Propuesta de implantación de un carril exclusivo BUS en la B-23

CCOO

Dirección del estudio:	Manel Ferri, Responsable Departament Confederal de Mobilitat de CCOO
Elaboración:	Jaume Vernet, Responsable Departament de Mobilitat de CCOO de Catalunya Miquel de Toro, tècnic Departament de Mobilitat de CCOO de Catalunya
Colaboran:	Amb el suport de l'equip tècnic d'INTRA

Barcelona, març de 2010

Secretaria de Mediació, RS i Inspecció
Departament de Mobilitat
CCOO de Catalunya

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETO DE ESTUDIO 8

3. MOVILIDAD ACTUAL EN LA B-23 9

3.1. Tráfico 9

3.2. Transporte de pasajeros 17

4. PROPUESTA DE CARRIL BUS 19

4.1. Descripción del recorrido del carril bus 19

4.2. Consideraciones técnicas 20

4.3. Eficiencia 29

5. CONCLUSIÓN 33

1. Introducción

El concepto de carril Bus alcanza su significado y su razón de ser en relación a los bajos índices de ocupación que caracterizan el tráfico, especialmente en las horas puntas, en la mayoría de las grandes ciudades, y que generan importantes problemas de congestión. En este sentido, índices medios de ocupación de vehículos inferiores a 1.3 durante las horas punta son habituales en la mayoría de los países desarrollados, y se tiende a una progresiva reducción. En Cataluña, la media de ocupación de los vehículos privados es muy baja: en hora punta de la mañana, aproximadamente el 70% de los vehículos está ocupado por una sola persona.

La consciencia, cada vez más extendida, de que actualmente es imposible, por su coste económico y ambiental, responder a la demanda de movilidad mediante la construcción o ampliación de las redes de autovías y autopistas en las zonas metropolitanas, supone que el tema de la baja ocupación de los vehículos adquiera una significación especial.

La promoción de una mayor utilización del transporte público se inscribe en el marco de las políticas que intentan reducir el consumo energético y los impactos ambientales, asociados a la circulación del automóvil: transportar el mismo número de personas con un número menor de vehículo supone reducir la cantidad de circulación y, consecuentemente, reducir proporcionalmente el coste energético y la contaminación producida, un medio para reducir los impactos negativos del tráfico y contribuir a la conservación de los recursos energéticos y la calidad ambiental. En la actualidad, el desequilibrio en el reparto de modos de transporte es muy desigual, con un peso relativo de sólo el 10% para el transporte viario interurbano. A pesar de ello, actualmente hay más de 2.300 autobuses/día de entrada a la ciudad de Barcelona por sus principales corredores viarios.

En este sentido, los datos demuestran que en los periodos de mayor congestión de las vías de acceso a las grandes ciudades, los carriles bus transportan un número mayor de personas que los carriles convencionales, a pesar de que disponen de un menor número de carriles. Por lo tanto, si se calculan los rendimientos en personas/carril, se pone claramente de manifiesto la superior eficacia del carril bus respecto a los carriles

convencionales. También se comprueba que el transporte público obtiene ganancias temporales en relación a los carriles convencionales. Las mayores diferencias de tiempo de recorrido se producen a primera hora de la mañana, cuando la congestión circulatoria llega a su máximo. Estos rendimientos por carril bus, y su superioridad frente a los carriles convencionales, justifican sobradamente la reserva de estos carriles.

En general, las experiencias estudiadas hasta el momento demuestran que la puesta en marcha del sistema tiene efectos directos e inmediatos sobre la ocupación media de los vehículos que circulan por estas vías. El carril Bus-VAO parece haber actuado realmente como un inductor del cambio modal, contribuyendo a incrementar la ocupación de los vehículos.

Las infraestructuras de alta ocupación

Existen diversos tipos de implantación del carril bus:

- Los establecidos sobre infraestructuras específicas.
- Los establecidos sobre autopistas, pero separados físicamente de los carriles de tráfico general. Pueden funcionar de forma reversible, según el tráfico mayoritario en cada momento.
- Los establecidos sobre autopistas, sencillamente reservando un carril, normalmente a la izquierda, para vehículos de alta ocupación, circulando en el mismo sentido que el resto de carriles.
- Los establecidos sobre autopistas, contiguos al resto de los carriles, pero circulando en sentido inverso.

El caso más sencillo de aplicar es el de carriles reservados de una autopista, porque sólo se precisa su señalización, de forma que los conductores puedan identificarlos fácilmente. Normalmente, la señalización consiste en marcas especiales en el pavimento, informaciones escritas en el suelo, o carteles donde se precisa el horario de funcionamiento. También es la infraestructura menos costosa y más fácilmente aplicable. Este tipo de carriles ha alcanzado altos volúmenes de tráfico en número de

personas transportadas y reducciones significativas en la duración del viaje, en relación a los carriles de tráfico convencional. Constituyen la forma más económica de conseguir aumentos de capacidad en autopistas, cuantificadas en desplazamiento de personas y no de vehículos y, por regla general, consiguen mejorar la velocidad y los niveles de servicios de estas vías.

Se trata de promover una forma de uso de la ampliación prevista en la vía que maximizará su capacidad en personas, tanto a corto como a medio y largo. La versatilidad del autobús para responder a la demanda, combinada con los rendimientos en tiempo y la regularidad que le proporcionaría una vía de uso reservado, permitiría utilizar el transporte público colectivo como instrumento de ampliación de la capacidad de la infraestructura.

La reducción del tiempo de viaje constituye un doble objetivo del carril bus. Actualmente, la velocidad comercial completa del servicio (desde el origen al destino) de un autobús de línea interurbana se puede situar en 19-20 Km/h. La introducción del carril bus permitiría evitar las situaciones de saturación y congestión y, por lo tanto, equiparar su velocidad comercial a la velocidad en hora valle, que se puede situar entre 25 y 27 Km/h. En el caso de los servicios de largo recorrido, el impacto del carril es menor, aunque se podría llegar a incrementar la velocidad comercial en un 20%, aproximadamente.

Por un lado, la ganancia de tiempo que debe suponer circular por esta vía, es la clave del funcionamiento del sistema, en la medida en que constituye el incentivo principal para impulsar el cambio modal. Es decir, para animar a los conductores a utilizar el autobús. Ahora bien, el objetivo de reducir el tiempo de viaje debe entenderse simultáneamente como una meta global del funcionamiento del conjunto de la infraestructura. Se pretende que el tiempo total que el conjunto de los usuarios de la vía consumen en sus viajes al trabajo se reduzca con la nueva infraestructura, un objetivo que demostraría plenamente su eficiencia. Finalmente, en sintonía con lo anterior, también es un objetivo la reducción del número de kilómetros/vehículo recorridos, como una forma de reducción de la emisión de contaminantes.

Además, un objetivo complementario sería la introducción del concepto de cambio modal, de cara a promover su desarrollo como instrumento general de lucha contra la congestión y los impactos negativos de la circulación de vehículos privados.

Para evitar el fraude en este sistema, se debe contar con una zona de control de vehículos, consistente en una instalación que permita controlar todos los vehículos que utilicen la vía y detener o sancionar a los vehículos infractores.

También se debe diseñar un sistema de protocolos para casos en los que se produzcan incidencias que reclamen la intervención de los servicios de emergencias, en caso de que incidentes perturben el funcionamiento del sistema: averías, accidentes, meteorología, etc. Debe establecerse la forma de detectarlas con rapidez (cámaras, sensores en el pavimento, etc.), el aviso a los servicios de emergencias (bomberos, grúas, policía, ambulancias, etc.), su acceso al lugar y formas de operación, regulación de la circulación durante estos periodos, etc., dependiendo del tipo de incidencia y del lugar en que se desarrolle.

Todo esto debe ir acompañado de un programa de seguimiento y evaluación del funcionamiento del sistema, con un programa para la realización de análisis y evaluaciones periódicas del funcionamiento del sistema, una vez esté operativo, con una serie de datos que permitan precisar la intensidad de utilización de la vía, sus efectos sobre el reparto modal y el índice medio de ocupación, los beneficios en tiempo de los usuarios, etc.

Programa de información y promoción del sistema

Tanto la infraestructura como el funcionamiento del carril deben complementarse, en todo momento, con la introducción de un programa de información y promoción, que permita a los usuarios potenciales acceder a toda la información referente al sistema. El programa de comunicación debe explicar el proyecto a los responsables municipales del área, a los técnicos especialistas de transporte, a las asociaciones de automovilistas, a las asociaciones ciudadanas, a las asociaciones relacionadas con el transporte público, etc. La presentación del sistema a la prensa por parte de los

responsables políticos, con reparto de material informativo, no debe ser la única forma de demostración del sistema.

El concepto de cambio modal y la opción en política de transporte de favorecer el transporte público ante el vehículo privado, a fin de reducir así la congestión y la contaminación, objetivos principales del proyecto y valores principales del concepto, deben ser objeto de una amplia campaña explicativa específica. En general, el conocimiento que tiene la sociedad frente a un proyecto de esta naturaleza, previamente a la presentación conceptual del mismo, es escaso y confuso. Pero una vez presentado aparece como un proyecto interesante, razonable, valorado en general de forma positiva.

Debemos tener presente que es muy importante la construcción de un consenso social y un fuerte apoyo ciudadano al proyecto, considerados como las únicas garantías de la pervivencia a medio y largo plazo de este tipo de infraestructura.

