

# Proyecto Fin de Carrera

## ANÁLISIS DE LOS ENACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA:

Nuevas Posibilidades de Explotación.

Antonio Úbeda Gamarra

Antonio Úbeda Gamarra

Luis Lezáun Martínez de Ubago.

ESCUELA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
2012



**Universidad**  
Zaragoza



**Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura**  
**Universidad Zaragoza**

# **ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA:**

## **Nuevas Posibilidades de Explotación.**

---

Proyecto Fin de Carrera

### **AUTOR**

Antonio Úbeda Gamarra.

### **DIRECTOR**

Luis Lezáun Martínez de Ubago.

### **ESPECIALIDAD**

Ingeniería Técnica Industrial Mecánica

SEPTIEMBRE 2012





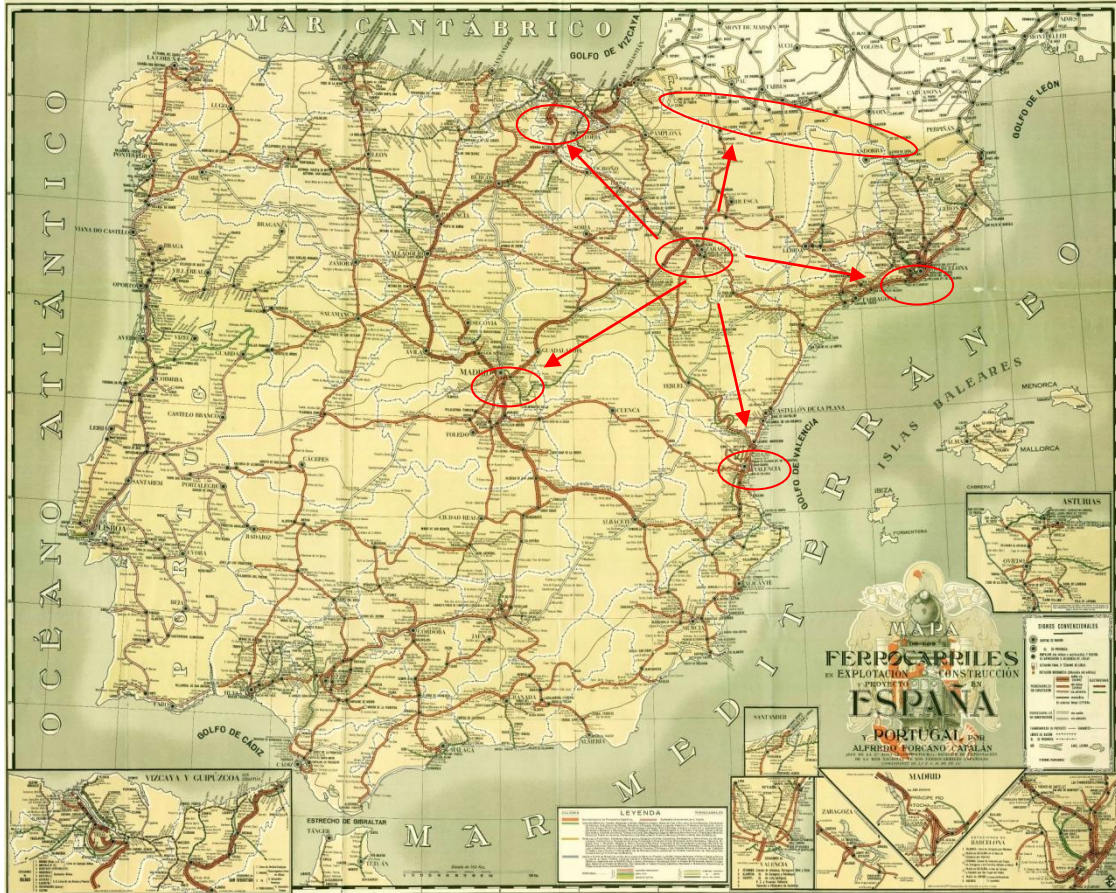
## **INDICE**

1. Objetivo y Alcance del Proyecto. ....	7
2. Introducción histórica. ....	9
3. Enlaces ferroviarios existentes hasta 1969. ....	11
3.1 Enlace Arrabal-Miraflores y proyectos futuros. ....	15
4. Análisis de los Enlaces Ferroviarios actuales de Zaragoza. ....	25
4.1 La red de ancho UIC. ....	27
4.2 La red de ancho ibérico o convencional. ....	32
5. Nudos logísticos actuales. ....	43
5.1 La Terminal Marítima de Zaragoza (TMZ). ....	43
5.2 La Plataforma Logística de Zaragoza. ....	47
5.2.2 Instalaciones y recursos de PLAZA. ....	49
5.2.3 Descripción del complejo ferroviario de PLAZA. ....	51
5.2.4 Tráfico en la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA). ....	52
5.3 Centro Intermodal Mercancías (C.I.M) de Zaragoza. ....	54
5.3.1 Localización y descripción del C.I.M. ....	55
5.3.2 Tráfico de mercancías en el antiguo C.I.M ....	58
6. Tráfico de Mercancías. ....	60
6.1 Tráfico de Mercancías en Aragón. ....	61
7. Nuevas posibilidades de Explotación en Zaragoza. ....	65
7.1 Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria. ....	66
7.2 Tercer carril. ....	70
7.3 Reutilización del C.I.M. ....	72
8. Bibliografía. ....	74
ANEXOS. ....	76
Noticias de Actualidad. ....	84



## **1. Objetivo y Alcance del Proyecto.**

El ferrocarril, desde sus orígenes, concretamente el 16 de Septiembre de 1861, en el caso de Zaragoza ya situó a la ciudad como referente nodal de comunicaciones con el resto de España.



**Figura 1.** Red Ferroviaria de España en 1861  
Fuente: CIRTRA (Adif)

Así, pasan por Zaragoza las líneas que unen Madrid con Barcelona, bien sea por el norte, (Huesca y Lérida), o por el Sur (Caspé y Tarragona) y lo mismo puede decirse del ferrocarril hacia Logroño y Miranda por un lado y Pamplona y Alsasúa por otro. Hay que esperar hasta bien entrado el siglo XX para que Zaragoza tenga una conexión directa con Valencia.

