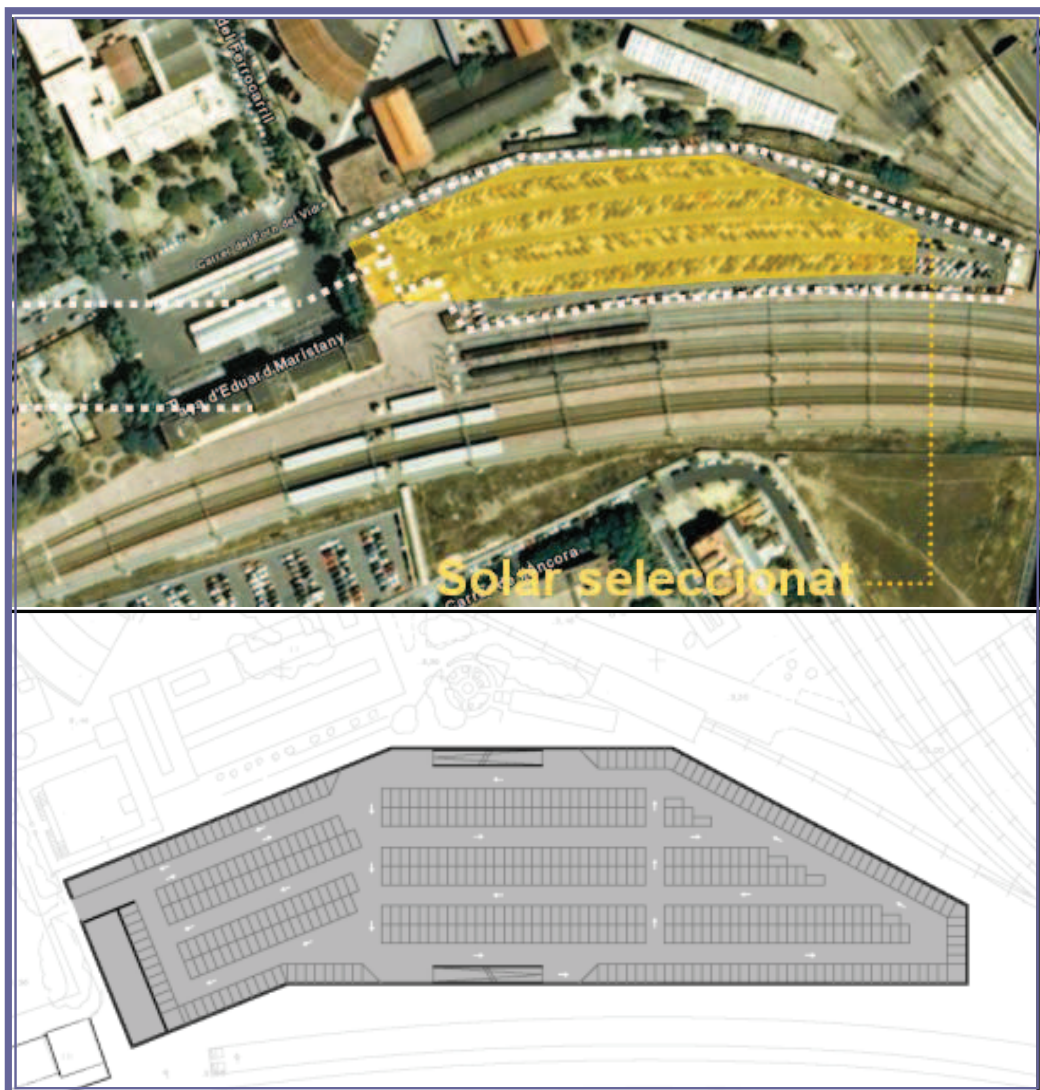


AUTORITAT DEL TRANSPORT METROPOLITÀ

**ESTUDI DE DIMENSIONAMENT I LOCALITZACIÓ DELS APARCAMENTS D'INTERCANVI MODAL EN LES XARXES FERROVIÀRIES INTERURBANES OPERADES PER RENFE RODALIES I FGC.**

**DOCUMENT 1.- MEMORIA**



## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTE</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>SELECCIÓ D'ESTACIONS.</b> .....	<b>8</b>
3.1	ANÀLISIS TERRITORIAL I INVENTARI DE L'OFERTA D'APARCAMENT .....	8
3.2	CARACTERITZACIÓ DE LA DEMANDA D'APARCAMENT .....	13
3.3	CRITERIS DE SELECCIÓ DE LES ESTACIONS .....	20
3.4	QUADRE DE LES ESTACIONS CANDIDATES .....	28
3.5	RESUM D'ENTREVISTES AMB ELS AJUNTAMENTS D'ESTACIONS CANDIDATES.....	37
3.6	QUADRE D'ESTACIONS SELECCIONADES .....	38
<b>4</b>	<b>ACTUACIONS A LES ESTACIONS SELECCIONADES</b> .....	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>SELECCIÓ DE LA POLÍTIKA TARIFÀRIA</b> .....	<b>47</b>
5.1	EXPERIÈNCIES EUROPEES DE PARK AND RIDE.....	47
5.1.1	<i>Estrasburg</i> .....	47
5.1.2	<i>Milà</i> .....	50
5.1.3	<i>Munic</i> .....	52
5.1.4	<i>Lisboa</i> .....	57
5.1.5	<i>Madrid</i> .....	60
5.1.6	<i>Conclusions</i> .....	65
5.2	ESQUEMES TARIFARIS RECOMANATS PER A LES ESTACIONS SELECCIONADES .....	67
5.2.1	<i>Característiques dels aparcaments</i> .....	67
5.2.2	<i>Ubicació de l'aparcament</i> .....	68
5.2.3	<i>Tipologia de l'aparcament</i> .....	69
5.2.4	<i>Control d'accessos</i> .....	70
5.2.5	<i>Sistemes tarifaris</i> .....	70
5.2.6	<i>Resultats financers</i> .....	76
5.2.7	<i>Altres recomanacions</i> .....	86
5.3	INDICADORS DE RENDIBILITAT SOCIAL .....	87
5.3.1	<i>Indicador mediambiental: Emissions de CO<sub>2</sub></i> .....	87
5.3.2	<i>Indicador seguretat: Accidentalitat</i> .....	91
5.3.3	<i>Indicador econòmic: Cost accidents i distància estalviada</i> .....	94
5.3.4	<i>Conclusions</i> .....	96
<b>6</b>	<b>RESUM I CONCLUSIONS</b> .....	<b>98</b>
<b>ANNEX I.A INVENTARI D'APARCAMENTS A LES ESTACIONS DE FERROCARRIL DE L'ÀMBIT STI</b>		
<b>ANNEX I.B ESTIMACIÓ POTENCIAL DE LA DEMANDA DE P&amp;R</b>		
<b>ANNEX II EXPLOTACIÓ GLOBAL DE LES ENQUESTES A USUARIS DELS APARCAMENTS</b>		
<b>ANNEX III INFORMES D'ENQUESTES A USUARIS D'APARCAMENTS PER ESTACIÓ FERROVIÀRIA</b>		
<b>ANNEX V FITXES-RESUM D'ENTREVISTES AMB AJUNTAMENTS D'ESTACIONS CANDIDATES</b>		



**ANNEX VI FITXES D'ACTUACIONS EN LES ESTACIONS SELECCIONADES**
ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1.	Estacions ferroviàries de l'àmbit d'estudi .....	8
Figura 2.	Detall de l'aplicatiu per a consulta de l'inventari .....	12
Figura 3.	Origen dels usuaris de P&R enquestats a les estacions .....	15
Figura 4.	Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (totes les estacions) .....	17
Figura 5.	Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (estacions sense aparcament o saturades).....	18
Figura 6.	Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (estacions amb aparcament o no saturades).....	19
Figura 7.	Xarxa d'aparcaments d'intercanvi modal a Estrasburg.....	48
Figura 8.	Park and ride de Phario a Estrasburg.....	49
Figura 9.	Esquema dels principals aparcaments d'intercanvi modal a Milà.....	50
Figura 10.	Xarxa de transport públic de Munic.....	52
Figura 11.	Xarxa d'aparcaments d'intercanvi modal de Munic.....	53
Figura 12.	Capacitat d'aparcaments d'intercanvi modal en Munic.....	55
Figura 13.	Xarxa de transport públic de Lisboa.....	57
Figura 14.	Aparcament dissuasori de Gare de Orient.....	58
Figura 15.	Localitzacions d'aparcaments candidats en el nou Estudi d'aparcaments d'intercanvi modal de Madrid.....	62
Figura 16.	Localitzacions d'aparcaments seleccionats en el nou Estudi d'aparcaments d'intercanvi modal de Madrid.....	63
Figura 17.	Resum de les principals característiques de les poblacions estudiades .....	65
Figura 18.	Matriu d'ubicació geogràfica .....	69
Figura 19.	Llegenda de la matriu d'ubicació geogràfica.....	69
Figura 20.	Taula d'esquemes tarifaris .....	71
Figura 21.	Distribució d'aparcaments.....	71
Figura 22.	Taula modificada d'esquemes tarifaris i distribució d'aparcaments .....	72



Figura 23.	Taula de tarifes .....	74
Figura 24.	Corba de disponibilitat a pagar .....	75
Figura 25.	1. Costos ordinaris d'explotació en aparcaments < 200 places.....	76
Figura 25.	2. Costos ordinaris d'explotació en aparcaments 200-600 places.....	77
Figura 25.	3. Costos ordinaris d'explotació en aparcaments > 600 places.....	77
Figura 26.	Costos anuals ordinaris d'explotació per tipologia d'aparcament .....	78
Figura 27.	Taula I dels ingressos i costos anuals .....	79
Figura 28.	Taula II dels ingressos i costos anuals .....	81
Figura 29.	Taula III dels ingressos i costos anuals .....	83
Figura 30.	Taula resum de les actuacions de "park&ride".....	85
Figura 31.	Emissió mitja de CO <sub>2</sub> d'un vehicle privat a Espanya durant 2006. ....	88
Figura 32.	Emissions anuals de CO <sub>2</sub> dels usuaris potencials de les estacions seleccionades. 90	
Figura 33.	Evolució de les principals variables de sinistralitat. ....	92
Figura 34.	Ràtios d'accidentalitat en carreteres i ferrocarril en 2006 .....	93
Figura 35.	Costos/Km desplaçament en vehicle privat al treball.....	95
Figura 36.	Taula resum d'actuacions i rendibilitat social.....	97



## 1 Introducció

Els park and ride (P+R) o aparcaments d'intercanvi modal formen part d'una estratègia de transport multimodal. Normalment es troben associats amb sistemes de metros i tramvies, però també poden combinar-se de manera eficient amb l'autobús.

Els park and ride han existit, d'una forma o una altra, des de fa 35 anys. Les primeres experiències van tenir lloc a Amèrica, a principis i mitjans dels anys 70, en resposta al continu increment del preu del petroli i al creixent interès pel transport massiu.

La idea que hi ha darrere dels park and ride és la de conscienciar els usuaris del vehicle privat a no entrar en l'interior de la ciutat amb aquest, a canvi de les facilitats ofertes pel sistema de transport públic, que permet a l'usuari optimitzar el temps emprat en els seus desplaçaments.

Tanmateix, és important reconèixer que existeix la possibilitat de captar a aquelles persones que haguessin realitzat tota la seva jornada en transport públic i que, tanmateix, es veuen atretes per les facilitats dels park and ride.

Malgrat que el concepte dels aparcaments d'intercanvi modal no és nou, moltes poblacions de Nord Amèrica i Europa estan apostant actualment per aquestes polítiques de transport intermodal, que porten associades de forma intrínseca una millora en l'eficiència del sistema de transports i, per tant, importants beneficis socials: reducció d'impactes mediambientals i sobre la salut de les persones, menor accidentalitat, etc.



Perquè aquestes estratègies siguin efectives, han d'existir polítiques a mig/llarg termini. La creació d'aquests llocs estratègics requereix, a més, un nivell d'investigació molt significatiu que, sovint, és planejat amb anys d'antelació.

En l'àrea metropolitana de Barcelona habiten 5,3 milions de persones, les quals generen una mobilitat anual de més de 900 milions de viatges en transport públic. En l'actualitat, Barcelona té entorn de 11.000 places de park and ride a les estacions pertanyents a les xarxes ferroviàries de FGC i Renfe-Rodalies.

A Barcelona hi ha una plaça de park and ride per cada 500 habitants. Aquesta proporció és, tanmateix, més baixa en ciutats com Estrasburg (una plaça per cada 100 habitants), Milà (una plaça per cada 230 habitants) o Madrid (aproximadament una plaça per cada 300 habitants)

La creació de noves places d'aparcament en l'àrea metropolitana de Barcelona, a més d'equilibrar les seves proporcions a les de les principals poblacions europees analitzades, reportarà importants beneficis per a la seva àrea metropolitana, tant des d'un punt de vista social com ambiental.



## 2 Objecte

L'objecte del present estudi és múltiple:

En primer lloc, establir les necessitats objectives de creació o ampliació d'aparcaments d'intercanvi modal en les xarxes ferroviàries de Renfe-Rodalies i FGC a la Regió Metropolitana de Barcelona.

Així mateix, es pretén identificar els emplaçaments més adequats per als esmentats aparcaments, proposant un model de gestió i tarifació concorde als resultats despresos de l'estudi.

Finalment, realitzar un predisseny dels aparcaments situats en aquelles estacions seleccionades com a més favorables des d'un punt de vista tècnic.



### 3 Selecció d'estacions.

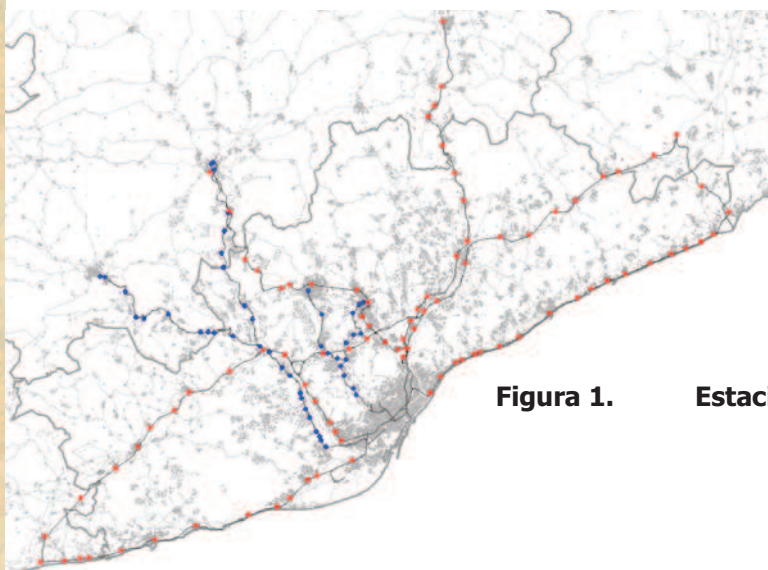
#### 3.1 Anàlisis territorial i inventari de l'oferta d'aparcament

Les estacions objecte d'estudi són les següents:

**142 estacions: 94 de Renfe, 47 de FGC i 1 de Renfe/FGC (Martorell-Central)**

- **Renfe R1:** entre Maçanet i Sant Adrià de Besòs.
- **Renfe R2 Nord:** entre Maçanet i Montcada Bifurcació.
- **Renfe R2 Sud** entre El Prat i Sant Vicenç de Calders.
- **Renfe R3:** entre Vic i Montcada-Bifurcació.
- **Renfe R4 Nord:** entre Manresa i Montcada Bifurcació.
- **Renfe R4 Sud:** entre Cornellà i Sant Vicenç de Calders.
- **Renfe R7:** entre Martorell Central i Cerdanyola Universitat.
- **FGC Baix Llobregat:** entre Igualada/Manresa i Sant Boi.
- **FGC Vallès:** entre Terrassa/Sabadell i Baixador de Vallvidrera.

No s'inclouen al inventari les estacions soterrades de l'àmbit central.



**Figura 1. Estacions ferroviàries de l'àmbit d'estudi**



S'ha recopilat informació sobre **les variables territorials** a l'entorn de totes les estacions no urbanes, com ara:

- Població i distribució al territori
- Densitat de població
- Accessibilitat de l'estació
- Grau d'utilització actual del vehicle privat
- Presència de serveis de transport públic

A l'**annex 1** s'incorporen dades d'aquestes estacions, que seran utilitzades per a la selecció d'estacions segons els diferents criteris.

De forma complementària a aquesta informació base, s'ha realitzat un inventari de l'oferta actual d'aparcaments d'intercanvi modal presents a la Regió Metropolitana de Barcelona.

L'inventari ha tingut lloc en dies laborables durant els mesos de gener i febrer de 2008 i ha permès obtenir la següent informació:

- Dades sobre l'entorn de l'estació: ubicació respecte als nuclis urbans propers, estació en superfície o soterrada, places d'estacionament per minusvàlids, taxis, motos, bicicletes, Kiss & Ride.
- Dades sobre el Transport Públic per carretera disponible per accedir a l'estació
- Dades sobre l'oferta d'aparcament a l'estació. Aquest és l'objecte de l'inventari i per tant és l'aspecte més desenvolupat.



En aquest sentit, es detallen les places d'aparcament en un entorn de 150 metres de cada una de les estacions, quantificant el nombre de places per tipologia, el seu grau d'utilització i el tipus de gestió quan es tracta d'aparcaments d'intercanvi modal.

S'ha considerat la següent **classificació de l'oferta d'aparcament en les estacions**:

- **Aparcaments vinculats**: recintes mínimament ordenats, pròxims a l'estació, i que tenen una funció clara de P&R. No han de ser necessàriament aparcaments reconeguts "oficialment" per Renfe o FGC (p. ex. FGC-Sant Joan).

S'han comptabilitzat en l'àmbit d'estudi 112 aparcaments vinculats a 93 estacions de ferrocarril. Hi ha diverses estacions que tenen diversos aparcaments (per exemple Mataró en té 3). 71 aparcaments corresponen a Renfe i 41 a FGC. Els 71 aparcaments de Renfe tenen un total de 10.154 places de cotxe, 348 de ciclomotor, 126 de bicicleta i 72 per a persones de mobilitat reduïda (PMR). Nou són exclusius per a usuaris de ferrocarril i set són de pagament, amb tarifes bonificades. L'ocupació mitja de les places de cotxe és de 74,6% en un dia laborable mitjà de febrer-març i en horari laborable.

Els 41 aparcaments de FGC tenen un total de 3.390 places de cotxe, 261 de ciclomotor, 168 de bicicleta i 55 per a persones de mobilitat reduïda. Tres són exclusius per a usuaris de ferrocarril i només un és de pagament, amb tarifes bonificades. L'ocupació mitja de les places de cotxe és de 74,6% en un dia laborable tipus de febrer-març i en horari laborable.

En total, l'oferta és de 13.544 places de cotxe, 609 de ciclomotor, 294 de bicicleta i 127 per a persones de mobilitat reduïda.



Operador	Nombre d'aparcaments vinculats	Nombre d'estacions amb aparcament vinculat	Ocupació mitja	Places de cotxe	Places de ciclomotor	Places de bicicleta	Places de PMR	Aparcaments exclusius per usuaris de ferrocarril	Aparcaments de pagament
Renfe	71	61	74,6%	10.154	348	126	72	9	7
FGC	41	32	69,6%	3.390	261	168	55	3	1
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>93</b>		<b>13.544</b>	<b>609</b>	<b>294</b>	<b>127</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

Les places de cotxe es distribueixen per línies de la següent manera:

Línia	Places de cotxe
FGC-Vallès	1.301
FGC-Baix Llobregat	2.089
<b>Total FGC</b>	<b>3.390</b>
Renfe-R1	2.878
Renfe-R2	3.658
Renfe-R3	586
Renfe-R4	2.034
Renfe-R7	998
<b>Total Renfe</b>	<b>10.154</b>
<b>Total FGC+Renfe</b>	<b>13.544</b>

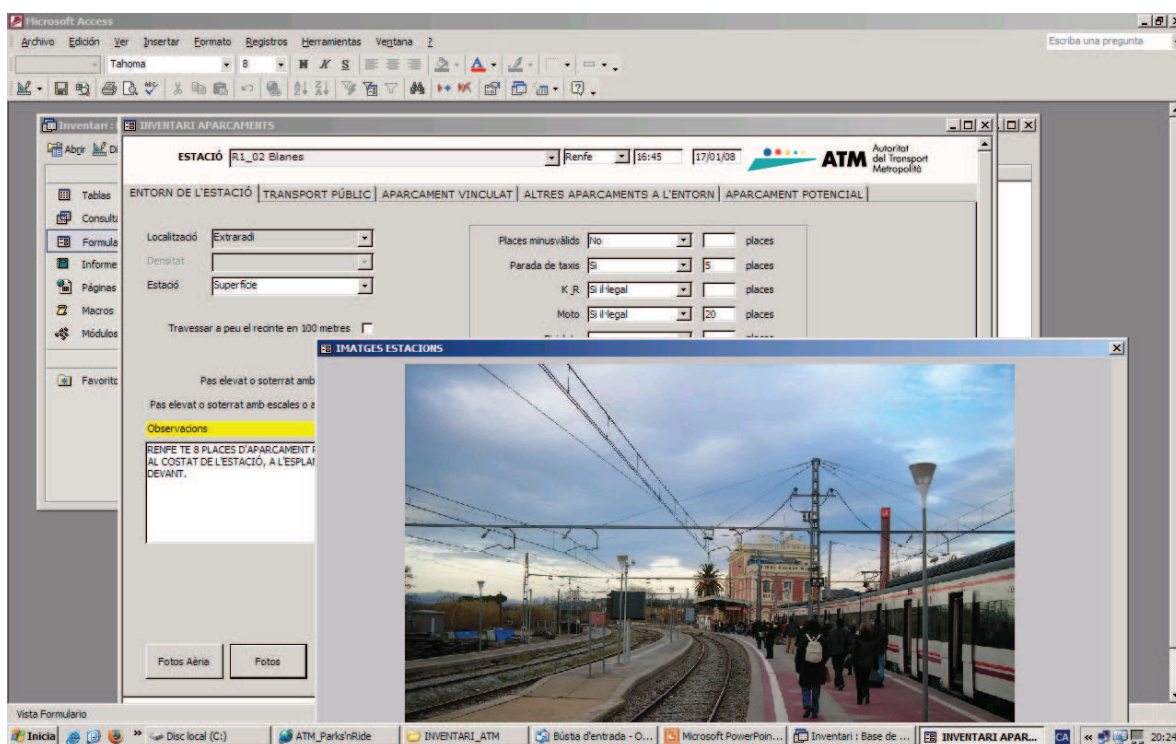
- **Altres aparcaments de l'entorn:** recintes mínimament ordenats, no directament vinculats a l'estació però que poden fer una funció complementària de P&R.



- **Aparcament al carrer:** aparcament en línia o bateria als carrers dels voltants de les estacions.

- **Aparcaments potencials:** Espais pròxims a les estacions, no ordenats, que podrien fer funció de P&R per la seva ubicació. En general no s'aparca actualment i en alguns casos no són accessibles amb cotxe.

L'inventari està emmagatzemat en una base de dades que inclou dades i imatges i es disposa d'un aplicatiu per visualitzar-les.



**Figura 2.** Detall de l'aplicatiu per a consulta de l'inventari

L'aplicació permet consultar tota la informació de la base de dades escollint una estació.

L'annex 1 presenta també un informe de l'inventari realitzat.



