

## **ANEJO 08: ANÁLISIS FUNCIONAL**



**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. SITUACIÓN ACTUAL .....	1
2.1. TIPOS DE TRÁFICO Y ENCAMINAMIENTOS. ....	1
2.2. OFERTA.....	1
2.2.1. Viajeros .....	1
2.2.2. Mercancías.....	7
2.3. DEMANDA .....	7
2.3.1. Viajeros .....	7
2.3.2. Mercancías.....	8
2.4. CIRCULACIONES MEDIAS SEMANALES. ....	9
2.5. CAPACIDADES Y GRADOS DE SATURACIÓN .....	10
3. ANÁLISIS FUNCIONAL.....	11
3.1. CONSIDERACIONES FUTURAS .....	11
3.2. ESQUEMA FUNCIONAL.....	12
3.3. PRESTACIONES .....	12
3.3.1. Hipótesis de simulación.....	12
3.3.2. Resultados .....	13
3.4. CAPACIDAD TEÓRICA .....	16

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Esquema de la red de Cercanías de Alicante .....	2
Ilustración 2: Malla de circulación laborable tipo (4/10/2022). Tramo: Alacant Terminal-Torrellano. Ambos sentidos.....	5
Ilustración 3: Malla de circulación festivo tipo. (8/10/2022). Tramo: Alacant Terminal-Torrellano. Ambos sentidos.....	6
Ilustración 4: Evolución del número de viajeros de la línea C-1 Murcia-Alicante. Fuente: CREM. Portal estadístico de la región de Murcia. Fecha de actualización: 23/05/2022. Elaboración propia.....	7
Ilustración 5: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Alacant Terminal. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia.....	8
Ilustración 6: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Sant Gabriel. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia.....	8
Ilustración 7: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Torrellano. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia.....	8
Ilustración 8: Circulaciones medias semanales por tipo de tráfico en el ámbito de estudio. CIRTRA 2020 .....	9
Ilustración 9: Escenario futuro de la red ferroviaria del entorno de Alicante-Murcia. Fuente: “Estudio de Rentabilidad Financiera y Económico Social de la implantación del Ancho Estándar UIC en el Corredor Mediterráneo (tramo Castellbisbal- Almería)”.....	11
Ilustración 10: Esquema funcional Variante de Torrellano .....	12
Ilustración 13: Diagramas de velocidades teóricas.....	15

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Servicios MD/LD tramo Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 04/10/2022).....	2
Tabla 2: Listado de paradas y conexiones de la línea C-1: Murcia del Carmen-Alacant Terminal.....	2
Tabla 3: Servicios Cercanías C-1 Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 04/10/2022).....	3
Tabla 4: Servicios Cercanías C-1 Elx Parc- Alacant Terminal. (Fuente: Página Web RENFE 04/10/2022).....	3
Tabla 5: Servicios Cercanías C-1 Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 08/10/2022).....	4
Tabla 6: Servicios Cercanías C-1 Elx Parc- Alacant Terminal. (Fuente: Página Web RENFE 08/10/2022).....	4
Tabla 7: Volumen de viajeros subidos y bajados en Alacant Terminal, Sant Gabriel y Torrellano. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset.....	8
Tabla 8: Cupos de surcos y tráfico real programado en el tramo Sant Vicente Centre-Alacant Terminal correspondiente a la línea 330. Fuente: Manual de Capacidad ADIF (versión diciembre 2019). Elaboración propia.....	10
Tabla 9: Cupos de surcos y tráfico real programado en la línea 336 El Reguerón AG 463,9-Alacant Terminal. Fuente: Manual de Capacidad ADIF (versión diciembre 2019). Elaboración propia. ....	11
Tabla 10: Tiempos de recorrido teóricos obtenidos en las simulaciones de marchas teóricas .....	13
Tabla 11: Tiempos y velocidades comerciales.....	15





## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se lleva a cabo el análisis de la Variante de Torrellano proyectada en el “Estudio Informativo Complementario del proyecto de remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Variante De Torrellano” desde el punto de vista de la funcionalidad ferroviaria.

Para ello, previa identificación de los principales encaminamientos por tipo de tráfico, el primer paso ha consistido en la recopilación de la información referente a la oferta y la demanda a partir de las distintas fuentes oficiales disponibles, así como los grados de saturación de la línea en los sucesivos tramos que conforman el ámbito.

En lo que se refiere a las prestaciones de la línea, una primera aproximación de la situación actual viene dada por los tiempos comerciales alcanzados por los distintos tipos de circulaciones del tráfico de viajeros (MD/LD y Cercanías) que cubren la relación Alicante-Elche-Murcia. De cara a valorar el ahorro de tiempo obtenido con la ejecución de la Variante de Torrellano, se ha simulado la marcha teórica de cada uno de los servicios existentes.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Tipos de tráfico y encaminamientos.

Sobre la infraestructura ferroviaria actual se prestan servicios de alta velocidad, larga y media distancia y Cercanías, adicionales al tráfico de mercancías que se dirige al puerto

de Alicante. Hoy en día, destaca la convivencia del tráfico de mercancías y los servicios de MD/LD en la línea procedente de La Encina (L330 de la RFIG) y en el corredor de la línea 336 desde la Bifurcación Alacant. Los servicios de viajeros de alta velocidad relacionados con la relación Alicante-Murcia se encaminan por el interior.

### 2.2. Oferta

#### 2.2.1. Viajeros

Atendiendo a los datos de Renfe posteriores a la pandemia del COVID-19, la oferta de un día laborable de **servicios de media y larga distancia** en la red ferroviaria objeto del presente estudio consiste en:

- Servicios de media distancia cuyas estaciones origen-destino son Valencia Nord, Murcia del Carmen, Zaragoza Miraflores y Cartagena con dos servicios al día por sentido tanto en laborable como en festivo. Estos servicios tienen un tiempo de recorrido Alacant Terminal-Elx Parc de entre 30 y 45 minutos y de 32 minutos en sentido contrario.
- Servicios de larga distancia (trenes Intercity) que realizan la conexión de la estación de Barcelona Sants con Cartagena y Murcia reduciendo el tiempo de recorrido entre Alacant Terminal y Elx Carrús a un mínimo de 26 minutos en algunos servicios.

ALACANT TERMINAL-ELCHE PARQUE/ELX PARC						
H Salida Alacant Terminal	H Llegada Elx Parc	Tiempo de recorrido	Tren	Estación origen del trayecto	Estación fin del trayecto	Paradas intermedias (H. Llegada)
09:12	09:57	00:45	MD-14123	VALENCIA-ESTACIÓN DEL NORD	MURCIA	Sant Gabriel (09:24 h) Torrellano (09:41 h)
17:50	18:18	00:28	INTERCITY-00463	BARCELONA SANTS	MURCIA	-
18:31	19:01	00:30	MD-18523	ZARAGOZA MIRAFLORES	CARTAGENA	Sant Gabriel (18:42 h)
20:46	21:20	00:34	INTERCITY-00165	BARCELONA SANTS	CARTAGENA	-

ELCHE PARQUE/ELX PARC – ALACANT TERMINAL						
H Salida Elx Parc	H Llegada Alacant Terminal	Tiempo de recorrido	Tren	Estación origen del trayecto	Estación fin del trayecto	Paradas intermedias (H. Llegada)
09:12	09:44	00:32	MD-18504	CARTAGENA	ZARAGOZA MIRAFLORES	Sant Gabriel (09:30 h)
10:06	10:36	00:30	INTERCITY-00460	MURCIA	BARCELONA SANTS	-
14:18	14:44	00:26	INTERCITY-00264	CARTAGENA	BARCELONA SANTS	-
17:58	18:30	00:32	MD-14202	CARTAGENA	VALENCIA-ESTACIÓN DEL NORD	Sant Gabriel (18:19 h)-

Tabla 1: Servicios MD/LD tramo Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 04/10/2022)

Además de los servicios de media y larga distancia descritos, sobre la red ferroviaria de Alicante operan distintos **servicios de Cercanías**, divididos en tres líneas (línea C-1: Murcia del Carmen-Alacant Terminal, línea C-2: Murcia del Carmen-Águilas y línea C-3: Alacant Terminal-Sant Vicent Centre), si bien la línea de mayor relevancia para el presente estudio es la línea C-1.

A diferencia de la red de cercanías de otras ciudades en la que es habitual la existencia de tramos en los que circula más de una línea, la red de Cercanías de Alicante no tiene ningún tramo común, configurándose las estaciones de Alacant Terminal y Murcia del Carmen como estaciones inicio y fin de línea (líneas C-1 y C-3 en Alacant Terminal y C-1 y C-2 en Murcia del Carmen). Adicionalmente, tres de las estaciones intermedias presentan conexiones con otros servicios: servicios ferroviarios de media y larga distancia y/o conexiones con líneas de autobuses urbanos e interurbanos.

ESTACIÓN	CONEXIONES
Murcia El Carmen	Conexión con bus urbano, MD/Intercity/Regionales
Beniel	-
Orihuela Miguel Hernández	Conexión con bus urbano e interurbano
Callosa del Segura	-
San Isifro-Albatera-Catral	-
Crevillent	-
Elx Carrús	Conexión con bus urbano e interurbano
Elx Parc	Conexión con bus urbano e interurbano
Torrellano	-
Sant Gabriel	Conexión con bus urbano
Alacant Terminal	Conexión con bus urbano

Tabla 2: Listado de paradas y conexiones de la línea C-1: Murcia del Carmen-Alacant Terminal



Ilustración 1: Esquema de la red de Cercanías de Alicante

Tal y como se recoge en las tablas de horarios incluidas a continuación para el tramo Alacant Terminal-Torrellano, el primer servicio de la línea de cercanías C-1 en un día



laborable tipo se produce a las 5:50 horas en sentido Torrellano y a las 6:55 horas en sentido Alacant Terminal registrándose un total de 20 circulaciones sentido Torrellano (de las cuales tres no efectúan parada en Torrellano) y 18 en sentido Alacant Terminal con dos servicios CIVIS sin parada en la estación de Torrellano.

El tiempo de recorrido sentido Torrellano más frecuente es de 20 minutos, ofertándose tres servicios con un tiempo de recorrido mayor de hasta 29 minutos. Sentido Alacant Terminal el tiempo de viaje ofertado es más heterogéneo oscilando entre 20 y 26 minutos con un promedio de 22 minutos. De esta manera, la velocidad comercial se sitúa en una media de 47,81 km/hora sentido Torrellano, reduciéndose hasta un mínimo de 33,10 km/hora sentido Alacant Terminal. El tiempo de parada estimado en Sant Gabriel es de 1 minuto.