A partir de la reunificación de las distintas compañías ferroviarias, al crearse Renfe en 1941, ya se estudió la posibilidad de modificar los enlaces ferroviarios de Zaragoza.

Es con la llegada de la Alta Velocidad cuando estos enlaces deben sufrir una gran transformación hasta situarlos en su estado actual.

El principal y fundamental *objetivo* de este Proyecto, es hacer un análisis en el tiempo, de los enlaces de la red ferroviaria de Zaragoza, enfocándolo en mayor nivel hacia el punto de vista de las Mercancías y presentar una serie de propuestas que mejoren la capacidad de los mismos, con el objetivo de poder aumentar la participación del ferrocarril en el transporte de Mercancías, que tras unos años de bajada continuada ha pasado a tener un nivel inferior al 4% del total incluyendo el aéreo y carretera.



## **2. Introducción histórica.**

Hace ahora un año, en septiembre de 2011 se cumplió el 150 aniversario de la llegada del ferrocarril a Zaragoza, como expuso el Ingeniero Industrial, Luis Lezáun Martínez de Ubago en su obra “150 años de Ferrocarril en Zaragoza”, (Figura 2).

En este siglo y medio la red ferroviaria que envuelve a la ciudad ha sufrido enormes cambios primero con las sucesivas ampliaciones y, más tarde, con las transformaciones, hasta llegar a convertir la ciudad en un nudo muy importante tanto en la red de alta velocidad, como en lo que al tráfico de mercancías se refiere.



**Figura 2.** Libro “150 años de Ferrocarril en Zaragoza” del  
*Fuente:* Luis Lezáun Martínez de Ubago

La situación estratégica de Zaragoza, junto al río Ebro equidistante de las principales ciudades y centros industriales del país, Madrid, Barcelona, Valencia y Bilbao, y la antesala de los Pirineos con facilidad de acceso a ambos extremos de los mismos, la han convertido a lo largo de los siglos en un notable foco cultural, comercial e industrial, y sobre todo, en un importantísimo nudo de comunicaciones como se puede observar en la siguiente figura.

Sin embargo el ferrocarril tardó más de lo previsto en alcanzar Zaragoza, cuyo número de orden en la lista cronológica de capitales de provincia con tren es el diecinueve. Ello se debió a varias causas. La principal fue que las líneas se iban construyendo desde el extremo opuesto a la capital de Aragón, para ir confluyendo en ella. La mayor parte del capital con que se financiaron los trabajos de construcción provenía más de aquellas otras ciudades que de la propia Zaragoza.



## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

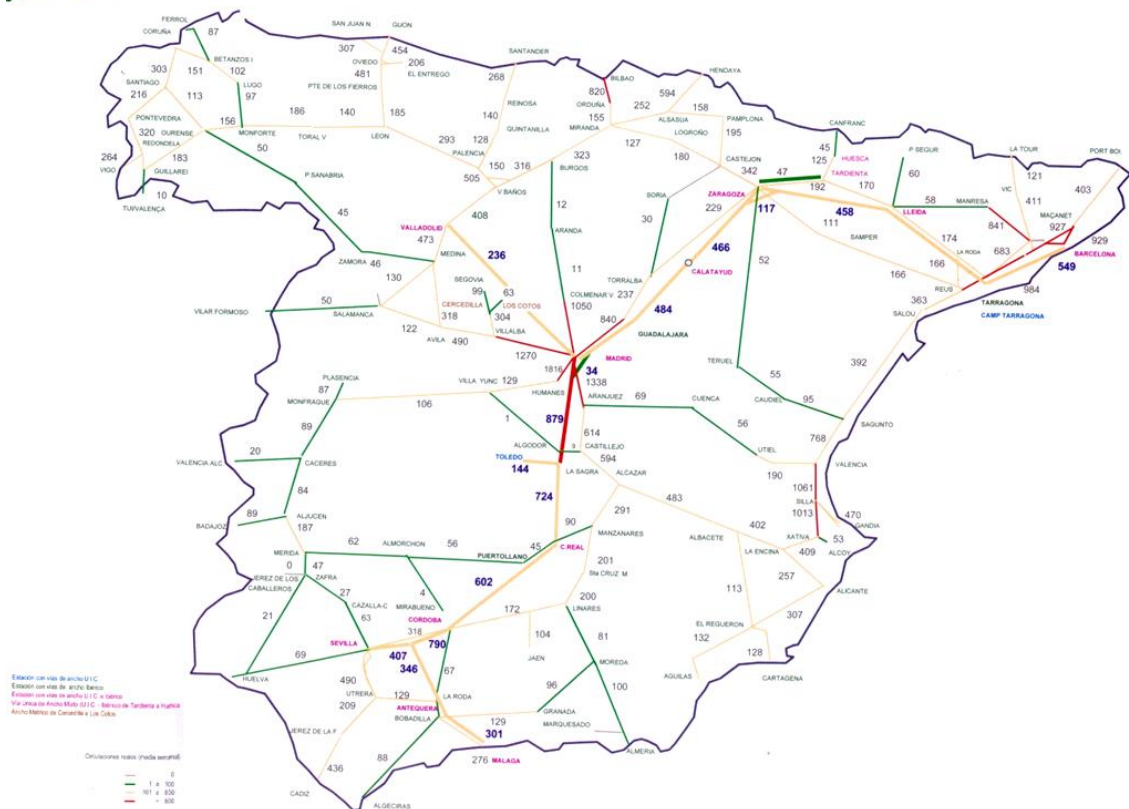
Debido a esto, y debido también al retraso que, con respecto a otros países sufrió la construcción de líneas férreas en España, la primera de ellas no llegó hasta 1861.

Antes de eso, hubo todo tipo de iniciativas, propuestas, concesiones, constitución, disolución y absorción de sociedades, y una ley, la General de Ferrocarriles de 3 de Junio de 1855, que fue la que articuló de alguna manera la red nacional de caminos de hierro, que con el paso de los años se convertiría en la actual.