La situación de la B-23

El Pacto Nacional para las Infraestructuras reconoce en lo referente a la "implantación de carriles específicos para el bus", que permite facilitar el transporte público por carretera, incrementando la capacidad para transportar viajeros a la red vial y reducir el tiempo de viaje.

En el caso de la B-23, el ancho actual de los carriles, pensado para circular a 120 Km/h, no tiene sentido con la aplicación de la regulación de velocidad a 80 Km/h. Ello permitiría reducir la anchura de los carriles actuales e inserir fácilmente un carril bus, un corredor dedicado al transporte público que tendrá más capacidad que los tres carriles colapsados de coches y se convertirá en la opción más rápida para entrar en Barcelona, dado que la congestión habitual, que provoca un bajo uso del transporte público, cambiará de tendencia cuando se otorgue mayor prioridad de circulación al transporte público que al privado. Esta medida de reducción de carriles contrasta con los proyectos que, hasta ahora, iban ligados a grandes infraestructuras, caras, difíciles

de ejecutar y con plazos demasiado largos: se trata de una solución que exige un mínimo gasto de implantación.

Con el carril bus en las autopistas, por primera vez, se produce una discriminación positiva hacia el transporte público en este tipo de vía. Así, la B-23 será una vía con mayor protección hacia el transporte público, el único que es accesible a todos los ciudadanos y ciudadanas.

En la actualidad la B-23 es la entrada a Barcelona que registra más circulación de autobuses, por lo que el atraso del proyecto es perjudicial para el desarrollo del transporte público y la movilidad sostenible. Cada vez más, los coches y camiones ahogan el transporte público, encareciendo su explotación y haciéndolo menos atractivo para los usuarios.

Este carril bus permitirá incrementos notables de la oferta de transporte público con un coste económico y energético menor, porque con el mismo número de vehículos que hay actualmente se podrá ofrecer más servicio al no tener bloqueados los autobuses por colapsos diarios; el consumo de combustible se reducirá, y será un servicio más económico para los operadores y, en definitiva, para la administración pública, que debe hacerse cargo de sufragar parcialmente el déficit de explotación de estas líneas.

Pero además también podrá ser utilizado por servicios de autobuses de empresa y por el servicio de autobús escolar que actualmente sufren los crecientes problemas de congestión de los accesos a Barcelona.

La mejora del servicio de transporte público en esta vía permitirá también un importante trasvase modal desde el vehículo privado a los servicios de autobús, que será más eficiente y competitivo. Esto también contribuirá a reducir el impacto ambiental de la movilidad.

La experiencia de la puesta en marcha del carril bus de la Gran Vía Norte (C-31) ha sido muy positiva, y es hora de que empecemos a extrapolarla al resto de accesos a Barcelona y a los grandes núcleos urbanos de Cataluña. Este carril bus ha permitido a

los autobuses disfrutar de una entrada más rápida a Barcelona y mejorar sus servicios a los usuarios y usuarias.

2. Objeto de estudio

La aprobación de la construcción del tranvía de la Diagonal, uniendo los actuales TramBaix y TramBesòs, abre un período de alegaciones con el objetivo de que entidades y grupos de presión diversos puedan manifestar sus planteamientos y realizar sus aportaciones. En esta línea, el departamento de movilidad de CCOO de Cataluña quiere manifestar sus puntos de vista.

La construcción del tranvía creará un nuevo escenario de la movilidad que hay que enfocar desde todas las vertientes (estacionamiento, peatones, permeabilidad de vehículos, carriles bus, etc.). Pero para que las modificaciones derivadas no supongan un cambio brusco en los hábitos de los diferentes usuarios de la vía deben irse planteando una serie de actuaciones que preparen el terreno a la inminente llegada del tranvía por la Diagonal.

Así, el presente informe analiza la situación actual del tráfico en la autopista B-23, presenta una propuesta de implantación de carril BUS en el tramo que discurre entre Sant Feliu y la Diagonal, y evalúa el efecto que se producirá sobre la movilidad, justificando la medida como un paso previo para reducir la presión del tráfico motorizado privado en la Diagonal.

El informe se estructura en los siguientes apartados:

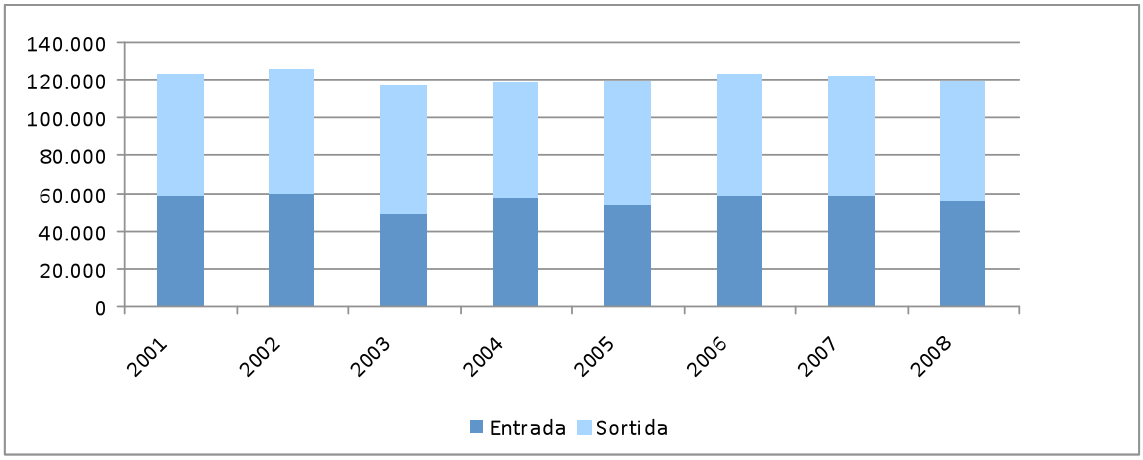
- Análisis del tráfico de vehículos en la autopista B-23
- Tráfico actual de viajeros en el corredor de la B-23
- Propuesta de carril bus y sus implicaciones

3. Movilidad actual en la B-23

3.1. Tráfico

3.1.1. Intensidad media diaria (IMD)

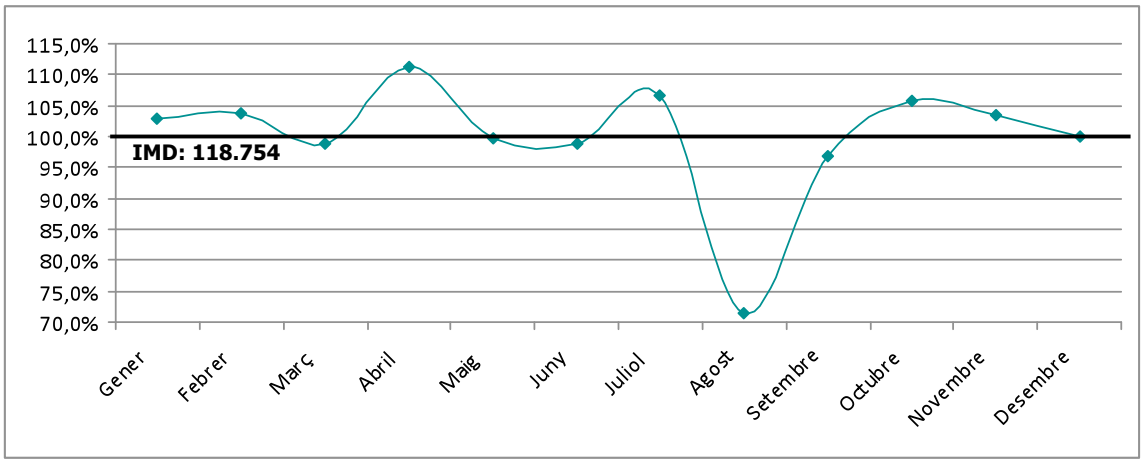
La intensidad media diaria actual de la B-23 es de 119.080 vehículos (datos de 2008, en el PK 1,53) entre ambos sentidos. El reparto por sentido es de un 47,3% de entrada a Barcelona (56.280 vehículos) y un 52,7% de salida de la ciudad (62.800 vehículos). La evolución del tráfico entre 2001 y 2008 ha sido muy estable, experimentando subidas y bajadas, con una punta máxima en el año 2002 y una mínima en 2004. El descenso total entre 2001 y 2008 fue del 3,4% y entre 2007 y 2008 del 2,7%.



Evolución de la IMD 2001-2008 en la autopista B-23

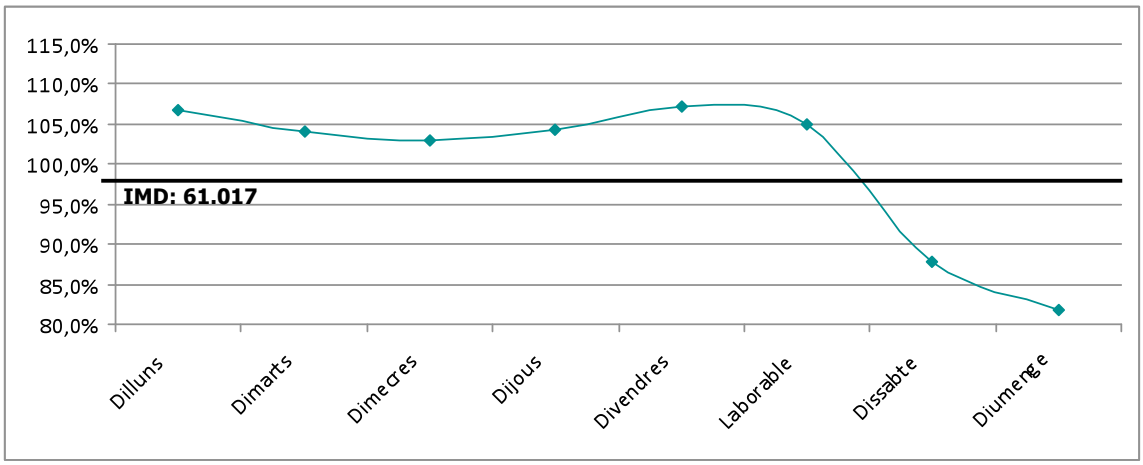
3.1.2. Distribuciones mensuales y semanales

La variación mensual de la intensidad de tráfico sigue los parámetros más habituales de descenso acusado, especialmente en el mes de agosto. El resto del año se mantiene bastante estable, siendo los meses de abril, julio y octubre los de más intensidad. Los meses de marzo, mayo, junio y septiembre son los de menos intensidad (sin tener en cuenta la bajada que experimenta el mes de agosto).

