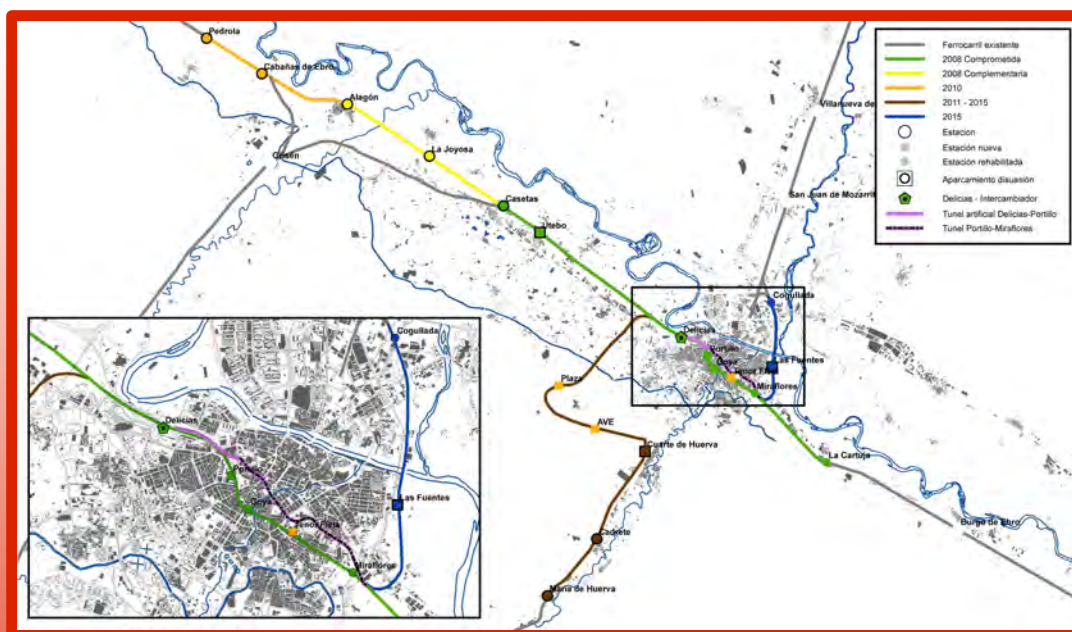


Propuesta de red ferroviaria de Cercanías

PLAN INTERMODAL DE TRANSPORTES PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE ZARAGOZA

**ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTUACIONES
EN MATERIA DE TRASPORTES EN EL AREA DE ZARAGOZA:**

**PLAN INTERMODAL DE TRANSPORTE
METRO LIGERO-TRANVÍA Y
CONSORCIO DE TRANSPORTES**



Septiembre 2006

Con la
Asistencia Técnica de:



Propuesta de red ferroviaria de Cercanías

Asistencia Técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transporte en el área de Zaragoza. Plan intermodal del transporte, Metro ligero – tranvía y Consorcio de Transportes v3.01 ¹

Índice

1	Introducción.....	3
1.1	Antecedentes.....	3
1.2	Objetivos.....	4
2	El papel de las Cercanías ferroviarias.....	5
3	La situación actual y la evolución previsible.....	9
3.1	Situación actual.....	9
3.2	Evolución previsible.....	14
4	Propuesta de actuación.....	19
4.1	Actuaciones previstas.....	19
4.2	Compromiso del Ministerio de Fomento en materia de cercanías.....	21
4.3	Infraestructuras.....	23
4.4	Servicios.....	29
4.5	Inversiones y gastos.....	31

¹ Documento1 . Editado el 22/08/2006

1 Introducción.

El presente informe, forma parte de los trabajos que comprende la “asistencia técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transporte en el área de Zaragoza. Plan Intermodal del Transporte, Metro ligero – tranvía y Consorcio de Transportes”, como una de las propuestas que integran el Plan Intermodal de Transporte y, en este capítulo, se trata de situarlo en el conjunto del trabajo, por una parte, y profundizar en los objetivos que persigue, por otra.

1.1 Antecedentes.

El plan en el que se inserta la propuesta que se elabora, se basa en el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Revisión de los estudios de transporte realizados en Zaragoza.
2. Recopilación y análisis de la información existente sobre el sistema de transportes: oferta y demanda en las distintas administraciones.
3. Elaboración de una base de datos de transporte georeferenciada de Zaragoza y su área de influencia.
4. Análisis de movilidad en el área de Zaragoza y definición de los trabajos a acometer para la actualización de la información existente.
5. Diagnóstico de la situación actual del sistema de transportes.
6. Propuestas de actuaciones de mejora del servicio de transporte en materia de:
 1. Ordenación y coordinación de servicios de autobuses.
 2. Creación de infraestructuras reservadas para transporte, carriles-bus,
 3. Construcción / mejora de estaciones de intercambio.
 4. Integración del sistema tarifario.
 5. Aparcamiento
 6. Vías de bicicletas.
 7. Vías peatonales.
 8. Mejora de la calidad del servicio, información y atención al usuario.
 - 9. Red ferroviaria de superficie y subterránea y servicios.**
 10. Viabilidad de taxi – minibús a la demanda.

En consecuencia, el informe reúne las propuestas que, en materia de red ferroviaria, realiza el equipo de trabajo para elevar a la consideración de la Dirección del Estudio para, si lo estima conveniente y en la medida en que así lo considere, en qué medida pasará a formar parte del Plan Intermodal del Transporte de Zaragoza y su área de influencia.

Esta propuesta, pactada en su núcleo inicial con el Ministerio de Fomento, constituye un elemento innovador del sistema, que aparece con modestia en el mismo pero con vocación de

crecimiento a medida que lo haga la demanda si el proceso de expansión de los núcleos de población en torno a la capital zaragozana continúa. La apuesta que se hace por la introducción de un nuevo modo de transporte, o por la recuperación del mismo, para dar satisfacción a las necesidades de movilidad de la población tiene el carácter de punta de lanza sobre la que se han de apoyar, de producirse un efecto favorable, nuevos crecimientos de la misma y es más valiosa por fomentar la cultura del intercambio a través de los aparcamientos de disuasión y el uso de las conexiones urbanas que por el propio hecho de suponer un incremento para las oportunidades de desplazamiento de la población a la que se pretende servir.

1.2 Objetivos.

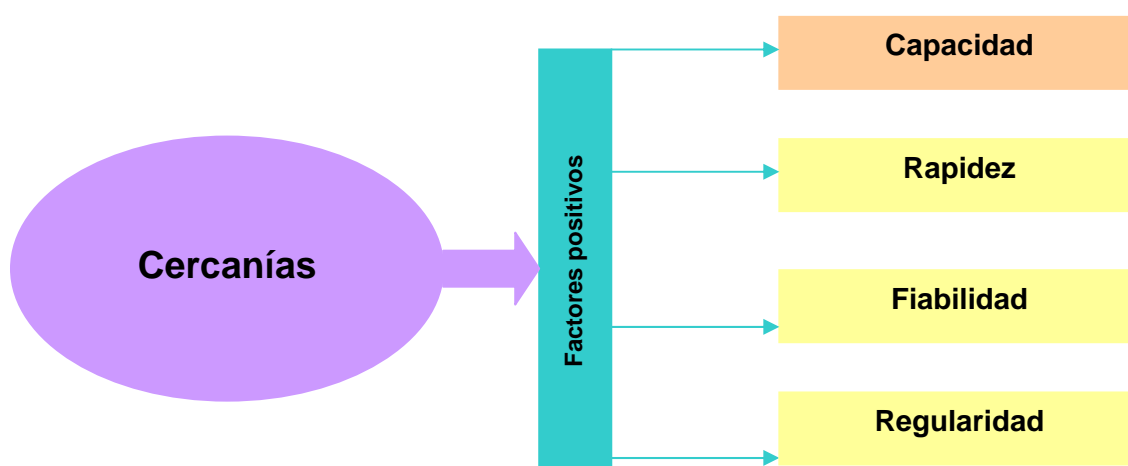
El objetivo fundamental de este informe es presentar una propuesta de actuación viable que coadyuve a la mejora de la calidad de servicio y a la reducción del gasto del sistema de transporte en Zaragoza y su área metropolitana, entendiendo que se avanza en su consecución por medio de los siguientes subobjetivos:

- La introducción de una oferta nueva, potente, con velocidad elevada y sin interferencias, hasta el centro de la ciudad.
- La aparición de puntos de atracción en el exterior de la ciudad donde es posible conectar con la red de ferrocarriles para realizar el tramo más largo, o más complicado, del desplazamiento metropolitano.
- La creación de puntos de conexión en el interior de la ciudad para posibilitar otra forma de desplazarse, más cómoda, de mayor calidad, donde el tiempo de viaje deje de ser el factor fundamental de elección.
- Incorporar Zaragoza al conjunto de áreas metropolitanas españolas donde las cercanías ferroviarias, soportadas por los presupuestos generales del Estado, constituyen parte de la oferta de transporte.

2 El papel de las Cercanías ferroviarias.

El ferrocarril tiene unas características que, en el ámbito urbano – metropolitano, le hacen especialmente idóneo para cumplir funciones de impulsión o acompañamiento del fenómeno de la expansión urbana allá donde la demanda sea creciente, alcance volúmenes elevados, y la disponibilidad de suelo para el establecimiento de infraestructuras sea escasa. En efecto, para el transporte de grandes volúmenes de demanda, el ferrocarril ocupa mucho menos suelo que la carretera pero cuando hay infraestructuras de ferrocarril con un margen de capacidad sin ocupar, también puede pensarse en este modo de transporte para atender a demandas menores; ese fue el criterio seguido en alguna línea del entorno de Madrid y un proceso interactivo, de mutua alimentación, ha dado lugar a servicios de elevadas prestaciones altamente valorados.

Cuatro características hacen especialmente atractivo este modo de transporte como oferta de interés para penetrar en el interior, en el centro, de los núcleos urbanos. La capacidad, la fiabilidad y la rapidez, la primera desde la perspectiva del planificador y las otras dos desde la de la demanda.

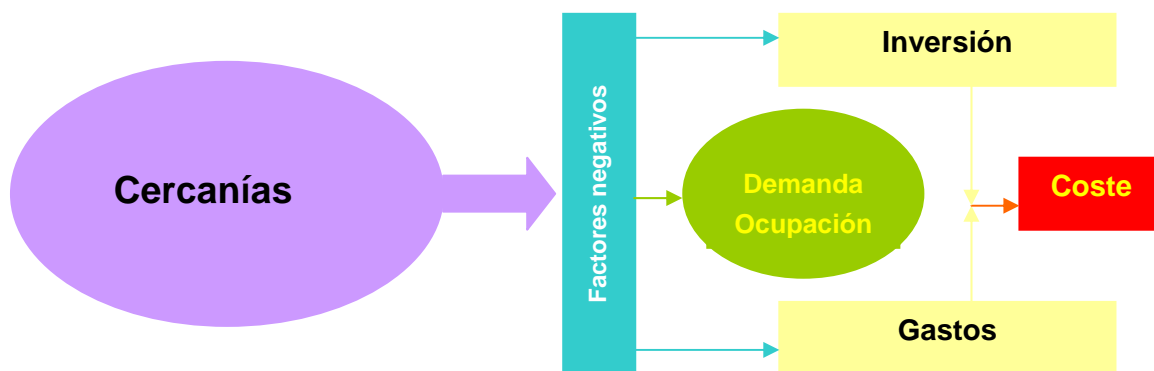


La **capacidad** del ferrocarril para el transporte es muy elevada y tal factor, por comparación con otros modos de transporte, se refleja en que la ocupación de suelo necesaria para atender una determinada demanda, a partir de un cierto volumen, es muy inferior, con lo que tal posibilidad supone en zonas donde el suelo resulta especialmente escaso además de muy caro. No es que el suelo ocupado por el ferrocarril sea barato, especialmente si es preciso construir las infraestructuras correspondientes para programar los servicios, sea en superficie o e subterráneo, pero es un suelo disponible cuando tales infraestructuras existen.