La frecuencia de paso promedio sentido Torrellano es ligeramente superior a una hora, obteniéndose un mínimo de 45 minutos y un máximo de dos horas y cuarto en el periodo de medio día. Sentido Alacant, la frecuencia de paso es similar, con un mínimo de 43 minutos y un máximo de dos horas.

Línea	H: Salida Alacant Terminal	H: Llegada Sant Gabriel	H: Llegada Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Sant Gabriel	Tiempo de Viaje Sant Gabriel-Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Torrellano
C1	05:50	05:58	06:10	00:08	00:12	00:20
C1	06:37	06:45	06:57	00:08	00:12	00:20
C1	07:27	07:35	07:47	00:08	00:12	00:20
C1	08:20	08:28	08:40	00:08	00:12	00:20
C1	09:12	09:24	09:41	00:12	00:17	00:29
C1	10:10	10:18	10:35	00:08	00:17	00:25
C1	11:05	11:13	11:25	00:08	00:12	00:20
C1	11:50	11:58	12:10	00:08	00:12	00:20
C1	12:40	12:48	13:00	00:08	00:12	00:20
C1	13:25	13:33	13:45	00:08	00:12	00:20
C1 (CIVIS)	13:55	14:02	-	00:07	-	-
C1	14:25	14:33	14:45	00:08	00:12	00:20
C1 (CIVIS)	15:30	15:37	-	00:07	-	-
C1	16:40	16:48	17:00	00:08	00:12	00:20
C1	18:05	18:13	18:29	00:08	00:16	00:24
C1	19:00	19:08	19:20	00:08	00:12	00:20
C1	20:15	20:23	20:35	00:08	00:12	00:20

Línea	H: Salida Alacant Terminal	H: Llegada Sant Gabriel	H: Llegada Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Sant Gabriel	Tiempo de Viaje Sant Gabriel-Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Torrellano
C1	21:02	21:10	21:22	00:08	00:12	00:20
C1 (CIVIS)	21:45	21:52	-	00:07	-	-
C1	22:30	22:38	22:50	00:08	00:12	00:20

Tabla 3: Servicios Cercanías C-1 Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 04/10/2022)

Línea	H: Salida Torrellano	H: Salida Sant Gabriel	H: Llegada Alacant Terminal	Tiempo de Viaje Torrellano-Sant Gabriel	Tiempo de Viaje Sant Gabriel-Alacant Terminal	Tiempo de Viaje Torrellano-Alacant Terminal
C1	06:55	07:08	07:18	00:13	00:10	00:23
C1	07:43	07:58	08:08	00:15	00:10	00:25
C1	08:53	09:03	09:13	00:10	00:10	00:20
C1	10:10	10:20	10:30	00:10	00:10	00:20
C1	11:20	11:36	11:46	00:16	00:10	00:26
C1	12:08	12:22	12:32	00:14	00:10	00:24
C1	13:00	13:10	13:21	00:10	00:11	00:21
C1 (CIVIS)	-	13:55	14:12	-	00:17	-
C1	14:59	15:09	15:19	00:10	00:10	00:20
C1	15:48	16:00	16:11	00:12	00:11	00:23
C1	16:31	16:41	16:57	00:10	00:16	00:26
C1	17:28	17:38	17:48	00:10	00:10	00:20
C1	18:52	19:05	19:15	00:13	00:10	00:23
C1	19:36	19:50	20:00	00:14	00:10	00:24
C1	20:54	21:04	21:19	00:10	00:15	00:25
C1 (CIVIS)	-	22:14	22:24	-	00:10	-
C1	22:50	23:02	23:12	00:12	00:10	00:22
C1	23:35	23:45	23:55	00:10	00:10	00:20

Tabla 4: Servicios Cercanías C-1 Elx Parc- Alacant Terminal. (Fuente: Página Web RENFE 04/10/2022)

La oferta disminuye en sábado y domingo con 12 servicios sentido Torrellano y 11 sentido Alacant Terminal, todos ellos con parada en Torrellano. En estos días, los tiempos de recorrido ofertados son similares a los de un día laborable. Al ofertarse menos servicios la frecuencia de paso es menor, con tiempos de paso entre trenes que oscilan entre 47 minutos y dos horas y cuarto, obteniéndose un promedio de aproximadamente

hora y media sentido Torrellano. En sentido Alacant, el tiempo de paso mínimo ofertado es de 44 minutos, situándose el máximo en casi tres horas y obteniéndose un promedio ligeramente superior a una hora y media.

Línea	H: Salida Alacant Terminal	H Llegada Sant Gabriel	H: Llegada Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Sant Gabriel	Tiempo de Viaje Sant Gabriel-Torrellano	Tiempo de Viaje Alacant Terminal-Torrellano
C1	06:37	06:45	06:57	00:08	00:12	00:20
C1	08:20	08:28	08:40	00:08	00:12	00:20
C1	09:12	09:24	09:41	00:12	00:17	00:29
C1	11:05	11:13	11:25	00:08	00:12	00:20
C1	12:40	12:48	13:00	00:08	00:12	00:20
C1	13:25	13:33	13:45	00:08	00:12	00:20
C1	14:25	14:33	14:45	00:08	00:12	00:20
C1	16:40	16:48	17:00	00:08	00:12	00:20
C1	18:05	18:13	18:29	00:08	00:16	00:24
C1	20:15	20:23	20:35	00:08	00:12	00:20
C1	21:02	21:10	21:22	00:08	00:12	00:20
C1	22:30	22:38	22:50	00:08	00:12	00:20

Tabla 5: Servicios Cercanías C-1 Alacant Terminal-Elx Parc. (Fuente: Página Web RENFE. 08/10/2022)

Línea	H: Salida Torrellano	H Llegada Sant Gabriel	H: Llegada Alacant Terminal	Tiempo de Viaje Torrellano-Sant Gabriel	Tiempo de Viaje Sant Gabriel-Alacant Terminal	Tiempo de Viaje Torrellano-Alacant Terminal
C1	07:43	07:58	08:08	00:15	00:10	00:25
C1	10:10	10:20	10:30	00:10	00:10	00:20
C1	12:08	12:22	12:32	00:14	00:10	00:24
C1	14:59	15:09	15:19	00:10	00:10	00:20
C1	16:31	16:41	16:57	00:10	00:16	00:26
C1	17:28	17:38	17:48	00:10	00:10	00:20
C1	18:52	19:05	19:15	00:13	00:10	00:23
C1	19:36	19:50	20:00	00:14	00:10	00:24
C1	20:54	21:04	21:19	00:10	00:15	00:25
C1	22:50	23:02	23:12	00:12	00:10	00:22
C1	23:35	23:45	23:55	00:10	00:10	00:20

Tabla 6: Servicios Cercanías C-1 Elx Parc- Alacant Terminal. (Fuente: Página Web RENFE 08/10/2022)

A continuación, se incluyen las mallas de circulación obtenidas a partir del GTFS publicado en el portal estadístico de Renfe de los servicios de pasajeros ofertados (Cercanías/MD/LD) en el tramo Alacant-Terminal-Elx Carrús (ambos sentidos) para un día laborable medio y un sábado y domingo tipo.

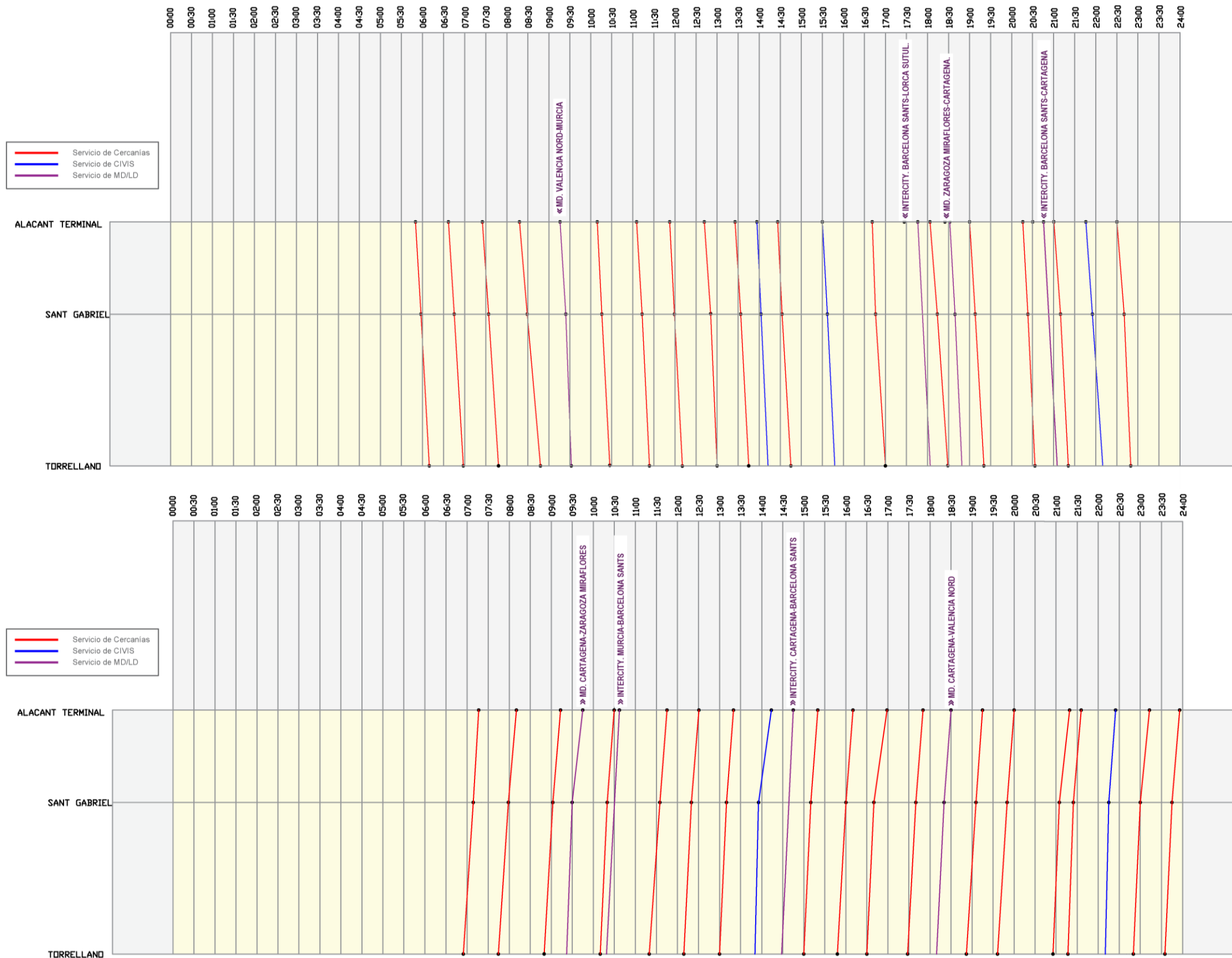


Ilustración 2: Malla de circulación laborable tipo (4/10/2022). Tramo: Alacant Terminal-Torrellano. Ambos sentidos