Para dar una idea de lo mucho que esperaba la ciudad de este nuevo medio de transporte, puede destacarse que ya en 1853, se había constituido la Sociedad Maquinista Aragonesa, primera empresa destinada a fundición y taller de construcción de máquinas de la región, con el objetivo de “encargarse de las construcciones y reparaciones de los caminos de hierro que más adelante lleguen a esta ciudad”.

Y no fue hasta el año 1861, cuando se inauguró el 16 de Septiembre de ese mismo año, una línea que unía Zaragoza con Madrid y Barcelona y que tenía su fin en Casetas.

A partir de entonces, la red ferroviaria de España, y de Aragón en particular ha sufrido una gran cantidad de cambios, (figura 2), muchos de ellos explicados en este documento, hasta llegar a convertirse en un medio de transporte esencial para nuestro país y con grandes expectativas de futuro en cuanto a la comunicación con el resto de países de la Comunidad Europea y a la exportación de mercancías.



**Figura 3.** Aspecto actual de la Red Ferroviaria de España.

Fuente: CIRTRA (Adif)

### 3. Enlaces ferroviarios existentes hasta 1969.

Cuando se crea RENFE (Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles) en 1941 con el objetivo de agrupar todas las compañías ferroviarias existentes en España, en ese momento a Zaragoza llegaban líneas de la Compañía del Norte, de MZA (Madrid-Zaragoza-Alicante) y del Central de Aragón.

Partiendo de un esquema de 1960 se van a definir a grandes rasgos los enlaces ferroviarios existentes.

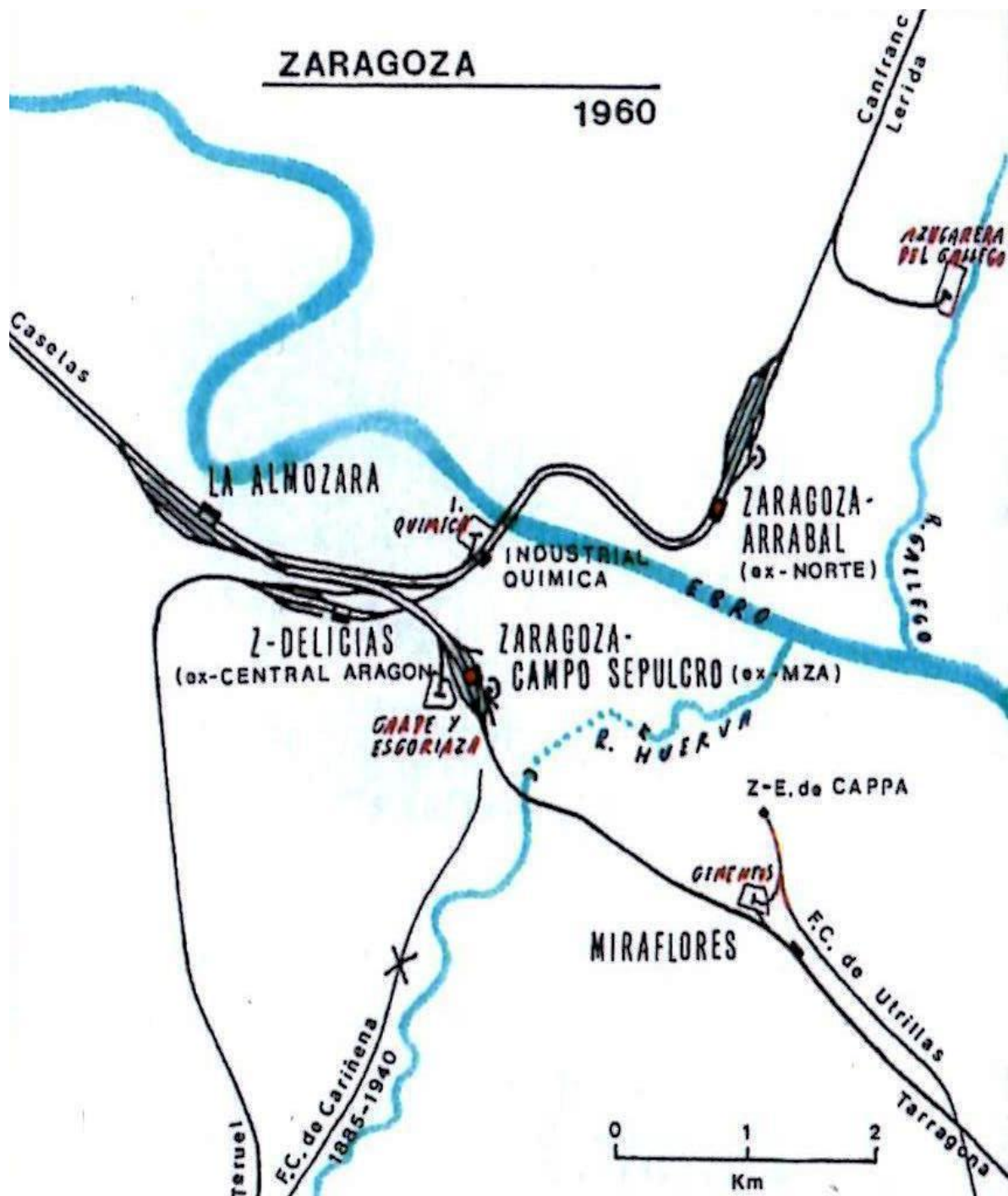


Figura 4. Red Arterial Ferroviaria de Zaragoza en el año 1960.  
Fuente: Revista HOBBITREN Febrero 1999.

## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

Se comienza por la estación de Casetas punto kilométrico 328.117 con origen en Madrid. A esta estación además de la línea de Madrid, de la Compañía MZA, llegaba la de Pamplona y Bilbao de la Compañía del Norte.

Seguimos el recorrido en sentido Zaragoza y llegamos a la estación de clasificación de La Almozara en el kilómetro 338.8. La citada estación, creada entre 1915 y 1920, en esta fecha funcionaba a pleno rendimiento.

Continuando el recorrido hacia Zaragoza se llegaba en el punto kilométrico 340.925 a la estación de Campo Sepulcro habiendo dejado a la derecha, justo antes de llegar, los talleres de material ferroviario de Carde y Escoriaza, precursora de la actual CAF (Compañía Auxiliar de Ferrocarriles).



