

Al·legacions // 30-09-2010

## Al·legacions a l'Estudi informatiu de la nova estació d'autobusos a la Zona Universitària de Barcelona

Ricard Riol Jurado, en qualitat de president de l'Associació per a la Promoció del Transport Públic, PTP, titular del DNI XX.XXX.XXX- X i amb domicili a efectes de notificació al carrer Indústria 220, entresol, 08026 de Barcelona, es dirigeix al Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya en relació a l'“Estudi informatiu de la nova estació d'autobusos a la Zona Universitària”.

En termes generals, la PTP valora positivament la proposta d'una nova estació d'autobusos a l'entrada de Barcelona per la B-23, que és l'autopista d'entrada a la ciutat amb més entrades d'autocars i autobusos. Aquesta via ha d'acollir un carril bus interurbà que tindria continuïtat fins la nova estació d'autobusos.

### AL·LEGACIONS (S'enumeren)

**AL·LEGACIÓ 1.** Es fa constar que la mesura més important per millorar el transport públic del corredor és el propi carril bus a la B-23, que en cap cas hauria de quedar supeditat a la construcció d'aquest intercanviador. La PTP defensa la construcció immediata d'aquest carril bus a partir de l'estrenyament dels carrils de l'autopista actual, que han quedat obsolets amb el nou límit a 80 km/h. La mateixa calçada, amb una amplada de carril corresponent a 80 km/h, podria acollir còmodament un quart carril per a l'autobús.

**AL·LEGACIÓ 2.** L'estudi informatiu és fonamentalment constructiu. Suggerim que s'acompanyi d'un exhaustiu pla d'explotació i de serveis per evitar que aquest equipament per al transport públic fracassi. Aquest pla ha de tenir en compte la demanda actual i futura i ha de comptabilitzar els costos i beneficis que tindrà pels usuaris. El pla ha de determinar com es compensa el fet d'haver de transbordar del bus just a l'entrada de Barcelona amb el fet d'oferir un servei de bus més freqüent i ràpid amb menors recursos. Entenem que aquest estudi és tant o més important que l'estudi informatiu que s'ha presentat, de caràcter constructiu. És precisament una anàlisi acurada de la funcionalitat la que pot evitar fracassos ja viscuts, com el de l'intercanviador de Quatre Camins a Sant Vicenç dels Horts, l'estació d'autobusos de Cornellà i el Park & Ride de la plaça de les Glòries de Barcelona.

- **L'intercanviador de Quatre Camins**, inaugurat el 4 de juliol de 2003, és un gran exemple d'una infraestructura d'alta qualitat que ha fracassat totalment en la seva funcionalitat:
  - Es plantejava un transbordament de Bus a FGC que no plantejava estalvis de temps importants pels usuaris

- Els autobusos, que abans anaven directes per la N-340, s'havien de desviar excessivament del seu itinerari per fer unes costoses maniobres d'entrada i sortida a l'intercanviador. Als operadors mai no els ha sortit a compte entrar en aquell complex.
- Per minimitzar aquest greu problema de disseny, es van plantejar unes línies llançadores des de l'intercanviador fins alguns municipis servits pels busos passants per la N-340. Cap d'aquestes línies mai no ha funcionat, esdevenint aquest intercanviador una estació fantasma.
- **El Park & Ride de la Plaça de les Glòries**, inaugurat per a les Olimpíades del 1992, és un segon exemple d'infraestructura potent però fracassada en els seus objectius d'intercanvi modal.
  - L'aparcament es plantejava massa a prop del centre històric de Barcelona. Quan es recorren 10 o 30 quilòmetres en cotxe resulta poc pràctic aparcar-lo per no fer 2 quilòmetres més fins la gran oferta d'aparcament de Pl. Catalunya i Pg. de Gràcia.
  - L'oferta de transport públic era massa limitada (línia 1 del Metro i uns pocs autobusos urbans)
  - L'espai mai va tenir aspecte ni prestacions d'intercanviador, com la pròpia plaça de la Glòries mai no ha semblat un espai urbà.
- **L'estació d'autobusos de Cornellà** és un altre exemple de projecte arquitectònic molt interessant però totalment inútil per al transport públic de la ciutat. L'accés dels autobusos de TMB a aquest equipament només aporta revolts i pèrdues de temps.

**AL·LEGACIÓ 3. S'ha de definir tot el transport públic al voltant de la nova estació, especialment els nous serveis de bus.** La nova estació planteja un tipus de servei novedós i inexistent a l'actualitat a la Regió Metropolitana de Barcelona. Es tracta d'un servei d'alta freqüència que no s'endinsa a la congestió urbana, que va ser estrenat a Madrid amb motiu de la posada en marxa dels intercanviadors d'autobusos de Moncloa, Príncipe Pío, Plaza de Castilla (originàriament en superfície), Plaza Elíptica i Avenida de América.

