
ANÁLISIS DE EXPLOTACIÓN Y VIABILIDAD FUNCIONAL

**ANEJO
2**

ÍNDICE

1. Objeto y metodología	1	7.1. Introducción	39
2. Ámbito del estudio	2	7.2. Zonificación del área de estudio	40
3. Infraestructura de referencia	6	7.3. Cuantificación de la demanda actual en el área de estudio.....	41
3.1. Antecedentes	6	7.3.1. Metodología para la obtención de la demanda.....	41
3.2. Tipologías de estación consideradas	7	7.3.2. Demanda de la provincia de Tarragona	42
3.2.1. Estación de dos vías (tipo apeadero).....	8	7.4. Metodología general de modelización	45
3.2.2. Estación de cuatro vías (tipo PAET)	8	7.5. Hipótesis del escenario modelizado.....	47
4. Prognosis de tráfico	9	7.5.1. Actuaciones en la red ferroviaria de Alta Velocidad	47
4.1. Servicios de viajeros en el corredor mediterráneo (LAV-600).....	9	7.5.2. Servicios de Alta Velocidad.....	48
4.1.1. Larga Distancia.....	9	7.5.3. Servicios regionales en la línea Reus - Tarragona.....	49
4.1.2. Media Distancia	10	7.5.4. Tren-Tranvía del Camp de Tarragona.....	50
5. Modelo de explotación base	10	7.5.5. Acceso a la estación intermodal por carretera	51
5.1. Requerimientos funcionales del modelo.....	10	7.6. Prognosis de demanda	51
5.2. Condicionantes del modelo de explotación base	11	7.6.1. Escenarios simulados	52
5.3. Malla de circulación (Modelo de explotación base).....	12	7.6.2. Subidos y bajados por estación	52
5.3.1. Horarios de los servicios ferroviarios	17	7.6.3. Flujos ferroviarios Alta Velocidad	54
6. Programa de explotación de la estación intermodal de Tarragona	19	7.6.4. Comparativa con la prognosis del estudio del Corredor Mediterráneo.....	55
6.1. Estructura horaria de los servicios ferroviarios.....	19	8. Análisis de la intermodalidad de la solución propuesta	57
6.2. Asignación de material rodante. Longitudes	21	8.1. Servicios de viajeros en la línea convencional (LC-210).....	57
6.3. Escenarios de análisis.....	21	8.1.1. Media distancia.....	57
6.4. Horarios de servicio.....	21	8.1.2. Cercanías	57
6.5. Estación tipo apeadero (2 vías).....	22	8.2. Servicios de mercancías en la línea convencional (LC-210)	58
6.5.1. Preasignación de vías	22	8.3. Tiempos de transbordo e intervalos entre circulaciones	58
6.5.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes.....	22	8.3.1. Tiempos de transbordo	58
6.5.3. Explotación en modo degradado	26	8.3.2. Intervalos entre circulaciones de Media y Larga Distancia en la línea de Alta Velocidad	58
6.6. Estación tipo PAET (4 vías) con andenes exteriores	31	8.3.3. Intervalos entre circulaciones de Media Distancia y Cercanías en la línea convencional	59
6.6.1. Preasignación de vías	31	9. Conclusiones	65
6.6.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes.....	31	Anexo 1. Modelo de explotación línea convencional 210.tramo Reus-Tarragona	
6.6.3. Explotación en modo degradado	34		
6.7. Estación tipo PAET (4 vías) con andenes intermedios.....	35		
6.7.1. Preasignación de vías	35		
6.7.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes.....	35		
6.7.3. Explotación en modo degradado	38		
7. Previsión de la demanda de viajeros en la nueva estación intermodal de Tarragona.....	39		

1. Objeto y metodología

El Estudio Informativo del que forma parte este análisis pretende estudiar una ubicación alternativa a la inicialmente planificada para la Estación Central de Tarragona en el Estudio Informativo de la “Conexión ferroviaria Corredor Mediterráneo – L.A.V. Madrid – Barcelona - Frontera francesa”, redactado por el Ministerio de Fomento en 2001, que permita potenciar su demanda, interconexión ferroviaria y mejora de los servicios de movilidad de forma general.

Como parte integrante del Estudio Informativo, el presente documento tiene por objeto la determinación de la configuración ferroviaria más adecuada y el análisis de la viabilidad funcional de la solución propuesta para la nueva estación Intermodal de Tarragona.

Con ese fin, se adoptará una metodología que, partiendo de los antecedentes de estudios previos sobre dicha estación, permita definir la solución óptima para la misma.

Esta metodología comprenderá, como primer punto, el desarrollo de un modelo de explotación (denominado base) que incluya a todas las circulaciones que transiten por la estación que, a los efectos de la configuración ferroviaria a proyectar, serán únicamente las correspondientes a los tráficos que discurren por el Corredor Mediterráneo.

La nueva ubicación trata de aprovechar la oportunidad que ofrece el nudo de Vilaseca de conectar la Red de Alta Velocidad y la Red Convencional. Por tanto, aunque el objeto principal del presente estudio es la estación y los tráficos de Alta Velocidad, se tendrán en consideración los servicios de cercanías que se presten en la nueva estación/apadero a disponer en la línea de ancho convencional, cuyo diseño y modificación del enclavamiento para facilitar la parada son también objeto de este estudio informativo, con el fin de estudiar la intermodalidad ferroviaria.

A partir del modelo de explotación del corredor, y de acuerdo con los requerimientos funcionales que deba satisfacer, se definirá el programa de explotación más adecuado para cada tipología de estación considerada (se estudiarán tipologías de

estación de dos, cuatro o más vías, según se detalla más adelante), atendiendo a la prognosis de tráfico determinada para el horizonte temporal previsto.

Los programas de explotación desarrollados permitirán analizar la viabilidad funcional de las soluciones propuestas evaluando la adecuación de estas a las necesidades de transporte futuras e identificando aquellos aspectos que puedan condicionar y limitar la circulación ferroviaria.

La elaboración del programa de explotación de la estación estará basada en la definición y desarrollo de una serie de etapas, las cuales se enumeran a continuación.

1. Infraestructura de referencia. Se definirán las condiciones de contorno en el horizonte temporal correspondiente a la situación proyectada y se caracterizará la infraestructura (distribución de vías y andenes) prevista para la estación.
2. Tráficos previstos. Se definirá el escenario de servicios de transporte ferroviario en el horizonte temporal correspondiente a la situación proyectada.
3. Operativa ferroviaria. Se establecerá una preasignación de la infraestructura (vías y andenes) en función de los tráficos previstos.
Además, se definirán los horarios de llegada y salida de los trenes a la estación, así como las características del material rodante utilizado en la prestación de los diferentes servicios ferroviarios. El programa de explotación de la estación deberá dar cumplimiento a todos los factores señalados en este apartado.
4. Elaboración de la secuencia de trenes, representativa del programa de explotación. A partir de la infraestructura y los tráficos considerados para la situación prevista y bajo la aplicación de la operativa ferroviaria anteriormente definida, se desarrollará la secuencia de movimientos de los trenes en la estación y la utilización de las instalaciones de ésta, la cual será representada a través de los esquemas de ocupación de vías correspondientes.
5. Se comprobará la validez de la solución propuesta para el caso de que se produzcan incidencias mediante el análisis de la explotación en modo degradado.

Toda vez que se va a definir un programa de explotación por cada tipología de estación considerada, las dos primeras etapas se desarrollan en sendos apartados previos a la definición de cada uno de estos programas de explotación.

En el caso de la infraestructura porque, como ya se ha indicado, se ha considerado más conveniente partir de la solución antecedente, describiendo los tráficos considerados para su concepción, de modo que se puedan justificar las nuevas tipologías de estación atendiendo a la variación de dichos tráficos.

Y en lo que a la prognosis de tráfico se refiere, porque esta es común cualquiera que sea la tipología de estación analizada.

Como resultado del desarrollo del programa de explotación, se establecerán unas conclusiones en las que se definirá la viabilidad o no de la solución, así como la identificación de los factores que puedan condicionar la operativa de la estación.

Adicionalmente, en sendos apartados previos a las conclusiones, se analizarán la demanda, comparándola con la de la solución anterior, y la intermodalidad de la solución propuesta entre modos ferroviarios, servicios de Cercanías y Media Distancia convencionales y servicios de Alta Velocidad tanto de Media como de Larga Distancia, que era el principal objetivo que perseguía la nueva localización de la estación.

2. Ámbito del estudio

El tramo en el que se localiza la estación Intermodal de Tarragona está comprendido entre las estaciones de Cambrils y Camp de Tarragona, en los kilómetros finales de la Variante de Vandellós, y más concretamente, entre los ramales del nudo de Vilaseca, en el cruce de la línea convencional 210 Miraflores-Reus-Tarragona-S.V. Calders con la Variante.

La justificación de la ubicación exacta de la estación se explica en el siguiente apartado.

En lo relativo a la explotación ferroviaria, la circulación en el citado tramo estará condicionada por los tráficos del Corredor Mediterráneo entre Valencia y Barcelona, en la situación de la infraestructura prevista para el año 2050.

No obstante, como ya se ha indicado, se tendrán también en cuenta los tráficos de Rodalíes y Media Distancia que circulen por la línea 210 entre Reus y Tarragona a efectos de intermodalidad.

Corredor Mediterráneo

El listado de las dependencias ferroviarias (y sus puntos kilométricos correspondientes) que caracterizarán el Corredor Mediterráneo (sección Valencia - Barcelona) se muestra en la siguiente tabla. Se ha considerado la futura estación de Valencia Central como origen de la kilometración.

Tabla 2-1 Dependencias ferroviarias del corredor Mediterráneo. Tramo Valencia Central – Barcelona Sants

Dependencia ferroviaria	PK final LAV
Valencia Central	0+000
Aragón	2+500
Universidad	3+900
Conexión Línea convencional	5+600
Castellón de la Plana	67+850
Les Palmes	74+050

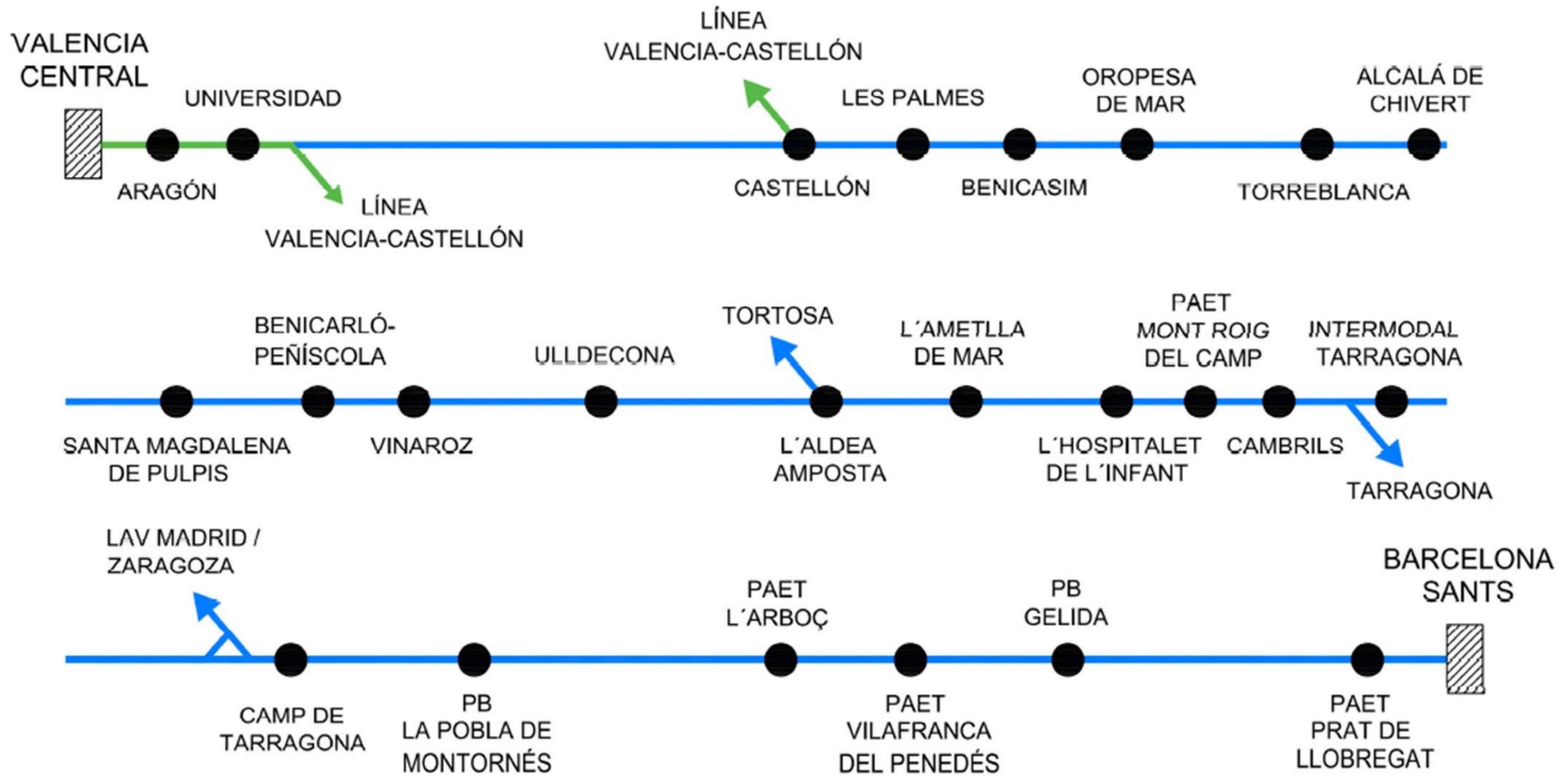
Dependencia ferroviaria	PK final LAV
Benicassim	80+500
Oropesa del Mar	89+250
Torreblanca	103+550
Alcalá de Chivert	117+550
Santa Magdalena de Pulpis	125+950
Benicarló - Peñíscola	139+250
Vinaroz	145+250
Ulldecona	160+650
L'Aldea Amposta	183+650
L'Ametlla de Mar	205+800
L'Hospitalet del Infant	221+550
PAET Mont Roig del Camp	229+250
Cambrils	236+350
Bif. Vilaseca	244+550
Estación Intermodal de Tarragona	245+300
Bif. Bellisens	246+850
Camp de Tarragona	260+650
PAET L'Arboç	292+450
PAET Vilafranca del Penedés	305+450
PAET Prat de Llobregat	352+650
Barcelona Sants	360+700

Fuente: Elaboración propia

El presente estudio, así como la kilometración mostrada en la anterior tabla, considera en servicio las siguientes actuaciones sobre el Corredor Mediterráneo:

- Nueva variante entre Vandellós y la conexión con el Nudo de Perafort en ancho estándar.
- Supresión del tramo de línea convencional entre Vandellós y Salou.
- Implantación de ancho mixto en los tramos Valencia-Castellón y Nudo de Vilaseca-Castellbisbal. Nuevo cambiador de ancho en Vilaseca.
- Cambio a ancho estándar del tramo Castellón-Vandellós y el acceso a Tortosa.
- Puesta en servicio de la LAV Valencia-Castellón.
- Puesta en servicio de RAF de Valencia – Túnel pasante. Nueva estación Valencia Central y Canal de Acceso a Valencia.
- Nueva plataforma para ancho estándar en el tramo La Encina-Valencia, adaptado para la circulación del tráfico de viajeros y mercancías.
- Puesta en servicio de la LAV Murcia-Monforte del Cid y Murcia-Almería.
- Adaptación a ancho estándar del ramal Pulpí-Águilas.
- Cambio a ancho estándar del tramo San Isidro-San Gabriel y Elche-Elche AV.
- Implantación del ancho mixto entre Alicante y La Encina.
- Acceso en ancho mixto a Cartagena.
- De forma esquemática se muestra a continuación la disposición espacial del ámbito contemplado, con la identificación de los elementos significativos que lo integran.

Ilustración 2-2 Esquema de elementos significativos del Corredor Mediterráneo. Tramo Valencia-Barcelona



En el ámbito de influencia de la futura Estación Intermodal de Tarragona, se encuentran las siguientes infraestructuras de transporte.

- Estación de Camp de Tarragona: presta servicios ferroviarios de Media Distancia y Larga Distancia en alta velocidad.
- Estación de Tarragona: desde donde se ofertan servicios ferroviarios convencionales de Media Distancia y Larga Distancia, además de servicios regionales y cercanías (cercanías de Tarragona, RT1 y RT2).
- Estación de Reus: dispone de una oferta de servicios ferroviarios Regionales y de Cercanías (cercanías de Tarragona, RT1)
- Aeropuerto de Reus: con conexiones internacionales con diferentes países europeos, principalmente Reino Unido. Se prevé que esté conectado con la nueva estación mediante servicios lanzadera de autobús.
- Estaciones de autobuses: en Tarragona y Reus.
- Tranvía Tarragona-Cambrils-Reus, en proyecto.

Por tanto, funcionalmente, la estación serviría principalmente a los usuarios de los servicios de alta velocidad del Corredor Mediterráneo con mayor proximidad a los núcleos de Reus y Tarragona, así como a los usuarios del aeropuerto de Reus cuyo acceso o dispersión se realice tanto por medio de los servicios de alta velocidad que circulen por el Corredor Mediterráneo como de los servicios de cercanías o regionales que utilicen la línea convencional.

Este último aspecto mejora la intermodalidad aéreo-ferroviaria, al incorporar los trenes de Cercanías y Regionales al abanico de servicios ferroviarios que permiten la conexión con el aeropuerto, si bien, en último término y como ya ocurría con la estación Central, se requieren autobuses lanzadera para comunicar éste con la estación Intermodal.

Ilustración 2-3 Localización de la futura Estación Intermodal de Tarragona



Fuente: Open Street Map y elaboración propia

3. Infraestructura de referencia

Como se ha indicado en la Introducción, la infraestructura objeto de este análisis funcional es la Estación Intermodal de Tarragona, tanto en su concepción inicial (a la que se denomina estación Central para diferenciarla de la nueva solución y cuya descripción, así como la justificación de su tipología y dimensiones, se realiza seguidamente en el apartado de “Antecedentes”) como en las soluciones que se analizan en este estudio y de las que resultará la solución propuesta, cuya definición se recoge en el apartado “Tipologías de estación consideradas”.

3.1. Antecedentes

Lo que se ha dado en llamar “solución inicial” de la Estación Central de Tarragona es la considerada en el “Proyecto Constructivo de la Conexión Ferroviaria CM-LAV Madrid- Barcelona-Frontera francesa. Estación Central”, redactado por el Ministerio de Fomento en 2009.

En esta solución, la estación se situaba en el PK 36+050 de la Variante de Vandellós, en el entorno del cambiador de anchos de La Boella, en el término municipal de Reus, al sur del aeropuerto de dicha localidad y a 7 km de distancia del núcleo urbano de Tarragona, a 5 km de Reus y a 4 km de Vilaseca.

La estación se encontraba inmediatamente después del cambiador de anchos de La Boella en sentido Barcelona, aprovechando para su ubicación la misma recta que este.

En el momento de redacción del proyecto de 2009, la solución prevista para el Corredor Mediterráneo, que se mantiene hoy en día, consideraba doble vía de ancho convencional en la Variante de Vandellós y de ancho estándar desde el cambiador de La Boella en adelante hacia Barcelona.

Las circulaciones de mercancías provenientes del sur continuaban en ancho ibérico por la línea de la costa desde la bifurcación de Vilaseca pasando por Tarragona hasta Castellbisbal, mientras que los servicios de alta velocidad de larga y media distancia se prestaban con material de rodadura desplazable que continuaba desde el cambiador de anchos hasta la estación del Camp de Tarragona por el tramo en

ancho estándar del Corredor Mediterráneo y hasta Barcelona por la LAV Madrid-Barcelona-Frontera francesa también en ancho estándar.

Por tanto, la estación Central de Tarragona contaba en ambas cabeceras con vía doble de ancho estándar.

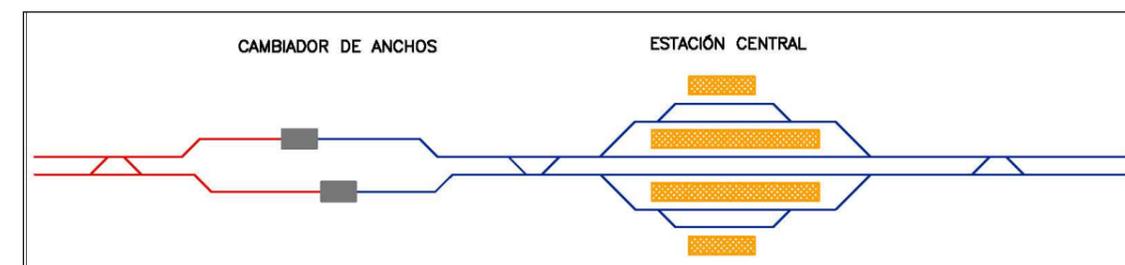
La configuración de la playa de vías de esta estación, condicionada por la necesidad de ubicarla en la misma recta que el cambiador de anchos situado al oeste de la estación, determinaba los andenes que se disponían, así como la organización del tráfico ferroviario en la misma.

Ambas instalaciones se ubicaban en la Conexión del Corredor Mediterráneo con la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, definida en el proyecto de plataforma del Tramo: Carretera C-14 – Constantí.

La playa de vías de la estación quedaba constituida por seis vías, dos pasantes y cuatro de apartado, con cuatro andenes: los dos interiores de 400 x 10 m, y los exteriores de 220 x 8 m.

El esquema de la estación propuesto en ese proyecto junto con el cambiador de anchos se puede observar en la siguiente figura.

Ilustración 3-1 Esquema funcional de la Estación Central de Tarragona



Fuente: PC de la Conexión ferroviaria CM-LAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa (MFOM, 2009)

La playa de vías quedaba compuesta, por tanto, por:

- Dos vías generales (interiores).
- Dos vías de apartado.
- Dos vías de apartado para tráfico regional (exteriores)

3.2. Tipologías de estación consideradas

La puesta en servicio de la Variante de Vandellós en enero de 2020 y el cambio previsto a ancho estándar en el tramo Castellón – Cambiador de La Boella (Tarragona), requiere la reconfiguración de los encaminamientos de los tráficos ferroviarios en el entorno del Camp de Tarragona, representando, al mismo tiempo, una oportunidad para mejorar la movilidad territorial y las conexiones interurbanas existentes.

En concreto, la apertura de esta variante ha conllevado el cierre de la vía única por la costa (línea 600) por la que anteriormente circulaban los tráficos mixtos del Corredor Mediterráneo que, actualmente, con rodadura desplazable en el caso de los trenes de viajeros Larga Distancia (en ancho estándar en el horizonte 2050) y algunos servicios de Media Distancia correspondientes a la relación Barcelona-Tortosa (línea R16 de Rodalíes), en concreto 4 trenes diarios por sentido (5 a partir de 2050), ya se están encaminando por este itinerario hasta Barcelona y viceversa.

Los trenes de mercancías y el resto de los trenes de viajeros de Media Distancia correspondientes a la línea R16 (8 trenes diarios por sentido en todos los horizontes temporales) abandonarán el Corredor Mediterráneo en la bifurcación de Vilaseca y continuarán por la vía convencional hasta Castellbisbal, tramo que tendrá implantado el ancho mixto

El resto de los servicios de las líneas de Rodalíes de Barcelona que conectan o pasan por el Camp de Tarragona (R14, R15 y R17) circulan por la línea 210, actualmente en ancho convencional y a futuro prevista en ancho mixto.

En estas circunstancias, el número de trenes de Media Distancia que utilizarán la estación Intermodal de Tarragona se reduce considerablemente por lo que, en principio, parece que ya no son necesarias 6 vías en la estación.

Es por ello por lo que se van a analizar dos nuevas tipologías de estación:

- Una de tipo apeadero con dos vías pasantes, las vías generales, y dos andenes exteriores a dichas vías.
- otra de tipo PAET con cuatro vías, dos pasantes (las vías generales) y dos de apartado, que dará lugar a dos configuraciones en función de la situación de los andenes:
 - con dos andenes exteriores a las vías de apartado.
 - con dos andenes interiores, situados entre las vías de apartado y las vías generales.

De acuerdo con el apartado 5.5.10. Limitación de velocidad en vías generales con andén de la Norma de ADIF Plataforma NAP 1-2-1.0. Metodología para el diseño del trazado ferroviario, de enero de 2021, *“tanto en líneas de nuevo diseño como existentes, no se construirán andenes que den servicio a las vías generales por las que circulen trenes a una velocidad superior a 200 km/h”*.

Sin embargo, *“en actuaciones en líneas existentes, se admitirá una velocidad superior a 200 km/h y hasta 250 km/h, siempre que exista control de accesos, es decir, el acceso a la zona de peligro del andén quede impedido excepto a la llegada de los trenes con parada”*.

El análisis que se va a realizar es meramente ferroviario y su objeto es determinar el número de vías necesario para que la estación pueda atender las circulaciones que resultan de la prognosis de tráfico que se presenta en el próximo apartado, y no tanto arquitectónico o de funcionalidad peatonal, aspectos que tendrán su debida consideración en el Estudio Informativo que motiva este documento.

Tampoco es objeto de este análisis, más allá de un mero apunte cualitativo en relación con la intermodalidad, la disposición, centrada o no, de los andenes respecto de la línea convencional ni del edificio de viajeros y la zona de aparcamiento anexa al mismo en uno u otro cuadrante de la intersección de ambas líneas férreas o las implicaciones económicas o de afección a la línea convencional que una u otra solución puedan tener.

Por tanto, la infraestructura proyectada objeto de estudio será la constituida por las vías de la estación que posibilitarán las llegadas/salidas y el estacionamiento de los trenes, así como por los andenes que dan servicio a éstas.

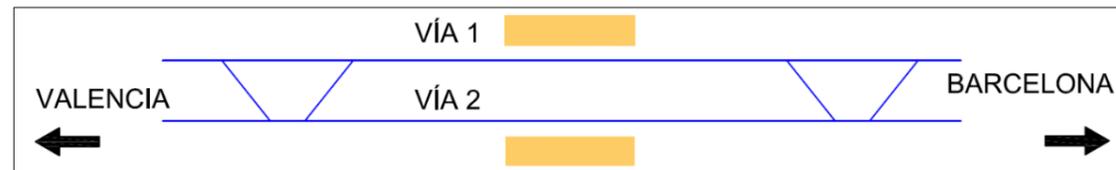
3.2.1. Estación de dos vías (tipo apeadero)

La estación tipo apeadero contará con dos vías pasantes, las vías generales, y dos andenes exteriores a las mismas de 410 m de longitud, aptos para permitir la detención de composiciones dobles de trenes de alta velocidad tipo 300.

En ambas cabeceras contará con escapes conjugados que permitan la banalización y/o el estacionamiento de trenes en la vía no preferente en caso de incidencia.

El esquema de esta estación se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 3-2 Esquema funcional de Estación Central de Tarragona Tipo apeadero (2 vías)



3.2.2. Estación de cuatro vías (tipo PAET)

La estación tipo PAET contará con cuatro vías: las dos vías generales, pasantes, y dos vías de apartado, una a cada lado de las vías generales.

Por norma general, todos los trenes que efectúen parada en esta estación se detendrán en las vías de apartado.

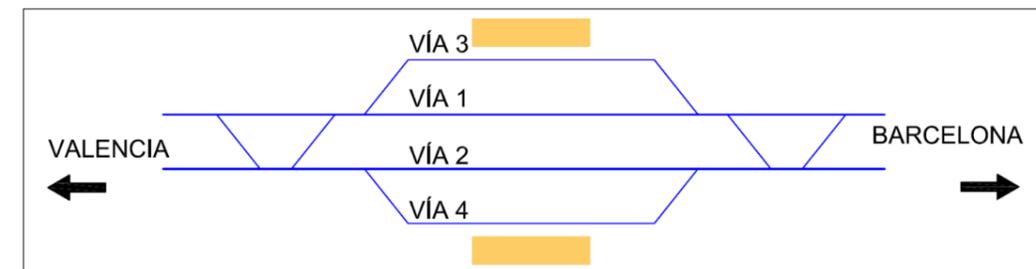
Como en el caso de la tipología anterior, en ambas cabeceras se dispondrán escapes conjugados que permitan la banalización y/o el estacionamiento de trenes en la vía no preferente en caso de incidencia.

Para esta tipología, se presentan dos variantes en función de la localización de los andenes:

- En el exterior de las vías de apartado se dispondrán sendos andenes de longitud útil mínima 410 m, capaces de atender composiciones dobles de trenes de alta velocidad.

Un esquema de esta estación se puede ver en la siguiente figura.

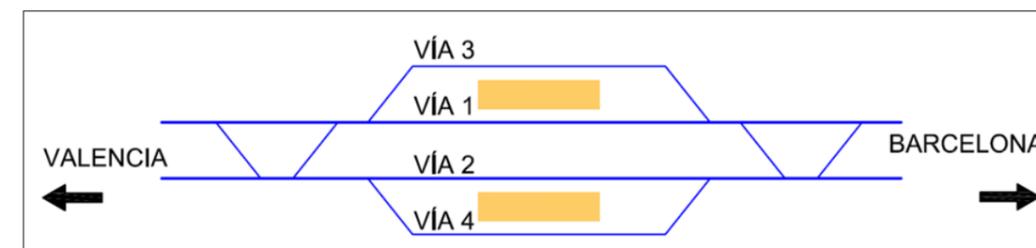
Ilustración 3-3 Esquema funcional de Estación Central de Tarragona Tipo apartadero (4 vías) con andenes exteriores



- En el interior de las vías de apartado, entre éstas y las vías generales, donde se dispondrán sendos andenes de longitud útil mínima 410 m, capaces de atender composiciones dobles de trenes de alta velocidad.

Un esquema de esta estación se puede ver en la siguiente figura.

Ilustración 3-4 Esquema funcional de Estación Central de Tarragona Tipo apartadero (4 vías) con andenes interiores



4. Prognosis de tráfico

Los tráfico contemplados en el presente análisis son los estimados por la Dirección de Planificación Funcional de ADIF, tomando como base los estudios que se citan a continuación:

- Estudio de demanda de viajeros y mercancías actual y futura del tramo Almería-Frontera Francesa del Corredor Mediterráneo y su rentabilidad financiera y económico-social, realizado por ADIF en 2012.
- Actualización del Estudio de demanda y rentabilidad de la LAV Madrid-Levante, realizado por ADIF Alta Velocidad en 2014.
- Estudio de rentabilidad financiera y económico-social de la implantación del ancho estándar UIC en el Corredor Mediterráneo (tramo Castellbisbal-Almería), realizado por ADIF Alta Velocidad en 2017.

La prognosis de tráfico considerada corresponde al horizonte temporal del año 2050, en el que se contempla la disponibilidad de un corredor continuo en ancho de vía estándar, entre la Frontera Francesa y Almería.

Los tráfico que circulen por el Corredor Mediterráneo en sentido norte y que tengan su origen en dependencias situadas al sur de Tarragona tendrán dos opciones para continuar hacia Barcelona al llegar al nudo de Vilaseca, en el entorno de la capital tarraconense:

- Continuar por el propio corredor hasta Camp de Tarragona, desde donde tiene continuidad hasta la capital catalana por la LAV Madrid-Barcelona (línea 050).
- Abandonar el corredor en la Bifurcación La Feredat y dirigirse hacia Tarragona por la línea de la costa (línea 210) hasta Sant Vicenç de Calders desde donde:
 - los trenes de mercancías, en cualquiera de los dos anchos (estándar o convencional), continuarán hacia Castellbisbal por el interior (línea 240) y luego a Can Tunis o Morrot (línea 238) en Barcelona.
 - los de viajeros, en ancho convencional, continuarán por la costa (línea 200) hasta Barcelona Sants.

La estimación de los tráfico que pasarán por la estación Intermodal de Tarragona, desglosada por la tipología del servicio y por la relación ferroviaria prestada, se indica en la siguiente tabla, confeccionada a partir de los datos estimados por ADIF.

**Tabla 4-1 Servicios ferroviarios en la estación Intermodal de Tarragona.
LAV-600 Corredor Mediterráneo (Año 2050)**

Tipología servicio	Ancho vía	Relación ferroviaria	Trenes sentido/día	Tipo
Larga distancia	Estándar	Barcelona -Valencia	13	300
	Estándar	Barcelona -Valencia - Alicante	12	300
	Estándar	Barcelona - Murcia – Cartagena	6	300
	Estándar	Barcelona - Murcia – Almería	6	300
Media distancia	Estándar	Barcelona Est. de Francia-Tortosa (R16 por LAV)	5	250
	Estándar	Barcelona-Tortosa-Valencia	1	250

En la tabla anterior no figuran los servicios correspondientes a la relación Barcelona Estación de Francia – Tortosa por la costa, puesto que los trenes, al llegar al nudo de Vilaseca, tomarán la Bifurcación de La Feredat que conecta el Corredor Mediterráneo con la línea 210 en dirección Tarragona y, por tanto, bordearán la estación Central de Tarragona sin pasar por esta, ni por las vías de ancho convencional correspondientes a la línea 210 ni por las de ancho estándar en la línea 600.

Lo mismo ocurre con los trenes de mercancías, por lo que las circulaciones de este tipo, incluidas las previstas de autopista ferroviaria (AF), que proceden o se dirigen al tramo del Corredor Mediterráneo situado al sur del nudo de Vilaseca, tampoco figuran en ninguna de las tablas anteriores.

A continuación, se indican algunos aspectos de los servicios que figuran en la tabla.

4.1. Servicios de viajeros en el corredor mediterráneo (LAV-600)

4.1.1. Larga Distancia

A partir del año de puesta en servicio de la estación, todos los trenes de larga distancia que conecten Barcelona con las capitales del arco mediterráneo (Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y Almería) circularán por el Corredor Mediterráneo que, a su paso por la estación Intermodal de Tarragona, contará con ancho estándar.

Dada la proximidad de la nueva estación con la del Camp de Tarragona, unos 15 kilómetros, y en aras de no saturar la capacidad de esta última, ninguno de los trenes de larga distancia del Corredor Mediterráneo efectuará parada en Camp de Tarragona, reservándola en su mayoría para atender los tráficos de la LAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa.