Figura 5. Estación de Campo Sepulcro a principios de los 60.

Fuente: skyscrapercity.com

Siguiendo el mismo sentido de recorrido hacia Barcelona dejaríamos a la derecha las instalaciones del pequeño ferrocarril, desmanteladas ya en 1940, de Cariñena y continuaríamos atravesando la ciudad por el tramo actualmente subterráneo para llegar a la estación de Miraflores en el punto kilométrico 344.306. En esta estación y a la izquierda según el sentido de nuestro recorrido existía un enlace de 1800 metros de longitud hacia la estación, denominada originalmente de Cappa, del ferrocarril minero de Utrillas de vía métrica y que estuvo en funcionamiento hasta 1966.

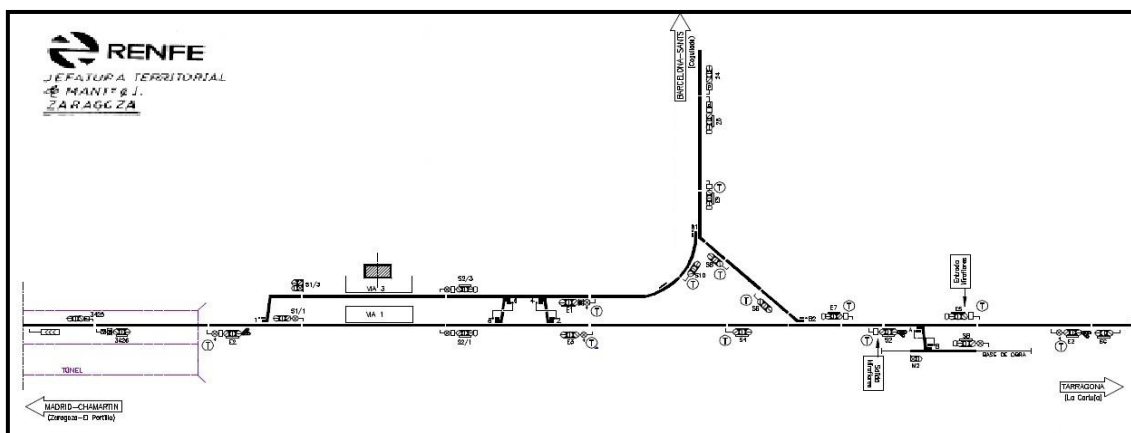


Figura 6. Estación Miraflores 1998.

Fuente: RENFE.



La segunda Compañía ferroviaria que llegaba a Zaragoza era la del Central de Aragón. Podemos seguir el recorrido desde la indicación de Teruel haciendo la entrada en la ciudad en la estación de Zaragoza Delicias en el kilómetro 120.143 contado a partir de la estación de Caminreal justo donde empezaba una variante puesta en servicio en 1933 para evitar tener que dar un rodeo pasando por Calatayud.



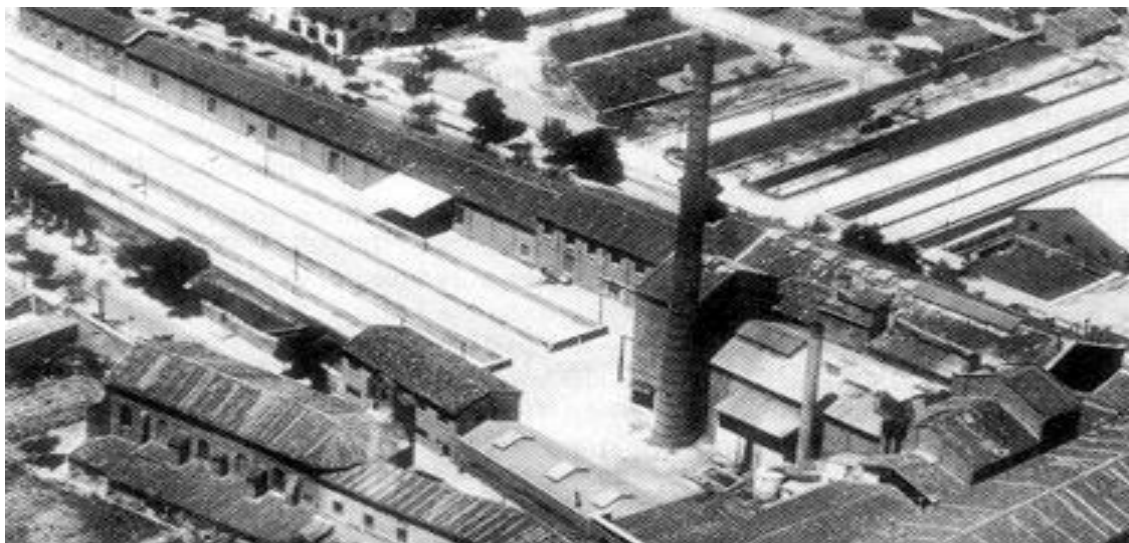
**Figura 7.** Antigua estación de Zaragoza Delicias.

*Fuente:* Club Ferroviario Jerezano

A partir de esta estación se podía continuar, mediante un ramal de 920 metros que pasaba por debajo de las vías de MZA que llegaban a la estación citada de Campo Sepulcro, hasta el apeadero de la Industrial Química justo antes de cruzar el puente del río Ebro, el cual a fecha actual se ha transformado en el puente de La Almozara.

A este apeadero se podía llegar igualmente viniendo desde Casetas por la línea de Madrid (MZA) o por la de Pamplona (Norte). Para ello de la estación de La Almozara salía un ramal en vía doble, inicialmente paralelo a la vía principal pero a una cota inferior.

Además de desvíos para la citada empresa química existían otros para la azucarera Agrícola del Pilar y a partir de 1959 para piensos CIA.



**Figura 8.** Azucarera del Pilar

*Fuente:* M<sup>a</sup> Pilar Biel Hernandez "Zaragoza y la Industrialización..."