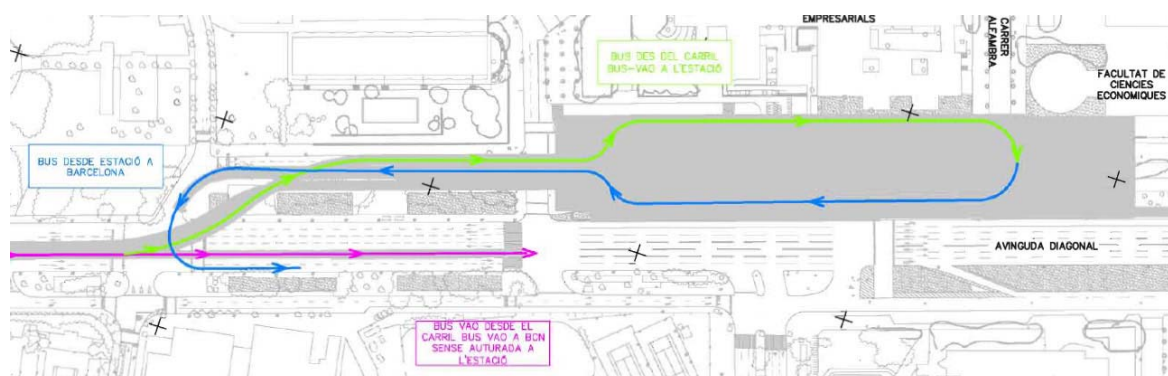
#### Característiques principals dels autobusos llançadora als intercanviadors de Madrid

- Els autobusos fan **recorreguts semidirectes** entre diverses destinacions i un gran intercanviador situat a l'entrada de la ciutat, sense haver d'endinsar-se a la congestió urbana ni passar per semàfors.
- El servei és d'**elevada velocitat comercial** i de tipus interurbà, fet que redunda en una **alta freqüència** de pas emprant pocs vehicles. El model d'oferta és molt atractiu per l'usuari i força econòmic per a l'operador.
- L'èxit de la mesura es basa en assegurar una bona **intermodalitat**. Els sistemes de transport urbà, dins de la ciutat, han de ser potents freqüents i fàcilment accessibles des de l'intercanviador. En el cas de la Zona Universitària aquests transports són els autobusos urbans de Barcelona (també el Retbus en un futur), el Trambaix (al llarg de tota la Diagonal en un futur), la línia 3 de Metro actual i les línies 9 i 10 de Metro en construcció.
- L'estació d'autobusos actua com un **focus atractor de la demanda**, ja que es tracta d'un espai climatitzat, còmode, amb potents sistemes d'informació i la possibilitat d'oferir serveis comercials. En el seu conjunt, aquests equipaments semblen més un aeroport que una estació d'autobusos convencional (Estació de Sants, Fabra i Puig, etcètera).

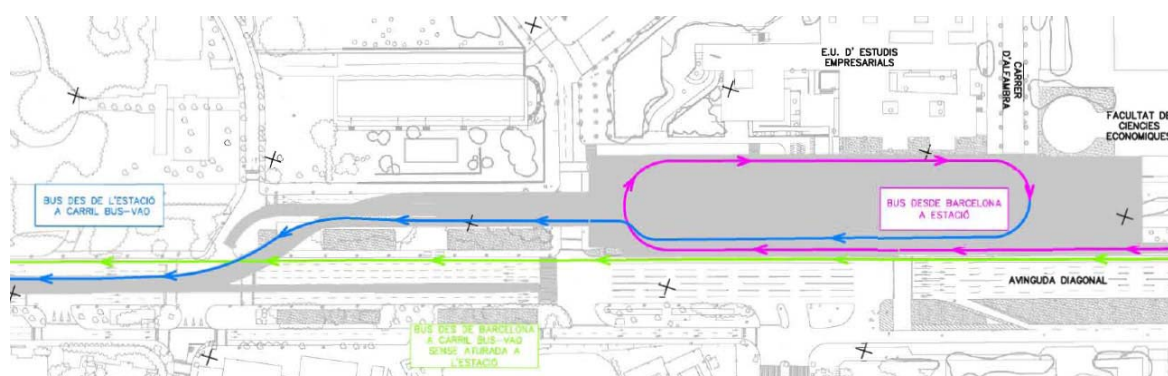
**AL-LEGACIÓ 4. Més flexibilitat per a l'operació del servei.** El nou intercanviador hauria de contemplar la doble tipologia de servei de bus per carretera: l'urbà intermunicipal i el suburbà semidirecte. Entenem que el projecte actual té el principal dèficit en aquest punt, ja que no es resol amb eficàcia el pas de línies passants al llarg de la Diagonal alta. En l'estudi informatiu, els autobusos passants tenen la doble alternativa de circular en superfície de forma independent al nou intercanviador o entrar-hi fent uns revolts considerables, tant en el sentit Llobregat com en el sentit Besòs. Entre Barcelona i la seva Rodalia hi ha un continu urbà que requereix un servei intermunicipal de tipus urbà, acompanyant els possibles suburbans semidirectes amb final al nou intercanviador; i ambdues ofertes haurien de presentar-se concentrades i ben articulades per a què l'usuari en tregui el màxim profit. Precissament és aquest el fet diferencial entre els intercanviadors de Madrid, clars inspiradors d'aquest projecte, i l'intercanviador que es necessita a la Zona Universitària.

