

Extensión del ancho estándar a Zaragoza para trenes de mercancías

Extension of standard gauge to Zaragoza for freight trains

Eduardo Palacín Biarge*

Gerencia de Área de Premantenimiento y Tecnología, Ineco

Resumen

Se pretende estudiar las posibles opciones para permitir, en el corto plazo y con una inversión mínima, la operación de trenes de mercancías de 750m en ancho estándar hasta el entorno de Zaragoza. Se busca elegir la mejor alternativa teniendo en cuenta tanto los intereses del administrador de infraestructuras como los del operador ferroviario.

Palabras clave: Zaragoza, ancho estándar, ancho mixto, trenes de mercancías.

Abstract

We intend to study possible options to allow, in the short term with a minimum investment, the operation of freight trains of 750m in standard gauge until the surroundings of Zaragoza. The aim is to choose the best option, taking into account both infrastructure manager and railway operator interests.

Keywords: Zaragoza, standard gauge, mixed gauge, freight trains.

* palacinbiarge@gmail.com

1. Introducción

La cuota de transporte de mercancías por ferrocarril entre la Península Ibérica y el resto del continente europeo representa un pequeño porcentaje en comparación al transporte por carretera y al marítimo. En España, dicha cuota no alcanza el 5% mientras que en la UE supera el 15% (datos de *Eurostat*, 2012)

Es conocida la actual diferencia de ancho de vía entre la Península Ibérica con respecto a la Unión Europea; esta diferencia de 233 milímetros, entre el ancho ibérico y el estándar, obliga a la ruptura de carga en la frontera de los trenes de mercancías que cruzan los Pirineos. Estas operaciones tienen una duración entorno a cinco horas con el consiguiente incremento de costes.

Tras el apoyo y apuesta de los diferentes Gobiernos de España por la implantación del ancho 1435 mm en el Corredor Mediterráneo, en mi opinión, se debe continuar el proceso, extendiéndolo al resto de la Red de Interés General Ferroviaria, permitiendo así en un futuro a medio plazo la migración completa de la Red y el fin del problema de la diferencia del ancho de vía, existente entre la Península Ibérica y la Europa Comunitaria. Además también permite crear economías de red para los operadores de mercancías asentados en España que operen en ancho estándar.

En este artículo se pretende estudiar diferentes alternativas para extender al entorno de Zaragoza el ancho 1435mm para los trenes de mercancías, aprovechando las infraestructuras existentes y las previstas en el corto plazo, con una inversión mínima a realizar; ya que la LAV Madrid – Barcelona es una línea exclusiva para viajeros.

2. ¿Por qué Zaragoza?

Se define Zaragoza como primer hito de la extensión del ancho estándar hacia la España de interior ya que Aragón, además de ser fronterizo con Francia, cuenta con una posición geográfica estratégica en la Península Ibérica, en un radio de 300 km viven más de 25 millones de habitantes y se concentra alrededor del 60% del Producto Interior Bruto nacional (datos de *Aragón Exterior*, 2012). Además en Zaragoza radican importantes empresas y que implican un gran volumen de transporte de mercancías fuera de la Península Ibérica, tales como BSH (electrodomésticos), Saica (papel y cartón), Samca (varios), General Motors (automóviles) y Arcelormittal (siderúrgicos).

Como dato, indicar que Aragón en 2011, según el *Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)*, exportó bienes de consumo por un valor de 9.267 millones de euros e importó bienes por un valor de 7.700 millones de euros, siendo la Unión Europea el destino y origen de alrededor de las tres cuartas partes de estas exportaciones e importaciones. También indicar que en los últimos años, según se extrae del *Observatorio del Ferrocarril en España*, la provincia de Zaragoza ha sido uno de los principales origen y destino del tráfico internacional en vagón completo de España.

3. Grado de saturación de la Red actual

En primer lugar, necesitamos calcular el grado de saturación de la red actual, para poder determinar si existe un excedente de capacidad que permita absorber un incremento de circulaciones en el ámbito de estudio. Una vez calculado, nos permitirá determinar si la alternativa de implantar el ancho estándar sobre la red actual es una alternativa viable. Para ello, se necesita conocer el tráfico actual tanto de viajeros como de mercancías (datos del *CIRTRA*, 2011) y la capacidad que presenta cada uno de los diferentes tramos que componen este conjunto de vías únicas y dobles. La capacidad no es fácil de determinar ya que aparte de depender de las características del tramo en cuestión, depende de la tipología de tráfico e incluso depende de parámetros relacionados con la propia explotación como son, por ejemplo, las paradas efectuadas y los tiempos de parada.