Por otra parte, de acuerdo con la malla resultante del modelo teórico de explotación propuesto para el Corredor Mediterráneo, las relaciones Barcelona-Cartagena y Barcelona-Almería se prestarán con trenes distintos. Esta hipótesis queda del lado de la seguridad en cuanto a la explotación frente a la posibilidad de que los servicios de ambas relaciones se atendieran con un único tren que circularía en composición doble entre Barcelona y Murcia, donde las ramas a Almería y Cartagena se separarían o acoplarían, según el sentido, invirtiendo la marcha estas últimas.

Finalmente, las relaciones ferroviarias de larga distancia cubiertas son las siguientes:

- Barcelona-Valencia
- Barcelona-Valencia-Alicante
- Barcelona-Murcia-Cartagena
- Barcelona Murcia-Almería

Cabe indicar que en la confección de las mallas de circulación se ha considerado que los trenes que atenderán los servicios de larga distancia serán unidades autopropulsadas de Alta Velocidad (Tipo 300), que circularán en composición simple salvo seis de los trenes que cubren la relación Barcelona – Valencia (3 por sentido) que lo harán en doble composición, lo que supone un 25 % de los trenes que cubren dicha relación.

4.1.2. Media Distancia

Se prestarán las siguientes relaciones ferroviarias:

- Barcelona Estación de Francia-Tortosa (por la LAV): línea R16 de Rodalies. Será atendida con unidades autopropulsadas de Alta Velocidad (Tipo 250).
- Barcelona-Tortosa-Valencia. Será cubierta con unidades autopropulsadas de Alta Velocidad (Tipo 250).

5. Modelo de explotación base

5.1. Requerimientos funcionales del modelo

Las consideraciones funcionales a las que deberá dar cumplimiento el modelo de explotación base del Corredor Mediterráneo que será desarrollado en este apartado se indican a continuación:

- Compatibilidad de los trenes Tipo 300 (servicios LD) y Tipo 250 (servicios MD), de modo que no sea necesaria la realización de rebases.
- Disminución del número de paradas técnicas para la realización de rebases entre trenes de diferentes velocidades a lo largo del corredor, no admisibles en los servicios de AV Larga Distancia.
- Compatibilidad de los servicios de altas prestaciones con los tráficos de Media Distancia y Cercanías en el Eje pasante de Valencia, de modo que no se requiera la programación de paradas técnicas en el citado tramo.
- Horarios cadenciosos en las relaciones ferroviarias que sean atendidas por los servicios de altas prestaciones (LD AV y MD AV).
- Circulación de los servicios de Alta Velocidad (Larga Distancia y Media Distancia) con una distribución homogénea a lo largo del periodo de prestación comercial, si bien atendiendo a la existencia de periodos punta en los que la frecuencia de las circulaciones será mayor.
- Reducción del material rodante utilizado en la prestación de cada una de las relaciones ferroviarias atendidas por los servicios de viajeros, mediante el diseño de los horarios y la reutilización óptima del citado material en las cabeceras de servicio.
- Compatibilidad con los tráficos de las líneas/tramos colaterales al corredor, en particular:
 - › Línea convencional Valencia – Castellón.
 - › Línea convencional Sagunto – Teruel – Zaragoza.
 - › Línea convencional Reus – Tarragona – Sant Vicenç - Barcelona.
 - › Tramo L'Aldea Amposta – Tortosa.

- No circulación de los trenes durante el periodo de tiempo reservado a las labores de mantenimiento de la infraestructura (banda de mantenimiento).

5.2. Condicionantes del modelo de explotación base

Las características de la infraestructura existente y/o proyectada que condicionarán (y limitarán) el modelo de explotación, se exponen a continuación:

- Período comercial de viajeros. El período comercial considerado para la prestación de los servicios ferroviarios será de 5:30 a 24:00 horas.

Dicho periodo horario se circunscribirá no sólo al corredor objeto de análisis, sino a la totalidad del recorrido de cada una de las relaciones ferroviarias que son atendidas con carácter parcial en éste (por ejemplo, Almería – Barcelona).

En ese sentido, los tiempos de viaje considerados para este estudio en cada uno de los recorridos atendidos será el siguiente:

- Valencia - Barcelona: 2 horas 6 minutos (sin paradas).
- Alicante - Barcelona: 3 horas 26 minutos.
- Cartagena - Barcelona: 4 horas 16 minutos.
- Almería - Barcelona: 4 horas 46 minutos.
- Tortosa – Barcelona: 1 hora 30 minutos (por la LAV).

Se considerará además un tiempo de viaje de 11 minutos entre las estaciones de L'Aldea Amposta y Tortosa, en consonancia con los tiempos actualmente vigentes, así como una inversión de marcha de los trenes tanto en L'Aldea como en Tortosa de, al menos, 5 minutos de duración.

- Banda de mantenimiento. Las actuaciones de mantenimiento en el corredor se prevé que se realicen entre las 00:00 y las 05:00, en la que no se permitirá la circulación de trenes.
- Distribución horaria de los servicios de viajeros. Se considerará un patrón cadencioso de circulación de los servicios de Alta Velocidad (Larga Distancia y Media Distancia) que discurran por la línea. Además, se repartirán homogéneamente a lo largo del día, si bien atendiendo a determinados periodos punta.

Las estaciones de referencia en la definición de los horarios cadenciados serán Valencia y Tortosa; está última para los servicios de Media Distancia con cabecera en dicha estación.

Además, se establecerá una estructura horaria cadenciosa de los servicios de Cercanías de Valencia (líneas C1+C6, C2 y C3). La cadencia horaria se definirá respecto a la estación de Valencia.

- El esquema de los servicios de Cercanías con horarios cadenciosos será compatible en el Eje pasante de Valencia con el correspondiente a los tráficos de Larga Distancia y Media Distancia, también cadenciosos.
- Se considerará la disponibilidad de un sistema de seguridad y bloqueo que permita la circulación de trenes consecutivos en un mismo sentido con un intervalo mínimo de al menos 3 minutos. Sin embargo, para dotar a la explotación ferroviaria del corredor de una mayor estabilidad en la operación, los intervalos mínimos considerados en el modelo de explotación desarrollado serán los siguientes:
 - Eje pasante. Dado lo reducido del tramo y la elevada densidad de tráficos que presentará, se considerará de forma regular un intervalo de al menos 4 minutos entre trenes consecutivos pertenecientes a diferentes categorías de servicios (salvo en las salidas de la estación de Valencia, que se permitirá una reducción a 3 minutos cuando el primero de los trenes no disponga de paradas en el Eje pasante y el siguiente sí, o bien en las llegadas a ésta de dos trenes consecutivos con parada).

En los periodos punta que presenten un uso de la capacidad disponible intensivo y con carácter excepcional por necesidades de la programación horaria, se autorizará que el intervalo entre circulaciones se limite a un mínimo de 3 minutos en trayectos puntuales.
 - Tramo del corredor entre Valencia y Camp de Tarragona. Se considerará un valor estándar de 5 minutos, entre circulaciones consecutivas de Larga Distancia/Media Distancia, si bien se optará por establecer un intervalo mayor entre aquellas relaciones ferroviarias que compartan la infraestructura durante buena parte de su recorrido.

- Tramo Camp de Tarragona-Barcelona. Compatibilidad con los tráficos de la LAV Madrid-Barcelona. La estructura horaria de los servicios de AV Larga Distancia y AV Media Distancia deberá diseñarse de modo que permita la inserción de los tráficos correspondientes a la LAV Madrid-Barcelona en el tramo Camp de Tarragona – Barcelona Sants.

Se posibilitará un intervalo mínimo de 4 minutos de forma excepcional en las entradas y salidas a aquellas dependencias ferroviarias en las que al menos uno de los trenes efectúe parada comercial.

- Margen de seguridad en las bifurcaciones. El intervalo mínimo de tiempo requerido en el acceso/salida a/de las bifurcaciones, entre circulaciones en sentido contrario o bien en aquellos casos que se requiera el cizallamiento de la vía general (por ejemplo, acceso a Tortosa para el primer caso o nudo de Vilaseca para el segundo) será de un mínimo de 5 minutos.

En el caso de que la bifurcación se sitúe en una dependencia ferroviaria en la que se programen paradas comerciales de forma sistemática (por ejemplo, Castellón de la Plana), de forma excepcional se podrá reducir el intervalo mínimo entre circulaciones a 3 minutos.

- Paradas técnicas. No se admitirá la realización de paradas técnicas para la materialización de rebases en los servicios de altas prestaciones. Sólo efectuarán este tipo de detenciones, si fuese necesario, los servicios de Media Distancia.

El margen de seguridad establecido para la realización de rebases entre trenes rápidos y lentos (tren con parada) será de al menos 4 minutos.

- Tiempos de parada en las estaciones intermedias. El tiempo de parada comercial en las estaciones intermedias de la línea (Castellón de la Plana e Intermodal de Tarragona) se fijará en 2 minutos, conforme a los valores actualmente vigentes.
- Futuro cambiador de Vilaseca. Se definirá un tiempo mínimo de 10 minutos entre dos pasos de circulaciones en sentido contrario por el cambiador.

5.3. Malla de circulación (Modelo de explotación base)

A partir de la infraestructura y la prognosis de tráfico correspondiente al horizonte temporal del año 2050, y considerando los requerimientos y condicionantes anteriormente expuestos, se ha elaborado el modelo de explotación del Corredor Mediterráneo, a través de la malla de circulación que caracterizará el corredor para un día laborable tipo (0 a 24 horas).

La secuencia de implantación de los diferentes servicios ferroviarios en la malla de circulación ha sido la siguiente:

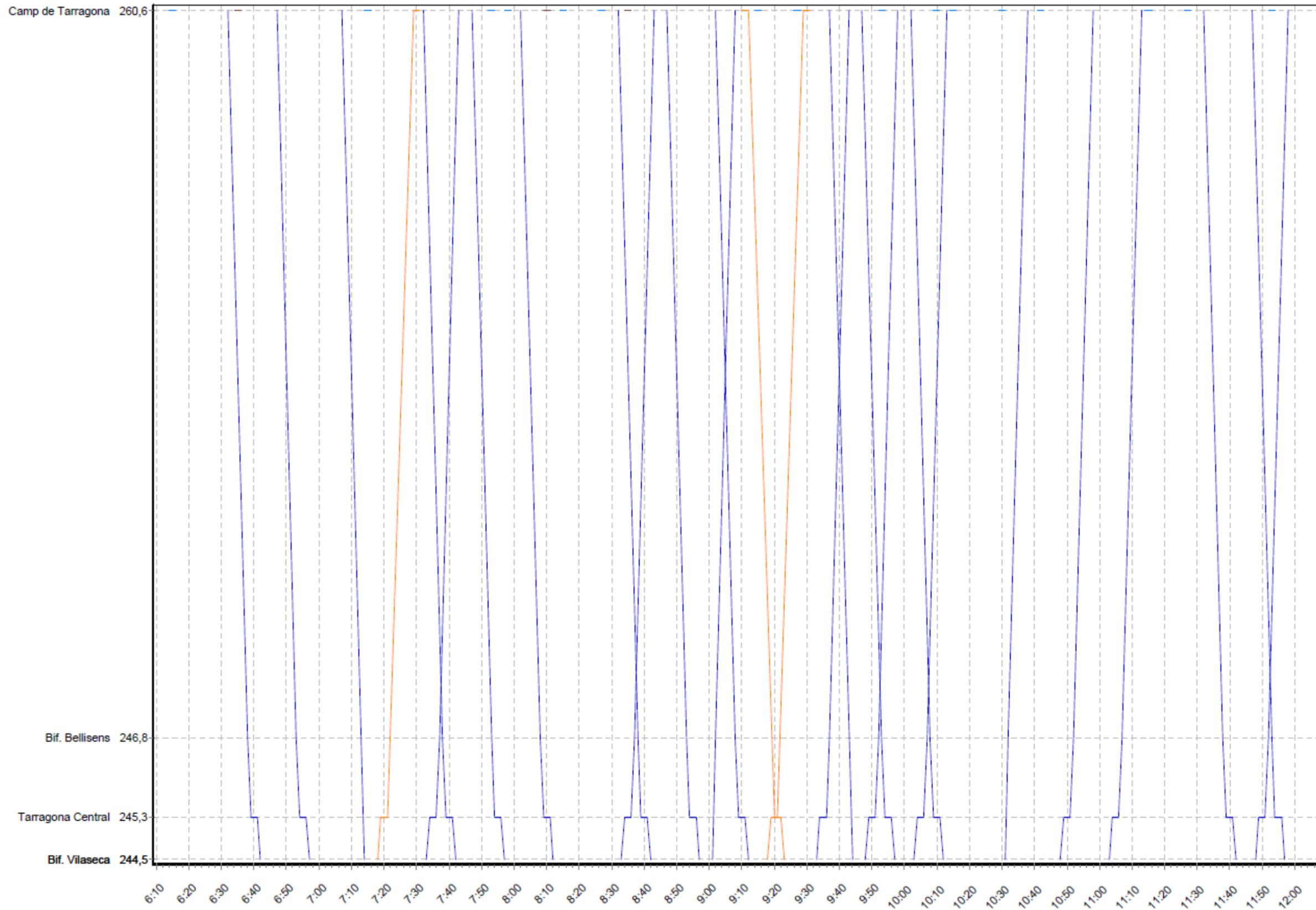
- Programación de los servicios de viajeros del Corredor Mediterráneo.
 - En el Eje pasante (AV LD y Cercanías).
 - Continuidad de los servicios de AV Larga Distancia en el resto del corredor.
 - Implantación de los servicios de Media Distancia, tanto de Alta Velocidad como convencional.
- Programación de los servicios de AV Larga Distancia Madrid – Barcelona. Reajuste de los servicios del Corredor Mediterráneo.
- Programación del resto de servicios de viajeros de la línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona (Larga Distancia transversales y Media Distancia Lleida – Barcelona).

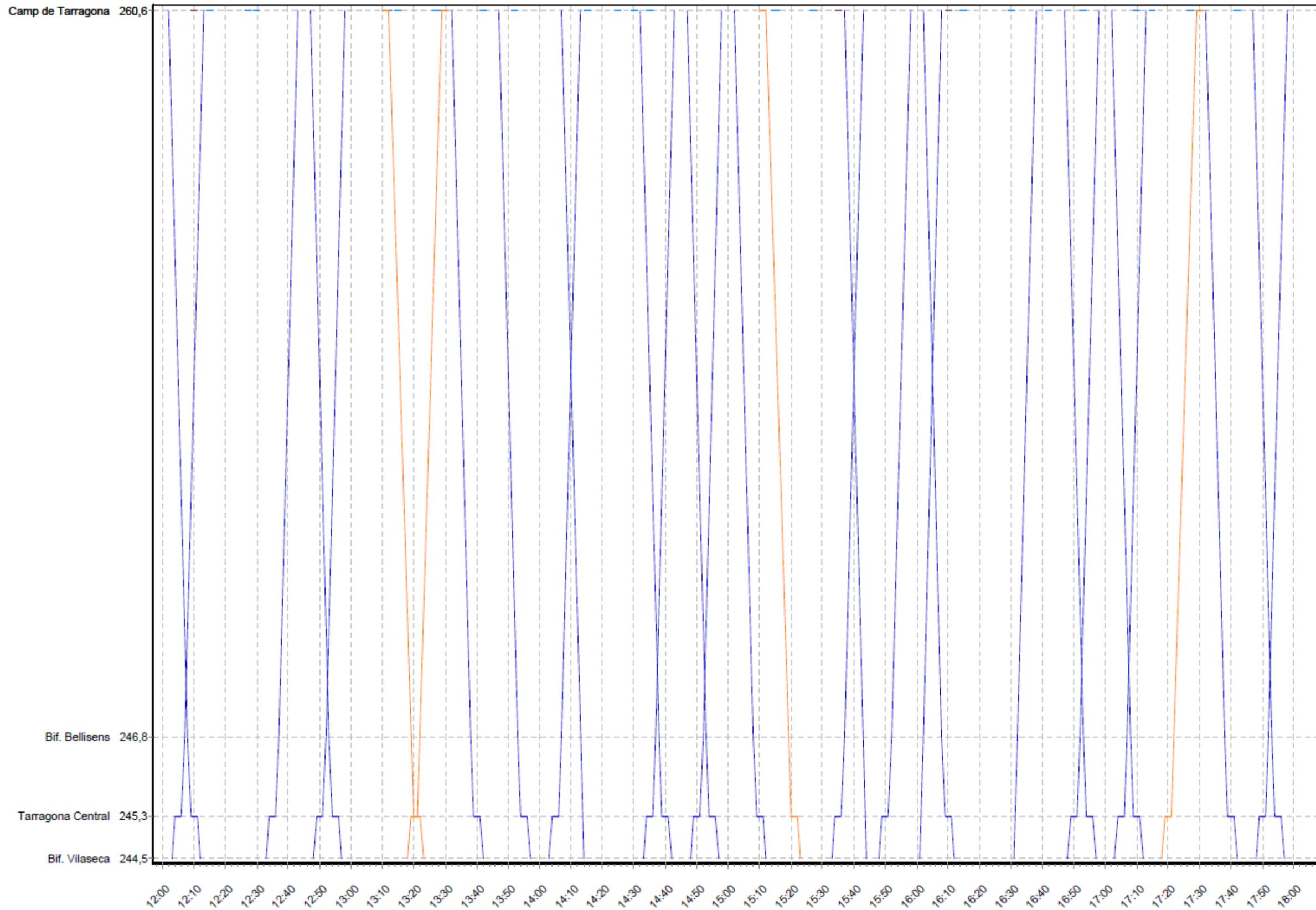
No se ha realizado la implantación de los tráficos de mercancías que circularán por el Corredor Mediterráneo, al no presentar tránsito en el tramo objeto de análisis (Nudo de Vilaseca – Barcelona Sants), no incidiendo, por tanto, sobre los resultados de éste.

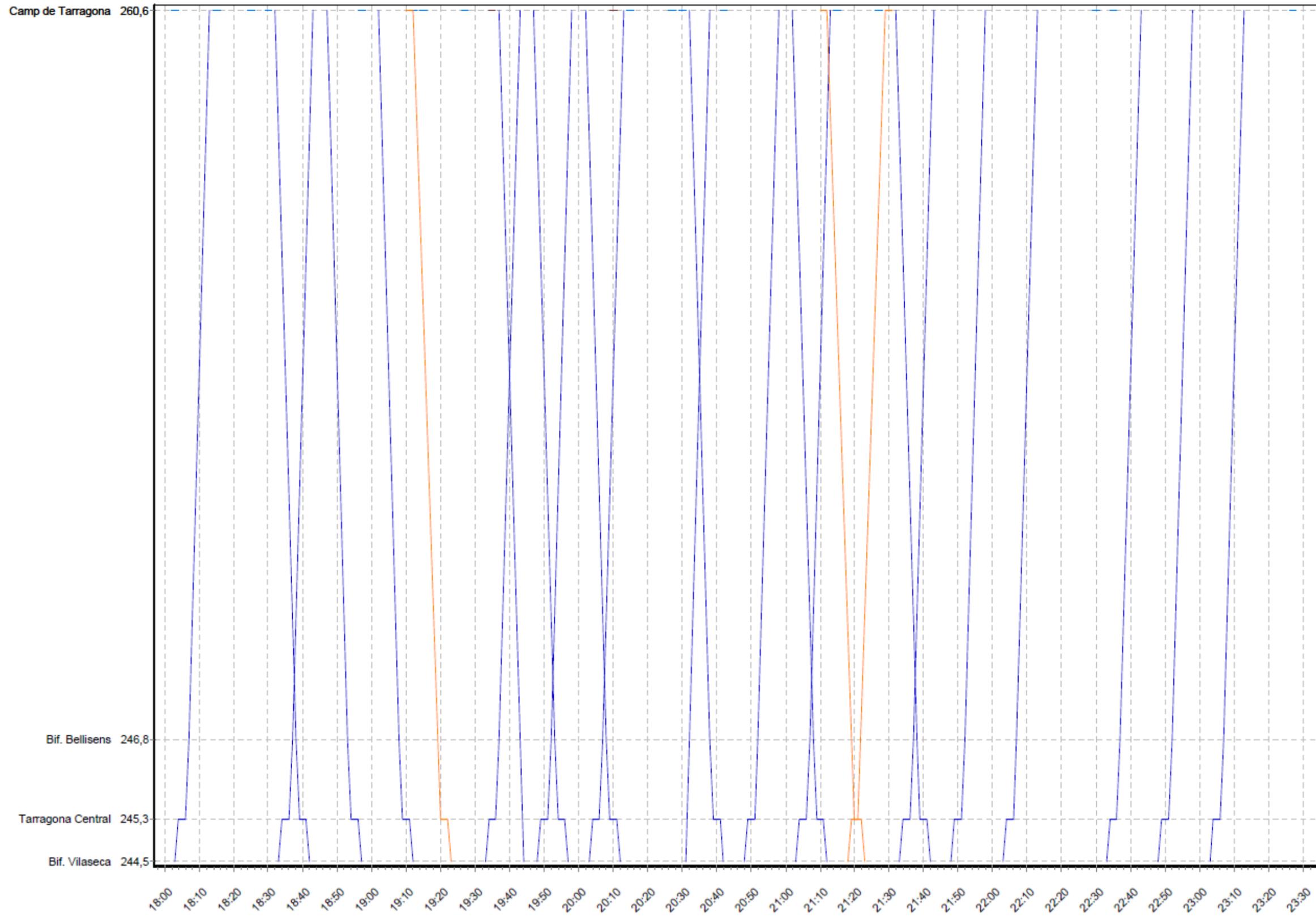
A continuación, se presenta el esquema de servicios del tramo objeto de estudio (Bifurcación de Vilaseca - Camp de Tarragona), el cual se muestra detallado en periodos horarios para una mejor comprensión, dado el elevado número de circulaciones representado.

La simbología utilizada en la malla de circulación se expresa en el siguiente cuadro.









5.3.1. Horarios de los servicios ferroviarios

A continuación, se indican los horarios de los servicios ferroviarios que se han estimado que pueden circular por el Corredor Mediterráneo, resultantes del desarrollo de la malla de circulación.

Corredor Mediterráneo

AV Larga Distancia Valencia - Barcelona			
Sentido Barcelona		Sentido Valencia	
Bif. Vilaseca	Camp T.	Camp T.	Bif. Vilaseca
7:33	7:43	6:32	6:42
8:33	8:43	7:32	7:42
9:33	9:43	8:32	8:42
10:31	10:38	9:37	9:44
12:33	12:43	11:32	11:42
14:33	14:43	13:32	13:42
15:33	15:43	14:32	14:42
16:31	16:38	15:37	15:44
18:33	18:43	17:32	17:42
19:33	19:43	18:32	18:42
20:31	20:38	19:37	19:44
21:33	21:43	20:32	20:42
22:33	22:43	21:32	21:42
Sin paradas			

AV Larga Distancia Alicante - Barcelona			
Sentido Barcelona		Sentido Alicante	
Bif. Vilaseca	Camp T.	Camp T.	Bif. Vilaseca
9:01	9:08	7:07	7:14
10:03	10:13	8:02	8:12
11:03	11:13	9:02	9:12
12:03	12:13	10:02	10:12
14:03	14:13	12:02	12:12
16:01	16:08	14:07	14:14
17:03	17:13	15:02	15:12

18:03	18:13	16:02	16:12
20:03	20:13	17:02	17:12
21:03	21:13	19:02	19:12
22:03	22:13	20:02	20:12
23:03	23:13	21:02	21:12
Sin paradas			

AV Larga Distancia Cartagena - Barcelona			
Sentido Barcelona		Sentido Cartagena	
Bif. Vilaseca	Camp T.	Camp T.	Bif. Vilaseca
10:48	10:58	7:47	7:57
12:48	12:58	9:47	9:57
15:48	15:58	12:47	12:57
17:48	17:58	14:47	14:57
20:48	20:58	17:47	17:57
22:48	22:58	19:47	19:57

AV Larga Distancia Almería - Barcelona			
Sentido Barcelona		Sentido Almería	
Bif. Vilaseca	Camp T.	Camp T.	Bif. Vilaseca
9:48	9:58	6:47	6:57
11:48	11:58	8:47	8:57
14:48	14:58	11:47	11:57
16:48	16:58	13:47	13:57
19:48	19:58	16:47	16:57
21:48	21:58	18:47	18:57

AV Media Distancia Tortosa - Barcelona (por LAV)			
Sentido Barcelona		Sentido Tortosa	
Bif. Vilaseca	Camp T.	Camp T.	Bif. Vilaseca
7:18	7:29	9:10	9:23
9:18	9:29	13:10	13:23
13:18	13:29	15:10	15:23
17:18	17:29	19:10	19:23

21:18	21:29	21:10	21:23
-------	-------	-------	-------

6. Programa de explotación de la estación intermodal de Tarragona

En el presente capítulo se analiza la viabilidad funcional de la estación Intermodal de Tarragona, de modo que mediante la evaluación de la adecuación de la infraestructura proyectada a las necesidades de transporte ferroviario futuras se determine la tipología óptima para atender dichas necesidades; dicho análisis se fundamentará en el desarrollo de un programa de explotación para la estación.

El modelo de explotación (malla de circulación) desarrollado anteriormente para el Corredor Mediterráneo, bajo la consideración del acceso a la estación en vía doble de ancho estándar, será la referencia a partir de la cual se elaborará el programa de explotación de la estación en las diferentes tipologías planteadas, y con ello, el análisis de la viabilidad funcional de ésta.

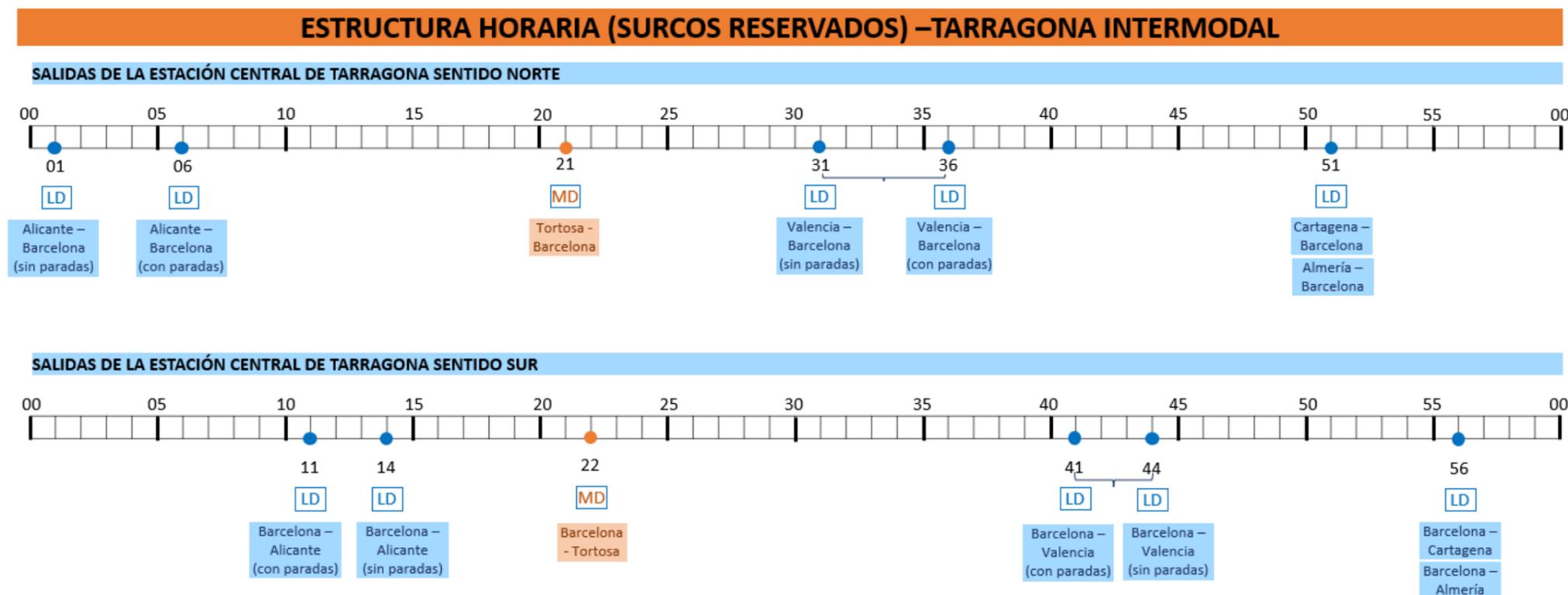
6.1. Estructura horaria de los servicios ferroviarios

A partir de los horarios de los servicios ferroviarios que figuran en las tablas del apartado anterior, se obtiene una propuesta de la estructura horaria de dichos servicios en la estación Intermodal de Tarragona en el año horizonte, que se muestra esquemáticamente en la siguiente figura.

El horario que se refleja en el esquema es el de salida de los trenes, en el caso de aquellos que efectúan parada, y el de paso para los servicios directos entre Valencia y Barcelona y Alicante y Barcelona en ambos sentidos. El tiempo de detención de todos los trenes que efectúen parada en esta estación será de 2 minutos.

Estos horarios estimados, son los que se han tenido en consideración para la configuración de los programas de explotación de la estación, cualquiera que sea su tipología.

Ilustración 6-1 Estructura horaria de los servicios ferroviarios del Corredor Mediterráneo en la Estación Intermodal de Tarragona



De acuerdo con la estructura horaria anterior, en las siguientes tablas se muestran los horarios de llegada (o de paso, en el caso de servicios directos) y salida de los trenes en la estación Intermodal de Tarragona.

Servicios de Larga Distancia

LARGA DISTANCIA AV Valencia-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Valencia		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
7:34	7:36	(con paradas)	6:39	6:41	(con paradas)
8:34	8:36	(con paradas)	7:39	7:41	(con paradas)
9:34	9:36	(con paradas)	8:39	8:41	(con paradas)
10:31	-	directo	9:44	-	directo
12:34	12:36	(con paradas)	11:39	11:41	(con paradas)
14:34	14:36	(con paradas)	13:39	13:41	(con paradas)
15:34	15:36	(con paradas)	14:39	14:41	(con paradas)
16:31	-	directo	15:44	-	directo
18:34	18:36	(con paradas)	17:39	17:41	(con paradas)
19:34	19:36	(con paradas)	18:39	18:41	(con paradas)
20:31	-	directo	19:44	-	directo
21:34	21:36	(con paradas)	20:39	20:41	(con paradas)
22:34	22:36	(con paradas)	21:39	21:41	(con paradas)

LARGA DISTANCIA AV Alicante-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Alicante		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
9:01	-	directo	7:14	-	directo
10:04	10:06	(con paradas)	8:09	8:11	(con paradas)
11:04	11:06	(con paradas)	9:09	9:11	(con paradas)
12:04	12:06	(con paradas)	10:09	10:11	(con paradas)
14:04	14:06	(con paradas)	12:09	12:11	(con paradas)
16:01	-	directo	14:14	-	directo
17:04	17:06	(con paradas)	15:09	15:11	(con paradas)
18:04	18:06	(con paradas)	16:09	16:11	(con paradas)

LARGA DISTANCIA AV Alicante-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Alicante		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
20:04	20:06	(con paradas)	17:09	17:11	(con paradas)
21:04	21:06	(con paradas)	19:09	19:11	(con paradas)
22:04	22:06	(con paradas)	20:09	20:11	(con paradas)
23:04	23:06	(con paradas)	21:09	21:11	(con paradas)

LARGA DISTANCIA AV Cartagena-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Cartagena		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
10:49	10:51	(con paradas)	7:54	7:56	(con paradas)
12:49	12:51	(con paradas)	9:54	9:56	(con paradas)
15:49	15:51	(con paradas)	12:54	12:56	(con paradas)
17:49	17:51	(con paradas)	14:54	14:56	(con paradas)
20:49	20:51	(con paradas)	17:54	17:56	(con paradas)
22:49	22:51	(con paradas)	19:54	19:56	(con paradas)

LARGA DISTANCIA AV Almería-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Almería		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
9:49	9:51	(con paradas)	6:54	6:56	(con paradas)
11:49	11:51	(con paradas)	8:54	8:56	(con paradas)
14:49	14:51	(con paradas)	11:54	11:56	(con paradas)
16:49	16:51	(con paradas)	13:54	13:56	(con paradas)
19:49	19:51	(con paradas)	16:54	16:56	(con paradas)
21:49	21:51	(con paradas)	18:54	18:56	(con paradas)

Servicios de Media Distancia

MEDIA DISTANCIA AV Tortosa-Barcelona					
Sentido Barcelona			Sentido Tortosa		
Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio	Hora de llegada	Hora de salida	Tipo de servicio
7:19	7:21	(con paradas)	9:20	9:22	(con paradas)
9:19	9:21	(con paradas)	13:20	13:22	(con paradas)
13:19	13:21	(con paradas)	15:20	15:22	(con paradas)
17:19	17:21	(con paradas)	19:20	19:22	(con paradas)
21:19	21:21	(con paradas)	21:20	21:22	(con paradas)

6.2. Asignación de material rodante. Longitudes

De acuerdo con los servicios previstos en la prognosis de tráfico del Corredor Mediterráneo expuesta en el apartado 4, el material considerado para la prestación de estos y sus longitudes correspondientes, a efectos de ocupación de vía, se indican a continuación:

- **Servicios de Larga Distancia**
Se prestarán con unidades autopropulsadas eléctricas Tipo 300, con una longitud de 200 metros en composición simple y de 400 m en doble composición (tres servicios por sentido en la relación Barcelona – Valencia).
- **Servicios de Media Distancia**
Se prestarán con unidades autopropulsadas eléctricas Tipo 250, con una longitud de 200 metros.

6.3. Escenarios de análisis

En el desarrollo del programa de explotación de la estación, se establecerán diferentes planteamientos operativos, en función del número de vías disponibles. Atendiendo al citado criterio, se analizarán los siguientes escenarios:

- **Situación normal.** Se corresponderá con el funcionamiento de la estación de forma ordinaria, con la plena operatividad de la totalidad de las vías de la estación.
- **Situación degradada.** Se corresponderá con un escenario en el que una de las vías de la estación permanecerá inoperativa, ya sea por una contingencia producida en la infraestructura o en una composición situada sobre la vía afectada.