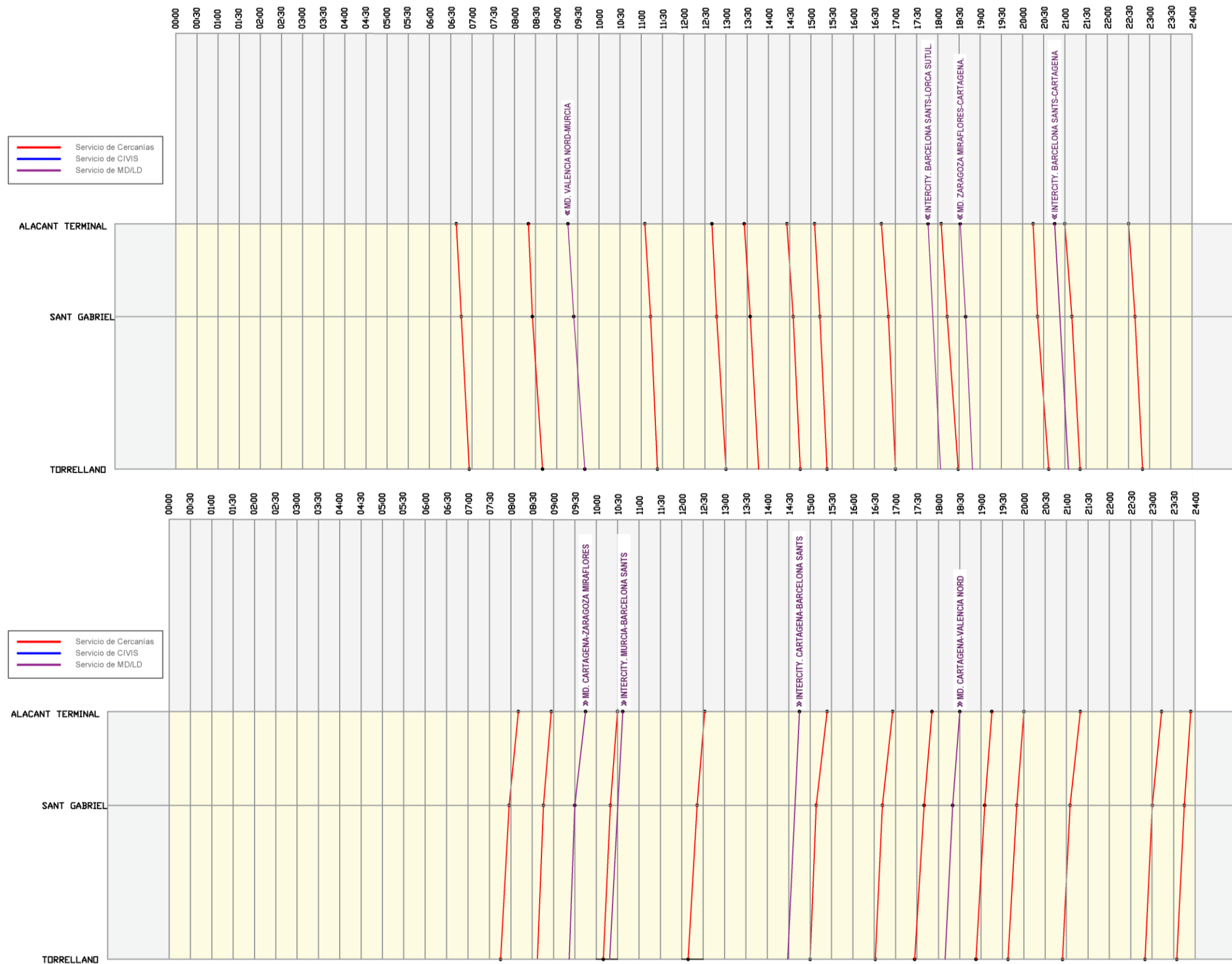


Ilustración 3: Malla de circulación festivo tipo. (8/10/2022). Tramo: Alacant Terminal-Torrellano. Ambos sentidos

## 2.2.2. Mercancías

En el caso del **tráfico de mercancías**, no se dispone de información relativa a la oferta diaria para este tipo de tráfico, no siendo posible obtener la distribución temporal de las circulaciones en un día tipo (es decir, la malla de circulación), debido a la falta de información respecto a las circulaciones de mercancías.

Por este motivo, se han tomado como base los datos de tráfico real programado recogidos en la edición de diciembre de 2019 del Manual de Capacidad de ADIF en términos de utilización de la red recopilados en detalle en el *apartado 2.5* del presente documento. Esta información permite conocer las circulaciones comerciales de cada tramo de la red ferroviaria para los distintos tipos de tráfico en una estación de referencia.

Así, se dispone un único surco dedicado al tráfico de mercancías en la línea 330 en el tramo Sant Vicente Centre -Alacant Terminal, frente a los cuatro cupos reservados a las mercancías en el tramo de la L336 entre El Reguerón AG 463,9 y Alacant-Terminal.

## 2.3. Demanda

### 2.3.1. Viajeros

Según datos de la última versión con datos de demanda no distorsionados por el efecto de la pandemia COVID 2019 del informe anual redactado por el Observatorio del Ferrocarril en España (versión año 2019), el total de viajeros del núcleo de cercanías de Renfe de Alicante / Murcia en 2019 fue de 3,46 millones (-2,2 % sobre 2018).

La línea C-1, en términos de volumen de viajeros, ha experimentado en la última década previa a la pandemia una caída prácticamente continuada desde los 3,16 millones de viajeros registrados en 2008 hasta a los 2,29 millones de 2019 (pérdida del 27,44%).

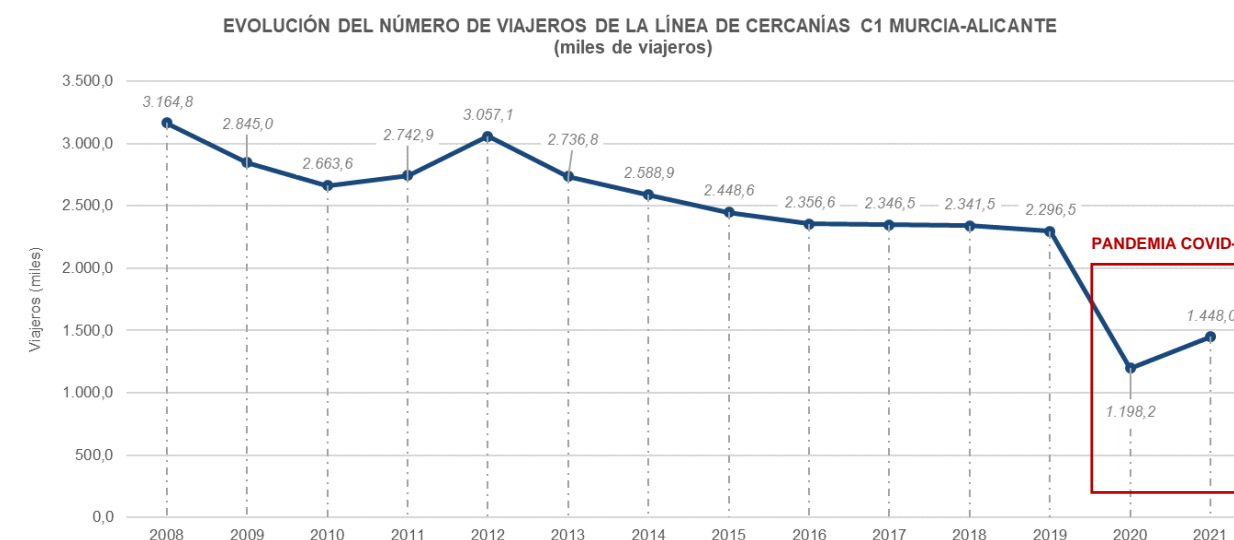


Ilustración 4: Evolución del número de viajeros de la línea C-1 Murcia-Alicante. Fuente: CREM. Portal estadístico de la región de Murcia. Fecha de actualización: 23/05/2022. Elaboración propia.

Por estaciones, Renfe, a través de su portal *Renfe Dataset* facilita información del volumen de viajeros por franja horaria de un día tipo de 2018.

De las tres estaciones localizadas en el ámbito de estudio (Alacant Terminal-Sant Gabriel y Torrellano), como es lógico y tal y como se recoge en la siguiente tabla, la que mayor volumen de viajeros registró en 2018 fue la estación de Cercanías de Alacant Terminal con un total de viajeros subidos+bajados de 4.143 viajeros. En su distribución horaria destaca la punta observada entre las 15:00 y las 15:30 horas (con un mayor porcentaje de subidos), así como el periodo de la mañana, entre las 8:00 y las 9:30 horas, con un mayor porcentaje de viajeros bajados

Por su parte, las estaciones de Sant Gabriel y Torrellano presentan demandas muy inferiores con un volumen de viajeros totales (subidos+bajados) de 351 y 183 respectivamente. Aunque con un volumen por franja muy inferior, la estación de Sant Gabriel presenta un comportamiento similar al de Alacant Terminal, con puntas en la mañana con un mayor porcentaje de subidos (8:00-9:00 horas) y a medio día (14:00-15:00 horas) con un mayor porcentaje de bajados. En el caso de la estación de

Torrellano, ésta no presenta un patrón similar a las anteriores, con una demanda más concentrada en la tarde.