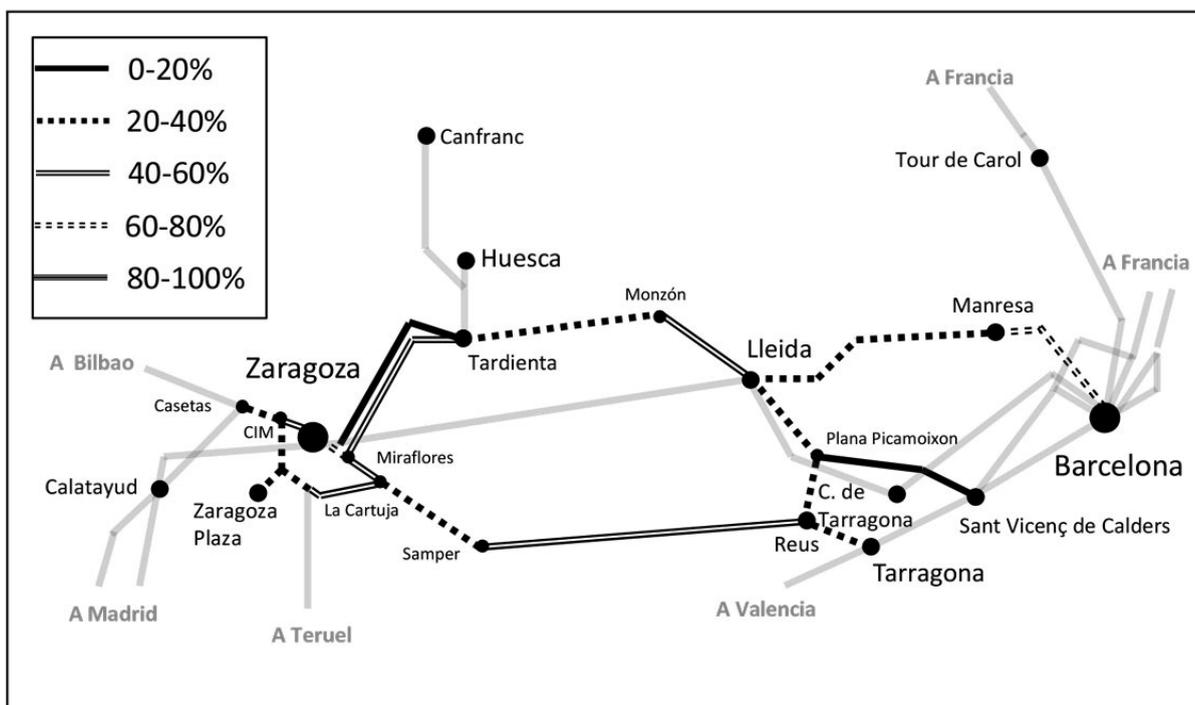


Fig. 1. Estimación del grado de saturación del ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

Una vez estimado el grado de saturación de los diferentes tramos, se pretende determinar si existe capacidad potencial de las distintas líneas que permitan absorber un aumento de las circulaciones, para ello consideramos los valores que se indican en la ficha UIC 406:

Tipo de Línea	En hora punta	A lo largo de un día
Línea dedicada al tráfico de cercanías	85%	70%
Línea dedicada a servicios de alta velocidad	75%	60%
Línea de tráfico mixto	75%	60%

Tabla 2. Grado de Saturación a partir del cual una línea está saturada. Fuente: Ficha UIC 406

La ficha UIC 406 establece en un 60% el grado de saturación diario como indicador de congestión para una línea de tráfico mixto. Comparando este valor con la Figura 1 que representa el grado de saturación a lo largo del día para los distintos tramos, se puede afirmar que en todos los tramos existe un potencial de capacidad que puede absorber actualmente un incremento de circulaciones, salvo los tramos Bif. Canfranc – Canfranc, Manresa – Barcelona y Zaragoza Delicias – Miraflores. En el primero debido a instalaciones obsoletas y a cantones de gran longitud; en los dos últimos, se trata de tramos con servicios de Cercanías. De todos modos, en los tramos con un grado de saturación comprendido entre el 40% y el 60% será necesario estudiar el grado de saturación en hora punta, considerando el valor de 75% que indica la ficha UIC 406.

4. Implantación del ancho 1435mm sobre la Red actual

A la vista del nivel de saturación que presenta la red estudiada, es el momento de elegir que alternativa se va a estudiar en detalle que permita un transporte de mercancías por ferrocarril desde / hacia Zaragoza sin ruptura de carga y que además sea factible en el menor plazo posible.

Una solución vendría por la construcción de una nueva infraestructura, como es la Travesía Central de los Pirineos, que supondría un túnel que atravesara la cordillera pirenaica dando como resultado una Línea de Alta Velocidad de tráfico mixto. Esta opción no se va a considerar en este artículo ya que se pretende ofrecer una alternativa que sea viable en el corto plazo y actualmente, con el presente contexto económico-financiero, se considera que no es abordable.

Otra propuesta que permitiría un tráfico de mercancías entre Zaragoza y Europa sin ruptura de carga sería la reapertura de la línea Zaragoza – Canfranc – Pau (Francia) en ancho estándar, que pese a suponer este paso el recorrido más corto desde Zaragoza con la mayoría de centros europeos frente a los pasos fronterizos actuales, implica unos condicionantes de explotación mayores debido a las rampas características que presenta, en especial, la parte francesa sentido España. Estos condicionantes de explotación son trenes cortos y necesidad de doble tracción entre Canfranc y Bedous (Francia), según se detalla en el estudio *Posibilidad y viabilidad para la reapertura del Canfranc*. Por otra parte, no hay que olvidar la inversión necesaria para realizar las actuaciones de mejora en la infraestructura, electrificación de la línea y renovación total de sus instalaciones, así como la necesidad de contar con el compromiso tanto del gobierno español como del gobierno galo. De todos modos, los diferentes Gobiernos involucrados señalan el horizonte de 2020 para que se produzca la reapertura de esta línea.