6.4. Horarios de servicio

Los horarios de salida y llegada de los trenes en la estación Intermodal de Tarragona se han obtenido del modelo de explotación anteriormente propuesto, considerando en servicio las actuaciones expuestas en el apartado 2. Ámbito del estudio.

Los horarios de paso de los servicios ferroviarios en la estación Intermodal de Tarragona se muestran a continuación.

SENTIDO PAR (VÍA 2)			
Origen	Destino	Hora de llegada	Hora de salida
Tortosa	Barcelona	7:19	7:21
Valencia	Barcelona	7:34	7:36
Valencia	Barcelona	8:34	8:36
Alicante	Barcelona	9:01	-
Tortosa	Barcelona	9:19	9:21
Valencia	Barcelona	9:34	9:36
Almería	Barcelona	9:49	9:51
Alicante	Barcelona	10:04	10:06
Valencia	Barcelona	10:31	-
Cartagena	Barcelona	10:49	10:51
Alicante	Barcelona	11:04	11:06
Almería	Barcelona	11:49	11:51
Alicante	Barcelona	12:04	12:06
Valencia	Barcelona	12:34	12:36
Cartagena	Barcelona	12:49	12:51
Tortosa	Barcelona	13:19	13:21
Alicante	Barcelona	14:04	14:06
Valencia	Barcelona	14:34	14:36

SENTIDO IMPAR (VÍA 1)			
Origen	Destino	Hora de llegada	Hora de salida
Barcelona	Valencia	6:39	6:41
Barcelona	Almería	6:54	6:56
Barcelona	Alicante	7:14	-
Barcelona	Valencia	7:39	7:41
Barcelona	Cartagena	7:54	7:56
Barcelona	Alicante	8:09	8:11
Barcelona	Valencia	8:39	8:41
Barcelona	Almería	8:54	8:56
Barcelona	Alicante	9:09	9:11
Barcelona	Tortosa	9:20	9:22
Barcelona	Valencia	9:44	-
Barcelona	Cartagena	9:54	9:56
Barcelona	Alicante	10:09	10:11
Barcelona	Valencia	11:39	11:41
Barcelona	Almería	11:54	11:56
Barcelona	Alicante	12:09	12:11
Barcelona	Cartagena	12:54	12:56
Barcelona	Tortosa	13:20	13:22

SENTIDO PAR (VÍA 2)			
Origen	Destino	Hora de llegada	Hora de salida
Almería	Barcelona	14:49	14:51
Valencia	Barcelona	15:34	15:36
Cartagena	Barcelona	15:49	15:51
Alicante	Barcelona	16:01	-
Valencia	Barcelona	16:31	-
Almería	Barcelona	16:49	16:51
Alicante	Barcelona	17:04	17:06
Tortosa	Barcelona	17:19	17:21
Cartagena	Barcelona	17:49	17:51
Alicante	Barcelona	18:04	18:06
Valencia	Barcelona	18:34	18:36
Valencia	Barcelona	19:34	19:36
Almería	Barcelona	19:49	19:51
Alicante	Barcelona	20:04	20:06
Valencia	Barcelona	20:31	-
Cartagena	Barcelona	20:49	20:51
Alicante	Barcelona	21:04	21:06
Tortosa	Barcelona	21:19	21:21
Valencia	Barcelona	21:34	21:36
Almería	Barcelona	21:49	21:51
Alicante	Barcelona	22:04	22:06
Valencia	Barcelona	22:34	22:36
Cartagena	Barcelona	22:49	22:51
Alicante	Barcelona	23:04	23:06
Larga distancia AV			

SENTIDO IMPAR (VÍA 1)			
Origen	Destino	Hora de llegada	Hora de salida
Barcelona	Valencia	13:39	13:41
Barcelona	Almería	13:54	13:56
Barcelona	Alicante	14:14	-
Barcelona	Valencia	14:39	14:41
Barcelona	Cartagena	14:54	14:56
Barcelona	Alicante	15:09	15:11
Barcelona	Tortosa	15:20	15:22
Barcelona	Valencia	15:44	-
Barcelona	Alicante	16:09	16:11
Barcelona	Almería	16:54	16:56
Barcelona	Alicante	17:09	17:11
Barcelona	Valencia	17:39	17:41
Barcelona	Cartagena	17:54	17:56
Barcelona	Valencia	18:39	18:41
Barcelona	Almería	18:54	18:56
Barcelona	Alicante	19:09	19:11
Barcelona	Tortosa	19:20	19:22
Barcelona	Valencia	19:44	-
Barcelona	Cartagena	19:54	19:56
Barcelona	Alicante	20:09	20:11
Barcelona	Valencia	20:39	20:41
Barcelona	Alicante	21:09	21:11
Barcelona	Tortosa	21:20	21:22
Barcelona	Valencia	21:39	21:41
Media distancia AV			

A continuación, se detallan las etapas que conforman el desarrollo del programa de explotación de la estación para cada una de las tipologías contempladas.

6.5. Estación tipo apeadero (2 vías)

6.5.1. Preasignación de vías

Al tratarse de una estación de tipo apeadero, tanto los trenes pasantes como los que efectúen parada emplearán, en situación normal, la vía correspondiente a su paridad. Así, puesto que la circulación en la línea es a derechas, los trenes que se dirijan hacia el sur ocuparán la vía 1, mientras que los que lo hagan hacia el norte, esto es, hacia Barcelona, emplearán la vía 2.

6.5.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes

A partir de la infraestructura y los tráfico previstos para la estación Intermodal de Tarragona en el horizonte temporal del año 2050, los cuales se corresponderán con la explotación ferroviaria de la estación a la finalización de las actuaciones previstas, y atendiendo a la preasignación de vías anteriormente establecida, se ha desarrollado una secuencia de entradas/salidas y estacionamiento de los trenes de viajeros para esta configuración de estación.

La citada secuencia será representativa de un programa de explotación de la estación concreto, si bien pudieran existir otros. Debe recordarse que el objeto de su desarrollo es la evaluación de la funcionalidad de la nueva infraestructura y la identificación de los factores que puedan limitar la capacidad de ésta.

La secuencia de trenes desarrollada para esta alternativa se ha representado a través del esquema de ocupación de las vías de la estación correspondiente a un día laborable tipo.

El esquema muestra las llegadas y salidas de los trenes, así como las ocupaciones de las diferentes vías disponibles, atendiendo a la distribución de dichas vías en la estación (modelización), tal como se detalla en el esquema siguiente:

ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA
TIPO APEADERO (2 VÍAS)



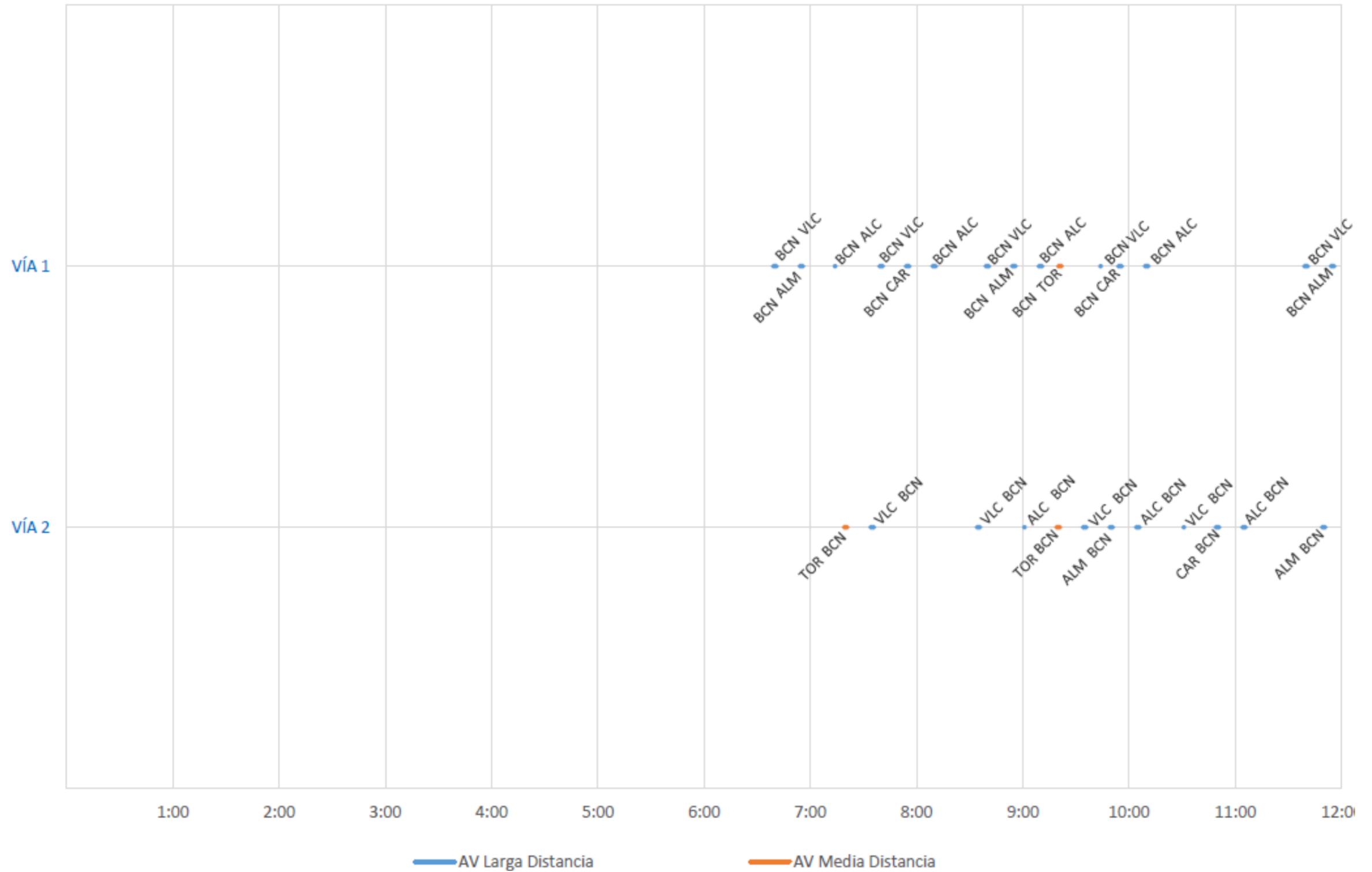
Considerando la numeración de las vías del anterior diagrama, se presentan a continuación los esquemas de ocupación de las vías de la estación, correspondientes a los programas de explotación desarrollados, divididos en dos franjas horarias, de 0 a 12 horas y de 12 a 24 horas.

Las abreviaturas utilizadas en la denominación de las estaciones de origen y destino de cada uno de los servicios se indican en la siguiente tabla.

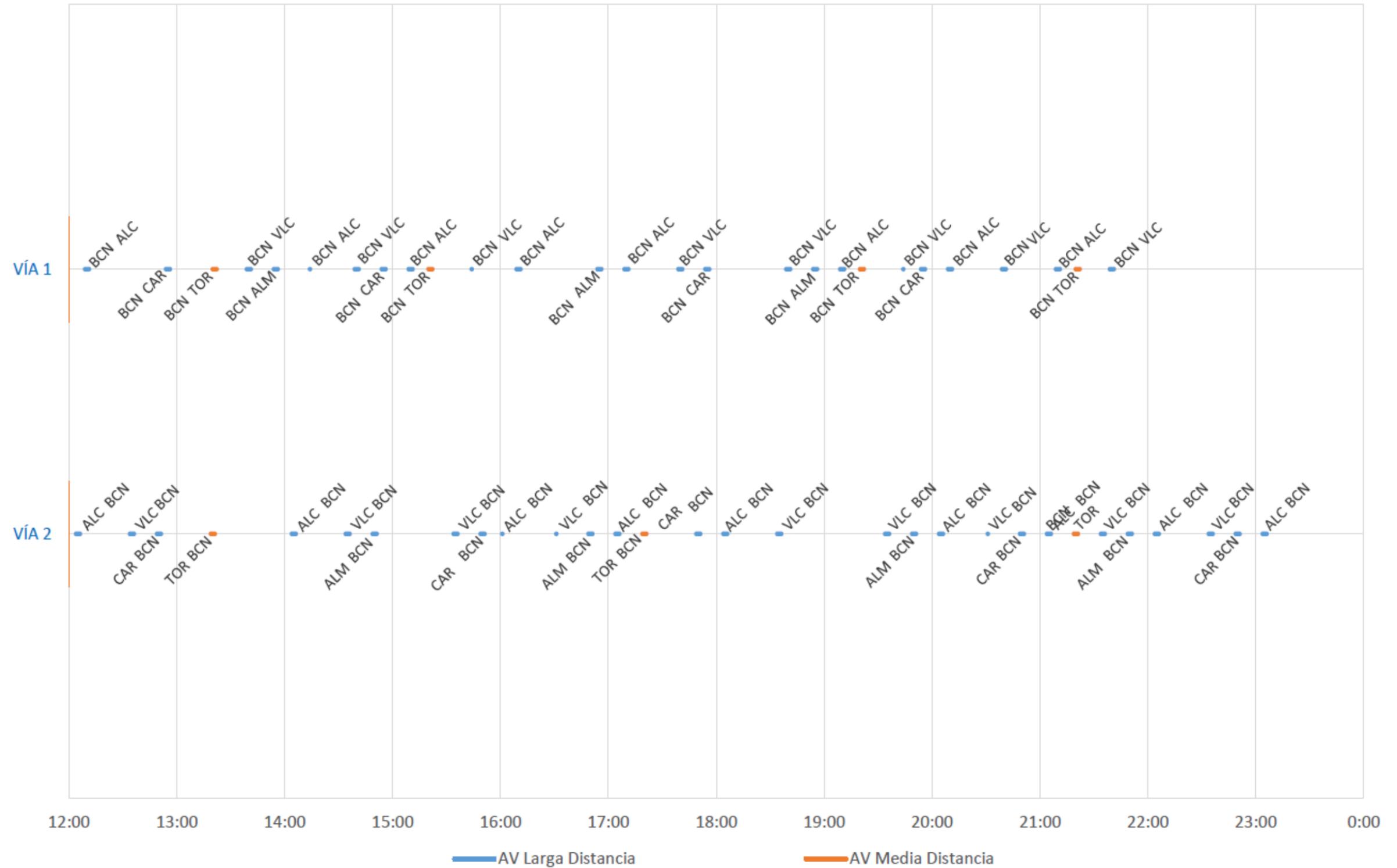
BCN	Barcelona
VLC	Valencia
ALC	Alicante
CAR	Cartagena
ALM	Almería
TOR	Tortosa

SITUACIÓN NORMAL

ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS 0-12h - ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA



ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS 12-24h - ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA



6.5.3. Explotación en modo degradado

La explotación en modo degradado puede responder a dos aspectos:

- Incumplimiento de la programación horaria, que puede deberse a múltiples factores como pueden ser el material móvil (averías en los trenes), la infraestructura (obras, problemas en los sistemas de señalización, electrificación, etc.), las condiciones meteorológicas (viento, lluvias o nevadas, etc.) y la propia explotación (tiempos de embarque de viajeros, etc.), que se traducen en el **retraso de los trenes**.
- Inhabilitación de la vía, debido a deficiencias en la propia infraestructura o por ocupación de esta por material móvil que haya sufrido alguna incidencia que le impida circular.

Según las reglas de operación adoptadas para el modelo de explotación propuesto para el tramo entre Valencia y Camp de Tarragona del Corredor Mediterráneo, se considerará un valor estándar de cinco (5) minutos entre circulaciones consecutivas de Larga Distancia/Media Distancia si bien, como puede observarse en la malla de circulación, se ha establecido un intervalo mayor entre aquellas relaciones ferroviarias que compartan la infraestructura durante buena parte de su recorrido.

Lo anterior supone que entre la salida de un tren de la estación y la llegada de otro del mismo sentido que efectúe parada debe haber un margen de tres (3) minutos, toda vez que la duración de la parada se ha establecido en dos (2) minutos.

Este margen debe ser de seis (6) minutos cuando el segundo tren no efectúe parada en la estación: los cinco correspondientes al intervalo establecido en el modelo de explotación más otro adicional para que el tren que sale de la estación consiga acelerar hasta la velocidad del tramo colateral, de acuerdo con los valores obtenidos en la simulación.

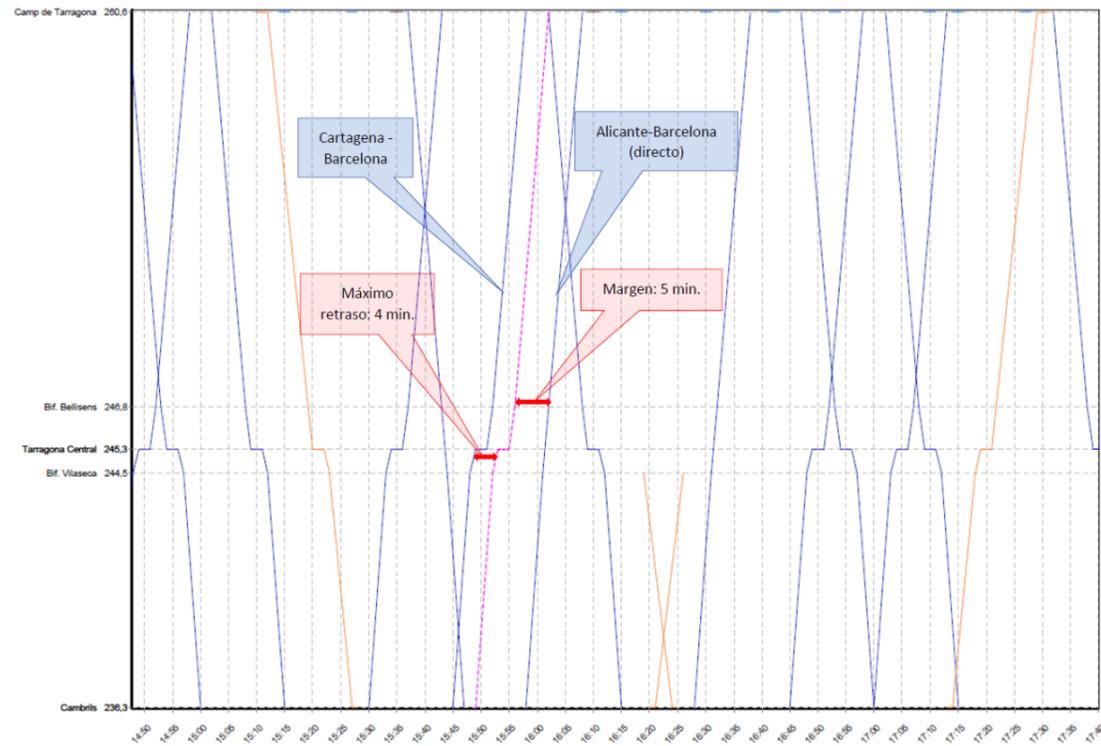
En estas circunstancias, todos los trenes pares salvo uno (97,5% del total) podrían tener retrasos de hasta 10 minutos sin que resultaran afectados los que le siguen (siempre que pudieran insertarse en la malla entre Camp de Tarragona y Barcelona, tramo en el que se suman las circulaciones de la línea Madrid-Barcelona a las del Corredor Mediterráneo). Retrasos de hasta 15 minutos los podrían asumir el 46,3%

de los trenes con el mismo condicionante anterior, esto es, la disponibilidad de surcos en el tramo Camp de Tarragona – Barcelona Sants para el tren que circula con retraso.

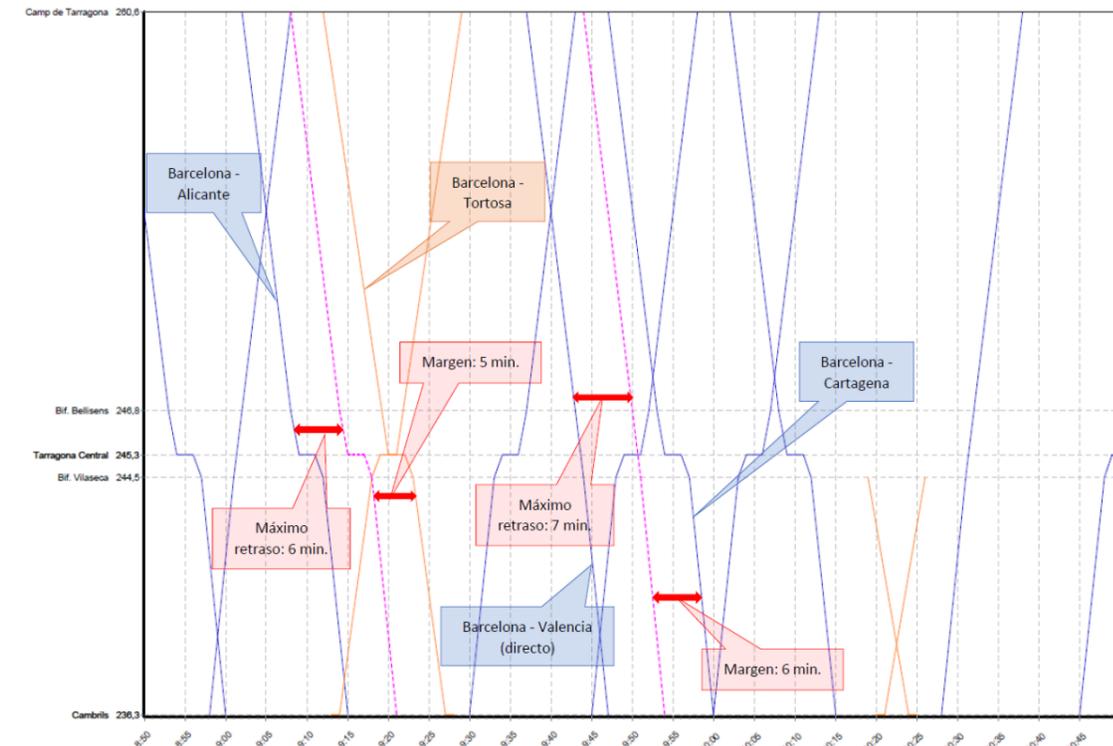
Los porcentajes anteriores, se reducen al 85,4% y al 36,6%, respectivamente para los trenes impares. Estos no estarían condicionados por la inclusión en un tramo de mayor circulación hasta la llegada al eje pasante en Valencia. Puesto que en sentido sur la estación Intermodal de Tarragona es la primera en la que los trenes efectuarán parada tras su salida de Barcelona y dado que la distancia entre ambas es de sólo 115 km no se esperan retrasos importantes en este tramo por lo que, en los aproximadamente 240 kilómetros restantes hasta llegar al eje pasante en Valencia, sería posible recuperar estos pequeños retrasos.

Se muestran a continuación recortes de la malla correspondientes a los trenes cuyos retrasos máximos admisibles son inferiores a 10 minutos, so pena de afectar a los trenes que les siguen.

En sentido par, esto es, hacia el norte, hay un único tren que se encuentre en este caso. Se trata del Cartagena-Barcelona que llega a las 15:49 a la estación Intermodal de Tarragona, cuyo retraso máximo admisible para no afectar al tren directo Alicante -Barcelona que le sigue será como máximo de 4 minutos.

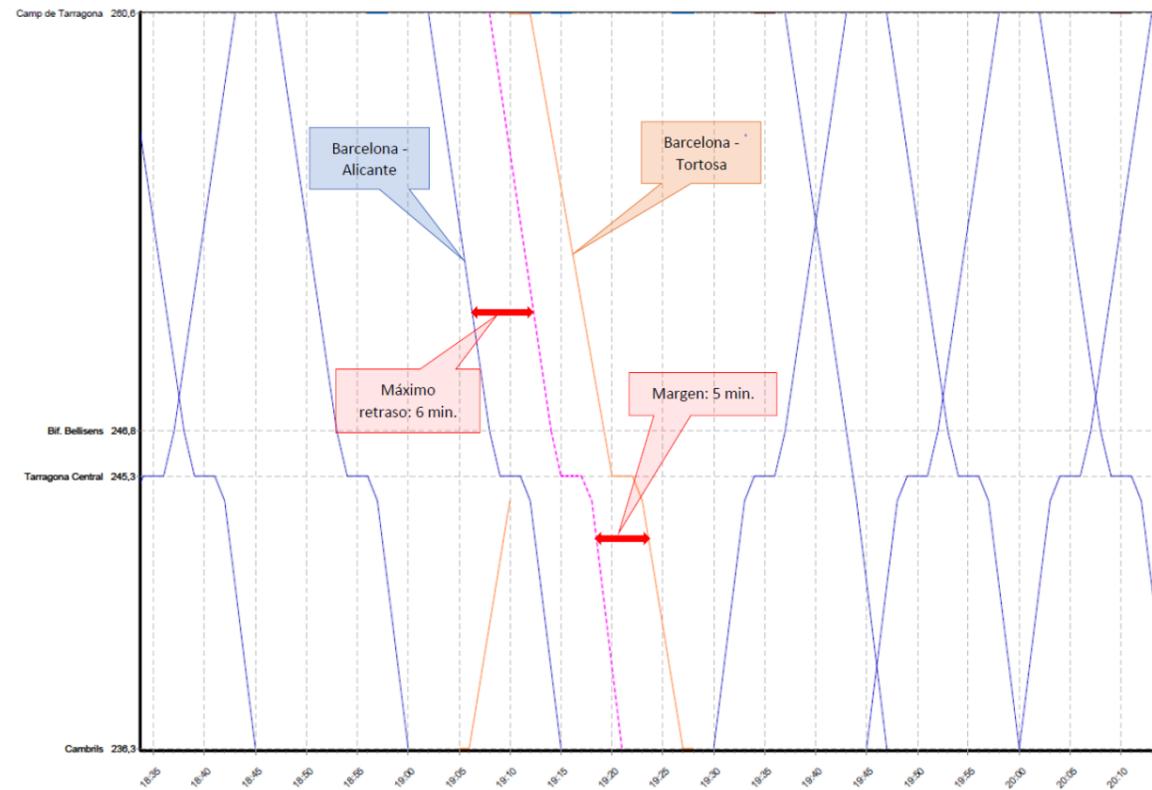


En cuanto al sentido impar, son cinco los trenes cuyos retrasos máximos deberán ser inferiores a 10 minutos. En concreto, serían, por una parte, los Barcelona – Alicante que llegan a la estación Intermodal de Tarragona a las 9:09, 15:09, 19:09 y 21:09 cuyo retraso máximo para no afectar a los Barcelona-Tortosa que les siguen en los cuatro casos no podría superar los 6 minutos, y por otra, el tren directo Barcelona Valencia que pasa a las 9:43 por la estación Intermodal, cuyo retraso máximo para no afectar al Barcelona – Cartagena que le sigue no debería exceder de 7 minutos.



En la imagen anterior, se observa el Barcelona - Valencia junto con el primer caso de los Barcelona – Alicante, cuyo patrón, con el cruce en la estación de los Barcelona – Tortosa de ambos sentidos, se reproduce en el de las 21:09.

En la imagen siguiente, se muestra el Barcelona – Alicante de las 19:09, en este caso sin que se produzca cruce de los Barcelona – Tortosa en la estación, patrón que coincide con el de las 15:09.

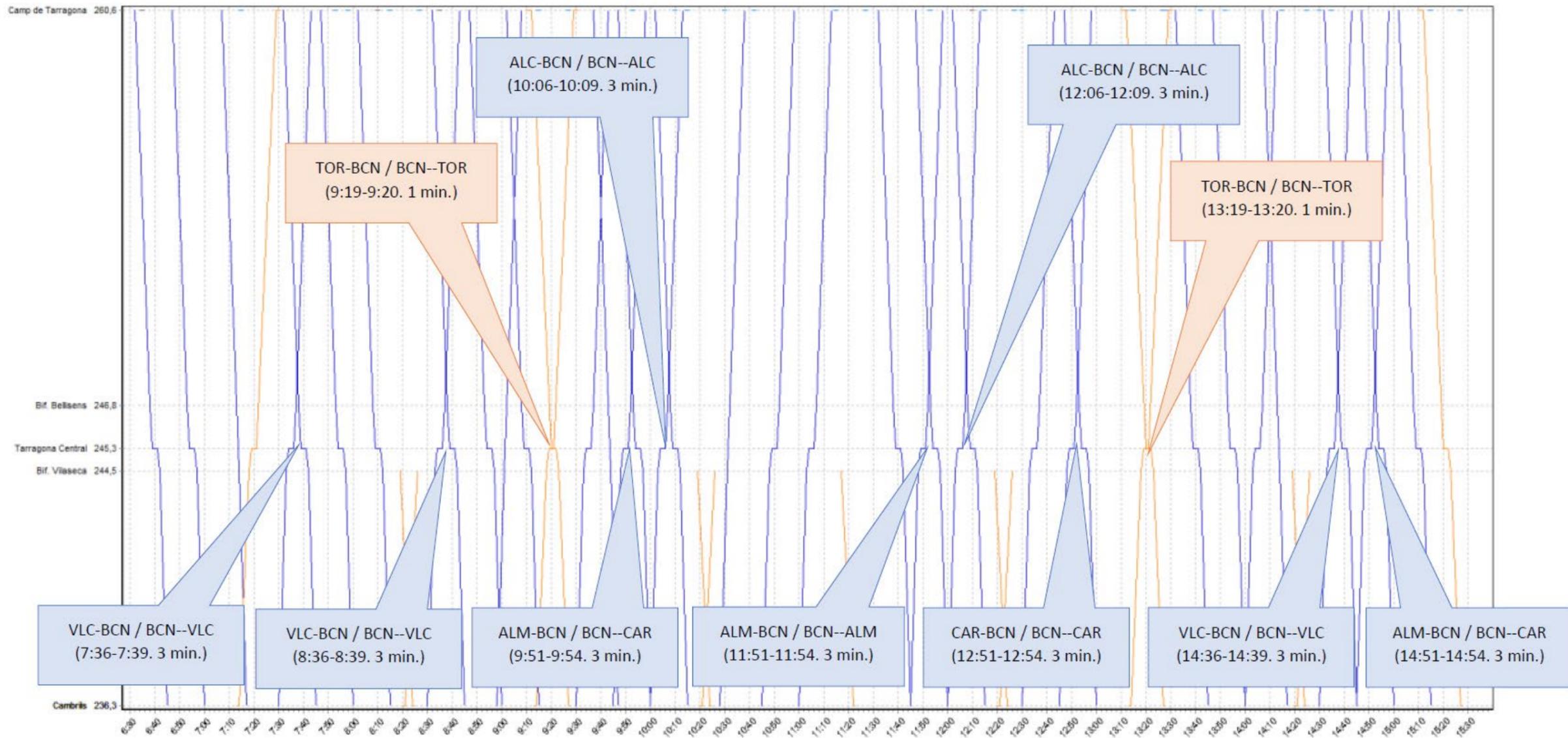


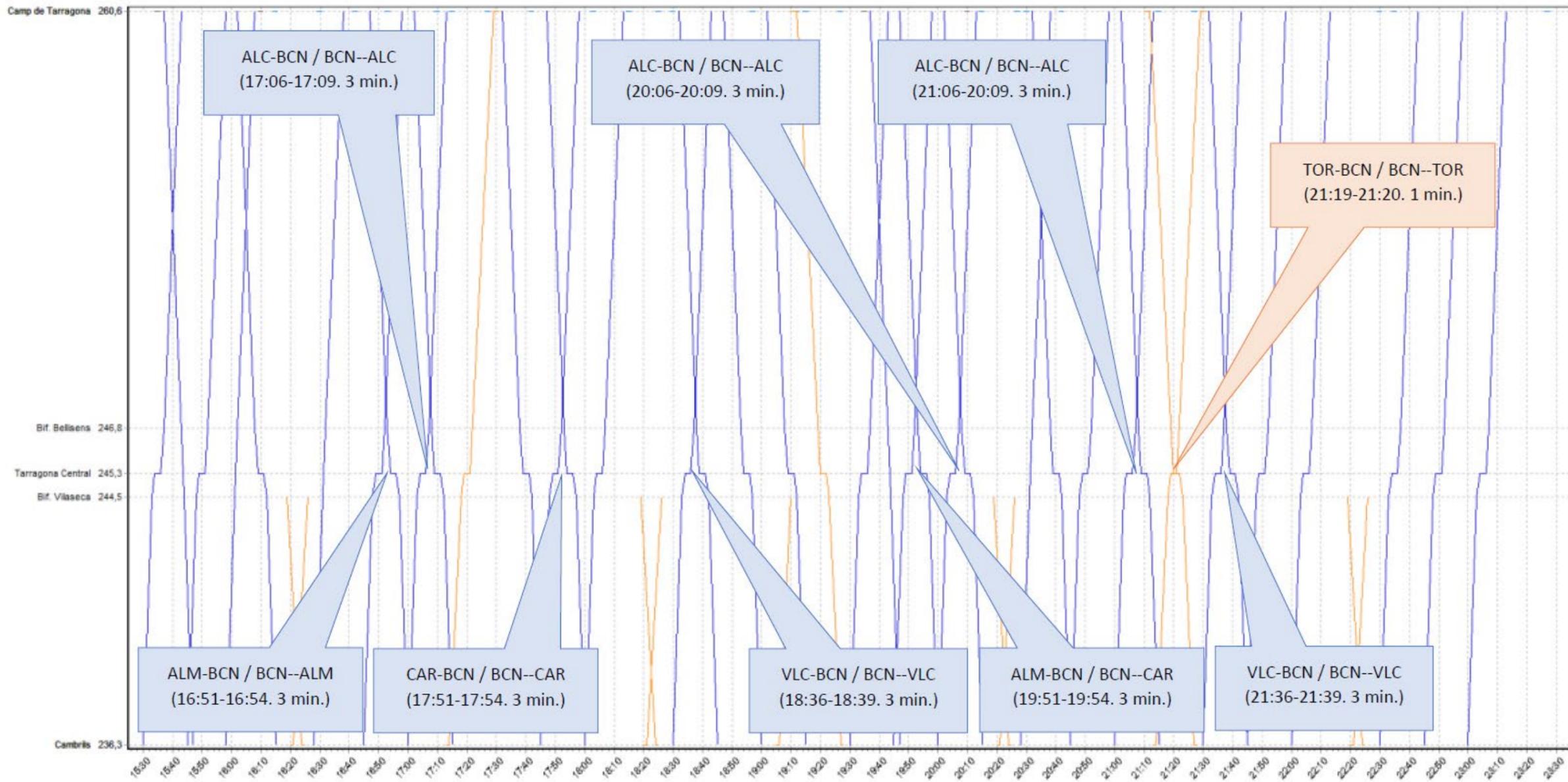
proyecto de una solución de dos vías tipo apeadero, al no poder resolver esta incidencia en un 47,6% de los casos.