La **rapidez** es evidente, consecuencia de la velocidad que pueden alcanzar los trenes y de la distancia entre paradas pero, siendo posible que el autobús se acercase a sus niveles en condiciones idóneas de circulación, la operación sin conflicto conocido con otros tráficos, la especial forma de organizar la circulación del ferrocarril, le asegura que no sufrirá los efectos de la congestión y, por consiguiente, que mantiene una velocidad media elevada que posibilita una velocidad comercial también alta.

Esta organización de los tráficos, manifestada en la velocidad comercial, tiene otro efecto adicional: **la fiabilidad**, pues, ciertamente, los trenes circulan y llegan a la hora prevista, sin que los efectos del tráfico deriven en alteraciones sobre las previsiones y, por otro lado, facilitan el mantenimiento de **la regularidad**, de los intervalos de tiempo previstos según la programación entre dos servicios consecutivos, características ambas que las hacen especialmente atractivas para los viajeros porque les permite programar su actividad diaria con la certeza de que no sufrirá alteraciones.

El notable conjunto de cualidades que adornan los servicios de cercanías se ha de observar contrapuesto con los gastos necesarios para afrontar su producción y los costes que se alcanzan si las circunstancias no son favorables, si la demanda no responde a los planteamientos de oferta. En efecto la inversión y el gasto, las componentes necesarias para determinar el coste de producción, que en el transporte es necesario corresponderlo con las ventas al no ser la producción almacenable, son importantes, muy importantes si no se contrarrestan con ocupaciones elevadas.



Ciertamente, tanto la construcción de infraestructura como el material suponen, en el caso de las cercanías ferroviarias, inversiones importantes. Si es cierto que, comparativamente, tanto puede costar un kilómetro de autopista como la misma longitud de vía doble, no lo es menos que las unidades de producción de la carretera son más pequeñas y flexibles, que un autobús supone menor inversión que una unidad ferroviaria, que los gastos de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria se ven reflejados en su integridad en la cuenta de resultados y que los gastos de gestión del tráfico, en correspondencia con el menor riesgo de la circulación, son mayores en el modo ferroviario, cuando la carretera es además ocupada por el vehículo privado dándole un uso adicional al que tendría para el transporte colectivo. Es decir, para que una inversión tan importante tenga interés es preciso que la oferta ferroviaria tenga una elevada respuesta por parte de la demanda, sea capaz de ocuparla suficientemente. Sería, por ello, difícil plantearse, con expectativas de convencer a los responsables correspondientes, la inversión en una nueva línea de cercanías ferroviarias en el entorno de Zaragoza.

Sin embargo, el fenómeno puede contemplarse también desde otra perspectiva: Una red ferroviaria construida, que no está totalmente ocupada, con un tráfico que deja una capacidad remanente, podría ser utilizada teniendo en cuenta exclusivamente el coste marginal y esos costes ya no son tan importantes: la vía y sus instalaciones están ahí, disponibles, las

estaciones tienen personal, y los gastos adicionales, los que podrían incorporarse a la consideración, son únicamente los gastos variables, los derivados de introducir nuevos servicios en la malla correspondiente. Sólo sería preciso acometer la inversión en material y la que pudieran conllevar ciertas actuaciones de acompañamiento para:

- Mejorar la presencia de las estaciones que se vayan a utilizar.
- Construir alguna estación o apeadero si fuese conveniente.
- Dotar de aparcamientos de disuasión a las estaciones situadas en zonas suburbanas.
- Dotar de aparcamientos para bicicletas a todas las estaciones.

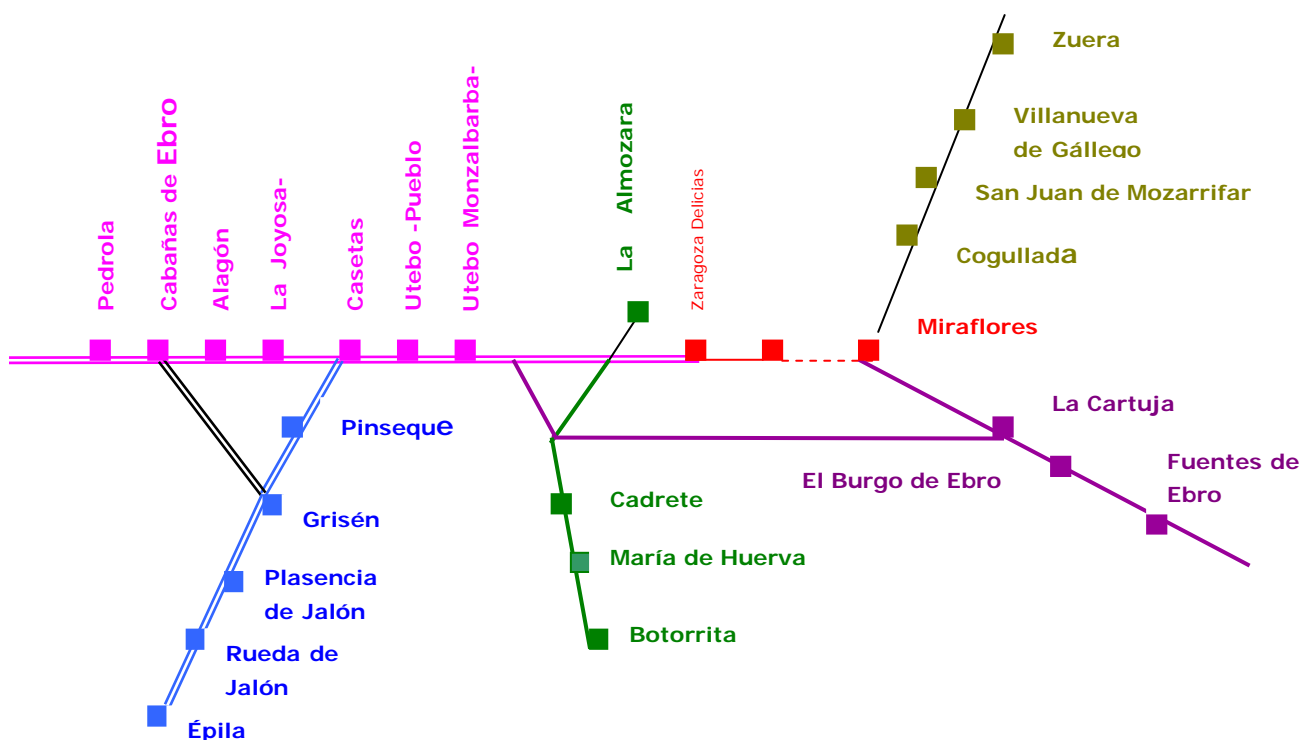
En estas condiciones, inversiones moderadas, acompañadas de la oferta de servicios cadenciados, donde los viajeros conozcan el horario y éste sea fácilmente retenible a lo largo del día, en los mismos minutos de cada hora, mejorando las conexiones con las redes urbanas de transporte colectivo, pueden proporcionar un servicio de calidad, aceptable para la demanda, que responda hasta lograr la alta ocupación que permita insistir en el futuro. Por otro lado, una dotación de estas características tiene tal potencial que puede constituirse en factor de impulsión de nuevos desarrollos urbanos que alimenten nuevas demandas hasta hacer necesarios nuevos servicios.

3 La situación actual y la evolución previsible.

En el entorno de Zaragoza hay una red ferroviaria que se ha descrito en el documento de diagnóstico y que, brevemente, se recuerda en este apartado junto con los principales datos de interés para la cuestión que se plantea.

3.1 Situación actual.

El conjunto de infraestructuras ferroviarias se puede desagregar en red de alta velocidad y red convencional. La consideración de la primera, que no sirve, como es lógico, para atender ninguna relación interna al área de estudio, tiene sentido en tanto comparte en cierto modo la infraestructura de travesía subterránea de la ciudad de Zaragoza, desde la antigua estación de El Portillo hasta Miraflores, pero no resulta útil para el objeto que se pretende. Un esquema de la red convencional se adjunta seguidamente:



El conjunto puede proporcionar una cierta sorpresa por cuanto Zaragoza dispone, dentro del área de estudio del Plan Intermodal, de una red ferroviaria de más de 140 kilómetros de vía convencional, gestionada por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), de los cuales, el 55 por 100 están dotados de vía doble, toda ella electrificada como lo está casi la totalidad de la vía única pues tal energía no es utilizable únicamente desde la bifurcación de Teruel hasta Botorrita. El bloqueo es automático en toda la vía doble pero también en buena parte de la vía única y se dispone de otros sistemas de seguridad como el Asfa y el Tren-tierra también en la casi totalidad, con excepción del mismo tramo hacia Teruel. Las velocidades admisibles por la infraestructura, con un amplio campo de variación y alguna limitación puntual, están en órdenes de magnitud que parecen suficientes para satisfacer las necesidades que pudieran producirse en el ámbito de las relaciones recurrentes dentro

Tabla 1. **Resumen de la red ferroviaria de Zaragoza.**

Línea	Longitud (m)	% Vía Doble	% Electr.	% Bloq. Automá.	% Asfa – Tren tierra	Velocidad (km/h)	
						Mínima	Máxima
I. Delicias – Pedrola	29.130	100	100	100	100	140	160
II. Épila – Casetas	32.123	100	100	69	100	140	160
III. Delicias - Botorrita	32.654	51	51	51	51	80	140
IV. Miraflores- Cogullada	29.963	0	100	100	100	140	155
V. Miraflores – Fuentes de E.	13.100	0	100	31	100	110	110
VI. Delicias – Miraflores	5.076	0	100	100	100	85	90
TOTAL	141.986	55	88	75	88	80	160

del territorio estudiado. Sin embargo, como cabe apreciar en el plano general, la ubicación de las estaciones, que se extiende por diecisiete de los municipios que integran el área de estudio, no es siempre la más idónea para atraer a la población andando, lo cual no es óbice para que pueda considerarse la posibilidad de planteamiento de aparcamientos de disuasión en sus proximidades.

De las tres estaciones ferroviarias con que cuenta la ciudad de Zaragoza en el interior de su casco urbano sólo la de Delicias está operativa y desde ella se realizan los servicios de regionales y de largo recorrido. Su ubicación en relación con la ciudad está claramente desviada del centro y, además, establece la conexión con el mismo mediante un aparcamiento subterráneo de gran capacidad, una bolsa de taxis y una línea de autobús en lanzadera que la une con el Paseo de la Constitución. No puede decirse que, en la actualidad, salvo para el vehículo privado, la accesibilidad de la misma alcance niveles suficientemente aceptables.

En relación con el resto del área de estudio, incluidos los barrios rurales de la ciudad, resulta obvio que la accesibilidad del conjunto del área no es buena por cuanto sólo diecisiete de los treinta y dos municipios de la corona exterior tienen estación ferroviaria y sólo en ocho de ellos la ubicación es buena o muy buena, pero alguno de estos puntos de conexión dispone de terrenos próximos en los que habilitar áreas de aparcamiento útiles para la intermodalidad.

La accesibilidad real al ferrocarril no es proporcionada únicamente por la ubicación de las estaciones respecto a la población sino por la propia existencia de los servicios ferroviarios que, por un lado, son muy escasos con lo que no ofrecen verdaderas oportunidades de viaje y, por otro, no siempre paran en todas las estaciones del área. Así resulta que en siete de las diecisiete estaciones existentes no se produce demanda alguna, indicador del efecto combinado de ubicación de la estación – dotación de servicios.

Las dificultades de tránsito del ferrocarril en el área de estudio son prácticamente inexistentes, por el momento, a pesar de los índices de ocupación o nivel de servicio. Únicamente los enlaces entre Delicias y Miraflores, con la salida hacia Huesca por la vía de ancho internacional y de doble ancho, hacia Lérida y Tarragona, y la línea de Alta Velocidad, pueden presentar alguna dificultad de uso en el futuro si se mezclaran circulaciones por las vías que ahora tienen uso especializado.

La oferta de servicios ferroviarios en el área de estudio figura en la tabla siguiente.