Característiques dels dos serveis de bus per carretera que haurien d'articular-se al voltant de la nova estació

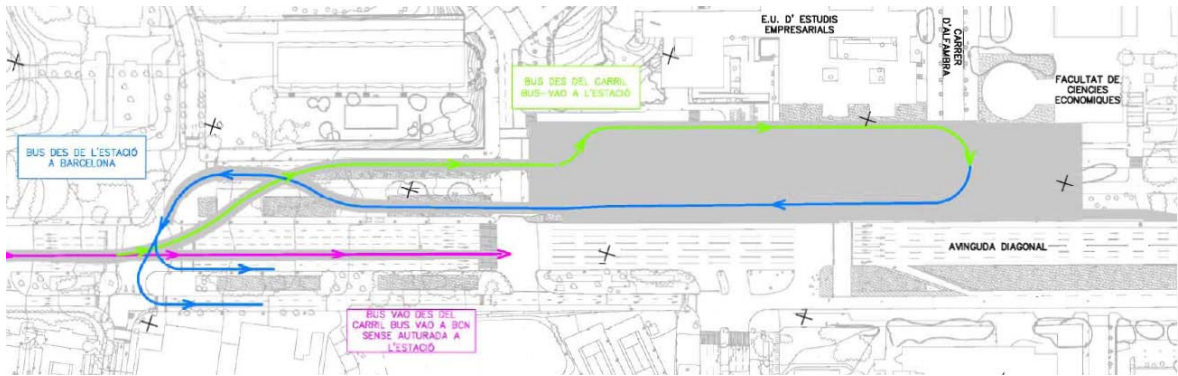
- **Serveis suburbans semidirectes.** Són els més semblants a les llançadores de Madrid. La seva explotació amb origen i final a l'intercanviador permetria increments de freqüència molt potents. Són possibles exemples la línia 518 d'Autocorb o la línia Igualada-Barcelona d'Hispano Igualadina.
- **Serveis urbans intermunicipals.** Són més característics del continu urbà de Barcelona. La seva explotació ha de ser passant per l'intercanviador, assegurant una correcta intermodalitat ja sigui en superfície o de forma subterrània. Són possibles exemples la línia L51 Francesc Macià (BCN) - Sant Feliu.



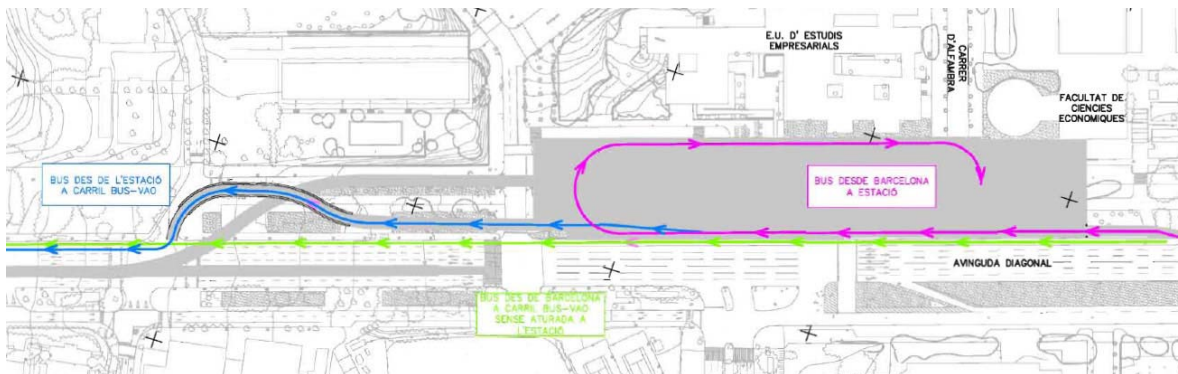
*Recorregut dels autobusos passants sentit Besòs a l'alternativa 1 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 3:59 min. Esquema: PTOP*



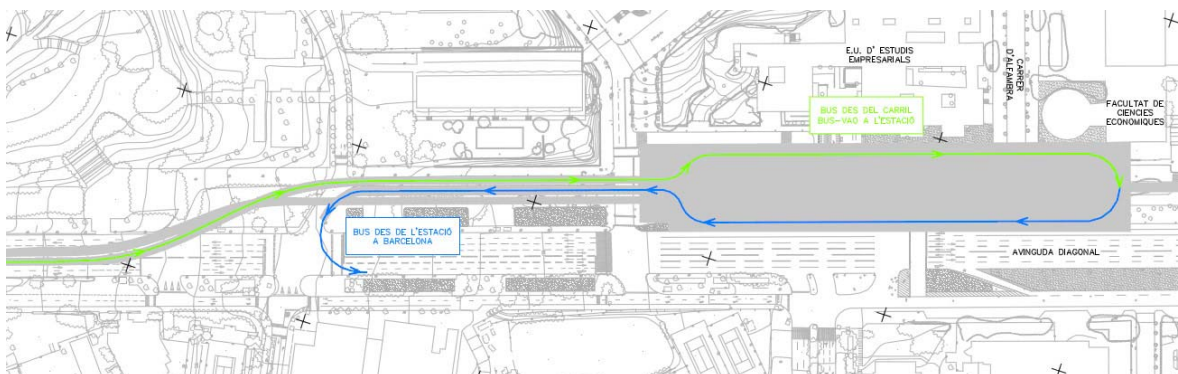
*Recorregut dels autobusos passants sentit Llobregat a l'alternativa 1 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 3:53 min. Esquema: PTOP*