En los casos de explotación degradada por la inhabilitación de una vía, todas las circulaciones tendrían que pasar por (o detenerse en) la única vía que quede disponible en la estación, debiendo cambiar de mano las que circulen por la vía inutilizada, volviendo a la vía de su paridad una vez que hayan superado la estación para lo que deberán emplear los escapes correspondientes situados en ambas cabeceras de esta.

Para poder efectuar esta maniobra, de acuerdo con los condicionantes del modelo de explotación base, se deberá adoptar el margen de seguridad en las bifurcaciones cuyo intervalo mínimo se ha establecido en 5 minutos. Este intervalo mínimo de tiempo es el requerido en el acceso/salida a/de las bifurcaciones, entre circulaciones en sentido contrario o bien en aquellos casos que se requiera el cizallamiento de la vía general.

En las siguientes imágenes de la malla se destacan aquellas circulaciones que no cumplen este intervalo. Se trata de un total de 20 casos, que corresponden a 40 circulaciones de las 84 que se realizan diariamente, por lo que **se desaconseja el**





6.6. Estación tipo PAET (4 vías) con andenes exteriores

6.6.1. Preasignación de vías

En la estación tipo PAET los trenes pasantes utilizan las vías generales al atravesar la estación, mientras que los trenes que efectúen parada emplearán, en situación normal, la vía de apartado correspondiente a su paridad.

Así, puesto que la circulación en la línea es a derechas, los trenes directos que se dirijan hacia el sur utilizarán la vía 1 para cruzar la estación, mientras que los que se detengan lo harán en la vía 3. Por su parte, los que se dirijan hacia el norte, esto es, hacia Barcelona, emplearán, respectivamente y en condiciones normales, las vías 2 y 4.

6.6.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes

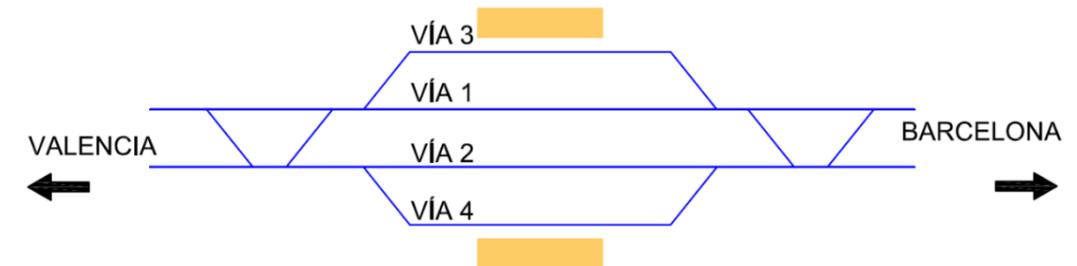
A partir de la infraestructura y los tráficos previstos para la estación Intermodal de Tarragona en el horizonte temporal del año 2050, los cuales se corresponderán con la explotación ferroviaria de la estación a la finalización de las actuaciones previstas, y atendiendo a la preasignación de vías anteriormente establecida, se ha desarrollado una secuencia de entradas/salidas y estacionamiento de los trenes de viajeros para esta configuración de estación.

La citada secuencia será representativa de un programa de explotación de la estación concreto, si bien pudieran existir otros. Debe recordarse que el objeto de su desarrollo es la evaluación de la funcionalidad de la nueva infraestructura y la identificación de los factores que puedan limitar la capacidad de ésta.

La secuencia de trenes desarrollada para esta alternativa se ha representado a través del esquema de ocupación de las vías de la estación correspondiente a un día laborable tipo.

El esquema muestra las llegadas y salidas de los trenes, así como las ocupaciones de las diferentes vías disponibles, atendiendo a la distribución de dichas vías en la estación (modelización), tal como se detalla en el esquema siguiente:

ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA
TIPO PAET (4 VÍAS. ANDENES EXTERNOS)



Considerando la numeración de las vías del anterior diagrama, se presentan a continuación los esquemas de ocupación de las vías de la estación, correspondientes a los programas de explotación desarrollados, divididos en dos franjas horarias, de 0 a 12 horas y de 12 a 24 horas.

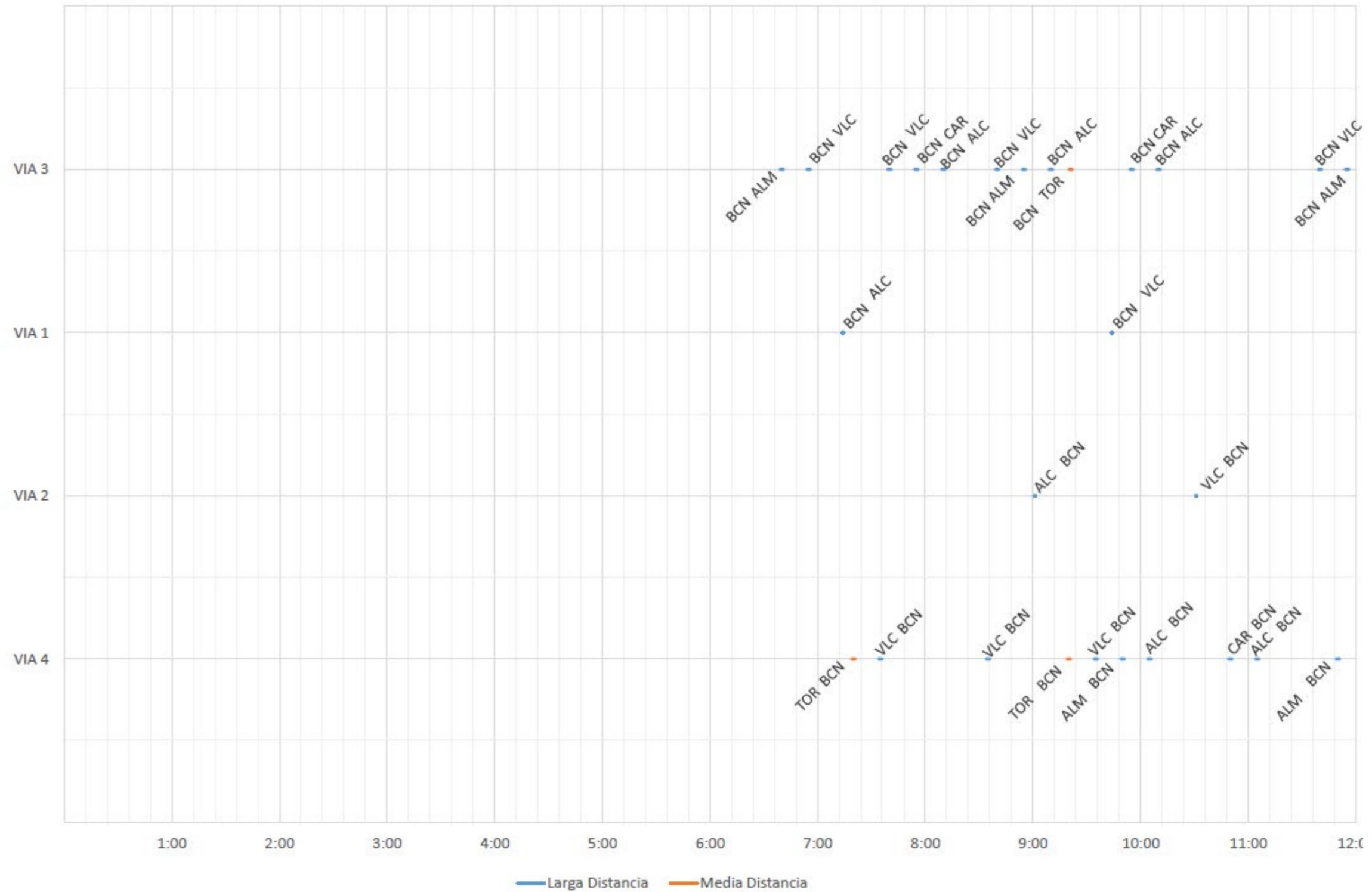
Las abreviaturas utilizadas en la denominación de las estaciones de origen y destino de cada uno de los servicios se indican en la siguiente tabla:

BCN	Barcelona
VLC	Valencia
ALC	Alicante
CAR	Cartagena
ALM	Almería
TOR	Tortosa

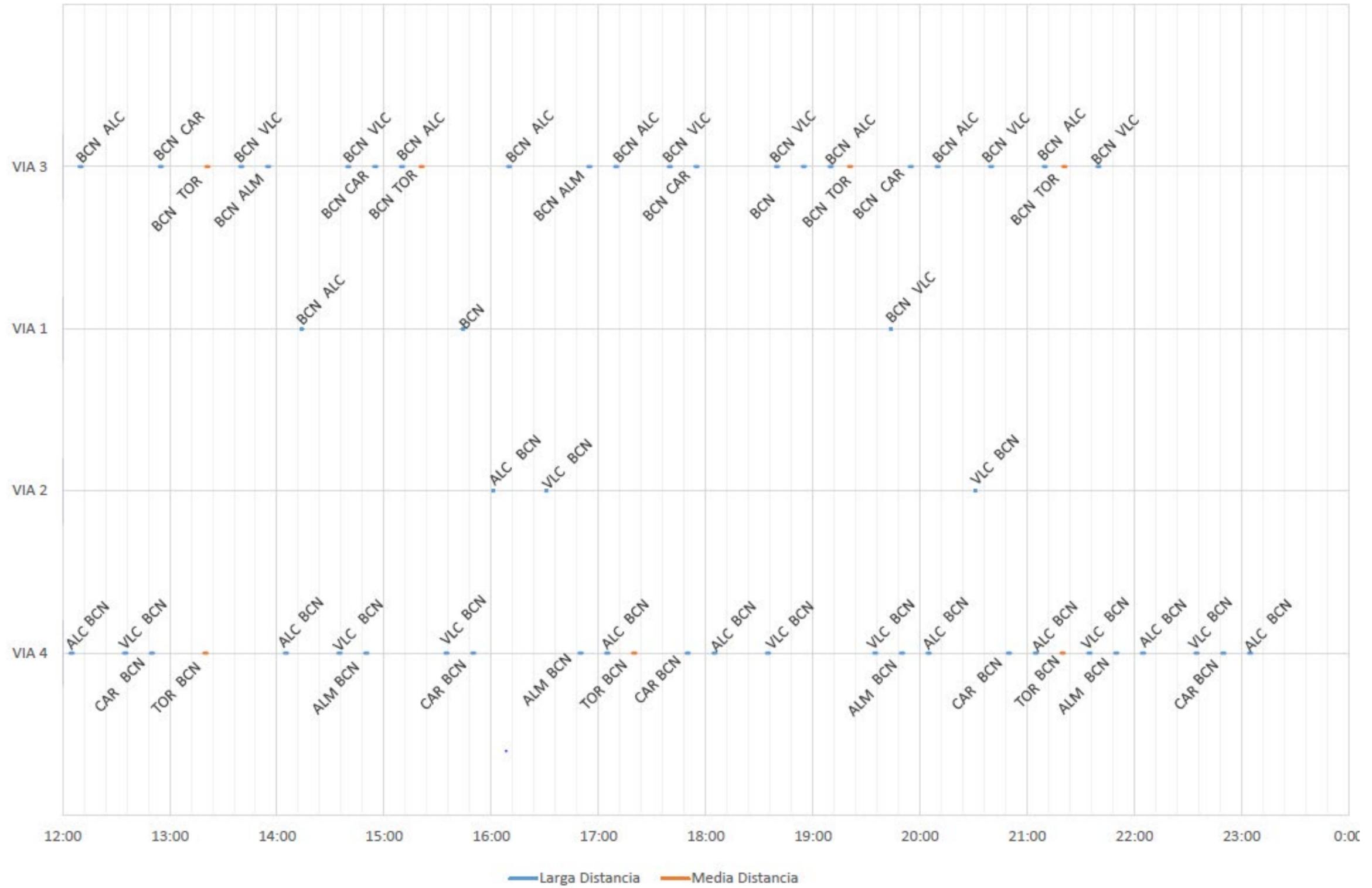
El distinto encaminamiento de los trenes, dependiendo de si efectúan o no parada en la estación, permite gestionar los trenes directos de forma independiente respecto a los que se detienen, en operación normal o, como se verá en el apartado específico, en situación degradada debida a incumplimientos horarios (retrasos).

SITUACIÓN NORMAL

ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS DE 0-12h. ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA



ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS DE 12-24h. ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA

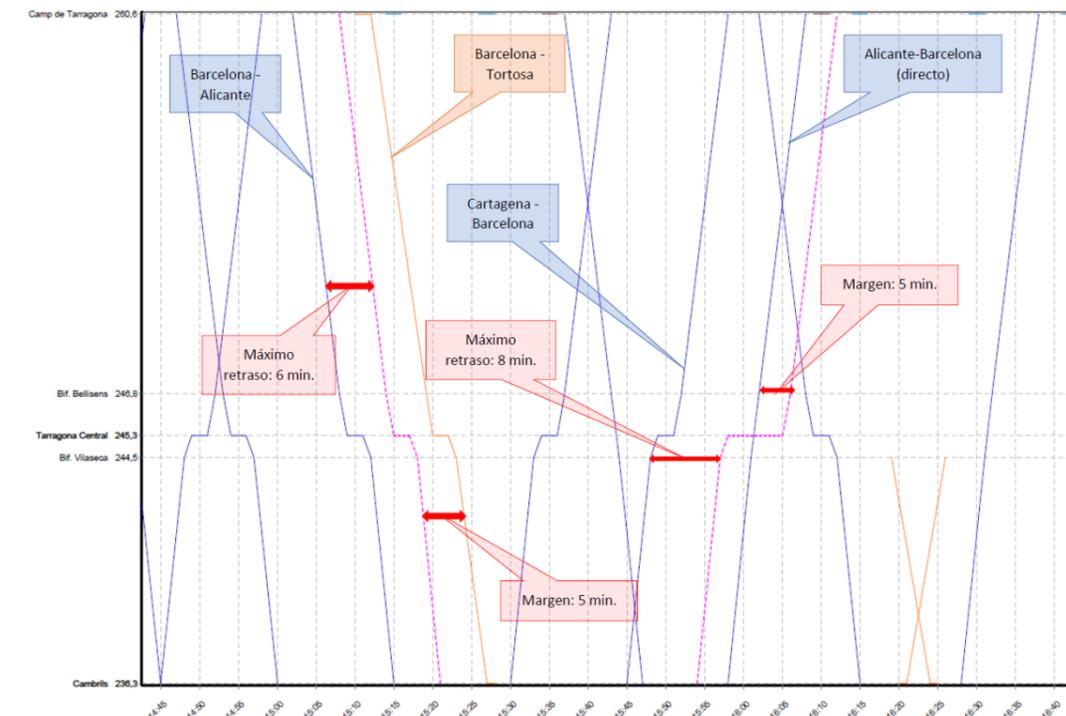


6.6.3. Explotación en modo degradado

Como se ha avanzado en el apartado anterior, la gestión independiente de los trenes directos permite que estos puedan rebasar a trenes que les precedan que circulen con retraso, siempre que estos efectúen parada en la estación, sin necesidad de cizallamiento o circulación a contravía.

Esto supone que el tren directo podría llegar a la estación con una diferencia de tiempo mínima de tres minutos respecto al que se detiene, o lo que es lo mismo, que el tren precedente podría circular con mayor retraso que el que permitían las reglas de operación, que fijaban un margen de 6 minutos entre los trenes directos, y el tren precedente que debía reanudar la marcha antes de que llegara el tren directo.

Para el modelo de explotación propuesto, esto permitiría que un mayor retraso en el Cartagena-Barcelona que llega a las 15:49 a la estación Intermodal (hasta de ocho (8) minutos, en lugar de los cuatro (4) minutos que posibilitaba la solución tipo apeadero) no afectara a la circulación del tren directo Alicante-Barcelona que le sigue. El tren que circula con retraso debería aumentar el tiempo de detención, de los dos (2) minutos previstos hasta un total de siete (7) minutos, los tres (3) de margen con el tren directo más cuatro (4) adicionales, antes de tomar la salida, para que una vez alcanzada la velocidad del tramo siguiente circule a cinco (5) minutos del tren directo que le acaba de rebasar.



En la figura anterior, también se observa que los retrasos máximos se mantienen como en la solución tipo apeadero cuando el tren perseguidor también efectúa parada. Así el máximo retraso que puede sufrir el Barcelona-Alicante que debería efectuar su parada a las 15:09 en condiciones normales no puede retrasarse más de seis (6) minutos, so pena de afectar al Barcelona -Tortosa que le sigue, cuya parada está prevista a las 15:20.

En cuanto a las situaciones degradadas producidas por la inhabilitación de una vía en la estación, esta solución permite seguir operando con normalidad y con los retrasos máximos permitidos por la solución tipo apeadero, siempre y cuando la vía inhabilitada sea la general (podrían encontrarse inhabilitadas las vías generales de ambos sentidos), sin más que hacer circular a los trenes directos por la vía de apartado. Al tener que disminuir la velocidad de paso por desviada, estos trenes sufrirían pequeños retrasos que podrían ser absorbidos a lo largo del recorrido hasta llegar a las cabeceras del servicio y que, en todo caso, no resultarían en afecciones a los trenes que les siguen.

Sin embargo, si la vía inhabilitada fuera la vía de apartado, esta configuración no podría resolver el problema derivado del cizallamiento de la vía general por los

trenes que habrían de cruzarla para detenerse en la vía de apartado contraria al sentido de circulación del tren, en los casos vistos para la solución de tipo apeadero.

Como conclusión cabe decir que el número de trenes directos es bajo en relación con los que efectúan parada y, por tanto, las ventajas que aporta esta solución respecto a la del tipo apeadero afectan a pocos trenes, y aún a menos casos concretos. Por el contrario, como factor positivo respecto de aquella, evita que esos pocos trenes directos pasen junto al andén, mejorando la seguridad para los viajeros que puedan estar esperando a los trenes con parada. No obstante, dado que necesariamente deberá haber control de accesos, se podría gestionar la entrada de viajeros al andén, evitando que estos permanecieran en el mismo al paso de los trenes directos.

Por todo ello, **se desestima la solución tipo PAET con andenes exteriores frente a la de tipo apeadero ante la diferencia de coste respecto de esta última.**

6.7. Estación tipo PAET (4 vías) con andenes intermedios

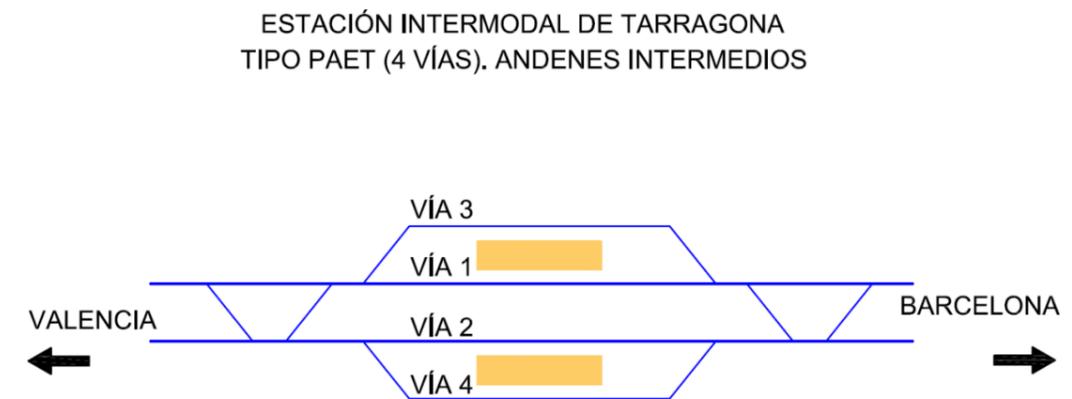
6.7.1. Preasignación de vías

En situación normal, la asignación de vías será la misma que para el caso anterior, esto es, los trenes directos utilizarán las vías generales 1 y 2, dependiendo de la paridad de la circulación, mientras que los trenes que efectúen parada en la estación se detendrán en las vías 3 y 4, respectivamente.

6.7.2. Programa de explotación. Secuencia de trenes

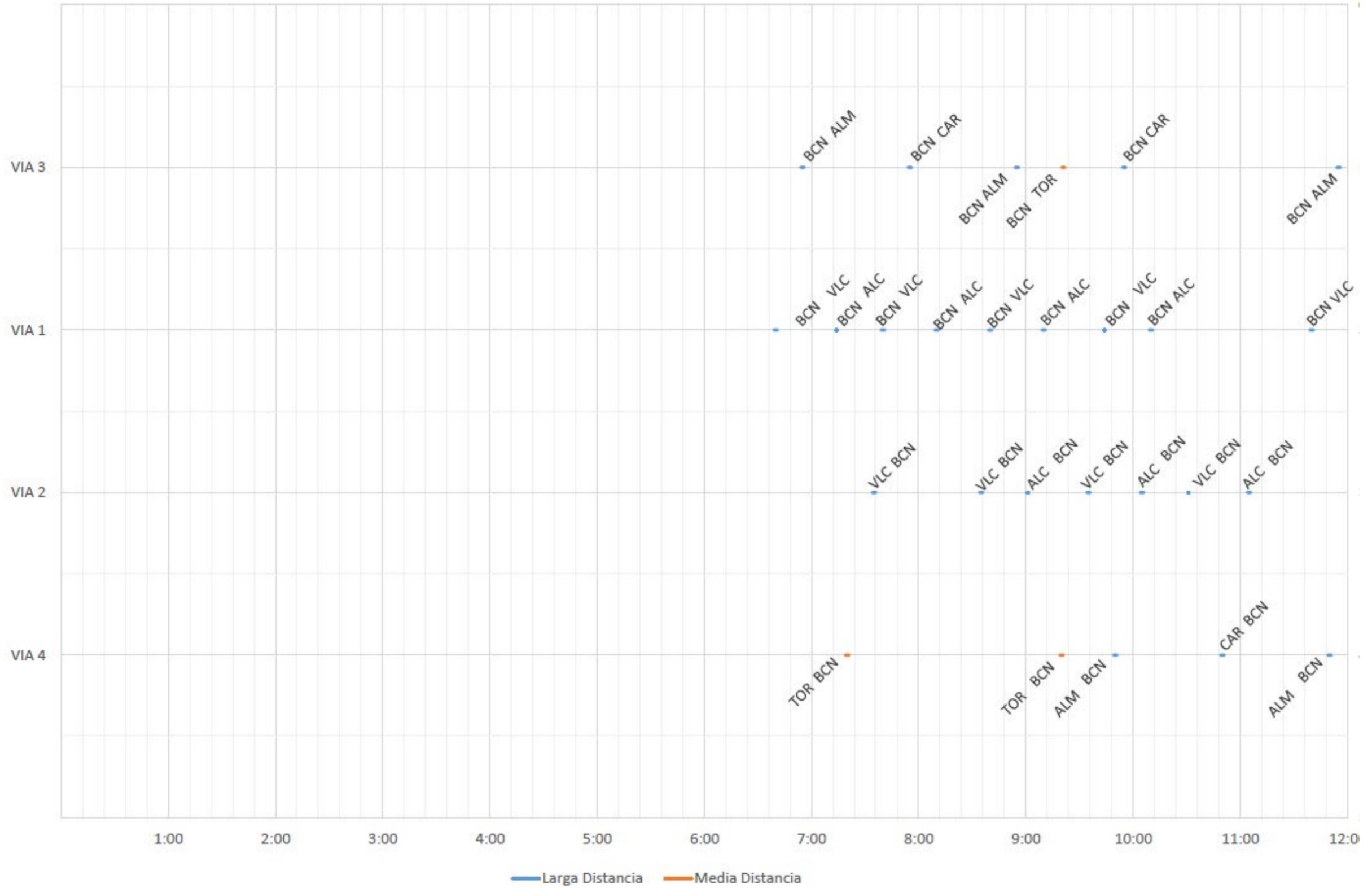
La secuencia de los trenes podría ser la misma que para la solución de 4 vías con andenes exteriores, pese a la modificación de la posición de los andenes que se situarían tal como se refleja en el esquema siguiente. No obstante, puesto que los trenes directos son pocos, se propone que los servicios de las relaciones con Cartagena, Almería y Tortosa se detengan en las respectivas vías de apartado, mientras que los de las relaciones con Valencia y Alicante lo hagan en las vías

generales, con lo que se consigue separar en el tiempo las detenciones en la misma vía.



Además, el hecho de que desde cada andén pueda accederse a las dos vías, general y de apartado, del sentido correspondiente posibilita la detención simultánea de dos trenes del mismo sentido, lo que aumenta la capacidad para resolver las incidencias en los casos de explotación degradada, según se explica en el siguiente apartado.

ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS DE 0-12h. ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA



ESQUEMA DE UTILIZACIÓN DE VÍAS DE 12-24h. ESTACIÓN INTERMODAL DE TARRAGONA

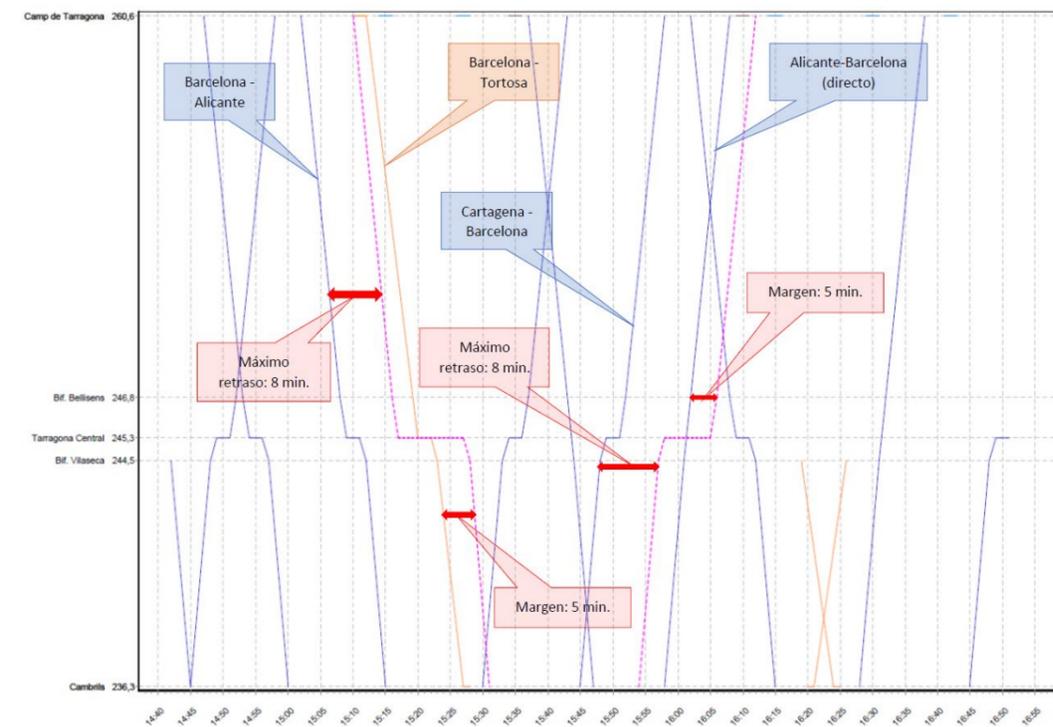


6.7.3. Explotación en modo degradado

La solución de andenes intermedios resuelve, además de las incidencias que ya solucionaba la alternativa de cuatro vías con andenes exteriores, esto es, la posibilidad de que trenes directos adelanten a otros que efectúen parada y circulen con retraso, los casos en los que el tren perseguidor también efectúe parada, que podría hacer en la vía general siempre y cuando su llegada se produzca con un margen de al menos tres minutos respecto al tren precedente.

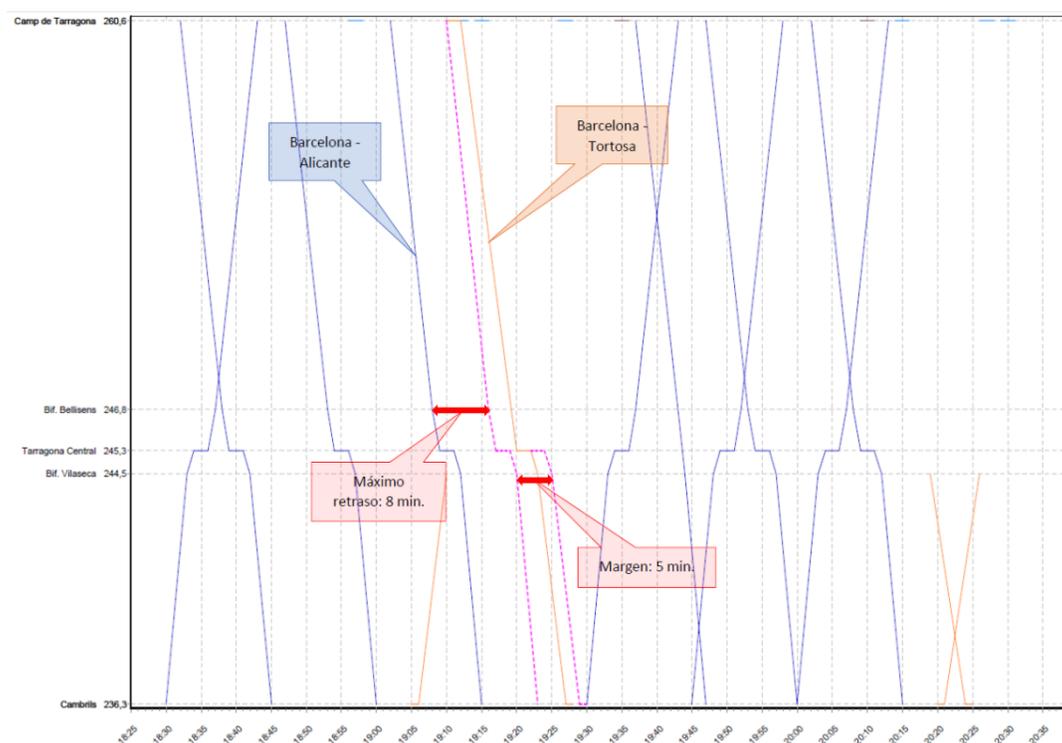
La posibilidad de detención simultánea de dos trenes que circulen en el mismo sentido permitiría gestionar la incidencia de distintas maneras, dependiendo de la tipología de los trenes o de los motivos del retraso del primero, dando prioridad en la salida a uno u otro según se estime más conveniente, pudiéndose prolongar la parada del que circula con retraso manteniendo el horario del segundo tren, o bien dar prioridad en la salida a los trenes de larga distancia frente a los de media distancia debido a la mayor velocidad de circulación de los primeros, siempre teniendo en cuenta que debe haber un intervalo de al menos cinco (5) minutos entre ambas salidas.

En la siguiente figura se muestra un extracto de la malla en el que se refleja el máximo retraso que podría tener uno de los Barcelona-Alicante, en concreto el que debería efectuar su parada a las 15:09 en condiciones normales, sin que resulte afectado el Barcelona-Tortosa que le sigue. Dicho retraso pasa de seis (6) a ocho (8) minutos. Para ello, la parada del Barcelona-Alicante debe alargarse hasta los 10 minutos, dejando salir delante de él el tren de media distancia que circulaba detrás.



En la imagen también se observa para las circulaciones en sentido contrario, el Cartagena-Barcelona de las 15:49, cuyo perseguidor es un Alicante-Barcelona directo, y cuyo máximo retraso podría ser también de ocho (8) minutos, el mismo que permitía la solución anterior de cuatro vías y andenes exteriores.

Otra manera de resolver el conflicto de los Barcelona-Alicante que son seguidos por servicios de media distancia entre Barcelona y Tortosa es la que se muestra en la figura siguiente para el tren de las 19:09. En este caso, se mantiene el orden programado de las circulaciones, siendo el tiempo de retraso máximo también de ocho (8) minutos. En este caso es necesario retrasar dos (2) minutos la salida del tren de media distancia a Tortosa.



Tanto un caso como el otro son aplicables a los otros dos trenes Barcelona - Alicante de las 9:09 y 21:09, respectivamente, que son seguidos por los media distancia a Tortosa que se cruzan con los Tortosa-Barcelona en la estación Intermodal.

Esta solución resuelve además las situaciones degradadas por inhabilitación de una de las vías, sea cual sea ésta, por lo que permite prestar todos los servicios siempre y cuando los retrasos máximos no superen los admitidos por la solución de tipo apeadero.

Así pues, **se recomienda esta solución puesto que permite atender tanto la explotación normal como la degradada debida a retrasos o inhabilitación de una vía con los márgenes que se han comentado en los párrafos precedentes.**

En el caso de la circulación de trenes directos, el acceso al andén correspondiente no se permitirá hasta que este no haya pasado, debiendo quedar evacuado de los pasajeros que se apean del tren precedente con antelación a la llegada del tren directo que eventualmente le siga. Los tiempos disponibles para estas operaciones se indican en el apartado 8.- Análisis de la intermodalidad de la solución propuesta.

7. Previsión de la demanda de viajeros en la nueva estación intermodal de Tarragona

7.1. Introducción

Este apartado presenta una estimación de la posible demanda de viajeros en la estación Intermodal de Tarragona. Para realizar esta estimación se ha utilizado el modelo de viajeros que ha desarrollado INECO para ADIF AV en el estudio de demanda de viajeros y mercancías del Corredor Mediterráneo (Algeciras-Almería-Frontera Francesa).

En este sentido, es necesario destacar que no se ha llevado a cabo un trabajo de campo específico para determinar los viajeros de la estación, ni se ha modificado la estructura o el grado de detalle del modelo de demanda, al quedar fuera del alcance del presente estudio informativo.