Atravesando el puente, que hasta 1949 era metálico y posteriormente hasta 1976 de hormigón armado, y tras una curva cerrada, se podía continuar hasta la estación, de la Compañía del Norte, de Arrabal. En sus alrededores había muchos desvíos para instalaciones particulares de diversas empresas como Maquinista y Fundiciones del Ebro, alcoholera de EBRO S.A., azucarera de Aragón, azucarera del Rabal, CAMPSA, Rico Echevarría, La Montañanesa, etc.



**Figura 9.** Estación de la Compañía del Norte, de Arrabal a finales de los 60.

*Fuente: unoscuantostrenes.com*

Saliendo de la estación de Arrabal hacia Lérida se llegaba a la estación de Arrabal Clasificación, puesta en funcionamiento en 1914, cuyo edificio se encontraba en el kilómetro 1.748 contado a partir de la estación principal. La siguiente estación, a 7.269 kilómetros, es la de San Juan de Mozarrifar. De aquí salía un desvío para la azucarera del Gállego.



**NUDO FERROVIARIO DE ZARAGOZA**

*España*

Map showing the railway network converging at Zaragoza, Spain. Key locations and lines include:

- Madrid** (top left)
- Alcala** (top right)
- Casetas** (top right)
- Utebo-Monzalbarba** (top right)
- La Almozara** (top right)
- Zaragoza-Delicias** (middle left)
- Zaragoza-El Portillo** (middle left)
- Principe Tunnel** (middle left)
- Ebro River** (center)
- Zaragoza-Arrabal** (middle right)
- Miraflores** (bottom left)
- Enlace** (bottom left)
- Barcelon** (bottom left)
- S. Juan de Monzibar** (bottom right)
- Barcelon** (bottom right)

Key features and distances marked:

- Km. 327,000** (Madrid to Casetas)
- Km. 327,769** (Madrid to Casetas)
- Km. 328,117** (Madrid to Casetas)
- Km. 331,635** (Madrid to Casetas)
- Km. 337,977** (Madrid to Casetas)
- Km. 338,800** (Madrid to Casetas)
- Km. 340,925** (Madrid to Casetas)
- Km. 341,350** (Madrid to Casetas)
- Km. 343,478** (Madrid to Casetas)
- Km. 346,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 347,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 348,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 349,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 350,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 351,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 352,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 353,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 354,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 355,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 356,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 357,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 358,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 359,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 360,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 361,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 362,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 363,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 364,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 365,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 366,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 367,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 368,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 369,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 370,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 371,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 372,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 373,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 374,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 375,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 376,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 377,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 378,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 379,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 380,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 381,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 382,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 383,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 384,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 385,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 386,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 387,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 388,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 389,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 390,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 391,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 392,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 393,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 394,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 395,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 396,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 397,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 398,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 399,583** (Madrid to Casetas)
- Km. 400,583** (Madrid to Casetas)

Observación: la estación de Campo Sepulcro ha sido reemplazada por la del Portillo.



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza

Fueron varios los factores que influyeron para la construcción de este ramal o variante para enlazar la línea de Zaragoza a Barcelona, vía Caspe y la de Zaragoza a Barcelona vía Lérida sin tener que utilizar el enlace a través de La Industrial Química descrito. Posiblemente el más importante fuese el de la expansión urbanística de Zaragoza tan afectada por el ferrocarril ya que hacía de cinturón de hierro para lo que posteriormente sería el barrio del ACTUR.

Este enlace, inaugurado el 30 de septiembre de 1969, parte del kilómetro 344.306 en la estación de Miraflores y cruza el Ebro aguas abajo con respecto al puente de La Química (en la figura 2 puede apreciarse la situación) y conecta con el punto kilométrico 3.258 de la línea que parte de la estación de Arrabal. Su longitud es de 7.510 kilómetros.

A partir del apartadero de Cogullada se puede acceder mediante un ramal en curva de 872 metros de longitud a la estación de Arrabal Clasificación. También a la altura de este apartadero en el kilómetro 6.080 se puede acceder desde su instalación en 1971 a la factoría CAF, que hasta esa fecha se ubicaba como ya se ha comentado en las inmediaciones de la estación de Campo Sepulcro.

Este enlace fue construido en vía única electrificada con traviesas de hormigón bloques y fue necesario realizar un viaducto de obra de fábrica con una longitud de 845 metros entre Miraflores y Cogullada cruzando el Ebro a través de un puente que estuvo operativo hasta 2003. Actualmente el ramal descrito forma parte de la línea principal de Zaragoza a Lérida.



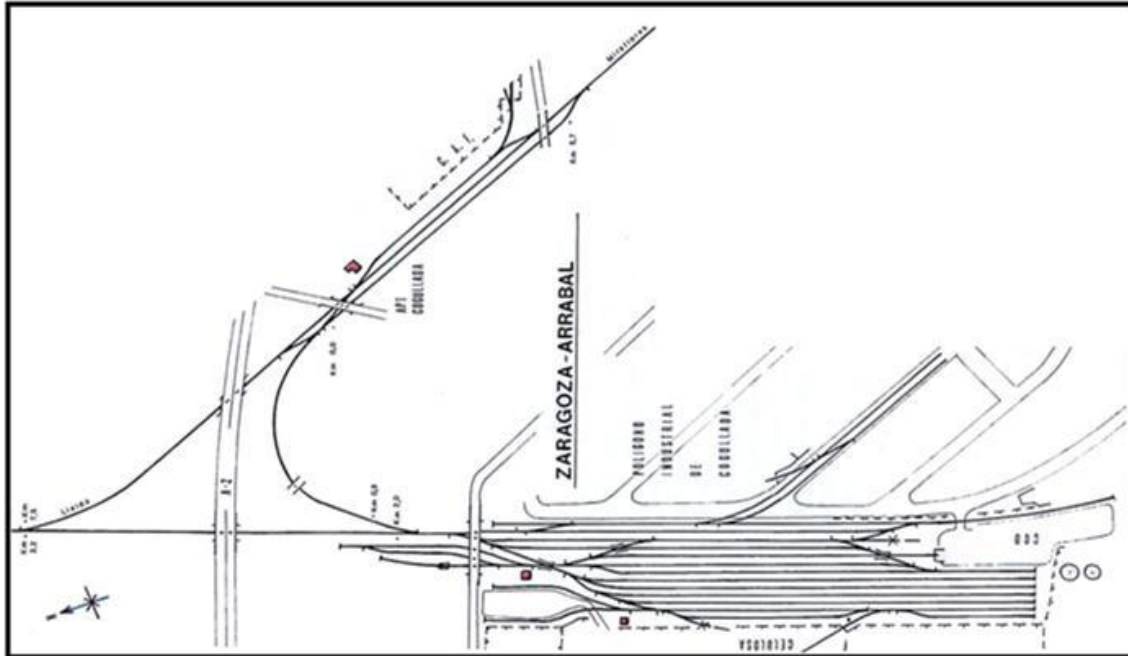
**Figura 11.** Playa de vías de Zaragoza Arrabal vista desde los haces de salida.