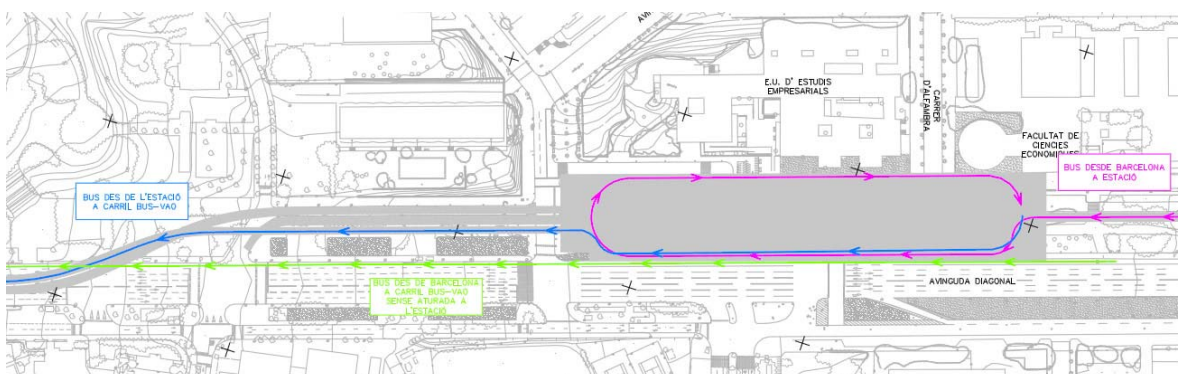
*Recorregut dels autobusos passants sentit Besòs a l'alternativa 2 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 3:58 min. Esquema: PTOP*



*Recorregut dels autobusos passants sentit Llobregat a l'alternativa 2 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 3:51 min. Esquema: PTOP*



*Recorregut dels autobusos passants sentit Besòs a l'alternativa 3 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 4:13 min. Esquema: PTOP*



*Recorregut dels autobusos passants sentit Llobregat a l'alternativa 3 de l'estudi informatiu.  
Temps de viatge estimat (sense comptar la parada): 4:35 min. Esquema: PTOP*

Totes les alternatives presentades representen una pèrdua de temps considerable als serveis urbans intermunicipals que hagin de fer la parada dintre de l'intercanviador. Aquestes propostes perjudiquen el temps de viatge actual a través del carril bus de la calçada central de la Diagonal.

En sentit Llobregat és important que l'oferta, semidirecta o no, puguin concentrar-se en un sol punt per donar més flexibilitat als usuaris i a l'operador. Les propostes que es presenten no afavoreixen que els operadors que surtin de l'interior de la ciutat entrin a l'estació.

En aquest sentit l'accés des de Barcelona de l'alternativa 3, permetria estalviar-se a fer tota la volta a l'estació però amb l'inconvenient que cal accedir per un lateral de l'avinguda Diagonal amb l'increment de temps addicional que això suposa.

**AL-LEGACIÓ 4.1. Integrar els autobusos passants en sentit Besòs en l'intercanviador.** Per solucionar aquesta problemàtica es plantegen les dues alternatives.

**AL-LEGACIÓ 4.1.1. Mantenir els autobusos passants en superfície on se situarien unes andanes de descàrrega acompanyades d'una nova boca cap a l'intercanviador.** Construir un nou accés de viatgers des de la superfície, a la mitjana costat mar de la Diagonal a l'alçada de la Facultat d'Arquitectura Tècnica, fins el passadís d'enllaç entre l'estació d'autobusos, el Metro i el Tramvia. Justificació:

- En sentit Besòs els viatgers no esperen l'autobús, sinó que en desembarquen ràpidament buscant el punt de destinació o l'accés a un altre un transport urbà.
- En aquest sentit no resulta estrictament necessari fer passar cap autobús passant per l'intercanviador subterrani, però sí s'hauria d'executar una parada de descàrrega en superfície que donés un ràpid accés a les línies 3, 9 i 10 de Metro i T1, T2 i T3 de Tramvia.
- L'emplaçament proposat busca la mínima distància a aquestes línies de ferrocarril urbà.

**AL-LEGACIÓ 4.1.2. Adaptar l'estació subterrània als autobusos passants mitjançant andanes de descàrrega en el costat muntanya i noves rampes de sortida al costat Besòs.** Justificació:

- Pot considerar-se que l'autobús passant descarregui en l'estació subterrània per evitar una transició difícil entre el carril bus-VAO o carril bus de la B-23 i el carril bus de la Diagonal.
- En aquest cas caldria dissenyar part de les andanes del costat muntanya com a andanes de descàrrega ràpida (amb menor angle), i construir una nova rampa de sortida a l'exterior en sentit Besòs.
- Cal analitzar les possibilitats del subsòl per a la hipotètica nova rampa:
  - per a què arribi directament al carril bus sentit Besòs
  - per a què desemboqui al costat muntanya de la Diagonal (C.Alfambra o C.Tinent Coronel Valenzuela), des d'on l'autobús accediria al seu carril bus mitjançant alguna fase semafòrica

### **Autobusos passants, sentit Llobregat (2 alternatives)**

**AL-LEGACIÓ 4.2.1. Sentit Llobregat. Considerar l'alternativa 3 de l'estudi informatiu.** Aquesta alternativa permet els autobusos passants en sentit Llobregat d'accedir a les andanes costat mar sense donar un revolt sencer per l'estació. En aquest cas se sol·licita l'inici de la rampa del costat Besòs de forma annexa al carril bus actual, per no perdre temps fent maniobrar l'autobús per passar de la calçada central al lateral muntanya de la Diagonal.