ESTACIÓN	VIAJEROS SUBIDOS	VIAJEROS BAJADOS	TOTAL (S+B)
ALACANT-TERMINAL	2.016	2.127	4.143
SANT GABRIEL	164	187	351
TORRELLANO	98	85	183
	2.278	2.399	4.677

Tabla 7: Volumen de viajeros subidos y bajados en Alacant Terminal, Sant Gabriel y Torrellano. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset

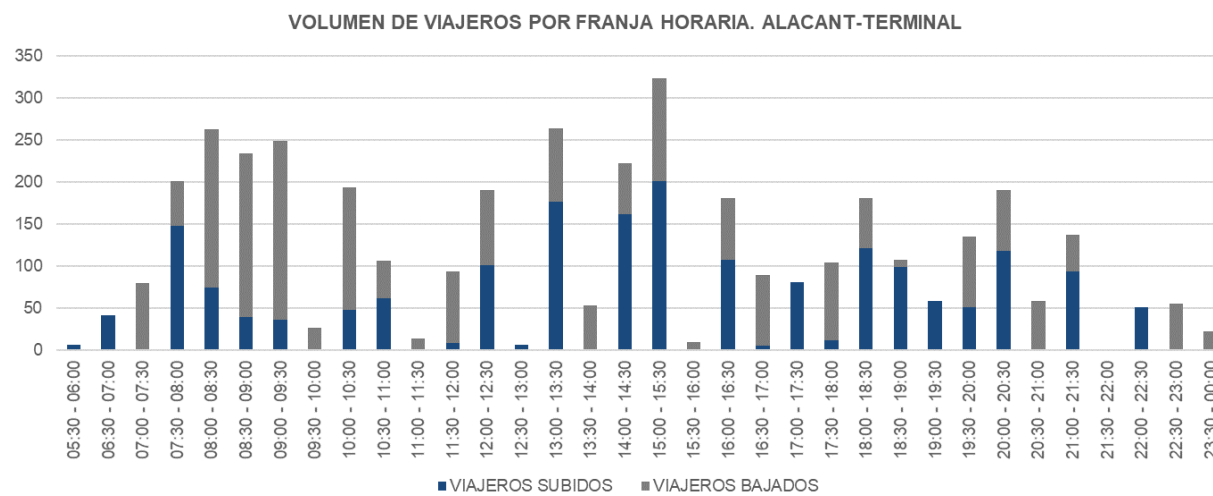


Ilustración 5: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Alacant Terminal. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia

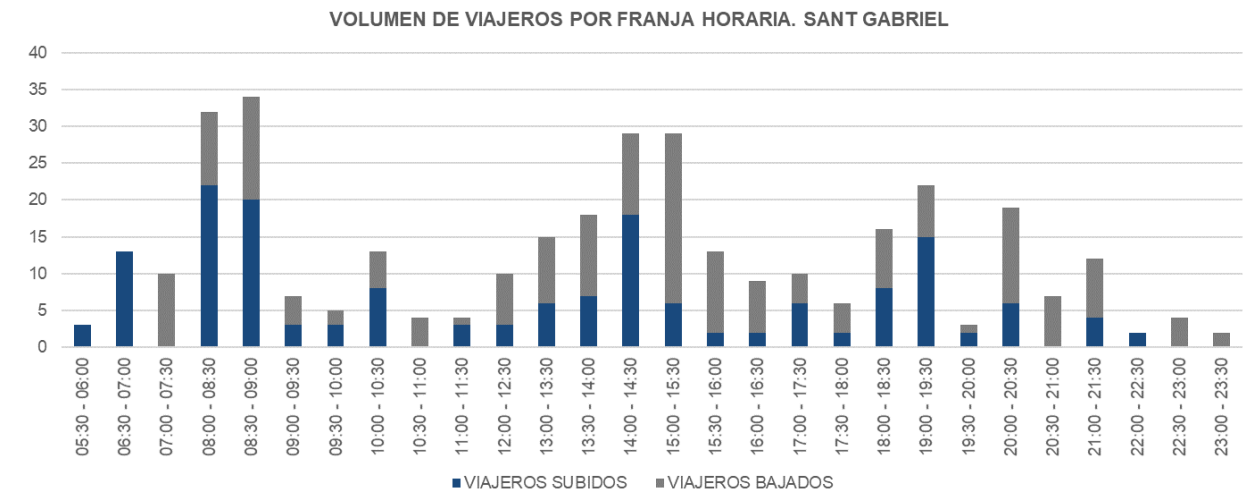


Ilustración 6: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Sant Gabriel. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia

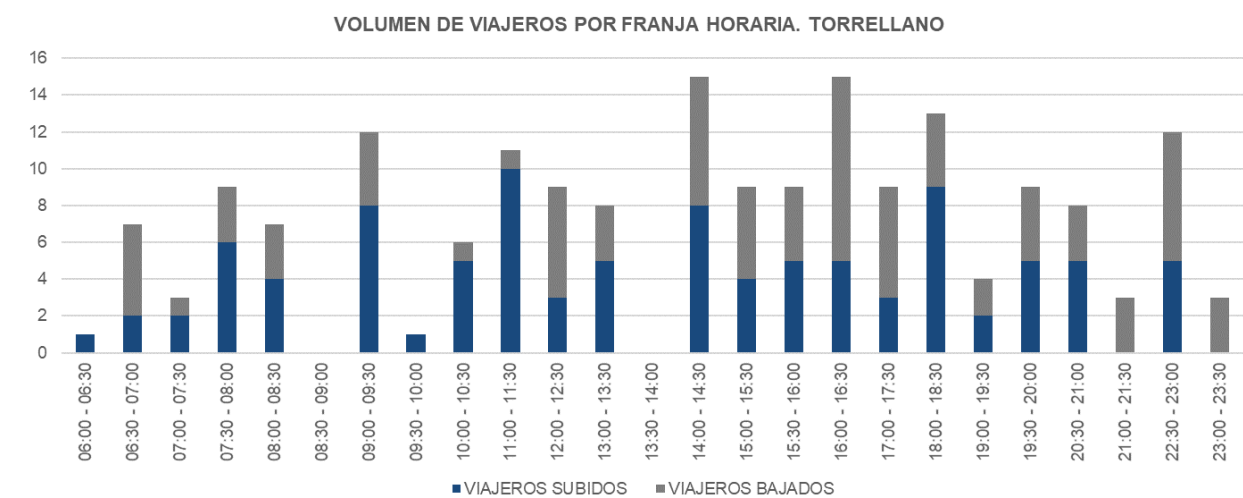


Ilustración 7: Volumen de viajeros por franja horaria. Estación: Torrellano. Año 2018. Fuente: Renfe Dataset. Elaboración propia

### 2.3.2. Mercancías

En el mismo informe del Observatorio del Ferrocarril (informe 2019), únicamente se incluyen las toneladas de mercancías embarcadas y desembarcadas por las principales Autoridades Portuarias para 2019, pero no se desciende al nivel de “número de trenes”. En el caso del puerto de Alicante, en 2019 se embarcaron un total de 39.740 toneladas

en ferrocarril, no desembarcando ninguna. Este volumen implica una cuota del ferrocarril sobre el total de mercancías del 1,38%, casi el doble de la cuota registrada en 2018.

Para conocer la demanda de mercancía en número de trenes, se ha recurrido a tres fuentes de datos:

- La “Nota informativa sobre los servicios actuales y futuros en el tramo Castellbisbal-Almería del Corredor Mediterráneo” (30/10/2019), en la cual tanto para el tramo La Encina-Alacant Terminal, como para el tramo Alicante-El Reguerón, no se considera tráfico de mercancías para la situación actual.
- El Manual de Capacidad 2019, en el cual se considera el paso de un tren de mercancías en el tramo Sant Vicente Centre -Alacant Terminal y ninguno en la línea 336 de la RFIG entre El Reguerón AG 463,9 y Alacant-Terminal.
- El CIRTRA 2020, detallado en el siguiente apartado.

#### 2.4. Circulaciones medias semanales.

Finalmente, en términos de utilización de la red, y tomando como base los datos de tráfico ferroviario recogidos en el CIRTRA 2020, es posible conocer las circulaciones medias semanales de cada tramo incluido en el ámbito para los distintos tipos de tráfico.

La mayor parte de las circulaciones registradas en el ámbito se corresponden con tráfico de larga y media distancia y cercanías. El tramo más cargado (en términos totales) fue el comprendido entre la bifurcación de Benalúa y la estación de Sant Gabriel, con 293 trenes de media a la semana. En este sentido, cabe destacar la mayor carga de trenes de larga y media distancia del tramo Bifurcación Benalúa-Alacant Terminal (138 trenes/semana) frente al tramo Alacant-Terminal-Sant Gabriel (51 trenes/semana), tendencia contraria a lo que ocurre con las cercanías, donde el tramo más cargado es el de Alacant-Terminal-Sant Gabriel con 240 trenes/semana respecto a los 193 trenes/semana del tramo Bifurcación Benalúa-Alacant Terminal.

La totalidad de los trenes de mercancías proceden de la línea 330 y conectan con la línea 336 mediante el tramo que conecta las bifurcaciones de Benalúa y Alacant evitando así el paso por la estación de Alacant Terminal. El número de circulaciones medias

semanales en el ámbito de estudio es muy reducido, registrándose únicamente 2 circulaciones entre Sant Vicent Centre y Sant Gabriel.