En el supuesto que nos vamos a centrar en este artículo es en la implantación del ancho estándar sobre la red existente, dando continuidad hasta Zaragoza y su entorno al ancho 1435mm que está previsto implantar, con horizonte temporal establecido, en el Corredor Mediterráneo. Esta alternativa supone un coste de oportunidad frente a otras opciones más alejadas y difusas en el tiempo, que con una inversión mínima, permitirá el transporte de mercancías por ferrocarril en ancho estándar entre Zaragoza y Europa, continuando así con las actuaciones de implantación del ancho estándar que se están realizando en el Corredor Mediterráneo, que en un plazo casi inmediato se extenderá desde la Frontera Francesa hasta Tarragona.

De las diferentes opciones que se presentan para extender el ancho estándar sobre la red actual entre el Corredor Mediterráneo y el entorno de Zaragoza, se descarta de este estudio la alternativa Zaragoza – Tardienta – Lleida – Manresa – Corredor Mediterráneo, ya que representa una mayor rampa característica (superior a 20 milésimas) frente a otras opciones, por el alto grado de saturación que presenta y la necesidad que obliga de construir una conexión de enlace con el Corredor Mediterráneo. Otra opción que tampoco vamos a estudiar es aquella que configuran los diferentes tramos de la relación Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Sant Vicenç de Calders, ya que no favorece una conexión con las terminales de Constantí y Tarragona Clasificació en ancho estándar como sí que lo hace la alternativa Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona, que no deja de suponer una actuación muy similar. La opción Zaragoza – Samper – Reus – Tarragona se descarta ya que esta línea se renovó recientemente en comparación con el tramo Tardienta – Lleida, pero sin embargo sí que se va a estudiar en detalle la alternativa que afectaría a los tramos Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona y Zaragoza – Samper – Reus, ya que esta opción permite seguir manteniendo el sentido preferente actual de circulación por cada itinerario¹.

¹ Los tramos Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus y Miraflores (Zaragoza) – Samper – Reus, ambos en vía única, se explotan actualmente con sentido preferente de circulación, es decir, los trenes de mercancías con sentido ascendente circulan por el itinerario Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus / Sant Vicenç de Calders y los trenes con sentido descendente circulan por el itinerario Zaragoza – Samper – Reus, comportándose, en cierta manera, como si de una vía doble se tratara.

5. Opción A: Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona. Tramo Tardienta – Lleida en ancho 1435 mm y Lleida – Tarragona en ancho 1668 / 1435 mm

5.1. Descripción

Esta alternativa supone la implantación del ancho estándar en los tramos: Tardienta – Lleida (vía única 1435 mm), Lleida – La Plana de Picamoixons (vía única 1668 / 1435 mm), La Plana de Picamoixons – Reus (vía única 1668 / 1435 mm) y Reus – Tarragona (vía doble, ambas en 1668 / 1435 mm). Esta propuesta segrega el tráfico origen / destino Madrid / Cordillera Cantábrica con destino / origen Cataluña en ancho 1668mm por el tramo Zaragoza – Reus y el tráfico de mercancías origen / destino Zaragoza con destino / origen Corredor Mediterráneo / Europa a través de los tramos Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus. Esto implica que la línea 210 (Miraflores – Samper – Reus – Tarragona) deberá absorber todas las circulaciones (en ambos sentidos) de mercancías con ancho 1668 mm y acabar con el sentido preferente de circulación que existe actualmente en las circulaciones comprendidas entre Aragón y Cataluña de trenes de mercancías. Por tanto, es necesario estudiar minuciosamente la capacidad para el tramo Miraflores – Reus (tramo en vía única) con este nuevo criterio de explotación.