Fuente: Revista HOBBYTREN nº 66 febrero 1999.

A partir de 1976 se cortó el tráfico entre la estación de Arrabal y el apartadero de la Industrial Química levantándose las vías. Sin embargo la estación de Arrabal seguía comunicada con la estación de clasificación hasta abril de 1993 fecha en la que las vías terminaban en la estación de clasificación que continuó denominándose de Arrabal pero que quede claro que la denominación de Arrabal que aún se verá en planos posteriores se refiere sólo a la estación de Clasificación. Actualmente esta Terminal está



especializada en la recepción de trenes madereros para la industria papelera allí ubicada además de dar servicio a algún apartadero del polígono de Cogullada. En el esquema de la figura 3 puede verse el tramo que se ha comentado con el esquema de vías de 1999 pocos años antes de comenzar la transformación para dos vías únicas una de ancho ibérico y la otra de ancho UIC para velocidad alta hasta Huesca e inaugurada el 23 de diciembre de 2003.



**Figura 12:** Enlace Miraflores Arrabal en sus últimos años de funcionamiento con su configuración inicial.  
*Fuente.* Revista HOBBYTREN nº 66 febrero 1999.

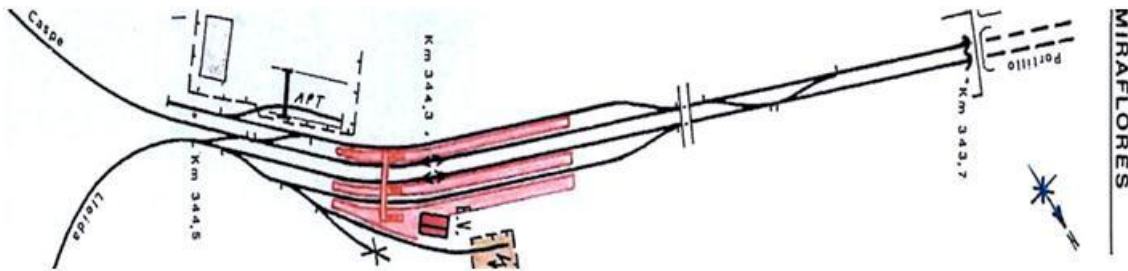


**Figura 13.** El Talgo Triana circula por el apartadero de Cogullada.  
*Fuente:* HOBBYTREN.



## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

También puede apreciarse el comienzo de este ramal con un detalle de las vías de la estación de Miraflores y su prolongación en un sentido hasta el comienzo del túnel del Portillo y en el otro hasta la bifurcación hacia Lérida o continuación por vía directa hacia Caspe.



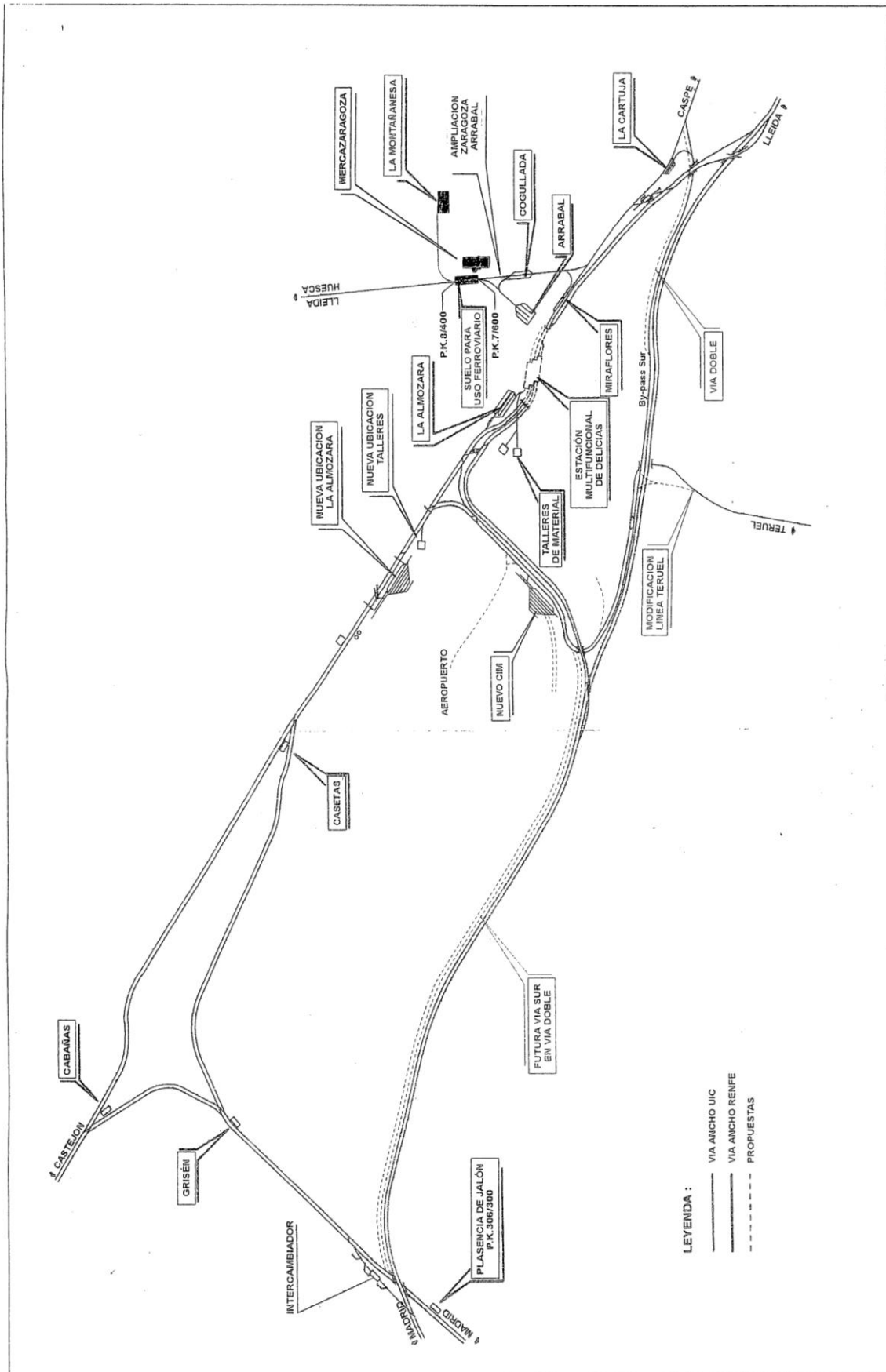
**Figura 14.** Estación de Miraflores en 1999.  
Fuente: HOBBYTREN.