Tabla 2. **Servicios regionales ferroviarios en el área de estudio.**

Línea	Longitud (m)	Trenes / día /sentido		Tiempo de viaje (min)	Velocidad comercial (km/h)
		Ida	Vuelta		
I. Delicias – Pedrola	29.130	5	6	26	67'223
II. Delicias - Epila	43.757	4	3	34	77'218
III. Delicias – María de Huerva	32.654	1	1	18 – 22	89'056
IV. Delicias- Zuera	35.039	4	4	28	75'836
V. Delicias – Fuentes de E.	18.176	2	2	20	54'528
TOTAL	158.756	16	16	-	74'917

La oferta se organiza, pues, en torno a una red de servicios de 159 kilómetros de longitud, algunos de ellos discurriendo por tramos comunes por lo que excede en algo más de un 10 por 100 la longitud de la infraestructura sobre la que se mueven, con un total de 16 expediciones o trenes diarios de ida y vuelta, lo que supone una frecuencia media de llegada y salida de Delicias de un tren/hora para todas las direcciones.

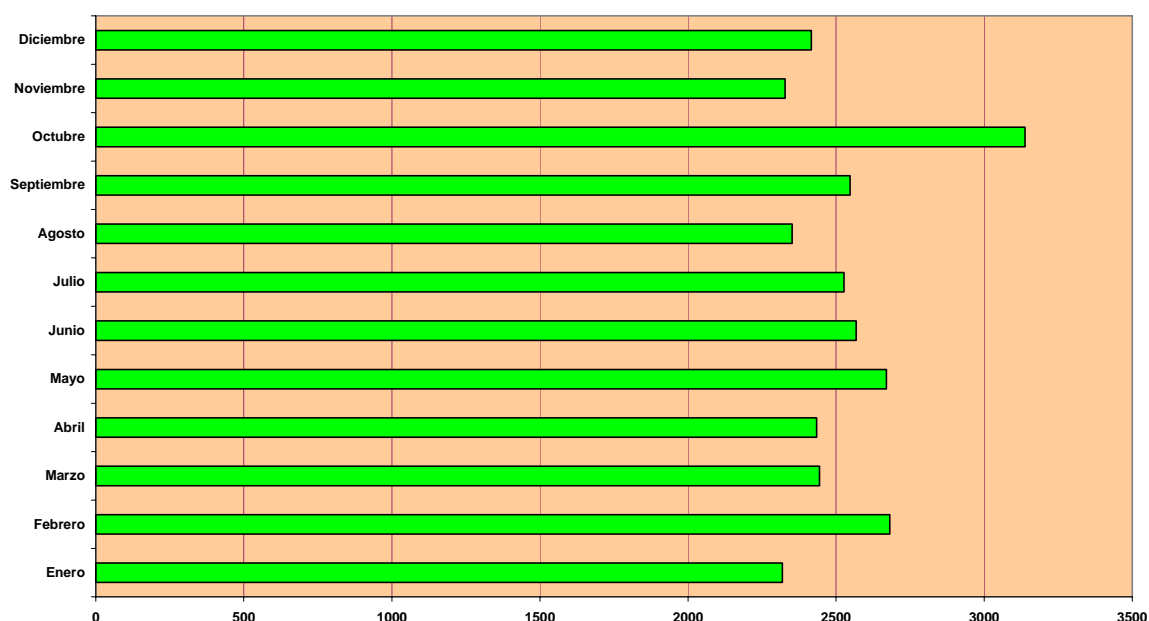
Los tiempos de viaje entre Zaragoza y los puntos servidos más alejados, dentro del área de estudio, son sin embargo discretos, aceptables, y la velocidad comercial relativamente elevada, desde luego en comparación con los modos alternativos.

Los datos básicos de demanda son los siguientes:

▪ Demanda anual con origen en Delicias	15.643 viajeros
▪ Demanda anual con destino en Delicias	14.779 viajeros
▪ Demanda anual total	30.422 viajeros
▪ Demanda día medio	83'34 viajeros
▪ Demanda día medio laborable	78'79 viajeros
▪ Demanda en sábado medio	94'77 viajeros
▪ Demanda en domingo medio	87'88 viajeros

Tales datos, que ponen de manifiesto la escasa incidencia de esta red en el área de estudio, indican también que los viajes atendidos lo son en mayor medida por movilidad ocasional producida los sábados, festivos y domingos, que por movilidad recurrente. Esa demanda anual tiene una distribución mensual que se ha representado en la figura, comprobándose la mayor incidencia de octubre por las fiestas del Pilar, que probablemente también influya en la importancia de los sábados y festivos, seguida de febrero y mayo y con enero y agosto como meses de menor demanda pero sin variaciones similares a las que se producirían en las áreas metropolitanas tradicionales.

Figura 1. **Distribución mensual de la demanda ferroviaria (Viajeros)**



Para dar cuenta de la mayor o menor importancia en relación con las poblaciones incluidas en el área de estudio se ha elaborado el diagrama de barras de la figura 2 en el que, agrupadas por ejes de transporte, y distinguiendo entre viajes con origen o destino en una estación (siempre con el destino u origen correspondiente en Zaragoza-Delicias) se han representado las demandas anuales.

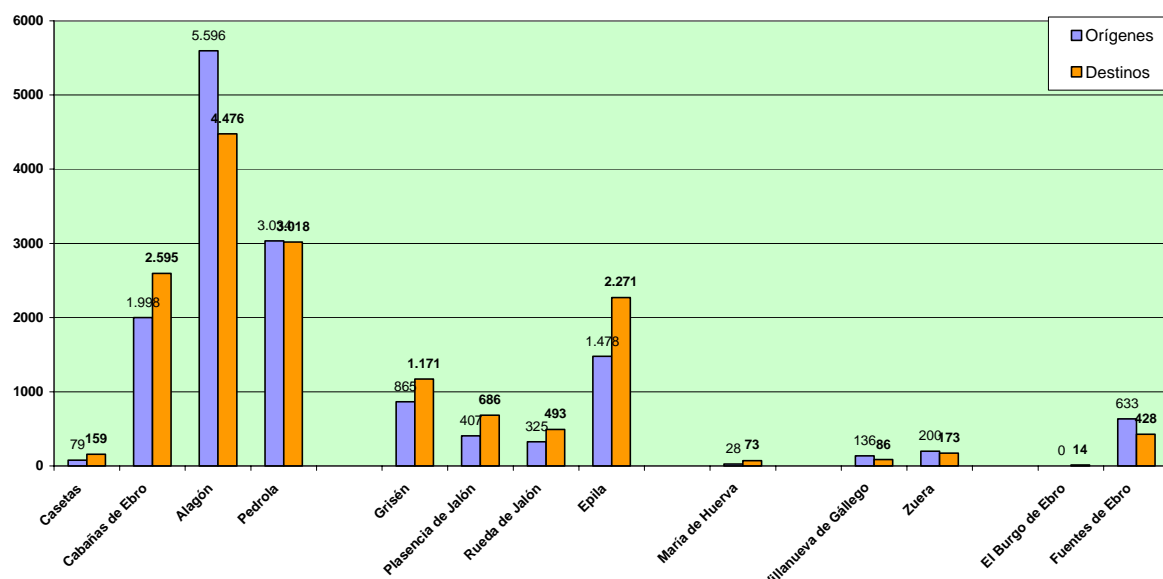
En primer lugar resulta destacable que sólo en los ejes oeste y suroeste hay una cierta movilidad que resulte atendida por el ferrocarril. Ni en el eje sur, ni en el este de la margen derecha, ni siquiera en el norte, tienen relevancia alguna las cifras anuales que parecen corresponder más a viajes para conocimiento del ferrocarril, o efectuados por ferroviarios con tarjeta de gratuidad, que a otras exigencias de movilidad.

De todas ellas la estación con más demanda es la de Alagón, seguida de Pedrola, Cabañas de Ebro y Épila, resultando poco importantes en el resto ya que, a la escasa oferta ferroviaria, se añade una oferta de autobuses que proporciona muchas más oportunidades de viaje, por realizar un número más elevado de servicios.

El grado de ocupación de la infraestructura ferroviaria, cociente entre la capacidad teórica y las circulaciones reales, empieza a ser alto en algún período de punta entre La Cartuja y Fuentes de

Ebro, en la línea de Tarragona, y desde Cogullada a Zuera. Tales valores medios, que llaman la atención para que se analicen las expectativas de evolución del tráfico a fin de responder a ellas con suficiente antelación, no parecen excesivamente alarmantes pero ponen sobre aviso en relación con las expectativas de explotación de servicios de cercanías.

Figura 2. **Demanda anual de viajeros en ferrocarril con origen o Destino Delicias y destino u origen otras estaciones 2004 (viajeros)**

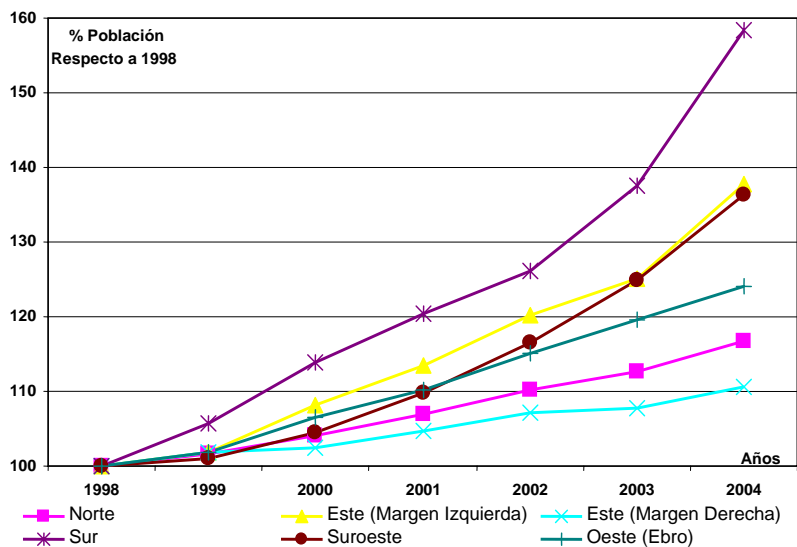


Finalmente, la intermodalidad de los restantes modos con el ferrocarril apenas se percibe en el área de estudio. Con el vehículo privado resulta difícil al no existir aparcamientos que permitan la conexión entre ambos; en algún caso, hay espacio para ello, como puede ser en torno a la estación de Utebo. La única conexión de la estación de Delicias –donde llegan en torno a dos millones de viajeros en alta velocidad y van a llegar más de tres millones a la estación de autobuses–, con el resto de la ciudad, en autobús, se realiza mediante la línea 51 y resulta absolutamente insuficiente.

La ciudad de Zaragoza gana población durante el periodo 1.996-2.004, creciendo un 6.64 por 100 y aumentando el número de habitantes en 40.000, sobre una base de 640.000.

No obstante, la evolución en cada uno de los ejes tiene un mayor potencial y muestra ritmos distintos a lo largo del periodo representado, acelerándose. En primer lugar, se destaca que para la mayoría de ellos apenas hay un cambio de población entre 1998 y 1999, pero que a partir de este año hay un cambio de ritmo y se crece a una velocidad mayor. En el caso de los ejes menos dinámicos este nuevo ritmo de crecimiento se mantiene más o menos constante a partir de este momento, mientras que en el resto de ejes muestran un nuevo punto, sobre el año 2002, en el que vuelven a cambiar su velocidad de crecimiento.