**AL-LEGACIÓ 4.2.2. Sentit Llobregat. Considerant les alternatives 1 o 2, resituar la rampa del costat Besòs.** La posició de la rampa costat Besòs d'aquestes dues alternatives obliga els

autobusos passants a donar tot un revolt per l'estació per poder-se posicionar a les andanes del costat mar. El retranqueig d'aquesta rampa cap al costat Besòs permetria que els autobusos passants se situessin directament a les andanes costat mar sense donar el revolt per l'intercanviador.

**AL-LEGACIÓ 5. Compensar l'intercanvi modal forçat amb més i millor oferta de transport urbà.** L'intercanvi sempre és un inconvenient, a menys que es compensi, amb escreix, l'oferta de transport públic global. A tal efecte es sol·licita que, si els autobusos suburbans deixen de recórrer el tram Francesc Macià – Zona Universitària, es compensi els usuaris amb la millora del transport públic urbà de Barcelona amb les següents mesures:

**AL-LEGACIÓ 5.1. Connexió dels tramvies de Barcelona al llarg de la Diagonal, entre Francesc Macià i Glòries, per incrementar la utilitat d'aquest mitjà de transport.**

**AL-LEGACIÓ 5.2. Circulació dels autobusos urbans intermunicipals pel costat dret de la calçada central i construcció d'andanes contigües al tramvia per donar servei als passatgers intermunicipals.** Justificació:

- Velocitat comercial superior
- Millora de la fiabilitat
- Facilitar la transició entre el carril bus-VAO o carril bus de la B-23 i la Diagonal entre Francesc Macià i la Zona Universitària, evitant la complicada maniobra actual de canvi de calçada a la Diagonal entre Doctor Marañón i Adolf Florensa.

**AL-LEGACIÓ 6. Definir quin serà el criteri d'explotació de les diverses estacions d'autobusos que estan recollides en el Pla Director d'Infraestructures de la Regió Metropolitana de Barcelona:** Sants Estació, La Sagrera - Meridiana, La Sagrera – TAV, o l'Estació del Nord. Si l'oferta per un mateix grup de línies no apareix concentrada es perd tota l'eficàcia en quedar els recursos dispersos.

**AL-LEGACIÓ 7. Definir quin és el motiu pel qual es construeix un aparcament per a 424 vehicles privats a la mateixa caixa de l'estació.** L'estudi informatiu no justifica i gairebé no explica la construcció d'aquest aparcament, que pot tenir raons econòmiques (per finançar l'intercanviador) o raons de mobilitat (per estimular el VAO). Els intercanviadors d'autobusos de Madrid, clars inspiradors d'aquest projecte, no disposen d'aquesta oferta pel vehicle privat i s'han finançat principalment a partir de les plusvàlues generades per zones comercials ubicades als intercanviadors i destinades als usuaris del transport públic. Tampoc no s'explica com s'ordenarà el trànsit que originarà aquest aparcament amb els autobusos, ja que s'han plantejat rampes d'accés i sortida compartides.

**AL-LEGACIÓ 8. Assegurar la connexió directa, sense semàfors ni trenats, de l'estació d'autobusos amb el carril bus-VAO o carril bus de la B-23 en sentit Llobregat en l'alternativa escollida.** Les alternatives 1 i 3 de l'estudi informatiu són les que plantegen una operació de sortida més flexible: ja que els autobusos poden dirigir-se al carril bus actual, sentit Llobregat, o al nou carril bus-VAO o carril bus de la B-23. Però l'alternativa 2 només dóna accés al carril bus actual, obligant a fer un moviment de trenat als autobusos que surten de l'estació i han de circular pel carril bus-VAO o carril bus de la B-23. Aquest trenat pot ser complicat de gestionar en les hores punta i perverteix el concepte d'intercanviador ràpidament accessible per part dels autobusos.

**AL-LEGACIÓ 9. Estudiar que l'alternativa final combini els accessos costat Llobregat plantejats a les alternatives 1 i 3 amb l'accés del costat Besòs de l'alternativa 2, convenientment modificat per poder-se agafar des del carril bus actual.**

**AL-LEGACIÓ 10.** Estudiar la conversió de la planta d'aparcament per a cotxes en un segon pis per a autobusos, atès que els primers intercanviadors construïts a Madrid van quedar-se petits en poc temps.

S'annexa un document sobre els intercanviadors de Madrid, inspiradors d'aquest projecte.

Barcelona, 30 de setembre de 2010

# Transport públic a Madrid (1ª part)

BUS



## Els intercanviadors

*Una de les claus d'un bon sistema de transport públic és el bon funcionament dels seus nodes d'intercanvi, i uns dels exponentes més rellevants en aquest sentit són els intercanviadors multimodals bus-metro realitzats a Madrid en els últims deu anys. La xarxa de transports en autobús de la Comunitat de Madrid presenta una estructura radial recolzada en els grans eixos viaris*

*d'entrada a la ciutat. El municipi de Madrid és, amb diferència, el més poblat de la Comunitat, si bé en les darreres dècades es ve produint un procés de descentralització que es reflecteix en la pèrdua de pes demogràfic de la capital en favor, principalment, de la primera corona metropolitana. Paral·lelament a aquesta descentralització demogràfica de la capital, s'ha produït una*

*descentralització de les activitats econòmiques lligades a la indústria i al sector terciari. La forta mobilitat radial que presenta l'àrea metropolitana de Madrid, unida a la creixent congestió dels corredors d'accés al nucli central, ha motivat la creació d'intercanviadors de transport associats als eixos viaris d'accés.*



Intercanviadors de transport d'última generació a Madrid.