Respecto a la oferta contemplada en el estudio de demanda de viajeros del Corredor Mediterráneo, se han revisado los patrones de servicios y tiempos de recorrido conforme a las hipótesis y simulaciones expuestas en apartados anteriores. Asimismo, se ha incorporado el nuevo Tren-Tranvía del Camp de Tarragona de los Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya, asimilado a un tren de Cercanías para la estimación de demanda.

Para un mejor ajuste de las proyecciones de demanda, especialmente para la comparativa de las proyecciones de demanda en ambos emplazamientos, sería conveniente, al menos, la realización de los siguientes trabajos:

- Refinar el tratamiento de los modos de acceso y dispersión, incluyendo los servicios de autobús en el Camp de Tarragona.
- Segmentación de la zonificación en el ámbito de estudio.
- Análisis del comportamiento del Tren-Tranvía como modo complementario a la Alta Velocidad.
- Encuestas Origen/Destino a los usuarios y trabajadores del aeropuerto de Reus, que permita conocer de forma más exacta la localización de los viajes,

teniendo en cuenta que esta estación de AV permitirá conectar el aeropuerto con el centro de Barcelona y las principales ciudades del corredor.

- Encuestas de preferencias declaradas (PD) a los usuarios y trabajadores del aeropuerto de Reus, que permita conocer la predisposición al uso del de la nueva estación de AV frente al resto de modos en competencia (autobús, coche y ferrocarril convencional).

7.2. Zonificación del área de estudio

La zonificación del Corredor Mediterráneo comprende dos ámbitos en relación con el corredor estudiado:

- En primer lugar, se han definido las **zonas internas** pertenecientes al área de estudio del Corredor Mediterráneo, que es el ámbito geográfico de influencia directo y más próximo al corredor.
- En segundo lugar, se han definido las **zonas externas** al corredor, siendo aquellas más alejadas del ámbito de influencia, pero que igualmente forman parte del estudio de demanda, pudiendo influir en los viajes que discurren a lo largo del Corredor Mediterráneo. Estas zonas presentan una agregación y extensión mayor. Las zonas externas con mayor desagregación están en las provincias de Lleida y Albacete, así como en el sur de Francia.

La zonificación interna está constituida dentro de las provincias de: Girona, Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Almería, Granada, Málaga y Cádiz. Este ámbito engloba en total **188 zonas de transporte**.

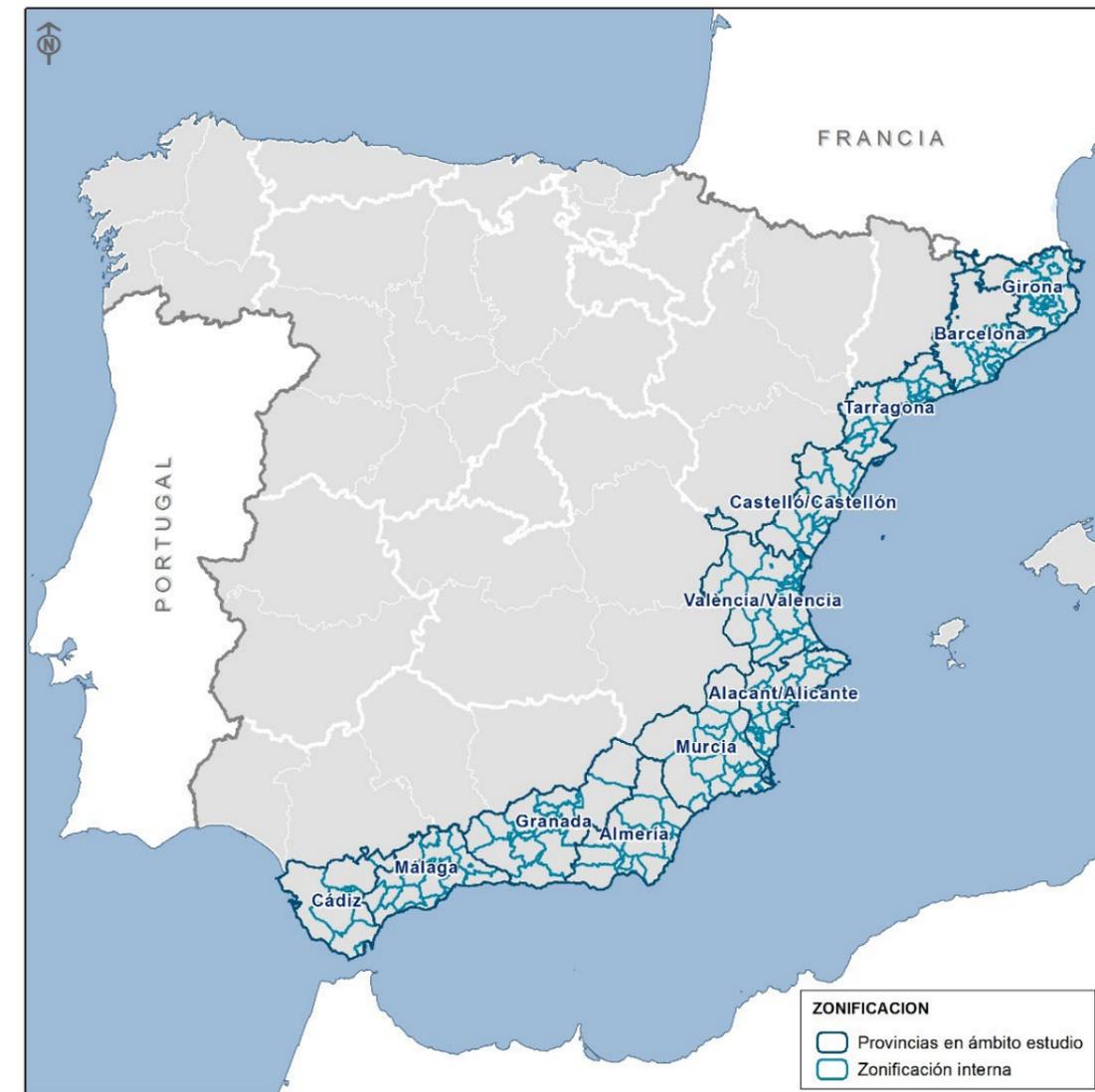
Tabla 7-1 Resumen de zonas internas por provincia

Provincia	Número de zonas	Provincia	Número de zonas	Provincia	Número de zonas
Girona	16	Valencia/València	24	Granada	15
Barcelona	12	Alicante/Alacant	22	Málaga	18
Tarragona	21	Murcia	23	Cádiz	7
Castellón/Castelló	15	Almería	15	Total zonas: 188	

Fuente: Elaboración propia

La siguiente ilustración muestra el detalle de la zonificación interna en el corredor.

Ilustración 7-2 Zonificación interna



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan todas las zonas internas que componen el ámbito del corredor Mediterráneo en la provincia de Tarragona.

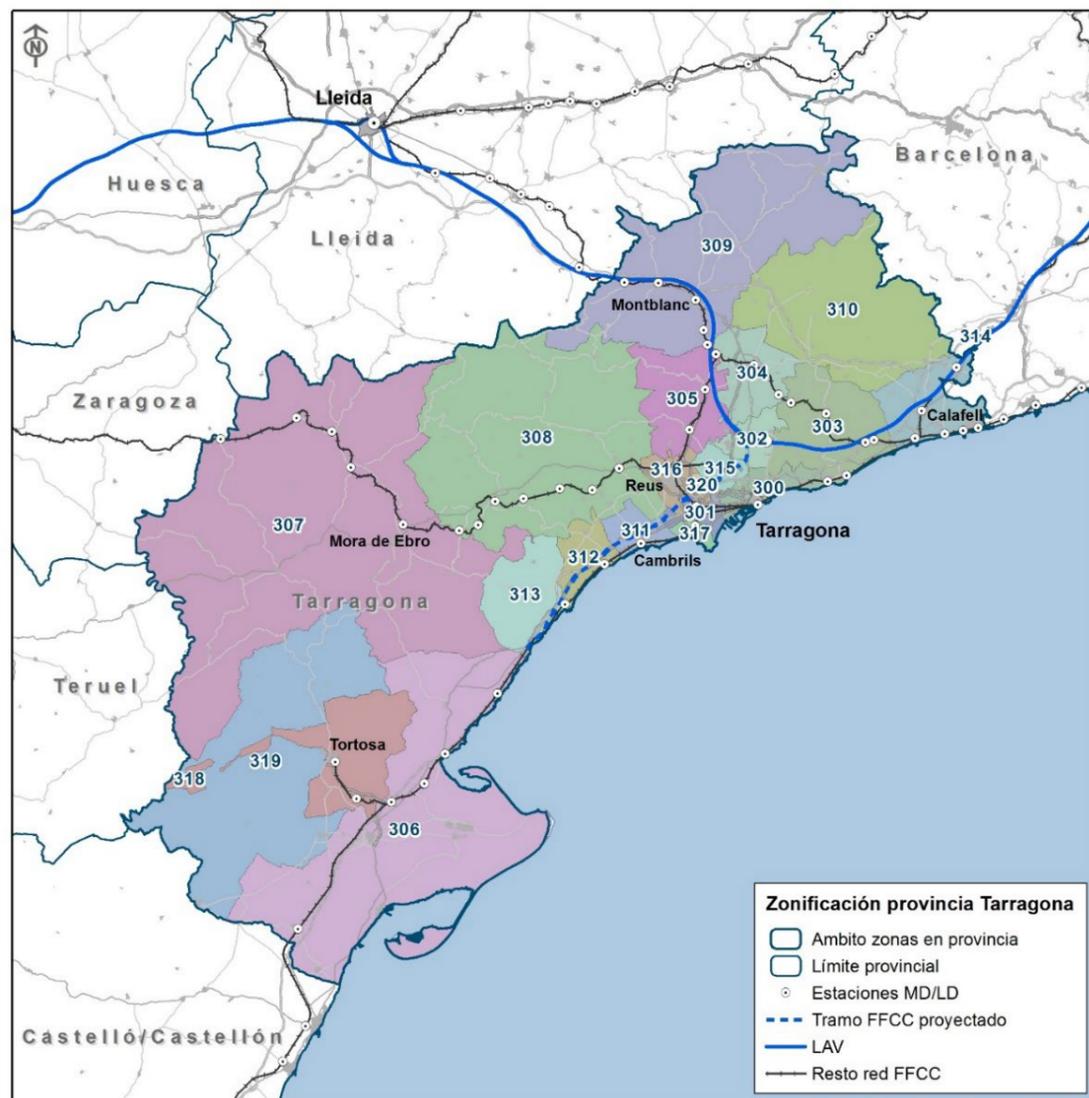
Tabla 7-3 Zonas de la provincia de Tarragona

Zona	Descripción	Zona	Descripción	Zona	Descripción
300	Tarragona	307	Mora de Ebro	314	El Vendrell
301	Vila-seca	308	Les Borges del Camp	315	Constantí
302	El Morell	309	Montblanc	316	Reus

Zona	Descripción	Zona	Descripción	Zona	Descripción
303	Torredembarra	310	El Montmell	317	Salou
304	Valls	311	Cambrils	318	Tortosa
305	La Selva del Camp	312	Mont-Roig del Camp	319	Roquetas
306	Amposta	313	Hospitalet del Infant	320	Reus AP

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7-4 Zonificación en la provincia de Tarragona



Fuente: Elaboración propia

7.3. Cuantificación de la demanda actual en el área de estudio

7.3.1. Metodología para la obtención de la demanda

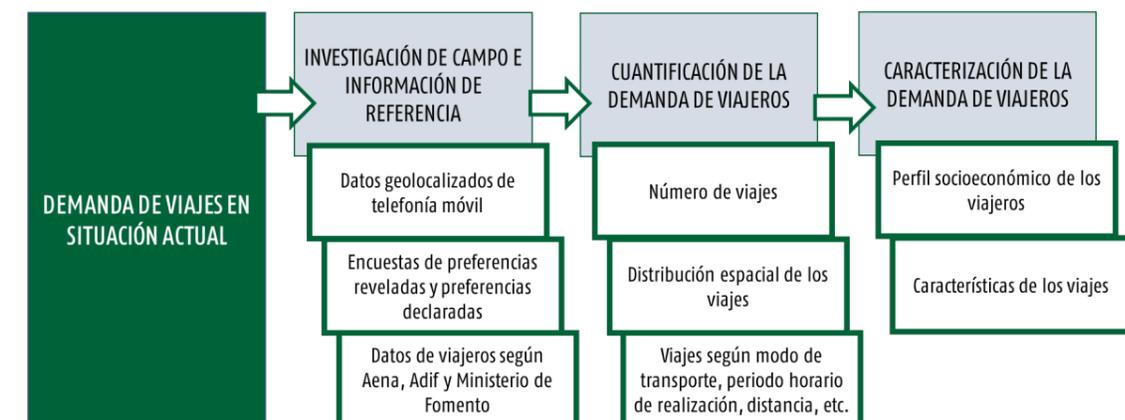
Para determinar los viajeros que utilizaron las infraestructuras y servicios de transporte del Corredor Mediterráneo, en el ámbito de la Media y Larga Distancia durante el año 2018, se ha realizado una profunda investigación de campo basada principalmente en el estudio de datos geocalizados de telefonía móvil de los usuarios y en una campaña de Encuestas de Preferencias Reveladas y de Preferencias Declaradas.

Por un lado, la utilización de datos geocalizados de telefonía móvil ha permitido identificar el detalle del origen y destino de los viajes, el periodo horario de realización de estos o el modo de transporte utilizado y, por otro lado, la campaña de encuestas ha permitido conocer en detalle las características y hábitos de los usuarios en estos desplazamientos.

Esta investigación ha sido realizada en distintos momentos del año 2018, teniendo en cuenta los principales factores de estacionalidad de la demanda: verano, invierno, días laborables, días festivos o días de especial concentración de viajes.

Como complemento a este trabajo de campo, se ha recopilado toda la información de referencia disponible acerca del número de viajeros que utilizaron los distintos modos de transporte en el año de estudio y que ha sido facilitada por Aena, Adif y Ministerio de Fomento.

Ilustración 7-5 Metodología de obtención de la demanda actual de viajeros (2018)



Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Demanda de la provincia de Tarragona

La provincia de Tarragona presenta la cuarta mayor demanda de viajes internos al Corredor Mediterráneo después de Barcelona, Valencia y Alicante, con un total de 57,1 millones en el año 2018.

Se observa un claro predominio de desplazamientos de Media Distancia, principalmente con la provincia de Barcelona (44,6 millones) y, en menor medida, con la de Castellón (7,0 millones). Respecto a la Larga Distancia, los principales flujos se producen con Valencia (2,4 millones) y con Girona (1,7 millones):

Tabla 7-6 Flujos interprovinciales con origen o destino en la provincia de Tarragona, miles de viajes al año

Distancia	Par O/D Interprovincial	Modo					Total
		Vehículo Privado	Autobús	Tren AV	Tren Conv	Avión	
MD	Barcelona-Tarragona	35.320	1.812	171	7.282	-	44.585
	Castellón-Tarragona	6.873	25	-	117	-	7.015
	Total, MD	42.193	1.837	171	7.399	-	51.600
LD	Tarragona-Valencia	2.233	7	-	171	-	2.411
	Girona-Tarragona	1.630	84	8	9	-	1.731
	Murcia-Tarragona	452	5	-	45	-	502
	Alicante-Tarragona	389	2	-	20	1	412
	Almería-Tarragona	203	5	-	4	1	213
	Granada-Tarragona	89	1	10	-	8	108
	Málaga-Tarragona	41	2	19	-	13	75
	Cádiz-Tarragona	24	-	5	-	5	34
	Total, LD	5.061	106	42	249	28	5.486
TOTAL	Viajes	47.254	1.943	213	7.648	28	57.086
	%	82,8%	3,4%	0,4%	13,4%	0,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

El vehículo privado, utilizado por el 82,8% de los usuarios, es el modo de transporte principal en los viajes internos al Corredor Mediterráneo con origen o destino en la provincia de Tarragona.

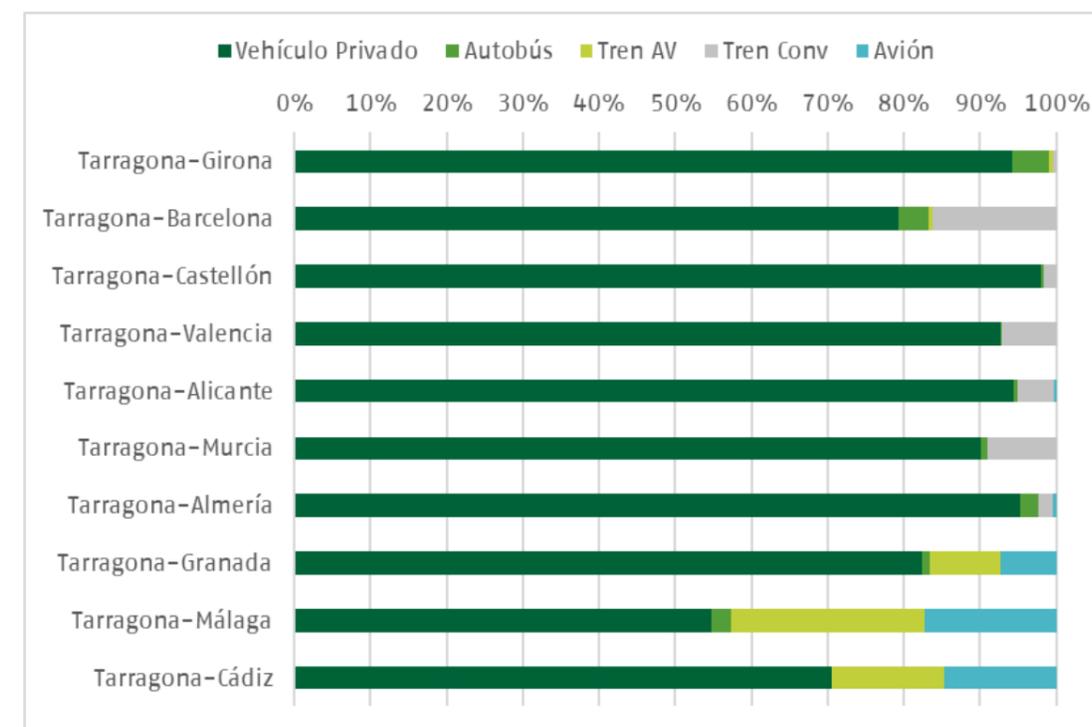
Las mayores cuotas de vehículo privado, superiores al 90%, se dan en los desplazamientos entre Tarragona y las provincias de la Comunidad Valenciana,

además de con Girona, Murcia y Almería, mientras que en los trayectos de Larga Distancia al resto de provincias andaluzas el vehículo privado pierde peso en favor del tren de Alta Velocidad y el avión.

Con respecto a los servicios de Alta Velocidad, éstos alcanzan porcentajes importantes en los pares con Málaga (25%) y Cádiz (15%). No obstante, a nivel global la Alta Velocidad sólo concentra el 0,4% de la movilidad entre Tarragona y el resto del Corredor, y teniendo en cuenta el tren convencional, el modo ferroviario acumula casi el 14% de la movilidad. Dichos servicios ferroviarios convencionales tienen una mayor influencia en las relaciones con Barcelona (16%), la Comunidad Valenciana (Valencia, 7% y Alicante, 5%) y Región de Murcia (9%).

El avión tiene tan sólo una cuota global del 0,05% con una mayor incidencia en las provincias andaluzas, Málaga (17%), Cádiz (15%) y Granada (7%) Finalmente, el autobús es utilizado por un 3,4% de la demanda, sólo siendo representativo en las relaciones de Tarragona con Barcelona y Girona (>4%).

Ilustración 7-7 Reparto modal flujos interprovinciales desde la provincia de Tarragona



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los flujos entre macrozonas, destacan los pares en los que participa el resto de la provincia de Tarragona con el resto de la provincia de Barcelona (11,3 millones), con el área metropolitana de Barcelona (9,5 millones), la capital barcelonesa (7,4 millones) y el resto de zona de la provincia de Castellón (5,1 millones respectivamente). Son destacables también las relaciones del área metropolitana de Tarragona con la corona metropolitana de Barcelona (4,7 millones), la capital barcelonesa (3,3 millones) y el resto de la provincia de Barcelona (3,1 millones).

En todas estas relaciones de Media Distancia se observa un claro predominio del vehículo privado como modo de transporte, con porcentajes comprendidos entre el 56%-99%. Es destacable la incidencia del tren convencional en los desplazamientos Barcelona Capital con el área metropolitana de Tarragona (28%) y con Tarragona Provincia (44%).

Respecto a los viajes LD, sobresalen los desplazamientos entre el área metropolitana de Tarragona y las provincias de Girona y Valencia. En líneas generales, el vehículo privado es el modo principal, si bien en los pares en las que interviene Valencia Capital, los modos de transporte público ganan peso. Así, entre Valencia Capital y Tarragona Provincia se registra un 14% de viajes en tren convencional. Con respecto al autobús, los porcentajes más elevados son los relativos a las relaciones entre Tarragona y Girona (Girona Área Metropolitana – Tarragona Provincia y Girona Provincia – Tarragona capital, con un 5% en ambos casos).

Tabla 7-8 Flujos entre macrozonas con origen o destino en la provincia de Tarragona, miles de viajes al año

Dist	Par O/D entre Macrozonas	Modo					Total
		Vehículo Privado	Autobús	Tren AV	Tren Conv	Avión	
MD	Tarragona Provincia-Barcelona Provincia	10.135,0	533,4	0,1	656,8	-	11.325,3
	Tarragona Provincia-Barcelona AM	8.032,7	422,9	7,9	1.022,8	-	9.486,3
	Tarragona Provincia-Barcelona Capital	3.923,2	191,4	13,5	3.222,7	-	7.350,8
	Tarragona Provincia-Castellón Provincia	5.062,9	21,3	-	50,3	-	5.134,5
	Tarragona AM-Barcelona AM	4.109,9	216,3	37,7	326,0	-	4.689,9
	Tarragona AM-Barcelona Capital	2.199,1	111,5	48,1	912,7	-	3.271,4

Dist	Par O/D entre Macrozonas	Modo					Total
		Vehículo Privado	Autobús	Tren AV	Tren Conv	Avión	
	Tarragona AM-Barcelona Provincia	2.838,3	149,4	1,5	74,2	-	3.063,4
	Tarragona Capital-Barcelona AM	1.587,6	84,2	29,2	197,7	-	1.898,7
	Tarragona Capital-Barcelona Capital	1.056,1	27,7	32,6	776,2	-	1.892,6
	Tarragona Capital-Barcelona Provincia	1.437,7	75,7	-	93,2	-	1.606,6
	Resto relaciones MD	1.014,0	1,0	-	52,0	-	1.067,0
	Total MD	41.396,8	1.835,2	170,6	7.384,6	-	50.787,2
LD	Tarragona Provincia-Girona Provincia	775,9	40,8	0,2	1,2	-	818,1
	Tarragona Provincia-Valencia Provincia	738,4	-	-	41,0	-	779,4
	Tarragona Provincia-Valencia AM	524,9	-	-	45,4	-	570,3
	Tarragona AM-Girona Provincia	322,5	15,9	1,7	1,1	-	341,2
	Tarragona AM-Valencia Provincia	223,5	-	-	7,5	-	231,0
	Tarragona Provincia-Valencia Capital	190,9	0,2	-	32,3	-	223,4
	Tarragona AM-Valencia AM	203,0	-	-	8,7	-	211,7
	Tarragona Capital-Girona Provincia	141,0	7,4	0,2	1,3	-	149,9
	Tarragona Provincia-Girona AM	135,1	7,1	0,1	-	-	142,3
	Tarragona Capital-Valencia Provincia	100,8	-	-	5,0	-	105,8
	Resto relaciones LD	2.500,5	37,2	40,0	121,1	27,6	2.726,4
	Total LD	5.856,5	108,6	42,2	264,6	27,6	6.299,5
TOTAL	Viajes	47.253,3	1.943,8	212,8	7.649,2	27,6	57.086,7
	%	82,8%	3,4%	0,4%	13,4%	0,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen y tabla se indican los principales pares origen/destino en los que intervienen las zonas de la provincia de Tarragona y su demanda. Los mayores volúmenes corresponden a la relación de Amposta –Vinaroz y a las relaciones de la capital barcelonesa o sus coronas metropolitanas, Barcelona Norte y Sur con las zonas limítrofes de las provincias de Tarragona (El Vendrell), además de Barcelona Sur con Tarragona, en la que el ferrocarril convencional tiene una participación importante.

En Larga Distancia los mayores flujos se dan entre zonas de la provincia de Girona, Blanes y La Junquera, con El Vendrell. Con respecto a las relaciones con el sur de la provincia de Tarragona, los mayores volúmenes se producen entre Amposta y las

zonas de la Comunidad Valenciana de Catarroja y La Pobla de Vallbona, con una cierta incidencia del ferrocarril convencional.

Tabla 7-9 Principales flujos entre zonas desde la provincia de Tarragona, miles de viajes al año

Dist.	Par O/D entre zonas	Modo					Total
		Veh. Privado	Autobús	Tren AV	Tren Conv	Avión	
MD	El Vendrell-Vilanova i la Geltrú	5.774,2	303,9	-	626,4	-	6.704,5
	El Vendrell-Barcelona Sur	829,3	43,6	-	2.618,3	-	3.491,2
	Amposta-Vinaroz	2.261,3	10,2	-	22,2	-	2.293,7
	El Vendrell-2a C.Metrop BCN	1.857,0	97,7	-	329,9	-	2.284,6
	El Vendrell-1a C.Metrop BCN	1.705,3	89,8	-	327,9	-	2.123,0
	El Vendrell-Igualada	1.430,5	75,3	-	-	-	1.505,8
	Tarragona-Barcelona Sur	690,8	9,3	26,2	589,9	-	1.316,2
	Resto relaciones MD	25.095,0	1.142,0	140,0	2.809,0	-	29.186,0
Total MD	39.643,0	1.772,2	166,4	7.323,1	-	48.904,7	
LD	El Vendrell-Blanes	81,7	4,3	0,1	-	-	86,1
	El Vendrell-La Junquera	69,0	3,6	-	-	-	72,6
	Amposta-La Pobla de Vallbona	55,0	-	-	3,1	-	58,1
	Amposta-Catarroja	49,1	-	-	7,8	-	56,9
	Amposta-C. Metrop GIR	44,7	2,4	-	-	-	47,1
	Amposta-La Junquera	39,8	2,1	-	-	-	41,9
	Amposta-Valencia-Oeste	35,1	-	-	6,4	-	41,5
	Resto relaciones LD	7.236,4	158,2	46,4	307,4	27,9	7.776,3
Total LD	7.610,8	170,6	46,5	324,7	27,9	8.180,5	
TOTAL	Viajes	47.253,8	1.942,8	212,9	7.647,8	27,9	57.085,2
	%	82,8%	3,4%	0,4%	13,4%	0,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

El Vendrell es la mayor zona generadora/atractora de desplazamientos de la provincia con 19,3 millones de viajes. También destacan Tarragona Capital (6,3 millones de viajes), las dos principales zonas de su área metropolitana (Torredembarra, 3,5 millones de viajes y Reus, 3,2 millones de viajes) junto con Amposta (6,6 millones de viajes).

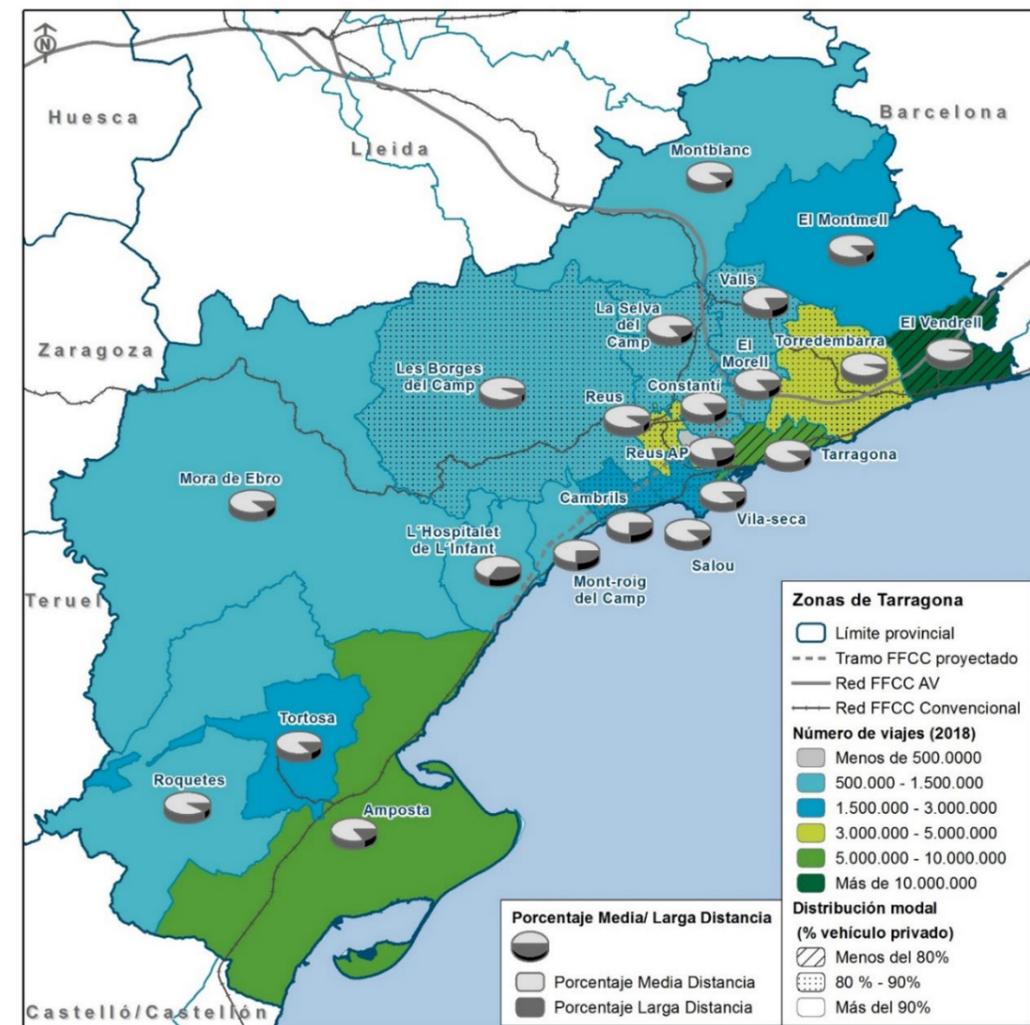
Los viajes relacionados con la provincia de Tarragona son predominantemente de Media Distancia (90%), dándose los mayores pesos de desplazamientos de Larga

Distancia en las zonas de L'Hospitalet del Infant (34%), Mont-Roig del Camp (25%) y Cambrils (25%).

El vehículo privado es el modo más utilizado con cuotas superiores al 92% en Roquetas, El Montmell, Amposta y El Vendrell.

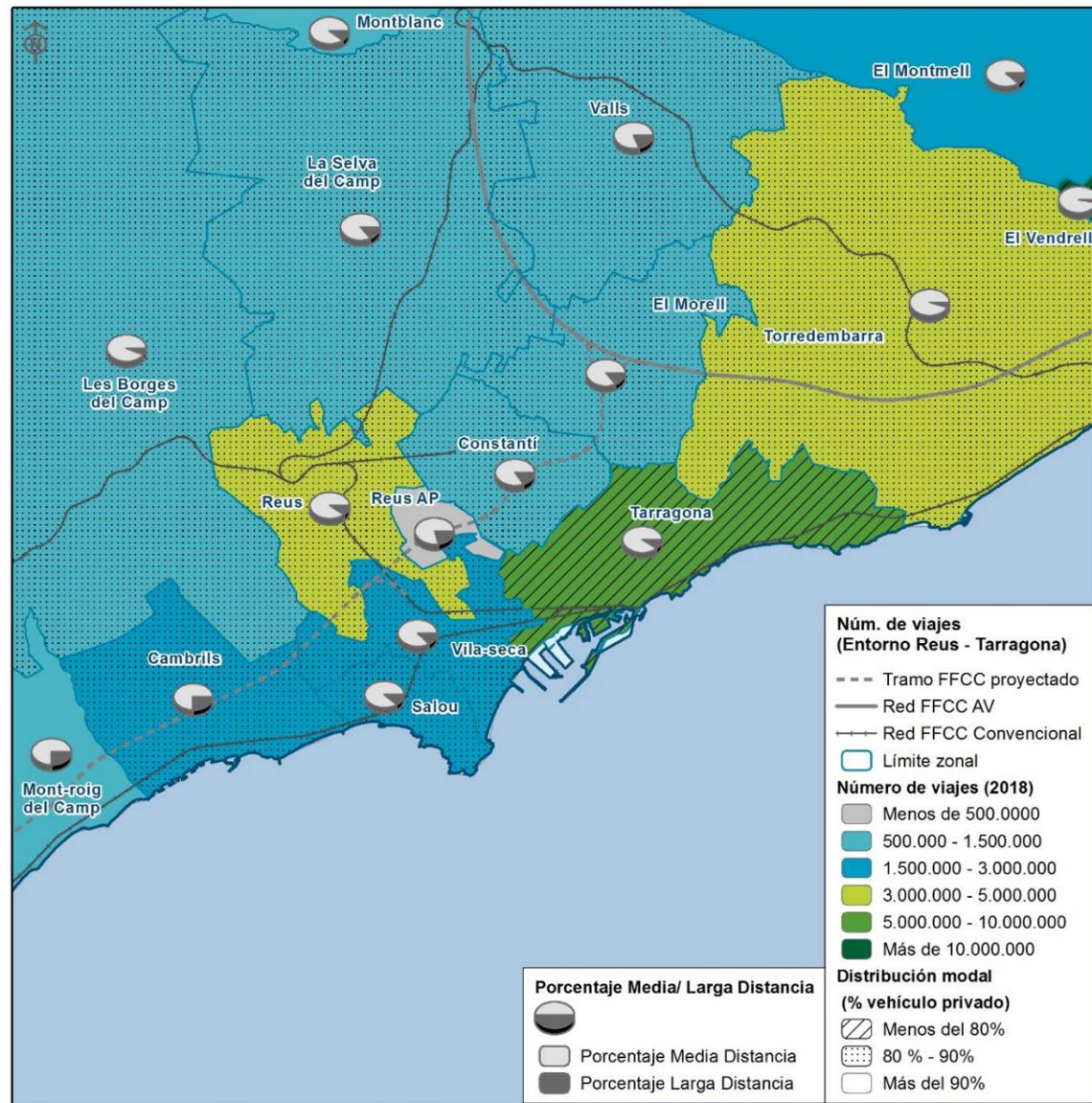
Este reparto modal se modifica considerablemente en El Vendrell y la zona de la capital, en la que el vehículo privado baja del 80% y aumenta la presencia del ferrocarril convencional (22% y 18% respectivamente). Por otro lado, en las zonas de Reus y Torredembarra, el vehículo privado ronda el 82%, aumentando la cuota del tren convencional (14%) y el autobús (4%).