**Figura 15.** Boca de salida lado Miraflores en 1998.  
Fuente: HOBBYTREN.



**Figura 16.** Estación de Miraflores, la vía de la izquierda sale hacia Huesca y Lérida. Año 1998.  
Fuente: HOBBYTREN.



**Figura 17.** Futuros enlaces de Zaragoza para el siglo XXI.  
Fuente. RENFE.



## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

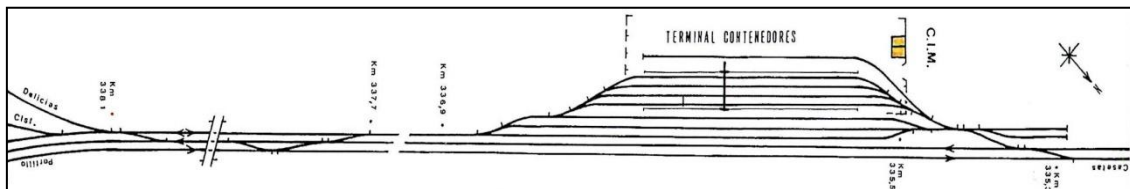
Una vez que se fueron perfilando los estudios previos para la llegada de la alta velocidad a Zaragoza y descartada la posibilidad de una estación en el norte muy cerca de Juslibol se descartó también la correspondiente variante para trenes de mercancías por este lugar.

A mediados de la última década del siglo XX ya estaba claro que los accesos del tren de alta velocidad y la nueva variante para que los trenes de mercancías no atravesaran la ciudad se harían por el sur de Zaragoza.

En el esquema que se presenta en la Figura 16 puede observarse claramente cómo iban a ser los nuevos enlaces ferroviarios de Zaragoza en el siglo XXI.

Con algunas pequeñas modificaciones son los que a fecha de hoy se encuentran en funcionamiento.

En este esquema podemos ver las vías del Centro Intermodal de Mercancías (CIM) con la denominación de nueva ubicación de La Almozara. El CIM ha tenido una existencia muy corta de poco más de 15 años pues actualmente se ha trasladado a Plaza con la denominación, según el esquema que estamos comentando, de nuevo CIM.



**Figura 18.** Esquema de vías del CIM.

Fuente: HOBBYTREN.

Se encuentra situado a lo largo de la línea de Casetas entre los puntos kilométricos 335.3 y 336.9 y actualmente está fuera de uso. A continuación se presenta el esquema general de las vías y una imagen del mismo de abril de 1998 cuando estaba en pleno funcionamiento pues por él pasaban 10 de las 26 composiciones diarias de mercancías que circulaban por Zaragoza.



**Figura 19.** Centro Intermodal de mercancías de Zaragoza en 1998.

Fuente HOBBYTREN.



Estas composiciones eran las que relacionaban Barcelona-Morrot con Bilbao, Muriedas, Torrelavega, Abroñigal y Córdoba, así como un Silla-Tarragona-Santurtzi y un Portbou-Abroñigal y viceversa. Con origen o término en el CIM había dos tecos Zaragoza-Irún y un “semirremolques” de/a Irún a cargo de los operadores Mainsped y Olloquiegui.

El resto de trenes de mercancías todavía circulaban por la estación del Portillo y el túnel de Goya sin detenerse como los tecos de Morrot a Azuqueca, León/Vigo, Vilar Formoso y Santurtzi y un Martorell-Irún y viceversa. Este último químico, denominado por los ferroviarios “el vinilo”.



**Figura 20.** Mercancías en la antigua estación del Portillo de Zaragoza.

*Fuente:* Historiastren

En cuanto a la estación de clasificación de La Almozara y aunque ya estaba próxima la fecha de su desaparición hay que destacar que sus instalaciones se habían ampliado recientemente con cuatro vías de casi 800 metros de longitud y diariamente recalaban allí unos 20 trenes o bien se formaban o disgregaban.

Hendaya, Pamplona, Venta de Baños, León Clasificación, Miranda, Vicálvaro, Tarragona y Valencia Fuente de san Luis eran las relaciones más comunes con portacoches, químicos, cereales, madera, etc.

En el siguiente esquema pueden apreciarse las vías de la estación de La Almozara clasificación y otras instalaciones próximas algunas ya clausuradas entonces, como la unión con Arrabal. También se acompañan imágenes de la playa de vías y de la estación de Delicias con los talleres, la terminal de viajeros, la cual más tarde pasó a ser la de cargas, y la TIDE ya por aquellos tiempos sin uso.







**Figura 22.** Playa de clasificación de La Almozara. A la derecha puede verse la estación.  
*Fuente HOBBYTREN.*



**Figura 23.** Un tren mercancías en doble tracción a punto de salir de Zaragoza-Delicias.  
*Fuente HOBBYTREN.*



#### 4. Análisis de los Enlaces Ferroviarios actuales de Zaragoza.

Actualmente la infraestructura ferroviaria en España se divide en dos:

**Red de ancho de vía internacional (UIC)** → Formado por vías que tienen una distancia entre las caras internas de las cabezas de los carriles de 1.435 mm. Es utilizado aproximadamente en el 60% de los ferrocarriles existentes en el mundo y está presente en casi todas las vías de alta velocidad salvo en Rusia y Finlandia.