### 3.2 Caracterització de la demanda d'aparcament

El treball de camp realitzat ha permès valorar la capacitat de l'aparcament vinculat i la seva ocupació en el moment de visitar-lo per recollir les dades per l'inventari (dia feiner, entre les 9h i les 17h).

De forma complementària s'ha realitzat una caracterització de la demanda existent en base a enquestes als usuaris de les estacions amb aparcament, on s'han obtingut:

- característiques de l'usuari – perfil del viatger
- característiques del viatge en el mode ferroviari. Origen, destinació, motiu de viatge, freqüència del viatge, mode d'accés i dispersió
- opinió sobre els aparcaments d'intercanvi modal existents i valoració dels seus atributs: cost, vigilància, seguretat, senyalització, il·luminació, equipaments, serveis, etc.
- motiu per l'ús o no de l'aparcament de dissuasió

S'han realitzat un total de **398 enquestes vàlides a usuaris d'aparcament**, repartides en 17 estacions de la xarxa de FGC o Renfe rodalies.

FGC	
Punt d'enquesta	Nº enquestes
Hospital General	25
Sant Quirze del Vallès	25
Sant Joan	25
Valldoreix	25
Les Planes	25
Martorell Enllaç	12
Sant Boi de Llobregat	25
Sant Cugat (aparcament)	10
<b>Total</b>	<b>172</b>

RENFE	
Punt d'enquesta	Nº enquestes
Blanes	25
Montgat Nord	25
Badalona	25
Granollers Centre	26
Mollet Sant Fost	25
Viladecans	25
Vilanova i la Geltrú	25
Manresa	25
Sant Sadurní d'Anoia	25
<b>Total</b>	<b>226</b>



A més, s'han realitzat **108 enquestes a usuaris de l'estació de FGC- Sant Cugat**, per tal de conèixer el nombre dels que accedeixen en cotxe com a conductors, i valorar el seu coneixement de l'oferta d'aparcament.

El contingut de l'enquesta és el següent:

**○ Característiques del desplaçament**

- **Origen/destinació**
- **Motiu de desplaçament**
- **Títol de transport**
- **Disposició de plaça d'aparcament a destinació final**

**○ Motius d'utilització de l'aparcament de dissuasió**

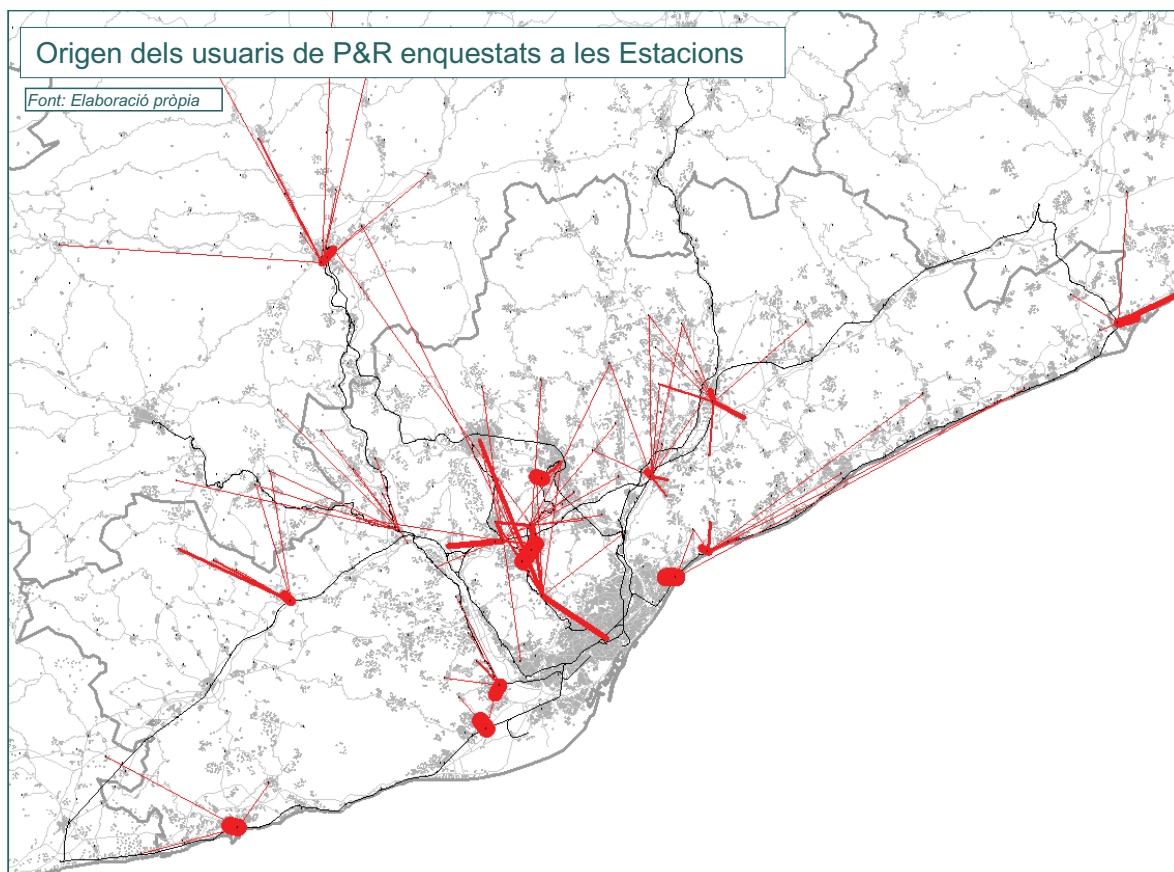
- **Per què utilitza el vehicle per accedir a l'estació**
- **Per què fa intercanvi cotxe+tren**
- **Lloc alternatiu d'aparcament de dissuasió**
- **Alternativa a la cadena modal cotxe+tren**

**○ Valoració de l'aparcament de dissuasió**

- **Aspectes positius**
- **Aspectes negatius**
- **Sensibilitat al preu de l'aparcament**



El mapa adjunt reflecteix la localització de l'enquesta i l'àmbit d'influència de cada estació



**Figura 3. Origen dels usuaris de P&R enquestats a les estacions**

L'explotació de l'enquesta reflecteix els següents resultats:

#### **Característiques del desplaçament**

- a) Viatge per motiu de **feina** (83%)
  - La mitjana dels viatges a la RMB per feina és el 17% i tornada a casa 20%
- b) Títol de transport: **T-10** (55%); T-Mes / T-50/30 (27%)



- La utilització mitjana a la RMB és del 70% (T-10) i 25% (T-Mes i T50/30)
- c) **No disposa** d'aparcament a la destinació final (89%)

### Motius d'utilització de l'aparcament de dissuasió

- a) Arriba a l'estació en cotxe per **comoditat** (33%) o perquè **viu lluny** (28%)
- b) Decideix no realitzar el viatge íntegrament en cotxe per:
- Preu:** no pot deixar-lo prop de la feina (28%), el tren és més econòmic (22%)
  - Comoditat** (22%) i rapidesa (19%)
- c) **Captiu del lloc on aparca:** el 72% considera que no té lloc alternatiu
- d) Si no pogués utilitzar la cadena modal actual (cotxe+tren) realitzaria el viatge íntegrament en **cotxe (30%)** o amb **l'autobús (26%)**.

### Valoració de l'aparcament de dissuasió

#### Aspectes positius:

- la disponibilitat de places (46%)
- bona connexió a peu amb les andanes (29%)
- la gratuïtat (20%)



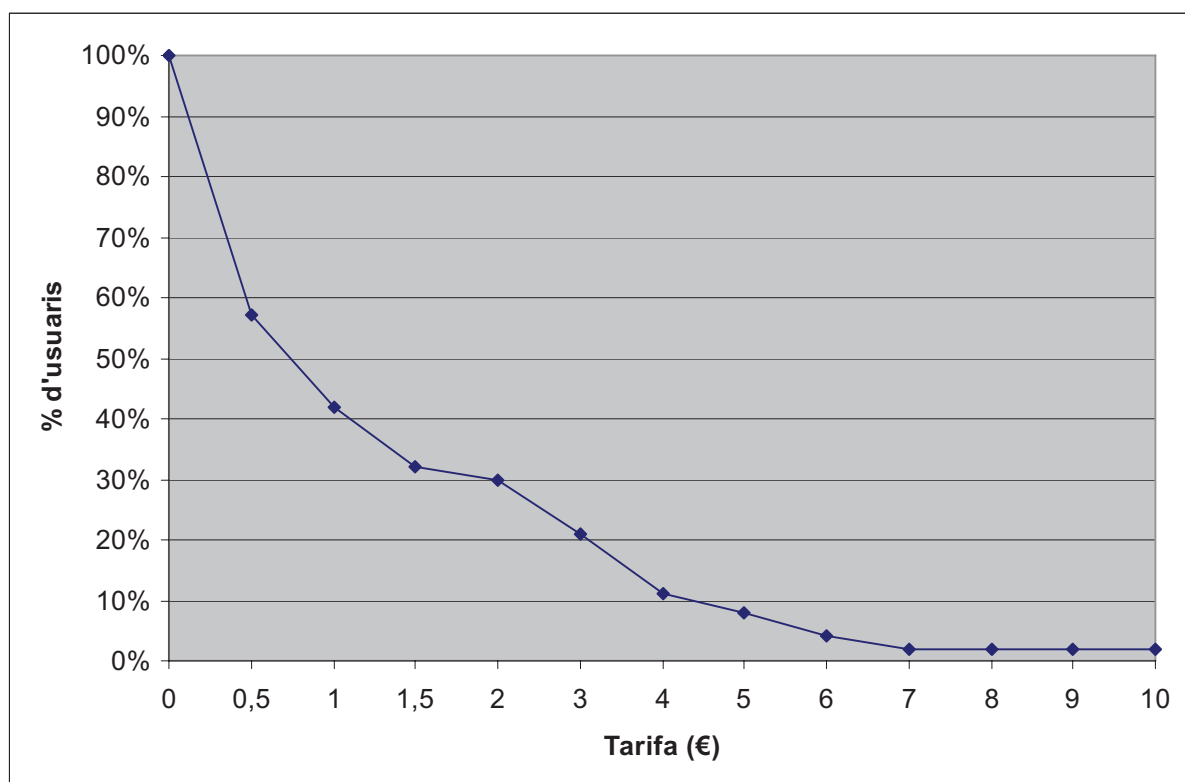


### Aspectes negatius:

- manca de places lliures (33%)
- inseguretat (15%)
- manca d'enllumenat (13%)

### Disponibilitat al pagament (totes les estacions)

Un 43% no estaria disposat a pagar res per una plaça d'aparcament vigilada. La mitjana de pagament és de 1,28 euros diaris.

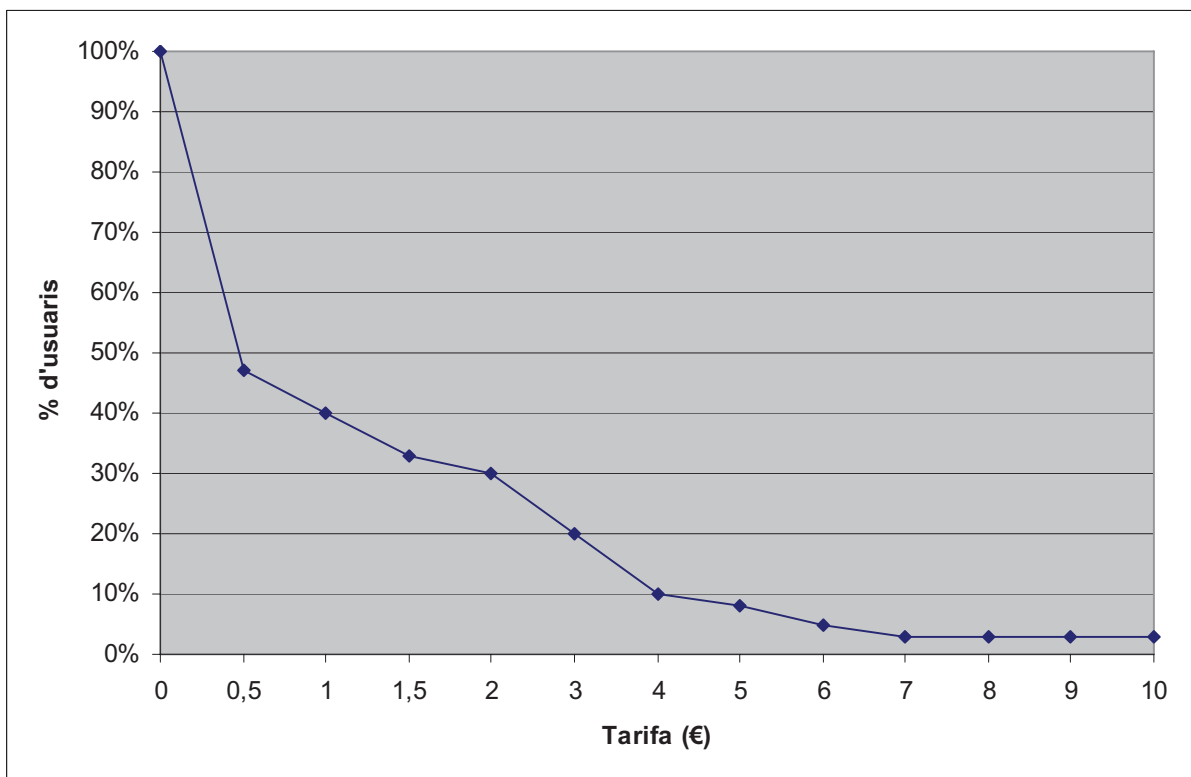


**Figura 4.** Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (totes les estacions)



### Disponibilitat al pagament (estacions sense aparcament o saturades)

Un 53% no estaria disposat a pagar res per una plaça d'aparcament vigilada. La mitjana de pagament és de 1,27 euros diaris.

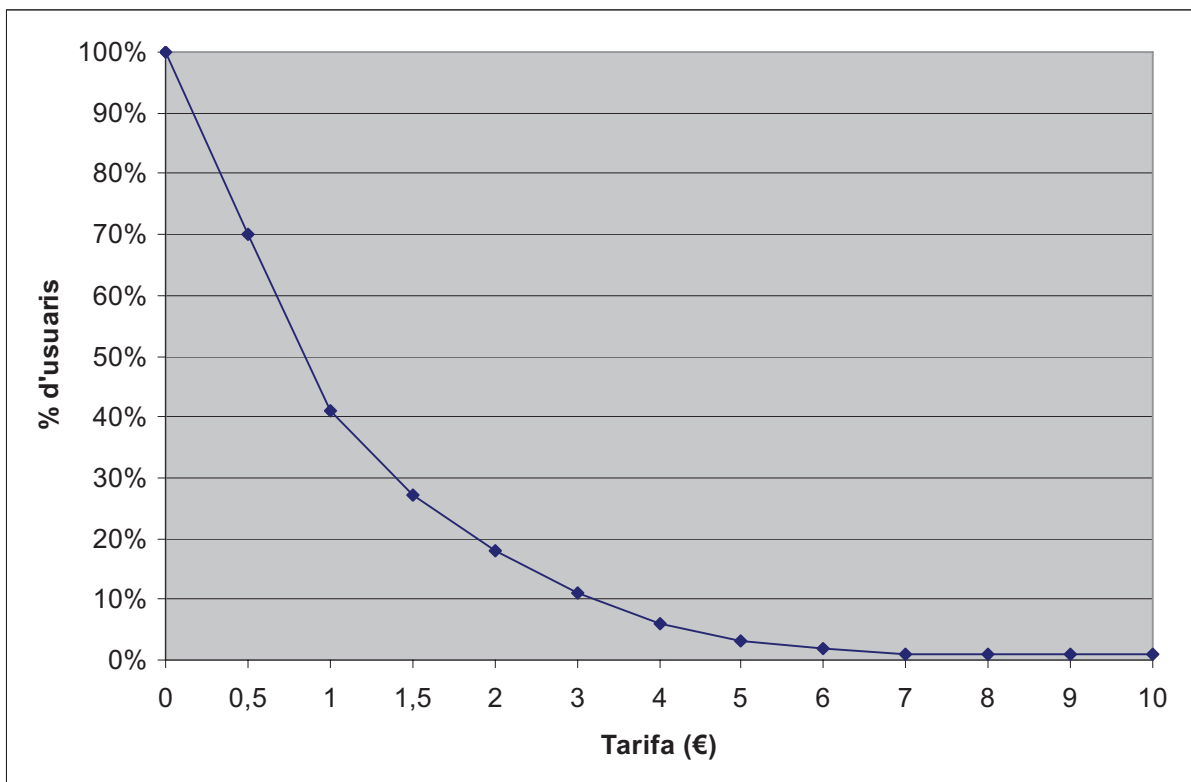


**Figura 5. Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (estacions sense aparcament o saturades)**



### Disponibilitat al pagament (estacions amb aparcament o no saturades)

Un 30% no estaria disposat a pagar res per una plaça d'aparcament vigilada. La mitjana de pagament és de 1,30 euros diaris.



**Figura 6. Disponibilitat al pagament (€) dels usuaris de P&R (estacions amb aparcament o no saturades)**

L'annex 2 detalla l'exploració de l'enquesta realitzada pels diferents grups d'estacions.

L'annex 3 aporta un informe per a cada una de les estacions on s'ha realitzat l'enquesta.



### 3.3 Criteris de selecció de les estacions

El present estudi no exigeix una valoració quantitativa profunda de la demanda real i potencial dels aparcaments d'intercanvi modal en les diferents estacions de Rodalies – Renfe i FGC en l'àmbit de la regió metropolitana de Barcelona. No obstant es precís definir una metodologia que avaluï les decisions a prendre sobre possibles creacions o ampliacions de nous aparcaments. Aquest capítol exposa els criteris definits per la selecció d'un primer "paquet" d'estacions candidates a ampliar la seva oferta d'aparcaments. En una fase posterior, aquest "paquet" d'estacions haurà de ser analitzat per validar la decisió definitiva d'increment d'oferta d'acord amb : la viabilitat física de la seva construcció, la seva viabilitat urbanística i la rendibilitat de l'operació.

Amb la informació disponible per la redacció del present estudi, els criteris utilitzats per la selecció d'estacions candidates han estat els següents:

- Relació Oferta – Demanda d'aparcaments basant-se amb enquestes als clients segons el seu accés.
- Demanda insatisfeta d'aparcament segons l'opinió dels operadors ferroviaris.
- Demanda insatisfeta d'aparcaments segons el inventari efectuat "in situ" a les estacions.
- Anàlisis sobre la demanda potencial d'aparcament.



### 3.1. Relació Oferta – Demanda d'aparcaments basant-se amb enquestes als clients segons el seu accés.

Tant FGC com Rodalies – Renfe han fet entrega de “l’oferta oficial” d’aparcaments en les diferents estacions de la seva xarxa (veure taules 1 i 2 de l’**annex 4**)

Per altra banda tant FGC com Rodalies – Renfe tenen enquestes sobre les maneres d’accés dels seus clients a les estacions. FGC amb informació del 2003 i Renfe amb informació de 2005, coneixen els viatgers que accedeixen amb cotxe i moto ja sigui com “cotxe conductor”, “cotxe acompanyant” i “moto”.

Per a estimar la demanda d’aparcament en les diferents estacions de Renfe s’han multiplicat els viatgers que pugen a les seves estacions pel percentatge que declaren accedir amb “cotxe com a conductor” a la mateixa. A FGC – i a partir dels viatgers/any 2006 que figuren a la seva memòria – s’han obtingut els viatgers/dia (dividint per 280). La demanda d’aparcament de cotxes s’obté multiplicant els viatgers diaris, pel percentatge de viatgers que accedeixen com a conductor a les estacions.

En el quadre de classificació, una estació s’ha marcat amb dues creus quan la demanda estimada es mes gran al doble de la “oferta oficial” d’aparcaments i s’ha marcat amb una única creu quan la demanda supera a l’oferta. En ambdós casos s’han escollit estacions en les que la demanda superi les 30 places d’aparcament.



### 3.2. Demanda insatisfeta d'aparcament segons l'opinió dels operadors ferroviaris.

En el quadre de classificació d'estacions s'han marcat amb una creu aquelles estacions on – amb l'opinió dels operadors – existeix un dèficit significatiu d'aparcaments o podria efectuar-se una operació de millor d'oferta (Viladecavalls)

### 3.3. Demanda insatisfeta d'aparcament segons l'inventari efectuat "in situ" a les estacions.

Una de les tasques del present estudi era la realització d'un "inventari" de aparcament amb les diferents estacions de FGC i Rodalies – Renfe en l'àmbit de la regió metropolitana de Barcelona.

En aquest inventari, que es complementa amb una amplia documentació fotogràfica, s'han identificat quatre tipus d'aparcaments a l'entorn d'una estació.

**Aparcament vinculat.** Son aquells recintes mínimament ordenats, pròxims a l'estació i que tinguin una funció clara de P&R. No necessàriament tenen que se aparcaments reconeguts "oficialment" per Renfe o FGC.

**Altres aparcaments de l'entorn.** Son aquells recintes mínimament ordenats, no directament vinculats a una estació però que poden fer una funció complementària de P&R.

**Aparcaments al carrer.** Son aquells aparcaments en línia o bateria als carrers pròxims a l'estació.



**Aparcaments potencials.** Son aquells espais pròxims a les estacions, no ordenats, que podrien fer la funció de P&R per la seva ubicació. En general no s'aparca i en alguns casos no son actualment accessibles amb cotxe.

Com a resultat del inventari s'ha calculat la capacitat i l'ocupació dels quatre espais abans mencionats. La demanda total "segons inventari" de l'estació es la capacitat de cada espai d'aparcament multiplicat pel grau d'ocupació del mateix (Veure **taula 3 de l'annex 4**)

Amb aquesta informació s'ha considerat que en una estació existeix una "demanda insatisfeta" quan l'ocupació del aparcament vinculat es igual o major al 80% (i la seva superfície es superior a 20 places) o quan alguns dels altres espais (altres aparcaments de l'entorn, aparcament al carrer o aparcaments potencials) tenen una ocupació superior al 80%. A partir d'aquí es marca en el quadre de classificació d'estacions amb una creu si la demanda d'aparcament generada per l'inventari es inferior a 250 places i amb dues creus si es superior a aqueta xifra.

#### 3.4. Anàlisi sobre la demanda potencial d'aparcament

L'objecte del present apartat és el desenvolupament d'un indicador que jerarquitzí les estacions ferroviàries en funció del seu interès per acollir aparcaments vinculats a les estacions de ferrocarril.

L'indicador no pretén dimensionar l'aparcament sinó establir ordres de magnitud relatius del potencial de demanda d'aparcament de cada estació respecte a les altres.

Per cada estació en estudi es calcula un Indicador Global (IG), que es compon de 4 subindicadors (I1, I2, I3 i I4) que avaluen els conceptes següents:



- I1: Competitivitat del ferrocarril front el vehicle privat.
- I2: Oferta de trens a les estacions.
- I3: Població a l'àrea d'influència de l'estació.
- I4: Accessibilitat a l'estació.

### 3.4.1. Competitivitat del ferrocarril front el vehicle privat

I1 mesura el Cost Generalitzat del viatge en cotxe front el viatge en ferrocarril.

$I1 = (\text{Cost en Cotxe}) / (\text{Cost en ferrocarril al centre de Barcelona})$  on,

Cost en ferrocarril = Temps de viatge · Valor del Temps + Tarifa

Cost en cotxe = Temps de viatge · Valor del Temps + Combustible + Peatge

Els diversos components del cost generalitzat es calculen de la següent manera:

Temps de viatge en ferrocarril: segons horari

Temps de viatge en vehicle privat: en hora punta matí

Valor del temps = 8,75 Euros/h

Tarifa = en base a T-10

Combustible = 0,10 Euros / km

Peatge = tarifes vigents





### 3.4.2. Oferta de trens a les estacions

I2 = Nombre de serveis per dia i sentit a cada estació.