Ilustración 7-10 Demanda interna al Corredor Mediterráneo con origen/destino en las zonas de Tarragona



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7-11 Detalle de la demanda interna al Corredor Mediterráneo con origen/destino en las zonas de Tarragona

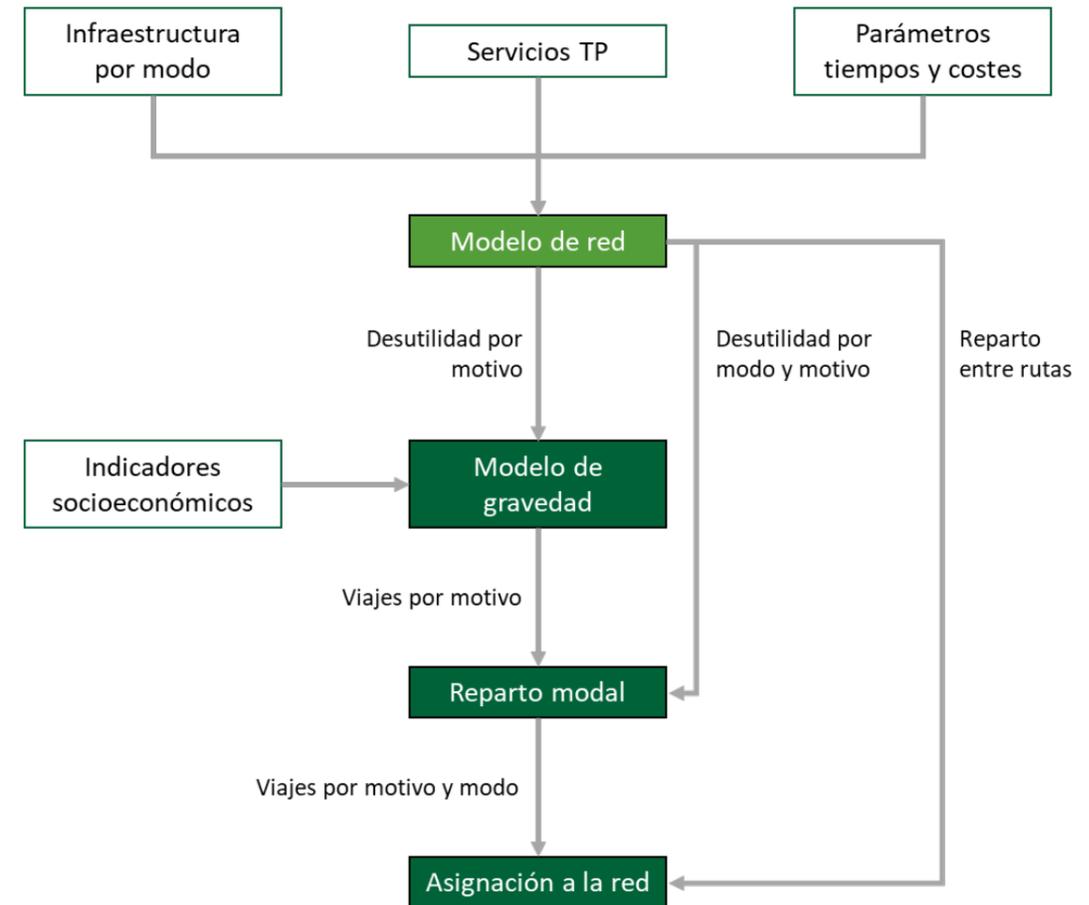


Fuente: Elaboración propia

7.4. Metodología general de modelización

Para la modelización del sistema de transporte en situación actual y futura se ha construido un modelo de demanda, mediante el cual se estima el uso de la infraestructura ferroviaria en función de los tiempos y costes del propio modo ferroviario y el resto de los modos en competencia. En la imagen a continuación se muestra el proceso de modelización seguido de forma esquemática.

Ilustración 7-12 Estructura modelo de demanda



Fuente: Elaboración propia

El **modelo de red** conforma la primera etapa del proceso, en la que se agregan los datos de oferta por modo para calcular los tiempos y costes de viaje, así como el reparto entre las distintas rutas existentes.

Se han definido las redes de carreteras y ferrocarriles, junto con los principales aeropuertos comerciales. La infraestructura modelizada cuenta con un mayor grado de detalle en el Corredor Mediterráneo.

Asimismo, el modelo incorpora la oferta de transporte público en autobús, ferrocarril y conexiones aéreas, que ha sido recopilada de diversas fuentes abiertas. En el Corredor Mediterráneo se han definido servicios regionales e interurbanos, mientras que en las zonas externas se han incluido servicios que proporcionan conectividad interurbana.

Ilustración 7-13 Mapa de la red de ferrocarril modelizada

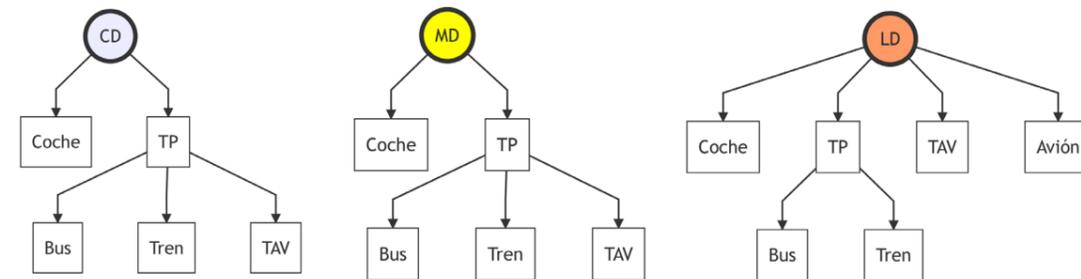


Fuente: Elaboración propia

El **modelo de gravedad** calcula el número de viajes entre cada par de zonas analizado. Se han calibrado nueve modelos de gravedad para combinaciones de los distintos segmentos de demanda modelizados por distancia (CD < 120 km, MD 120-400 km y LD > 400km) y motivo de viaje (obligada, ocio y resto). Para el cálculo del tráfico inducido se aplica el modelo gravitatorio a las situaciones con proyecto y sin proyecto, obteniendo los nuevos viajes como la diferencia entre los resultados del modelo para ambos escenarios.

En la etapa de **reparto modal** se estima el número de usuarios que viajan en cada modo para cada relación. La formulación utilizada se basa en los modelos de elección discreta que tienen su soporte en la teoría de la Utilidad Aleatoria. Desde el punto de vista de aproximación metodológica, el modelo de elección modal final se ha basado en una explotación con datos mixtos de las encuestas de Preferencias Declaradas y Reveladas. La siguiente imagen muestra las estructuras de los modelos finalmente calibrados para cada rango de distancia.

Ilustración 7-14 Estructura de los modelos de reparto modal calibrados



Fuente: Elaboración propia

La etapa de **asignación** estima el reparto de la demanda de cada modo entre las distintas rutas disponibles. En los modos de transporte público se han considerado múltiples rutas o caminos, calculando la distribución entre las distintas opciones a partir de su desutilidad. Para evitar que se asigne demanda a opciones poco verosímiles se ha establecido un umbral mínimo de desutilidad, derivado a partir del valor de la ruta óptima.

Una vez obtenidas las previsiones con el modelo de demanda, éstas se ajustan para incorporar **el crecimiento de la demanda de viajeros en función del PIB,**

aplicando la formulación calibrada para el estudio de rentabilidad del Corredor Mediterráneo. Para las previsiones económicas se han utilizado los datos reales de crecimiento del PIB de 2019 y 2020 y las estimaciones a corto plazo del escenario macroeconómico del programa de Estabilidad 2021-2024, del Gobierno de España, publicado en abril de 2021. El ajuste de la movilidad global por PIB resultante entre 2018 y 2050 es de 1,77.

7.5. Hipótesis del escenario modelizado

El presente epígrafe resume las hipótesis adoptadas para estimar el número de viajeros en la estación Intermodal de Tarragona.

Respecto al escenario principal con proyecto del estudio de demanda de viajeros del Corredor Mediterráneo, se han actualizado los patrones de parada y tiempos de recorrido en Alta Velocidad, reemplazando la estación Central de Tarragona por la estación Intermodal.

Por otro lado, se han revisado los tiempos de recorrido en la línea Reus-Tarragona añadiendo la nueva estación, además de definir el Tren-Tranvía del Camp de Tarragona que enlaza la estación con Cambrils, Salou, Vila-Seca y Reus.

7.5.1. Actuaciones en la red ferroviaria de Alta Velocidad

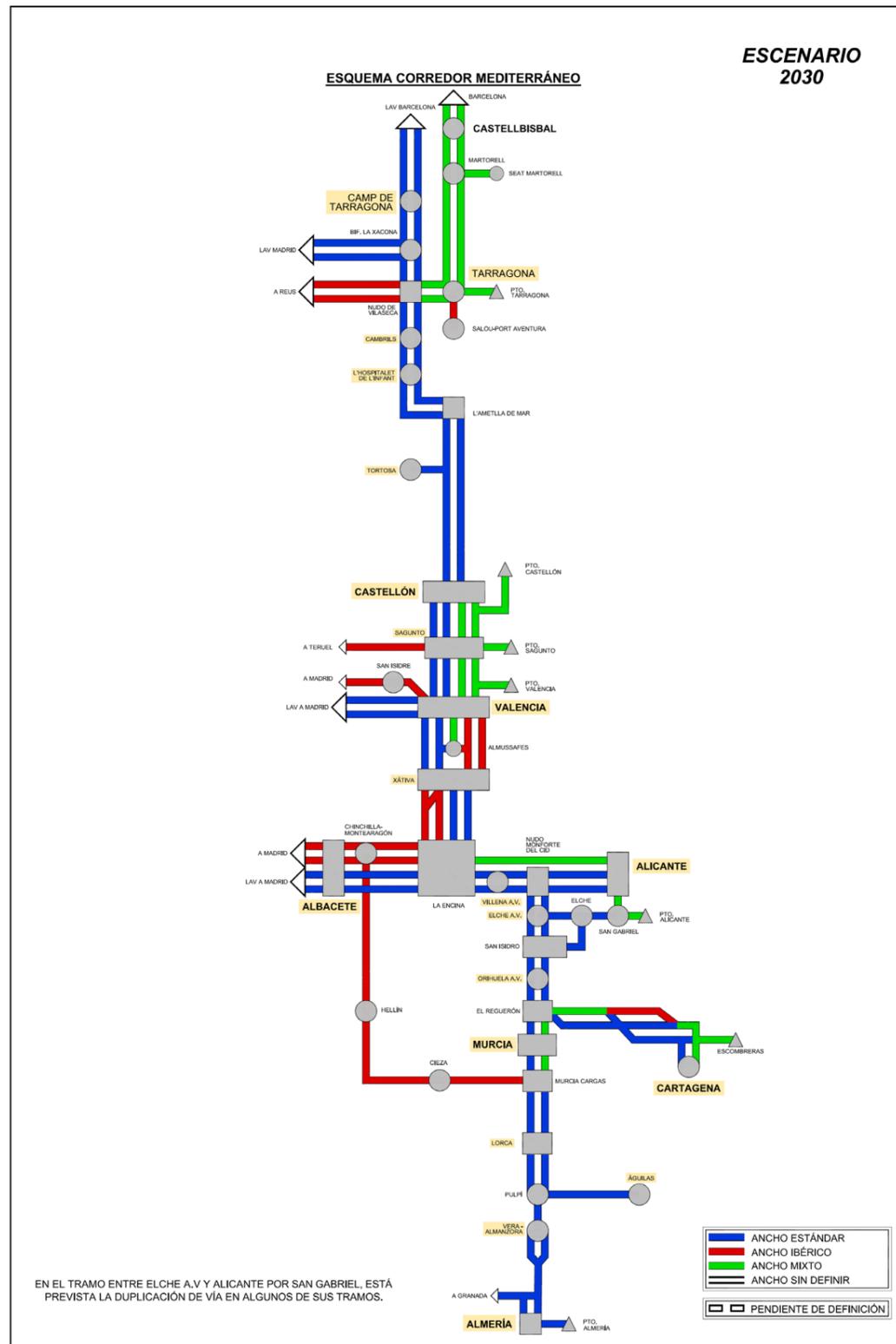
En la red ferroviaria de Alta Velocidad se han incluido las actuaciones contempladas en el estudio de demanda de viajeros y mercancías del Corredor Mediterráneo (Algeciras-Almería-Frontera Francesa) desarrollado por INECO para ADIF AV, reemplazando la Estación Central de Tarragona por la estación Intermodal. Respecto a la red ferroviaria de 2022 se han introducido las actuaciones indicadas a continuación:

- Construcción de la línea de Alta Velocidad Alicante-Murcia y Valencia-La Encina.
- Construcción de la nueva conexión en Alta Velocidad del tramo Murcia-Almería.
- Implantación del ancho mixto en el tramo Antequera Santa Ana-Algeciras.
- Construcción estación de Girona Aeroport.
- Construcción estación de Barcelona La Sagrera.

- Construcción estación Intermodal de Tarragona.
- Nueva línea de Alta Velocidad entre Valencia y Castellón.
- Construcción del túnel pasante de Valencia.
- Duplicación ferrocarril convencional entre La Encina y Xàtiva.
- Construcción de línea de Alta Velocidad Murcia – Cartagena.
- Cambio de ancho y actuaciones de mejora de la línea Granada – Almería.
- Estación de Alta Velocidad Antequera Ciudad.
- Variante Almodóvar del Río.
- Construcción de la Variante de Loja.

El esquema de la situación final prevista en el tramo Castellbisbal-Almería, una vez ejecutadas las actuaciones planificadas en el mismo a fecha de redacción del presente anejo sería el siguiente.

Ilustración 7-15 Situación futura Castellbisbal-Almería. Tipo de vía y ancho



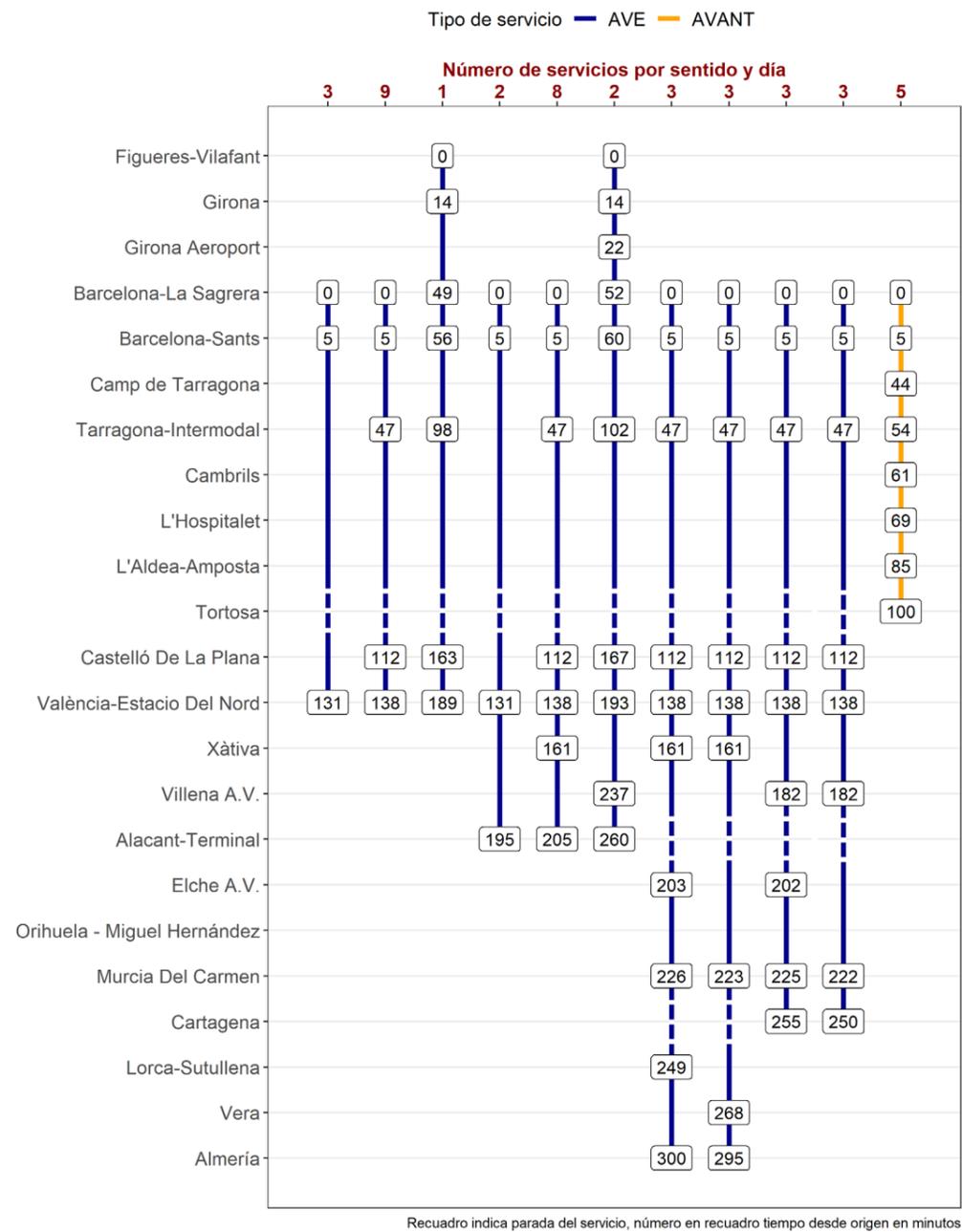
Fuente: Elaboración propia

La infraestructura de alta velocidad modelizada en el resto de la Península Ibérica y en el sur de Francia se corresponde con la red existente en el año base de modelización 2018.

7.5.2. Servicios de Alta Velocidad

En lo referente a los servicios de Alta Velocidad, se han revisado los patrones de parada, el reparto entre trenes semidirectos y directos, así como los tiempos de recorrido conforme a las simulaciones efectuadas. La siguiente imagen muestra los servicios de AV simulados en el Corredor Mediterráneo en el horizonte 2050.

Ilustración 7-16 Servicios de AV en la estación Intermodal de Tarragona



Fuente: Elaboración propia

Como se detalla en la ilustración anterior, se ha asumido que en la estación efectuarán parada servicios tipo AVE que circulan en el Corredor y trenes AVANT conectando Barcelona y Tortosa. Se ha supuesto que los trenes del Corredor a

Cartagena y Almería circulan sin acoplar, a diferencia del estudio de demanda del Corredor Mediterráneo.

En la próxima tabla se resumen las conexiones en Alta Velocidad desde la estación Intermodal, así como los tiempos medios de viaje a cada estación:

Tabla 7-17 Conexiones en Alta Velocidad y tiempos de recorrido desde la estación Intermodal de Tarragona

Estación	Servicios sentido/día	Tiempo medio*	Estación	Servicios sentido/día	Tiempo medio*
Figueres-Vilafant	3	01:40	València	32	01:29
Girona	3	01:24	Xàtiva	14	01:52
Girona Aeroport	2	01:19	Villena A.V.	8	02:13
Barcelona-La Sagrera	37	00:47	Alacant-Terminal	10	02:36
Barcelona-Sants	37	00:40	Elche A.V.	6	02:33
Camp de Tarragona	5	00:08	Orihuela - Miguel Hdez.	0	-
Cambrils	5	00:05	Murcia Del Carmen	12	02:55
L'Hospitalet	5	00:13	Cartagena	6	03:23
L'Aldea-Amposta	5	00:29	Lorca-Sutullena	3	03:20
Tortosa	5	00:44	Vera	3	03:39
Castelló De La Plana	32	01:03	Almería	6	04:08

*Excluye tiempos de parada en estación de origen y destino

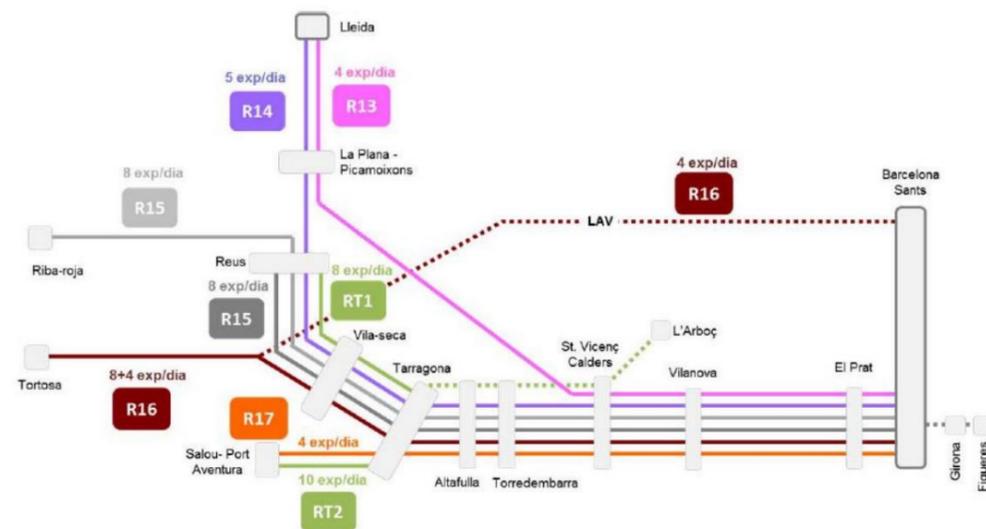
Fuente: Elaboración propia

También se ha supuesto la liberalización del corredor ferroviario de viajeros, lo cual se ha representado mediante una bajada media de la tarifa de todos los servicios comerciales de alta velocidad del 20% (por lo tanto, excluyendo los trenes en régimen OSP). Esta hipótesis está basada en las reducciones de tarifa alcanzadas en otros países del entorno europeo y se aplica al conjunto de servicios que operan en el corredor de análisis.

7.5.3. Servicios regionales en la línea Reus - Tarragona

En la línea convencional Reus – Tarragona se ha replicado la propuesta de servicios regionales de la Generalitat de Catalunya, ver siguiente ilustración.

Ilustración 7-18 Propuesta servicios regionales Generalitat de Catalunya



Fuente: Acord per les infraestructures i serveis ferroviaris al Camp de Tarragona. 19 de abril de 2018. Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat

Se ha asumido que todos los servicios regionales que operan entre Reus y Vila-Seca efectúan parada en la estación Intermodal de Tarragona, incrementando el tiempo total de viaje en 1,5 minutos. Por tanto, la estación intermodal queda servida por los siguientes servicios regionales en ancho ibérico:

- Línea R14: Lleida – Barcelona, 5 servicios por sentido y día.
- Línea R15: Ribarroja/Reus – Barcelona, 16 expediciones por sentido y día.
- Línea RT1: Reus – Tarragona/L'Arboç, 8 expediciones por sentido y día.

Con esta configuración un total de 29 servicios regionales por sentido y día efectúan parada en la estación, lo cual equivale aproximadamente a un intervalo de paso de 30 minutos.

7.5.4. Tren-Tranvía del Camp de Tarragona

Actualmente se está estudiando la implantación de un Tren-Tranvía en el Camp de Tarragona, aprovechando la infraestructura del antiguo Corredor Mediterráneo por la costa entre Cambrils y Salou-Port Aventura, clausurada tras la apertura de la variante de Vandellòs. Está previsto que este sistema circule entre Vila-seca y Reus utilizando el corredor ferroviario, en una nueva vía paralela a ella. Por ello, se ha considerado que el Tren-Tranvía realizará parada en la estación Intermodal, con lo que se ha introducido en el modelo de demanda.

Las hipótesis de explotación del Tren-Tranvía han sido obtenidas del estudio informativo realizado por la Generalitat de Catalunya¹. En concreto se ha modelizado la fase 1 del citado documento, que contempla dos líneas enlazando Cambrils con Reus y Tarragona. La fase 1 del Tren-Tranvía es compatible con el horizonte de estudio. En este sentido, en la simulación no se han incluido las fases 2 y 3 del proyecto al contar con un menor grado de avance.

- Línea 1 entre Cambrils Centre y Tarragona.
- Línea 2 entre Cambrils Centre y Reus.

En el modelo de demanda se simula un único día tipo medio, por lo que se han asumido dos trenes a la hora todo el año. Los tiempos de recorrido se muestran a continuación. Respecto al estudio informativo en la línea 2 se ha añadido la parada en la estación Intermodal de Tarragona.

¹ Estudi informatiu del nou tren-tramvia del Camp de Tarragona dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

Tabla 7-19 Tiempos de viaje Tren-Tranvía del Camp de Tarragona

Estación	Línea	Tiempo desde Cambrils (min)	Tiempo Parada (min)	Tiempo a estac. Intermodal (min)
Cambrils Centre	1/2	0	0	21,5
Torre de Cambrils	1/2	1,5	0,5	19,5
Vilafortuny	1/2	5	0,5	16
Plaça de Venus	1/2	7,5	0,5	13,5
Salou	1/2	9,5	0,5	11,5
Nou Salou	1/2	10,5	0,5	10,5
Salou Port Aventura	1/2	13	0,5	8
Mossos	1/2	14	0,5	7
Vila-Seca Universitat	1/2	16	0,5	5
Placa dels Països Catalans	1/2	17,5	0,5	3,5
Tarragona Estació	1	24	0	-
Vila-Seca Estació	2	19,5	0,5	1,5
Intermodal Tarragona	2	21,5	0,5	-
Reus Estació	2	27	0	5

Fuente: Adaptado del Estudi informatiu del nou tren-tramvia del Camp de Tarragona dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

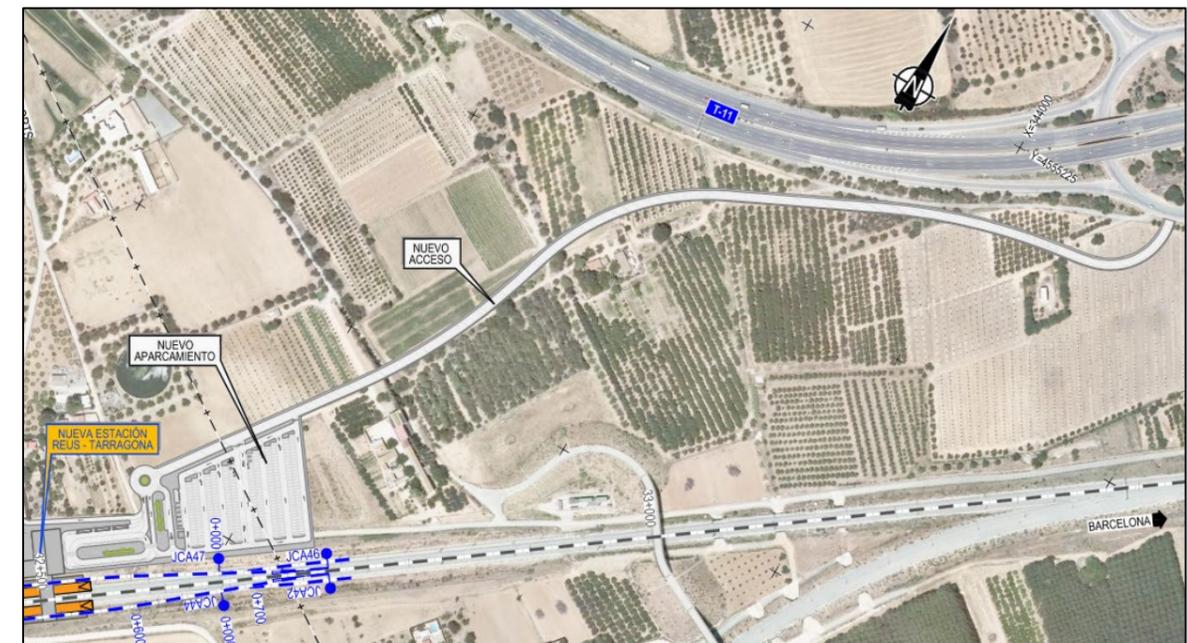
En la práctica el nivel de detalle de la zonificación expuesto en el epígrafe 7.2 implica que la demanda de cada zona se cargará en la parada más próxima a su centroide.

7.5.5. Acceso a la estación intermodal por carretera

La configuración de los accesos por carretera a la nueva estación sigue el trazado propuesto en el estudio informativo.

Se ha diseñado un nuevo ramal de acceso con un carril por sentido desde la glorieta en la intersección 9B de la autopista T-11, en el actual enlace con la carretera de Bellissens (T-315). La siguiente imagen muestra el trazado del ramal de acceso a la zona norte de la estación:

Ilustración 7-20 Acceso por carretera a la estación Intermodal de Tarragona



Fuente: Elaboración propia

7.6. Prognosis de demanda

Este apartado resume las previsiones de demanda obtenidas con el modelo de demanda y el ajuste de movilidad por PIB para el escenario descrito en el apartado anterior. Los resultados presentados son para el horizonte 2050.

Como se ha comentado en el epígrafe 7.4, el modelo de viajeros empleado es de carácter macroscópico, siendo su principal objetivo la estimación de los viajeros interurbanos en la línea de alta velocidad. Una consecuencia de la escala del modelo es que las etapas de acceso y dispersión se resuelven mediante un modo de acceso

medio, el cual deriva un reparto entre las opciones disponibles desde cada zona de transporte en función de su distancia a la estación y sus características.

Por tanto, no se consideran de forma individual todas las opciones de acceso y dispersión a cada estación, lo cual restringe la granularidad del análisis necesario para diferenciar el tráfico en los dos emplazamientos de la estación estudiados. La revisión de las cadenas de acceso y dispersión en el ámbito de estudio queda fuera del alcance del presente estudio informativo.

7.6.1. Escenarios simulados

En total se han simulado seis escenarios, tres con distintos niveles de coste de aparcamiento en el emplazamiento de la Estación Central (junto al cambiador de ancho de La Boella), y otros tres escenarios equivalentes con la Estación Intermodal (en el cruce entre la línea de Alta Velocidad y la línea Reus – Tarragona).

La inclusión de escenarios con la nueva estación en el cambiador de ancho busca evaluar en qué medida varía la demanda ferroviaria (bajo las hipótesis presentadas), al modificar la localización de la estación.

La siguiente tabla incluye un cuadro resumen de los escenarios simulados empleando el modelo de viajeros y el factor de ajuste de la demanda por PIB (1,77 entre 2018 y 2050).

Tabla 7-21 Cuadro resumen de los escenarios simulados

Código del escenario	Localización de la estación	Coste adicional de aparcamiento por viaje (promedio acceso por carretera)
ECT 1	Estación Central	0€
ECT 2	Estación Central	5€
ECT 3	Estación Central	10€
IT 1	Estación Intermodal	0€
IT 2	Estación Intermodal	5€
IT 3	Estación Intermodal	10€

Fuente: Elaboración propia

En todos los casos se han empleado las hipótesis en la LAV expuestas en el capítulo anterior, ajustando los tiempos de viaje en un minuto respecto a la Ilustración 7-16

Servicios de AV en la estación Intermodal de Tarragona para la Estación Central (1 minuto menos hacia el norte y 1 más hacia el sur). También se ha incorporado la propuesta de servicios autonómicos de la Generalitat y la fase 1 del Tren-Tranvía del Camp de Tarragona.

El coste adicional de aparcamiento se aplica a todos los usuarios que emplean el modo medio de acceso y dispersión, pero no a los viajeros que acceden a la estación en tren convencional o Tren-Tranvía.

7.6.2. Subidos y bajados por estación

Las simulaciones con el modelo de demanda estiman en torno a los 2,2 millones de viajeros de Alta Velocidad en 2050 para la estación en ambos emplazamientos en caso de que no se incrementara el coste por aparcamiento en la estación, ver siguiente tabla:

Tabla 7-22 Comparativa de subidos y bajados anuales en Alta Velocidad en la nueva estación

Escenario	Subidos y bajados anual AV	Factor respecto escenario sin coste adicional	Factor respecto escenario equivalente ECT
ECT 1	2.166.000	-	-
ECT 2	1.954.000	-10%	-
ECT 3	1.731.000	-20%	-
IT 1	2.248.000	-	+3,8%
IT 2	2.069.000	-8%	+5,9%
IT 3	1.854.000	-18%	+7,1%

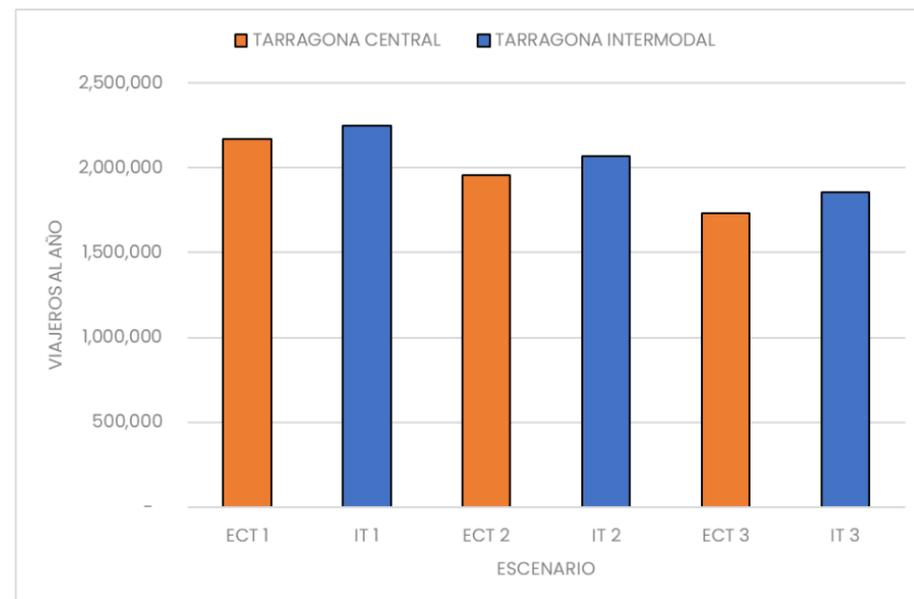
Fuente: Elaboración propia

Como es esperable, el incremento del coste de aparcamiento va en detrimento del tráfico de la estación, observándose descensos del 20% y 18% en ECT 3 e IT 3 respectivamente, en comparación a los escenarios sin coste adicional por aparcamiento.