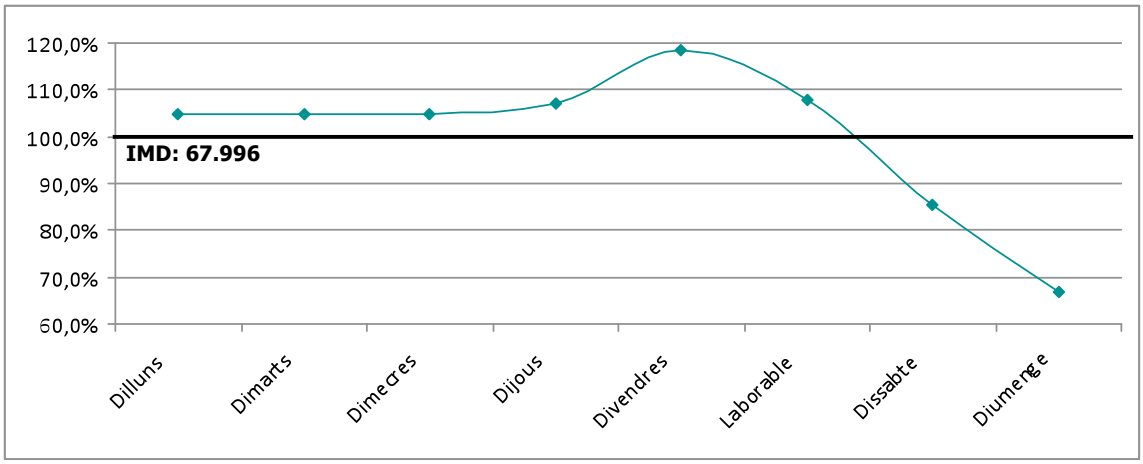


Distribución mensual del tráfico en la autopista B-23 (Año 2008, PK 1,53)

En lo referente a la variación semanal, tomando como semana tipo la del 20 al 26 de octubre de 2008, se observa una cierta estabilidad del tráfico durante los días laborables con un ligero incremento los lunes y también los viernes. El aumento del tráfico en viernes es especialmente notable de salida, lo que supone un incremento del 18% con respecto a la media semanal. El sábado experimenta un descenso, situándose en el 88% de la media de tráfico semanal en sentido entrada y un 85% en sentido salida. El domingo el tráfico supone un 82% de la mediana de tráfico de la semana en sentido entrada y un 67% en sentido salida.



Distribución semanal del tráfico de entrada a la ciudad de Barcelona en la autopista B-23 (Año 2008, PK 1,53)



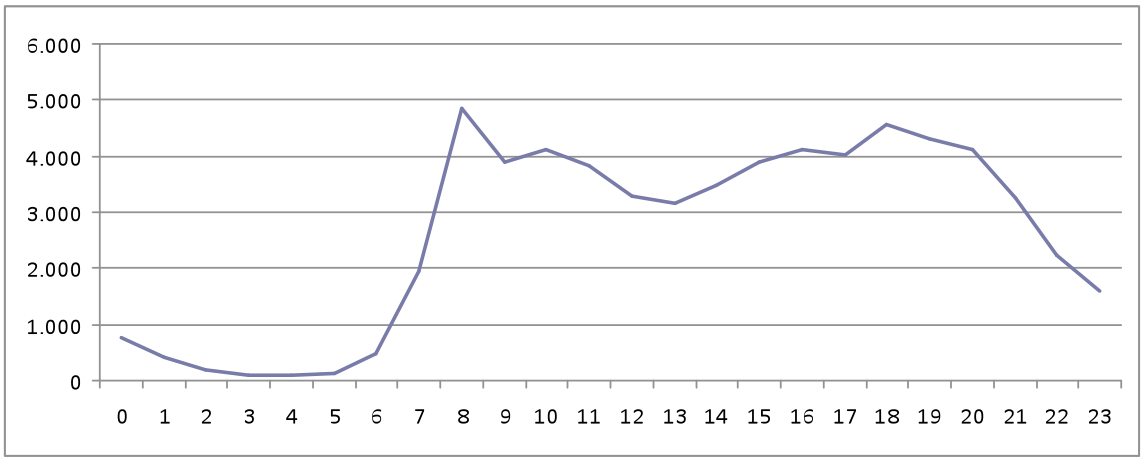
Distribución semanal del tráfico de salida en la ciudad de Barcelona, autopista B-23 (Año 2008, PK 1,53)

3.1.3. Distribución horaria, hora punta y horas 30 y 50

La distribución horaria del tráfico en la B-23 es bastante similar de lunes a jueves, produciéndose algunas variaciones los viernes en sentido salida y sobre todo los sábados y domingos. Los datos corresponden a una semana tipo, del 20 al 26 de octubre de 2008.

3.1.3.1. Dirección entrada a Barcelona

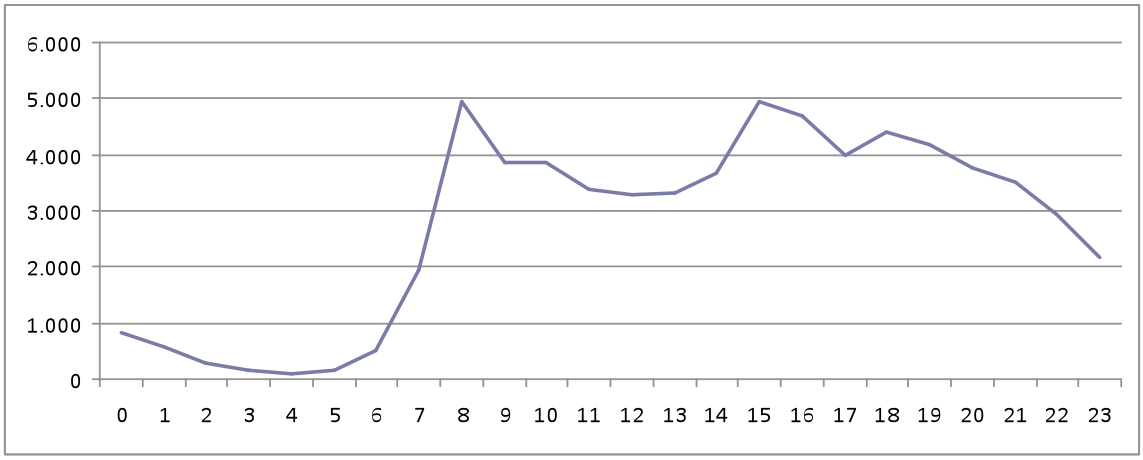
Lunes a jueves



Distribución horaria del tráfico de lunes a jueves de entrada a la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

De lunes a jueves la intensidad de tráfico presenta una punta a las 8 de la mañana de cerca de 5.000 vehículos, que supone el 7,7% de la IMD diaria. A lo largo de la mañana el tráfico se reduce y se produce un nuevo pico en la hora punta de la tarde, a las 18 horas, de 4.600 vehículos, que es el 7,3% de la IMD.

Viernes

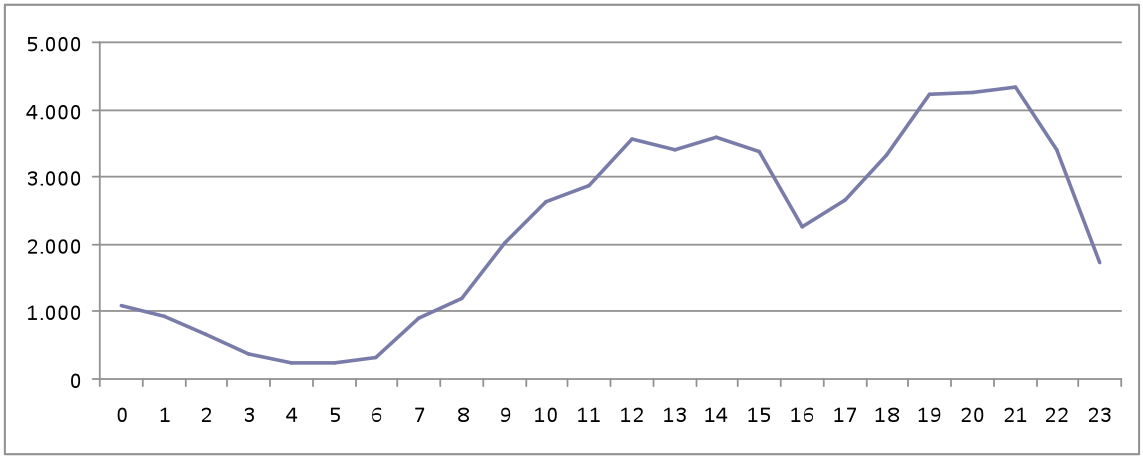


Distribución horaria del tráfico viernes de entrada a la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

Los viernes la distribución horaria del tráfico es bastante similar a la de lunes a jueves, si bien en este caso hay dos picos, uno a las 8 de la mañana y otro a las 3 de la tarde.