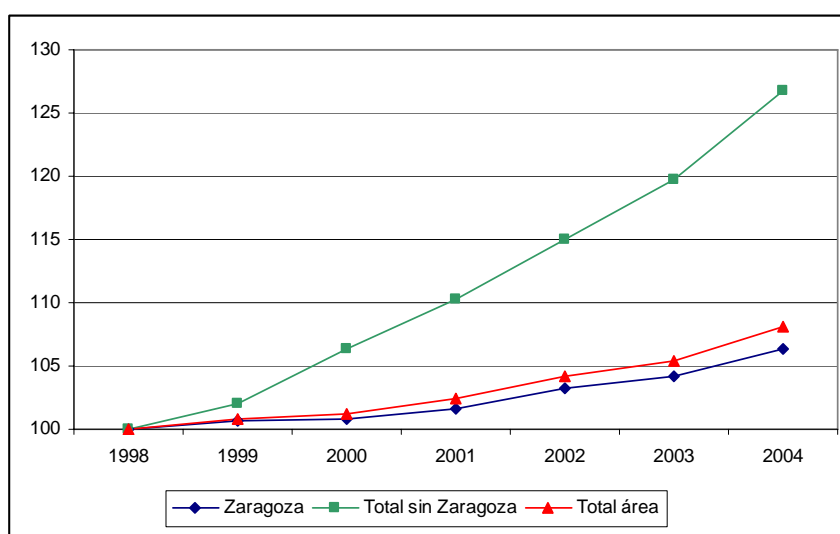
Figura 3. Evolución de la población por Ejes 1998-2004



3.2 Evolución previsible.

Visto de forma más simplificada, por lo que se refiere a la ciudad central y al conjunto de los municipios del área de estudio, el siguiente gráfico muestra los diferentes ritmos de crecimiento que, con ser ambos importantes, se hacen verdaderamente llamativos en el conjunto cuando no se considera Zaragoza.

Figura 4. Evolución de la población en el área de estudio entre los años 1998 y 2004. Base 1998=100.



La mayoría del planeamiento está ajustándose a la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobada en el año 2.000 y, como consecuencia, cualquier previsión que se realice está sujeta a variaciones que, en primer lugar, resultarán de los términos finalmente aprobados al planeamiento y, en segundo, del ritmo con el que se utilice el suelo puesto a disposición del mercado para construcción de viviendas.

En las entrevistas realizadas con representantes de los diferentes ayuntamientos y en contactos con urbanistas y promotores que operan en el área de estudio, se ha llegado a efectuar una estimación de las expectativas de crecimiento existentes, bien que moderando algunas de ellas por parecer excesivamente optimistas o insuficientemente fundadas. Con la estimación de viviendas potencialmente construibles en un plazo indeterminado de desarrollo de todo el planeamiento, se ha efectuado una previsión de crecimiento de población con el tamaño medio familiar actual de cada uno de los ejes. Así se ha elaborado la tabla con la población del año 2004 –INE– y la que podría haber en un futuro si se cubrieran las expectativas de crecimiento. Debiendo tomar estas cifras con todas las cautelas, hay un hecho evidente que luego regulará el mercado a través del precio del suelo y el de venta del m² habitable construido: en un proceso de expansión de la población, el alfoz del área metropolitana podría estar dispuesto, en principio, para dar cabida a un mayor volumen de población que la ciudad de Zaragoza, estableciendo así nuevas relaciones de equilibrio.

Tabla 3. **Techo de población y crecimiento por ejes con el potencial estimado.**

Eje y Municipios	Población 2.004	Población con crecimiento agotado	Crecimiento potencial (%)
NORTE: San Mateo de Gállego, Villanueva de Gállego y Zuera	12.016	53.566	345'79
ESTE (M. Izda): Alfajarín, Nuez de Ebro, Osera de Ebro, Pastriz, Puebla de Alfindén (La), Pina de Ebro y Villafranca de Ebro	10.076	32.076	218'34
ESTE (M. Dcha.): Burgo de Ebro (El), Fuentes de Ebro y Mediana de Aragón	6.386	10.466	63,89
SUR : Botorrita, Cadrete, Cuarte de Huerva, Jaulín, María de Huerva, Muel y Mozota	8.863	31.023	250'03
SUROESTE: Épila y Muela (La)	6.947	74.947	978'84
OESTE (Ebro): Alagón, Alcalá de Ebro, Bárboles, Cabañas de Ebro, Figueruelas, Grisén, La Joyosa, Pedrola, Pinseque, Sobradriel, Torres de Berrellén y Utebo	29.872	57.972	94'07
Total área sin Zaragoza	74.160	260.050	250'66
Zaragoza	638.799	799.599	25'17
Total General	712.959	1.059.649	48'63

Fuente: *Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.*

En efecto, si el planeamiento urbanístico fuese estático y las estimaciones de los agentes interesados también, en el escenario que correspondería a su colmatación, para un área metropolitana que, desde los tres cuartos escasos del millón de habitantes que tiene en la actualidad, pasase a alcanzar el millón de habitantes, dicho con todas las prevenciones, el peso del municipio de Zaragoza descendería desde el 89 por 100 que ahora representa hasta el 75 por 100. Un proceso de estas características puede ser apoyado o frenado por las decisiones

que se tomen en materia de ordenación del territorio pero también sobre el sistema de transporte.

El crecimiento que podría llegar a albergar el área de estudio es importante, ya que se podría pasar de 712.959 habitantes en 2004 a algo más del millón de habitantes en unos 10-15 años, creciendo por lo tanto en un 48 por ciento con algo más de 300.000 habitantes. Este mayor crecimiento se repartiría de forma parecida entre la ciudad de Zaragoza y los municipios de alrededor en términos absolutos pero, dada la estructura actual de la distribución de la población, mientras que en Zaragoza sólo supondría un crecimiento del 25 por ciento, en el área externa podría llegar a ser un crecimiento de 2,5 veces la población de 2004.

Las tendencias anteriores no son sino el reflejo, o el continuismo, sobre lo que ha venido ocurriendo estos últimos años que se caracterizan por un crecimiento generalizado, tanto en la ciudad de Zaragoza como en los municipios de su entorno.

La movilidad, asociada al crecimiento de la población y a las consecuentes localizaciones de la misma, procurará un crecimiento de la demanda de transporte a lo largo de los ejes sobre los que se ubican los núcleos urbanos de los municipios del área de estudio en una intensidad no fácil de predecir por no serlo el ritmo de tales asentamientos, del crecimiento de la población que parece experimentar un proceso similar la de los años setenta, más ahora como consecuencia de migraciones exteriores que interiores. Pero, sobre ella, sí hay dos factores de enorme importancia para el planteamiento del futuro de la red ferroviaria convencional por lo que a la prestación de servicio al área se refiere.

Teniendo en cuenta el trazado urbano de la línea de cercanías y la localización de sus estaciones, a pesar de que estas se sitúen a distancias muy superiores a las que sirven de patrón en la red de autobuses, es de esperar, si los precios no resultan disuasorios, la penetración de la línea en el mercado de la movilidad urbana.

Además de los efectos derivados de las variaciones de la movilidad consecuentes con el crecimiento de la población, con su distribución espacial y con el incremento de la renta, hay un importante fenómeno que tiene vida en el modo ferroviario por la realidad y las expectativas de demanda de transporte en un punto de la misma: la estación de Delicias.

- A la que llegan, y desde la que salen, más de un millón de viajeros que utilizan los servicios de Ave y Altaris en el año 2.004 y que, como mínimo, se duplicarán cuando el servicio se prolongue hasta Barcelona y se extienda a velocidades superiores a las actuales; esta demanda, a la que no se incorpora la correspondiente a los servicios regionales ni a los expresos, es muy inferior, menos de la mitad, de la que figuraba en las previsiones efectuadas por el Ministerio de Fomento para el tren operando a 300 km/h y prestando servicio desde Madrid hasta Gerona.
 - A la que van a llegar, y desde la que van a salir, en un próximo futuro que se iniciará a mediados del año 2.006, más de dos millones de viajeros de servicios interurbanos de autobús durante el primer año y, prácticamente, tres millones cuando se consolide la concentración de todos los servicios en la misma.
 - En la que es previsible que se asiente una cantidad de empleo de cierta significación cuando se pongan en explotación los espacios destinados a oficinas y hoteles, y con las nuevas zonas de actividad que se ubicarán en las proximidades de la estación.
-

Tabla 4. **Previsión de demanda anual en la estación de Delicias**
(Miles de viajeros)

Año	Estación de autobuses ² (1)	Alta velocidad		Total (1) + (2)
		Proyección a 200 km/h (2)	Previsión ³ a 300 km/h ³	
2.004		1.000		1.000
2.005		1.100	3.998	1.100
2.006	2.261	1.200	4.117	3.461
2.010	3.114	2.400	4.634	5.514
2.015	3.319	2.750	5.116	6.069

Es, pues, la estación de Delicias, un nodo de generación y atracción de demanda, con flujos bastante equilibrados en ambos sentidos, que se produce y se distribuye en y por todo Zaragoza y su área de influencia y que, por consiguiente, además del vehículo privado y el taxi, recibiría de buen grado otras oportunidades de desplazamiento que, sin perder en materia de oportunidad y el tiempo de viaje, permita una ganancia de fiabilidad en el segmento de distribución y agrupamiento capilar manteniendo un precio razonable.

Finalmente, como núcleo de gran dinamismo y actividad, con previsiones de expansión notables y promovido con dotaciones exigentes de calidad, es preciso prestar atención al fenómeno de PLAZA, plataforma logística en la que se está concentrando una gran cantidad de empleo, con previsiones de crecimiento muy importantes, entre las que está la llegada del ferrocarril con vocación de transporte de mercancías a su borde sureste, y sobre cuyos usos alternativos conviene reflexionar, a pesar de la dispersión de dicho empleo, de la densidad del mismo, teniendo en cuenta la intensidad de las relaciones exteriores que, con gran probabilidad, también se concentren en los servicios de alta velocidad que tengan su origen o destino en la estación de Delicias.

² Demanda obtenida a partir del Estudio económico y sistema de explotación de la estación central de autobuses de Zaragoza, realizado por IDOM para la DGA, suponiendo únicamente la concentración de viajeros supracomarcas, nacionales e internacionales, junto con una pequeña fracción de discrecionales, con las hipótesis establecidas de progresiva incorporación de los tráficos a los servicios de la misma (tres años para los supracomarcas) y con el efecto adicional de la entrada en servicio de la alta velocidad, todo ello trasladado al año 2.006.

³ Estudio de demanda en el eje Madrid – Zaragoza – Barcelona – Port Bou. Realizado por MECSA para el Ministerio de Fomento.

4 Propuesta de actuación.

Como se ha tratado de expresar muy resumidamente, no son Zaragoza y su área de influencia lo que pudiera considerarse un ejemplo característico de área metropolitana en la que varios ejes acumulen un elevado volumen de población y empleo con desequilibrios tales que provoquen fuertes flujos de viajeros a lo largo de los mismos, es decir, lo que parecería el prototipo urbanístico que podría ser adecuadamente atendido, como consecuencia de tal expresión de la movilidad, mediante un ferrocarril explotado con una línea de cercanías.

Sin embargo, resulta evidente que la evolución de los asentamientos urbanos está experimentando una nueva orientación en la que se aprecia un mayor peso del alfoz en relación con la ciudad central. El ritmo de construcción en los ejes sur, suroeste y la margen derecha del este, como en el oeste y en el norte, muestra esa tendencia y las promociones e iniciativas en marcha no hacen más que confirmarlo. Es cierto que, a fecha de hoy, sería aventurado afirmar las expectativas de crecimiento para un período de diez años pero también lo es que sería irresponsable no estar pendiente del mismo, no tener previstas soluciones que sean capaces de atender satisfactoriamente las necesidades de movilidad que se deriven de la nueva distribución espacial de los incrementos poblacionales que, del mismo modo, se corresponden con empleo que va encontrando ubicaciones diferentes como la que se está produciendo en torno a Plaza.

Por otra parte, la observación del actual comportamiento de la demanda indica que son las poblaciones en torno a Alagón, Pedrola y Épila las más implicadas en el uso de unos servicios ferroviarios de muy baja intensidad y, por tanto, de muy baja calidad, para trasladarse a y desde Zaragoza, es decir que, en tales núcleos, el conjunto conformado por la localización la estación respecto de la población, los tiempos de viaje y los precios se hace más atractivo para la demanda.

Además, la capacidad remanente de la red ferroviaria que sirve el entorno de la ciudad de Zaragoza, permite plantearse unos servicios ferroviarios de prestaciones similares a los definidos como de cercanías sin necesidad de comprometer grandes volúmenes de inversión ya que, la más importante, la correspondiente a las infraestructuras básicas, ya ha sido abordada en su fracción más relevante.