En cuanto al emplazamiento de la estación, se observa que las alternativas en la Estación Intermodal cuentan con demanda algo superior que los escenarios equivalentes en la Estación Central. En concreto, se estima una demanda en Alta Velocidad un 3,8% superior en el escenario IT 1 respecto a ECT 1, aumentando la

diferencia hasta un 7,1% cuando se introduce un coste adicional por aparcamiento de 10€ por viaje. El coste por aparcamiento afecta de forma más notable a la Estación Central, ya que no se ha simulado modos de acceso y dispersión alternativos al modo promedio comentado.

Ilustración 7-23 Comparativa viajeros Alta Velocidad



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una tabla con los subidos y bajados anuales en la Estación Intermodal por escenario y tipo de servicio. La Alta Velocidad es el tráfico dominante en los tres casos, con entre un 70% y un 75% de los subidos y bajados totales en la estación.

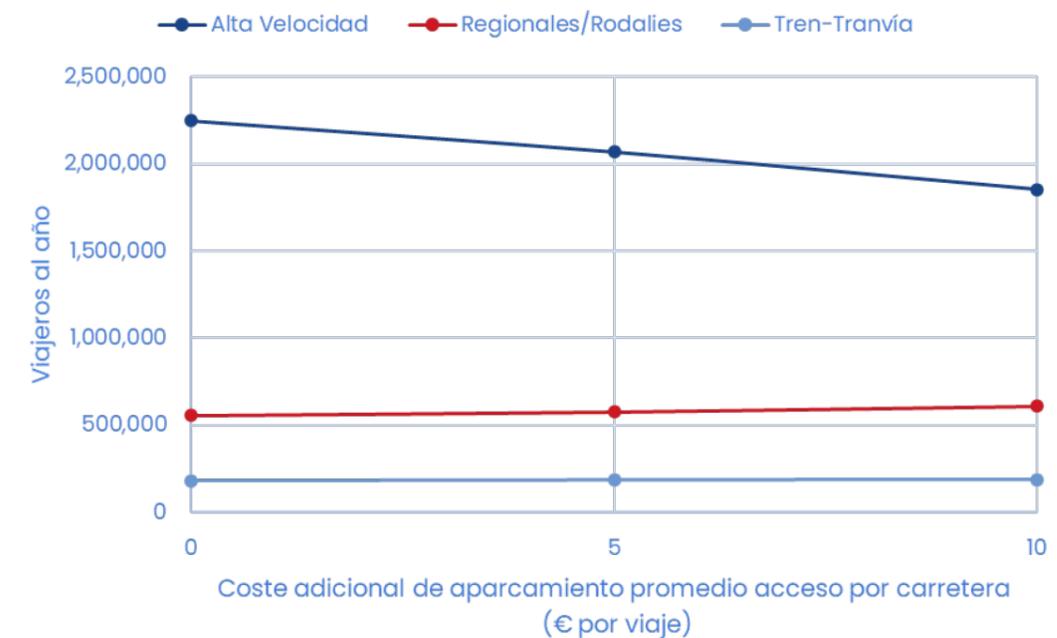
Tabla 7-24 Subidos y bajados anuales en la Estación Intermodal por escenario y tipo de servicio (miles de viajeros)

Escenario	Alta Velocidad	Regionales/Rodales	Tren-Tranvía	Total
IT 1	2.248	556	183	2.987
IT 2	2.069	577	186	2.832
IT 3	1.854	610	188	2.652

Fuente: Elaboración propia

Analizando la evolución de los tráficos por tipo de servicio en función del coste adicional de aparcamiento, se observa un notable descenso del número de viajeros de Alta Velocidad. Por el contrario, la demanda en servicios de la línea convencional y el Tren-Tranvía ascienden ligeramente, al resultar más competitivos frente al acceso a la estación por carretera. En la siguiente imagen se puede apreciar este comportamiento:

Ilustración 7-25 Subidos y bajados anuales en la Estación Intermodal por tipo de servicio en función del coste adicional de aparcamiento



Fuente: Elaboración propia

En la próxima tabla se muestra el número de subidos y bajados en las principales estaciones del Camp de Tarragona para los escenarios simulados. Los viajeros que transbordan son contabilizados dos veces en las estaciones en las que se produce el cambio de tren. Para cada estación se indica el tipo de servicios computados.

Tabla 7-26 Subidos y bajados anuales en las principales estaciones del área de estudio (miles de viajeros)

Estación	Servicios	ECT 1	IT 1	ECT 2	IT 2	ECT 3	IT 3
Tarragona Central	AV	2.166	-	1.954	-	1.731	-
Tarragona Intermodal	AV, Conv, Tram	-	2.987	-	2.832	-	2.652

Estación	Servicios	ECT 1	IT 1	ECT 2	IT 2	ECT 3	IT 3
Camp de Tarragona	AV	1.665	1.685	1.683	1.702	1.711	1.716
Tarragona	Conv, Tr-Tram	2.512	2.456	2.512	2.474	2.514	2.507
Vila-seca	Conv, Tr-Tram	1.142	947	1.151	964	1.163	973
Cambrils	AV	61	40	80	83	102	100
Reus	Conv, Tr-Tram	1.212	1.173	1.221	1.182	1.226	1.189

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia como el incremento del coste de aparcamiento repercute en un ligero aumento del tráfico en las estaciones ferroviarias cercanas, aunque en global desciende la demanda ferroviaria del área de interés.

7.6.3. Flujos ferroviarios Alta Velocidad

Los principales flujos ferroviarios en Alta Velocidad en los seis escenarios se dan con Valencia, Barcelona, Castellón y Murcia, superándose en todos los casos los 100.000 viajeros al año en ambos sentidos.

En la tabla a continuación se muestran las relaciones en Alta Velocidad de la estación para ambos emplazamientos. La demanda en el emplazamiento de la Estación Intermodal es ligeramente superior al escenario equivalente de la Estación Central.

Tabla 7-27 Flujos ferroviario de Alta Velocidad en la nueva estación (miles de viajeros al año)

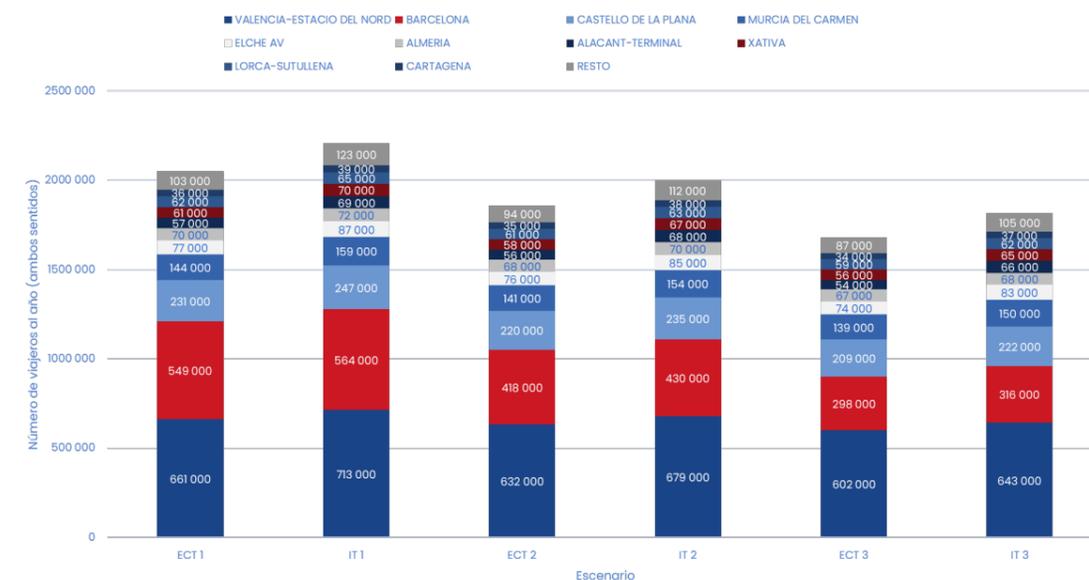
Estación	ECT1	IT1	ECT2	IT2	ECT3	IT3	IT1/ECT1	IT2/ECT2	IT3/ECT3
Figueres-Vilafant	17	15	15	14	14	13	88%	93%	93%
Girona	29	27	26	25	24	23	93%	96%	96%
Girona Aeroport	6	6	5	5	5	5	100%	100%	100%
Barcelona	549	564	418	430	298	316	103%	103%	106%
L'Hospitalet	3	8	2	6	1	5	267%	300%	500%
L'Aldea-Amposta-Tortosa	4	11	3	9	3	9	275%	300%	300%
Tortosa	2	6	2	5	1	4	300%	250%	400%
Castelló de la plana	231	247	220	235	209	222	107%	107%	106%
València	661	713	632	679	602	643	108%	107%	107%
Xàtiva	61	70	58	67	56	65	115%	116%	116%
Villena A.V.	23	30	22	28	21	27	130%	127%	129%
Alacant-Terminal	57	69	56	68	54	66	121%	121%	122%

Estación	ECT1	IT1	ECT2	IT2	ECT3	IT3	IT1/ECT1	IT2/ECT2	IT3/ECT3
Elche A.V.	77	87	76	85	74	83	113%	112%	112%
Murcia del Carmen	144	159	141	154	139	150	110%	109%	108%
Cartagena	36	39	35	38	34	37	108%	109%	109%
Lorca-Sutullena	62	65	61	63	59	62	105%	103%	105%
Vera	19	20	19	20	18	19	105%	105%	106%
Almería	70	72	68	70	67	68	103%	103%	101%

Fuente: Elaboración propia

Visualizando gráficamente los flujos ferroviarios se aprecia el elevado peso de estas cuatro relaciones, que suponen más del 70% del tráfico de viajeros en Alta Velocidad de la estación.

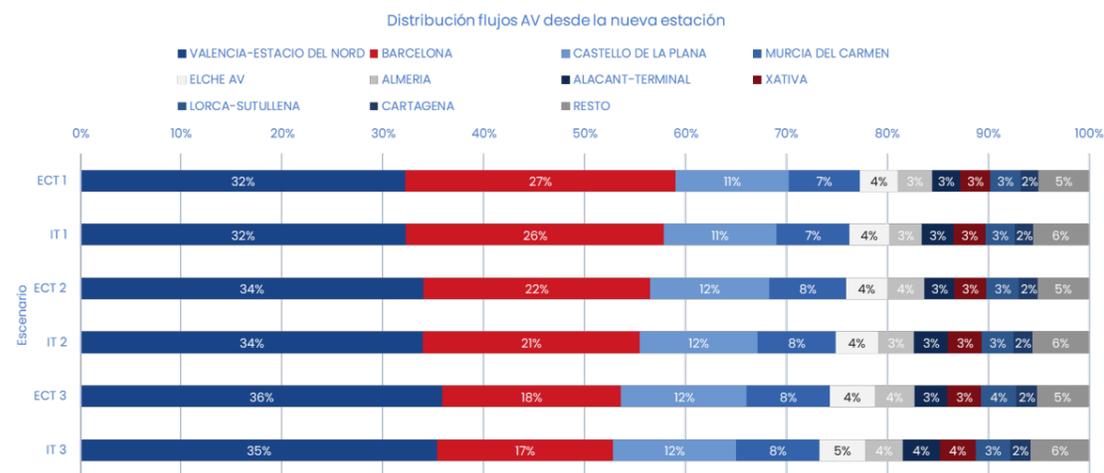
Ilustración 7-28 Flujos ferroviario de Alta Velocidad en la nueva estación



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la siguiente imagen, Valencia es el destino con mayor demanda ferroviaria en Alta Velocidad desde la nueva estación seguido por Barcelona. La línea convencional por la costa continúa siendo la opción más atractiva para viajar a la capital catalana.

Ilustración 7-29 Reparto de los flujos ferroviarios de AV en la nueva estación



Fuente: Elaboración propia

En cierta medida, el resultado es equivalente a la situación actual de Camp de Tarragona, desde donde según el Observatorio del Ferrocarril de 2019, existen más viajes en Alta Velocidad con Madrid (364.000) que con Barcelona (156.000). En este caso la diferencia es menos acusada, lo cual atiende en cierta medida a la mejor accesibilidad de la estación.

7.6.4. Comparativa con la prognosis del estudio del Corredor Mediterráneo

En ambas localizaciones analizadas se estima una demanda superior en la nueva estación a la prognosis del estudio de viajeros y mercancías del Corredor Mediterráneo (Algeciras-Almería-Frontera Francesa), desarrollado por INECO para ADIF AV, en el que se asume que se construye la Estación Central de Tarragona en el cambiador de ancho de La Boella.

Para el escenario sin coste adicional de aparcamiento el número de viajeros en Alta Velocidad es aproximadamente un 20% superior que en el estudio anterior. Principalmente esto se debe al notable incremento en los servicios que efectúan parada en la estación.

En el estudio del Corredor Mediterráneo se estimó que 17 servicios por sentido y día paran en la estación, mientras que en el presente análisis se ha asumido que 37 servicios por sentido y día tendrán parada en la estación, de acuerdo con las

hipótesis del estudio de explotación. La siguiente tabla muestra una comparativa de la provisión de servicios simulada:

Tabla 7-30 Comparativa de los servicios diarios con parada en la estación

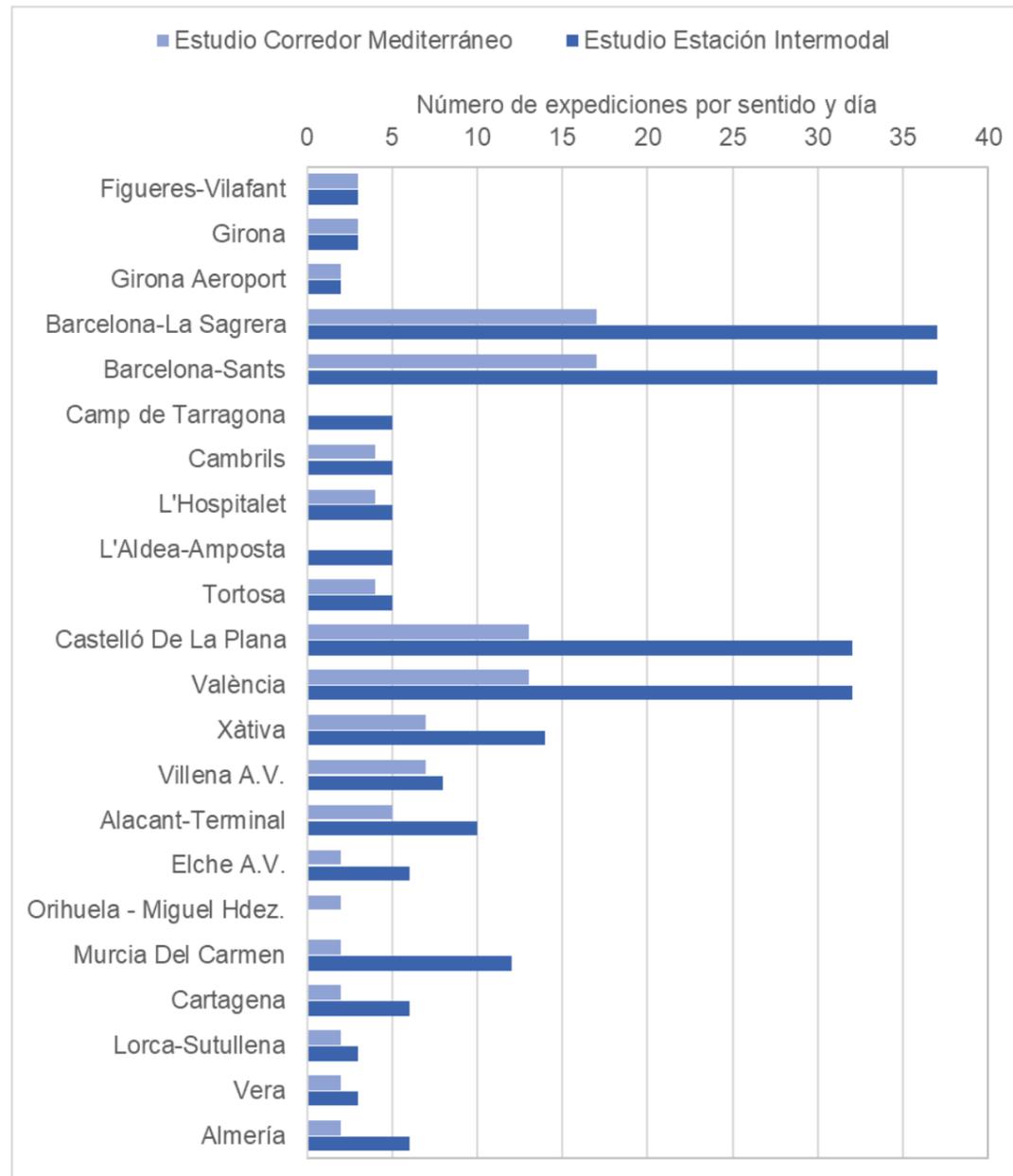
Servicio	Servicios por sentido y día	
	Estudio de viajeros Corredor Mediterráneo	Estudio Informativo Estación Intermodal
Barcelona/Figueres - Valencia	5+1	9+1
Barcelona/Figueres - Alicante	3+2	8+2
Barcelona - Almería	2*	6
Barcelona - Cartagena	2*	6
Barcelona - Tortosa	4	5
Total	17	37

*Se asume que circulan acoplados en la Estación Central

Fuente: Elaboración propia

Analizando las conexiones diarias en Alta Velocidad desde la estación se observa un aumento significativo en el número de conexiones diarias con Barcelona (37 frente a 17), Valencia y Castellón (32 frente a 13) y Murcia (12 frente a 2).

Ilustración 7-31 Número de conexiones diarias por sentido desde la nueva estación



Fuente: Elaboración propia

8. Análisis de la intermodalidad de la solución propuesta

La nueva localización de la estación Intermodal de Tarragona del Corredor Mediterráneo en la intersección con la línea de ancho convencional L-210, facilita la intermodalidad entre los servicios ferroviarios de alta velocidad y los de Cercanías o Media Distancia que se prestan en la línea convencional.

Asimismo, se prevé una línea tranviaria que discurre en paralelo a la línea convencional en este tramo, aunque no comparte infraestructura con ella, y que puede mejorar las posibilidades de transbordo intermodal, incrementando la frecuencia combinada de los servicios ferroviarios con los tranviarios.

Dado el grado de definición de esta infraestructura en el momento de la redacción de este estudio, no es objeto del mismo, centrándose el estudio de la intermodalidad en las dos líneas ferroviarias exclusivamente.

Teniendo en cuenta los datos de la demanda obtenidos en el apartado anterior, se analiza en este punto la intermodalidad ferroviaria entre los trenes de larga distancia que circulan por el Corredor Mediterráneo y los trenes regionales o de cercanías que lo hacen por la línea 210 de ancho convencional.

Para ello, además de las circulaciones que se realizan por el Corredor Mediterráneo, que son las que interesan para el dimensionamiento de la playa de vías de la estación Intermodal de Tarragona y se mostraron en el apartado 4, se contemplan también las que discurren por la línea convencional, cuyo número y tipología de los trenes, así como las relaciones que cubren, se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 8-1 Servicios ferroviarios en la estación Central de Tarragona. LC-210 Miraflores-S. Vicenç de Calders (Año 2050)

Tipología servicio	Ancho vía	Relación ferroviaria	Trenes sentido/día	Tipo
Media distancia	Ibérico	Barcelona Est. de Francia-Riba-Roja de Ebro (R15) (*)	8	160
	Ibérico	Barcelona Est. de Francia-Reus (R15)	8	160
	Ibérico	Barcelona Est. de Francia-Lleida (R14)	5	160

Tipología servicio	Ancho vía	Relación ferroviaria	Trenes sentido/día	Tipo
Cercanías	Ibérico	Tarragona-Reus (RT1)	8	120
Mercancías	Ibérico	Mercancías	23	100
	Ibérico	Autopista ferroviaria (AF)	6	100

(*) Incluye sendos servicios diarios por sentido de MD que cubren las relaciones Barcelona-Madrid y Barcelona-Zaragoza

En los apartados siguientes se indican las características de los servicios recogidos en la tabla anterior.

8.1. Servicios de viajeros en la línea convencional (LC-210)

De cara al análisis de la interconexión ferroviaria Alta Velocidad-ferrocarril convencional, se detallan a continuación los servicios que se prestarían en la línea de ancho convencional de la nueva estación Intermodal de Tarragona.

8.1.1. Media distancia

Se atenderán las siguientes relaciones ferroviarias:

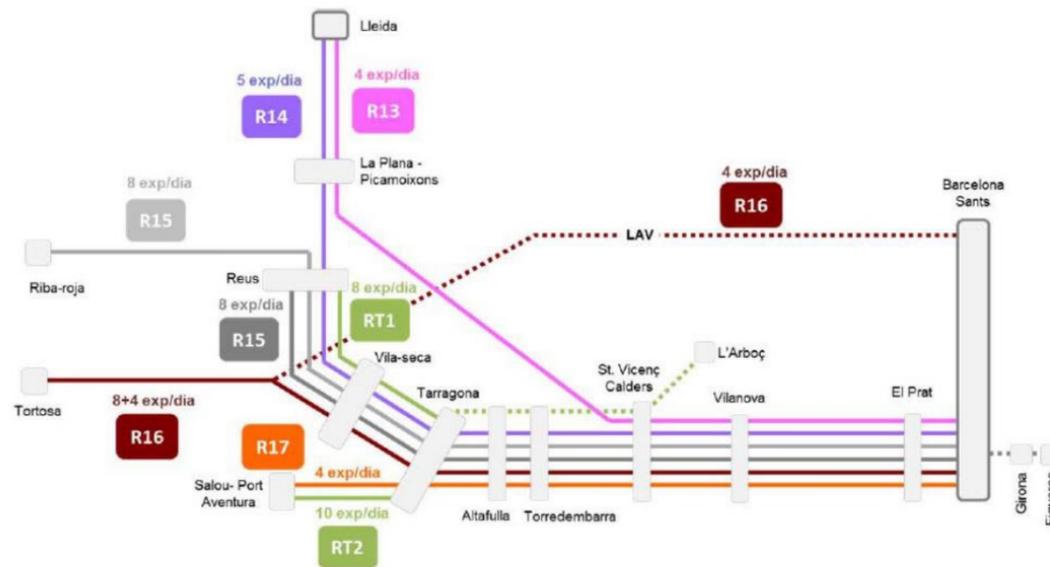
- Barcelona Estación de Francia-Riba-Roja de Ebro: línea R15 de Rodalíes. Será atendida con unidades autopropulsadas eléctricas (Tipo 160A).
- Barcelona Estación de Francia-Reus: línea R15 de Rodalíes. Será atendida con unidades autopropulsadas eléctricas (Tipo 160A).
- Barcelona Estación de Francia-Lleida: línea R14 de Rodalíes. Será atendida con unidades autopropulsadas eléctricas (Tipo 160A).

8.1.2. Cercanías

Se prestarán con unidades autopropulsadas eléctricas (Tipo 120A), para atender la línea RT1 de Rodalíes. En el ámbito del estudio, esto es, pasando por la futura estación de Intermodal de Tarragona, circularán únicamente los trenes de la línea RT1 entre Tarragona y Reus, toda vez que la línea RT2 L'Arboç-Salou-Port Aventura, abandona la línea 210 en Tarragona, continuando por la línea 630 hacia Salou y Port Aventura y, por tanto, sin pasar por la estación Intermodal.

En el gráfico siguiente se muestra la propuesta de servicios regionales en régimen de OSP de la Generalitat de Catalunya recogido en el Acuerdo por las infraestructuras y servicios ferroviarios en el Camp de Tarragona, de 19 de abril de 2018:

Ilustración 8-2 Propuesta de servicios regionales en régimen de OSP



8.2. Servicios de mercancías en la línea convencional (LC-210)

Por la estación intermodal de Tarragona de la línea convencional circularán dos tipologías de trenes de mercancías: convencionales, con distintos tipos de carga, y trenes de autopista ferroviaria, todos ellos pasantes en la estación intermodal.

Para el horizonte 2050, según estimaciones de ADIF, se han considerado un total de 29 trenes de mercancías: 23 trenes convencionales y 6 de autopista ferroviaria.

Los trenes de mercancías serán de tipo 100 en ambos casos.

8.3. Tiempos de transbordo e intervalos entre circulaciones

8.3.1. Tiempos de transbordo

De cara a facilitar los transbordos entre los servicios de alta velocidad del Corredor Mediterráneo, ya sean de media o larga distancia, y los servicios de cercanías o media distancia en ancho convencional se establecen unos horarios de paso de estos últimos por la estación Intermodal.

Para ello, en primer lugar, se estiman los siguientes intervalos de transbordo:

- Acceso a trenes de AV: 10-15 minutos para pasar el control de accesos y llegar al andén más otros 20 minutos de margen de llegada a la estación. En total, se consideran factibles los transbordos que se desarrollen en un intervalo de tiempo comprendido entre 10 y 35 minutos de adelanto respecto de la hora de salida del tren.
- Transbordo a trenes de ancho convencional: se consideran unos tiempos de salida del tren de AV y llegada al andén de la línea convencional de 5-10 minutos y de espera al tren convencional de hasta 15 minutos. Por tanto, se consideran razonables los transbordos comprendidos entre 5 y 25 minutos.

8.3.2. Intervalos entre circulaciones de Media y Larga Distancia en la línea de Alta Velocidad

Teniendo en cuenta la estructura horaria de los servicios que circulan por el Corredor Mediterráneo que efectúan parada en la estación intermodal (ver figura 1-1 en el apartado 6.1) de acuerdo con el modelo de explotación propuesto, se tiene que las llegadas de los trenes que se dirigen hacia el norte se producen en los siguientes minutos: 04, 19, 34 y 49, esto es, con un intervalo entre ellas de 15 minutos.

El paso de los trenes directos procedentes de Alicante y Valencia se produce en los minutos 01 y 31, respectivamente, sin que haya servicios con paradas para estas relaciones en las horas en que circulan los servicios directos.

Por tanto, en el peor de los casos (Cartagena-Barcelona de las 15:51, seguido de un Alicante-Barcelona a las 16:01) existe un margen de 10 minutos entre la salida del tren que efectúa parada y el paso del tren directo, mientras que en otros tres casos

se trata de trenes Valencia-Barcelona directos seguidos de Alicante-Barcelona con paradas o viceversa, siendo este margen de 25 minutos. Hay un quinto tren directo (Alicante-Barcelona de las 16:01) que es seguido por otro también directo (Valencia-Barcelona de las 16:31) y, por tanto, no requiere ningún margen para el desalojo del andén.

Por su parte, salvo para este último tren, para el resto de los trenes directos en sentido norte existe un margen de 18 minutos entre el paso de cualquiera de ellos y la llegada del siguiente tren que efectúa parada.

En sentido sur, las llegadas de los trenes que se detienen en la estación Intermodal no son tan regulares como en sentido norte, produciéndose en los minutos 09, 20, 39 y 54, lo que se traduce en intervalos de 11, 19, 15 y 15 minutos, respectivamente.

En cuanto a los trenes directos con destinos Alicante y Valencia, estos llegan a la estación en los minutos 14 y 44, respectivamente. Al igual que en los trenes que van hacia Barcelona, en las horas que pasan estos trenes directos no hay trenes que efectúen parada para esas relaciones.

Así, los intervalos existentes entre el paso de estos trenes directos y las salidas de los trenes precedentes que efectúan parada en la estación son de 22 minutos en el caso de los Barcelona – Valencia (directo) respecto de los Barcelona- Tortosa (con paradas) y de 18 minutos para los Barcelona – Alicante (directo) con el paso de los Barcelona-Cartagena o Barcelona-Almería (con paradas ambos).

Por su parte, los intervalos respecto a los trenes que circulan inmediatamente detrás de los directos y que efectúan parada en la estación son de 10 minutos de dos Barcelona-Valencia directos respecto de dos Barcelona-Cartagena que los siguen y de 25 minutos en los tres casos restantes en los que un Barcelona-Alicante o un Barcelona-Valencia directos son seguidos por un Barcelona-Valencia o por un Barcelona Alicante, ambos con paradas, respectivamente.

En resumen, en sentido norte hay 25 minutos para desalojar el andén antes de que pase un tren directo, excepto en el Cartagena-Barcelona de las 15:51, en el que este tiempo se reduce a 10 minutos, y 18 minutos para acceder al andén tras el paso de uno de estos trenes y hasta el momento de embarcar en el siguiente tren que efectúe parada.

En sentido sur, el margen para el embarque es de 10 minutos para dos de los seis trenes con destino a Cartagena y de 25 para los otros tres trenes con destino Alicante o Valencia que circulan detrás de trenes directos.

En cuanto a los márgenes para el desalojo del andén por parte de los pasajeros que se hayan apeado en la estación intermodal antes del paso de un tren directo, cabe decir que cuentan con 22 minutos los que viajaran en un Barcelona – Tortosa y 18 minutos los que lo hicieran en un Barcelona – Almería.

8.3.3. *Intervalos entre circulaciones de Media Distancia y Cercanías en la línea convencional*

Respecto a las frecuencias de paso de los trenes de Cercanías o Media Distancia que circulan por la línea convencional, actualmente no obedecen a un patrón cadencioso que posibilite el establecimiento de horarios de paso a intervalos regulares por la futura estación Intermodal.

En la actualidad, en el sentido par de la línea convencional, esto es, hacia Tarragona y Barcelona, entre las 5:39 (hora de paso del primer tren por la estación) y las 7:37, circulan cinco (5) trenes con un intervalo de más de 1 hora entre los dos primeros y de ocho (8) minutos entre los dos últimos, siendo más regular entre los tres intermedios (27 y 29 minutos, respectivamente).

Posteriormente, en el período comprendido entre las 7:37 y las 14:40 horas circulan siete (7) trenes en intervalos de hora y media seguidos de otro de treinta (30) minutos, aproximadamente, que se repiten de forma regular.

Por último, entre las 14:40 y las 21:25, hora de paso del último tren de Cercanías por la estación Intermodal, hay otros siete (7) trenes con intervalos entre ellos que varían entre veinte (20) minutos y una hora.

En cuanto al sentido impar, esto es, hacia Reus y Lleida, no existe un período punta propiamente dicho a lo largo del día. No obstante, los servicios actuales podrían regularse del siguiente modo:

- De 7:58 a 8:56: tres (3) trenes, uno cada treinta (30) minutos.
- De 8:56 a 16:00: 7 trenes, uno cada hora.

- De 16:00 a 23:00 horas: 9 trenes, uno cada 45 minutos.

Estos diecinueve (19) servicios actuales por sentido se completarán con otros dos (2) servicios adicionales en la línea R15 entre Riba-Roja de Ebro y Barcelona y ocho (8) entre Reus y Tarragona, correspondientes a la línea de Cercanías RT-1, hasta llegar en 2050 los 29 servicios por sentido y día que se prevén en la “Propuesta de servicios en régimen de OSP de la Generalitat de Cataluña” que figuraba en el “Acuerdo por las infraestructuras y servicios ferroviarios del Camp de Tarragona” de 19 de abril de 2018.

Dada la irregularidad de paso de los servicios convencionales, se proponen unos horarios para la situación futura con los siguientes condicionantes:

- Servicios cadenciosos en cada uno de los itinerarios a lo largo del día si el número de circulaciones lo permite o, en su defecto, adaptándose a los períodos punta o valle.
- Establecimiento de horarios compatibles con la rotación de vehículos que minimice la flota de trenes necesaria para cada línea. A este respecto, los tiempos mínimos para la reutilización de vehículos serán de veinte (20) minutos en el caso de los trenes de Media Distancia y de cinco (5) minutos para los Cercanías.
- Llegadas a, y salidas de, la cabecera de Barcelona con al menos cinco (5) minutos de diferencia.
- Ajuste de los horarios de salida en las cabeceras para que los intervalos de paso por la estación Intermodal resulten similares durante todo el día.

Además de los condicionantes anteriores, se deberán tener en cuenta las circulaciones a contravía para el paso por el cambiador de anchos de Vilaseca de los MD a Tortosa y que los horarios de la RT1 deberán completar los de los servicios a Lleida que pasan por la estación Intermodal con un decalaje de unos 30 minutos respecto a los procedentes de Reus y Riba-Roja de Ebro.

Respecto a los primeros, estos trenes no podrán cruzarse con otros de sentido contrario en el tramo en el que los trenes con destino a Tortosa deben circular a contravía, esto es, entre los escapes situados a ambos lados del cambiador de

anchos (PPKK 9,6 a 11,1). Además, se mantendrá un margen mínimo de seguridad de 5 minutos en escapes situados en los extremos de este tramo entre estos trenes y los de sentido contrario.

En cuanto a los cercanías de la línea RT-1 Reus-Tarragona, los ocho (8) servicios diarios por sentido circularán con una cadencia de dos horas, con salidas desde Reus entre las 6:50 y las 20:50 y desde Tarragona entre las 7:14 y las 21:14. Las horas intermedias, se completarán con los cinco (5) servicios por sentido entre Lleida y Barcelona, cuyas salidas de Lleida se programan de forma que el paso por Reus se produzca en el minuto 50 de las horas impares desde las 7:50 a las 21:50, con excepción de las 11:50, 15:50 y 19:50, correspondientes a periodos valle. En sentido contrario, de manera análoga, las salidas de Barcelona se programan de modo que el paso por Tarragona se realice en el minuto 14 de las horas pares entre las 8:14 y las 22:14, exceptuando también las correspondientes a los periodos valle: 10:14, 14:14 y 18:14.