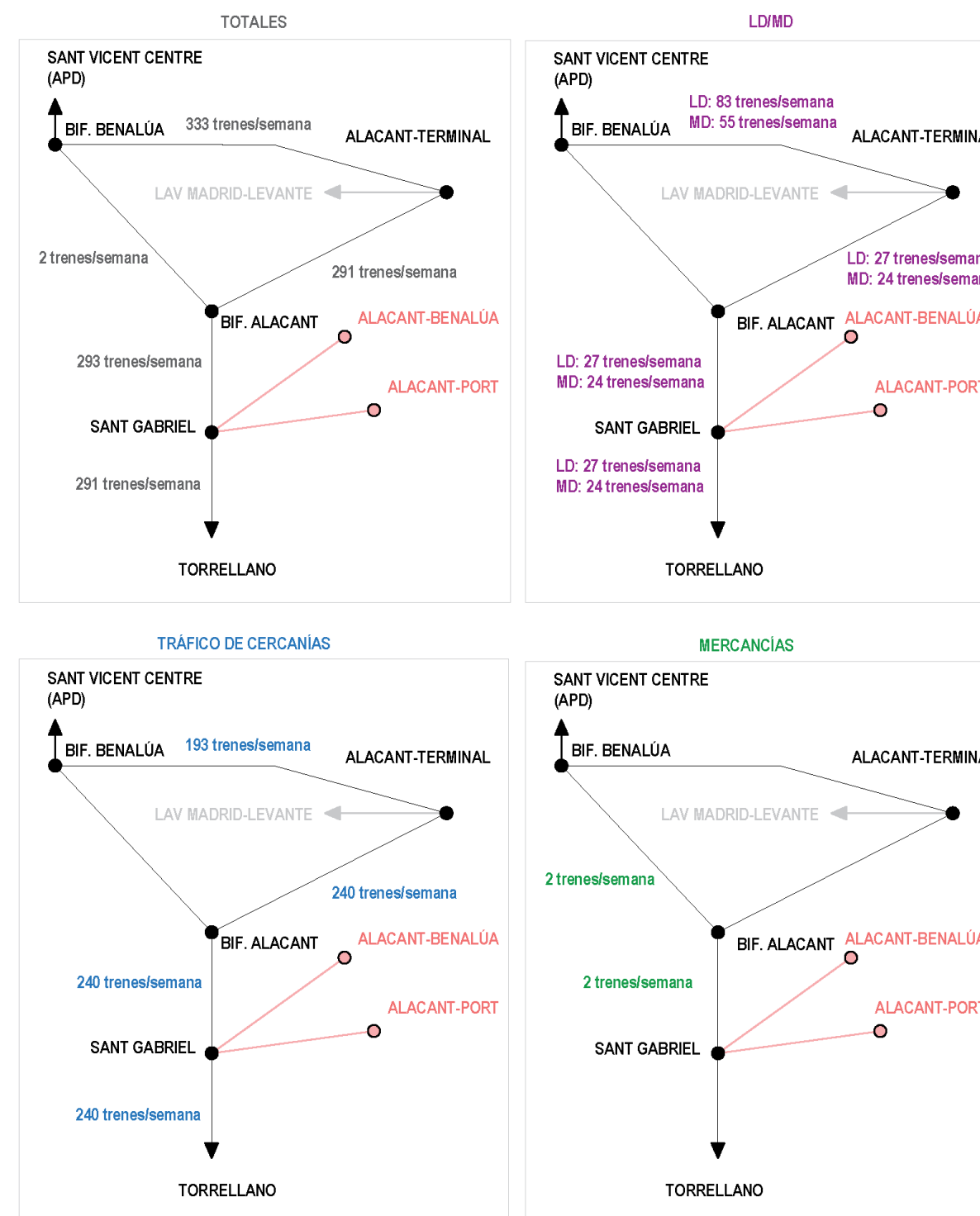


Ilustración 8: Circulaciones medias semanales por tipo de tráfico en el ámbito de estudio. CIRTRA 2020

## 2.5. Capacidades y grados de saturación

Considerando la información recogida en el Manual de Capacidad de ADIF (versión de diciembre de 2019) relativa a los cupos de surcos por tipo de tráfico en una estación significativa por línea y tramo en un día concreto (habitualmente jueves), se analizan a continuación las dos líneas principales existentes en el ámbito de estudio incluidas en dicho documento (líneas 330 y 336) en sus tramos más cercanos incluidos al ámbito.

Cabe resaltar que, si bien las estaciones de referencia se encuentran fuera del ámbito definido, el análisis del grado de saturación en este estudio es relevante al tratarse de tramos de vía única en los que debe considerarse la situación de congestión existente.

En el caso de la **línea 330**, el tramo objeto de este análisis es el comprendido **entre Sant Vicent Centre (APD) y la estación de Alacant Terminal**, coincidente con la línea C3 de los servicios de Cercanías, tomando como estación de referencia San Vicente del Raspeig el 19/12/2019.

En ambos sentidos, el grado de saturación medio se sitúa en el 71% (nivel naranja de saturación) registrándose 30 circulaciones diarias frente a las 42 de capacidad, la mayor parte de ellas referidas a las cercanías (16 circulaciones/día).

Con tres horas reservadas como banda de mantenimiento (entre la 1 y las 4 de la mañana), cabe destacar que en el resto de horas se registran tres periodos de tres horas con niveles de saturación superiores al 80%, suponiendo un “nivel rojo” de saturación, en los que el tráfico real programado está en el entorno del máximo asumible por el tramo, alcanzando puntualmente la congestión con un nivel de saturación del 100% entre las 18 y las 20 horas en sentido Alacant Terminal y entre las 9 y las 11 horas en sentido Sant Vicent Centre (APD).

LÍNEA 330. TRAMO: SANT VICENT CENTRE (APD) - ALACANT TERMINAL																									
Estación de referencia: San Vicente Raspeig																									
Fecha: 19/12/2019 (jueves)																									
Sentido: Alacant Terminal																									
Cupos de surcos por tipo de tráfico																									
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOTAL																
Modelo asignación de surcos	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-																
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	2	2	2	2	2	2	12																
VCR (Viajeros de Cercanías y Media Distancia)	0	0	5	4	5	5	5	4	28																
MERC (Mercancías)	1	1	0	0	0	0	0	0	2																
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>42</b>																
Tráfico real programado																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
Cercanías	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	2	0	8
VMD (Viajeros Media Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5
MERC (Mercancías)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>30</b>																
Nivel de saturación	0,00%	0,00%	42,86%	83,33%	71,43%	85,71%	100,00%	66,67%	71,43%																
Sentido: Sant Vicent Centre (APD)																									
Cupos de surcos por tipo de tráfico																									
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOTAL																
Modelo asignación de surcos	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-																
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	2	2	2	2	2	2	12																
VCR (Viajeros de Cercanías y Media Distancia)	0	0	4	5	4	5	5	5	28																
MERC (Mercancías)	1	1	0	0	0	0	0	0	2																
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>42</b>																
Tráfico real programado																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
Cercanías	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	16
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8
VMD (Viajeros Media Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	5
MERC (Mercancías)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>30</b>																
Nivel de saturación	0,00%	0,00%	66,67%	100,00%	66,67%	85,71%	85,71%	42,86%	71,43%																

Tabla 8: Cupos de surcos y tráfico real programado en el tramo Sant Vicente Centre-Alacant Terminal correspondiente a la línea 330. Fuente: Manual de Capacidad ADIF (versión diciembre 2019). Elaboración propia.

En el caso de la **línea 336**, el Manual de Capacidad analiza el **tramo completo entre el Reguerón desde la aguja localizada en el punto kilométrico 463,9 y la estación de Alacant-Terminal**, tomando como estación de referencia Orihuela-Miguel el 19/12/2019. El grado de saturación medio registrado se sitúa en el 77% en sentido Alacant Terminal y en 80% en sentido El Reguerón con 27 y 28 circulaciones reales programadas de las 35 de capacidad, ambos en niveles rojos.

En la siguiente ilustración se observa cómo, con la misma banda de mantenimiento que la línea 330, se registran cuatro periodos horarios con problemas sistemáticos de saturación con niveles superiores al 80%, e incluso, al 100% como se observa en el periodo 18-20 horas en sentido El Reguerón.



**LÍNEA 336. TRAMO: EL REGUERÓN (AG. 463,9) - ALACANT TERMINAL**

Estación de referencia: ORIHUELA-MIGUEL

Fecha: 19/12/2019 (jueves)

Sentido: Alacant Terminal

Cupos de surcos por tipo de tráfico

	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOTAL
Modelo asignación de surcos	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	1	1	1	0	1	0	4
VCR (Viajeros de Cercanías y Media Distancia)	0	0	5	5	5	4	4	4	27
MERC (Mercancías)	1	1	0	0	0	1	0	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>35</b>

Tráfico real programado

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
Cercanías	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	0	22
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
VMD (Viajeros Media Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
MERC (Mercancías)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	
Nivel de saturación	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	66,67%	83,33%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	77,14%	

Sentido: El Reguerón (Ag. 463,9)

Cupos de surcos por tipo de tráfico

	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOTAL
Modelo asignación de surcos	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	1	0	0	1	1	1	4
VCR (Viajeros de Cercanías y Media Distancia)	0	0	4	5	5	4	4	5	27
MERC (Mercancías)	1	1	0	0	0	1	1	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>35</b>

Tráfico real programado

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
Cercanías	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	0	1	2	23
VLD (Viajeros Larga Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
VMD (Viajeros Media Distancia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MERC (Mercancías)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	
Nivel de saturación	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	60,00%	100,00%	80,00%	80,00%	66,67%	116,67%	83,33%	80,00%											

Tabla 9: Cupos de surcos y tráfico real programado en la línea 336 El Reguerón AG 463,9-Alacant Terminal. Fuente: Manual de Capacidad ADIF (versión diciembre 2019). Elaboración propia.

### 3. ANÁLISIS FUNCIONAL

#### 3.1. Consideraciones futuras

El ámbito de estudio de la Variante de Torrellano se enmarca en el entorno del Corredor Mediterráneo, el cual presenta dos objetivos prioritarios. Por un lado, la potenciación del tráfico de mercancías con la implantación del ancho estándar en el mismo y, por otro, la mejora de los tiempos de recorrido en los servicios de viajeros.

Según se recoge en el “Estudio de Rentabilidad Financiera y Económico Social de la implantación del Ancho Estándar UIC en el Corredor Mediterráneo (tramo Castellbisbal-Almería)” (marzo de 2018), en el ámbito Alicante-Torrellano se estiman las siguientes actuaciones, las cuales conforman el escenario base de este Estudio Informativo:

- Tramo La Encina-Alicante:

- *Objetivo:* Adaptación de parte de la infraestructura existente a ancho mixto electrificada a 25 kV c.a para permitir la expedición y recepción de composiciones en ancho estándar entre el Puerto de Alicante y la frontera francesa.
- *Actuaciones:*
  - Actuaciones en 78,3 km de vía única entre La Encina y Bifurcación Puerto de Alicante.
  - Actuaciones en 5,5 km de vía única entre Bifurcación Puerto de Alicante y Puerto de Alicante.
  - Electrificación a 25 kV c.a hasta la conexión con el Puerto de Alicante, adaptando la estación de Alacant-Terminal.

- Tramo Alicante-Murcia.

- *Objetivo:* Desarrollo de las actuaciones necesarias para permitir la circulación de composiciones de mercancías en ancho estándar a través de Alicante y garantizar las *circulaciones* en ancho ibérico por la línea Murcia-Hellín-Chinchilla
- *Actuaciones*
  - Implantación del ancho estándar y electrificación a 25 kV c.a del tramo entre las estaciones de Sant Gabriel y San Isidro.
  - Adaptación del material móvil de Cercanías.