### 3.4.3. Població a l'àrea d'influència de l'estació

I3 és la població situada a menys de 10 km de cada estació, assignant a cada secció censal l'estació més propera. S'exclou de l'indicador la població situada a menys de 500 metres de les estacions, que es considera que han d'accedir-hi a peu.

$$I3 = \Sigma \text{POB (Temps en cotxe a } < 10 \text{ km)} - \Sigma \text{POB (Temps a peu a } < 0,5 \text{ km)}$$

Es descarta la població de Barcelona i L'Hospitalet, perquè les seves estacions no es tenen en compte a l'anàlisi. Tampoc es considera la població de Santa Coloma de Gramenet i de la part nord de Badalona, que poden accedir en metro a Barcelona.

La població es calcula utilitzant el sistema SIMCAT i ATMax, que disposen de la xarxa de carreteres completa de Catalunya i un carrer complet per l'àmbit RMB ampliat. Disposen també de totes les seccions censals de l'àmbit d'estudi (3.000 aprox.) amb la població associada a cadascuna.



#### 3.4.4. Accessibilitat viària a l'estació

Es calcula a partir dels conceptes següents:

I4a: Ubicació de l'estació: Zona consolidada de densitat Alta (1) / Mitjana (2) / Baixa (3) / Límit trama urbana (4) / Extraradi (5). Posteriorment es normalitza a valors 1-3.

I4b: Nivell de congestió a la xarxa viària bàsica de l'entorn. Alta (1) / Mitjana (2) / Baixa (3).

I4c: Funcionalitat de l'accés viari: Baixa (1) / Mitjana (2) / Alta (3).

$$I4 = P_a \cdot I4a + P_b \cdot I4b + P_c \cdot I4c$$

$$P_a = 25\%$$

$$P_b = 25\%$$

$$P_c = 50\%$$



### 3.4.5. Normalització dels subindicadors

Els indicadors I1, I2, I3 i I4 es normalitzen, prenent valors de 1 a 10. L'estació amb major valor pren valor 10 i la resta d'estacions prenen valors proporcionals:

$$I1 \text{ normalitzat} = (I1) \cdot 10 / (I1 \text{ de l'estació amb major valor})$$

$$I2 \text{ normalitzat} = (I2) \cdot 10 / (I2 \text{ de l'estació amb major valor})$$

$$I3 \text{ normalitzat} = (I3) \cdot 10 / (I3 \text{ de l'estació amb major valor})$$

$$I4 \text{ normalitzat} = (I4) \cdot 10 / (I4 \text{ de l'estació amb major valor})$$

### 3.4.6. Indicador global (IG)

L'Indicador Global (IG) es calcula a partir dels quatre indicadors, normalitzats de 1 a 10, i adoptant els pesos següents:

$$IG = P1 \cdot I1 + P2 \cdot I2 + P3 \cdot I3 + P4 \cdot I4$$

$$P1 = 20\%$$

$$P2 = 20\%$$

$$P3 = 30\%$$

$$P4 = 30\%$$

A la **taula 4 de l'annex 4** es troba la informació dels resultats obtinguts.

Amb tota aquesta informació s'han incorporat a la taula de classificació d'estacions amb dues creus aquelles estacions que tenen un IG igual o superior a 6, i amb una creu aquelles que tenen un valor entre 5 i 6.

### **3.4 Quadre de les estacions candidates**

En els quadres adjunts (quadres de classificació d'estacions) es recullen les classificacions obtingudes segons els quatre criteris anteriors.

Per la selecció d'estacions candidates a la construcció d'un nou aparcament o ampliació de l'existent, en primer lloc s'han seleccionat aquelles "marcades" pels quatre criteris de selecció, o sigui "relació demanda – oferta segons enquestes", "demanda insatisfeta segons operadors", "demanda insatisfeta segons inventari" i "major potencial de demanda".

Aquestes estacions son:

- Rodalies – Renfe. Mataró, Gavà, Badalona, Premià de Mar, Martorell, Granollers Centre, Viladecans, Vilanova i la Geltrú, Cerdanyola del Vallès, St. Celoni, Montgat, St. Feliu de Llobregat, Castelldefels, Blanes i Barberà del Vallès.
- FGC . St. Quirze, Valldoreix, St. Boi, Les Planes, Baixador Vallvidrera, Mirasol, Martorell – Enllaç i Molí Nou.



Un segon paquet d'estacions a seleccionar serien aquelles que, tenint una demanda insatisfeta d'aparcament en opinió de l'operador, tenen una "alta demanda insatisfeta" ja sigui per les dades obtingudes amb les enquestes o les obtingudes a través del inventari.

Aquestes estacions son:

- Rodalies Renfe. Vilafranca del Penedès, Sitges, Sabadell Nord, El Masnou, el Prat de Llobregat, Molins de Rei, La Llagosta, Parets, Manresa, Gelida, Cardedeu, St. Joan Despí, La Garriga, Llinars, St. Adrià i Calella.
- FGC. Hospital General, Piera i Martorell Central.

I per últim un tercer paquet d'estacions a seleccionar serien aquelles que, havent obtingut un indicador de potencial de demanda major a 5 (les marcades amb creu en el quadre de classificació), tenen una "alta demanda insatisfeta" ja sigui per les dades obtingudes amb les enquestes o les obtingudes amb el inventari. Aquestes estacions són:

- Rodalies Renfe. St. Vicenç de Calders, Sabadell – Sud, Terrassa, Llavanes i Granollers Canovelles.
- FGC. St. Cugat, Rubí, St. Joan, Terrassa – Rambla i la Floresta.

Aquests tres paquets, que suposen 52 estacions (36 de Rodalies – Renfe i 16 de FGC) son les estacions candidates a la seva ampliació de capacitat d'aparcament, i en una propera fase han de ser filtrades pels criteris de viabilitat física de construcció, viabilitat urbanística i rendibilitat social.



## ESTACIONS RODALIES – RENFE

ESTACIÓ ORIGEN	Viatgers / dia pugen	% accedeixen cotxe	Viatgers/dia cotxe (D)	Places aparcament existents (O)	D>O	Demanda insatisfeta aparcaments Opinió operador	Informació demanda insatisfeta. Inventari	Anàlisi demanda potencial
Mataró	9.650	18,29%	1.765	200	xx	x	xx	xx
Mollet Sant Fost	4.448	20,12%	895	240	xx		xx	
Gavà	5.951	12,27%	730	95	xx	x	x	x
Badalona	8.280	8,73%	723	227	xx	x	xx	xx
Premià de Mar	6.204	10,17%	631		xx	x	xx	x
Martorell	3.768	15,61%	588	371	x	x	xx	x
Granollers Centre	5.947	8,86%	527	175	xx	x	xx	x
Viladecans	2.978	16,82%	501	330	x	x	xx	xx
Vilanova i la Geltrú	8.886	5,40%	480	465	x	x	xx	xx
Sant Sadurní d'Anoia	1.471	32,29%	475	240	x	x		x
Sant Vicenç Calders	1.465	32,15%	471	80	xx		x	x
Cerdanyola Vallès	7.850	5,91%	464		xx	x	xx	x
Vilafranca del Penedès	3.126	14,56%	455	30	xx	x		
Sant Celoni	1.891	22,90%	433	118	xx	x	x	x
Sitges	6.441	6,09%	392	40	xx	x		
Sabadell Nord	4.457	8,55%	381		xx	x		x
Montgat	1.952	19,06%	372	50	xx	x	x	x
Sant Feliu de Llobregat	7.915	4,08%	323	150	xx	x	xx	x
Masnou, El	3.168	10,01%	317	0	xx	x		
Prat de Llobregat, El	4.225	6,82%	288		xx	x	x	
Molins de Rei	4.102	6,92%	284		xx	x		
Castelldefels	8.765	3,22%	282	150	x	x	xx	x
Blanes	1.755	15,21%	267	250	x	x	x	xx
Llagosta, La	2.185	10,71%	234	60	xx	x		

Montmeló	2.407	9,64%	232	200	x		x	
Sabadell Sud	2.373	9,48%	225	235			xx	x
Parets	1.531	14,63%	224	60	xx	x	x	
Franqueses Granollers Nord	1.746	12,49%	218	301			x	
Barberà del Vallès	3.049	7,12%	217	32	xx	x	xx	x
Manresa	2.163	9,75%	211	72	xx	x	x	
Gelida	1.345	15,17%	204	43	xx	x	x	
Terrassa	6.918	2,79%	193		xx			xx
Sabadell Centre	5.109	3,70%	189		xx			
Llavaneres	968	19,52%	189		xx		x	x
Cardedeu	2.034	8,90%	181	60	xx	x	xx	
Cornellà	4.392	4,03%	177	130	x	x	x	
Montgat Nord	822	21,29%	175	40	xx		x	
Granollers Canovelles	1.681	9,93%	167	40	xx			x
Bellvitge	2.649	6,04%	160					
Sant Joan Despí	3.304	4,69%	155	45	xx	x	x	
Garriga, La	1.293	11,52%	149	40	xx	x	x	
Sant Adrià Besos	2.369	6,04%	143	50	xx	x	x	
Plaça Catalunya	36.845	0,37%	136					
Llinars del Vallès	1.307	10,10%	132	15	xx	x		x
Cunit	968	12,29%	119	60	x	x		x
Arenys de Mar	2.087	5,61%	117	115	x		x	
L'Hospitalet	6.296	1,79%	113					
Sant Andreu Comtal	4.039	2,62%	106					
Sant Andreu Arenal	8.551	1,17%	100					
Montcada Reixac Manresa	2.598	3,85%	100	10	xx		x	
Vic	2.224	4,45%	99	100			xx	
Torre del Baró	3.481	2,76%	96	21				
Castellbisbal	517	16,44%	85	200				
Segur Calafell	1.443	5,89%	85	50	x	x		

Cabrera de Mar	789	9,76%	77	50	x			
Arc de Triomf	12.348	0,61%	75					
Sants	39.584	0,19%	75					
Calafell	1.531	4,90%	75	200			x	
Clot Aragó	11.126	0,65%	72					
Vilassar de Mar	4.090	1,71%	70	98				x
Montcada i Reixac	1.987	3,32%	66	75			x	
Montcada Reixac S.M.	765	8,24%	63	25	x			
Palautordera	465	13,55%	63	55	x		x	x
Riells Viabrea Breda	163	38,04%	62		x			
Aeroport	4.843	1,16%	56		x			
Cerdanyola Universitat	3.124	1,73%	54	203				
Montcada Bifurcació	550	9,82%	54	20	x			
L'Arboç	406	12,81%	52	15	x		x	x
Pineda de Mar	1.468	3,54%	52	15	x			
Calella	2.642	1,89%	50	300		x	xx	
Vendrell, El	1.058	4,25%	45	60			xx	
Caldes d'Estrac	926	4,54%	42	50				
Malgrat de Mar	1.372	2,70%	37	16	x		x	
Cubelles	1.426	2,45%	35	120				x
St. Cugat (*)			35	350				x
Tordera	358	9,50%	34	15	x			x
Maçanet Massanes	360	8,89%	32	0	x			
Passeig de Gracia	17.467	0,18%	31					
Sant Pol de Mar	966	3,21%	31	29	x			
Centelles	317	9,15%	29	5				
Ocata	2.374	1,22%	29					
Balenyà Tona i Seva	184	14,67%	27	130		x		
Mollet Santa Rosa	1.913	1,36%	26	108			x	
Rubí (*)			25	250				x



Hostalric	190	12,63%	24	36			
Gualba	121	18,18%	22	20			
Santa Susanna	263	7,22%	19	72			x
Montcada Ripollet	408	4,17%	17	40			x
Monjos, Els	165	10,30%	17	10			
Sant Vicenç Castellet	569	2,11%	12	72	x		x
Santa Perpetua Mogoda	719	1,39%	10	15			
Platja de Castelldefels	1.133	0,88%	10	50	x		x
Canet de Mar	1.603	0,62%	10				
Lavern Subirats	30	30,00%	9	10			
Figaró	109	7,34%	8				
Balenyà-Els Hostalets	141	4,96%	7	15			x
Franqueses, Les	408	1,23%	5	40	x		x
Vacarisses Torreblanca	72	5,56%	4	6			
Viladecavalls	50	8,00%	4	32	x		
Sant Miquel Gonteres	55	3,64%	2	20			
Garraf	137	1,46%	2	40			
Sant Martí Centelles	177	1,13%	2	15			
Vacarisses	73	1,37%	1	10			
Castellbell i el Vilar	37	2,70%	1				
Papiol, El	663	0,00%	0	30			x
Granada, La	128	0,00%	0	15			

(\*) No existeixen dades d'enquesta



Pàrking controlat existent



Estacions NO objecte estudi



## ESTACIONS FGC

Estació	Viatges / any 2006	% Cotxe	Viatgers/dia cotxe (D)	Places aparcament existents (O)	D>O	Demanda insatisfeta aparcaments Opinió operador	Informació demanda insatisfeta. Inventari	Anàlisi demanda potencial
Sant Quirze	788.622	18,4	518	300	x	x	xx	xx
Valldoreix	1.100.007	12,8	503	115	xx	x	xx	xx
Sant Cugat	3.567.785	3,6	459	75	xx			xx
Rubí	2.345.244	5,4	452		xx		xx	x
Sant Boi	2.001.630	5,8	415	349	x	x	xx	xx
Les Fonts	356.004	23,9	304	300	x			
Les Planes	301.736	22,6	244	40	xx	x	x	x
Sabadell - Estació	664.105	10,0	237	165	x		x	x
Baixador de Vallvidrera	322.067	20,6	237	32	xx	x	x	x
Bellaterra	414.132	12,4	183		xx			
Sant Joan	867.531	5,2	161	170			xx	x
Terrassa - Rambla	2.147.032	2,0	153		xx			xx
Sant Vicenç dels Horts	488.505	8,6	150	50	xx		x	
Igualada	298.473	12,6	134	30	xx		x	
Sant Andreu de la Barca	654.766	5,0	117	90	x		x	
La Floresta	327.326	9,8	115		xx			x
Hospital General	438.791	7,3	114	40	xx	x		x
Mira-Sol	348.973	9,1	113		x	x	x	x
Quatre Camins	134.177	23,6	113	160				x
Sabadell - Rambla	1.546.051	2,0	110		xx			
Martorell - Enllaç	380.239	8,1	110	75	x	x	xx	x
Molí Nou	634.095	4,3	97	72	x	x	x	x
Plaça Catalunya	13.423.476	0,2	96					
Universitat Autònoma	1.661.856	1,4	83		xx			
Vallvidrera Superior	374.248	5,2	70		xx			

Piera	216.123	8,8	68	30	xx	x	x	
Sarrià	3.164.033	0,6	68					
El Putxet	1.850.309	0,8	53					
Pallejà	219.874	6,2	49	35	x			
Peu de Funicular	255.524	5,2	47					
Sant Josep	711.128	1,8	46		xx			
Santa Coloma de Cervelló	160.865	6,9	40	49			x	x
Reina Elisenda	790.782	1,4	40					
Olesa de Montserrat	345.476	2,9	36	86				
Gornal	727.975	1,3	34					
Monistrol de Montserrat	202.475	4,6	33	25	x			
Almeda	982.262	0,9	32		xx			
Can Ros	423.274	2,0	30				x	
Manresa - Alta	89.620	9,3	30	100				
El Palau	212.022	3,8	29	17	x			
Sant Esteve Sesrovires	70.712	10,8	27	25				
Cornellà - Riera	859.070	0,8	25		x			
Ildefons Cerdà	1.571.251	0,4	22					
Muntaner	3.020.006	0,2	22					
L'Hospitalet - Av. Carrilet	1.911.745	0,3	20					
Manresa - Baixador	169.553	2,6	16					x
Pàdua	780.268	0,5	14					
Sant Vicenç - Castellgalí	133.945	2,9	14	10				
Av. Tibidabo	1.933.049	0,2	14					
Capelladas	90.553	3,4	11	16				
Gràcia	2.979.219	0,1	11					
Les Tres Torres	1.401.729	0,2	10					
La Pobla de Claramunt	29.601	8,9	9	50				
Magòria - La Campana	491.434	0,5	9					
Àbrera	69.641	3,4	8	80				

Vallbona d'Anoia	29.205	6,0	6	10			
Plaça Molina	641.280	0,2	5				
Martorell - Vila	24.081	3,9	3	15			
Manresa - Viladordis	35.268	2,4	3				
Masquefa	99.500	0,5	2				
Vilanova del Camí	39.930	1,2	2	65			
Can Parellada	18.220	1,6	1				
Castellbell i El Vilar	9.815	1,6	1				
Martorell Central (*)			0	116		x	xx
Provença	8.381.558	0,0	0				
La Bonanova	1.075.280	0,0	0				
Plaça Espanya	5.299.623	0,0	0				
Colònia Güell	34.155	0,0	0				x
Sant Gervasi	655.385	0,0	0				
La Beguda	22.884	0,0	0	25			
Montserrat-Aeri	34.402	0,0	0	50			

(\*) No existeixen dades d'enquesta



Pàrking controlat existent



Estacions NO objecte estudi



### 3.5 Resum d'entrevistes amb els Ajuntaments d'estacions candidates

A partir de la selecció d'estacions realitzada, s'ha contactat i mantingut reunions amb els següents ajuntaments d'estacions candidates:

Operador	Línia	Estació
Rodalies-Renfe	R1	Mataró
Rodalies-Renfe	R1	Premià de Mar
Rodalies-Renfe	R1	Montgat Nord
Rodalies-Renfe	R1	Montgat
Rodalies-Renfe	R1	Badalona
Rodalies-Renfe	R2	Granollers Centre
Rodalies-Renfe	R2	Vilanova i la Geltrú
Rodalies-Renfe	R2	Sitges
Rodalies-Renfe	R2	Castelldefels
Rodalies-Renfe	R2	Gavà
Rodalies-Renfe	R2	Viladecans
Rodalies-Renfe	R3	Granollers-Canovelles
Rodalies-Renfe	R4	Barberà del Vallès
Rodalies-Renfe	R4	Cerdanyola del Vallès
Rodalies-Renfe	R4	Gelida
FGC	S1	Rubi-FGC
FGC	S1	Hospital General
FGC	S1	Mirasol
FGC	S2	Sant Quirze del Vallès
FGC	S2	Sant Joan
FGC	S5	Sant Cugat-FGC
FGC	S5	Valldoreix
FGC	S5	La Floresta
FGC	S5	Les Planes
FGC	S5	Baixador de Vallvidrera
FGC	S8	Martorell-Enllaç
FGC	S8	Martorell-Central
FGC	S8	Molí Nou
FGC	S8	Sant Boi de Llobregat

L'annex 5 aporta unes fitxes amb un resum de les estacions candidates i on s'ha mantingut reunions amb els corresponents responsables municipals.

### 3.6 Quadre d'estacions seleccionades

D'acord amb les anàlisis i les tasques realitzades anteriorment, es presenta el quadre amb les 26 estacions seleccionades, i que són objecte de desenvolupament en els capítols següents.

Línia	Estació	Operador	Municipi
R1	Blanes	Rodalies-Renfe	Blanes
R1	Llavaneres	Rodalies-Renfe	Llavaneres
R1	Premià de Mar	Rodalies-Renfe	Premià de Mar
R2	Sant Vicenç Calders	Rodalies-Renfe	Vendrell
R2	Vilanova i la Geltru	Rodalies-Renfe	Vilanova i la Geltru
R2	Sitges	Rodalies-Renfe	Sitges
R2	Castelldefels	Rodalies-Renfe	Castelldefels
R2	Gavà	Rodalies-Renfe	Gavà
R2	Viladecans	Rodalies-Renfe	Viladecans
R2	Granollers Centre	Rodalies-Renfe	Granollers
R2	Cardedeu	Rodalies-Renfe	Cardedeu
R2	Llinars del Vallès	Rodalies-Renfe	Llinars del Vallès
R3	Parets	Rodalies-Renfe	Parets
R3	Granollers Canovelles	Rodalies-Renfe	Granollers
R4	Barberà del Vallès	Rodalies-Renfe	Barberà del Vallès
S1	Hospital General	FGC	Sant Cugat
S1	Mira-Sol	FGC	Sant Cugat
S2	Sant Quirze	FGC	Sant Quirze
S3	Valldoreix	FGC	Sant Cugat
S3	Les Planes	FGC	Barcelona
S3	Baixador de Vallvidrera	FGC	Barcelona
R6	Piera	FGC	Piera
S8	Martorell - Enllaç	FGC	Martorell
S8	Martorell Central (*) (**)	FGC	Martorell
S8	Molí Nou	FGC	Sant Boi
S8	Sant Boi	FGC	Sant Boi

(\*) No existeixen dades enquesta

(\*\*) Estació en obres

## 4 Actuacions a les estacions seleccionades

Per al conjunt d'estacions seleccionades s'han desenvolupat, de forma gràfica, els dissenys dels aparcaments associats a cada estació. La grandària i capacitat dels mateixos en funció de l'espai disponible per a desenvolupar cada actuació i de la demanda potencial de vehicles en la zona, determinada amb anterioritat.

Dels 26 aparcaments a desenvolupar en les estacions seleccionades, 15 d'ells corresponen a estacions de Renfe-Rodalies i 11 a estacions de FGC. Respecte a la tipologia recomanable dels mateixos, cinc d'ells serien en alçada:

- Gavà (Renfe - Rodalies).
- Granollers Centre (Renfe - Rodalies).
- Vilanova y la Geltrú (Renfe - Rodalies).
- Barberà del Vallès (Renfe - Rodalies).
- Sant Boi (FGC).

Set subterranis:

- Premià de Mar (Renfe - Rodalies).
- Viladecans (Renfe - Rodalies).
- Sitges (Renfe - Rodalies).
- Sant Quirze (FGC).
- Valldoreix (FGC).
- Les Planes (FGC).
- Baixador de Vallvidrera (FGC).



Set en superfície:

- Castelldefels (Renfe - Rodalies).
- Blanes (Renfe - Rodalies).
- Cardedeu (Renfe - Rodalies).
- Llinars del Vallès (Renfe - Rodalies).
- Hospital General (FGC).
- Molí Nou (FGC).
- Martorell Central (FGC).

I set en superfície lliure, es a dir, sense control d'accessos:

- Sant Vicenç Calders (Renfe - Rodalies).
- Parets (Renfe - Rodalies).
- Llavaneres (Renfe - Rodalies).
- Granollers Canovelles (Renfe - Rodalies).
- Mirasol (FGC).
- Martorell Enllaç (FGC).
- Piera (FGC).

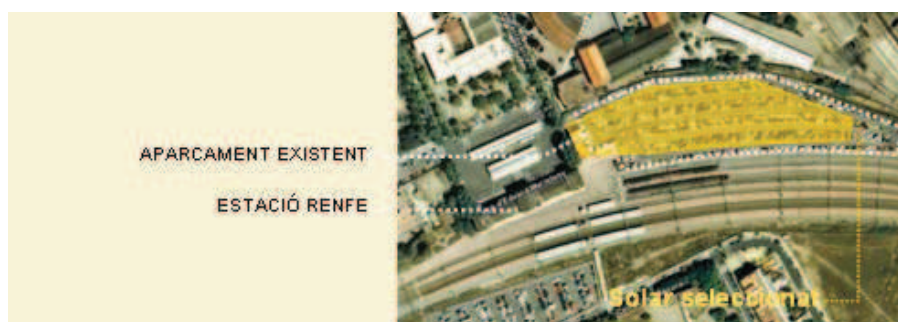
El procediment per a associar cada aparcament a la seva corresponent tipologia, es desenvolupa en el següent capítol. Amb aquestes actuacions es crearien un total de 10.801 noves places, de les quals 6.891 corresponen a estacions de Renfe-Rodalies i 3.910 a estacions de FGC. Aquestes noves places suposen aproximadament un increment del 100% de les places existents en el conjunt de les estacions de Renfe-Rodalies i FGC de la Regió





Metropolitana de Barcelona (i de més de tres vegades de les ofertes en les estacions objecte d'actuació).