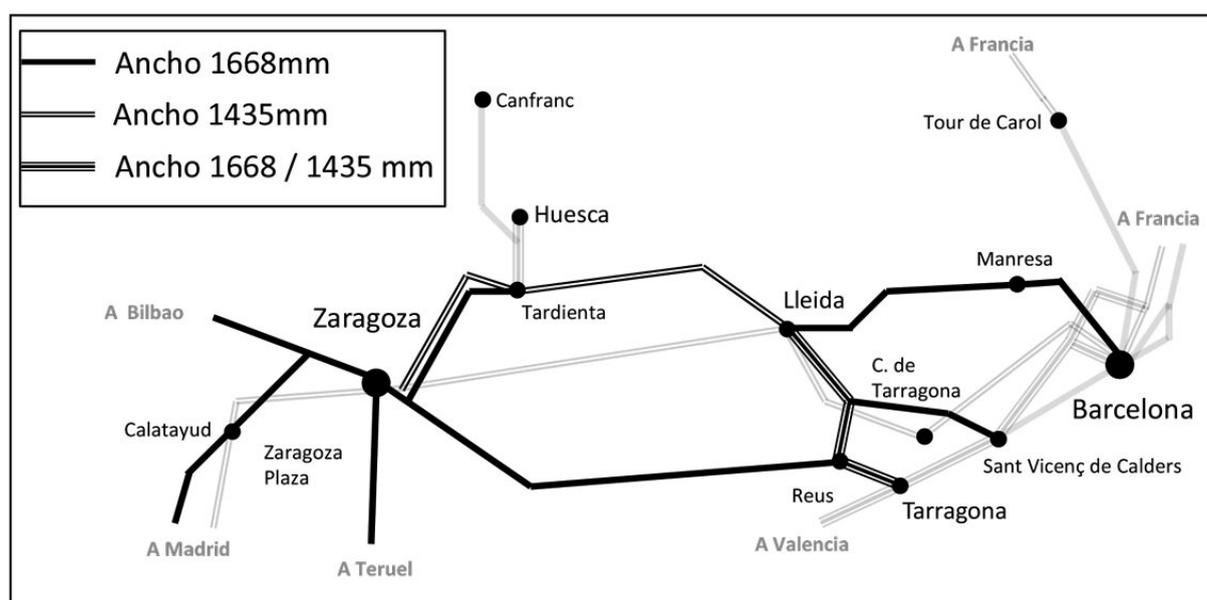


Fig. 2. Esquema de la opción A. Fuente: elaboración propia

En el tramo Tardienta – Lleida-Pirineus no existen centros importantes de atracción / generación de mercancías por ferrocarril, la única terminal de mercancías es Selgua que conecta con la Terminal Intermodal Monzón, siendo su principal relación con el Port de Barcelona, por lo que estaría garantizada la conexión, aunque en ancho 1435mm. Por otra parte, los servicios de Media Distancia actuales se pueden mantener aunque operados en ancho 1435mm y además, sería necesario programar por la línea 210 (Miraflores – Samper – Tarragona) el tren de Larga Distancia entre Madrid y Barcelona (sin paradas en el tramo), que circula por la Red de 1668mm. En el resto de tramos, para mantener los actuales servicios de Media Distancia (Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus / Sant Vicenç de Calders – Barcelona, Ribarroje D'Ebre / Flix / Mora La Nova – Barcelona, etc.) es necesario implantar el ancho mixto (1668/1435mm) al tratarse de tramos en vía única, en el caso de Reus – Tarragona (vía doble) se considera, tras el estudio realizado de capacidad, que será necesario implantar el ancho mixto en ambas vías.

5.2. Capacidad diaria tramo Miraflores – Reus (tramo en vía única)

La situación pésima es precisamente durante la ejecución de las obras, ya que la migración al ancho estándar del tramo Tardienta – Lleida, derivará todo el tráfico de mercancías que soportan ambas vías, en la línea 210 (Miraflores – Reus – Tarragona). Para determinar la capacidad que admitiría esta línea, se realiza el estudio considerando intervalos de tres horas, ya que determina una capacidad más realista al tratarse de una línea con tráfico heterogéneo. Dentro de los diferentes intervalos posibles, elegimos aquel en el que están programados el mayor número de trenes de viajeros, respetando su horario actual debido a que suelen programarse de acuerdo a trasbordos con otros trenes.

La malla simulada da como resultado una capacidad media de 9 trenes (6 mercantes y 3 de viajeros) en el periodo considerado (3 horas). Por lo que se puede determinar la capacidad a lo largo del día, reservando tres horas de banda de mantenimiento, en 63 trenes/día siendo 21 trenes de viajeros y 42 de mercancías. Por lo que con los datos de tráfico actuales, en el tramo Samper – Reus, en un día medio (semana de 6 días), coexistirían 14 trenes de viajeros y 42 de mercancías (datos de CIRTRA, 2011), resultando en el peor de las hipótesis un grado de saturación cercano al 90%. Realmente será menor, al existir intervalos de tres horas sin la circulación de ningún tren de viajeros y trenes de mercancías que son capaces de desarrollar mejores marchas que las que hemos considerado: mercante con las peores marchas entre las diferentes estaciones (datos extraídos de los Libros Horarios de Adif, considerando en cada caso, los correspondientes tiempos de frenado, parada y reanudación de la marcha que se han calculado).

Aunque el número de circulaciones en el tramo Miraflores – Samper es menor, el cantón crítico de la línea 210 (Miraflores – Tarragona), está precisamente en este tramo, por lo que sería necesario habilitar el apeadero de El Burgo de Ebro en estación, como lo era hace unos años, para dividir el cantón crítico Río Huerva – Fuentes de Ebro (26,5 minutos de marcha para el peor tren). De este modo el cantón crítico de este tramo es Río Huerva – El Burgo de Ebro que presenta una marcha de 17 minutos para el peor tren. A pesar de esta actuación aún no es suficiente, por lo que también será necesario dividir el citado cantón o dotar de doble vía al tramo Bif. Teruel – Cartuja-AG 351.1, para que no implique una pérdida de capacidad en el tramo Samper – Reus. En este trayecto la capacidad está condicionada por el cantón crítico Mora La Nova – Ascó (12 minutos) que como recordamos presentará un alto grado de saturación durante la ejecución de las obras.

5.3. Capacidad tras la implantación del ancho estándar entre Zaragoza y Tarragona

Una vez que exista la posibilidad de circulación de trenes de mercancías en ancho 1435mm desde Zaragoza a Tarragona / Port de Barcelona / Frontera Francesa, supondrá un descenso de circulaciones en el tramo Miraflores – Reus de la línea 210. Un tráfico de seis mercantes por sentido en ancho 1435mm (de los que antes operaban en 1668mm), supondría que el grado de saturación del tramo Miraflores – Reus descendiera por debajo del 70% (grado de saturación que descenderá a medida que se programen más mercantes en 1435mm de los que antes operaban en 1668mm). El resto de tramos presentarían grados de saturación inferiores.