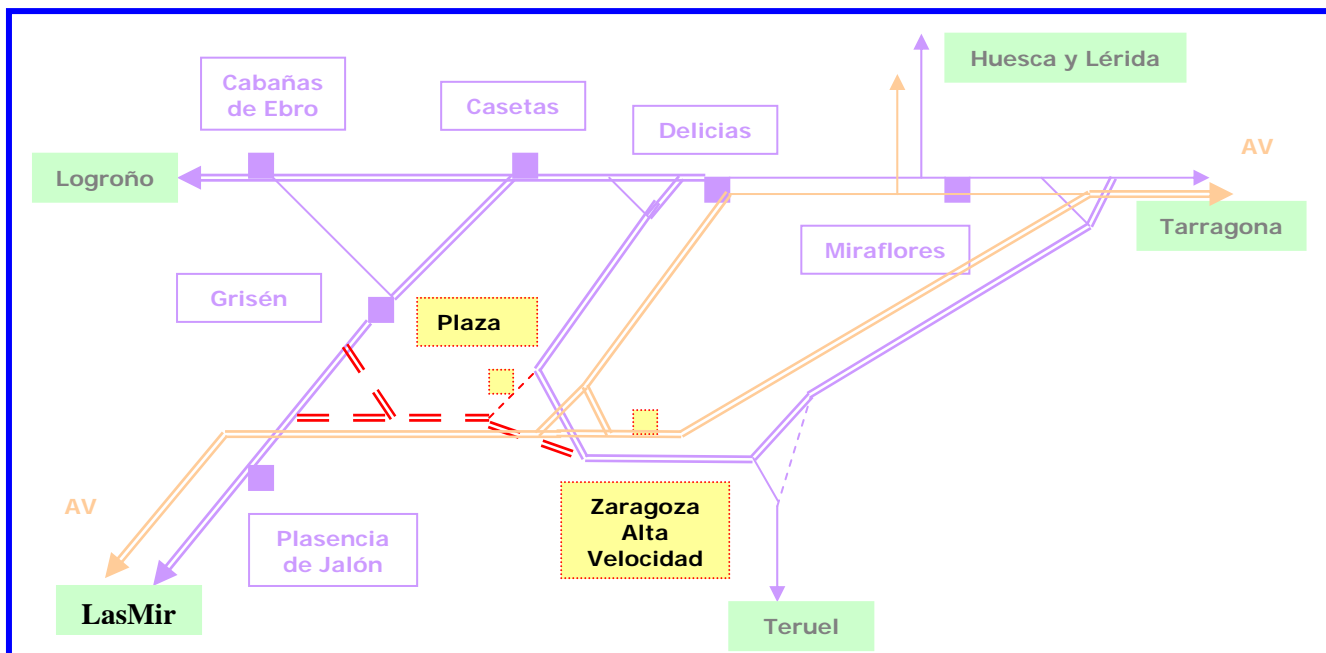
Sobre estas expectativas de evolución de las demandas potenciales es preciso incorporar también algunas inversiones previstas como consecuencia de los trazados de Alta Velocidad (by pass de alta velocidad con la estación correspondiente, muy próxima al trazado de la ronda sur en doble vía de ancho ibérico) y la estación de mercancías en la zona logística de PLAZA, a la que se accede, también en by pass, desde la línea de Madrid – Zaragoza.

4.1 Actuaciones previstas.

Sobre el esquema general presentado en el apartado 3.1 de este documento están previstas una serie de actuaciones infraestructurales, con nuevas dotaciones de vía, motivadas en un caso por las dotaciones previstas para la plataforma logística de Zaragoza y en otro por la conclusión de las últimas iniciativas sobre la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona.

Estas iniciativas se han reflejado esquemáticamente y se corresponden, dicho en términos también sintéticos, con:

- ✚ Dotación ferroviaria, en ancho ibérico, a PLAZA mediante vía que enlazará con la actual línea Madrid-Zaragoza en dos puntos, con conexión en ambos sentidos: entre las estaciones de Grisén (más hacia Madrid de la derivación a la factoría de General Motors) y Plasencia de Jalón, por un lado, y entre el apeadero de Utebo-Monzalbarba y la estación de Zaragoza-Delicias, por el otro.
- ✚ Desaparición de la estación ferroviaria de La Almozara y construcción de una estación, apoyada en la vía pasante citada anteriormente, en PLAZA, desde la que se efectuarán derivaciones hacia la zona de naves de la plataforma logística.
- ✚ Construcción de una estación de mercancías en PLAZA.
- ✚ Construcción de una estación (apeadero) de alta velocidad en la ronda exterior de la línea de Alta Velocidad para que puedan parar trenes que, en principio, se pudieran diseñar como directos entre Madrid y Barcelona.



La infraestructura convencional que, como Ronda Sur, enlaza Delicias, es decir, el centro de la ciudad, con la línea de Teruel, tiene el atractivo de su entrada en PLAZA y, con la nueva infraestructura, de cerrar un paralelepípedo y un triángulo que, con sus remanentes de capacidad, podrían tener una indudable importancia como soporte –o factor de impulsión, incluso- de un desarrollo metropolitano que no está contemplado en el planeamiento actual. A ello se añade la construcción de la estación de alta velocidad en la variante Sur de la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona, a cuyo lado discurre la Ronda Sur del Adif en ancho ibérico, lo que está sugiriendo es establecimiento de una conexión con la estación de Delicias si la línea de Teruel experimentase un desarrollo de los servicios de cercanías. Se articula, de esta forma, una dotación que abre un abanico de posibilidades cuya utilidad será necesario considerar en el momento oportuno.

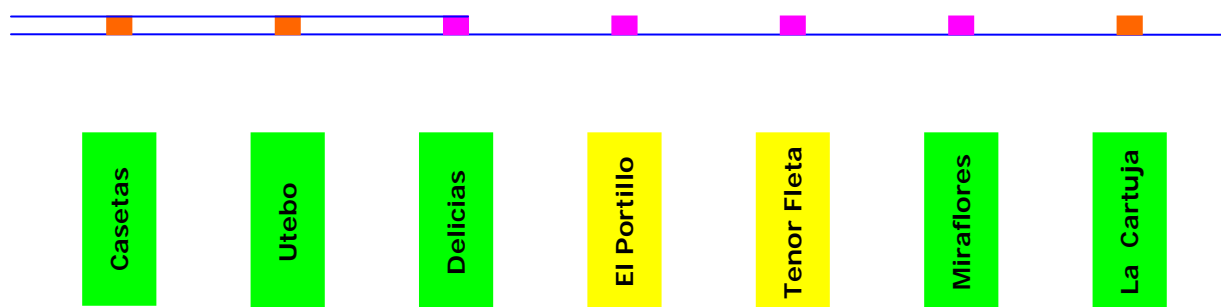
En realidad, la estación de alta velocidad situada en la variante Sur tendrá una demanda en Zaragoza que resulta difícilmente previsible en tanto no se conozcan los servicios que van a parar en ella, dato que aún no tienen decidido RENFE y que, en el supuesto de incorporación de otras empresas a la prestación de servicios ferroviarios en este eje, al amparo del proceso de liberalización del uso de la red ferroviaria, podría variar de forma notable. Por otra parte, el empleo que tiene localización prevista en PLAZA, una vez desarrollada y ocupada íntegramente, rondará los 7.000 puestos que, con factorías trabajando a dos o tres turnos y la poca capacidad de atracción de viajes de otros colectivos que inducen este tipo de asentamientos, no deberán proporcionar demandas de transporte superiores a los 2.500 viajes en hora punta de día laborable, eso sí, toda ella en el sentido de entrada a la plataforma y con una dispersión por toda la extensión de la misma, siendo la demanda en los períodos de valle muy baja y perfectamente atendible por los servicios a que pudiera dar lugar el desarrollo del eje del río Huerva, algo similar a lo que podría ocurrir con la correspondiente a los servicios de Alta Velocidad.

4.2 Compromiso del Ministerio de Fomento en materia de cercanías.

El Ministerio de Fomento, en vista de las anteriores circunstancias, ha adquirido el compromiso de disponer, en el año 2.008, para la fecha de la celebración de la Expo, de un servicio de cercanías entre Casetas y La Cartuja, que estaría definido por:

- Vía electrificada con CTC:
 - Doble: 15 km
 - Sencilla: 7'7 km
- Nuevas estaciones en:
 - Utebo, construida por el ADIF.
 - Casetas y La Cartuja rehabilitadas por el ADIF.
 - Portillo, Goya - Tenor Fleta y la rehabilitación de Miraflores, comprometidas por Zaragoza Alta Velocidad.
- Dos servicios / sentido / hora punta y un servicio / sentido / hora valle.
- Expectativas de demanda: 250.000 – 310.000 viajeros / año

Figura 5. Esquema de la red de cercanías comprometida por el MFOM para 2.008



El esquema anterior refleja la base fundamental de la propuesta realizada y asumida por el Ministerio de Fomento en el verano de 2.005, donde las estaciones con conexiones importantes

con la red urbana se representan en rosa, la habilitación de las estaciones realizada por el ADIF en verde y las nuevas construcciones que corresponden a Zaragoza Alta Velocidad en amarillo (Ver plano n.1).

Para la misma se realizan las siguientes hipótesis de actuación alternativa:

- Estaciones **sin** y **con** sistemas tecnológicos: comunicaciones, vigilancia, etc.
- **Unidades:**
 - **UT 440-R** (2 coches), con 184 plazas sentadas y 467 en total, o
 - **UT 463** (CIVIA), con 184 plazas sentadas y 456 en total.

Los costes de producción en ambos supuestos se sitúan en los valores que se recogen en la tabla adjunta.

Tabla 5. **Costes de producción de los servicios ferroviarios de cercanías**

Unidad	Coste (€)
Unidad x km de UT-440	4'00
Unidad x km de UT463 (CIVIA)	5'60
Canon de infraestructura por km recorrido	0'25
Estación sin sistemas tecnológicos (gasto anual)	185.000'00
Estación con sistemas tecnológicos (gasto anual)	440.000'00

Tales costes, que no son discutibles en el caso de la producción de unidades x km, ni en el canon de infraestructura, sí lo serían en el caso de estaciones con sistemas tecnológicos donde no se puede apreciar las causas para que aumenten los gastos relativos a limpieza y personal y seguridad. No obstante, sin efectuar un planteamiento crítico sobre tales costes de producción y los gastos que los originan, el Ministerio de Fomento, en virtud de su decisión, ha comprometido una explotación con las siguientes expectativas de resultados anuales en términos monetarios del año 2.005.