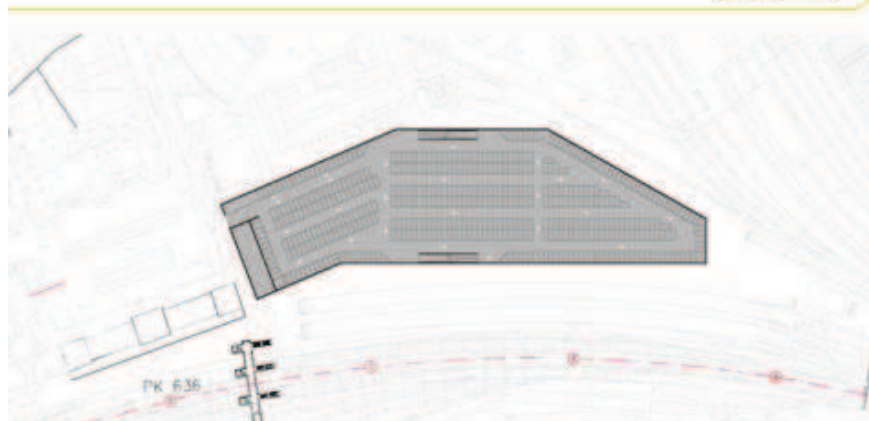
En l'**Annex VI** s'incorporen les fitxes resum de les actuacions proposades en les estacions seleccionades. A continuació es mostren un parell d'exemples, corresponents a les estacions de Vilanova i la Geltrú (Renfe-Rodalies) i Sant Boi (FGC).



ESTACIÓ	VILANOVA I LA GELTRÚ
OPERADOR	RODALIES - RENFE
TERRENY	12.170 m <sup>2</sup>
PROPIETAT DELS TERRENYS	RODALIES - RENFE
TIPOLOGIA D'APARCAMENT	PB + 1 + TERRADÓ
CAPACITAT	1.478 places
INVERSIÓ	8.366.000 €

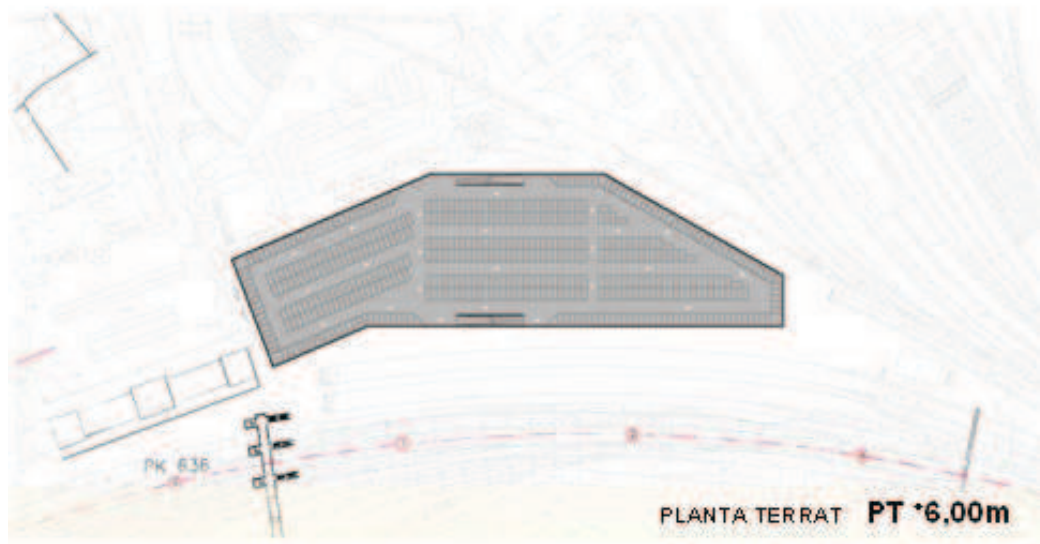
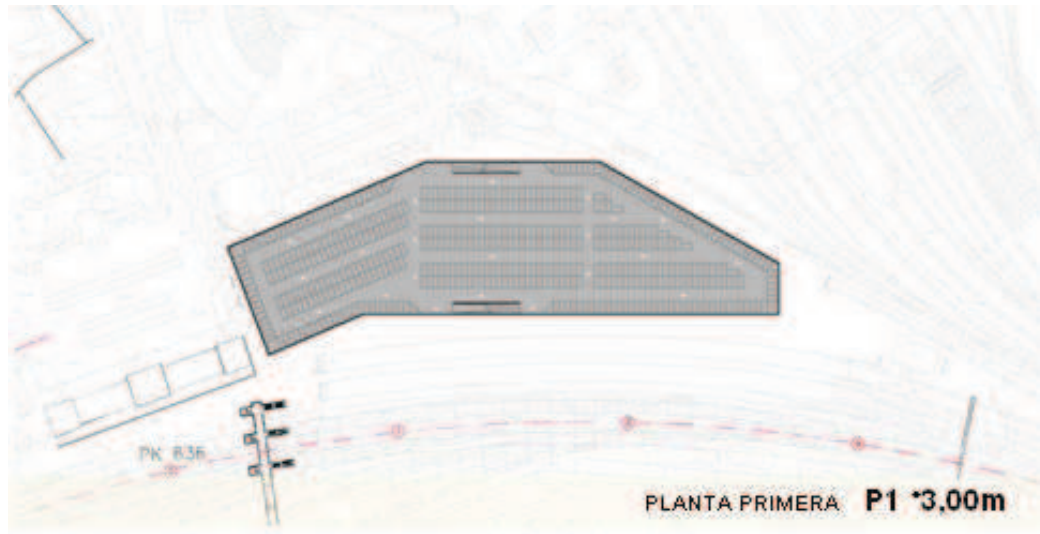


SECCIÓ TIPUS



PLANTA D'ACCÉS PB ±0,00m

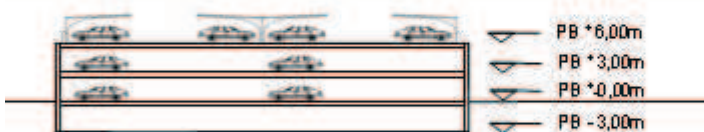




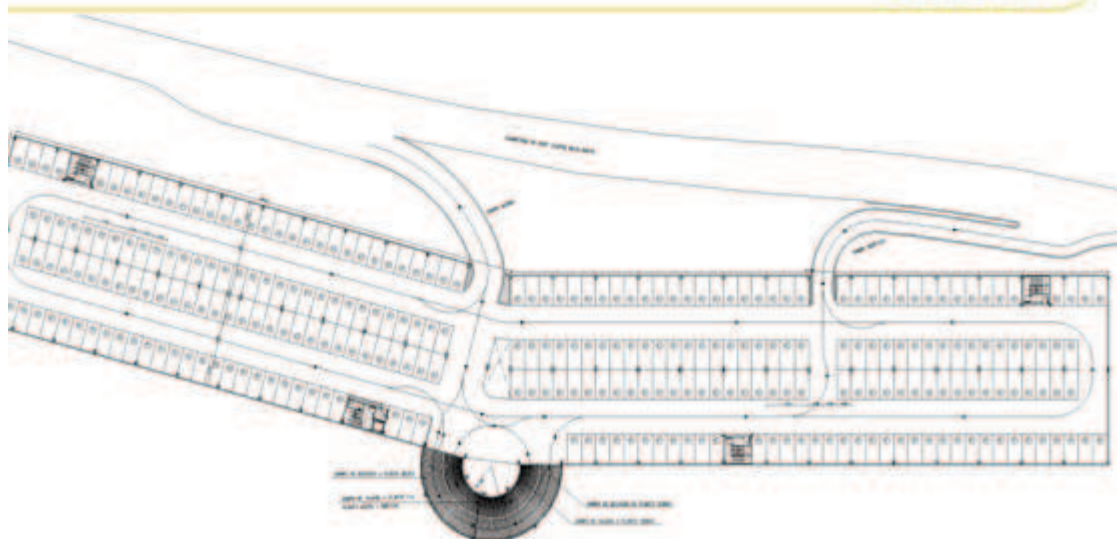
APARCAMENT EXISTENT  
ESTACIÓ FGC



ESTACIÓ	SANT BOI
OPERADOR	FGC
TERRENY	5.997m <sup>2</sup>
PROPIETAT DELS TERRENYS	FGC
TIPOLOGIA DE APARCAMENT	PS + 2 + TERRAT
CAPACITAT	1.127 places (847 P&R)
INVERSIÓ	10.097.000 €

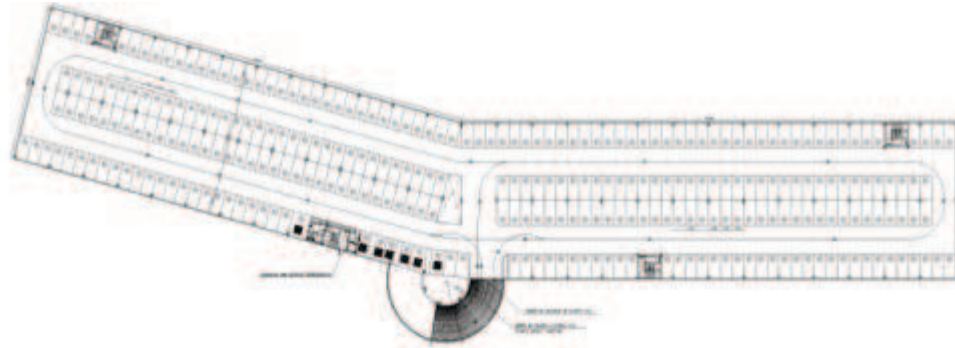


SECCIÓ TIPUS

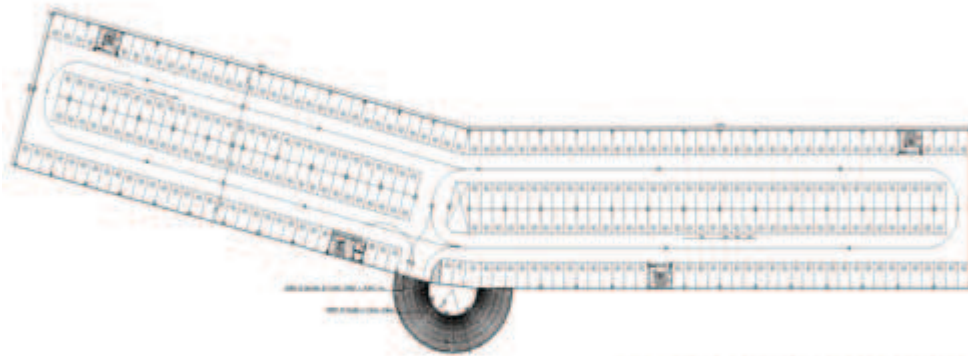


PLANTA D'ACCÉS PB ±0,00m

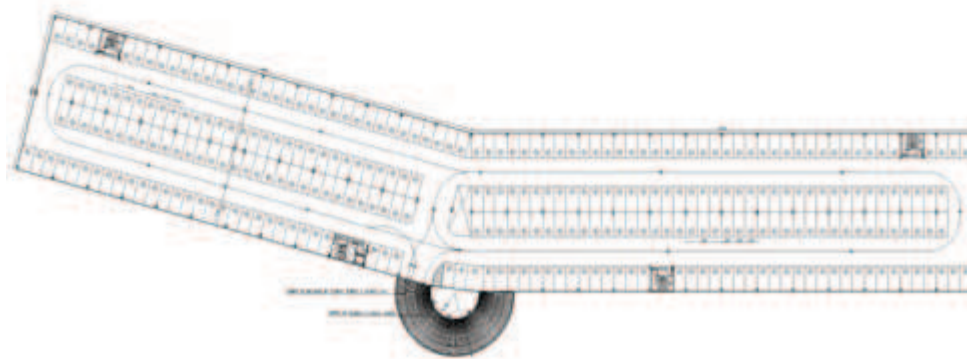




PLANTA SOTERRANI P-1 -3,00m



PLANTA PRIMERA P1 +3,00m



PLANTA TERRAT PT +6,00m

Per al càlcul del pressupost d'execució per contracta (P.E.C.) s'han pres els següents valors estimatius del cost de construcció en funció de la tipologia de l'aparcament:

P.E.C./plaça d'aparcament subterrani: 19.000 €

P.E.C./plaça d'aparcament alçada: 7.000 €

P.E.C./plaça d'aparcament superfície o terrat: 3.000 €

Aquests valors (sense iva) inclouen un 13% en concepte de Despeses Generals i un 6% de Benefici Industrial.

El pressupost d'execució per contracta del conjunt de les actuacions ascendeix a uns 92,8 milions d'euros, estant associat el 49% d'aquest cost a les estacions de Renfe-Rodalies i el 51% restant a les de FGC.

Les actuacions més significatives, per capacitat i pressupost, són els aparcaments associats a les estacions de:

- Sant Quirze: 897 places i 17,0 milions d'euros.
- Viladecans: 1.026 places i 9,9 milions d'euros.
- Premià de Mar: 599 places i 10,2 milions d'euros.
- Vilanova i la Geltrú: 1.478 places i 8,3 milions d'euros.
- Valldoreix: 486 places i 9,2 milions d'euros.
- Sant Boi: 1.127 places (847 P&R) i 10,1 milions d'euros.



En el quadre adjunt es mostra un resum de les estacions on es desenvolupen les actuacions proposades, la tipologia d'aparcament de les mateixes, les places ofertes per l'operador, la nova oferta de places proposada i una estimació del pressupost d'execució per contracta.

Taula resum d'actuacions						
Línia	Estació	Operador	Tipologia	Places Operador	Noves Places	P.E.C. (€)
R1	Blanes	Renfe-Rodalies	Superfície	250	438	1.314.000
R1	Llavaneres	Renfe-Rodalies	Superfície lliure	0	82	246.000
R1	Premià de Mar	Renfe-Rodalies	Subterrani	0	599	10.245.000
R2	Sant Vicenç Calders	Renfe-Rodalies	Superfície lliure	80	141	423.000
R2	Vilanova i la Geltru	Renfe-Rodalies	Alçada	465	1.478	8.366.000
R2	Sitges	Renfe-Rodalies	Subterrani	40	207 (100 P&R)	3.933.000
R2	Castelldefels	Renfe-Rodalies	Superfície	150	1.129	3.387.000
R2	Gavà	Renfe-Rodalies	Alçada	95	280	1.680.000
R2	Viladecans	Renfe-Rodalies	Subterrani	330	1.026	9.918.000
R2	Granollers Centre	Renfe-Rodalies	Alçada	175	348	1.740.000
R2	Cardedeu	Renfe-Rodalies	Superfície	60	518	1.554.000
R2	Llinars del Vallés	Renfe-Rodalies	Superfície	15	300	900.000
R3	Parets	Renfe-Rodalies	Superfície lliure	60	86	258.000
R3	Granollers Canovelles	Renfe-Rodalies	Superfície lliure	40	80	240.000
R4	Barberà del Vallés	Renfe-Rodalies	Alçada	32	286	1.430.000
<b>Subtotal Renfe-Rodalies</b>				<b>1.792</b>	<b>6.891</b>	<b>45.634.000</b>
S1	Hospital General	FGC	Superfície	40	190	570.000
S1	Mira-Sol	FGC	Superfície lliure	0	50	150.000
S2	Sant Quirze	FGC	Subterrani	300	897	17.043.000
S5	Valldoreix	FGC	Subterrani	115	486	9.234.000
S5	Les Planes	FGC	Subterrani	40	320	4.160.000
S5	Baixador de Vallvidrera	FGC	Subterrani	32	250	3.250.000
R6	Piera	FGC	Superfície lliure	30	80	240.000
S8	Martorell Enllaç	FGC	Superfície lliure	75	88	264.000
S8	Martorell Central	FGC	Superfície	116	438	1.314.000
S8	Molí Nou	FGC	Superfície	72	264	792.000
S8	Sant Boi	FGC	Alçada	349	1.127 (847 P%R)	10.097.000
<b>Subtotal FGC</b>				<b>1.169</b>	<b>3.910</b>	<b>47.114.000</b>
<b>TOTAL</b>				<b>2.961</b>	<b>10.801</b>	<b>92.748.000</b>



## 5 Selecció de la política tarifària

En aquesta fase de l'Estudi es pretén analitzar les polítiques de park and ride d'aquelles poblacions europees que, per la seva grandària geogràfica, població, semblança cultural, etc., puguin assemblar-se al cas de Barcelona.

### 5.1 Experiències europees de park and ride

A continuació es detallen les característiques principals de cinc experiències europees.

#### 5.1.1 Estrasburg

En l'àrea metropolitana d'Estrasburg habiten 460.000 persones. Disposa d'una xarxa de transport públic composta per cinc línies de metro lleuger (la primera oberta en 1994) i autobusos urbans. Aquesta xarxa genera, aproximadament, uns 90 milions de viatges a l'any (40% del total de viatges motoritzats), dels quals el 65% correspon a l'autobús i el 35% al tramvia.

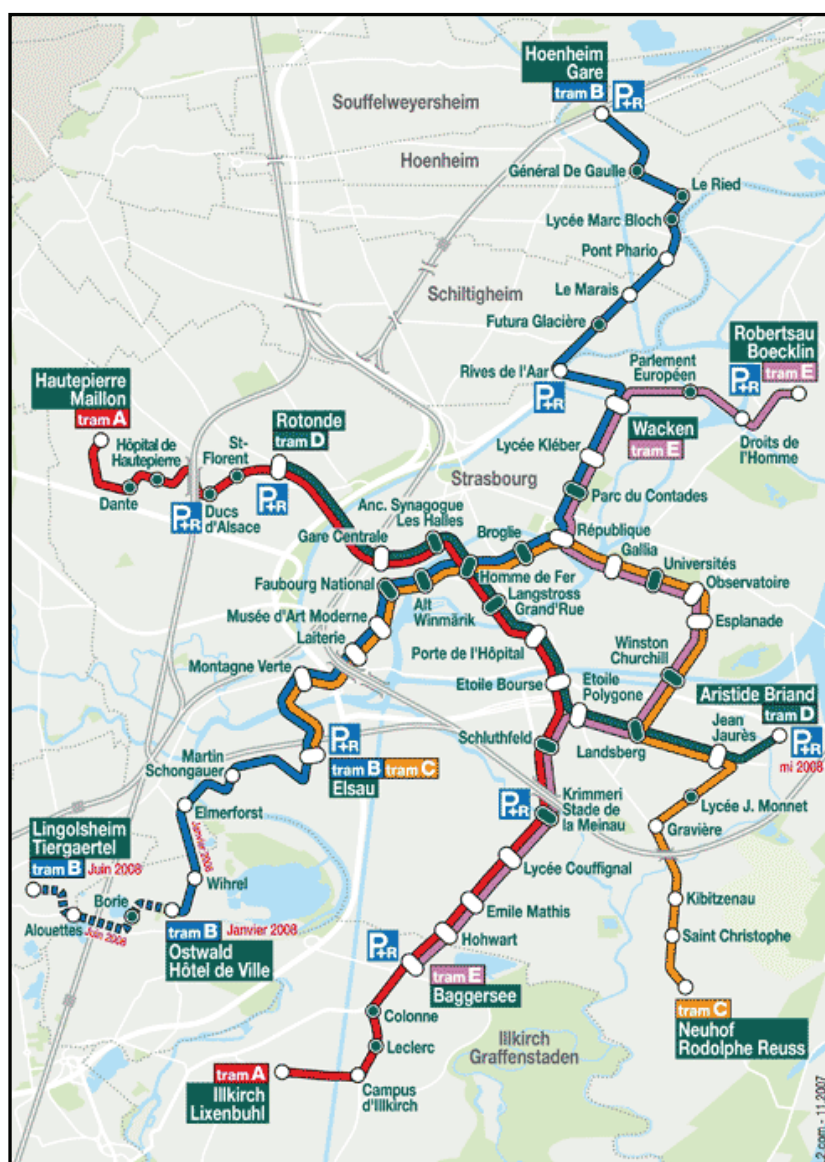
Els park and ride, són gestionats per la CTS (Compagnie des transports Strasbourgeois) i finançats amb el suport de l'Administració. En canvi d'una petita tarifa, és possible estacionar el vehicle el dia complet i accedir a la línia de metro lleuger cap a/i des del districte central, tant per part del conductor com de la resta d'ocupants del vehicle.

En l'actualitat, Estrasburg posseeix més de 4.000 places de park and ride. La tarifa d'estacionament diària és de 2,70 € excepte el park and ride de "Rotonde", el més pròxim al centre urbà, que és de 3,00 € al dia. L'horari d'obertura dels park and ride és de dilluns a dissabte de 7:00 h a 20:00 h (des de les 6:30 per al park and ride de "Rotonde"). La sortida de tots els aparcaments és possible durant les 24 hores del dia.



Els abonats de la CTS gaudeixen de la utilització gratuïta de tots els aparcaments, a excepció del park and ride de "Rotonde". L'abonament mensual d'estacionament és de 49,50 €.

La introducció del metro lleuger en la ciutat, combinat amb les polítiques d'aparcaments dissuasòries, han aconseguit reduir el transport privat un 20% en l'interior de la mateixa.



**Figura 7. Xarxa d' aparcaments d'intercanvi modal a Estrasburg.**







**Figura 8. Park and ride de Phario a Estrasburg.**

Les dades més significatives, a mode de resum, es mostren en la següent taula:

Població Àrea Metropolitana: 460.000 habitants.

Viatges/any transport públic: 90 milions (estimat).

Nº places P+R: 4.390.

Entitat que gestiona P+R: C.T.S.

Tarifes:

2,70 – 3,00 € entre 6:30 h – 20:00 h

49,50 € abonament mensual

Gratuïta amb abonament CTS bus-metro lleuger.



### 5.1.2 Milà

En l'àrea metropolitana de Milà habiten 2,9 milions de persones. Posseeix una xarxa de metro i rodalies que es caracteritza per disposar d'aparcaments d'intercanvi modal en la perifèria, tots ells dotats amb places reservades per a persones de mobilitat reduïda. El transport públic es complementa amb xarxes de tramvia, autobús i trolebús.



**Figura 9. Esquema dels principals aparcaments d'intercanvi modal a Milà.**

Existeixen panells electrònics informatius en les principals carreteres d'entrada a la ciutat, indicant l'adreça de l'aparcament més proper, així com el nombre de places disponibles. El seu sistema d'expedició de bitllets electrònics s'utilitza per a cobrar automàticament l'aparcament del vehicle en els park and ride i permetre el viatge per la xarxa suburbana, mitjançant una targeta electrònica.



Els park and ride en tot l'àrea metropolitana estan sota la titularitat de l'Ajuntament de Milà i són gestionats per ATM (Azienda Transporti Milanese). El capital invertit en ells és públic, procedint de l'administració local, regional i estatal. L'abonament setmanal dels park and ride només és accessible a usuaris del transport públic amb abonaments setmanals, mensuals o anuals de la ATM.