Estructura de població, eixos viaris i intercanviadors de transport.

### Localització

La localització d'aquests nodes d'intercanvi resulta d'un compromís entre la localització perifèrica desitjable per a evitar la congestió del centre, i la centralitat aconsellable per a una millor dispersió dels viatges, de manera que la solució adoptada ha consistit en la construcció de terminals d'autobusos interurbans en les proximitats del centre, associades a potents corredors viaris en els quals, quan ha fet falta, s'hi han construït túnels exclusius per a l'autobús. A més dels criteris de localització derivats exclusivament de la integració de les xarxes de bus i metro, també són fonamentals les condicions d'accessibilitat per als vianants

i l'atractiu de l'entorn urbà. Amb aquests criteris s'han realitzat en els últims anys els intercanviadors de Príncipe Pío, Plaça Elíptica, Plaça de Castilla, i l'ampliació de l'existent de Moncloa.

### Un procés evolutiu

Però per arribar a la situació actual s'ha seguit un procés d'evolució en la concepció del disseny dels intercanviadors, ja que les primeres actuacions només s'orientaven a condicionar l'espai en superfície, com en els casos d'Aluche i l'anterior de Plaça de Castilla, i encara en menor mesura Porto, Conde de Casal i d'altres. Era una

primera generació d'intercanviadors, molt en la línia dels que ja tenien els autobusos urbans. En una segona etapa es va fer una aposta major construint estacions d'autobusos subterrànies degut a la manca d'espai en superfície, essent el primer exemple l'intercanviador de Moncloa. Aquest intercanviador va representar un èxit impressionant, no només per ell mateix sinó per altres mesures en paral·lel, com el pas de Línia 6 del Metro i la calçada Bus-Vao de la carretera de La Coruña (A-6). Amb Avinguda de América, inaugurat l'any 2000, es va donar un pas més, creant una tercera generació d'intercanviadors on es manté l'estació subterrània, però amb





dimensions molt folgades, dotant-la d'un túnel d'accés directe perquè els autobusos evitin la congestió del tràfic urbà i, a més, es construeix amb finançament privat, pel sistema de concessió pública. Els més recents intercanviadors de Plaça Elíptica, Plaça de Castilla, Príncipe Pío i ampliació de Moncloa han seguit aquest exemple, amb algunes millores notables en el seu disseny. A Moncloa avui dia sembla impensable que la prolongació de la línia 6 de Metro no pogués passar per aquesta estació, però en la fase de planificació l'any 1987 va ser necessari fer esforços per convèncer del potencial d'intermodalitat que tenia l'estació existent avui dia. A Príncipe Pío va caldre construir un nou traçat de la línia 10 perquè la línia passés per aquest intercanviador. Són dos exemples que parlen per ells sols de la importància que el Consorci Regional de Transportes dona a la intermodalitat entre les xarxes del bus i del metro, complementada amb un entorn urbà interessant i cèntric.

### **Críteris generals de disseny**

El criteri fonamental en la concepció d'un intercanviador ha de ser el de minimitzar els recorreguts dels viatgers, i per tant el temps d'intercanvi i de viatge total. Pel que fa als aspectes més generals de disseny, destacarem:

- Túnel d'accés rodat associats a carrils d'ús exclusiu.
- Solucions amb andanes en illa, que eviten els creuaments entre els fluxos de viatgers i autobusos, i concentren els moviments dels viatgers.
- Solucions amb espais diàfans i il·luminació natural mitjançant lluernaris, que contribueixen a la qualitat espacial i a la comprensió de l'espai.
- Disposició de dàrsenes de regulació, places d'estacionament i altres instal·lacions associades com túnels de rentat per als autobusos.

A més, en els intercanviadors d'última generació s'hi ha incrementat notablement el nivell de confort i seguretat. Per a això, s'han independitzat mitjançant mampares de vidre les zones d'espera i trànsit per als viatgers de les zones de circulació d'autobusos, de manera que s'han pogut climatitzar, alhora que s'han potenciat els estàndards de ventilació. Pel que fa a l'evacuació contra incendis, atès que es tracta d'edificis singulars l'ús dels quals no es troba explícitament recollit en cap de les normes de prevenció d'incendis vigents, s'han emprat altres normatives i publicacions de reconeguda aplicació, tractant separatament els túnels d'accés i l'edifici de l'intercanviador pròpiament dit. A continuació es presenten dos exemples projectats per TRN Ingeniería: Plaça Elíptica i Plaça de Castilla.