En ambos casos el volumen se acerca a los 5.000 vehículos (un 7,5% de la IMD por la mañana y un 6,7% de la IMD por la tarde).

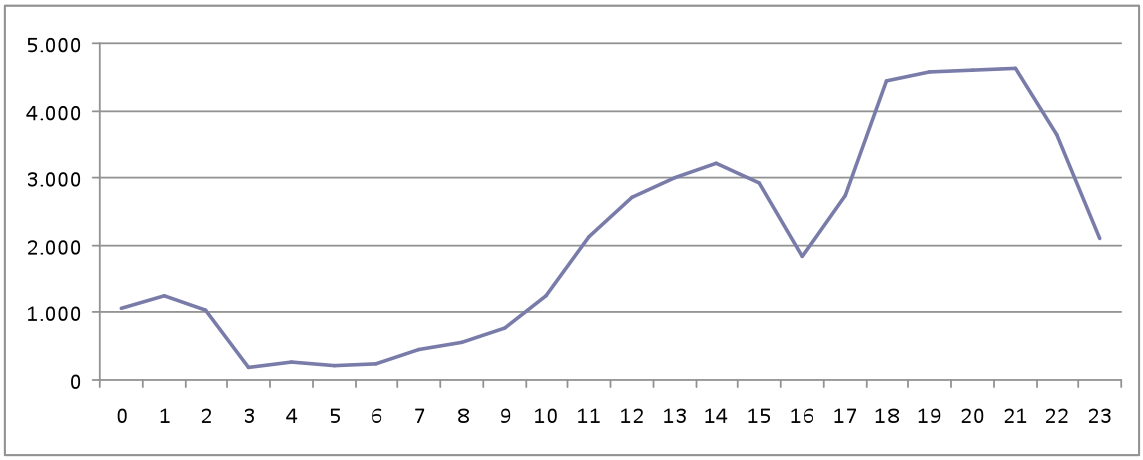
Sábados



Distribución horaria del tráfico sábados de entrada a la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

Los sábados la distribución horaria del tráfico cambia totalmente, siendo de 7 a 9 de la tarde las horas de más tráfico, con más de 4.000 vehículos/hora.

Domingos

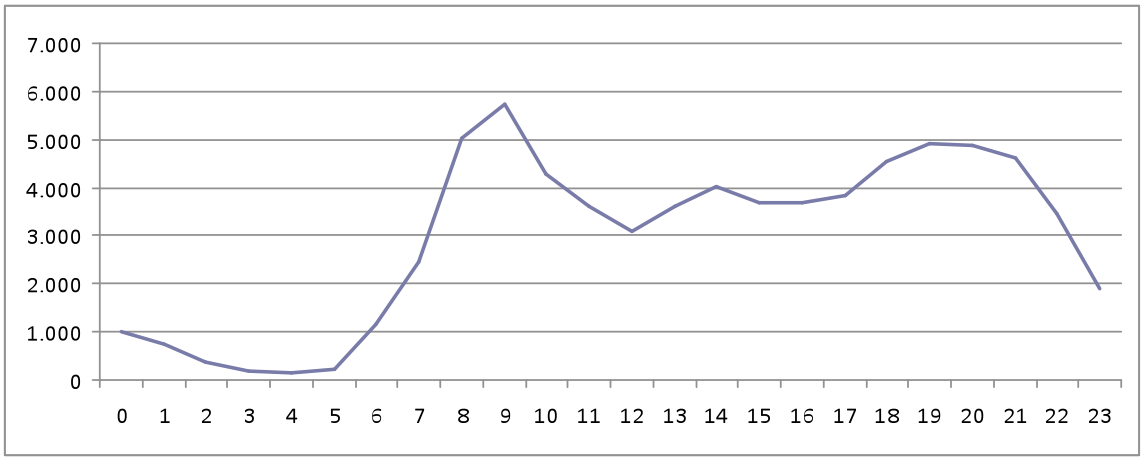


Distribución horaria del tráfico domingos de entrada a la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

Los domingos la distribución horaria se parece bastante a la de sábados, situándose la hora punta de 18 a 21 horas, coincidiendo con la vuelta del fin de semana.

3.1.3.2. Dirección salida de Barcelona

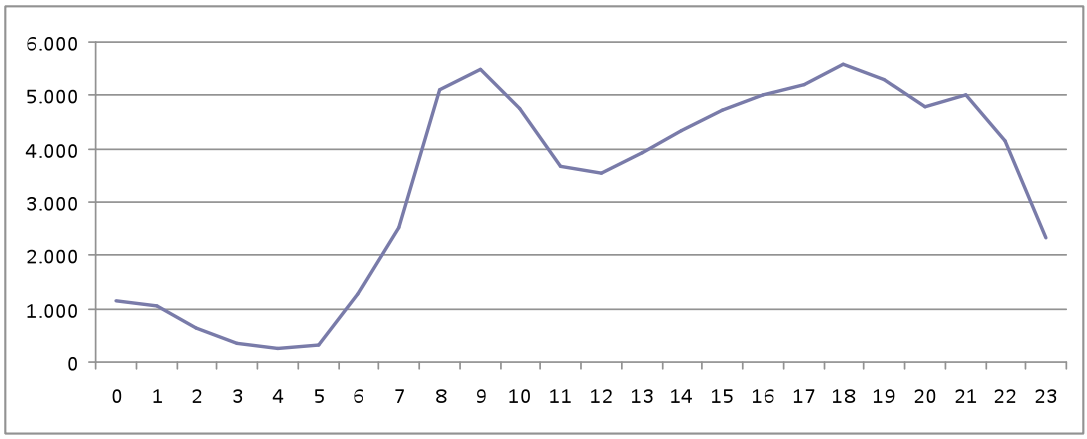
Lunes a jueves



Distribución horaria del tráfico de lunes a jueves de salida de la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

De lunes a jueves la intensidad de tráfico presenta la punta un poco más tarde que en el sentido entrada, en lugar de ser a las 8 de la mañana es a las 9, con cerca de 6.000 vehículos, lo que supone el 8% de la IMD diaria. Pero a las 8 de la mañana el volumen también es significativo, con unos 5.000 vehículos. A lo largo de la mañana el tráfico se reduce y se produce una subida por la tarde de 19 a 20 horas, si bien es menor.

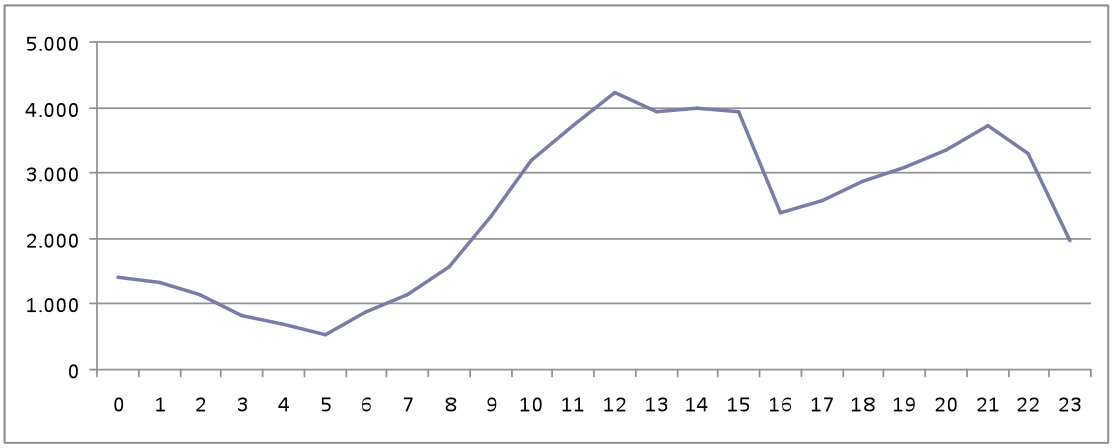
Viernes



Distribución horaria del tráfico viernes de salida de la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

El viernes la distribución horaria del tráfico tiene un pico a las 9 de la mañana que se primero se reduce y va aumentando progresivamente a partir de las 12 del mediodía y presenta un pico a las 6 de la tarde que iguala el volumen de la mañana con 5.500 vehículos.