Les tarifes dels park and ride varien en funció de cada pàrquing i del temps d'estacionament. Així, fins a 4 hores d'estacionament, les tarifes varien entre 0,50 € i 1,00 €, fins a 8 hores entre 1,00 € i 1,60 € i fins a 24 hores entre 1,60 € i 2,10 €. A més, existeixen abonaments setmanals entre 3,10 € i 6,20 € només per a abonats de la ATM.

Les dades més significatives, a mode de resum, es mostren en la següent taula:

Població Àrea Metropolitana: 2,9 milions habitants

Viatges/any transport públic: 600 milions

Nº places P+R: 12.500

Entitat que gestiona P+R: A.T.M.

Tarifes:

0,50 – 1,00 € fins 4 h

1,00 – 1,60 € fins 8 h

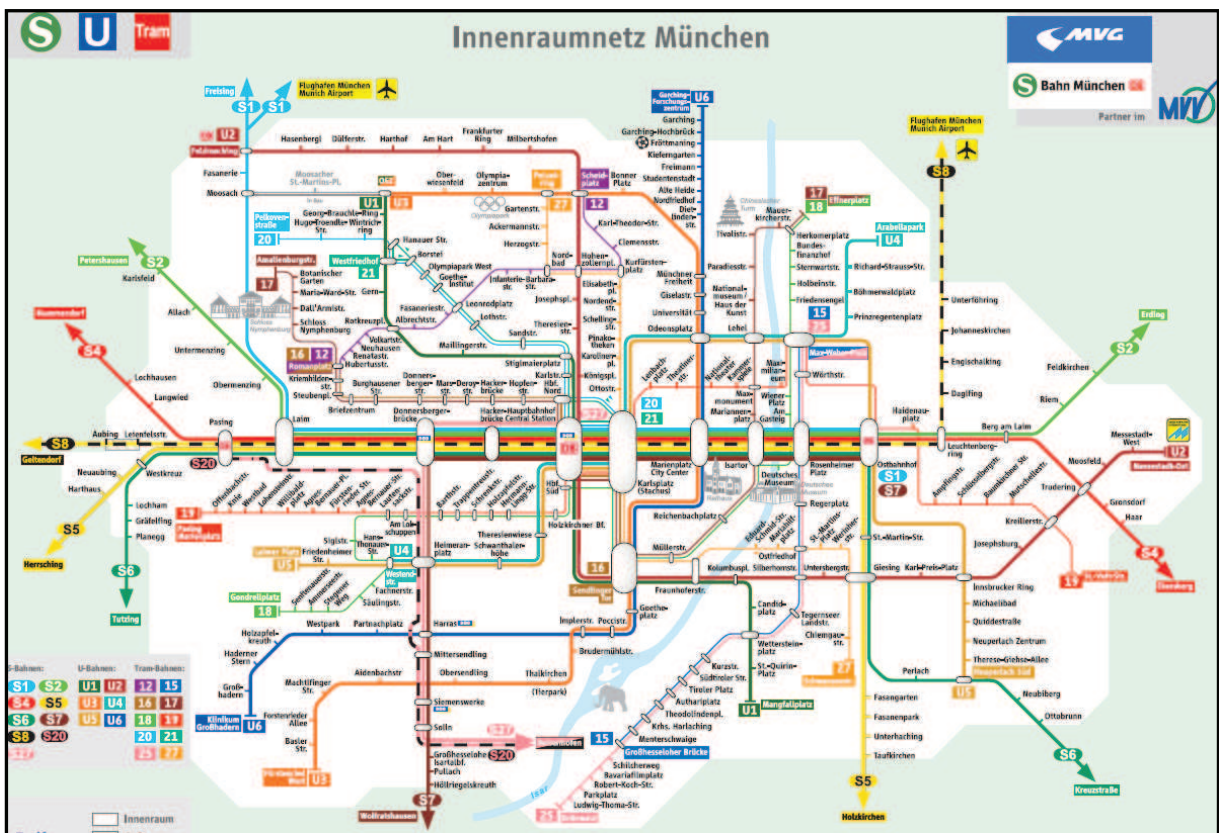
1,60 – 2,10 € fins 24 h

3,10 – 6,20 € abonament setmanal (només per abonats ATM)



### 5.1.3 Munic

En l'àrea metropolitana de Munic habiten 2,4 milions de persones. La xarxa de transport públic està composta per diversos autobusos, 6 línies de metro, 10 línies de rodalies i 10 de tramvia. En conjunt, generen 800 milions de desplaçaments a l'any. Els aparcaments d'intercanvi modal es troben al costat de les estacions de metro i rodalies.



**Figura 10. Xarxa de transport públic de Munic.**

La ciutat de Munic posseeix gairebé 8.000 places de park and ride. El finançament de la construcció i millora dels aparcaments és pública, amb diferent grau de participació de les diferents administracions en funció de si es tracta de la xarxa de metro o la de rodalies. La tarificació en els diferents pàrquings es troba en funció de la proximitat al centre urbà. Els abonaments setmanals, mensuals i anuals són transferibles.





Parkpreis	
<span style="color: green;">●</span>	P+R kostenlos
<span style="color: yellow;">●</span>	0,50 €/Tag bzw. 7,50 €/Monat
<span style="color: orange;">●</span>	1,00 €/Tag bzw. 7,50 €/Monat
<span style="color: red;">●</span>	1,50 €/Tag bzw. 15,00 €/Monat
<span style="color: black;">●</span>	Bahnhof ohne P+R-Anlage

Figura 11. Xarxa d'aparcaments d'intercanvi modal de Munic.



El 15% dels park and ride de la ciutat de Munic són subterranis, el 50% es troben en superfície i el 35% restant en alçada. A més, el 70% dels pàrquings disposa de places d'estacionament per a persones de mobilitat reduïda (P.M.R.), i la meitat dels mateixos posseeix totes les seves instal·lacions adaptades per a P.M.R.

El nombre de places d'aparcament gratuïtes dintre de la ciutat no arriba al 20%, fomentant-se en canvi la seva gratuïtat en la resta de l'àrea metropolitana (95%). La política tarifària en relació amb els aparcaments d'intercanvi modal en la ciutat de Munic, incentiva als usuaris que estacionen el seu vehicle en aquells aparcaments situats en zones més llunyanes del centre urbà. Així, els pàrquings situats fora del municipi de Munic, són en la seva major part gratuïts, sent les tarifes de la resta d'aparcaments variables segons la proximitat dels mateixos al centre urbà, establint-se tres tipus: 0,50 €, 1,00 € i 1,50 € al dia. A més, existeixen abonaments mensuals de 7,50 € per als dos primers tipus i de 15 € per als aparcaments més pròxims al centre urbà. Igualment, existeixen abonaments setmanals entre 2,00 € i 4,00 € i anuals entre 75 € i 150 €.



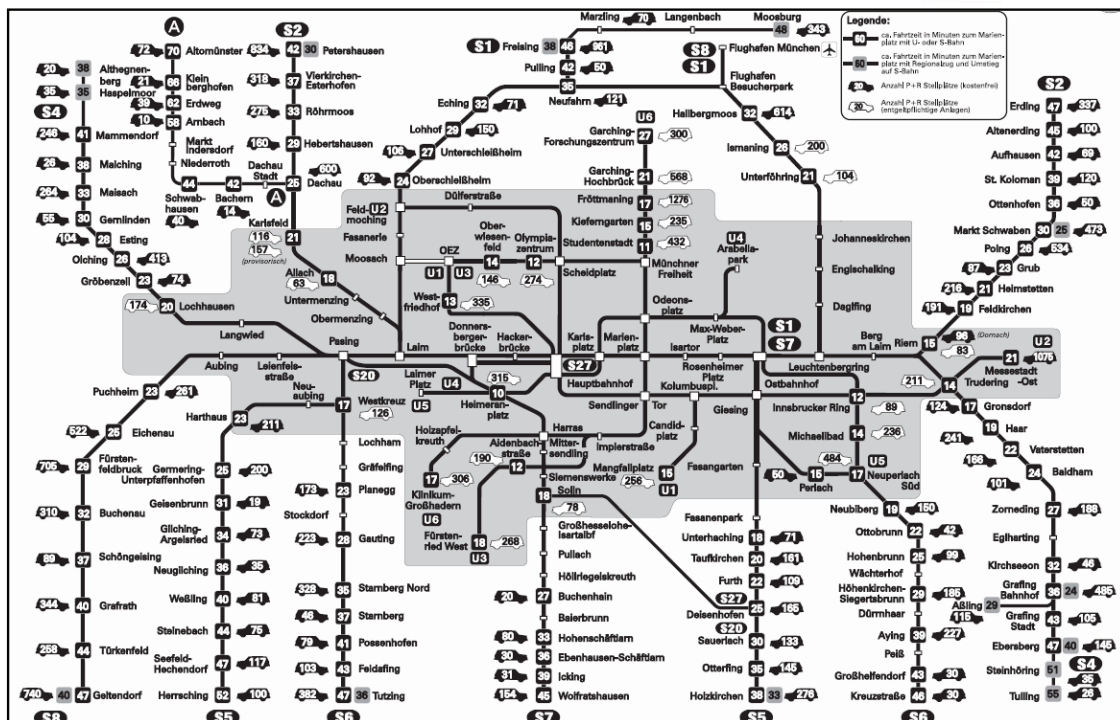


Figura 12. Capacitat d'aparcaments d'intercanvi modal en Munic



Les dades més significatives, a mode de resum, es mostren en la següent taula:

Població Àrea Metropolitana: 2,4 milions habitants.

Viatges/any transport públic: 800 milions.

Nº places P+R: 20.130 (7.827 en Munic).

Entitat que gestiona P+R: M.V.V

Tarifes:

Gratuïta en la corona metropolitana.

0,50 – 1,50 € fins a 24 h.

2,00 – 4,00 € abonament setmanal.

7,50 – 15,00 € abonament mensual.

75,00 – 150,00 € abonament anual.





### 5.1.4 Lisboa

En l'àrea metropolitana de Lisboa habiten 2,8 milions de persones. La xarxa de transport està composta per 4 línies de metro, 4 de rodalies, més el ferri que connecta Lisboa amb les ciutats del marge sud del Tajo.

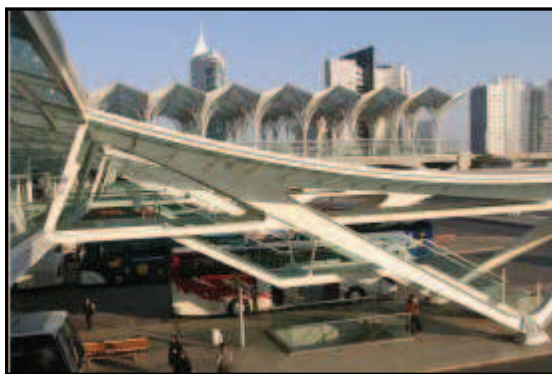


Figura 13. Xarxa de transport públic de Lisboa.

Els park and ride es van començar a implantar a Lisboa en 1995, gràcies a les polítiques de cooperació entre l'administració local i l'estatal, a fi de potenciar els modes de transport de gran capacitat (metro, ferrocarril i ferris), disminuint la congestió de tràfic i les afeccions al medi ambient en l'interior de la ciutat.

Les ubicacions dels park and ride van ser seleccionades en funció de la seva proximitat amb les parades d'autobús, metro i tren, especialment en aquelles zones on conflueixen més d'un mode de transport.

La major part dels pàrquing públics són de pagament, excepte per als propietaris d'alguna plaça (residents). Les tarifes dels park and ride oscil·len entre 0,85 € i 1,70 € en funció de l'hora d'entrada i el tipus d'aparcament, podent estar estacionats de forma consecutiva cada vehicle 21 hores. L'empresa encarregada de la gestió de la major part dels aparcaments és EMEL (Empresa Pública Municipal de Estacionamento de Lisboa).



**Figura 14. Aparcament dissuasori de Gare de Orient.**

El pàrquing de Gare de Orient (2000 places de capacitat) posseeix tarifes combinades amb l'ús del ferrocarril de llarg recorregut: 2,5 € fins a 24 h / 3,5 € fins a 36 h / 4,5 € fins a 48 h / 6 € fins a 60 h / 7 € fins a 72 h.

Les dades més significatives, a mode de resum, es mostren en la següent taula:

Població Àrea Metropolitana: 2,8 milions habitants

Viatges/any transport públic: 1.350 milions (estimats)

Nº places: 28.705 (inclou pàrkings públics)

Entitat que gestiona P+R: EMEL

Tarifes:

Abans de les 10.00: 1,70 € (cobert) - 1,40 € (superfície) diaris

Després de les 10.00: 1,10 € (cobert) - 0,85 (superfície) diaris

2,30 € - 2,10 € màxim diari

22,10 € – 27,00 € abonament mensual

\* 21 hores



### 5.1.5 Madrid

En l'àrea metropolitana de Madrid habiten 6,1 milions de persones. Actualment, Madrid disposa de 60 estacions de rodalies amb aparcaments d'intercanvi modal (dos tercers parts del total), on més del 80% dels mateixos són gratuïts. Les zones on més places s'ofereixen són al nord-oest (33 per cent del total), Móstoles i Fuenlabrada (14% cadascuna) i el Corredor de l'Henares (12%). Les zones amb menor nombre de places ofertes són al nord i al sud.

Respecte als aparcaments associats a la xarxa de metro, hi ha una oferta de places d'estacionament dissuasori molt concentrada i limitada: unes 2.000 places, en la línia 9 i en les estacions de Miguel Hernández (L-1), Canillejas (L-5), Colònia Jardín (L-10) i algunes vinculades a intercanviadors (Aluche, Atocha, Chamartín o Metro Sur) o a l'aeroport.

Madrid no disposa d'una política tarifària comuna en matèria d'aparcaments d'intercanvi modal, com tampoc existeix un únic organisme que gestioni els parcs, els quals en la majoria dels casos són concessionats a diferents empreses per a la seva explotació (per exemple, Chamartín, Atocha, Nous Ministeris, i Villalba són gestionats per COMFERSA, filial de ADIF i de Renfe Operadora)

Existeixen zones on aquests parcs són gratuïts, unes altres posseeixen tarifes de 1 € les 24 hores (corredor de la A-6), mentre alguns parcs disposen de tarifes de 1 € les primeres 14 hores combinat amb abonament de transports o abonaments de 10 viatges, pagant l'excés de temps a 1,15 €/h. Aquest últim és el cas de les estacions de Pineda, Majadahonda, Las Rozas, El Barrial i Las Matas, en les quals, a més, tots els clients disposen d'un període gratuït de 15 minuts per a realitzar operacions de sol·licitud d'informació, acompanyar o recollir viatgers, etc.



En aquestes estacions existeixen, també, abonaments de cinc estades (tarifa de 4 € juntament amb títol de transport igual o superior a 10 viatges), deu estades (tarifa de 8 € juntament amb títol de transport igual o superior a un mes) i mensual (tarifa de 42,50 € sense limitació d'horari i que no necessita adjuntar cap mena de títol de transport)

Quant al grau d'ocupació dels aparcaments, difereix depenent de si l'oferta és o no adequada, del perfil socioeconòmic de l'usuari, de la situació de l'estació, del volum de la demanda, etc. En els aparcaments amb major nombre de places i el funcionament de les quals és més adequat, l'índex d'ocupació varia entre el 60 % i el 70 %. Així, el park and ride de Villalba (1.200 places) posseeix una ocupació del 70%, i el de Pineda (el més gran de la Comunitat de Madrid amb 1.400 places distribuïdes en tres plantes) posseeix un grau d'ocupació del 62 % (dues plantes completes).

En l'actualitat, l'Ajuntament de Madrid i el Consorcio de Transportes estan portant a terme un Estudi per a la construcció de 50.000 noves places distribuïdes en 30 aparcaments d'intercanvi modal, que es situaran en alguns dels 54 emplaçaments inicialment seleccionats.

El calendari d'execució planejat per als nous aparcaments és 2007-2011. Es parla d'una tarifa d'un euro al dia, un possible abonament mensual de 15 euros o, fins i tot, que es financi amb l'actual abonament de transports. Igualment, s'ha suggerit la possibilitat de connectar directament els estacionaments amb el metre per mitjà d'ascensors.



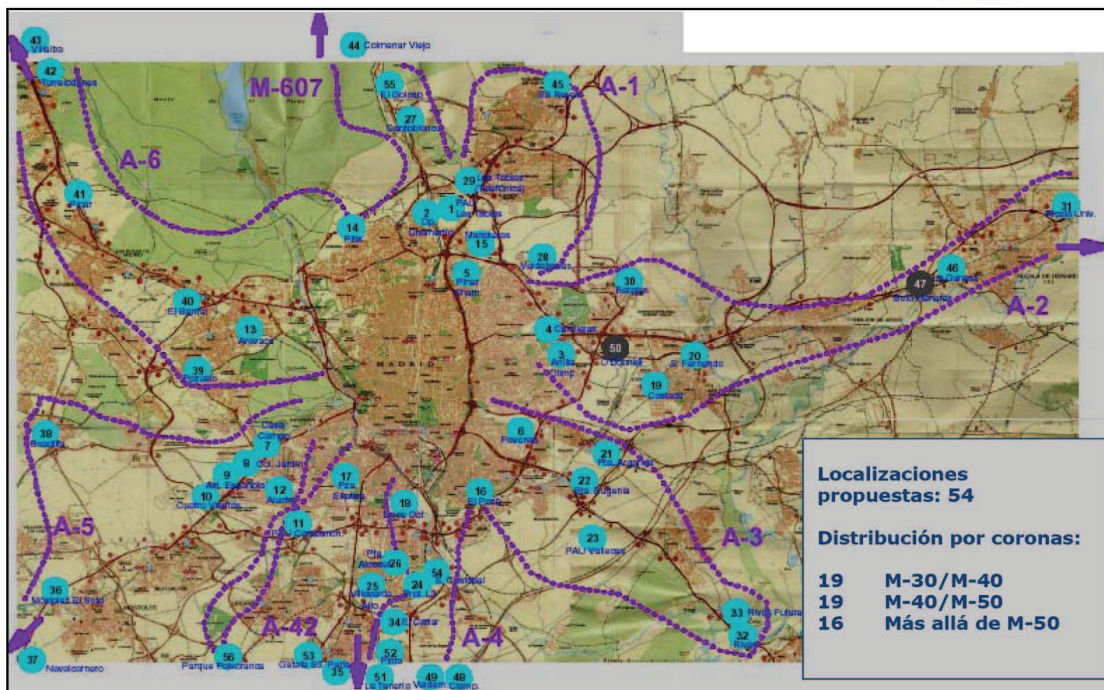


Figura 15. Localitzacions d'aparcaments candidats en el nou Estudi d'aparcaments d'intercanvi modal de Madrid.



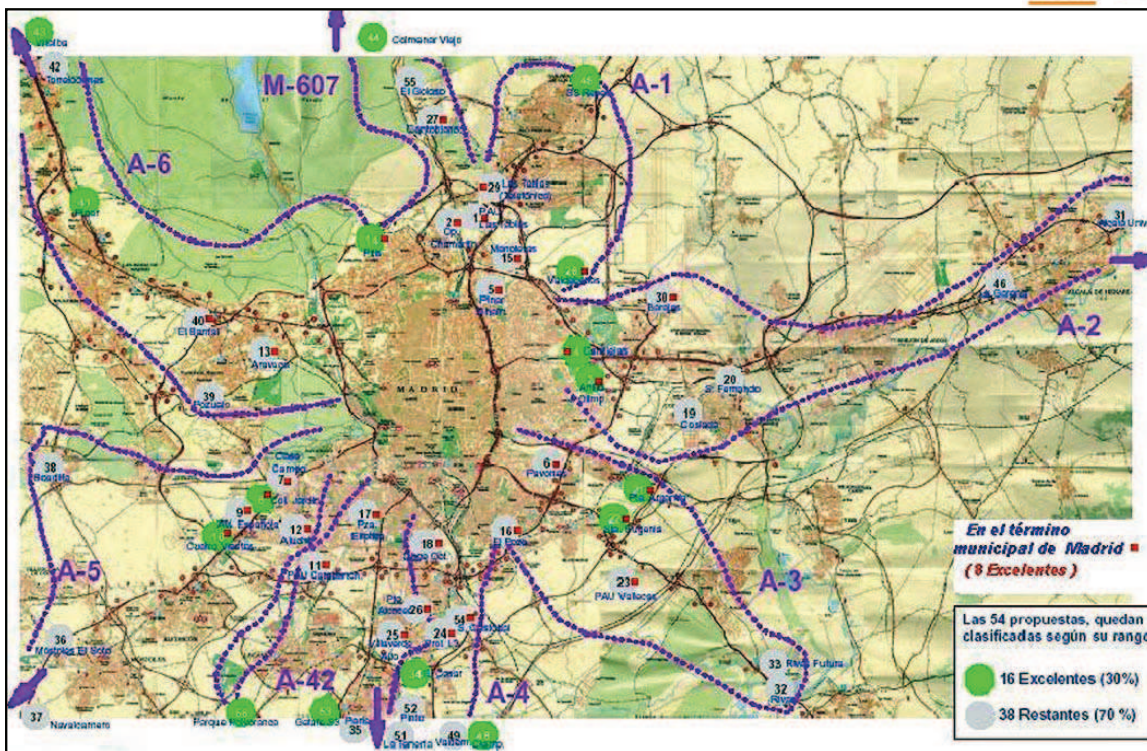


Figura 16. Localitzacions d'aparcaments seleccionats en el nou Estudi d'aparcaments d'intercanvi modal de Madrid.



Les dades més significatives, a mode de resum, es mostren en la següent taula:

Població Àrea Metropolitana: 6,1 milions habitants

Viatges/any transport públic: 1.650 milions

Nº places P+R: 20.000

Entitat que gestiona P+R: Vàries.

Tarifes:

1,00 – 1,15 € (fins a 13 o 24 hores)

Segons els casos:

- a) 10,00 € abonament mensual 13 h b
- b) 27,50 € abonament mensual 24 h
- c) 13,75 € abonament mensual 24 h (motos)
- d) 13,75 € abonament mensual 14 h
- e) 4,00 € abonament cinc estades (amb títol igual o superior a deu viatges)
- f) 8,00 € abonament deu estades (amb títol igual o superior a un mes)
- g) 42,50 € abonament mensual (sense títol i sense limitació horària)





## 5.1.6 Conclusions

De forma esquemàtica, s'observa en la següent taula la comparació de les principals característiques de les poblacions estudiades, respecte a Barcelona:

Població	Habitants àrea metropolitana	Viatges/any transporte públic (milions)	Entitat que gestiona	Nº places P+R	Tarifas (€/dia)
Estrasburg	460.000	90*	C.T.S. (Compagnies de transports Strasbourgeois)	4.390	2,70 - 3,00
Milà	2.900.000	600	A.T.M. (Azienda Transporti Milanese)	12.500	0,50 - 2,10
Munich	2.400.000	800	M.V.V. (Münchner Verkehrs- und Tarifverbund - Company )	20.130	0,50 - 1,50
Lisboa	2.800.000	1.350*	EMEL (Empresa Pública Municipal de Estacionamento de Lisboa)	28.705**	0,85 - 2,30
Madrid	6.100.000	1.650	Diverses	20.000	1,00 - 1,15
Barcelona	5.300.000	935	Diverses	10.794	0,70 - 1,00

\* Valor estimat

\*\* Inclou pàrkings públics

**Figura 17. Resum de les principals característiques de les poblacions estudiades**

Les conclusions de l'anàlisi d'experiències europees en matèria de park and ride, són les següents:

- ✓ La ubicació dels park and ride dintre de la xarxa de transport públic és un factor important per a la reducció del tràfic privat en l'interior de les ciutats.
- ✓ L'informació continuada a l'usuari sobre la ubicació i capacitat dels park and ride, afavoreixen la utilització dels mateixos.
- ✓ Les tarifes diàries utilitzades en el conjunt de ciutats analitzades es troben entre 0,5 € i 3 €.
- ✓ El període màxim d'estacionament dels vehicles en règim de park and ride, en els casos en els quals es pretén limitar el temps d'estacionament diürn, es situa entre 13 i 14 hores.