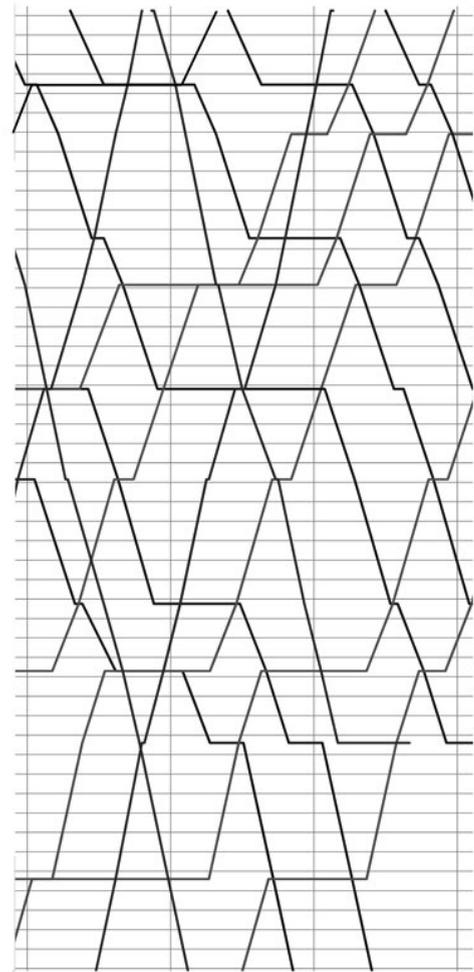


Fig. 3. Simulación realizada para el peor intervalo de 3 horas

Se ha propuesto adaptar las estaciones de Zaragoza Corbera Alta, Almudevar, Marcén-Poliñino, Selgua, Tamarite, Puigverd de Lleida-Artesa, Canal D'Urgell y Vilaverd para permitir el estacionamiento de trenes de 750m, ya que son las que presentan disponibilidad de suelo. El cantón crítico entre Grisén / Zaragoza Plaza y Tarragona, para trenes de 750m, será Tamarite – Puigverd de Lleida-Artesa, invirtiendo los trenes 42 minutos. Por lo que considerando los tiempos de frenado, reanudación de la marcha y de parada por cruce, además de reservar tres horas para la banda de mantenimiento, se obtiene una capacidad diaria de unos 25 trenes mercantes de 750m que operen en 1435mm, siendo ésta más que suficiente a día de hoy.

6. Opción B: Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona. Tramo Tardienta – Lleida – Tarragona en ancho 1668 / 1435 mm

6.1. Descripción

Esta alternativa supone la implantación del ancho mixto (1668 / 1435 mm) en los tramos de vía única Tardienta – Lleida, Lleida – La Plana de Picamoixons, La Plana de Picamoixons – Reus y en ambas vías del tramo de vía doble Reus – Tarragona. Esta propuesta supone mantener el sentido preferente de circulación en los tramos Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus y Miraflores – Reus para los trenes de mercancías en ancho 1668mm, permitiendo además la circulación de un determinado número de trenes en ancho 1435mm. A medida que aumenten las circulaciones en ancho 1435mm y como estado último, ambos tramos se comportarán como vías únicas con circulaciones en ambos sentidos (dando fin al sentido preferente de circulación actual); el tramo Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus para trenes de 1435 mm y en el tramo Miraflores – Reus para 1668 mm.

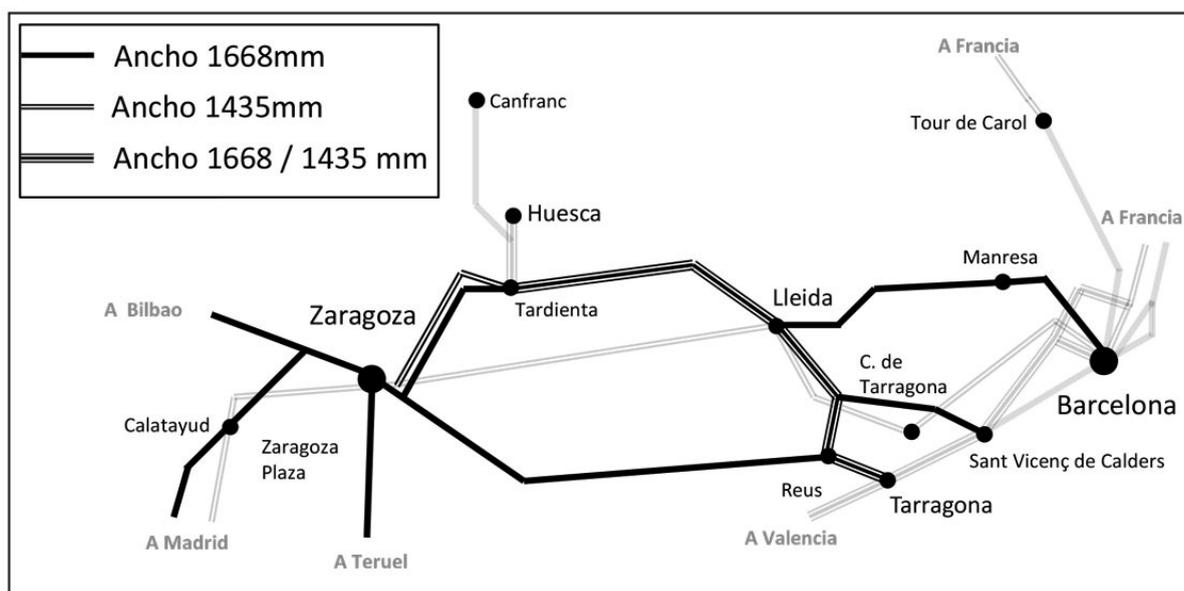


Fig. 4. Esquema de la opción B. Fuente: elaboración propia

Esta alternativa también propone adaptar las estaciones descritas en la alternativa anterior para permitir el estacionamiento de 750m de tren en ancho 1435mm. Las estaciones que se consideran son aquellas que presentan disponibilidad de suelo.