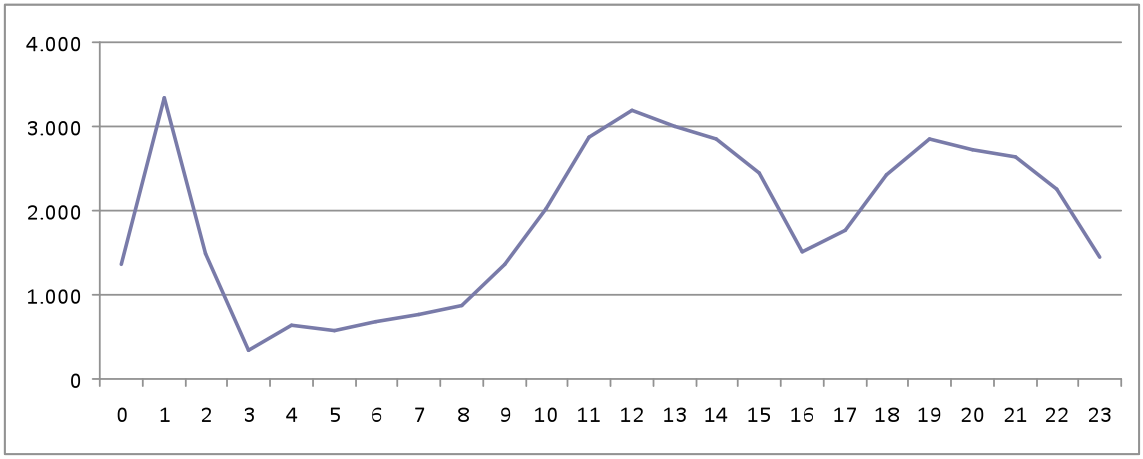
Sábados



Distribución horaria del tráfico sábados de salida de la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

Los sábados la distribución horaria del tráfico cambia totalmente, con un pequeño pico a las 12 del mediodía y estabilizándose en 4.000 vehículos/hora de 13 a 15 horas.

Domingos



Distribución horaria del tráfico domingos de salida de la ciudad de Barcelona en la autopista B-23

Los domingos la distribución del tráfico experimenta más variaciones, mostrando el pico máximo a la 1 de la madrugada, con otro similar a las 12 del mediodía y otro inferior a las 7 de la tarde.

3.1.4. Análisis de retenciones

3.1.4.1.Dirección entrada

De 7 a 9 de la mañana (hora punta) hay 6.800 coches en circulación por la B-23, cifra que se puede desglosar en 1.900 vehículos de 7 a 8 y 4.900 de 8 a 9. Considerando que la capacidad de un carril de la autopista es de unos 2.000 vehículos/hora, los 3 carriles de la B-23 tienen una capacidad aproximada de 6.000 vehículos/hora. El nivel de servicio ofrecido de 8 a 9 de la mañana es de 0,82 o **nivel D**, que supone circulación inestable, produciéndose cambios de velocidad de manera repentina y con capacidad restringida para maniobrar.

3.1.4.2.Dirección salida

De 7 a 9 de la mañana (hora punta) hay 7.500 coches en circulación por la B-23, cifra que se puede desglosar en 2.500 vehículos de 7 a 8 y 5.000 de 8 a 9. Considerando que la capacidad de un carril de la autopista es de unos 2.000 vehículos/hora, los 3 carriles de la B-23 tienen una capacidad aproximada de 6.000 vehículos/hora. El nivel de servicio ofrecido de 8 a 9 de la mañana es de 0,82 o **nivel D**, que supone circulación inestable, produciéndose cambios de velocidad de manera repentina y con capacidad restringida para maniobrar.

De 9 a 10 de la mañana hay 5.700 vehículos en circulación, con nivel de servicio 0,95 o **nivel E**, con circulación inestable y retenciones frecuentes.

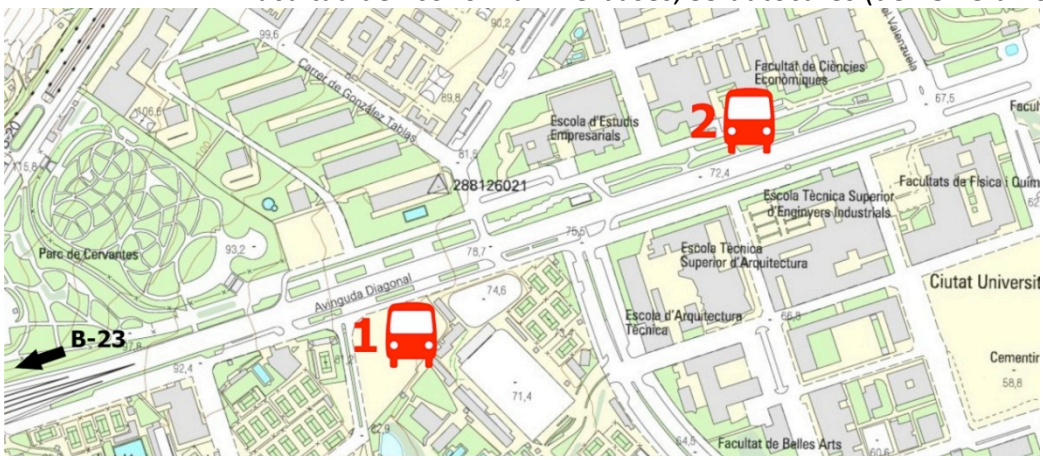
3.2. Transporte de pasajeros

La autopista B-23 es una de las vías principales de acceso de autobuses a la ciudad de Barcelona. Por ella circulan autobuses de líneas regulares procedentes de la Región Metropolitana de Barcelona, del resto de Cataluña y del resto de España. También hay una elevada circulación de autobuses en servicio discrecional.

3.2.1. Conteos de autobuses y autocares

El mes de julio de 2009 se realizaron conteos de autobuses y autocares en hora punta en dos puntos de la avenida Diagonal: en la Facultad de Economía en el Palacio de Congresos. Los conteos efectuados son:

- 1. Palacio de Congresos: 64 buses, 84 autocares (de 17:00 a 18:45)
- 2. Facultad de Economía: 145 buses, 59 autocares (de 18:45 a 20:30)



Puntos de conteos de los autobuses y autocares

A partir de otros datos disponibles se observa que el **total de autobuses diarios** que utilizan la autopista B-23 **es de más de 400** por sentido. En hora punta por la mañana (7-9h) hay **75 autobuses de salida** de Barcelona y **70 autobuses de entrada** a la ciudad.

También hay que considerar que más del 50% de las relaciones con Sant Feliu de Llobregat y Molins de Rei se realizan por la autopista. Más del 20% de las relaciones se establecen con la corona 3 de la Región Metropolitana (Martorell).

3.2.2. Ocupación media de los vehículos

La ocupación media de los vehículos que se ha observado en hora punta se sitúa alrededor del **80%**. Ello supone un número de viajeros en hora punta matinal (7-9h) de:

Autobuses
Capacidad media: 80 personas
Ocupación: 80% | Viajeros: 64 pers/veh.

Autocares
Capacidad media: 60 personas
Ocupación: 80% | Viajeros: 48 pers/veh.

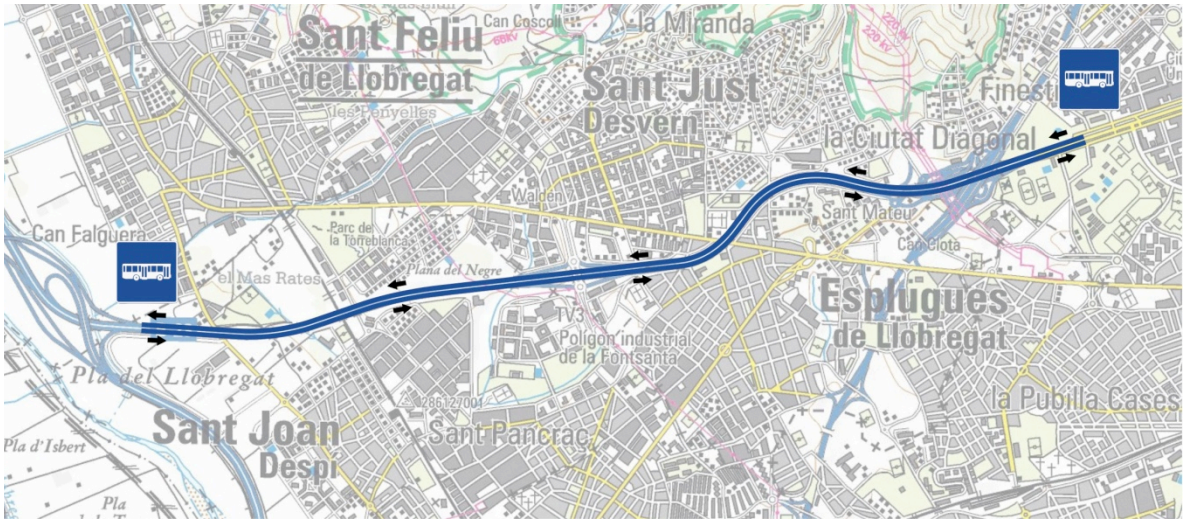
	Entrada a Barcelona		Salida de Barcelona	
	Autobuses	**Autocares**	**Autobuses**	**Autocares**
Viajeros por vehículo	64	48	64	48
Número de vehículos H.P. (7-9h)	33	37	42	33
Viajeros en H.P. (7-9h)	2.112	1.776	2.688	1.584
	3.888		**4.272**	

El total de viajeros en hora punta en transporte público por carretera es de 3.900 de entrada a Barcelona y de 4.300 de salida de la ciudad.