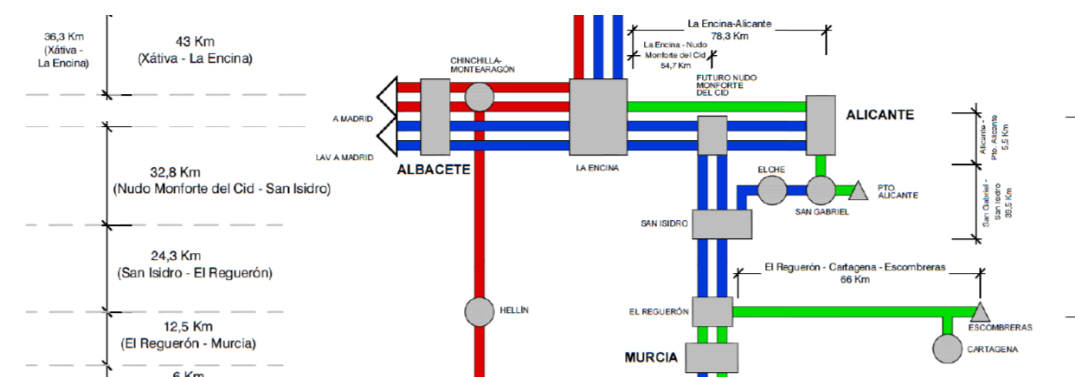


Ilustración 9: Escenario futuro de la red ferroviaria del entorno de Alicante-Murcia. Fuente: “Estudio de Rentabilidad Financiera y Económico Social de la implantación del Ancho Estándar UIC en el Corredor Mediterráneo (tramo Castellbisbal- Almería)”

### 3.2. Esquema funcional

La configuración general de la Variante de Torrellano contemplada en este Estudio Informativo Complementario consiste básicamente en la definición de un nuevo corredor ferroviario de ancho estándar que elimine, en la medida de lo posible, las limitaciones funcionales existentes en el trazado de la línea 336 El Reguerón – Alacant Terminal minimizando las afecciones urbanísticas y medioambientales.

Bajo esta premisa y las consideraciones futuras que conforman el escenario base, la Variante de Torrellano proyectada define un nuevo corredor ferroviario interior de doble vía internacional con orientación predominante norte-sur desde el Canal de Acceso a Alacant Terminal y bordeando el entramado industrial donde se localiza Mercalicante hasta alcanzar el punto de conexión con el acceso ferroviario al Aeropuerto El Altet (Fase I de la Variante) tras atravesar la Sierra de Colmenares.

La vía general se diseña en vía doble en todo su recorrido desde el aeropuerto de El Altet hasta alcanzar la conexión con la infraestructura existente en el entorno del Canal de Acceso a Alacant Terminal. Para ello, la vía sentido Murcia conecta con la vía única de la L330 La Encina – Alacant Terminal, prevista en ancho mixto, mientras que la vía sentido Alicante conecta en el interior del Canal de Acceso con la prolongación de la vía de la L336.

El tráfico de mercancías por su parte conecta con la infraestructura existente con un ramal de vía única que se incorpora por la izquierda a la L330 al norte de la Bifurcación de Benalúa. La conexión con L336 al norte del Aeropuerto El Altet se proyecta mediante un ramal de similares características.

Bajo esta funcionalidad, el corredor definido por la Variante de Torrellano hace incompatible mantener en servicio la estación de Cercanías de Sant Gabriel, perdiendo la cobertura ferroviaria en dicho barrio de la ciudad de Alicante.

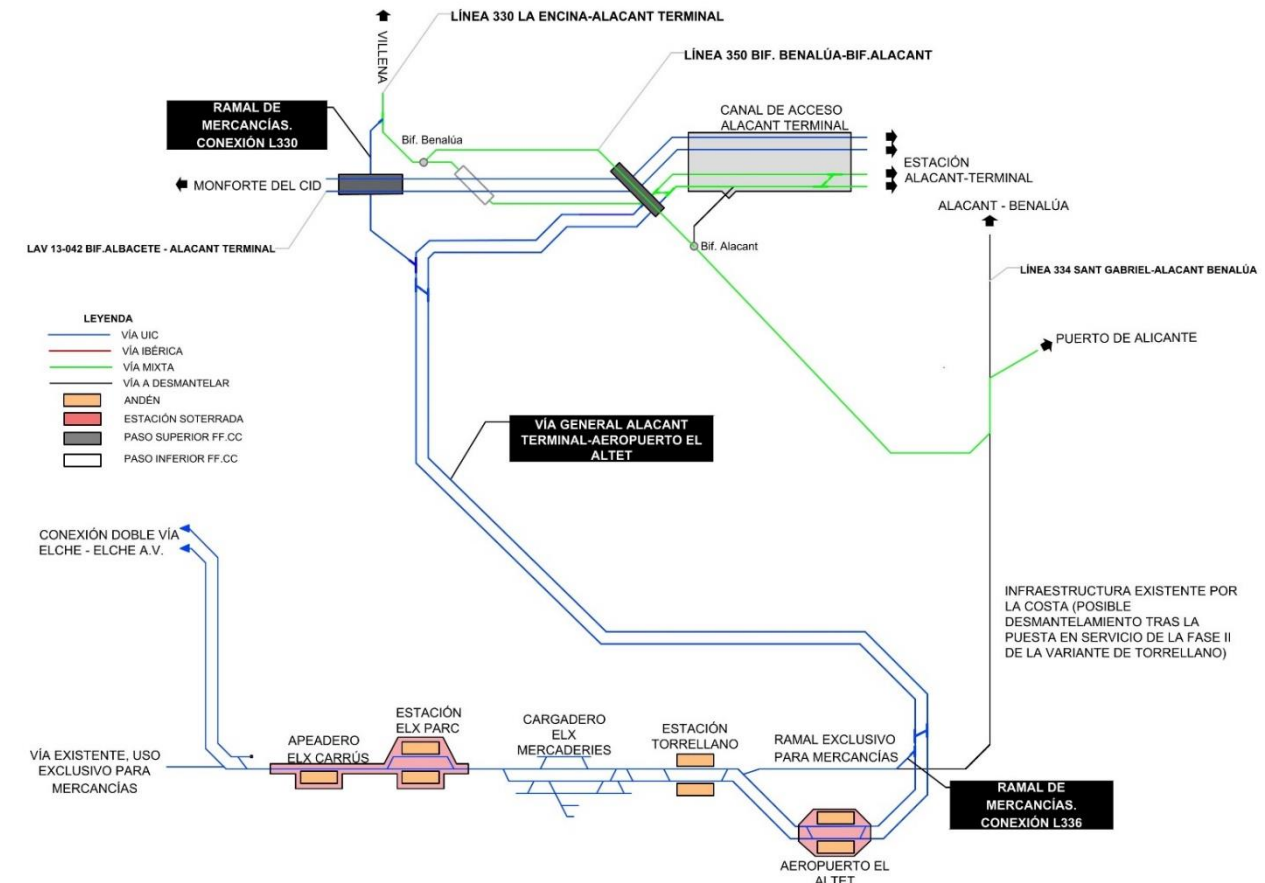


Ilustración 10: Esquema funcional Variante de Torrellano

### 3.3. Prestaciones

De cara a valorar el ahorro en el tiempo de recorrido de la Variante de Torrellano, se ha procedido a simular la marcha teórica de las circulaciones posibles para la situación actual, intermedia (con la Fase I de la Variante en servicio) y futura (Variante de Torrellano completa en servicio) atendiendo a la velocidad máxima permitida en cada tramo y escenario.

Los resultados obtenidos se tratan de tiempos teóricos obtenidos mediante un software de simulación ferroviaria (Duplo) y las curvas de tracción del material motor. Los tiempos comerciales finales serían superiores (margen de regularidad).

#### 3.3.1. Hipótesis de simulación

Los parámetros empleados en las simulaciones han sido los siguientes:

## Material motor

### Situación actual e intermedia

- Tráfico de mercancías. Se ha empleado una locomotora tipo 333 con una velocidad máxima de 120 km/hora y una carga remolcada de 1.000 toneladas.
- En el caso del tráfico de Cercanías, se ha simulado considerando el material móvil que actualmente presta servicio en el núcleo de cercanías Murcia-Alicante, la serie 592 de Renfe, que alcanza una velocidad máxima de 120 km/h.
- Para el tráfico de media y larga distancia, se ha considerado el material móvil que actualmente presta este servicio, el automotor diésel S-599 de Renfe, que alcanza una velocidad máxima de 160 km/h

### Situación futura.

- Tráfico de mercancías. Se ha empleado una locomotora tipo 253 con una velocidad máxima de 120 km/hora y una carga remolcada de 1.000 toneladas.
- En el caso del tráfico de Cercanías, se ha optado por un Civia que alcanza una velocidad máxima de 120 km/h.

## Circulaciones a simular

- Tráfico de mercancías: simulación del tramo que inicia en la estación de Torrellano y finaliza en el P.K 449+400 de la línea 330 La Encina-Alacant Terminal (sentido La Encina) partiendo de una velocidad inicial al paso por la estación de Torrellano de 90 km/h.

- Tráfico de viajeros: simulación del tramo Torrellano-Alacant Terminal. Para los servicios de Cercanías se ha simulado considerando parada en Alacant Terminal, Aeropuerto El Altet y Torrellano.