Tabla 6. **Estimación de resultados de la implantación de las cercanías de Zaragoza (€)**

Concepto	Estaciones s.s.t.		Estaciones c.s.t.	
	UT 440R	UT463	UT 440R	UT463
Gastos				
- Explotación trenes (412.272 km)	1.752.156	2.411.791	1.752.156	2.411.791
- Explotación estaciones (7)	1.295.000	1.295.000	3.080.000	3.080.000
- Costes comunes	205.942	205.942	205.942	205.942
Total	3.253.098	3.912.733	5.038.098	5.697.733
Ingresos				
- Viajeros (308.000) a 1 €	308.000	308.000	308.000	308.000
Resultados	2.945.098	3.604.733	4.730.098	5.389.733

4.3 Infraestructuras.

La propuesta asumida por el Ministerio de Fomento para el año 2.008 reclama algunas consideraciones:

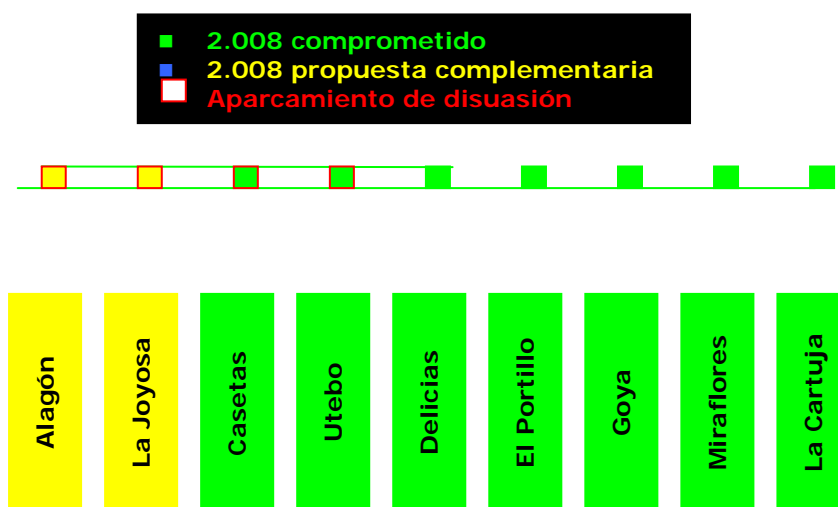
- Si la ubicación de la estación Tenor Fleta se situase en Goya, lo más próxima posible al probable cruce con la línea de tranvía o metro ligero norte – sur, en la zona de túnel, cabría otra estación en Tenor Fleta, entre San José y Camino de las Torres, sin que ello mermase sustancialmente la capacidad de la línea.
- La línea planteada llega a La Cartuja, donde no se han percibido tensiones de crecimiento y donde la atención a la demanda, por ahora, parece suficiente con los servicios de autobús, aunque inicialmente su necesidad surge de la explotación ferroviaria como punto, al parecer, más adecuado para el mantenimiento del material. Es, pues, desde nuestro punto de vista innecesaria y, en todo caso, mucho menos conveniente para el funcionamiento de la ciudad y su área metropolitana que el tramo Miraflores – Cogullada, en cuyas inmediaciones, por el crecimiento del eje norte y del este, en su margen izquierda, podría tener mucho más rendimiento en captación de demanda además de poder concentrar servicios de autobuses de esa zona y apoyar desarrollos urbanos en la zona de Las Fuentes si así se estimase conveniente.
- La línea se reduce al tramo Casetas – La Cartuja, cuando el análisis de la localización de actividades, de los ritmos de implantación de las mismas a lo largo del eje oeste, la ubicación de las estaciones ferroviarias en este eje, la mayor vocación ferroviaria de algunas demandas y la renta de situación cara a la captación de desplazamientos de media y larga distancia antes de entrar en la ciudad, aconsejarían extender uno de los extremos hasta Pedrola o, como mínimo, hasta Alagón.
- Sorprende que el planteamiento de esta red se realice sin el soporte de espacios reservados y habilitados para el aparcamiento de disuasión, tanto para usuarios del vehículo privado como de la bicicleta, que tan bien se avienen para algunas de las relaciones consideradas.
- Del mismo modo parece muy baja la demanda prevista, estando dentro de lo probable la captación de demandas muy superiores, simplemente a la vista de las estimaciones sobre el potencial de la estación intermodal de Delicias. Con el volumen de demanda previsto para la estación, con las posibilidades de gestión que brinda una buena parte de la demanda que, con su billete principal y a precios inferiores al euro como complemento al coste del mismo, podría utilizar la red ferroviaria urbana.
- Si continúa el incremento de población en el eje del río Huerva –por Cuarte, Cadrete y María de Huerva-, actualmente con muy fuerte crecimiento y un ritmo de construcción elevada, podría necesitar el refuerzo de las cercanías ferroviarias en 2.010 o, si se ralentizan los asentamientos, en 2.015.
- Para el año 2.008 se habrán producido dos acontecimientos que es preciso tener en cuenta ante las posibilidades que abre la infraestructura ferroviaria en el mismo

interior de la ciudad: el salto cualitativo y cuantitativo de la línea de alta velocidad ferroviaria Madrid – Barcelona y una consolidación de los usos en la primera fase de PLAZA, ya en pleno rendimiento, así como el inicio de los asentamientos en la segunda fase.

- Por lo que se refiere a la primera cuestión, existe el compromiso de construir una estación –con la solución arquitectónica y funcional que finalmente se le de y que puede tener el carácter de un apeadero- en la ronda Sur, con objeto de que los servicios Madrid-Barcelona que no pasen por Delicias puedan tomar y dejar viajeros en un punto próximo a la ciudad que, por otra parte, estará también próximo a la ubicación de la Feria de Muestras.
- En relación con la segunda, la línea de circunvalación discurre por el borde de PLAZA, no constituyendo ningún dispendio la previsión de otra estación sobre la que apoyar puntuales servicios a la plataforma, que pueden coordinarse, en su caso, con otros a la nueva estación de velocidad y que, si se desarrolla el eje del río Huerva, tendrían una atención asegurada en la conexión con el centro de la ciudad, sustituyendo otras iniciativas mucho más costosas.

En consecuencia con todo ello, se plantean las siguientes propuestas para diferentes horizontes:

Figura 6. **Esquema de la red de cercanías propuesta para 2.008**



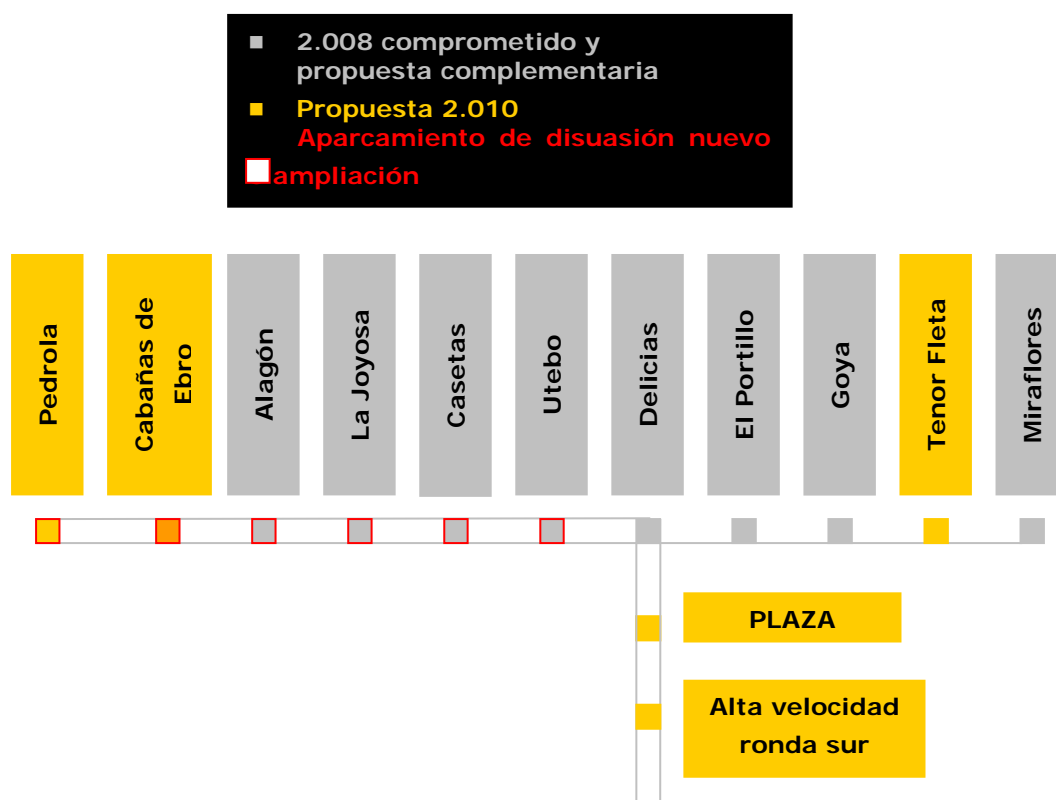
Es decir, la propuesta **para el año 2.008** consiste en la comprometida por el Ministerio de Fomento con las siguientes variantes (Ver plano n.1):

- Construcción de la estación de **Goya**, en lugar de Tenor Fleita, a cargo de la sociedad Zaragoza Alta Velocidad, conectada con la línea de tranvía - metro ligero norte – sur.
- Rehabilitación o adaptación de las estaciones de La Joyosa y Alagón.
- Construcción de aparcamientos de disuasión de una capacidad aproximada entre 50 y 100 plazas, reservando espacio para futuras ampliaciones donde sea posible y si fuera necesario, como se estima muy probable, en futuros horizontes, en:

- Utebo (límite unas 100 plazas)
- Casetas (límite unos 300 vehículos)
- La Joyosa (límite unos 200 vehículos)
- Alagón.
- Construcción de estaciones-apeaderos en PLAZA y en conexión con la de Alta Velocidad sobre las vía de la Ronda Sur.

Esta última propuesta puede que encuentre dificultades de ejecución antes de la fecha citada por lo que, a efectos prácticos, se considerará integrada en la de 2.010.

Figura 7. Esquema de la red de cercanías propuesta para 2.010



Como se puede apreciar en la figura anterior, la propuesta **para el año 2.010** consiste en (Ver plano n.1):

- Construcción de la estación de Tenor Fleta, entre Camino de las Torres y San José.
- Construcción de las estaciones – apeadero de Plaza y Alta Velocidad Ronda Sur
- Rehabilitación o adaptación de las estaciones de Cabañas de Ebro y Pedrola.
- Construcción de aparcamientos de disuasión de una capacidad aproximada entre 50 y 100 plazas, reservando espacio para futuras ampliaciones donde sea posible y si fuera necesario, como se estima muy probable, en futuros horizontes, en:
 - Cabañas de Ebro (límite unos 150 vehículos)
 - Pedrola (límite unos 400 vehículos en dos zonas)

y ampliación, si lo precisan, de los de

- Casetas (hasta 200-250 plazas más)
- La Joyosa (100-150 plazas más)
- Alagón (25 plazas más)

Finalmente, **el horizonte 2.015** también demanda la adaptación de nuevas infraestructuras que, en cualquier caso, podrían adelantarse o retrasarse en función del ritmo de crecimiento que experimente el eje sur y de las decisiones en materia de ordenación urbanística del Este de la ciudad de Zaragoza. En efecto, en ese período, si continúa el ritmo de crecimiento en el eje Sur, la potenciación de unas cercanías que, apoyadas en aparcamientos de disuasión y, quizás, algún servicio urbano hasta las estaciones de ferrocarril como en el caso de Cuarte, lleguen con rapidez hasta el centro de la ciudad se constituye como una alternativa atractiva ante la posible pérdida de nivel de servicio en los accesos de carretera. Del mismo modo si, construido el nuevo puente que, sobre el Ebro, forma parte del cuarto cinturón, se abre un nuevo acceso a la ciudad desde el este, que puede apoyarse junto con el crecimiento urbano que el planeamiento considere más adecuado en la prolongación del barrio de Las Fuentes. Por todo ello se plantea la apertura de un nuevo eje hacia el sur, conectado en Delicias con el resto de la red, y la prolongación del uso ya consolidado, hasta la estación de Cogullada, por la infraestructura existente.

Figura 8. Esquema de la red de cercanías propuesta para 2.011 – 2.015



Así pues, como se puede apreciar en la figura anterior, la propuesta **para el período 2.011 – 2.015** consiste en (Ver plano n.1):

- Construcción de la estación de Cuarte y rehabilitación o adaptación de las estaciones de Cadrete y María de Huerva, probablemente antes de 2.015, en función del crecimiento de población del eje.
- Rehabilitación o adaptación de la estación de Cogullada y construcción de la de Las Fuentes.
- Construcción de aparcamientos de disuasión de una capacidad aproximada entre 50 y 100 plazas, reservando espacio para futuras ampliaciones donde sea posible y si fuera necesario, como se estima muy probable, en futuros horizontes, al tiempo que se habilitan, construyen o adaptan las estaciones, en:
 - Cuarte
 - Cadrete
 - María de Huerva (límite unos 50 vehículos)
 - Cogullada
 - Las Fuentes
 - y ampliación, si lo precisan, de los de
 - Casetas
 - La Joyosa
 - Cabañas de Ebro (límite unos 150 vehículos)
 - Pedrola (límite unos 400 vehículos en dos zonas)

Sin embargo, como se verá más adelante, es muy probable que antes del año 2.015 estén produciéndose un mínimo de tres servicios / hora / sentido en la línea Pedrola – Cogullada y otros dos servicios / hora / sentido en la línea Delicias – María de Huerva, con una demanda reforzada por el paso por Plaza y la estación de Alta Velocidad situada en la Ronda Sur, más algún punto de atracción próximo, consecuencia de nuevos desarrollos urbanos. La conveniencia de penetrar con estos últimos también hasta el corazón de la ciudad, lo que constituiría un nuevo atractivo para los servicios de cercanías del valle del Huerva por tiempo de viaje y supresión de trasbordo, llevaría a una situación en la que se darían cinco servicios / hora / sentido, pero tal posibilidad se encuentra con dificultades pues la solución actual, válida para 2.008 y 2.010, consistente en el uso del túnel entre El Portillo y casi Miraflores, en ancho ibérico, tiene limitada su capacidad a cuatro trenes / hora / sentido.