6.2. Estudio de la capacidad

La capacidad mínima se producirá cuando la instalación actúe como vía única para el ancho 1435mm ya que el cantón crítico es mayor. El cantón crítico entre Grisén / Zaragoza Plaza y Tarragona, para trenes de 750m, será al igual que en la alternativa descrita anteriormente, Tamarite – Puigverd de Lleida-Artesa, invirtiendo los trenes 42 minutos. Por lo que supone una capacidad diaria de unos 25 trenes de 750m en ancho 1435mm.

La capacidad máxima será superior que cuando actúe la instalación como vía única para ancho 1668mm con mismas circulaciones por sentido, ya que se puede establecer un sentido preferente de circulación, en coordinación con la línea 210 (Miraflores – Tarragona). La capacidad para vía única con mismas circulaciones por sentido, vendría motivada por el cantón crítico Raimat – Lleida-Pirineus (el peor tren tardaría en recorrerlo 17 minutos). Para este supuesto, considerando los tiempos de frenado, reanudación de la marcha, parada por cruce y reservando una franja horaria para los trabajos de mantenimiento; la capacidad rondaría los 60 trenes/día. Al explotarse en condiciones de sentido preferente, sería algo superior, coincidiendo con la capacidad actual (alrededor de 80 trenes/día).

Por tanto, la capacidad oscilará entre las dos situaciones extremas comentadas, disminuyendo por consiguiente la capacidad a medida que se incrementen las circulaciones de trenes de 750m en ancho 1435mm.

7. Opción C: Zaragoza – Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona y Zaragoza – Samper – Reus – Tarragona

7.1. Descripción

Implantación del ancho mixto en los tramos de vía única Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus y Miraflores – Reus, al igual que en ambas vías del tramo de vía doble Reus – Tarragona. Se considera también la adaptación de estaciones a ancho estándar para trenes de 750m. Esta alternativa frente a la Opción B, permite mantener el sentido preferente de circulación actual, independientemente del aumento de circulaciones de trenes de mercancías en ancho 1435mm.

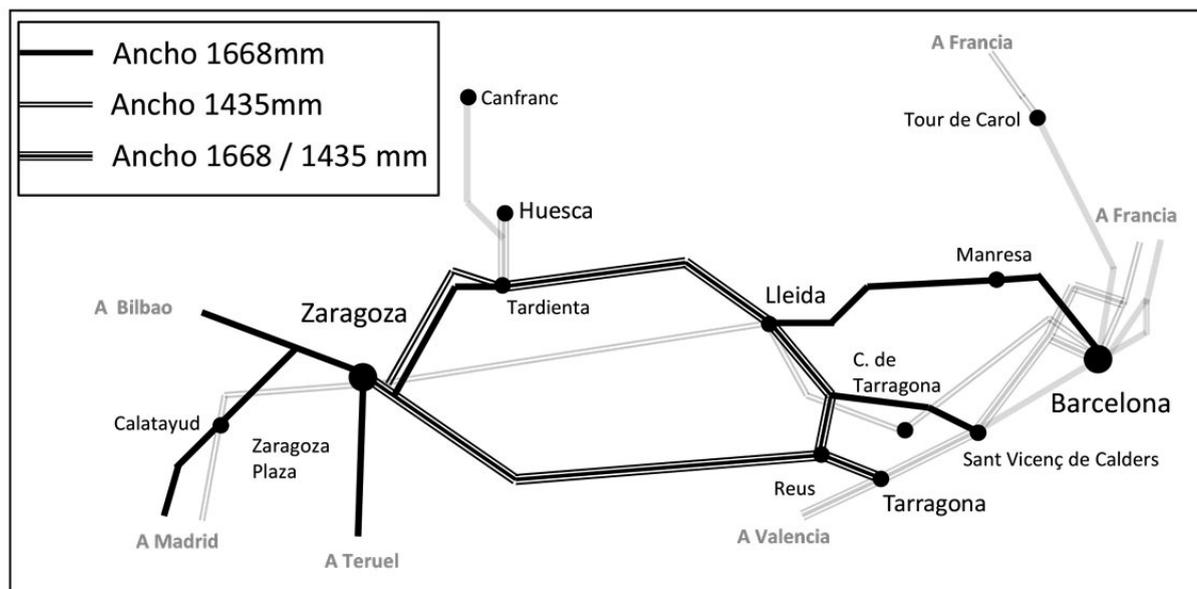


Fig. 5. Esquema de la opción C. Fuente: elaboración propia

7.2. Estudio capacidad

Supone mantener una capacidad similar a la actual, aunque algo inferior por los condicionantes de la vía mixta. Como se ha visto, el grado de saturación actual permite absorber nuevos tráficos.

8. Elección de Alternativa

En este apartado se pretende comparar unas alternativas frente a otras que justifiquen la elección de una de ellas. La opción A es la alternativa que supone una menor inversión frente a las opciones B y C, seguramente sería la elegida por el administrador de infraestructuras ya que minimiza su coste. Sin embargo, no hay que olvidar que esta alternativa incurre en un incremento de los tiempos de viaje y en un aumento de coste para los operadores (mayor necesidad de personal, mayor inmovilizado de material rodante y mayores costes energéticos), ya que supone un cambio de explotación, pasando de un sentido preferente de circulación en vía única a una explotación con cruces permanentes. Estas cuestiones pueden suponer un descenso del número de mercancías domésticas que se mueven por ferrocarril, optando por la carretera. La opción C es la alternativa que minimiza estos costes y tiempos independientemente del incremento de circulaciones de mercantes de ancho 1435mm.