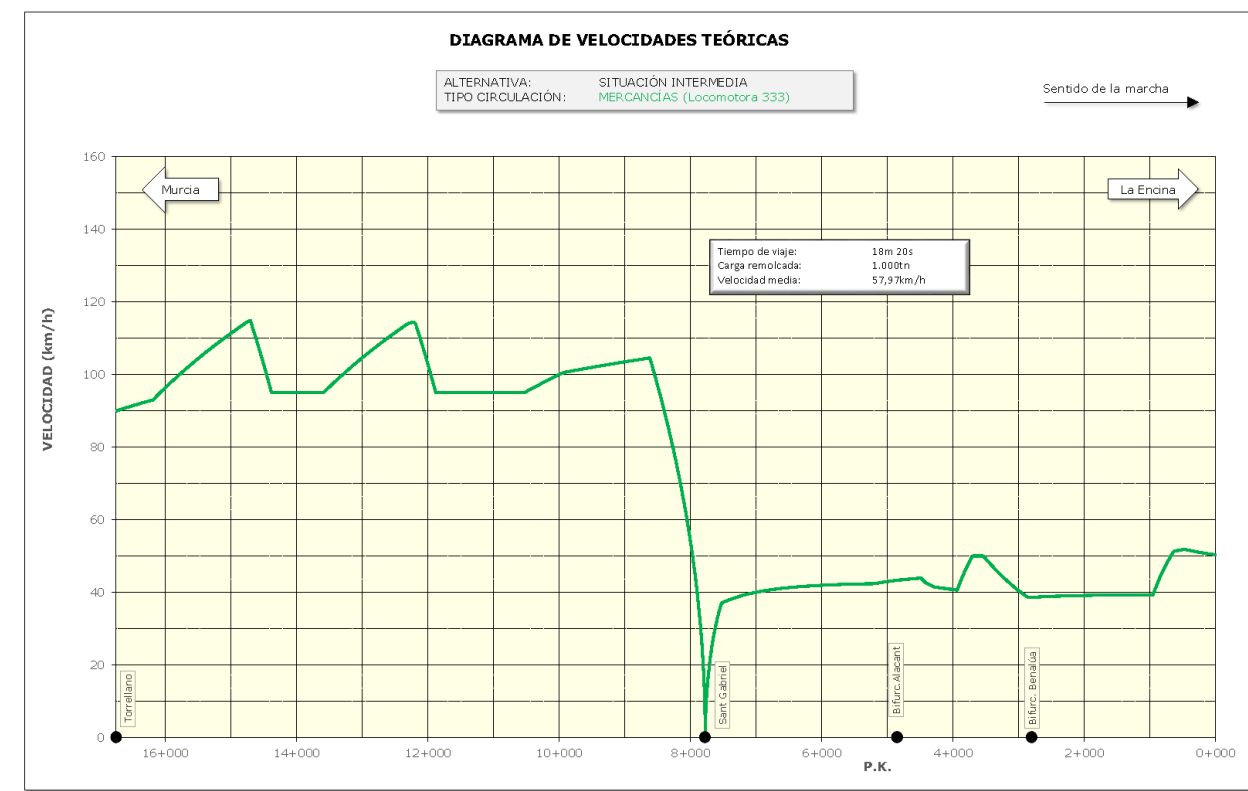
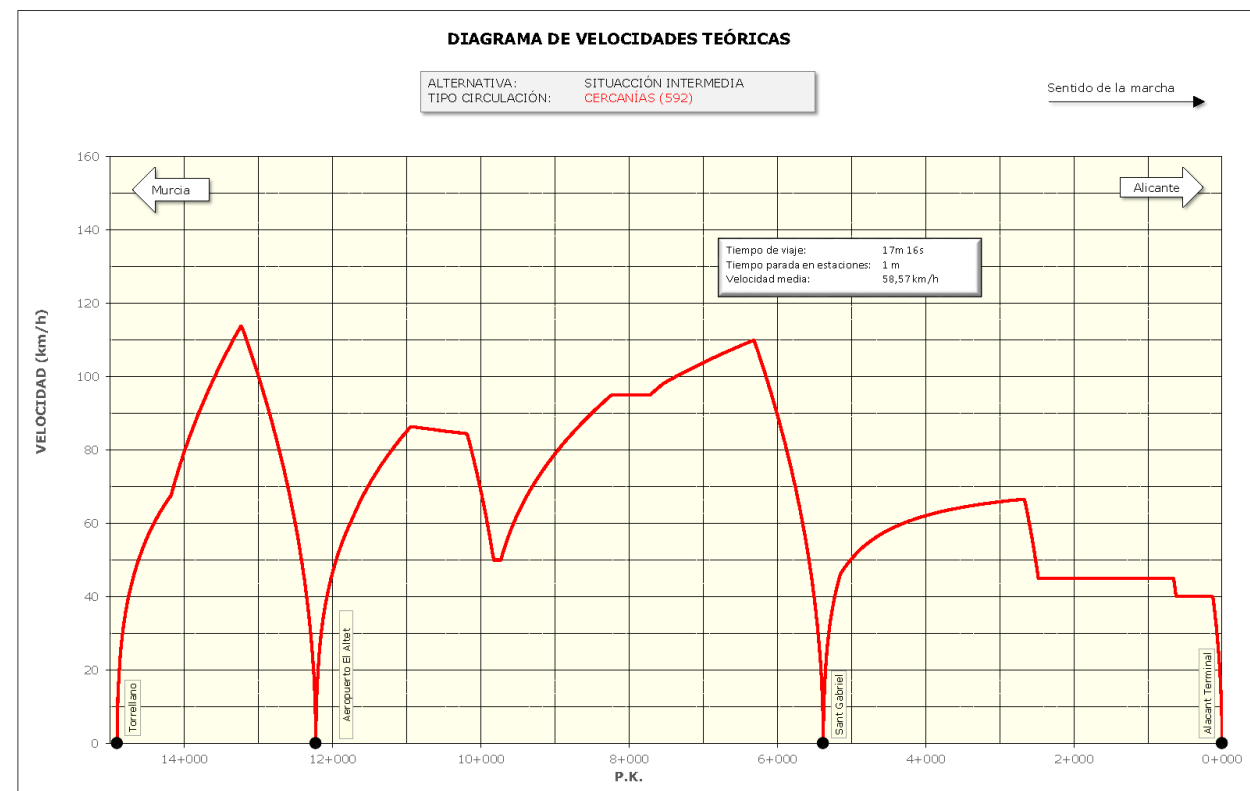
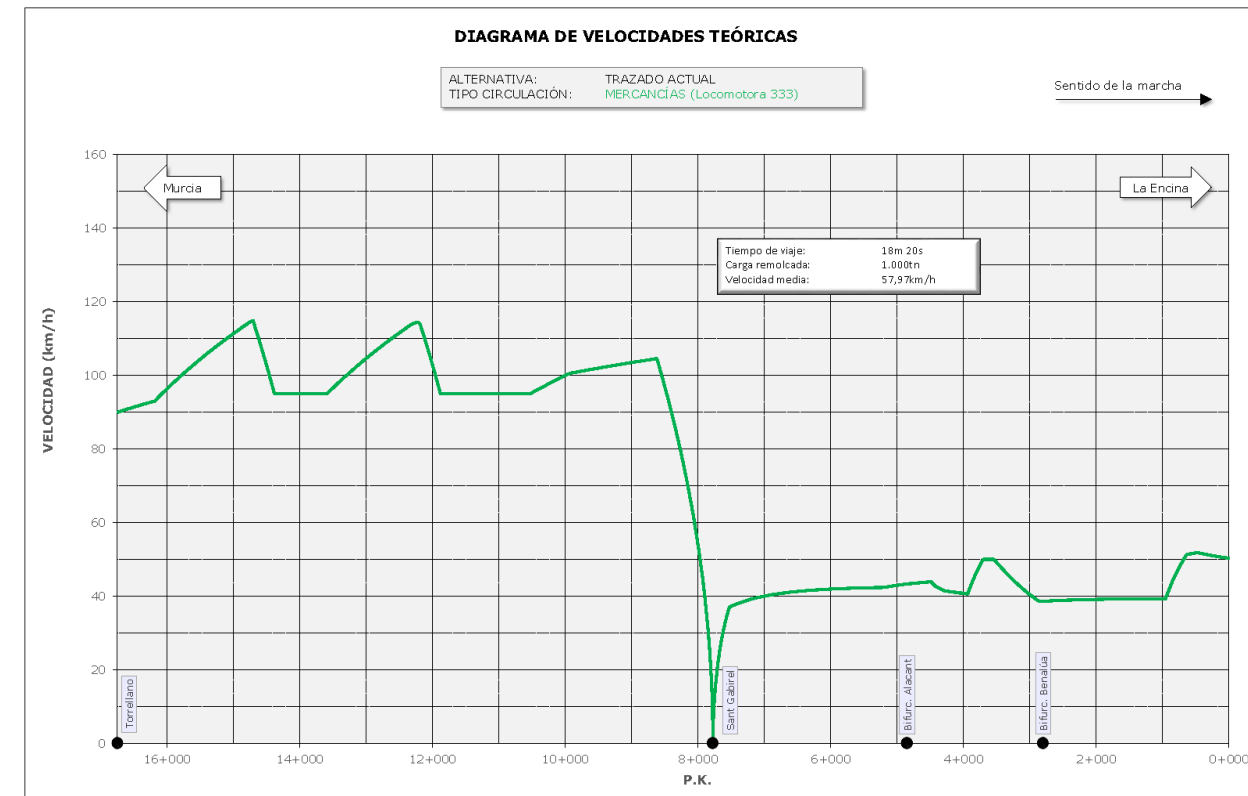
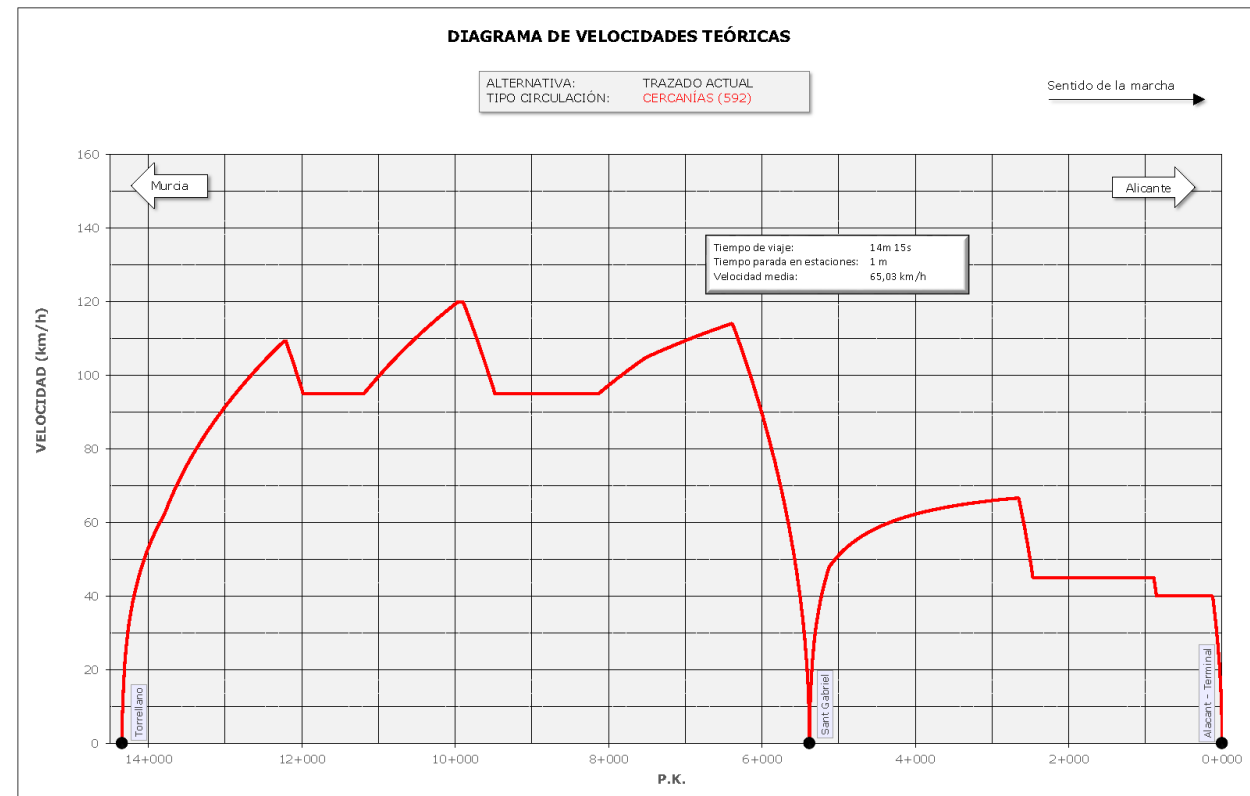
### 3.3.2. Resultados