- ✓ Les polítiques de gestió dels park and ride adoptades en funció de les particularitats de cada cas (utilització de bitllets únics, possible competència amb abonaments diürns, implantació de tarifes més o menys econòmiques, major o menor grau de vigilància dels aparcaments, etc.), són factors condicionants de l'èxit del projecte.
- ✓ El ràtio del nombre de places de park and ride per habitant a Barcelona és més baixa que la de qualsevol de les poblacions europees analitzades.



## **5.2 Esquemes tarifaris recomanats per a les estacions seleccionades**

En aquesta fase de l'Estudi es pretén caracteritzar els principals factors que intervenen en la gestió i manteniment dels aparcaments en les estacions ferroviàries, per a poder establir uns esquemes tarifaris adequats en funció de les particularitats de cadascun.

### **5.2.1 Característiques dels aparcaments**

En aquest apartat s'han considerat les principals característiques que intervenen en la gestió i manteniment dels aparcaments de tipus “park&ride”, com són les següents:

- Propietat dels terrenys: pertanyents a Administradors de la Infraestructura, Operadors o Administracions Públiques.
- Ubicació de l'aparcament: proximitat al centre urbà del propi municipi, i ubicació respecte del municipi generador/attractor de mobilitat, en aquest cas s'ha considerat Barcelona capital.
- Tipologia dels aparcaments: subterranis, en superfície o en alçada.
- Control d'accessos: controlat o sense control.
- Ingressos: cap en el cas d'aparcaments gratuïts, tarifa a preu de mercat, i tarifa associada a títol de transport.
- Costos d'explotació: neteja, manteniment d'elements del mobiliari, impostos, segurs, etc.

Les característiques més significatives dels aparcaments que determinaran la política tarifària recomanable en cada cas, són les següents: ubicació d'aparcaments, durada del viatge en mode ferroviari fins a/des del centre de Barcelona i tipologia dels aparcaments i, especialment, de la corona tarifària a la que pertanyen.



## 5.2.2 Ubicació de l'aparcament

Es pot considerar l'existència de tres zones d'influència dintre de cada municipi: zona consolidada, límit de la trama urbana i extraradi. Els aparcaments situats en la zona consolidada haurien de tenir un plus de penalització tarifària respecte als situats en el límit de la trama urbana i aquests, al seu torn, respecte als situats en l'extraradi, degut al fet que els usuaris residents en zona consolidada tenen més facilitat d'accedir a les estacions utilitzant modes no mecanitzades.

No obstant això, en el present estudi no s'ha utilitzat aquest criteri a l'hora de determinar els diferents escenaris tarifaris, al tractar-se d'una primera aproximació als mateixos, i sent aquests orientatius i susceptibles de canvis posteriors. Per la seva banda, el principal criteri seguit per a la determinació dels esquemes tarifaris és la distància al centre de Barcelona, la qual s'ha analitzat en funció de la ubicació de les diferents estacions dintre de les corones tarifàries de la A.T.M. i del temps de desplaçament amb tren.

L'objectiu que es persegueix és que els aparcaments situats en estacions més pròximes a Barcelona, hagin d'adoptar tarifes més elevades que els més allunyats, ja que tenen més possibilitats d'utilitzar modes de transport públic d'accés. A aquest efecte, s'ha establert una matriu on es representa la proximitat al municipi de Barcelona en tres colors (taronja = propera, blava = llunyana i groc = mitjana), en funció dels respectius temps de desplaçament en hora punta des de les estacions seleccionades en l'estudi cap a l'estació de Plaça de Catalunya (o Plaça d'Espanya en defecte d'això) i de la ubicació de l'estació seleccionada dintre de la corresponent corona tarifària de la A.T.M.



Corona tarifaria	Temps desplaçament (min) a Barcelona			
	<20	20-30	31-45	>45
C1	propera	propera	propera	llunyana
C2	propera	propera	mitja	mitja
C3	mitja	mitja	mitja	llunyana
C4	mitja	mitja	mitja	llunyana
C5	llunyana	llunyana	llunyana	llunyana
C6	llunyana	llunyana	llunyana	llunyana

**Figura 18. Matriu d'ubicació geogràfica**

Llegenda	Ubicació
llunyana	llunyana
mitja	mitja
propera	propera

**Figura 19. Llegenda de la matriu d'ubicació geogràfica**

### 5.2.3 Tipologia de l'aparcament

Els costos ocasionats per l'explotació i el manteniment dels aparcaments estan en funció, entre altres coses, del tipus i de la grandària d'infraestructura que es requereixi gestionar.

Les tarifes que s'estableixin han de, d'una banda, tractar de compensar aquests costos i, per una altra, complir una funció que faci atractiva la utilització del transport públic per a l'usuari enfront del vehicle privat.

Així, segons la tipologia de l'aparcament els costos seran variables. En el cas dels aparcaments situats en superfície, aquests seran, per norma general, més senzills d'explotar i mantenir, i per tant tindran costos menors que els aparcaments en alçada o subterranis, sent la tarifa a aplicar en els de superfície inferior a la de les altres tipologies.



#### 5.2.4 Control d'accessos

El control d'accés és un element clau per a la correcta implantació i funcionament del sistema d'aparcaments de "park&ride", ja que la vigilància activa dels mateixos acostuma a repercutir en un major grau d'utilització d'aquestes infraestructures. Per aquest motiu, sembla lògic que els aparcaments de tipus subterrani o en alçada disposin de control d'accés ja que, en general, els espais tancats que no disposen d'un cert control acostumen a ser objecte d'actes d'ocupació o vandalisme.

#### 5.2.5 Sistemes tarifaris

La tipologia dels aparcaments d'intercanvi modal s'ha seleccionat en funció de l'espai disponible i de les consultes realitzades amb els diferents ajuntaments i organismes implicats.

Posteriorment, per a la determinació dels diferents models tarifaris, s'ha atès als principals factors que intervenen en el finançament i gestió dels aparcaments d'intercanvi modal: ubicació geogràfica, durada del viatge en manera ferroviària fins a/des de Barcelona i, principalment, a la corona tarifària a la qual pertanyen.

En funció d'això, s'ha establert una matriu combinació dels paràmetres anteriors, l'objecte dels quals és penalitzar mitjançant una tarifa menys econòmica aquells aparcaments que estiguin situats en zones més pròximes a Barcelona.

Els esquemes tarifaris s'han concentrat en quatre grups, a fi de disposar d'un sistema de tarifes el més homogeni possible, classificant els aparcaments de les estacions candidates tal com es mostra en la següent taula:



Taula d'Esquemes Tarifaris									
Línia	Estació	Zona consolidada	Límit trama urbana	Extrarradi	Corona	Duració en hp (min)	Ubicació	Tipologia	Esquema Tarifari
R1	Blanes			X	C5	79		Superfície	E.T. 1
R1	Llavaneres		X		C3	44		Superfície	E.T. 2
R1	Premià de Mar		X		C2	31		Subterrani	E.T. 3
R2	Sant Vicenç Calders	X			C6	80		Superfície	E.T. 1
R2	Vilanova i la Geltru	X			C4	55		Alçada	E.T. 2
R2	Sitges	X			C3	49		Subterrani	E.T. 3
R2	Castelldefels	X			C1	35		Superfície	E.T. 3
R2	Gavà	X			C1	31		Alçada	E.T. 3
R2	Viladecans		X		C1	30		Subterrani	E.T. 3
R2	Granollers Centre	X			C3	40		Alçada	E.T. 2
R2	Cardedeu		X		C3	47		Superfície	E.T. 1
R2	Llinars del Vallés		X		C3	51		Superfície	E.T. 1
R3	Parets	X			C2	31		Superfície	E.T. 2
R3	Granollers Canovelles	X			C3	38		Superfície	E.T. 2
R4	Barberà del Vallés	X			C2	25		Alçada	E.T. 3
S1	Hospital General		X		C2	30		Superfície	E.T. 3
S1	Mira-Sol	X			C2	28		Superfície	E.T. 3
S2	Sant Quirze		X		C2	37		Subterrani	E.T. 3
S5	Valldoreix		X		C2	22		Subterrani	E.T. 4
S5	Les Planes			X	C1	16		Subterrani	E.T. 4
S5	Baixador de Vallvidrera			X	C1	14		Subterrani	E.T. 4
R6	Piera (PE)	X			C4	75		Superfície	E.T. 1
S8	Martorell Enllaç (PE)		X		C3	44		Superfície	E.T. 2
S8	Martorell Central (PE)		X		C3	41		Superfície	E.T. 2
S8	Molí Nou (PE)		X		C1	21		Superfície	E.T. 3
S8	Sant Boi (PE)		X		C1	18		Alçada	E.T. 3

**Figura 20. Taula d'esquemes tarifaris**

Els resultats obtinguts mostren que el 42% de les estacions seleccionades s'engloben dintre de l'esquema tarifari 3 (E.T. 3).

Distribució d'aparcaments			
Esquema Tarifari	Nº aparcaments		
	Total	Renfe Rodalies	FGC
E.T. 1	5	4	1
E.T. 2	7	5	2
E.T. 3	10	5	5
E.T. 4	4	1	3

**Figura 21. Distribució d'aparcaments**

Per altra banda, ja que existeix un únic aparcament que es troba dintre de la línia R2 de Rodalies-Renfe l'esquema tarifari de la qual és de tipus 4 (Viladecans), i sent aquest escenari el de major penalització per als usuaris, s'ha cregut convenient passar-lo a l'esquema tarifari del nivell inferior (E.T.3), a fi d'homogeneïtzar també per línies els esquemes tarifaris el més possible, quedant la taula anterior de la següent forma:

Taula d'Esquemes Tarifaris									
Línia	Estació	Zona consolidada	Límit trama urbana	Extrarradi	Corona	Duració en hp (min)	Ubicació	Tipologia	Esquema Tarifari
R1	Blanes			X	C5	79		Superfície	E.T. 1
R1	Llavaneres		X		C3	44		Superfície	E.T. 2
R1	Premià de Mar		X		C2	31		Subterrani	E.T. 3
R2	Sant Vicenç Calders	X			C6	80		Superfície	E.T. 1
R2	Vilanova i la Geltru	X			C4	55		Alçada	E.T. 2
R2	Sitges	X			C3	49		Subterrani	E.T. 3
R2	Castelldefels	X			C1	35		Superfície	E.T. 3
R2	Gavà	X			C1	31		Alçada	E.T. 3
R2	Viladecans		X		C1	30		Subterrani	E.T. 4 → E.T. 3
R2	Granollers Centre	X			C3	40		Alçada	E.T. 2
R2	Cardedeu		X		C3	47		Superfície	E.T. 1
R2	Llinars del Vallés		X		C3	51		Superfície	E.T. 1
R3	Parets	X			C2	31		Superfície	E.T. 2
R3	Granollers Canovelles	X			C3	38		Superfície	E.T. 2
R4	Barberà del Vallés	X			C2	25		Alçada	E.T. 3
S1	Hospital General		X		C2	30		Superfície	E.T. 3
S1	Mira-Sol	X			C2	28		Superfície	E.T. 3
S2	Sant Quirze		X		C2	37		Subterrani	E.T. 3
S5	Valldoreix		X		C2	22		Subterrani	E.T. 4
S5	Les Planes			X	C1	16		Subterrani	E.T. 4
S5	Baixador de Vallvidrera			X	C1	14		Subterrani	E.T. 4
R6	Piera (PE)	X			C4	75		Superfície	E.T. 1
S8	Martorell Enllaç (PE)		X		C3	44		Superfície	E.T. 2
S8	Martorell Central (PE)		X		C3	41		Superfície	E.T. 2
S8	Molí Nou (PE)		X		C1	21		Superfície	E.T. 3
S8	Sant Boi (PE)		X		C1	18		Alçada	E.T. 3

Distribució d'aparcaments			
Esquema Tarifari	Nº aparcaments		
	Total	Renfe Rodalies	FGC
E.T. 1	5	4	1
E.T. 2	7	5	2
E.T. 3	11	6	5
E.T. 4	3	0	3

**Figura 22. Taula modificada d'esquemes tarifaris i distribució d'aparcaments**

Gràficament, les tarifes a aplicar són:





**Xarxa Ferroviària Integrada**

**Red Ferroviaria Integrada**

**Integrated Railway Network**



A continuació s'han establert els ingressos derivats de la futura explotació dels aparcaments. Tal com es desprèn de les diferents experiències europees, aquestes tarifes no haurien de superar els 3 euros diaris, si es pretén incentivar l'ús combinat del vehicle privat i el transport públic. Això ve confirmat, a més, per les enquestes realitzades en el treball de camp, on s'aprecia que la tarifa mitja que estaria disposat a pagar l'usuari potencial dels aparcaments és de 1,30 euros diaris.

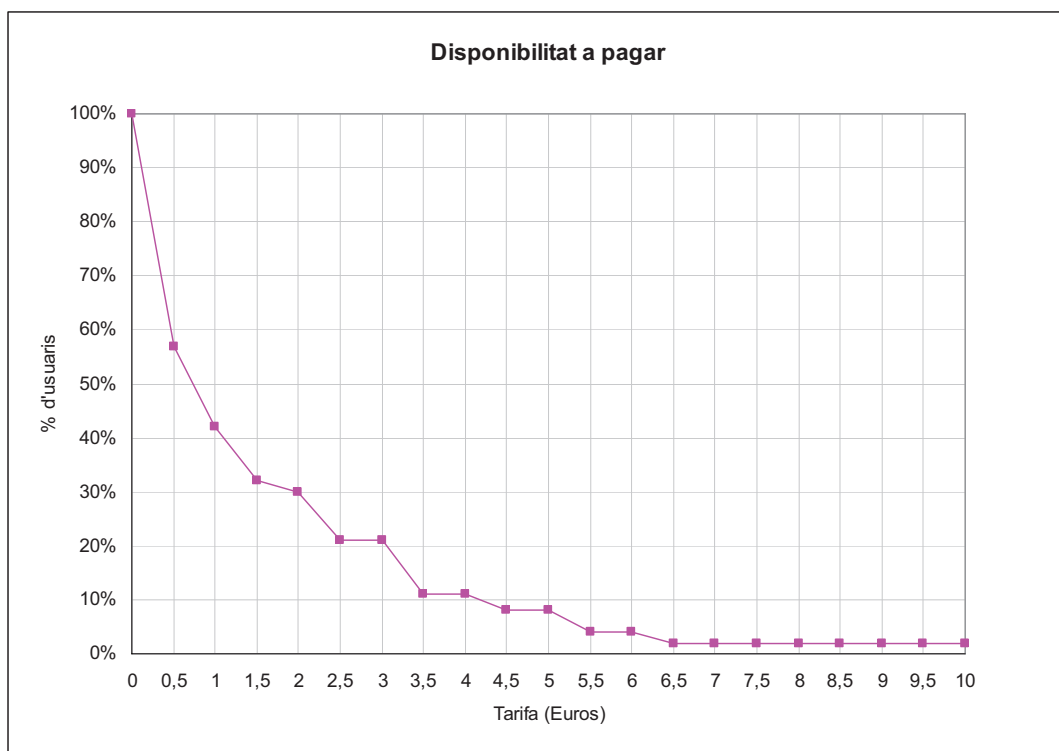
La proposta inicial de tarificació és la següent:

Tarifes			
Esquema Tarifari	Tarifa (€)	Nº places sense rotació	Ingres mig per esquemes tarifaris (€)
E.T. 1	1	1.403	1.403
E.T. 2	1,5	2.470	3.705
E.T. 3	2	5.385	10.770
E.T. 4	3	1.003	3.009
<b>tarifa usuari mig (€)</b>			<b>1,84</b>

**Figura 23. Taula de tarifes**

Les tarifes més econòmiques corresponen a l'esquema tarifari 1 que, com s'ha comentat anteriorment, s'associa als aparcaments en zones més allunyades del nucli urbà de Barcelona i la tipologia del qual és de més fàcil gestió. En el costat oposat, es troba l'esquema tarifari 4, al que se li assigna la tarifa més elevada. Els valors inicialment considerats per a les tarifes s'han estimat de manera que la tarifa d'un usuari mig s'ajusti a un valor pròxim, o lleugerament superior, a l'obtingut en les enquestes (1,30 €).

Com s'aprecia en la següent figura, extreta dels resultats del treball de camp, la corba de disponibilitat al pagament, obtinguda mitjançant enquestes, mostra que més d'un 40% dels potencials usuaris no estarien disposats a pagar gens per disposar d'una plaça d'aparcament. La corba presenta un fort pendent inicial, el que indica que per a tarifes inferiors a 2,5 euros petites variacions en el preu de les mateixes repercutirà sensiblement en el comportament dels usuaris i, per tant, en el grau d'ocupació dels aparcaments.



**Figura 24. Corba de disponibilitat a pagar**

Per això és important tenir la possibilitat d'ajustar les tarifes a la demanda una vegada es posi en servei el sistema d'aparcaments, mitjançant un sistema tarifari flexible. A més, el fet que els títols de transport majoritàriament utilitzats siguin els títols integrats de la ATM, planteja la possibilitat de fidelitzar a aquest tipus d'usuaris, associant a la tinença d'un títol integrat el dret de reserva de plaça en un aparcament.

## 5.2.6 Resultats financers

Per a cada tipologia i dimensió dels aparcaments es van estimar els costos ordinaris d'exploració dels mateixos segons la seva tipologia i la seva dimensió. Aquests costos s'han establert en base al coneixement que es té d'altres casos reals que s'estan gestionant en el moment actual.

Els costos d'exploració dels aparcaments són els mostrats segons la seva tipologia i el nombre de places, tal com es mostra en les Figures següents.

Costos ordinaris explotació (<200 places)	Tipologia			
	Subterrani	Alçada	Superfície	Superfície (lliure)
Neteja (€/mes)	1.125	750	375	375
Manteniment i conservació (€/mes)	1.500	900	450	450
Personal Servei (€/mes)	10.000	10.000	5.000	
Obres de conservació (€/año)	15.000	9.000	4.500	4.500
Impostos, assegurances, administració, assessoria i varietats (€/año)	15.000	9.000	4.500	
<b>Total anual (€)</b>	<b>181.500</b>	<b>157.800</b>	<b>78.900</b>	<b>14.400</b>

**Figura 25. 1. Costos ordinaris d'exploració en aparcaments < 200 places**

Costos ordinaris explotació (200-600 places)	Tipologia			
	Subterrani	Açada	Superfície	Superfície (lliure)
Neteja (€/mes)	1.500	1.000	500	500
Manteniment i conservació (€/mes)	2.000	1.200	600	600
Personal Servei (€/mes)	10.000	10.000	5.000	
Obres de conservació (€/año)	20.000	12.000	6.000	6000
Impostos, assegurances, administració, assessoria i varietats (€/año)	20.000	12.000	6.000	

**Figura 25. 2. Costos ordinaris d'explotació en aparcaments 200-600 places**

Costos ordinaris explotació (>600 places)	Tipologia			
	Subterrani	Alçada	Superfície	Superfície (lliure)
Neteja (€/mes)	1.800	1.200	600	600
Manteniment i conservació (€/mes)	2.400	1.440	720	720
Personal Servei (€/mes)	10.000	10.000	5.000	
Obres de conservació (€/año)	24.000	14.400	7.200	7.200
Impostos, assegurances, administració, assessoria i varietats (€/año)	24.000	14.400	7.200	

**Figura 25. 3. Costos ordinaris d'explotació en aparcaments > 600 places**

Per tant, com a resum es té que els costos anuals per tipus d'aparcament i nombre de places, són els mostrats a continuació.

Costos	Tipologia			
	Subterrani	Alçada	Superfície	Superfície (lliure)
Costos ordinaris explotació (<200 places)	181.500	157.800	78.900	14.400
Costos ordinaris explotació (200-600 places)	202.000	170.400	85.200	19.200
Costos ordinaris explotació (>600 places)	218.400	180.480	90.240	23.040

**Figura 26. Costos anuals ordinaris d'explotació per tipologia d'aparcament**

En base a l'esmentat anteriorment, s'han determinat els ingressos i costos de cadascun dels aparcaments situats en les estacions candidates. Les estimacions realitzades per a la seva determinació són:

- Tarifa comercial no associada al títol de transport de 1€ /h, la qual s'utilitzarà en la determinació dels ingressos conseqüència de la rotació establerta.
- Rotació del 5% de les places durant 8 hores al dia.
- 250 dies a l'any de superabilitat de l'aparcament.
- Ocupació mitja de l'aparcament del 80% per a aparcaments de tipologia ET1, 75% per a ET2, 70% per a ET3 i 60% i per a ET4.

Els resultats es mostren en la següent taula:



Taula d'Ingressos i Costos Anuals												
Línia	Estació	Tarifa P+R (€/dia)	Tarifa comercial	Places (nº)	Nº places sense	Nº places amb	Rotació (h)	Operabilitat (dies/any)	Ocupació aparcament	Ingressos anuals (€)	Tipologia	Costos anuals (€)
R1	Blanes	1	1	438	416	22	8	250	80	118.260	Superfície	85.200
R1	Llavaneres	1,5	1	82	78	4	8	250	75	31.134	Superfície	78.900
R1	Premià de Mar	2	1	599	569	30	8	250	70	283.028	Subterrani	202.000
R2	Sant Vicenç Calders	1	1	141	134	7	8	250	80	38.070	Superfície	78.900
R2	Vilanova i la Geltru	1,5	1	1.478	1404	74	8	250	75	561.178	Alçada	180.480
R2	Sitges	2	1	100	95	5	8	250	70	47.250	Subterrani	181.500
R2	Castelldefels	2	1	1.129	1073	56	8	250	70	533.453	Superfície	90.240
R2	Gavà	2	1	280	266	14	8	250	70	132.300	Alçada	170.400
R2	Viladecans	2	1	1.026	975	51	8	250	70	484.785	Subterrani	218.400
R2	Granollers Centre	1,5	1	348	331	17	8	250	75	132.131	Alçada	170.400
R2	Cardedeu	1	1	518	492	26	8	250	80	139.860	Superfície	85.200
R2	Llinars del Vallés	1	1	300	285	15	8	250	80	81.000	Superfície	85.200
R3	Parets	1,5	1	86	82	4	8	250	75	32.653	Superfície	78.900
R3	Granollers Canovelles	1,5	1	80	76	4	8	250	75	30.375	Superfície	78.900
R4	Barberà del Vallés	2	1	286	272	14	8	250	70	135.135	Alçada	170.400
S1	Hospital General	2	1	190	181	10	8	250	70	89.775	Superfície	78.900
S1	Mira-Sol	2	1	50	48	3	8	250	70	23.625	Superfície	78.900
S2	Sant Quirze	2	1	600	570	30	8	250	70	283.500	Subterrani	218.400
S5	Valldoreix	3	1	486	462	24	8	250	60	295.245	Subterrani	202.000
S5	Les Planes	3	1	320	304	16	8	250	60	194.400	Subterrani	202.000
S5	Baixador de Vallvidrera	3	1	250	238	13	8	250	60	151.875	Subterrani	202.000
R6	Piera	1	1	80	76	4	8	250	80	21.600	Superfície	78.900
S8	Martorell Enllaç	1,5	1	88	84	4	8	250	75	33.413	Superfície	78.900
S8	Martorell Central	1,5	1	438	416	22	8	250	75	166.303	Superfície	85.200
S8	Molí Nou	2	1	264	251	13	8	250	70	124.740	Superfície	85.200
S8	Sant Boi	2	1	847	805	42	8	250	70	400.208	Alçada	180.480
<b>Total</b>										<b>4.565.295</b>	<b>Total</b>	<b>3.445.900</b>
<b>Diferència</b>												<b>1.119.395</b>

Figura 27. Taula I dels ingressos i costos anuals



La taula mostra, d'una banda, que els ingressos anuals superen a nivell global els costos d'explotació i, d'altra banda, que gran part dels aparcaments en superfície no arriben a cobrir els seus propis costos. Això últim es deu al fet que aquests aparcaments disposen, habitualment, d'un menor nombre de places, pel que els ingressos derivats dels mateixos són inferiors. A més, la tarifa imposada en ells, conseqüència dels raonaments anteriors, és la menor de les possibles.