Con los datos del *Observatorio del Transporte por Ferrocarril en España*, se ha calculado el porcentaje que suponen los costes de amortización / leasing y financiación del material rodante más el personal en el coste total de explotación según el tipo de mercancía que se transporta (medido en c€ / Tneta.km). Se observa una gran dependencia, que oscila entre el 28% y el 49%, siendo siempre superior en las líneas de perfil montañoso (menor velocidad media), que se asemejaría a la opción A en una estimación a grosso modo frente a la opción C, que representaría una línea con perfil suave (mayor velocidad media). Si además se añade el consumo de energía, estos conceptos suponen entre el 46% y el 68% del coste de explotación en función del tipo de mercancía que transporta, siendo siempre varios puntos superior para las líneas de perfil montañoso (marcha menos uniforme). Se ha realizado una simulación, con tráfico exclusivo de mercancías, en el tramo Reus – Nonaspe (99,6 km), perteneciente a la línea 210 (Miraflores – Tarragona). Tras el cálculo, supone un incremento de tiempo del 54% respecto a considerar la opción A (Figura 6), que se estima en 160 minutos para el peor tren y la opción C, que resulta 104 minutos para el mismo tren y trayecto. En definitiva, para una correcta elección será necesario calcular como afecta a la elasticidad de la demanda el incremento de tiempo de viaje al igual que el incremento de los costes energéticos, derivados de las continuas paradas por cruce que tienen lugar en la opción A.

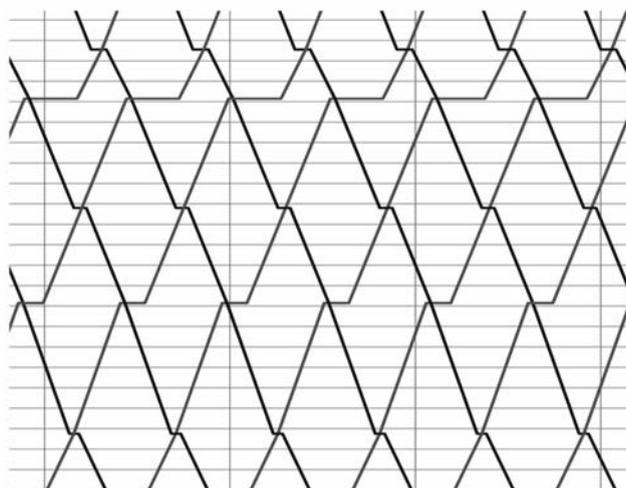


Fig. 6. Malla simulada de un tramo de la línea 210 al considerar la Opción A. Fuente: elaboración propia

La opción A también supone un peor reparto del grado de saturación ya que se produce la segregación de tráfico de origen / destino Madrid / Cordillera Cantábrica con destino / origen Cataluña en ancho 1668mm por el tramo Zaragoza – Reus y del tráfico de mercancías origen / destino Zaragoza con destino / origen Corredor Mediterráneo / Europa a través de los tramos Tardienta – Lleida – La Plana de Picamoixons – Reus. La opción C es la que supone un mejor reparto y aprovechamiento de la capacidad y por tanto, ofrece un mayor número de surcos que permiten así, adaptarse mejor a las necesidades del cliente.

Aunque todas las alternativas estudiadas presentan para la programación de trenes de mercancías en ancho estándar condicionantes tales como la necesidad de trenes bitensión ya que la línea 070 (Bif. Huesca – Huesca) está electrificada a 25KV c.a. frente a la electrificación de 3KV c.c. del resto de tramos y además, para los trenes que necesiten cruzar la frontera, será necesario que sean tritensión (en Francia 1,5KV c.c). En todas las alternativas también supone que estos trenes tendrán que estar equipados con los ATPs de las líneas por las que vayan a circular; siendo en España necesario ASFA y en TP Ferro (sección internacional) ERTMS N1 (ya que sólo cuenta con este equipamiento). Sin embargo, además de los condicionantes detallados, en la opción A es necesario operar servicios de Media Distancia residuales (Zaragoza – Monzón – Lleida) en ancho 1435mm y bitensión (25KV c.a y 3KV c.c) si son eléctricos, sin olvidar la necesidad de establecer una base para el mantenimiento de este material. Por el contrario, las opciones B y C (incorporan el ancho mixto), posibilitan la continuidad de los servicios actuales sin incurrir en nuevos costes.

Tomando en consideración estas cuestiones, en mi opinión, la solución a elegir es la opción B, ya que supone una fase anterior a la opción C, deseable a medio plazo y por tanto, permite diferir parte de la inversión en el tiempo. La opción B supone mantener el sentido preferente de circulación para los mercantes que operen en ancho 1668mm, permitiendo a su vez la programación de mercantes de 750m en ancho 1435mm. El mantenimiento del sentido preferente de circulación supone no incrementar los costes ni aumentar los tiempos de viaje actuales para los operadores como sucedía en la opción A (alternativa más ventajosa económicamente para el administrador de infraestructuras). Asimismo, la solución adoptada (Opción B) no implica modificaciones en el material rodante ni en las instalaciones para su mantenimiento. A medida que aumenten las circulaciones de trenes de mercancías en ancho estándar será necesario considerar la implantación de la opción C.