A continuación, se recogen los **tiempos teóricos** obtenidos tras la simulación. Cabe resaltar que estos tiempos incluyen el tiempo de parada en estación (1 minuto).

Adicionalmente, se adjuntan los diagramas de velocidades teóricas para cada escenario.

TIEMPOS Y VELOCIDADES TEÓRICOS				
Escenario	Cercanías		Mercancías	
	Tiempo teórico	Velocidad media teórica	Tiempo teórico	Velocidad media teórica
1. Situación actual	00:14:15	65,03 km/h	00:18:20	57,97 km/h
2. Situación intermedia (Fase I)	00:17:16	58,57 km/h	00:18:20	57,97 km/h
3. Situación futura (Variante de Torrellano completa)	00:10:32	90,40 km/h	00:11:11	75,42 km/h

Tabla 10: Tiempos de recorrido teóricos obtenidos en las simulaciones de marchas teóricas



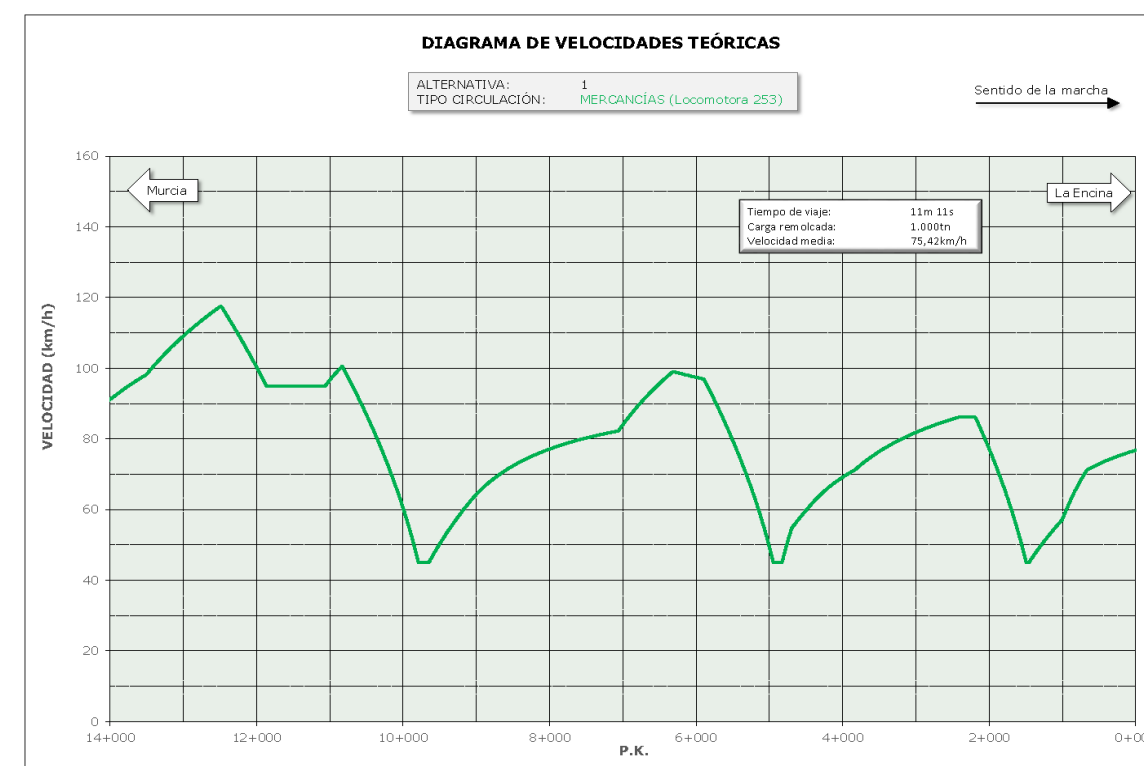
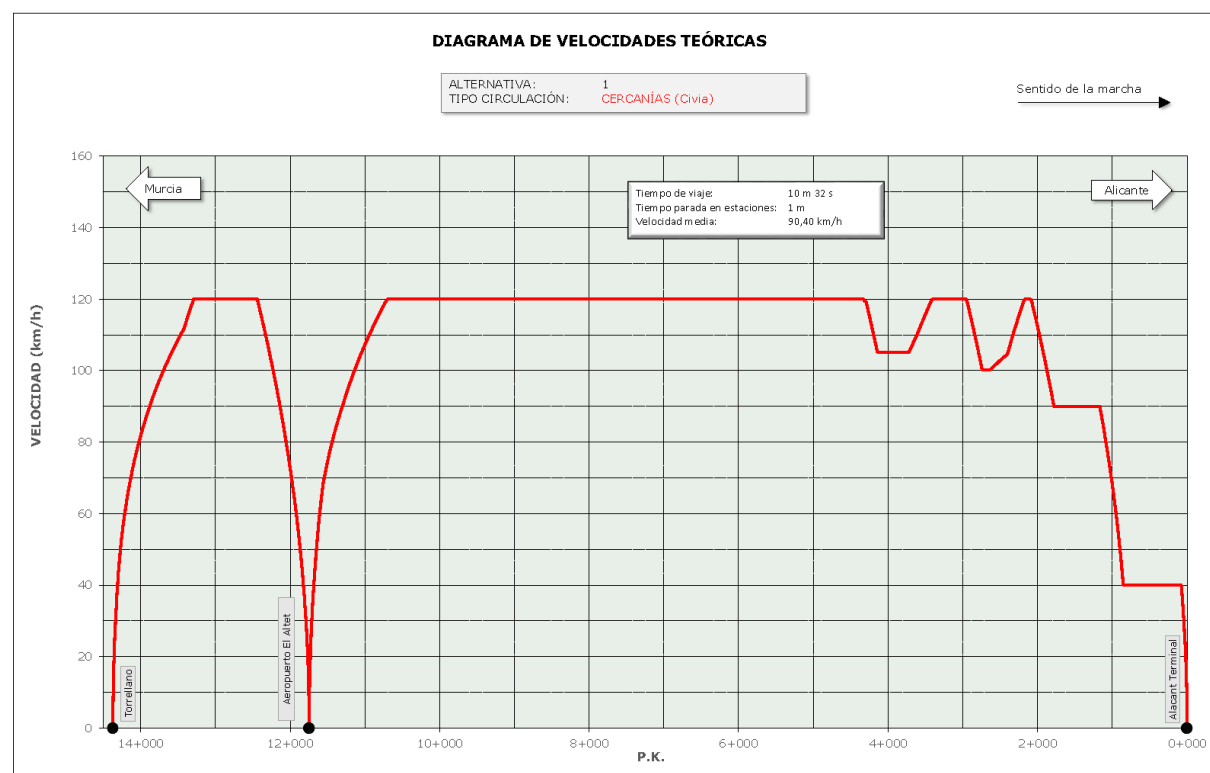


Ilustración 11: Diagramas de velocidades teóricas

Para transformar los tiempos teóricos de los servicios de Cercanías en **tiempos comerciales** es necesario aplicar el concepto de “*margen de regularidad*”, entendiéndose como tal a un tiempo suplementario al tiempo teórico que permite compensar posibles retrasos a causa de incidentes a nivel de la explotación, condiciones inesperadas en la circulación, condiciones meteorológicas adversas o tiempos de parada en estaciones superiores por una elevada afluencia de viajeros, entre otras.

Para el cálculo del margen de regularidad a aplicar se ha considerado lo dispuesto en la Ficha 451-1 de la UIC “*Timetable recovery margins to guarantee timekeeping – Recovery margins*” para las características de cada tipo de tráfico consideradas.

- Para los servicios de viajeros (velocidad máxima de 120 km/h) se considera un ratio de 60 segundos adicionales por cada 100 kilómetros de recorrido + un 3% de tiempo adicional
- Para los trenes de mercancías (velocidad máxima de 140 km/h y carga transportada de 1.000 toneladas) se considera un ratio de 90 segundos adicionales por cada 100 kilómetros de recorrido + un 5% de tiempo adicional.

Se obtienen como resultado los siguientes tiempos y velocidades comerciales.

TIEMPOS Y VELOCIDADES COMERCIALES				
Escenario	Cercanías		Mercancías	
	Tiempo comercial	Velocidad media comercial	Tiempo teórico	Velocidad media comercial
Situación futura (Variante de Torrellano completa)	00:11:00	78,38 km/h	00:11:58	70,52 km/h

Tabla 11: Tiempos y velocidades comerciales

### 3.4. Capacidad teórica

Con carácter general, la capacidad global de un tramo de red ferroviaria viene condicionada por aquellos tramos en los que exista algún tipo de limitación de la capacidad. En este caso, teniendo en cuenta el planteamiento en vía doble para la relación Alicante-Torrellano, la capacidad del tramo vendrá condicionada por el nivel de señalización implantado en el mismo. En este caso, se plantea un ERTMS de nivel 2 que permitirá operar trenes con intervalos que se pueden reducir incluso a menos de 5 minutos, en cuyo caso la capacidad resultante es de **24 trenes / hora**.