No obstant això, els aparcaments situats en superfície podrien, segons els casos, quedar exempts de control quan això permeti establir un major equilibri en l'explotació econòmica dels mateixos.

El balanç econòmic establert en la figura anterior pot, doncs, millorar-se si s'elimina el control d'accessos en aquells aparcaments en superfície en els quals les pèrdues derivades de la diferència entre ingressos i costos siguin majors que les que es produirien pel fet de no tenir cap ingrés però tampoc els costos derivats del personal de servei encarregat del control d'aquests aparcaments. En aquest supòsit, s'obtidrien les xifres que figuren en la taula següent:



Taula d'Ingressos i Costos Anuals												
Línia	Estació	Tarifa P+R (€/dia)	Tarifa comercial	Places (nº)	Nº places sense	Nº places amb	Rotació (h)	Operabilitat (dies/any)	Ocupació aparcament	Ingressos anuals (€)	Tipologia	Costos anuals (€)
R1	Blanes	1	1	438	416	22	8	250	80	118.260	Superfície	85.200
R1	Llavaneres	1,5	1	82	78	4	8	250	75	0	Superfície Lliure	14.400
R1	Premià de Mar	2	1	599	569	30	8	250	70	283.028	Subterrani	202.000
R2	Sant Vicenç Calders	1	1	141	134	7	8	250	80	0	Superfície Lliure	14.400
R2	Vilanova i la Geltru	1,5	1	1.478	1404	74	8	250	75	561.178	Alçada	180.480
R2	Sitges	2	1	100	95	5	8	250	70	47.250	Subterrani	181.500
R2	Castelldefels	2	1	1.129	1073	56	8	250	70	533.453	Superfície	90.240
R2	Gavà	2	1	280	266	14	8	250	70	132.300	Alçada	170.400
R2	Viladecans	2	1	1.026	975	51	8	250	70	484.785	Subterrani	218.400
R2	Granollers Centre	1,5	1	348	331	17	8	250	75	132.131	Alçada	170.400
R2	Cardedeu	1	1	518	492	26	8	250	80	139.860	Superfície	85.200
R2	Llinars del Vallés	1	1	300	285	15	8	250	80	81.000	Superfície	85.200
R3	Parets	1,5	1	86	82	4	8	250	75	0	Superfície Lliure	14.400
R3	Granollers Canovelles	1,5	1	80	76	4	8	250	75	0	Superfície Lliure	14.400
R4	Barberà del Vallés	2	1	286	272	14	8	250	70	135.135	Alçada	170.400
S1	Hospital General	2	1	190	181	10	8	250	70	89.775	Superfície	78.900
S1	Mira-Sol	2	1	50	48	3	8	250	70	0	Superfície Lliure	14.400
S2	Sant Quirze	2	1	897	852	45	8	250	70	423.833	Subterrani	218.400
S5	Valldorèix	3	1	486	462	24	8	250	60	295.245	Subterrani	202.000
S5	Les Planes	3	1	320	304	16	8	250	60	194.400	Subterrani	202.000
S5	Baixador de Vallvidrera	3	1	250	238	13	8	250	60	151.875	Subterrani	202.000
R6	Piera	1	1	80	76	4	8	250	80	0	Superfície Lliure	14.400
S8	Martorell Enllaç	1,5	1	88	84	4	8	250	75	0	Superfície Lliure	14.400
S8	Martorell Central	1,5	1	438	416	22	8	250	75	166.303	Superfície	85.200
S8	Molí Nou	2	1	264	251	13	8	250	70	124.740	Superfície	85.200
S8	Sant Boi	2	1	847	805	42	8	250	70	400.208	Alçada	180.480
<b>Total</b>										<b>4.494.758</b>	<b>Total</b>	<b>2.994.400</b>
<b>Diferència</b>												<b>1.500.358</b>

Figura 28. Taula II dels ingressos i costos anuals



S'aprecia doncs que, set dels catorze aparcaments en superfície milloren la seva rendibilitat econòmica en l'explotació si no es troben controlats. En els casos en els quals en algun aparcament, petites variacions en la tarifa imposada derivades d'una anàlisi de sensibilitat, puguin llançar resultats oposats, a priori, sembla preferible l'alternativa de mantenir un control d'accés que atorgui un plus de valor afegit a aquests aparcaments.

En tot cas, en aquells aparcaments en els quals l'accés sigui lliure, i per tant gratuït, els costos derivats del manteniment dels mateixos haurien de ser compartits pels beneficiaris de l'aparcament.

Per altra banda, és important proporcionar una oferta per a tot tipus d'usuaris del ferrocarril (diaris, setmanals, mensuals), pel que s'ha analitzat també el cas d'una reducció de tarifes com a conseqüència d'una possible política de fidelització d'usuaris dels “park&ride” mitjançant abonaments, el que permetria augmentar el grau d'ocupació dels aparcaments. Això es reflecteix en la següent figura on s'ha suposat una reducció del 20% de les tarifes per a la totalitat dels usuaris, i un increment de 10 punts en el percentatge d'ocupació dels aparcaments. El càlcul anterior llança una disminució dels ingressos d'un 11 %.



Taula d'Ingressos i Costos Anuals												
Línia	Estació	Tarifa P+R (€/dia)	Tarifa comercial	Places (nº)	Nº places sense	Nº places amb	Rotació (h)	Operabilitat (dies/any)	Ocupació aparcament	Ingressos anuals (€)	Tipologia	Costos anuals (€)
R1	Blanes	0,8	1	438	416	22	8	250	90	106.434	Superfície	85.200
R1	Llavaneres	1,2	1	82	78	4	8	250	85	0	Superfície Lliure	14.400
R1	Premià de Mar	1,6	1	599	569	30	8	250	80	258.768	Subterrani	202.000
R2	Sant Vicenç Calders	0,8	1	141	134	7	8	250	90	0	Superfície Lliure	14.400
R2	Vilanova i la Geltru	1,2	1	1.478	1404	74	8	250	85	508.802	Alçada	180.480
R2	Sitges	1,6	1	100	95	5	8	250	80	43.200	Subterrani	181.500
R2	Castelldefels	1,6	1	1.129	1073	56	8	250	80	487.728	Superfície	90.240
R2	Gavà	1,6	1	280	266	14	8	250	80	120.960	Alçada	170.400
R2	Viladecans	1,6	1	1.026	975	51	8	250	80	443.232	Subterrani	218.400
R2	Granollers Centre	1,2	1	348	331	17	8	250	85	119.799	Alçada	170.400
R2	Cardedeu	0,8	1	518	492	26	8	250	90	125.874	Superfície	85.200
R2	Llinars del Vallés	0,8	1	300	285	15	8	250	90	72.900	Superfície	85.200
R3	Parets	1,2	1	86	82	4	8	250	85	0	Superfície Lliure	14.400
R3	Granollers Canovelles	1,2	1	80	76	4	8	250	85	0	Superfície Lliure	14.400
R4	Barberà del Vallés	1,6	1	286	272	14	8	250	80	123.552	Alçada	170.400
S1	Hospital General	1,6	1	190	181	10	8	250	80	82.080	Superfície	78.900
S1	Mira-Sol	1,6	1	50	48	3	8	250	80	0	Superfície Lliure	14.400
S2	Sant Quirze	1,6	1	600	570	30	8	250	80	259.200	Subterrani	218.400
S5	Valldoreix	2,4	1	486	462	24	8	250	70	275.562	Subterrani	202.000
S5	Les Planes	2,4	1	320	304	16	8	250	70	181.440	Subterrani	202.000
S5	Baixador de Vallvidrera	2,4	1	250	238	13	8	250	70	141.750	Subterrani	202.000
R6	Piera	0,8	1	80	76	4	8	250	90	0	Superfície Lliure	14.400
S8	Martorell Enllaç	1,2	1	88	84	4	8	250	85	0	Superfície Lliure	14.400
S8	Martorell Central	1,2	1	438	416	22	8	250	85	150.782	Superfície	85.200
S8	Molí Nou	1,6	1	264	251	13	8	250	80	114.048	Superfície	85.200
S8	Sant Boi	1,6	1	847	805	42	8	250	80	365.904	Alçada	180.480
<b>Total</b>										<b>3.982.014</b>	<b>Total</b>	<b>2.994.400</b>
<b>Diferència</b>										<b>987.614</b>		

Figura 29. Taula III dels ingressos i costos anuals



Finalment, en la figura 30 es mostra el resum de les actuacions esmentades, on per a l'estimació dels Pressupostos d'Execució per Contracta (amb un 13% de Despeses Generals i 6% de Benefici Industrial), dels diferents aparcaments, s'han suposat els següents valors:

P.E.C./plaça d'aparcament subterrani: 19.000 €

P.E.C./plaça d'aparcament alçada: 7.000 €

P.E.C./plaça d'aparcament superfície o terrat: 3.000 €

El cost de construcció del conjunt d'aparcaments proposats en aquest estudi, que suposen un total de 10.801 places, és d'uns 92,8 milions d'euros (sense incloure el iva)



Taula resum d'actuacions							
Línia	Estació	Operador	Construcció			Explotació	
			Places	Tipologia	P.E.C. (€)	Ingressos (€)	Costos (€)
R1	Blanes	Renfe-Rodalies	438	Superfície	1.314.000	118.260	85.200
R1	Llavaneres	Renfe-Rodalies	82	Superfície lliure	246.000	0	14.400
R1	Premià de Mar	Renfe-Rodalies	599	Subterrani	10.245.000	283.028	202.000
R2	Sant Vicenç Calders	Renfe-Rodalies	141	Superfície lliure	423.000	0	14.400
R2	Vilanova i la Geltru	Renfe-Rodalies	1.478	Alçada	8.366.000	561.178	180.480
R2	Sitges	Renfe-Rodalies	207 (100 P&R)	Subterrani	3.933.000	47.250	181.500
R2	Castelldefels	Renfe-Rodalies	1.129	Superfície	3.387.000	533.453	90.240
R2	Gavà	Renfe-Rodalies	280	Alçada	1.680.000	132.300	170.400
R2	Viladecans	Renfe-Rodalies	1.026	Subterrani	9.918.000	484.785	218.400
R2	Granollers Centre	Renfe-Rodalies	348	Alçada	1.740.000	132.131	170.400
R2	Cardedeu	Renfe-Rodalies	518	Superfície	1.554.000	139.860	85.200
R2	Llinars del Vallés	Renfe-Rodalies	300	Superfície	900.000	81.000	85.200
R3	Parets	Renfe-Rodalies	86	Superfície lliure	258.000	0	14.400
R3	Granollers Canovelles	Renfe-Rodalies	80	Superfície lliure	240.000	0	14.400
R4	Barberà del Vallés	Renfe-Rodalies	286	Alçada	1.430.000	135.135	170.400
<b>Subtotal</b>		<b>Renfe-Rodalies</b>	<b>6.891</b>	<b>4 alçada 3 subterrànis 4 superfície 4 superfície lliure</b>	<b>45.634.000</b>	<b>2.648.379</b>	<b>1.697.020</b>
			<b>64%</b>		<b>49%</b>	<b>59%</b>	<b>57%</b>
S1	Hospital General	FGC	190	Superfície	570.000	89.775	78.900
S1	Mira-Sol	FGC	50	Superfície lliure	150.000	0	14.400
S2	Sant Quirze	FGC	897	Subterrani	17.043.000	423.833	218.400
S5	Valldoreix	FGC	486	Subterrani	9.234.000	295.245	202.000
S5	Les Planes	FGC	320	Subterrani	4.160.000	194.400	202.000
S5	Baixador de Vallvidrera	FGC	250	Subterrani	3.250.000	151.875	202.000
R6	Piera	FGC	80	Superfície lliure	240.000	0	14.400
S8	Martorell Enllaç	FGC	88	Superfície lliure	264.000	0	14.400
S8	Martorell Central	FGC	438	Superfície	1.314.000	166.303	85.200
S8	Molí Nou	FGC	264	Superfície	792.000	124.740	85.200
S8	Sant Boi	FGC	1.127 (847 P&R)	Alçada	10.097.000	400.208	180.480
<b>Subtotal</b>		<b>FGC</b>	<b>3.910</b>	<b>1 alçada 4 subterrànis 3 superfície 3 superfície lliure</b>	<b>47.114.000</b>	<b>1.846.378</b>	<b>1.297.380</b>
			<b>36%</b>		<b>51%</b>	<b>41%</b>	<b>43%</b>
<b>Total</b>		<b>15 RENFE 11 FGC</b>	<b>10.801</b>	<b>5 alçada 7 subterrànis 7 superfície 7 superfície lliure</b>	<b>92.748.000</b>	<b>4.494.758</b>	<b>2.994.400</b>
			<b>100%</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Figura 30. Taula resum de les actuacions de "park&ride"



### 5.2.7 Altres recomanacions

Com colofó d'aquest apartat, es formulen les següents recomanacions per a la gestió dels aparcaments d'intercanvi modal:

- ✓ Associar la tarifa d'estacionament al títol de transport en les franges horàries en les quals circulin els trens, abonant-se la resta d'hores segons la tarifa comercial habitual que es trobi establerta.
- ✓ Abonar la tarifa comercial habitual per a aquells clients de l'aparcament que no disposin de cap títol de transport per als trens de rodalies.
- ✓ Facilitar l'accés als aparcaments, instal·lant controls àgils a l'entrada dels mateixos, i disposant dels corresponents mecanismes de control i cobrament a la sortida. Això agilitarà l'accés als aparcaments, especialment en hora punta on l'activitat dels mateixos serà major.
- ✓ Establir mecanismes que evitin que els usuaris dels aparcaments surtin pel mateix lloc per on van accedir.
- ✓ Integrar el sistema de peatge dels aparcaments per mitjà de les noves tecnologies associades als títols de transport (tant magnètics com sense contacte), de manera que es faciliti la implantació del sistema tarifari adaptat a tots els perfils d'ús del sistema de transport. L'objectiu d'això serà reduir l'activitat de l'expedició i facilitar el control de les vendes.
- ✓ Incorporar sistemes que informin als usuaris sobre el grau d'ocupació de l'aparcament.
- ✓ Possibilitar l'acomodació de la política tarifària a la demanda una vegada es posi en servei el sistema d'aparcaments, podent arribar a establir targetes d'abonats que permetin utilitzar l'aparcament.



### **5.3 Indicadors de rendibilitat social**

En aquesta fase de l'Estudi es pretén analitzar alguns indicadors relacionats amb la rendibilitat social de l'actuació, tals com les emissions de CO<sub>2</sub>, l'accidentalitat i distància estalviada.

#### **5.3.1 Indicador mediambiental: Emissions de CO<sub>2</sub>**

En relació amb el transport, es poden distingir dos tipus d'emissions contaminants: les que produeixen el denominat “efecte hivernacle” i contribueixen al canvi climàtic, que són d'efecte global, sent indiferent el lloc on es generin, i les emissions que tenen impacte sobre la qualitat de l'aire, i que són d'efecte local.

El principal dels gasos d'efecte hivernacle emès a l'atmosfera per l'home és el CO<sub>2</sub>, que és conseqüència de la crema de combustibles fòssils, principalment. Per la seva banda, les emissions que tenen impacte en la qualitat de l'aire corresponen als gasos que es deriven d'una combustió real.

Aquests impactes tenen especial importància en l'entorn urbà, per tractar-se de zones molt poblades i amb gran incidència sobre la salut de moltes persones. Els gasos tòxics emesos pels vehicles privats en el centre urbà d'una ciutat produeixen, per tant, més dany que l'emissió dels mateixos gasos en una central termoelèctrica que crema fueloil en una zona poc poblada i que genera l'electricitat que s'empra en el transport urbà pel ferrocarril.

Els efectes més nocius són produïts, principalment, per les substàncies derivades de la combustió de carburants fòssils: monòxid de carboni, composts d'hidrocarburs sense cremar, òxids de nitrogen, diòxid de sofre, partícules, etc.

Si bé és cert que algunes d'aquestes substàncies s'han reduït amb la introducció massiva dels catalitzadors i les gasolines sense plom (tals com el SOTA2, CO, plom, etc.), no es pot afirmar el mateix respecte a les concentracions inferiors a 10 micres (NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), els augments de les quals encara no s'han detingut.

A continuació s'ha realitzat una estimació de la quantitat d'emissions anuals de CO<sub>2</sub> per part dels potencials usuaris dels park and ride, a fi d'aportar un cert ordre de magnitud sobre els beneficis ambientals que representa la creació d'un sistema d'aparcaments d'intercanvi modal en l'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona.

El 7,7% dels turismes i tot-terrenys comercialitzats a Espanya durant 2006 (125.662 unitats) emetia menys de 120 grams de CO<sub>2</sub> per quilòmetre recorregut, mentre que el 56% emetia entre 121 grams i 160 grams (915.778 unitats), el 27,8% emetia entre 161 i 200 grams (453.846 unitats) i el 8,5% expulsava més de 200 grams de CO<sub>2</sub> (139.309 unitats). De la ponderació de les dades anteriors s'obté l'emissió mitja d'un turisme (155 grams de CO<sub>2</sub> per quilòmetre), que es mostra en la següent taula:

Vehícles comercialitzats		Emissions CO <sub>2</sub> (g/km)
nombre	percentatge	
125.662	7,7	<120
915.778	56,0	121-160
453.846	27,8	161-200
139.309	8,5	>200
1.634.595	100,0	mitja: 155

**Figura 31. Emissió mitja de CO<sub>2</sub> d'un vehicle privat a Espanya durant 2006.**

Aquest valor mig de 155 grams de CO<sub>2</sub> per quilòmetre és alt si es compara amb les emissions produïdes per el ferrocarril, uns 35 grams de CO<sub>2</sub> per quilòmetre (quatre vegades menor). Per la seva banda, les emissions en mode aeri se situen al voltant de 180 grams de CO<sub>2</sub> per quilòmetre recorregut.





Posteriorment, s'han determinat les emissions anuals de CO<sub>2</sub> dels usuaris potencials de les estacions seleccionades en el present estudi. El nombre d'usuaris (demanda captible diària) s'ha calculat prenent l'increment del nombre de places ofertes respecte a l'oferta inicial existent (oficial), i ponderat el resultat per l'ocupació estimada dels respectius aparcaments i el percentatge de places sense rotació.

Per a la determinació de les distàncies recorregudes, s'ha pres com inici i destinació final dels respectius trajectes en vehicle privat, el centre urbà del nucli on es situa l'estació i la Plaça de Catalunya a Barcelona, seguint el trajecte més curt possible, i amb independència dels possibles peatges a pagar. S'ha considerat, a més, un únic trajecte d'anada i tornada diari.

Això pot veure's en la següent taula:



Línia	Estació	Oferta (nº places)	Nova oferta P+R (nº places)	Increment Oferta (nº places)	Ocupació (%)	Demanda captable (nº vehicles)	Distància anada- tornada recorreguda en cotxe (Km)	Emissions (t CO2/any)
R1	Blanes	250	438	188	80	133	142	731
R1	Llavaneres	0	82	82	75	58	78	177
R1	Premià de Mar	0	599	599	70	398	42	648
R2	Sant Vicenç Calders	80	141	61	80	43	138	231
R2	Vilanova i la Geltru	465	1478	1013	75	704	96	2.620
R2	Sitges	40	207 (100 P&R)	60	70	39	82	122
R2	Castelldefels	150	1129	979	70	646	50	1.251
R2	Gavà	95	280	185	70	120	44	204
R2	Viladecans	330	1026	696	70	451	42	734
R2	Granollers Centre	175	348	173	75	117	64	289
R2	Cardedeu	60	518	458	80	346	80	1.072
R2	Llinars del Vallés	15	300	285	80	216	84	703
R3	Parets	60	86	26	75	16	54	34
R3	Granollers Canovelles	40	80	40	75	27	64	67
R4	Barberà del Vallés	32	286	254	70	168	40	260
S1	Hospital General	40	190	150	70	98	32	122
S1	Mira-Sol	0	50	50	70	33	34	44
S2	Sant Quirze	300	897	597	70	387	71	1.063
S5	Valldoreix	115	486	371	60	208	30	242
S5	Les Planes	40	320	280	60	158	24	147
S5	Baixador de Vallvidrera	32	250	218	60	123	18	86
R6	Piera	30	80	50	80	37	96	137
S8	Martorell Enllaç	75	88	13	75	6	58	14
S8	Martorell Central	116	438	322	75	225	58	506
S8	Molí Nou	72	264	192	70	125	32	155
S8	Sant Boi	349	1.127 (847 P&R)	498	70	319	32	396
<b>Total</b>		<b>2.961</b>	<b>10.801</b>	<b>7.840</b>		<b>5.202</b>	<b>1.585</b>	<b>12.056</b>

Figura 32. Emissions anuals de CO<sub>2</sub> dels usuaris potencials de les estacions seleccionades.



El resultat final mostra un total de 12.056 tones de CO<sub>2</sub> anuals l'emissió de les quals en l'àrea metropolitana de Barcelona es podria evitar mitjançant el sistema d'aparcaments d'intercanvi modal dissenyats.

La capacitat d'un conjunt arbori per a fixar CO<sub>2</sub> està en funció de múltiples variables tals com la seva massa forestal, la tipologia d'arbre, la seva maduresa, ubicació geogràfica, condicions ambientals de l'entorn, etc. No obstant això, per a realitzar un càlcul estimatiu, es pot suposar que un arbre d'uns 20 anys absorbiria unes 2 tones de CO<sub>2</sub> a l'any. El benefici produït, des d'un punt de vista ambiental, pel conjunt del sistema d'aparcaments seria, per tant, equivalent al produït per 6.000 arbres.

### **5.3.2 Indicador seguretat: Accidentalitat**

La seguretat en el transport es troba molt determinada per l'estructura de la mobilitat i pel repartiment modal. Els majors problemes de seguretat vial es presenten en el vehicle privat, tenint la resta de modes de transport nivells de seguretat molt majors, que s'han aconseguit establint estrictes regulacions sobre circulació, manteniment de vehicles, formació de conductors, etc.

En l'any 2007 s'ha mantingut la tendència de descens registrada en els últims quatre anys en relació amb l'accidentalitat en carretera. És la primera vegada en els últims quaranta anys que la xifra de víctimes mortals en carretera a Espanya se situa per sota de 3.000. Aquest descens s'ha produït, a més, en un escenari de creixement, en el qual s'observa un augment del parc de vehicles, del cens de conductors i de la mobilitat en carretera.