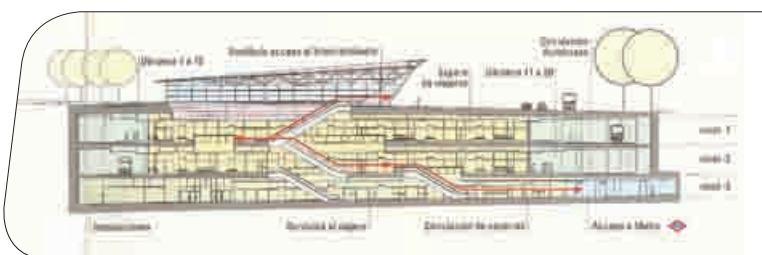
triangle que conforma l'intercanviador. L'accés a l'intercanviador es resol mitjançant un pavelló de línies senzilles situat en el vèrtex del parc, reordenant amb aquesta



*Plaça Elíptica, nivell -1*

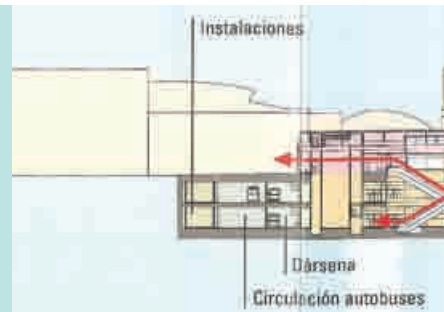
### **L'intercanviador de Plaça Elíptica**

La solució projectada per a l'intercanviador de Plaça Elíptica és de planta triangular, d'uns 9.900 m<sup>2</sup> de superfície, situada al sud de la Plaça de Fernández Ladreda, en el sector que conformen els eixos viaris de Via Lusitana i l'Avinguda Princesa Juana de Austria (A-42, Carretera de Toledo), i acull tres nivells subterranis. En el primer d'aquests eixos se situa el túnel de la Línia 11 de Metro i la seva estació de Plaça Elíptica, i en el segon el pas inferior que connecta l'A-42 amb el Passeig de Santa María del Cabo. Els murs d'ambdues infraestructures constitueixen els límits als quals s'adossen els costats est i oest del



*Plaça Elíptica, secció longitudinal*

operació la zona d'entrada. El sostre del pavelló d'accés té amb un lluernari de continuïtat vertical fins al nivell -2. Els dos nivells superiors, nivells -1 i -2, es destinen a la circulació d'autobusos, que s'ordena al voltant d'una andana central, també de planta triangular, de més de 2.500 m<sup>2</sup> de superfície, amb deu dàrsenes a cada planta. En el conjunt de l'intercanviador i accessos s'hi han construït dotze places d'estacionament d'autobusos en buit, quatre en el nivell -1 i vuit en el nivell -2.



Avinguda de América

Intercanviador de Príncipe Pio

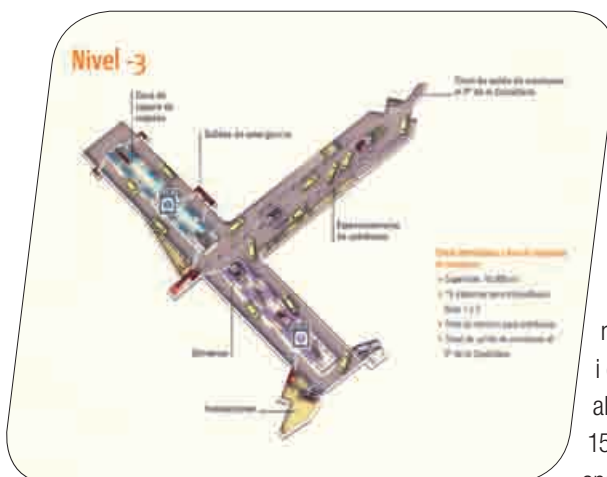
El nivell inferior, nivell -3, possibilita la connexió amb les estacions de metro de les línies 6 i 11 a través del passadís de correspondència existent. Aquest nivell acull, a més, gran part de les instal·lacions i cambres tècniques de l'intercanviador, a més d'una dotació destinada a usos complementaris per al viatger de més de 1.000 m<sup>2</sup>.

El nivell -1 d'autobusos està comunicat, mitjançant un túnel d'accés de 255 m de longitud que creua sobre la Línia 11 de Metro, amb la mitjana de Via Lusitana, sobre la qual està prevista, en el futur, la implantació d'una plataforma reservada per a autobusos. El nivell -2 es connecta, mitjançant un túnel, als laterals de la A-42. L'eix de sentit entrada té una longitud de 346 m i el de sortida 311 m. Des de les rampes d'entrada i sortida d'aquest túnel fins a l'encreuament amb l'Avinguda de los Poblados es va projectar un carril-bus independent dels de circulació general, amb separador físic.

d'autobusos, mentre que el nivell -2 és per als vianants, resolent-se a través d'ell els accessos als nivells d'autobusos, de manera que es minimitzin els recorreguts per als viatgers en les connexions amb les línies de metro, a través dels passadissos de connexió existents. Existeix un nivell addicional que se situa sobre el nivell -1, on es proposa la creació de nous vestíbuls, bàsicament coincidents amb els vestíbuls actuals de Metro, que donarien accés tant

a Metro com al propi intercanviador. En el nivell -1 hi ha una andana central en forma d'illa, al voltant de la qual se situen deu dàrsenes, dues d'elles amb longitud suficient per a autobusos de 18 m. El nivell -3 s'estructura en dues andanes en illa amb setze i deu dàrsenes respectivament. En total, l'intercanviador té un total de trenta-sis dàrsenes d'autobusos, de les quals vuit són aptes per a l'estacionament d'autobusos de 18 m de longitud. El túnel d'accés té uns 750 m de longitud, i degut a la poca amplada del carrer sota el qual s'ha construït entre pantalles, té dos nivells, el superior per al sentit d'entrada i l'inferior per al sentit de sortida de l'intercanviador.