4. Propuesta de carril bus

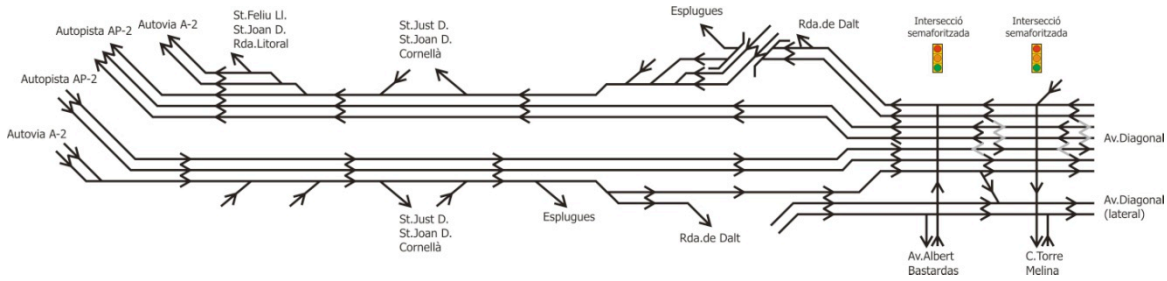
4.1. Descripción del recorrido del carril bus

El carril bus que se propone es para el tramo desde la avenida Diagonal de Barcelona hasta la salida hacia la autovía A-2 y Ronda Litoral.

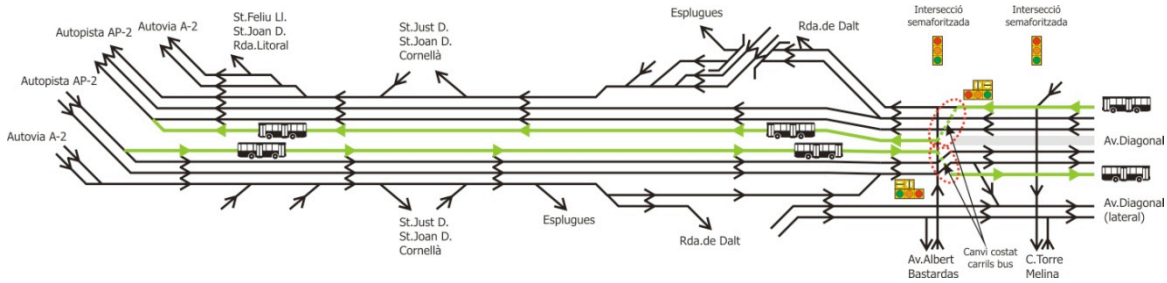


Tramo de la B-23 donde se propone ubicar el carril bus (fuente mapa base: ICC)

El carril bus se desarrollaría en un tramo de una longitud de 6 Km entre los municipios de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat. El inicio del carril bus propuesto se situaría en el nudo entre la autopista B-23 y la autovía A-2, en el límite de los términos municipales de Sant Feliu de Llobregat y Sant Joan Despí, en el PK 6 de la B-23. El carril se situaría en la zona central de la autopista, cambiando las dimensiones de los carriles existentes atendiendo a la reducción a 80 Km/h de velocidad máxima de la vía. El carril bus discurriría por la B-23 hasta la entrada de Barcelona, sin interferir con ningún ramal de entrada o de salida de la autopista. Una vez en la avenida Diagonal el carril bus pasaría de discurrir por la parte central a hacerlo por la parte lateral, para permitir la ubicación de paradas y el acceso de los usuarios a los vehículos.



Esquema actual de carriles en la B-23



Esquema de carriles propuestos en la B-23, incluyendo el nuevo carril reservado para el bus

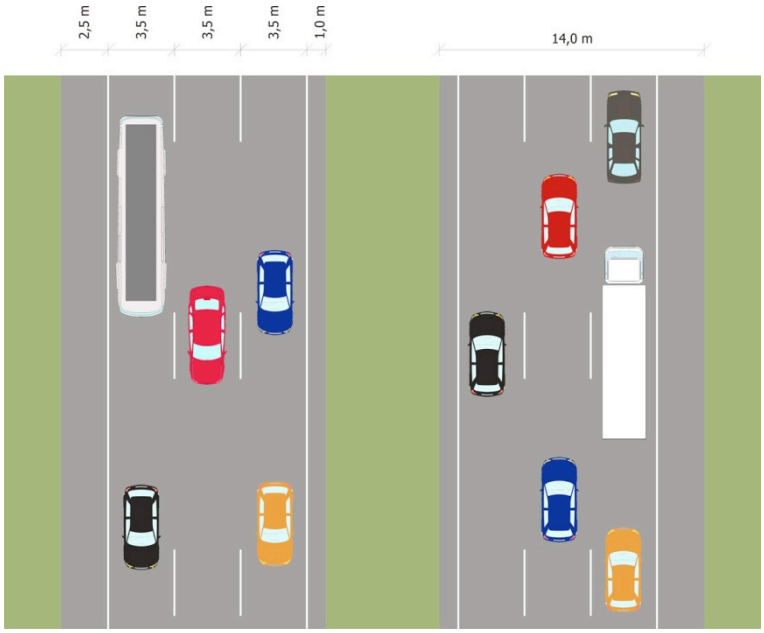
4.2. Consideraciones técnicas

4.2.1. Carril bus sin perder capacidad

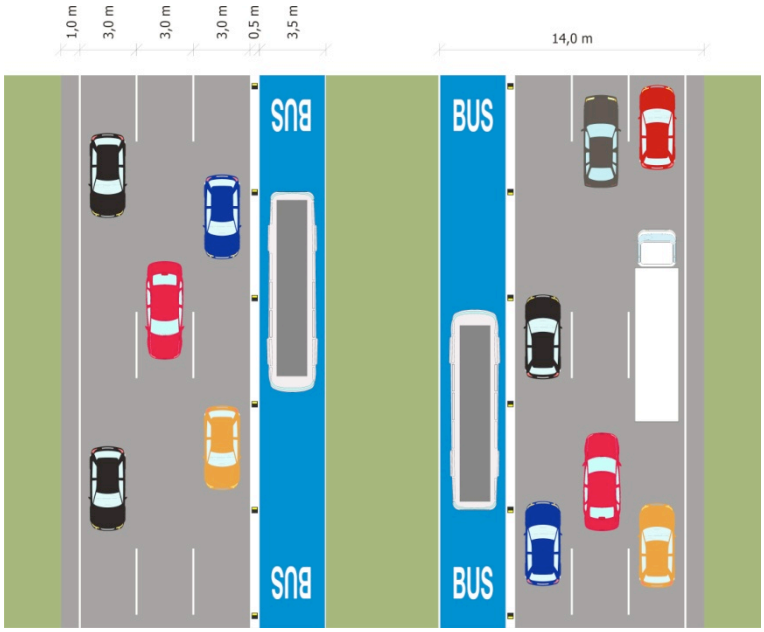
Aprovechando que en el mes de noviembre de 2007 entró en vigor la limitación de velocidad a 80 Km/h en las entradas de Barcelona, se puede llevar a cabo el estrechamiento de carriles en esta zona, que incluye la B-23. La anchura de los carriles se diseñó en su momento para una velocidad de 120 Km/h, con carriles de 3,50 a 3,75 metros de ancho, arcén exterior de 2,50 metros y arcén interior de 1,00 metro. Con la nueva limitación a 80 Km/h la anchura de los carriles resulta innecesaria y, sobre todo, el estrechamiento de carriles permite obtener mejoras considerables para la movilidad como por ejemplo:

- El espacio libre con los carriles más estrechos se puede aprovechar para incorporar un carril destinado al transporte público.

- Una mayor estrechez del carril repercute positivamente en la seguridad vial ya que evita la sensación de falsa seguridad que experimenta el conductor circulando por un carril más ancho.
- Con la redistribución del espacio se puede conseguir reducir las emisiones por viaje de los usuarios de la B-23, gracias al nuevo espacio para el transporte público y la potenciación del coche compartido.



Sección actual B-23
Ancho total: 14,00 m
Arcén: 2,50 m
Carriles circulación: 3x3,50 m
Arcén interior: 1,00 m



Sección propuesta B-23
Ancho total: 14,00 m
- Arcén: 1,00 m
- Carriles circulación: 3x3,00 m
- Separación: 0,50 m
- Carril bus: 3,50 m

4.2.2. Paso del carril bus de la parte central a lateral

Para realizar la transición se propone la instalación de un semáforo con una fase única para el autobús en el cruce de la B-23 con la avenida Albert Bastardes, recientemente semaforizada, y que permite la salida desde Bastardes hacia la B-23 dirección Molins de Rei. Esta transición se realizaría de manera similar en el carril existente de bus de entrada a Barcelona por la Gran Vía Norte.

El autobús procedente del carril bus central en la B-23 al llegar a Albert Bastardes dispondría de un semáforo sólo para el bus con una fase específica para su paso, que permitiría avanzar al resto de vehículos y situarse a la derecha, por el carril bus urbano y hacer parada en el punto ya existente en la actualidad. Mientras el semáforo de vehículos general de la avenida Diagonal esté en verde el del bus podría estar intermitente, para no tener que esperar la fase específica sobre todo en horas de menos intensidad de tráfico.

En sentido contrario (dirección Molins de Rei) el carril bus discurriría de manera simétrica al ya descrito, realizando también una transición del lateral de la avenida Diagonal hacia la parte central con un semáforo y finalizando el carril reservado al nudo con la autovía A-2.