L'anteriorment indicat s'observa en la següent taula:

	Parque vehículos	Censo conductores	Muertos	Muertos por millón vehículos de parque
1967	3.147.868	3.498.509	2.749	873
1968	3.538.187	3.805.482	2.865	810
1969	3.969.184	4.262.495	3.132	789
1970	4.392.214	4.700.345	3.296	750
1980	10.192.748	9.828.335	4.507	442
1985	11.716.339	11.879.455	4.189	358
1990	15.696.715	14.347.139	5.936	378
2000	23.284.215	18.930.263	4.295	184
2001	24.249.871	19.348.667	4.145	171
2002	25.065.732	19.823.212	4.026	161
2003	25.169.452	20.301.418	4.029	160
2004	26.432.641	20.919.181	3.511	133
2005	27.657.276	21.549.477	3.332	120
2006	28.531.183	22.124.198	3.015	106
2007	29.700.000	22.700.000	2.741	92

*Nota: Cifras de muertos ocurridos en accidentes mortales en carretera y computados a 24 horas.  
Las cifras de parque de vehículos y del censo de conductores del años 2006 son estimadas.*

**Figura 33. Evolució de les principals variables de sinistralitat.**

(Font: Informe Anual Sinistralitat 2007 de la DGT)

Respecte al 2003, totes les Comunitats Autònomes presenten descensos en la sinistralitat per carretera, sent les Comunitats de País Basc, Principat d'Astúries, Comunitat Foral de Navarra, Aragó, Comunitat Valenciana i Catalunya les que han descendit a un ritme superior a la mitjana nacional.

Malgrat tot l'anterior, l'accidentalitat per carretera segueix sent, de bon tros, superior a la del ferrocarril.

En ocasions s'oblida que la mesura més efectiva sobre qualsevol de les altres, per a reduir la sinistralitat vial, és la reducció de l'ús de l'automòbil en favor de l'ús dels transports col·lectius (més segurs que l'automòbil privat). Per tant, la millor contribució a la seguretat del transport consisteix en el transvasament de viatgers des de l'automòbil als mitjans col·lectius.

A Espanya, el "Pla Català de Seguretat Viària 2002-2004", aprovat per acord del Govern de la Generalitat el 5 de març de 2002, va anar el primer document de planificació d'aquesta àrea que ha reconegut la importància del reequilibri del repartiment modal per a millorar la seguretat del transport. La primera de les "Actuacions estratègiques per a reduir l'exposició als accidents" recollides en el pla és la que persegueix el "Canvi del repartiment modal: promoure maneres de transport de baix risc".

El concepte de seguretat en el transport pot analitzar-se en base a diferents ràtios. En la següent taula es mostren els resultats obtinguts a Catalunya i Espanya al llarg de 2006 per al ràtio nº accidents / 10<sup>8</sup> viatgers-quilòmetre en carretera i ferrocarril.

Estadístiques d'accidentalitat per modes de transport terrestre en 2006				
Mode transport		Viatgers-km (M)	Accidents (nº)	Accidents/ 10 <sup>8</sup> Viatgers-km
Carretera *	Catalunya	64.004	24.854	38,83
	Espanya	431.306	99.797	23,14
Ferrocarril**	Catalunya (FGC + Rodalies Renfe)	3.456	4	0,12
	Espanya (Renfe)	20.259	19	0,09

\* Ocupació mitja estimada en carretera 1,74 viatgers/vehícle

\*\* Estimació nº accidents de Rodalies-Renfe en 3

**Figura 34. Ràtios d'accidentalitat en carreteres i ferrocarril en 2006**

(Font: Anuari Ministeri Foment 2007, Els Transports i els Serveis Postals, 2006, Marmòria Renfe 2006)

De la taula anterior es desprèn que les ràtios de seguretat en el transport ferroviari són almenys d'un o dos ordres de magnitud inferiors als de la carretera.

Ponderant la demanda captable, després de l'apartat anterior, en cadascuna de les estacions per les distàncies anuals recorregudes cap a/des de cada estació a Barcelona, s'obté un tràfic de 135.343.475 viatgers-quilòmetre

Si mantenim els mateixos ràtios de seguretat que mostra la taula superior per a Catalunya, s'obté que el sistema d'aparcaments d'intercanvi modal evitaria anualment 52 accidents en carretera.

### **5.3.3 Indicador econòmic: Cost accidents i distància estalviada.**

El cost dels accidents de tràfic destrueixen anualment a Espanya un valor pròxim als 16.000 milions d'euros, que equivalen al 2% del PIB, segons un recent estudi desenvolupat per la Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil (FITSA) i el Instituto Universitario de Investigación el Automóvil (INSIA) de la Universidad Politécnica de Madrid.

En termes mitjos un accident per carretera a Espanya costa, per tant, entorn a 160.000 euros. Els 52 accidents que s'estalviarien anualment amb el sistema d'aparcaments de park and ride equivaldrien, doncs, a uns 8,32 milions d'euros (el que equival a la quantitat necessària per a la construcció d'un aparcament subterrani de 400 places)

Fent un càlcul anàleg al de l'apartat anterior, i ponderant les distàncies recorregudes per cada vehicle privat cap a/des de la seva estació d'origen a Barcelona (anada i tornada), durant 250 dies a l'any, s'obté un total de 77.783.606 quilòmetres recorreguts.



<b>Coste/km de los viajes de ida y vuelta al trabajo</b>		
	<b>Vehículo de gasolina</b>	<b>Vehículo de gasoil</b>
<b>Costes por inversión</b>		
Adquisición del vehículo	15.800 euros	18.960 euros
Periodo amortización	8 años	8 años
Km totales vehículo / año	15.000 km	15.000 km
Coste inversión / año	1.986,25 euros/año	2.370 euros/año
<b>Coste imputable por km</b>	<b>0,13 euros/km</b>	<b>0,15 euros/km</b>
<b>Coste de mantenimiento</b>		
Mantenimiento cada...	10.000 km	10.000 km
Coste medio de la revisión	100 euros	100 euros
<b>Coste imputable por km</b>	<b>0,01 euros/km</b>	<b>0,01 euros/km</b>
<b>Coste por reparación</b>		
Se estima que las reparaciones suponen el 20% de la inversión del coste total en la vida útil del vehículo	3.178 euros	3.792 euros
Coste por reparación /año	397,25 euros/año	474 euros/año
<b>Coste imputable /km</b>	<b>0,026 euros/km</b>	<b>0,031 euros/km</b>
<b>Coste por cambio neumáticos</b>		
Sustitución de neumáticos cada...	40.000 km	40.000 km
Precio medio de los neumáticos	312 euros	312 euros
<b>Coste imputable / km</b>	<b>0,0078 euros/km</b>	<b>0,0078 euros/km</b>
<b>Coste póliza de seguros</b>		
Coste anual de la póliza	1.015 euros/año	1.015 euros/año
<b>Coste imputable / km</b>	<b>0,005 euros/km</b>	<b>0,005 euros/km</b>
<b>Impuesto de tracción mecánica</b>		
Coste anual del impuesto	75 euros	75 euros
<b>Coste imputable /km</b>	<b>0,005 euros/año</b>	<b>0,005 euros/año</b>
<b>Combustible</b>		
Consumo medio	9,5 litros/100km	6,1 litros/100 km
Precio litro	1,10 euros	1 euro
<b>Coste imputable / km</b>	<b>0,10 euros/km</b>	<b>0,06 euros/km</b>
<b>Aparcamiento</b>	<b>0,06 euros/km</b>	<b>0,06 euros/km</b>
<b>Multas</b>	<b>0,01 euros/km</b>	<b>0,01 euros/km</b>
<b>Peajes</b>	<b>0,05 euros/km</b>	<b>0,05 euros/km</b>
<b>Coste total por km</b>	<b>0,46 euros/km</b>	<b>0,45 euros/km</b>

**Figura 35. Costos/Km desplaçament en vehicle privat al treball.**

(Font: CEDEX)

Considerant un cost marginal percebut per l'usuari de 0,12 euros per quilòmetre, corresponent als conceptes de consum i aparcament d'un vehicle dièsel, tal com mostra la figura 35, l'estalvi econòmic derivat de la no utilització del vehicle privat (sense tenir en consideració l'increment de la despesa produïda per ser transportada la mateixa demanda potencial en ferrocarril), equivaldria a 9,3 milions d'euros.

### 5.3.4 Conclusions

Les principals conclusions extretes del present apartat, són les següents:

- ✓ El sistema d' aparcaments d'intercanvi modal permetria reduir les emissions anuals de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera en gairebé 12.000 tones, el que equival al CO<sub>2</sub> capaç de ser fixat per 6.000 arbres en el mateix període de temps.
- ✓ El sistema d' aparcaments d'intercanvi modal permetria reduir 52 accidents anuals en les carreteres catalanes, com a conseqüència directa del transvasament d'usuaris cap al mode ferroviari, més segur que l'anterior.
- ✓ El sistema d' aparcaments d'intercanvi modal estalviaria els costos derivats dels gairebé 78 milions de quilòmetres anuals (menys els corresponents al mode ferroviari) recorreguts pels potencials usuaris dels aparcaments d'intercanvi modal si realitzessin el seu viatge íntegrament en vehicle privat.

Considerant, doncs, els beneficis socials i ambientals derivats de la implantació dels nous aparcaments, es justifica que l'administració pública financi la seva construcció.

El resum de tot l'anterior, es mostra en la següent figura:





Taula resum d'actuacions i rendibilitat social								
Línia	Estació	Operador	Construcció			Explotació		Estalvis de funcionament
			Places	Tipologia	P.E.C. (€)	Ingressos (€)	Costos (€)	Costos directes per distància recorreguda en carretera (€)
R1	Blanes	Renfe-Rodalies	438	Superfície	1.314.000	118.260	85.200	566.069
R1	Llavaneres	Renfe-Rodalies	82	Superfície lliure	246.000	0	14.400	136.715
R1	Premià de Mar	Renfe-Rodalies	599	Subterrani	10.245.000	283.028	202.000	501.902
R2	Sant Vicenç Calders	Renfe-Rodalies	141	Superfície lliure	423.000	0	14.400	178.682
R2	Vilanova i la Geltru	Renfe-Rodalies	1.478	Alçada	8.366.000	561.178	180.480	2.028.456
R2	Sitges	Renfe-Rodalies	207 (100 P&R)	Subterrani	3.933.000	47.250	181.500	94.710
R2	Castelldefels	Renfe-Rodalies	1.129	Superfície	3.387.000	533.453	90.240	968.678
R2	Gavà	Renfe-Rodalies	280	Alçada	1.680.000	132.300	170.400	158.004
R2	Viladecans	Renfe-Rodalies	1.026	Subterrani	9.918.000	484.785	218.400	568.625
R2	Granollers Centre	Renfe-Rodalies	348	Alçada	1.740.000	132.131	170.400	224.064
R2	Cardedeu	Renfe-Rodalies	518	Superfície	1.554.000	139.860	85.200	829.632
R2	Llinars del Vallés	Renfe-Rodalies	300	Superfície	900.000	81.000	85.200	544.320
R3	Parets	Renfe-Rodalies	86	Superfície lliure	258.000	0	14.400	26.366
R3	Granollers Canovelles	Renfe-Rodalies	80	Superfície lliure	240.000	0	14.400	51.840
R4	Barberà del Vallés	Renfe-Rodalies	286	Alçada	1.430.000	135.135	170.400	201.348
<b>Subtotal</b>		<b>Renfe-Rodalies</b>	<b>6.891</b>	<b>4 alçada 3 subterrànis 4 superfície</b>	<b>45.634.000</b>	<b>2.648.379</b>	<b>1.697.020</b>	<b>7.079.410</b>
			<b>64%</b>	<b>4 superfície lliure</b>	<b>49%</b>	<b>59%</b>	<b>57%</b>	<b>76%</b>
S1	Hospital General	FGC	190	Superfície lliure	570.000	89.775	78.900	94.416
S1	Mira-Sol	FGC	50	Superfície lliure	150.000	0	14.400	33.915
S2	Sant Quirze	FGC	897	Subterrani	17.043.000	423.833	218.400	823.256
S5	Valldoreix	FGC	486	Subterrani	9.234.000	295.245	202.000	187.218
S5	Les Planes	FGC	320	Subterrani	4.160.000	194.400	202.000	114.048
S5	Baixador de Vallvidrera	FGC	250	Subterrani	3.250.000	151.875	202.000	66.582
R6	Piera	FGC	80	Superfície lliure	240.000	0	14.400	105.984
S8	Martorell Enllaç	FGC	88	Superfície lliure	264.000	0	14.400	11.223
S8	Martorell Central	FGC	438	Superfície	1.314.000	166.303	85.200	391.631
S8	Molí Nou	FGC	264	Superfície	792.000	124.740	85.200	120.154
S8	Sant Boi	FGC	1.127 (847 P&R)	Alçada	10.097.000	400.208	180.480	306.197
<b>Subtotal</b>		<b>FGC</b>	<b>3.910</b>	<b>1 alçada 4 subterrànis 2 superfície</b>	<b>47.114.000</b>	<b>1.846.378</b>	<b>1.297.380</b>	<b>2.254.623</b>
			<b>36%</b>	<b>4 superfície lliure</b>	<b>51%</b>	<b>41%</b>	<b>43%</b>	<b>24%</b>
<b>Total</b>		<b>15 RENFE 11 FGC</b>	<b>10.801</b>	<b>5 alçada 7 subterrànis 6 superfície 8 superfície lliure</b>	<b>92.748.000</b>	<b>4.494.758</b>	<b>2.994.400</b>	<b>9.334.033</b>
			<b>100%</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Rendibilitat social: altres indicadors	
Accidents carretera evitats/any	52
Emissions evitades (t CO2/ año)	12.056
Estalvi econòmic per accidents evitats/any (€)	8,32

**Figura 36. Taula resum d'actuacions i rendibilitat social**

## 6 Resum i conclusions

- Per a l'elaboració del present estudi s'han pres com dades de partida l'oferta d'aparcaments subministrada pels operadors, Renfe-Rodalies i FGC, en les diferents estacions de les seves xarxes ferroviàries, així com les diferents enquestes sobre la forma d'accés dels seus clients a aquestes estacions. A partir d'aquestes dades s'ha determinat la demanda teòrica d'aparcaments en les diferents estacions, amb la finalitat d'identificar quines d'elles posseeixen una demanda insatisfeta.
- Actualment existeix una demanda d'aparcament insatisfeta associada a gran part de les estacions de la xarxa ferroviària de RENFE – Rodalies i FGC. En conjunt, ambdós operadors disposen de:
  - Una oferta de 13.544 places de cotxe, pertanyent el 27% de les mateixes als 26 aparcaments associats a les estacions seleccionades en aquest Estudi.
  - Una demanda segons inventari de 25.309 places, estant associada el 74 % a les estacions de Renfe - Rodalies i el 26 % restant a les estacions de FGC.
- Una part important dels potencials usuaris dels park and ride, segons queda establert en les enquestes realitzades, només estarien disposats a pagar un preu simbòlic per una plaça d'aparcament.



- Amb independència dels resultats llançats per aquesta demanda teòrica, s'han seguit altres criteris d'actuació diferents per a determinar quines estacions posseeixen una demanda no coberta, tals com l'opinió de l'operador ferroviari, l'anàlisi de la demanda potencial, o la realització d'un inventari efectuat "in situ" que mostri els aparcaments vinculats a cada estació i al seu entorn.
- La selecció de les estacions candidates a acollir una actuació de park&ride (construcció de nou aparcament o ampliació de l'existent), s'ha determinat en funció del grau de satisfacció de la demanda segons els criteris anteriors. Així doncs, aquelles estacions en les quals la relació "demanda-oferta segons enquestes" sigui insuficient, l'operador consideri a més que aquesta demanda no està satisfeta i, igualment, tant l'inventari com el potencial de demanda llancin resultats en el mateix sentit, han passat a considerar-se estacions candidates. També s'han considerat estacions candidates aquelles que tenint una demanda insatisfeta en opinió de l'operador, posseeixen una demanda teòrica molt superior a l'oferta, o aquelles estacions que tot i tenir un indicador de demanda potencial superior a cinc, posseeixen una alta demanda insatisfeta.
- En total, aquests criteris de selecció d'estacions van llançar 52 estacions candidates (36 de Renfe-Rodalies i 16 de FGC). Després de realitzar aquesta selecció, el Consultor es va posar en comunicació amb els municipis d'aquelles localitats en les quals alguns dels terrenys pròxims a les estacions ferroviàries eren d'ús municipal. En les entrevistes que es van realitzar, es va informar als responsables municipals sobre el present estudi i les propostes d'aparcament en les estacions, sol·licitant-los la seva opinió sobre la possibilitat d'implantar aquests aparcaments.



- En funció d'aquestes entrevistes, i del grau d'idoneïtat de les actuacions, s'han seleccionat 26 estacions per al desenvolupament dels aparcaments d'intercanvi modal (15 d'elles pertanyents a la xarxa de Renfe – Rodalies i 11 a la de FGC), de les quals s'ha procedit a fer un predisseny en planta dels mateixos, així com una valoració econòmica del cost global de construcció, xifrat en uns 92,8 milions d'euros.

- Els esquemes tarifaris proposats en l'estudi s'han classificat en tres grups en funció de:

- La ubicació geogràfica dels P&R respecte a la trama urbana del municipi.
- La durada del viatge en mode ferroviari fins a/des del centre urbà de Barcelona.
- La tipologia d'aquests aparcaments (alçada, subterrani o en superfície).

Així, un aparcament subterrani en el centre urbà consolidat del seu corresponent municipi i a escassa distància de Barcelona hauria de tenir una tarifa superior a un aparcament en superfície situat en l'extraradi d'un municipi més llunyà a Barcelona.

- S'han analitzat els casos particulars de funcionament dels park&ride de les següents ciutats europees, que per la seva grandària geogràfica, població, viatgers transportats, cultura, etc poden assemblar-se al cas de Barcelona:

- Estrasburg
- Milà
- Munic
- Lisboa



- Madrid
- Els valors de les tarifes diàries d'aparcament associades a usuaris dels park and ride amb títol de transport ferroviari, segons els diferents exemples de poblacions europees analitzades en el present Estudi, varien entre 0,5 i 3 euros. A més, segons les enquestes realitzades, la tarifa mitja que estaria disposada a pagar un potencial usuari dels park and ride se situa en 1,30 €.
- Tenint en compte tot l'anterior, es realitza una proposta de tarificació que oscil·la entre 1 i 3 euros diaris en funció de l'aparcament considerat. L'Estudi contempla, a més, una estimació del balanç econòmic anual de cada aparcament proposat.
- Les principals xifres corresponents a les actuacions proposades en el present Estudi són:
  - N° d'aparcaments P&R: 26 (15 de Renfe-Rodalies i 11 de FGC).
  - Tipologia d'aparcaments: 14 en superfície (dels quals 7 no disposarien de control d'accessos), 7 subterranis i 5 en alçada.
  - N° places d'aparcament de cotxe: 10.801 (el 64% de les mateixes associades a les estacions de Renfe-Rodalies i el 36% restant a les estacions de FGC).
  - Percentatge d'increment de noves places: 80% (10.801 noves places / 13.544 places subministrades pels operadors).
  - Pressupost d'execució per contracta (PEC): 92,8 milions d'euros (el 49% correspon al cost dels aparcaments associats a les estacions de Renfe-Rodalies i el 51% restant als de FGC).



- Ingressos anuals estimats: 4,5 milions d'euros (dels quals el 59% provenen del cobrament de les tarifes d'estacionament en els park&ride associats a les estacions de Renfe-Rodalies, i el 41% restant a les de FGC).
- Costos anuals estimats: 3,0 milions d'euros (dels quals el 57% corresponen a les despeses ordinàries d'explotació dels park&ride associats a les estacions de Renfe-Rodalies, i el 43% restant a les de FGC)
- La implicació de les diferents Administracions Públiques en el finançament dels sistemes d'aparcaments d'intercanvi modal, en major o menor grau, és un denominador comú dels diferents exemples analitzats. Això es deu, fonamentalment, a que el balanç econòmic derivat de l'explotació dels aparcaments d'intercanvi modal no pot compensar, en la majoria dels casos, els costos d'amortització d'aquestes infraestructures.
- No obstant això, els beneficis socials i ambientals d'aquest tipus d'actuacions es troben fora de tot dubte. La reducció del nombre d'accidents en el conjunt del sistema de transports, conseqüència directa del transvasament d'usuaris del vehicle privat cap al ferrocarril, així com la disminució de la congestió dels viaris, la contaminació ambiental i la seva incidència sobre la salut de les persones, són clars beneficis derivats de potenciar aquestes estratègies de transport intermodal, i tot això justifica la intervenció de l'administració pública en el finançament d'aquests equipaments de transport públic.
- Però perquè la disminució del tràfic de vehicles privats sigui real, l'adopció d'aquest tipus de mesures de park and ride ha d'anar acompanyada, al seu torn, d'unes altres l'objecte de les quals sigui limitar el tràfic d'automòbils. En cas contrari, es correrà el risc que siguin altres usuaris del vehicle privat els que



substitueixin i ocupin la capacitat del viari que deixa de ser utilitzada pels nous usuaris dels park and ride.

- En l'actualitat, Barcelona posseeix una extensa xarxa d'estacions de rodalies, tant de FGC com de Renfe. Les anàlisis de demanda realitzades al llarg de l'Estudi mostren que l'oferta actual d'aparcaments d'intercanvi modal, en bona part de les estacions de la xarxa (estacions candidates), és insuficient. No obstant això, potencialment moltes d'aquestes estacions podrien albergar operacions encaminades a la creació de nous aparcaments, o a l'ampliació dels ja existents, al disposar de l'espai físic necessari per a això.
- S'ha procurat, com criteri bàsic d'actuació al llarg de tot l'Estudi, consensuar les propostes reflectides en aquest document amb els responsables dels diferents ajuntaments i administracions locals que puguin estar implicats en el desenvolupament dels esmentats aparcaments, així com amb les diferents empreses operadores (FGC i RENFE) i amb l'administració encarregada de la planificació de les infraestructures de transport públic (Autoritat del Transport Metropolità).
- La nova oferta d'aparcaments proposada per a la Regió Metropolitana de Barcelona (10.801 places), duplica l'existent actualment, millorant els problemes d'estacionament de les principals estacions considerades en l'Estudi. A més, es fomenta una política de canvi del vehicle privat cap al transport públic, amb el consegüent benefici ambiental que això suposa, i s'equipara el ràtio d'aparcaments d'intercanvi modal per habitant de la ciutat de Barcelona al de la resta de poblacions europees analitzades.
- Les diferents polítiques de gestió i tarificació dels park and ride que es poden adoptar en funció de les particularitats de cada cas, o tipologia d'aparcament, són



factors que influiran en l'èxit del projecte. La implantació del sistema d'aparcaments ha de guiar-se, en aquests aspectes, per criteris de flexibilitat durant les primeres etapes del projecte, en funció del que la societat demandi en cada moment, a fi que siguin assumits per aquesta amb el major grau d'acceptació possible.

- Convé integrar el sistema de peatge dels aparcaments per mitjà de les noves tecnologies associades als títols de transport, de manera que es faciliti la implantació del sistema tarifari adaptat a tots els perfils d'ús del sistema de transport.
- La creació d'aquest tipus d'aparcaments, conjuntament amb la potenciació d'altres mesures encaminades a reduir l'ús del vehicle privat, poden produir importants beneficis socials i ambientals.