Diferentes opciones de explotación del enlace Delicias – Miraflores, configurándolo para que funcionase como vía doble para proporcionarle capacidad suficiente han sido analizadas tropezando con notables dificultades:

- Tercer carril en ambos túneles con material diesel de cercanías supone la incorporación de un nuevo material diferente por parte de RENFE y la incomodidad y riesgo de las emisiones de gases en el túnel.
- Tercer carril en ambos túneles con material eléctrico implica la catenaria con doble alimentación, problema resuelto a nivel teórico y en pruebas, pero sin experimentación

suficiente, además de imponer los efectos de pantógrafos que actuarían con efectos diferentes sobre la catenaria por efecto del ancho de vía.

- Material de cercanías con eje de doble ancho e intercambiadores de ancho en ambos extremos del túnel, impondría lentitud en unos servicios que deben ser rápidos, requiriendo doble material capaz de recibir alimentaciones diferentes (problema resuelto y experimentado) o tracción diesel.
- Hay dificultades de gestión del control de las circulaciones que, en cada túnel, corresponde a un grupo diferente del Adif: el que se ocupa de la Alta Velocidad y el que lo hace de la red convencional.
- Será difícil convencer a quienes tienen la responsabilidad de la circulación de los trenes de alta velocidad, que deben operar con fiabilidad para cumplir su objetivo fundamental, que tal exigencia para relaciones de tráfico tan importantes estaría sometida al riesgo de incidencias en una red de cercanías.
- Existen dificultades para realizar apartaderos pasantes en las estaciones previstas a lo largo del eje Delicias – Miraflores, con objeto de incrementar la capacidad del mismo para dar satisfacción a necesidades superiores a los cuatro trenes / hora / sentido. No obstante, de poder hacerse, sería difícil que la capacidad superase los 7-8 trenes / hora / sentido, con lo cual el problema se aplazaría algún tiempo pero acabaría presentándose con mayor virulencia porque afectaría a una demanda superior.

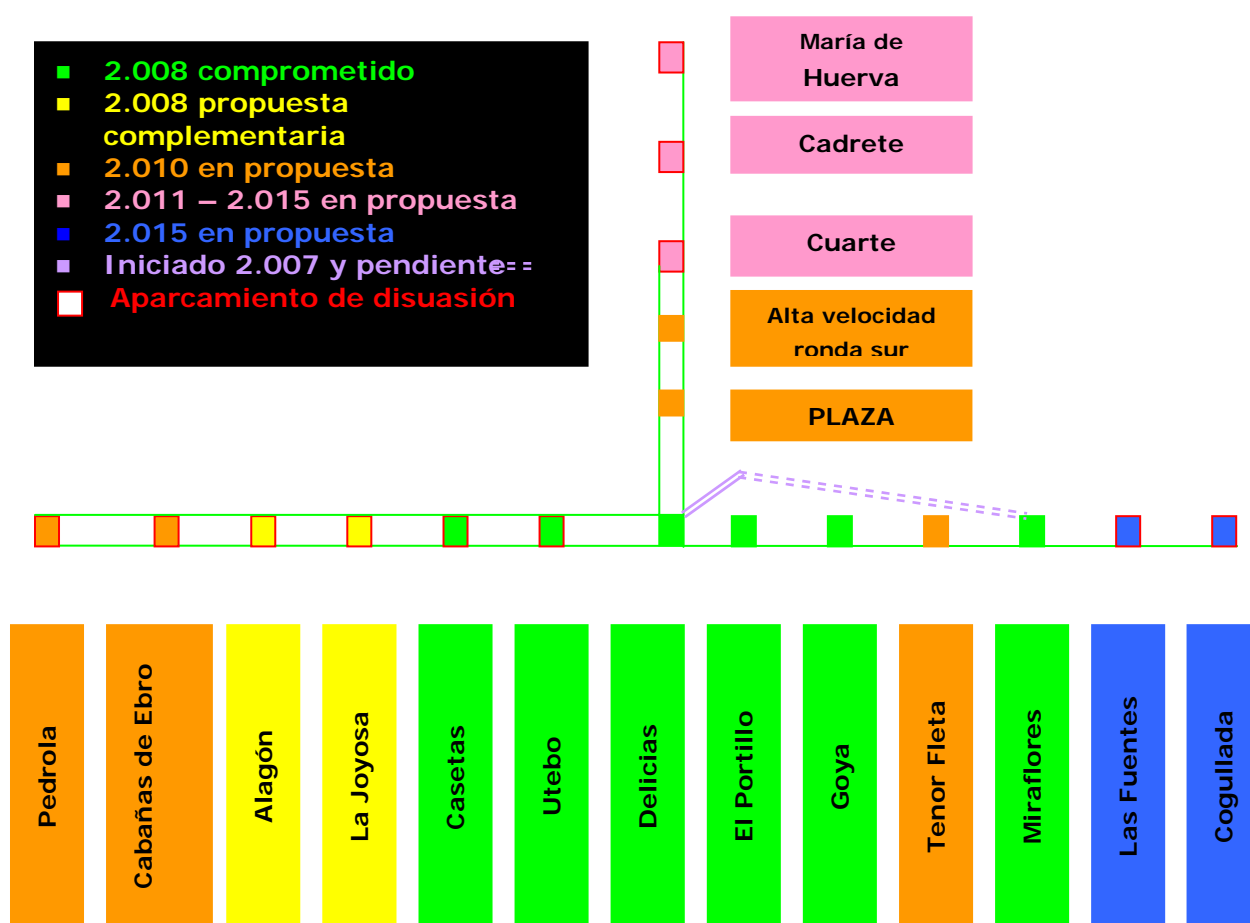
Por todo ello, de darse las circunstancias anteriores, el crecimiento de la red de cercanías de Zaragoza –y del área metropolitana a la que la misma daría servicio-, estaría limitado por la capacidad del túnel actual en tanto no se produjese una solución diferente, también este-oeste para mantener la tipología de las relaciones habitadas al uso de tales servicios, es decir, un nuevo túnel de doble vía que enlazase Delicias con Miraflores. Esa obra, de gran envergadura según se ha podido analizar, de una longitud aproximada de 5'5 kilómetros, exigiría una inversión superior a los 250 millones de euros, con un coste muy próximo a los 50 millones de euros por kilómetro todo incluido. Sin embargo, un túnel artificial podría tener un coste notablemente inferior, del orden de los 11 ó 12 millones de euros por kilómetro. Pues bien, ante el riesgo mencionado y existiendo la posibilidad de realizar, a cielo abierto, un túnel artificial de 1'2 kilómetros entre Delicias y El Portillo, en obra que ha sido contemplada como una de las que podría acometer Zaragoza Alta Velocidad, parece razonable contrarrestar dicha incertidumbre asumiendo el riesgo de invertir ahora 11 para ahorrar 40 en un futuro, si la congestión alcanzase el túnel de vía única. En ese sentido, las propuestas anteriores se completarían con:

- Ejecución de 1'2 kilómetros de túnel artificial entre Delicias y El Portillo-Paseo de María Agustín, en las fechas adecuadas para que la urbanización de toda la zona entre ambos puntos pueda realizarse de acuerdo con la planificación existente.
 - Ejecución de 4'3 kilómetros de túnel, entre el Portillo y Miraflores, pasando por la Plaza Paraíso y con las estaciones que en el futuro se definan, en el momento en que se alcance la certidumbre de que la relación ferroviaria de cercanías entre el este y el oeste de la ciudad no va a poder ser satisfecha adecuadamente mediante el uso del actual enlace en vía de ancho ibérico.
-

- Ejecución de la vía, electrificación y restantes instalaciones acomodadas a la obra anterior para que entren en uso cuando no sea posible atender la demanda de cercanías por el túnel citado con vía de ancho ibérico

Resumiendo todas las propuestas, el esquema de la figura 9 recoge las actuaciones planteadas para las cercanías ferroviarias en el próximo decenio, diferenciando las sucesivas fases de implantación en un ámbito cada vez más amplio. Las propuestas que tendrían su plasmación después de 2.010, como las que en morado de punto corresponden a la relación El Portillo – Miraflores, encajan en un planeamiento dinámico, sin fecha fija, pendientes de ejecución en función del discurrir del fenómeno socioeconómico de los asentamientos de la población y del empleo en el área metropolitana de Zaragoza así como de expresión de la movilidad de sus habitantes en la relación con el núcleo central de la cabecera.

Figura 9. Esquema de la red de cercanías.



4.4 Servicios.

Para las diferentes redes de cercanías, definidas en el apartado anterior en los sucesivos horizontes de planificación, se propone la intensidad de servicios que figura en la siguiente tabla teniendo en cuenta que el tramo Delicias-Miraflores de cualquiera de las opciones, podría ser sustituido, en un futuro sin determinar, por un nuevo túnel de vía doble este-oeste entre las dos estaciones citadas.

Para el año 2.008 se efectúan **dos propuestas** diferentes: una, sobre la fila con fondo verde, corresponde al compromiso asumido por el Ministerio de Fomento, y la segunda, en fondo amarillo, es la que se sugiere, en materia de servicios, para la propuesta complementaria realizada en las infraestructuras.

Tabla 7. **Propuesta de servicios de cercanías para los diferentes horizontes**

Año	Tramo	Servicios horarios por sentido	
		Hora punta	Hora valle
2.008	Casetas – La Cartuja	2	1
2.008	Alagón – La Cartuja	3	1
2.010	Pedrola - Miraflores	3	1
2.015	Pedrola - Cogullada	3	1
	Delicias – María de Huerva	2	1

Para el año 2.010 se consolida la propuesta complementaria efectuada para el ejercicio 2.008, pero extendida a la totalidad de la infraestructura habilitada.

Para el año 2.012 se mantiene la oferta de servicios en la línea abierta, prolongándola a lo largo de toda su longitud, y se plantea un servicio de mínima intensidad en el eje sur.

Los servicios ofertados y las variaciones que, desde el punto de vista de la producción y el dimensionamiento de los medios humanos y materiales, experimentan las propuestas para los diferentes horizontes han sido resumidos en la tabla 8, sobre la que se pueden realizar los siguientes comentarios:

- Las líneas van cambiando su origen y destino en los tres horizontes de planificación y, consecuentemente, su longitud.
- Se construyen estaciones para la apertura en 2.008, y estarán disponibles para funcionar en ese año, en Alagón y las dos del centro urbano. En la propuesta complementaria hay que construir una estación urbana más, ya para 2.010. Luego sólo serán nuevas, en 2.015, las de Las Fuentes y Cuarte, una en cada línea.
- La rehabilitación de dos nuevas estaciones se produce a medida que se abre la línea correspondiente.
- El cierre de estaciones es ficticio y sólo tiene sentido a efectos de la propuesta que se explica, pues La Cartuja seguirá desempeñando la función que le corresponda en la estructura de la red administrada por el ADIF.
- Los aparcamientos son consustanciales con las propuestas que se realizan y complementan todas las ofertas para asegurar una mayor demanda y reducir los desplazamientos en vehículo privado al centro de la ciudad. Las ampliaciones se contemplan en todos, con las limitaciones de capacidad que se expresan, por módulos de unas 50 plazas que se habilitarían a medida que la ocupación de los disponible lo fuese demandando.

- Un servicio más por sentido en los períodos de punta, es decir, nueve servicios más al día, ampliando el recorrido de todos los servicios diarios, es la diferencia de pasar de 2 a 3 servicios en hora punta. Esa variación y la experimentada por la longitud de las líneas, sucesivamente, explica la diferencia de producción en términos de unidades x km.