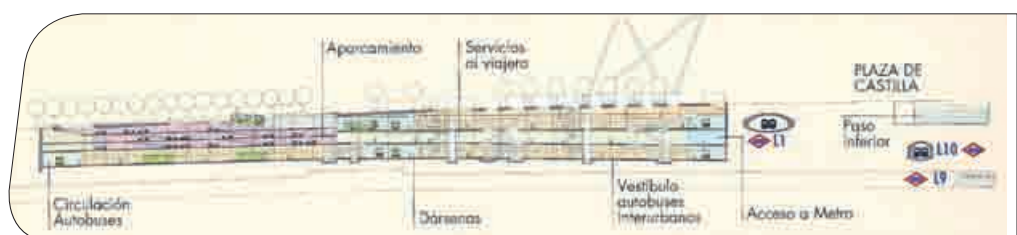
En el mòdul de rampes d'accés i de connexió, la disposició de rampes adossades a les pantalles i carrers de circulació laterals allibera una cruïra central de 15m d'amplada, on s'allotja un aparcament de rotació en tres nivells amb 415 places. Aquest aparcament no arriba al nivell -3,



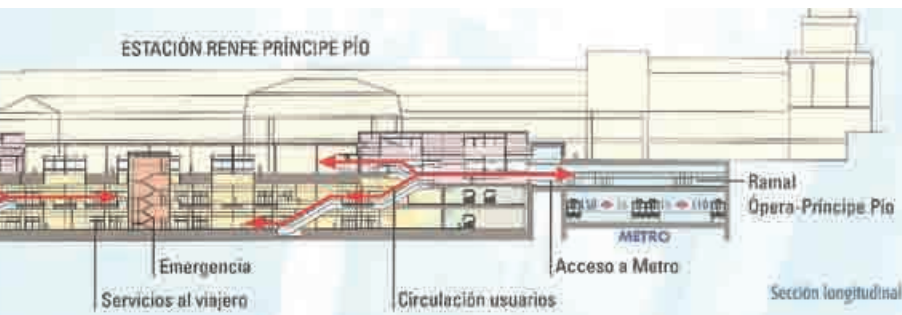
Plaça de Castilla, nivell -3

## L'intercanviador de Plaça Castilla

L'estació d'autobusos de Plaça Castilla es desenvolupa sota l'Avinguda de Astúrias, amb una planta de forma rectangular, d'aproximadament 300 m x 40 m, articulada en tres nivells bàsics, tots ells subterranis. Els nivells -1 i -3 es destinen a dàrsenes



Plaça de Castilla. Secció per la Avinguda de Astúrias



Connexió de l'intercanviador amb el Paseo de la Castellana

de manera que es pot destinar la cruçia central d'aquest nivell per a estacionament d'autobusos en buit i en espera, amb set places, a més d'una zona de rentat. També hi ha quatre places d'estacionament o regulació immediata en el nivell -3 i sis en el nivell -1. Actualment està en servei la primera fase de l'intercanviador, amb l'actuació de l'Avinguda de Asturias i el túnel d'accés, i s'està executant la remodelació de l'antic intercanviador en superfície per a l'ús d'autobusos urbans i la connexió amb el metro.

l'intercanviador fa que es pugui considerar la rendibilitat econòmica de la inversió, no solament la social com en altres obres públiques, i plantejar la seva construcció i explotació mitjançant el model de concessió administrativa, fins i tot sense subvenció per part de l'administració. Aquest ha estat el cas d'Avinguda de América, Príncipe Pío, Plaça Elíptica, Plaça de Castilla i l'ampliació de Moncloa.

**Antonio Beltrán Palomo**  
i **Gregorio López Vallejo** - TRN Ingeniería  
**Jordi Julià Sort** - Transfer Ingeniería

## Referències

### “Grandes intercambiadores metropolitanos. Los casos de Madrid”.

- Aldecoa Martínez-Conde, J.
- Cristóbal Pinto, C.
- Beltrán Colom, A.
- López Vallejo, G. (2002).

*V Congreso de Ingeniería del Transporte, Santander, 11-13 de Junio de 2002.*

### “Última generación de intercambiadores para autobuses interurbanos: Plaza de Castilla y Plaza Elíptica”.

- Beltrán Palomo, A.
- López Vallejo, G. (2006).

## Rendibilitat econòmica

Com la construcció de l'intercanviador produeix millores en el temps total de viatge dels usuaris, les empreses prestadores del servei de transport també veuen reduïts els seus costos d'explotació, bé per la disminució directa dels temps de viatge i dels recorreguts en buit, bé indirectament per l'augment induït de viatgers. En aquesta situació és lògic pensar en la internalització de part d'aquests estalvis en el finançament del propi intercanviador mitjançant el pagament d'un cànon d'ús. D'altra banda, la ruptura de la cadena de viatge i la concentració d'usuaris que implica l'intercanviador propicia la implantació de serveis complementaris, com els aparcaments, que també han de participar en el seu finançament. La possibilitat d'obtenir ingressos directes per la gestió de