Propuesta de transición de carril bus central a carril bus lateral en el cruce de la B-23 con Albert Bastardes

Final del carril bus en la Gran Vía, con semáforo para la incorporación del bus al resto de carriles de circulación (fuente: Google Maps)

4.2.3. Potenciar la intermodalidad

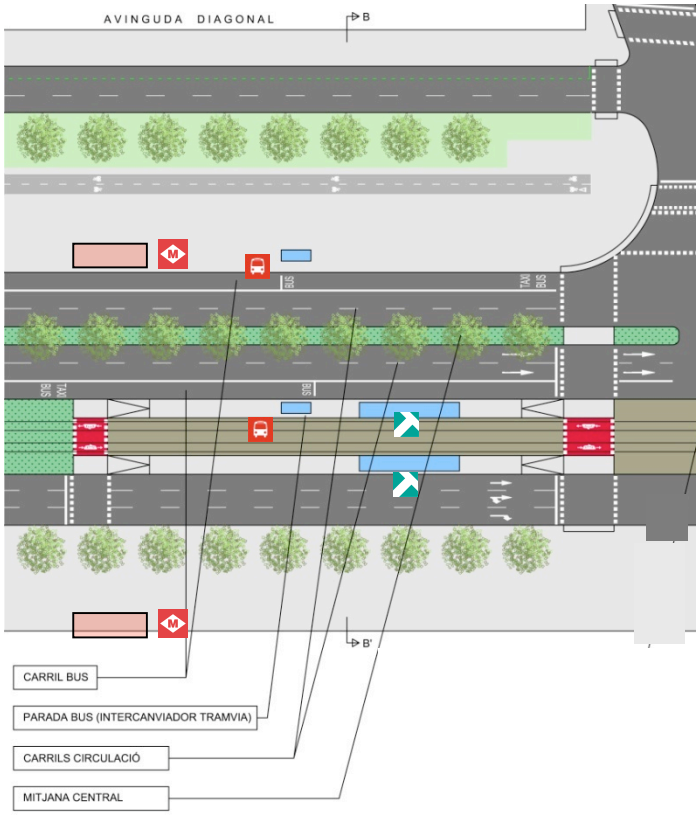
Uno de los atractivos del nuevo carril bus debe ser el de permitir la intermodalidad del bus interurbano con la red de metro, tranvía y bus urbano (especialmente la futura red de alta capacidad Retbus).

Los puntos principales de intermodalidad del bus interurbano con la red de transporte urbano que se proponen son:

- Zona Universitaria: a potenciar en el futuro, especialmente en el momento en que lleguen las líneas L9 y L10 del metro. Actualmente el acceso al metro (L3) y la parada del tranvía se encuentran bastante distanciados y hay mejores puntos más próximos donde realizar la intermodalidad.
- Palau Reial: el carril bus podría tener una parada destacada en este punto, por su proximidad con las universidades y la posibilidad de enlazar directamente con el tranvía compartiendo el andén (líneas T1, T2 y T3) y la red de metro (línea L3). También enlazará con uno de los ejes horizontales de la futura red de Retbus.
- María Cristina: de manera similar a Palau Reial, en este punto los autobuses interurbanos pueden disponer de parada destacada, por su proximidad a diversos equipamientos comerciales y hospitalarios y la posibilidad de enlazar directamente con el tranvía compartiendo el arcén (líneas T1, T2 i T3) y la red de metro (línea L3). Futuro enlace con dos ejes de Retbus (horizontal y vertical).
- Numancia: proximidad a zonas comerciales y de oficinas, enlace entre bus y tranvía compartiendo el arcén (líneas T1, T2 y T3). Enlace futuro con Retbus.
- La Illa: último punto de enlace entre bus y tranvía antes de Francesc Macià, compartiendo el arcén (líneas T1, T2 y T3). Enlace futuro con Retbus.

Puntos de enlace intermodal

De todos los puntos planteados de intermodalidad sería preciso estudiar en detalle en qué puntos hay que hacer parada, una vez se considere hasta qué punto de la avenida Diagonal deben entrar los autobuses interurbanos y dar la vuelta o salir para ir hasta la estación de autobuses donde regulan el servicio. A largo plazo, la estación de autobuses de Zona Universitaria proyectada debe posibilitar que los autobuses interurbanos se queden en este primer punto y se realice el intercambio en la red de Retbus, tranvía o metro.


AVINGUDA DIAGONAL
B
B'
BUS
TAXI
CARRIL BUS
PARADA BUS (INTERCANVIADOR TRAMVIA)
CARRILS CIRCULACIÓ
MITJANA CENTRAL

4.2.4. Aspectos innovadores del carril bus

Se propone que la implantación del carril bus no se limite sólo a pintar una línea separadora y al estrechamiento de carriles sino que también incorpore algunos aspectos innovadores que mejoren su gestión y eficacia.

4.2.4.1. Pórticos de señalización variable

La instalación de pórticos de señalización variable a una inter-distancia que podría situarse sobre los 500 metros daría respuesta no sólo a la necesidad de establecer velocidad variable en el tramo de la B-23 (tal como se prevé instaurar próximamente) sino reforzar la señalización del carril bus y posibilitar su utilización como carril para emergencias y otros usos. Los pórticos también podrían servir en el futuro para su utilización como lector de matrículas, en caso de que se quiera aprovechar el carril no sólo para autobuses sino también para vehículos de alta ocupación (VAO).

4.2.4.2. Teléfono de asistencia (SOS)

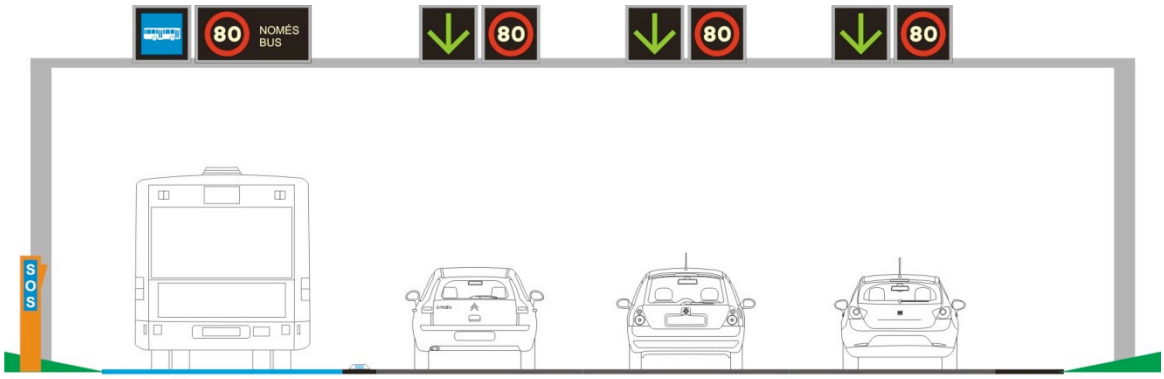
A lo largo del carril bus se propone que se instalen puntos con teléfonos de asistencia (SOS) para que el conductor pueda avisar en caso de que algún autobús se averíe y no funcione la cobertura de telefonía móvil.

4.2.4.3. Pavimento de color diferenciado

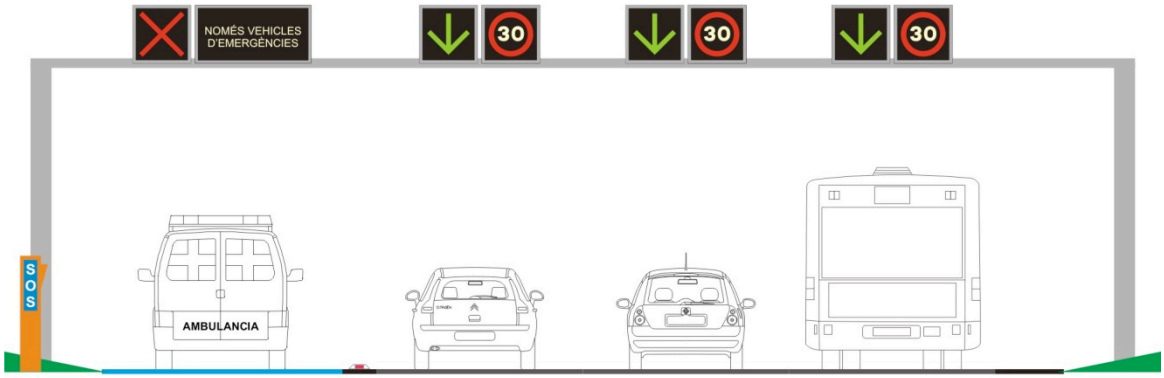
Para resaltar la condición de carril especial por el que no pueden circular vehículos privados se propone que el carril bus se pinte de un color diferente, por ejemplo de azul.

4.2.4.4. Balizas luminosas

Como complemento y para resaltar nuevamente la separación del carril bus del resto de carriles de circulación se propone instalar a ras de suelo, incrustadas en el pavimento, una serie de balizas luminosas que alternaran su encendido en colores diferentes según la funcionalidad del carril. Así, en condiciones habituales de uso del carril para autobuses se podrían encender unos led de color azul claro blanquecino. En cambio, cuando se use como carril de emergencias podrían ser de color rojo, para recalcar más la necesidad de no invasión de este carril por parte de otros vehículos.



Sección de carriles con el pórtico de señalización variable, punto de teléfono de asistencia (SOS), pavimento carril bus de azul y balizas luminosas en situación de circulación habitual de bus



Sección de carriles con el pórtico de señalización variable, punto de teléfono de asistencia (SOS), pavimento carril bus de azul y balizas luminosas en situación de circulación sólo para vehículos de emergencia

4.2.5. Utilización del carril para emergencias

Tal como ya se ha apuntado anteriormente, el carril bus propuesto se podría utilizar como carril reservado para emergencias en situaciones generales excepcionales situaciones meteorológicas extremas, evacuaciones, etc. Debería garantizarse que el carril bus (en cada uno de los dos sentidos) quedase siempre expedido sin ningún tipo de obstáculo, como vía preferente y totalmente reservada. De esta forma se podría garantizar que siempre hubiese una vía reservada y disponible de entrada y salida de la ciudad de Barcelona.