Tabla 8. **Principales características de los servicios desde el punto de vista de la producción**

Servicios	2.008 MF	2.008 PC	2.010	2.015
Líneas (Longitud km)	Case-La Cartu: 22'7	Alag-La Cartu: 28'8	Pedrol-Miraflo: 34'2	1.Pedr-Cogul: 40'05 2.Del-M Huer: 28'18
Estaciones				
- construidas	3	3	3	2
- rehabilitadas	3	5	2	3
- cerradas	0	0	3	0
- abiertas	7	9	11	18
Aparcamientos				
- nuevos	0	4	2	5
- ampliaciones	0	0	4	4
Producción				
- Unidades x km	412.272	675.714	803.018	1 - 940.254 2 - 257.161

4.5 Inversiones y gastos.

Las actuaciones contempladas en las propuestas anteriores conllevan importantes inversiones cuya cuantía por unidad de acción, en partidas alzadas, se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 9. **Coste de actuaciones unitarias (miles de €)**

Concepto	O. civil	Instalaciones	Total
Estación nueva superficie	3.000'0	3.000'0	6.000'0
Estación nueva subterránea	4.000'0	3.000'0	7.000'0
Rehabilitación estación	2.000'0	3.000'0	5.000'0
Plaza de aparcamiento	0'8	0'1	0'9
UT – 440 (2 coches) o Civia			5.000'0

Habida cuenta del programa de actuaciones que corresponde a las propuestas efectuadas, las necesidades de inversión en obra nueva se parecerían a las que figuran en la tabla 10, teniendo en cuenta el horizonte de las mismas. Así pues, el plan comprometería una inversión de 139'05 millones de euros en un período de diez años, cuya financiación estaría determinada en cuanto a material y los compromisos adquiridos por el Ministerio de Fomento con plazo en el año 2.008,

es decir, los primeros 50 millones de euros, el 70 por 100 a cargo de este por formar parte de la red convencional y el 30 por 100 restante a cargo de RENFE – Operadora que es quien oferta los servicios y asume la propiedad y disponibilidad de los medios de producción humanos y de material móvil. El resto de la inversión estaría pendiente de asignación a los diferentes entes interesados, siendo el resultado de un proceso negociador que debe iniciarse cuanto antes y en el que ya existen compromisos, como por parte de Zaragoza Alta Velocidad para el tramo de túnel artificial y las estaciones ligadas al túnel actual.

Tabla 10. **Necesidades de inversión en cada horizonte (miles de €).**

Concepto	2.008 MF	2.008 ΔPC	2.010	2.015	Total
Estaciones nuevas obra civil	3.000	0	6.000	6.000	15.000
Estaciones subterráneas o. c.	8.000	0	4.000	0	12.000
Rehabilitación de estaciones	6.000	4.000	4.000	6.000	20.000
Instalaciones de estaciones	18.000	6.000	15.000	15.000	54.000
Aparcamientos de disuasión	0	1.800	2.700	4.050	8.550
Total	35.000	11.800	31.700	31.050	109.550
Material móvil (ADIF)	15.000	0	0	15.000	30.000
Túnel artificial Delicias-Miraflores ⁴	11.500				11.500
Total	61.500	11.800	31.700	46.050	151.050

Ahora bien, la propuesta complementaria del ejercicio 2.008 podría ser acometida, total o parcialmente como se tratará de explicar seguidamente, por la Diputación General de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza, o en el seno del Consorcio de Transportes en su caso. En efecto, el gasto de explotación de una unidad x km, se ha valorado por RENFE – Operadora, para la presentación de la propuesta del citado horizonte, en 4'00 €, y en 4'25 € si se incluye el abono del canon de infraestructura. Adicionalmente, los gastos de explotación de estaciones se han estimado en la misma fuente, corrigiendo a la baja la inversión en la obra civil de rehabilitación de una estación de 3 a 2 millones de euros, en los términos que recoge la tabla 11, y en consonancia con las estimaciones de inversión por actuación que figuran en la tabla 9. Las citadas correcciones suponen una modificación de las estimaciones de RENFE – Operadora en materia de amortizaciones de infraestructura -por ser diferentes las estimaciones de su importe inicial y así se han valorado por encima en las estaciones subterráneas-, y de gastos de mantenimiento que actuarían en consonancia, no alterándose el resto de las estimaciones. En tales supuestos, la realidad es que las diferencias sostenibles en materia de amortización de obra civil e instalaciones no tienen relevancia alguna por cuanto, al constituir patrimonio del Estado por formar parte de la red ferroviaria convencional, los correspondientes activos no son incorporados al inmovilizado del ADIF ni de RENFE-Operadora y, por consiguiente, no son objeto de amortización en el balance de ambas entidades públicas de carácter mercantil ni aparecerán

⁴ La continuidad de dicha inversión no puede asegurarse, dependiendo de la evolución de la demanda y de la capacidad real de la infraestructura actual para atender los servicios que la satisfagan.

en sus cuentas de resultados anuales. Por ese motivo se ha elaborado la última fila en la que, para cada tipo de estación, aparecen los gastos de explotación anuales que deberían ser considerados, como se puede apreciar, muy parecidos.

Tabla 11. **Gastos anuales de explotación por estación con sistemas tecnológicos (euros)**

Concepto	Estación		
	Nueva superf.	Nueva subter.	Rehabilitada
- Amortización ob. C. A 30 años	100.000	133.000	67.000
- Amortización inst. a 15 años	100.000	100.000	100.000
- Mantenimiento edificio	20.000	26.000	16.000
- Mantenimiento instalaciones	30.000	30.000	30.000
- Limpieza	20.000	20.000	20.000
- Consumos y suministros	10.000	10.000	10.000
- Personal y seguridad	100.000	100.000	100.000
Total	380.000	419.000	343.000
Total sin amortizaciones	180.000	186.000	176.000

En tales condiciones, los gastos anuales de explotación de la red de cercanías propuesta, sin contemplar las amortizaciones de las inversiones que corren a cargo del Ministerio de Fomento aunque sea el ADIF el responsable de ejecutarlas por encomienda de aquél, teniendo en cuenta que la estación de Delicias se encuentra en operación y los gastos a ella imputables pueden considerarse inevitables aunque se pueda contemplar una parte como comunes, es el que figura en la tabla 12, donde la primera columna recoge los compromisos económicos adquiridos por el Ministerio de Fomento bien que incorporando las amortizaciones y, por eso, se dispone la segunda calculada con las nuevas hipótesis.

Tabla 12. **Estimación de los gastos anuales de funcionamiento según propuesta (euros)**

Concepto	2.008 MF ⁵	2.008 MF ⁶	2.008 ΔPC ⁷	2.010 ⁸	2.015 ⁹
Gastos					
- Estaciones	3.080.000	1.080.000	1.432.000	1.970.000	3.218.000
- Movimiento unidades	1.752.156	1.752.156	2.871.784	3.412.826	5.089.005
- Comunes estación Delicias	205.942	205.942	205.942	205.942	205.942
- Mantenimiento aparcamiento.	0	0	6.000	15.000	28.500
Total	5.038.098	3.038.098	4.515.726	5.603.768	8.541.447
Ingresos	308.000	308.000	3.598.000	3.815.000	4.190.000
Resultados	4.730.098	2.730.098	917.726	1.788.768	4.351.447
Variación sobre compro.			1.812.372	941.330	1.621.349

⁵ Compromiso del Ministerio de Fomento con estaciones sin todos los sistemas tecnológicos y UT 440.

⁶ Compromiso del Ministerio de Fomento con estaciones con sistemas tecnológicos y UT 463.

⁷ Propuesta modificada para 2.008 con estaciones con sistemas tecnológicos y UT 440.

⁸ Propuesta para 2.010 con estaciones con sistemas tecnológicos y UT 440.

⁹ Propuesta para 2.015 con estaciones con sistemas tecnológicos y UT 440.

Desde la perspectiva del ingreso resulta evidente que la previsión de demanda formulada por RENFE – Operadora es enormemente conservadora, como puede deducirse del análisis realizado al final del apartado 3.2 de esta propuesta. Simplemente, la demanda de conexión con la red de alta velocidad y con la estación intermodal de autobuses, proporcionará con seguridad un número anual de viajeros que excederá notablemente el previsto en el documento comentado; si a ello se añade el propio efecto urbano de la red, aunque resulte inferior al estimado en otros cálculos porque la frecuencia también lo es, tomando hipótesis muy conservadoras como corresponde a una estimación de estas características y antes de que pueda efectuarse una previsión con los instrumentos de cálculo de demanda que se están elaborando, se obtienen los resultados de la tabla 13.

Tabla 13. **Estimación de la demanda anual de la red de cercanía propuesta**
(miles de viajeros)

Concepto	2.008 PC	2.010	2.015
Datos previos			
Demanda anual estación autobuses	3.023	3.114	3.319
Demanda anual Delicias Alta Velocidad	3.088	3.517	3.933
Demanda anual urbana con 4 veh/hora ¹⁰	6.050	6.418	7.086
Demanda anual urbana con 4 veh/hora ¹¹	5.057	5.365	5.923
Hipótesis de comportamiento			
- 20 por 100 demanda estación autobuses	605	623	663
- 7 por 100 demanda alta velocidad	216	246	275
- 50 por 100 media previsiones urbanas	2.777	2.946	3.252
Total demanda mínima previsible	3.598	3.815	4.190

Trasladados dichos resultados a la tabla 12 para corregir los ingresos estimados en el análisis del Ministerio de Fomento, resultaría que las propuestas efectuadas hasta el año 2.010 van a obtener mejores resultados de los previstos por la propuesta comprometida por aquél hasta el punto de financiar sobradamente todo el incremento de gastos que resultaría de llevar adelante las aquí efectuadas. Por todo ello, sobre el compromiso del Ministerio de Fomento cabría negociar en el sentido de acometer la propuesta que aquí se realiza hasta el año 2.010 asumiendo el compromiso de abonar el empeoramiento de resultados que pudiera producirse por la actualización de la comprometida en los términos en que la misma fue expuesta. El excedente teórico, según el cálculo anterior, con tres años al nivel de 2.008 y cinco años al de 2.010, es decir, 10.074 miles de euros serviría casi para financiar el incremento de inversión que supone la propuesta complementaria de 2.008 y, como los resultados pueden ser aún mejores, parte de la de 2.010. En estos términos puede afrontarse sin grave riesgo financiero toda la propuesta realizada hasta el año 2.010 y esperar el comportamiento de las inversiones y de la demanda para tomar una decisión definitiva sobre la efectuada para el año 2.015.

¹⁰ Estudio del sistema de transporte del área metropolitana de Zaragoza y estudio de viabilidad de un tranvía – metro ligero”

¹¹ Informe: Consideraciones sobre la potencialidad de la infraestructura ferroviaria Delicias - Miraflores.

Plano: Plan de red de cercanías.



○

●

⊖

⬢

Estacion

Estacion nueva

Estacion rehabilitada

Aparcamiento disuasivo

Delicias - Intercambiador

Túnel artificial Delicias-Portillo

Túnel Portillo-Miraflores

Ferrocarril existente

2008 Comprometida

2008 Complementaria

2010

2011 - 2015

2015

Zaragoza
GOBIERNO DE ARAGÓN

ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTUACIONES EN MATERIA DE TRANSPORTES EN EL ÁREA DE ZARAGOZA. PLAN INTERMODAL DE TRANSPORTES. METRO LIGERO-TRANVÍA Y CONSORCIO DE TRANSPORTES. PLAN INTERMODAL ZARAGOZA

Plan de red de cercanías

PROPUESTA DE ACTUACIONES DE SUSTENTABILIDAD

PLAN INTERMODAL ZARAGOZA

N  PLANO1

ESCALA1 : 130.000

FECHA

REFERENCIA

GOBIERNO DE ARAGÓN

GOBIERNO DE ARAGÓN

GOBIERNO DE ARAGÓN

GOBIERNO DE ARAGÓN

NOVEMBRE 2005

NOVEMBRE 2005

NOVEMBRE 2005

NOVEMBRE 2005