9. Conclusión

Al analizar el grado de saturación de la Red actual del ámbito de estudio, se observa que existe una capacidad potencial que permite absorber un incremento de circulaciones. Con el objetivo de extender el ancho 1435mm a Zaragoza y su entorno, permitiendo así la circulación de trenes en este ancho a Zaragoza Plaza y Grisén (General Motors). Se han considerado varias alternativas que aprovechan la infraestructura actual, todas ellas contemplan el tramo Bifurcación Huesca – Tardienta (pertenece a la línea 070) ya que el ancho de vía de este tramo es 1435mm y además, presenta unas rampas características aptas para el tráfico de mercancías, indicando también, el bajo grado de ocupación de este tramo. Se ha primado también la utilización del tramo Tardienta – Lleida-Pirineus frente al tramo Miraflores – Samper – Reus debido a que necesita una renovación total de sus instalaciones en el corto plazo, lo que redundaría en minimizar la inversión.

A la hora de elegir la mejor alternativa, se han visto enfrentados los intereses del administrador de infraestructuras y de los operadores. La opción A, que cuya diferencia principal es la migración al ancho estándar del tramo Tardienta – Lleida-Pirineus, supone acabar con el sentido preferente de circulación que existe en los tramos Tardienta – Lleida-Pirineus – La Plana de Picamoixons – Reus y Miraflores – Reus, actuando actualmente ambos tramos en vía única como si de una doble vía se tratase (salvando las diferencias). Esta opción, que resulta la de menor inversión, supone un cambio en el sistema de explotación, que implica permanentemente cruces. Esto supone un incremento de tiempos de viaje (entorno a un 50%) con el consiguiente coste, al igual que las continuas paradas necesarias para cruzarse producen un aumento de los costes energéticos. Se ha observado como los costes de amortización / leasing, financiación y costes de personal suponen una parte importante de los costes totales de explotación, dependiendo estos costes del tiempo y no de los kilómetros recorridos.

Finalmente, me he decantado por la opción B, que supone la implantación del ancho mixto en Tardienta – Lleida-Pirineus – La Plana de Picamoixons – Reus – Tarragona, lo que permite mantener inicialmente el sentido preferente de circulación, manteniendo los costes energéticos y los tiempos de viaje actuales (hasta la frontera). A medida que aumenten las circulaciones de mercantes en ancho 1435mm, será necesario estudiar la opción C, que contempla la opción B más la implantación del ancho mixto en Miraflores – Reus. De todos modos, será necesario realizar un estudio de cómo afecta a la elasticidad de la demanda el incremento de tiempos y costes energéticos de las distintas opciones, en comparación a la diferencia de inversión que supone, siendo en principio ésta no muy elevada.

En conclusión, la alternativa elegida permite acometer en el corto plazo con una inversión mínima, la extensión del ancho estándar a Zaragoza para trenes de mercancías. Supone así una reducción de costes para los trenes con origen / destino Europa, en primer lugar, por eliminar la ruptura de carga que se produce actualmente en la frontera y por otra, por permitir una mayor carga de transporte al adaptar estaciones que permitan el estacionamiento de trenes de 750m de longitud.

Referencias bibliográficas

- [1] Adif. (2012). CIRTRA 2011. Tomo I: Características de Infraestructura. Estructura y equipamiento de los tramos. Madrid: Autor.
- [2] Adif. (2012). CIRTRA 2011. Tomo II: Circulaciones y km-Tren por Tramos. Madrid: Autor.
- [3] Adif. (2012). Cuadro de Cargas Máximas. Madrid: Autor.
- [4] Adif. (2012). Cuadro de Velocidad Máximas. Madrid: Autor.
- [5] Adif. (2012). Declaración sobre la red 2011. Madrid: Autor.
- [6] Adif. (2012). Libros Horarios. Madrid: Autor.
- [7] Consejo Aragonés de Cámaras Oficiales de Comercio e Industria, Confederación de Empresarios de Aragón y Caja Inmaculada. (2010). La logística en Aragón. Zaragoza: Autor.
- [8] Consejo Económico y Social de Aragón. (2009). Posibilidades y viabilidad para la reapertura del Canfranc. Zaragoza: Autor.
- [9] Dirección General de Transporte Terrestre. (2011). Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo. Madrid: Autor.
- [10] López Pita, Andrés. (2008). Explotación de líneas de ferrocarril. Barcelona: Ediciones UPC.
- [11] Ministère de l'Équipement des Transports du Logement du Tourisme et de la Mer y Ministerio de Fomento. (2008). Observatorio hispano-francés de Tráfico en los Pirineos. Madrid: Autor.
- [12] Ministerio de Fomento. (2010). Plan Estratégico Para El Impulso Del Transporte Ferroviario De Mercancías En España. Madrid: Autor.
- [13] Ministerio de Fomento y Adif. Red Arterial Ferroviaria de Zaragoza. Transformación a Ancho Internacional. Está indicado: Versión V3.11 a
- [14] Ministerio de Fomento, Adif e Ineco. (2011). Estudio del Corredor Ferroviario Mediterráneo. Madrid: Autor.
- [15] Observatorio del Ferrocarril en España. (2011). Transporte de Mercancías. Madrid: Autor.
- [16] Universidad Pontificia Comillas. (2012). Apuntes Curso 2011-2012 del Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios. Material no publicado