4.3. Eficiencia

4.3.1. Previsiones de desplazamientos en TP (PDM RMB)

Según el Plan Director de Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona (PDM) el incremento del uso del transporte público entre 2004 y 2012 es de un 37,8% para el bus regular de carretera y un 26,0% para el bus discrecional, los dos modos que pueden circular por el nuevo carril bus propuesto. Atendiendo al hecho de que estamos ya en el año 2010, el crecimiento entre 2010 y 2012 será de un 8,35% para el bus regular de carretera y de un 5,95% para el bus discrecional. Si consideramos como cifra mediana que el bus regular supondrá un 75% del tráfico por el carril bus y el bus discrecional un 25%, **el crecimiento entre 2010 y 2012 será de un7,75%.**

	2004	2012		
Mode	Viatger	Viatger	Variació	Taxa anual
Bus urbà	300.900.000	325.387.500	8,1%	0,98%
Bus regular carretera	26.500.000	36.517.000	37,8%	4,09%
Bus discrecional	21.896.160	27.588.704	26,0%	2,93%
Total autobús	349.296.160	389.493.204	11,5%	1,37%
Taxi	89.408.120	89.408.120	0,0%	0,00%
FGC	76.000.000	91.000.000	19,7%	2,28%
Renfe Rodalies	113.900.000	119.000.000	4,5%	0,55%
Renfe Regionals	6.019.988	6.862.063	14,0%	1,65%
Tramvia	7.700.000	22.500.000	192,2%	14,34%
Metro	343.300.000	374.600.000	9,1%	1,10%
Total transport públic viatgers	985.624.268	1.092.863.387	10,9%	1,30%
Vehicle privat	1.299.075.960	1.456.840.000	12,1%	1,44%
Total transport viatgers carretera	1.737.780.240	1.935.741.324	11,4%	1,36%
Total transport viatgers ferrocarril	546.919.988	613.962.063	12,3%	1,46%
Total transport viatgers RMB	2.284.700.228	2.549.703.387	11,6%	1,38%

Taula 3.1.15 Projecció tendencial de les persones que viatgen en modes mecanitzats. Elaboració: ATM

Aplicando los crecimientos estimados anteriormente a los datos de viajeros actuales se obtiene:

	Entrada a Barcelona	Salida de Barcelona	TOTAL
Viajeros en H.P. actuales (7-9h)	3.888	4.272	8.160
Viajeros en H.P. futuros (7-9h)	4.189	4.603	8.792

4.3.2. Evolución de la ocupación de los vehículos

La ocupación actual de los vehículos según el Plan Director de Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona (pdM) es de 1,4 personas/vehículo.

4.3.3. Optimización de las demoras por pasajero

Actualmente los 6 Km de la autopista B-23 entre la bifurcación con la autovía A-2 y la avenida Diagonal se realizan en 4,8 minutos, considerando una velocidad media de 75

Km/h (ya que la máxima permitida es de 80 Km/h pero en el último tramo se va reduciendo hasta situarse en los 50 Km/h de vía urbana).

A pesar de ello, en hora punta (7-9 de la mañana) esta velocidad media se ve reducida a causa de la congestión, estimándose que disminuye hasta los 35 Km/h. De esta manera el tiempo para realizar los 6 Km de la B-23 pasa a ser de 10,3 minutos, que supone una pérdida de 5,5 minutos por viaje. Este tiempo extra debido a la congestión se aplica tanto a los usuarios del transporte público por carretera como a los del vehículo privado.

Los usuarios de transporte público por carretera de 7 a 9 de la mañana son 3.888 de entrada a Barcelona y 4.272 de salida (en el futuro serán 4.200 de entrada y 4.600 de salida).

En vehículo privado hay 6.800 coches que entran a Barcelona en el mismo período y 7.500 coches que salen, con una ocupación media por vehículo de 1,2 personas.

El total de personas afectadas actualmente por el incremento de 5,5 minutos de tiempo de viaje debido al tráfico es de 4.200 en bus y 8.160 en vehículo privado en sentido de entrada a la ciudad y 4.600 en bus y 9.000 en vehículo privado de salida.

En caso de realizar el nuevo carril bus propuesto serían 4.189 los usuarios beneficiados en el sentido de entrada a la ciudad que no perderían ningún minuto de tiempo de viaje y 4.603 en sentido salida de la ciudad que tampoco perderían minutos, ya que el bus podría circular a la velocidad máxima permitida en el tramo (80 Km/h). El resto de vehículos, con 8.160 usuarios de entrada a la ciudad y 9.000 usuarios de salida seguirían manteniendo la demora de 5,5 minutos por viaje.

Con el carril bus propuesto en la B-23, un total de 8.800 viajeros (el 33,9% de los usuarios totales de la vía) obtendrían una ganancia de 5,5 minutos en cada viaje en hora punta matinal respecto al resto de vehículos, mejorando notablemente en términos de eficiencia.

En términos de capacidad, considerando la ocupación actual del vehículo privado de 1,2 personas por vehículo y que se dispone para ello de 3 carriles de circulación, la capacidad de cada carril es de unos 2.000 vehículos/hora, ofreciendo por lo tanto 6.000 vehículos/hora, que suponen 7.200 viajeros/hora. En cambio pueden pasar hasta 9.600 usuarios por un solo carril de autobús (considerando un vehículo cada 30 segundos) y 80 ocupantes por vehículo.

5. Conclusión

Se recopilan los 10 puntos de carrilbusara.org:

1. Mayor capacidad en la B-23, a través del transporte público

Como consecuencia de la falta de espacio, la gran congestión y la elevadísima contaminación, el único incremento de capacidad que se puede dar a la B-23 es con transporte público. A 80 Km/h, el carril bus tiene cuatro veces más capacidad que un carril de coches convencional.

2. Independencia del colapso

La congestión habitual provoca un bajo uso del transporte público. El único camino para cambiar esta tendencia es otorgar más prioridad de circulación al transporte público que al privado. En la B-23 la solución más factible para conseguir esta prioridad es la reserva de un canal de paso propio para la circulación de autobuses. Con el carril bus en las autopistas, por primera vez se produce una discriminación positiva hacia el transporte público en este tipo de vías.

3. El transporte público es democracia

Hasta ahora las autopistas se habían diseñado pensando sobre todo en el vehículo privado, aunque también circulen otro tipo de vehículos. Con el carril bus, la B-23 será una vía más democrática porque se dará más protección al transporte público, el único que es accesible a todas las personas, independientemente de su poder adquisitivo o de la disponibilidad de carnet de conducir.

4. Gracias a los 80 Km/h, el carril bus es una operación económica factible a corto plazo

Hasta el momento los proyectos de carril bus de autopista estaban ligados a grandes infraestructuras caras, difíciles de ejecutar, y con plazos demasiado largos. Pero la aprobación del Plan de Actuaciones para la Mejora de la Calidad del Aire de la Generalitat, que establece un nuevo límite de velocidad máxima de 80 Km/h, permite ubicar el nuevo carril bus ganando espacios con la simple reducción del ancho de los

carriles actuales. El autobús es el medio de transporte público que exige menor coste de implantación.

5. La B-23 es la entrada a Barcelona que registra más circulación de autobuses

El atraso del proyecto, en manos del Ministerio de Fomento, es perjudicial para el desarrollo del transporte público y la movilidad sostenible en el Baix Llobregat. Mientras los otros dos carriles Bus-VAO avancen, la B-23 seguirá cada vez más congestionada y en consecuencia su transporte público en autobús es cada vez más ineficaz.

6. El carril bus permitirá incrementos notables de la oferta a un menor coste

Con el mismo número de vehículos que hay en la actualidad se podría ofrecer más servicio si no estuviesen bloqueados los autobuses en el colapso diario. El consumo de combustible de los autobuses también se reduciría, dando como resultado un transporte público más rápido, con más capacidad y más económico para los operadores y la administración pública, que debe sufragar parcialmente el déficit.

7. El autobús es vital para la comarca y para Cataluña

El autobús es el único medio de transporte público en muchos municipios de la comarca y de Cataluña y el sistema que más rápidamente podría crecer en poco tiempo. Además, la B-23 es la vía de entrada de numerosos servicios de autocares interprovinciales que conectan Barcelona con buena parte de Cataluña y del resto de España.

8. Proteger el autobús a la B-23 beneficiará a todos los usuarios

Una oferta de autobuses interurbanos competitiva ayudará a reducir la congestión de la B-23 porque muchas personas que actualmente van en coche lo dejarán en casa si disponen de una mayor y mejor oferta de transporte público.

9. El carril bus reducirá la contaminación

Además de las reducciones de emisiones contaminantes derivadas de la reducción a 80 Km/h, disminuirá el impacto ambiental de la movilidad gracias al trasvase de usuarios del coche hacia un autobús que será más competitivo.

10. La experiencia de la Gran Vía Norte (C-31) ha sido positiva y hay que extrapolarla

Conseguir un carril bus a partir del estrechamiento del resto de carriles no es ningún disparate y el éxito está totalmente contrastado. La inauguración el año pasado del carril bus en la C31 ha permitido a los autobuses disfrutar de la entrada más rápida a Barcelona, después de los trenes de Cercanías.