En las siguientes tablas se reflejan los horarios de los servicios anteriores.

Tabla 8-3 Horarios de la relación MD Tortosa-Barcelona (por la costa)

RELACIÓN MD TORTOSA - BARCELONA (costa) (Reutilización de las composiciones)													
Tortosa -> Barcelona						Tren	Tren	Barcelona -> Tortosa					
Tortosa	Bif. Feredat	Bif. Vilaseca	Tarragona	Barcelona Sants	Barcelona Est. Francia			Barcelona Est. Francia	Barcelona Sants	Tarragona	Bif. Vilaseca	Bif. Feredat	Tortosa
7:40	8:26	8:28	8:41	9:49	10:06	a	c	6:38	6:58	8:05	8:17	8:19	9:05
9:40	10:26	10:28	10:41	11:49	12:06	b	d	8:38	8:58	10:05	10:17	10:19	11:05
11:40	12:26	12:28	12:41	13:49	14:06	c	a	10:38	10:58	12:05	12:17	12:19	13:05
13:40	14:26	14:28	14:41	15:49	16:06	d	b	12:38	12:58	14:05	14:17	14:19	15:05
15:40	16:26	16:28	16:41	17:49	18:06	a	c	14:38	14:58	16:05	16:17	16:19	17:05
17:40	18:26	18:28	18:41	19:49	20:06	b	d	16:38	16:58	18:05	18:17	18:19	19:05
19:40	20:26	20:28	20:41	21:49	22:06	c	a	18:38	18:58	20:05	20:17	20:19	21:05
21:40	22:26	22:28	22:41	23:49	0:06	d	b	20:38	20:58	22:05	22:17	22:19	23:05

Estacionado de : x.39 a x.41 x.47 a x.49

x.03 a x.05

Tabla 8-4 Horarios de la relación MD Valencia-Tortosa-Barcelona (por la costa)

RELACIÓN MD VALENCIA - TORTOSA - BARCELONA (costa) (Reutilización de las composiciones)													
Tortosa -> Barcelona						Tren		Barcelona -> Tortosa					
Tortosa	Bif Feredat	Bif. Vilaseca	Tarragona	Barcelona Sants	Barcelona Est. Francia	Tren	Tren	Barcelona Est. Francia	Barcelona Sants	Tarragona	Bif. Vilaseca	Bif Feredat	Tortosa
	19:10	19:12	19:25	20:33	20:50			9:36	9:56	11:03	11:15	11:17	

Estacionado de x.23 a x.25 x.01 a x.03

Tabla 8-5 Horarios de la relación MD Reus-Tarragona-Barcelona

RELACIÓN MD REUS - TARRAGONA - BARCELONA (Reutilización de las composiciones)							
Reus -> Barcelona			Tren		Barcelona -> Reus		
Reus	Tarragona	Barcelona	Tren	Tren	Barcelona	Tarragona	Reus
6:30	6:52	8:19	a	b	7:13	8:42	9:02
8:30	8:52	10:19	c	a	9:13	10:42	11:02
10:30	10:52	12:19	b	c	11:13	12:42	13:02
12:30	12:52	14:19	a	b	13:13	14:42	15:02
14:30	14:52	16:19	c	a	15:13	16:42	17:02
16:30	16:52	18:19	b	c	17:13	18:42	19:02
18:30	18:52	20:19	a	b	19:13	20:42	21:02
20:30	20:52	22:19	c	a	21:13	22:42	23:02

Estacionado de x.50 a x.52 x.40 a x.42

Tabla 8-6 Horarios de la relación MD Ribera Roja-Reus-Tarragona-Barcelona

RELACIÓN MD RIBA ROJA - REUS - TARRAGONA - BARCELONA (Reutilización de las composiciones)									
Ribera Roja -> Barcelona				Tren		Barcelona -> Tortosa			
Ribera Roja	Reus	Tarragona	Barcelona	Tren	Tren	Barcelona	Tarragona	Reus	Ribera Roja
6:03	7:30	7:52	9:17	b	a	6:13	7:40	8:01	9:27
8:03	9:30	9:52	11:17	d	c	8:13	9:40	10:01	11:27
10:03	11:30	11:52	13:17	a	b	10:13	11:40	12:01	13:27
12:03	13:30	13:52	15:17	c	d	12:13	13:40	14:01	15:27
14:03	15:30	15:52	17:17	b	a	14:13	15:40	16:01	17:27
16:03	17:30	17:52	19:17	d	c	16:13	17:40	18:01	19:27
18:03	19:30	19:52	21:17	a	b	18:13	19:40	20:01	21:27
20:03	21:30	21:52	23:17	c	d	20:13	21:40	22:01	23:27

Estacionado de: x.29 a x.30 x.50 a x.52 x.38 a x.40 x.00 a x.01

Tabla 8-7 Horarios de la relación MD Lleida-Reus-Tarragona-Barcelona

RELACIÓN MD LLEIDA - REUS - TARRAGONA - BARCELONA (Reutilización de las composiciones)									
Lleida -> Barcelona				Tren		Barcelona -> Lleida			
Lleida	Reus	Tarragona	Barcelona	Tren	Tren	Barcelona	Tarragona	Reus	Lleida
6:22	7:50	8:12	9:39	a	b	6:45	8:14	8:35	10:02
8:22	9:50	10:12	11:39	c	a	10:45	12:14	12:35	14:02
12:22	13:50	14:12	15:39	b	c	14:45	16:14	16:35	18:02
16:22	17:50	18:12	19:39	a	b	18:45	20:14	20:35	22:02
20:22	21:50	22:12	23:39	c	a	20:45	22:14	22:35	0:02

Estacionado de: x.49 a x.50 x.10 a x.12 x.12 a x.14 x.34 a x.35

Tabla 8-8 Horarios de la relación Cercanías Reus-Tarragona

RELACIÓN CERCANÍAS REUS - TARRAGONA (Reutilización de las composiciones)					
Reus -> Tarragona		Tren		Tarragona -> Reus	
Reus	Tarragona	Tren	Tren	Tarragona	Reus
6:50	7:08	a	a	7:14	7:32
8:50	9:08	a	a	9:14	9:32
10:50	11:08	a	a	11:14	11:32
12:50	13:08	a	a	13:14	13:32
14:50	15:08	a	a	15:14	15:32
16:50	17:08	a	a	17:14	17:32
18:50	19:08	a	a	19:14	19:32
20:50	21:08	a	a	21:14	21:32

Las circulaciones anteriores se muestran en la malla de la línea convencional entre Reus y Tarragona que se acompaña en el Anexo 1.

Además de los trenes de Cercanías y Media Distancia anteriores, por la línea de ancho convencional a su paso por la estación Intermodal circularán 29 trenes de mercancías diarios por sentido, que serán 48 en el tramo Bifurcación de Vilaseca-Tarragona contando con los que provengan o se dirijan al Corredor Mediterráneo.

Estos trenes circularán ocupando los surcos disponibles que dejen los trenes de viajeros y en los intervalos que queden entre la banda de mantenimiento y el primero y último servicios comerciales de viajeros.

Los trenes de mercancías no se han reflejado en la malla toda vez que en caso de incidencia podrán regularse tanto en la estación de Reus como en la de Tarragona Clasificación. Ambas estaciones cuentan con vías de 750 m de longitud útil.

De acuerdo con los horarios de las tablas anteriores, las llegadas a la estación Intermodal se producirán en sentido norte hacia Tarragona y Barcelona en los minutos 39 de todas las horas desde las 6:39 a las 21:39 y en los minutos 58 de las horas pares desde las 6:58 a las 20:58, si se trata de trenes de Cercanías de la línea RT1 o en los minutos 59 de las horas impares entre las 7:59 y las 21:59, si se trata de Medias Distancias de la línea R14 de Rodalíes entre Lleida- Barcelona, salvo a las 11:59, las 15:59 y las 19:59.

Por su parte, en sentido sur, esto es hacia Reus y Riba-Roja o Lleida, los trenes llegan en el minuto 50 de las horas impares desde las 7:50 a las 21:50, si se trata de trenes con destino a Riba-Roja, o en el minuto 52 de las horas pares desde las 8:52 a las 22:52, si su destino es Reus, y en los minutos 23 de las horas impares entre las 7:23 y las 21:23, si se trata de trenes de Cercanías de la línea RT1, o en el minuto 24 de las horas pares entre las 8:24 y las 22:24, si se trata de Medias Distancias de la línea de Rodalíes R14 entre Barcelona y Lleida, excepto a las 10:24, las 14:24 y las 18:24.

Teniendo en cuenta los horarios de llegada y salida de los trenes de alta velocidad, se confeccionan las siguientes tablas con los intervalos disponibles para hacer los transbordos desde esos trenes a los convencionales como desde estos a los de alta velocidad.

Como se ha dicho al hablar de la demanda, las relaciones entre Barcelona y Tarragona o Reus se realizarán preferentemente en trenes de Media Distancia de ancho convencional circulando por la línea de la costa, por lo que no son esperables muchos transbordos en la estación Intermodal desde los trenes de ancho convencional a los de Alta Velocidad con destino a Barcelona o viceversa. No obstante, en las tablas siguientes se muestran también los intervalos para realizar estos transbordos en los casos en que eventualmente se produzcan:

Tabla 8-9 Intervalo para transbordar de un tren de AV a uno convencional (minutos)

TREN DE ALTA VELOCIDAD PROCEDENTE DE	TREN CONVENCIONAL CON DESTINO A	
	TARRAGONA	REUS
Alicante	36	20 (hora impar)-21 (hora par)
Valencia	6	17 (hora impar)-18 (hora par)
Cartagena/Almería	9 (hora par)-10 (hora impar)	35 (hora impar)-36 (hora par)
Tortosa	21	5
Barcelona (destino Alicante)	31	13-14
Barcelona (destino Valencia)	17-18	10-11
Barcelona (destino CAR/ALM)	44 (*)	28-29
Barcelona (destino Tortosa)	18	29-30 (*)

(*) Hay trenes convencionales que pasan 2-3 minutos después de la llegada del tren de AV, pero se estima que este intervalo no es suficiente para hacer el transbordo

Tabla 8-10 Intervalo para transbordar de un tren convencional a uno de AV (minutos)

TREN DE ALTA VELOCIDAD CON DESTINO A	TREN CONVENCIONAL PROCEDENTE DE	
	TARRAGONA	REUS
Alicante	19 (hora par)-20 (hora impar)	12-13
Valencia	16 (hora par)-17 (hora impar)	43-44
Cartagena/Almería	31 (hora par)-32 (hora impar)	16
Tortosa	31	23-24
Barcelona (origen en Alicante)	14-15	7-8
Barcelona (origen en Valencia)	11-12	37-38
Barcelona (origen en CAR/ALM)	26-27	11
Barcelona (origen en Tortosa)	29-30	22-23

Los horarios de paso por la estación Intermodal de las circulaciones anteriores se observan en los gráficos de las páginas siguientes, sobre los que se destacan los transbordos que resultan viables para los tiempos de acceso a los servicios de Alta Velocidad y dispersión en trenes convencionales indicados anteriormente.

En dichos gráficos se indican las horas de paso de los trenes de Alta Velocidad que se detienen en la estación Intermodal, marcando con una marca de verificación (✓) las de aquellos trenes susceptibles de transbordo. Por el contrario, se señalan con un aspa de color (✗) rojo las de aquellos en los que el transbordo no se considera

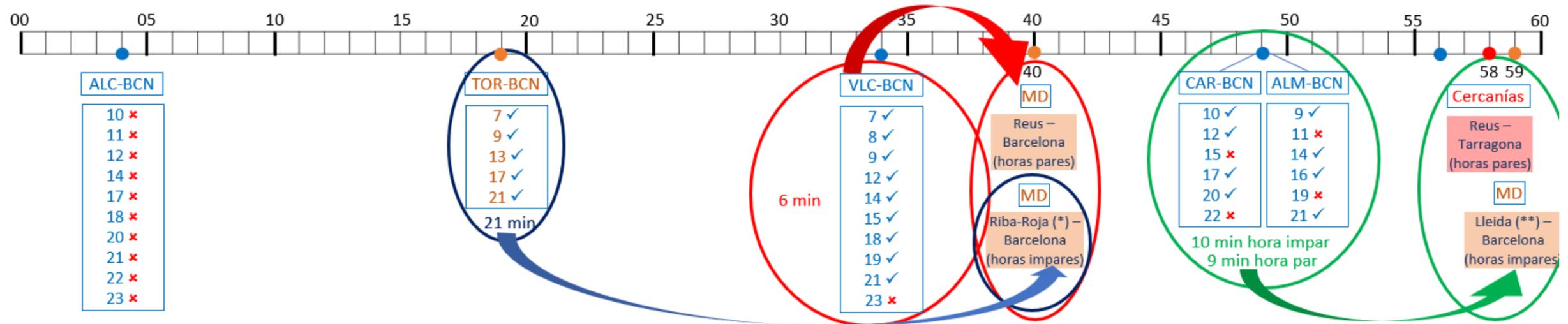
viable, bien porque no hay servicios convencionales que pasen a las horas requeridas para atenderlos bien porque los tiempos totales para realizar el transbordo son superiores a los máximos razonables que se han indicado anteriormente.

En primer lugar se muestra el gráfico correspondiente al transbordo de trenes de AV a trenes convencionales.

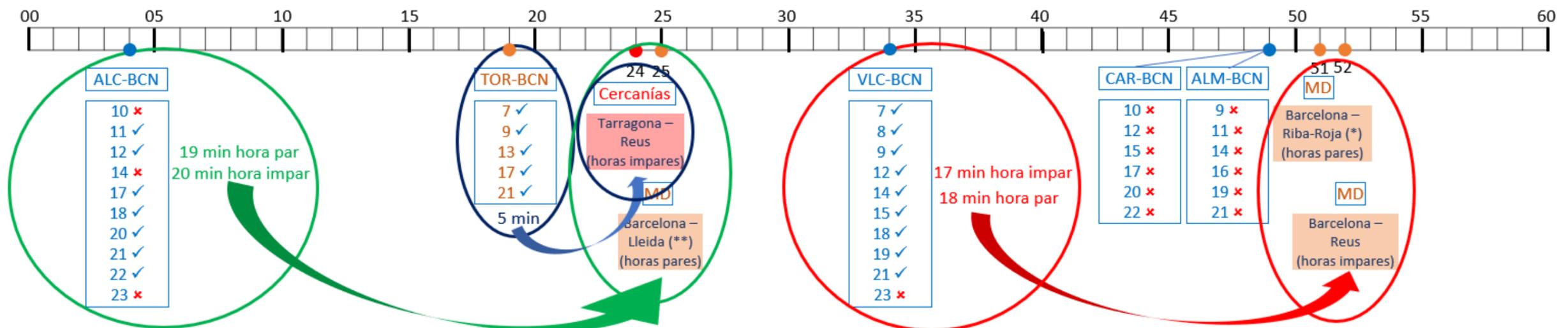
En el segundo gráfico, en la página siguiente, se pueden ver los transbordos de trenes convencionales a los trenes de AV.

ESTRUCTURA HORARIA (SURCOS RESERVADOS) –TARRAGONA INTERMODAL (LÍNEA CONVENCIONAL). TRANSBORDOS DE TRENES DE AV A TRENES CONVENCIONALES

SALIDAS DE TRENES CONVENCIONALES DE LA ESTACIÓN INTERMODAL HACIA TARRAGONA



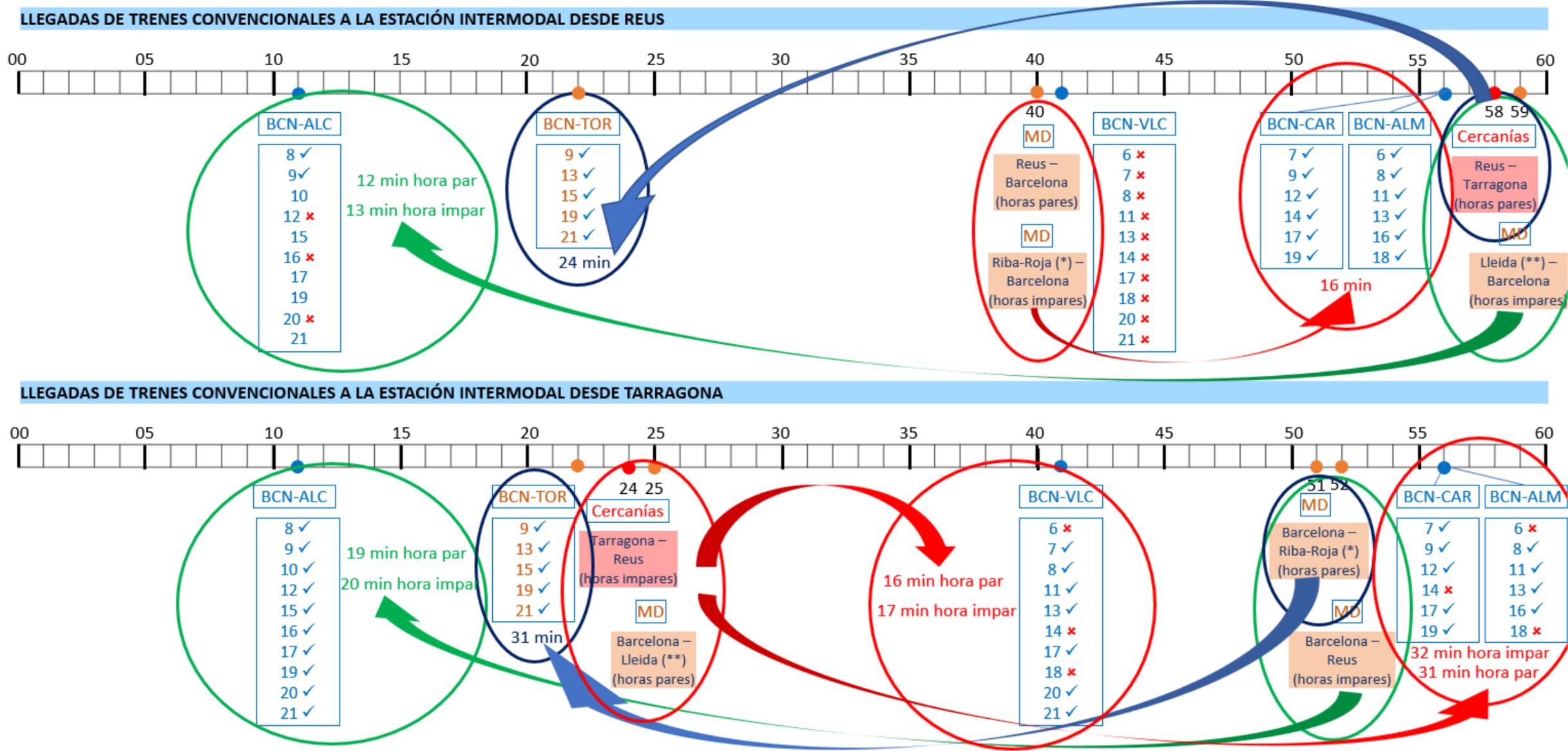
SALIDAS DE TRENES CONVENCIONALES DE LA ESTACIÓN INTERMODAL HACIA REUS



De los 37 trenes de Alta Velocidad que efectúan parada en la Estación Intermodal, 22 de ellos pueden transbordar a un tren convencional de sentido Tarragona, lo que supone un 59,5% de los servicios, con unos intervalos de tiempo que van de los 6 minutos para los trenes procedentes de Valencia a los 21 minutos para los que llegan de Tortosa. El tiempo de espera para los viajeros procedentes de Alicante sería de 36 minutos, por lo que no se considera este transbordo.

Hacia Reus se pueden realizar 20 transbordos (54%), para los que los intervalos de tiempo van de los 5 minutos de los trenes de Tortosa a los 20 de los trenes que llegan de Alicante en hora impar. Se consideran inviables los transbordos de los trenes que viene de Almería y Cartagena, pues el intervalo respecto a los primeros trenes convencionales es de sólo 2 minutos (3 en horas impares) y de 35 minutos (36 en horas pares) respecto a los siguientes.

ESTRUCTURA HORARIA (SURCOS RESERVADOS) –TARRAGONA INTERMODAL (LÍNEA CONVENCIONAL). TRANSBORDOS DE TRENES CONVENCIONALES A TRENES DE AV



En cuanto a los transbordos de acceso a los servicios de Alta Velocidad desde trenes convencionales, todos los trenes de Alta Velocidad con parada en la estación Intermodal salvo 6, esto es, 31 de los 37 trenes diarios con parada (83,8%), son accesibles desde Tarragona, con unos tiempos que varían entre los 16 minutos en hora par de los trenes con destino Valencia a los 32 en hora impar, para los que se dirigen a Cartagena o Almería.

Es en estas tres relaciones en las que se encuentran los trenes en los que no son factibles los transbordos (tres en los servicios Barcelona-Valencia, uno en la relación Barcelona-Cartagena y dos más entre los Cartagena-Murcia), en todos los casos por no disponer de servicios convencionales en las horas correspondientes: 6, 14 y 18).

Desde Reus, no puede accederse a ninguno de los trenes con destino a Valencia ni a tres de los que se dirigen a Alicante (los de las horas 12, 16 y 20). En el resto, 24 de 37 (64,9%), sí son viables los transbordos, para los que se dispone de un intervalo de tiempo que varía entre los 12 minutos en hora par de los servicios a Alicante a los 24 de los servicios a Tortosa.

Globalmente, son factibles un 65,5% de los transbordos posibles.

9. Conclusiones

En los apartados precedentes se ha analizado diversos aspectos en relación con la futura estación Intermodal de Tarragona.

Viabilidad funcional

El primero de ellos, objeto principal del presente estudio, ha sido el análisis funcional de diversas alternativas de configuración de la estación de Alta Velocidad.

De acuerdo con la tipología y el número de servicios previstos en el horizonte temporal considerado, año 2050, **se ha descartado la necesidad de una estación de seis vías**, dos pasantes y cuatro de apartado, contempladas en el proyecto de estación Central, dado que no están previstos servicios de lanzadera entre Tarragona y Barcelona. Para esta relación ferroviaria, como se verá más adelante al exponer las conclusiones del análisis de demanda realizado, la opción más atractiva sigue siendo la línea convencional por la costa.

Una vez descartada la tipología de estación de seis vías, atendiendo a la programación de trenes del Corredor Mediterráneo que pasarán por esta estación, se concluye que la explotación en condiciones normales será factible con una **estación de tipo apeadero**, si bien el paso de trenes directos a la velocidad de circulación en este punto, 220 km/h, es incompatible con la presencia de viajeros en el andén.

Por otra parte, en condiciones degradadas, en sentido par, esto es, hacia Barcelona, un 97,5% de los trenes podrían tener retrasos de hasta 10 minutos sin que se viera afectada la explotación. Sin embargo, sólo un 46,3% de los trenes pares podrían sufrir retrasos de hasta 15 minutos sin afección a la operación, o lo que es lo mismo, un 53,7% de los trenes no podrían retrasarse más de 15 minutos con esta tipología de estación.

La configuración tipo apeadero tampoco resolvería situaciones degradadas en las que una de las vías quedara inhabilitada obligando a los trenes a circular o detenerse en la vía correspondiente al sentido contrario. Según las reglas de operación, para permitir circulaciones a contravía se requiere un margen de seguridad en los escapes de las cabeceras de la estación de al menos cinco minutos entre el tren que vuelve

a su vía y el que se aproxima a la estación en sentido contrario, intervalo del que no se dispone en 20 casos, que corresponden a 40 circulaciones de las 84 que se realizan diariamente. Por tanto, una incidencia de este tipo no podría resolverse en el 47,6% de los casos.

Para evitar en lo posible los problemas anteriores, se estudia una tipología de **tipo PAET de 4 vías**, dos generales en posición central y dos de apartado a ambos lados con andenes exteriores a estas últimas.

Esta solución permite gestionar de forma independiente los trenes directos de los que efectúan parada en operación normal, dando más margen a los viajeros para acceder o abandonar el andén al no pasar los trenes directos junto a este.

En situación degradada debido a incumplimientos horarios, esta configuración posibilita que los trenes directos puedan rebasar a un tren que los preceda que circule con retraso y efectúe parada en la estación, siempre y cuando la llegada de este a la estación se produzca con un margen de tres minutos respecto al tren directo, lo que en la práctica supone que los retrasos máximos de estos trenes podrían incrementarse en tres minutos respecto a los que se podían asumir con la tipología anterior.

Asimismo, en caso de inhabilitación de una de las vías generales en la estación, se podría seguir manteniendo la explotación, con los retrasos máximos permitidos en operación normal, sin más que encaminar los trenes directos por la vía de apartado correspondiente a su sentido de circulación. Estos trenes directos reducirán su marcha a velocidades inferiores a 200 km/h al tener que circular por desviada, por lo que seguirá siendo posible la presencia de viajeros en el andén a su paso.

No obstante, si la vía que resultara afectada fuese una de las vías de apartado, se tendría el mismo problema que en la configuración tipo apeadero puesto que se requeriría el mismo intervalo de cinco minutos para el cizallamiento de la vía general por los trenes que debieran estacionar en la vía de apartado de sentido contrario.

Este problema queda resuelto con la última tipología analizada, **estación tipo PAET de cuatro vías con andenes intermedios** entre las vías de apartado y las vías generales que permiten el acceso a los trenes desde todas ellas, por lo que la

inhabilitación de una cualquiera, ya sea general o de apartado, no implica cizallamientos ni circulaciones a contravía.

Esta solución admite asimismo el estacionamiento simultáneo en la estación de dos trenes que circulen en el mismo sentido, permitiendo un incremento de los retrasos de los trenes que se detienen no sólo cuando el tren perseguidor es un tren directo, sino también cuando este efectúa parada, y una mejor gestión de los mismos, dependiendo de la tipología de los trenes o de los motivos del retraso del primero, dando prioridad en la salida a uno u otro según se estime más conveniente, pudiéndose prolongar la parada del que circula con retraso manteniendo el horario del segundo tren, o bien dar prioridad en la salida a los trenes de larga distancia frente a los de media distancia debido a la mayor velocidad de circulación de los primeros, siempre teniendo en cuenta que debe haber un intervalo de al menos cinco (5) minutos entre ambas salidas.

Esta solución tiene como aspecto negativo el paso de trenes directos junto al andén circulando a velocidades superiores a 200 km/h. No obstante, de acuerdo con la Norma de ADIF Plataforma NAP 1-2-1.0. Metodología para el diseño del trazado ferroviario, de enero de 2021, *“en actuaciones en líneas existentes, se admitirá una velocidad superior a 200 km/h y hasta 250 km/h, siempre que exista control de accesos, es decir, el acceso a la zona de peligro del andén quede impedido excepto a la llegada de los trenes con parada”*.

En relación con lo anterior, y teniendo en cuenta la estructura horaria de los servicios del Corredor Mediterráneo que pasan o se detienen en la estación Intermodal, en sentido norte resultan unos tiempos de embarque tras el paso de un tren directo de 18 minutos (para un tren procedente de Tortosa, otro de Almería y dos de Cartagena, todos ellos con destino Barcelona), mientras que en sentido sur estos tiempos serán de 25 minutos para dos trenes con destino Valencia y otro con destino Alicante y de 10 minutos para dos de los que se dirigen a Cartagena.

Respecto a los tiempos de desalojo del andén antes de que llegue un tren directo, se tienen 25 minutos para los que circulan en sentido norte, salvo el Cartagena-Barcelona de las 15:51 que cuenta con solo 10 minutos, mientras que en sentido sur

hay 18 minutos para dos de los trenes con destino Almería y de 25 minutos para tres de los que se dirigen a Tortosa.

Así pues, los intervalos de tiempo tanto para embarcar como para desembarcar antes o después del paso de los trenes directos se consideran más que suficientes.

Por tanto, atendiendo a la funcionalidad ferroviaria, la alternativa de estación tipo PAET (con 4 vías) con andenes interiores resulta la más conveniente para el modelo de explotación desarrollado.

Análisis de la demanda

Se ha realizado un análisis de lo que puede suponer la nueva ubicación de la estación en lo que respecta a la incidencia sobre la demanda, y se observa que la demanda, en términos globales, se incrementa alrededor de un 20% respecto a la de la estación Central, si bien en gran parte se debe al notable incremento de servicios con paradas en la estación Intermodal respecto de los considerados para la Central, que han pasado de 17 a 37 servicios por sentido y día. Para evaluar el impacto del cambio de emplazamiento en la demanda de la estación, se han simulado escenarios equivalentes en cuanto al número de servicios con la estación localizada en ambos emplazamientos. Como resultado de estos escenarios se han obtenido incrementos de la demanda a favor de la Estación Intermodal que varían entre el 3,8% para costes de aparcamientos en ambas estaciones de 0€, un 5,8% cuando dichos costes son de 5€, y alcanzando hasta un 7,1€ si aquellos llegasen a 10€. Se debe señalar que los escenarios comparados para la antigua estación Central y la propuesta son equivalentes en cuanto al número de servicios, pero no respecto a sus conexiones con otros modos de transporte, puesto que en el caso de la estación Intermodal sí se ha tenido en cuenta la Fase 1 del tren-tranvía del Camp de Tarragona, no previsto para la estación Central.

La consideración de esta infraestructura en la nueva estación contribuye a reforzar la intermodalidad ferroviaria entre los servicios de Alta Velocidad y los convencionales de Cercanías y Media Distancia, último aspecto analizado en este estudio.

Intermodalidad ferroviaria

En el horizonte del año 2050 están previstos 29 servicios de viajeros diarios por sentido por la línea convencional entre trenes de Cercanías (8 trenes) y Media Distancia (21 trenes). Los servicios de Cercanías corresponden a la línea RT1 Tarragona-Reus, mientras que los de Media Distancia atienden las relaciones de la línea R15 Barcelona-Reus y Barcelona Riba-Roja de Ebro (esta cabecera tiene servicios con salida de o llegada a Flix, Caspe e incluso Madrid y Zaragoza), con ocho servicios diarios por sentido cada una, y de la línea R14 Barcelona Lleida con cinco.

Estos servicios se han dotado de una cadencia tal en las cabeceras que permita cubrir un rango de 16 horas a su paso por la estación Intermodal, combinándose por un lado los dos itinerarios que cubre la R15, extendiéndose la circulación de trenes de las 6:40 a las 21:40 en sentido Tarragona y de las 6:52 a las 21:51 (en horas pares, los trenes salen de la estación intermodal en el minuto 52, mientras que horas pares lo hacen en el 51) en sentido Reus, atendiendo uno las horas pares y otro las horas impares, y por otro, la RT1 con la R14. En este caso, se cubre un rango de las 6:59 a las 21:59 en sentido Tarragona y de las 7:24 a las 22:25 en sentido Reus.

En sentido Tarragona, las horas pares las cubren los trenes de Cercanías de la línea RT1, mientras que las impares las cubren los servicios Lleida-Barcelona de la RT14, mientras que en sentido Reus es al contrario.

Puesto que en la línea de Lleida (R14) sólo circulan cinco servicios por sentido, hay tres horas que no quedan cubiertas, y que se hacen coincidir con las horas valle. Estas horas son en sentido Tarragona las 11:59, 15:59 y 19:59, y, en sentido Reus, las 10:25, 14:25 y 18:25.

Con esta secuenciación de los trenes convencionales se tiene, salvo en las horas indicadas en el párrafo anterior, un tren cada 30 minutos, aproximadamente, en sentido Reus. En sentido Tarragona los intervalos son de 20 y 40 minutos, consecutivamente, a lo largo del día, excepción hecha asimismo de las horas indicadas en el párrafo precedente.

Se ha estimado que se consideran factibles los transbordos que se realizan en los siguientes intervalos de tiempo:

- **Acceso a trenes de AV:** 10-15 minutos para pasar el control de accesos y llegar al andén más otros 20 minutos de margen de llegada a la estación. En total, **se consideran factibles los transbordos que se desarrollen en un intervalo de tiempo comprendido entre 10 y 35 minutos de adelanto respecto de la hora de salida del tren.**
- **Transbordo a trenes de ancho convencional:** se consideran unos tiempos de salida del tren de AV y llegada al andén de la línea convencional de 5-10 minutos y de espera al tren convencional de hasta 15 minutos. Por tanto, **se consideran razonables los transbordos comprendidos entre 5 y 25 minutos.**

De los 37 trenes de Alta Velocidad que efectúan parada en la Estación Intermodal, 22 de ellos pueden transbordar a un tren convencional de sentido Tarragona, lo que supone un 59,5% de los servicios, con unos intervalos de tiempo que van de los 6 minutos para los trenes procedentes de Valencia a los 21 minutos para los que llegan de Tortosa. El tiempo de espera para los viajeros procedentes de Alicante sería de 36 minutos, por lo que no se considera este transbordo.

Hacia Reus se pueden realizar 20 transbordos (54%), para los que los intervalos de tiempo van de los 5 minutos de los trenes de Tortosa a los 20 de los trenes que llegan de Alicante en hora impar. Se consideran inviables los transbordos de los trenes que viene de Almería y Cartagena, pues el intervalo respecto a los primeros trenes convencionales es de sólo 2 minutos (3 en horas impares) y de 35 minutos (36 en horas pares) respecto a los siguientes.

En cuanto a los transbordos de acceso a los servicios de Alta Velocidad desde trenes convencionales, todos los trenes de Alta Velocidad con parada en la estación Intermodal salvo 6, esto es, 31 de los 37 trenes diarios con parada (83,8%), son accesibles desde Tarragona, con unos tiempos que varían entre los 16 minutos en hora par de los trenes con destino Valencia a los 32 en hora impar, para los que se dirigen a Cartagena o Almería.

Desde Reus, no puede accederse a ninguno de los trenes con destino a Valencia ni a tres de los que se dirigen a Alicante (los de las horas 12, 16 y 20). En el resto, 24 de 37 (64,9%), sí son viables los transbordos, para los que se dispone de un intervalo de tiempo que varía entre los 12 minutos en hora par de los servicios a Alicante a los 24 de los servicios a Tortosa.

En conjunto, son factibles el 65,5% de los transbordos posibles.

ANEXO 1. MODELO DE EXPLOTACIÓN LÍNEA CONVENCIONAL 210. TRAMO REUS-TARRAGONA