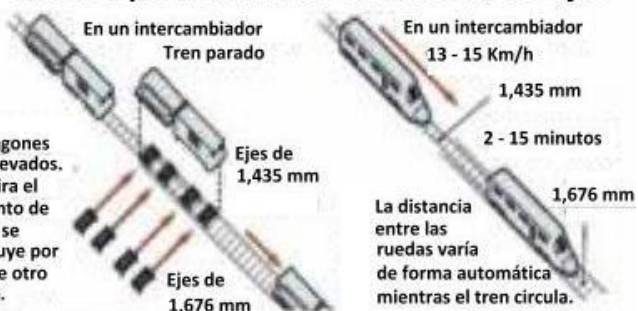
**Red ancho ibérico (convencional)** → Se denomina ancho ibérico a aquel ancho de vía que es igual a 1.676 mm. Es característico de la Península Ibérica, especialmente de España y Portugal, donde esta medida es ligeramente superior al ancho internacional presente en la mayoría de las vías férreas del continente europeo. Se adoptó para poder aumentar la velocidad sin comprometer la estabilidad de las locomotoras a pesar de las complejidades orográficas del terreno. El problema fue en parte solucionado a finales de la década de 1960, cuando se introdujeron los primeros cambiadores de ancho.

A día de hoy en la red de Adif se registraban 11.823 km de líneas de ancho ibérico, es decir todas salvo las de alta velocidad.

#### Vías en España con ancho internacional.

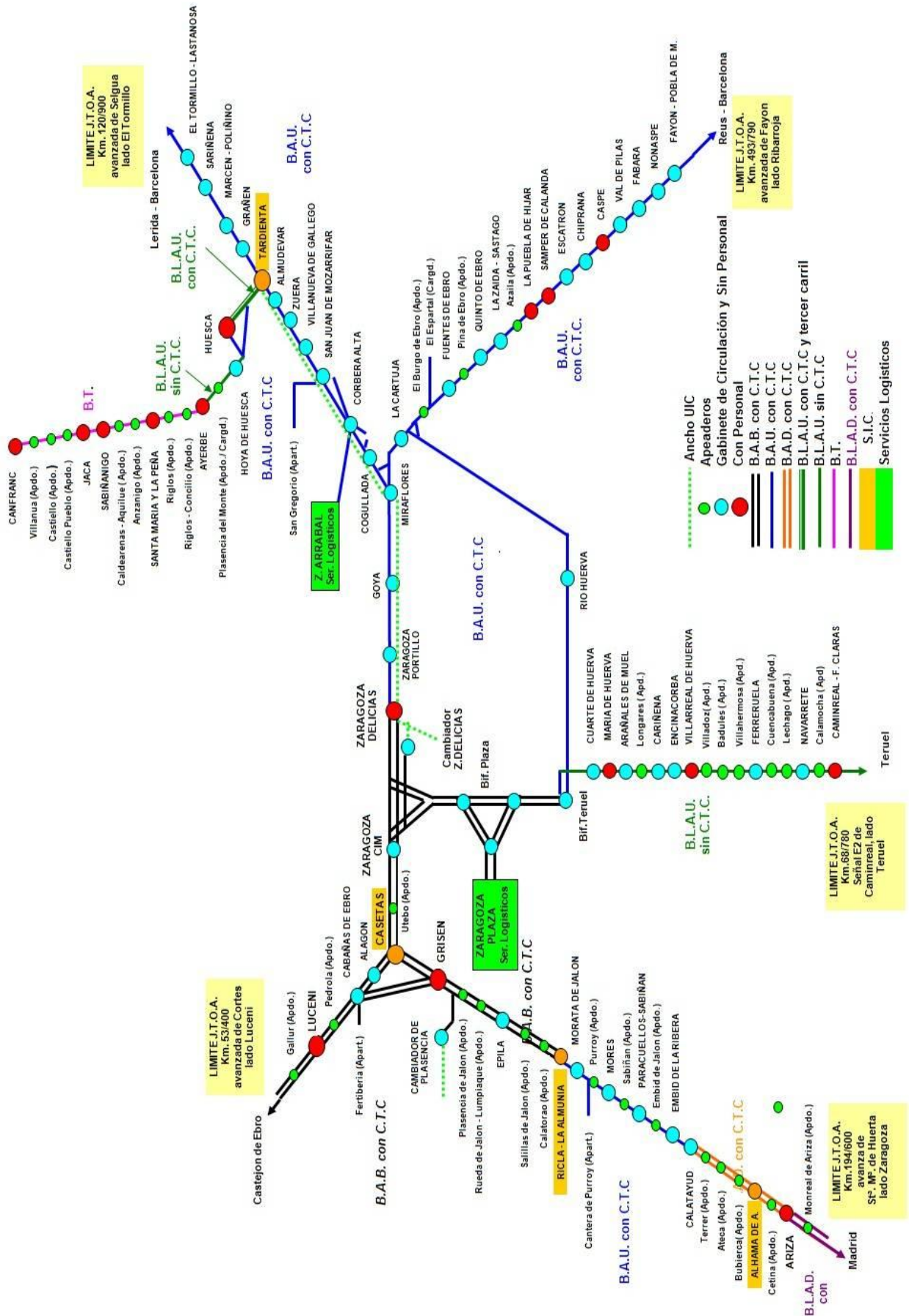


#### Sistema para modificar el ancho de los ejes





## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.



En la actualidad, existen en funcionamiento casi tantas conexiones ferroviarias entre Aragón y las principales ciudades de España como por carretera. La red ferroviaria de Aragón posee 1.424 Km de los cuales 444 Km son de vía doble y 907 Km son de vía única.

Analizaremos los diferentes enlaces ferroviarios de Zaragoza a partir de la imagen anterior, en la cual se muestra la red arterial ferroviaria de Aragón al completo con todas y cada una de sus estaciones.

#### **4.1 La red de ancho UIC.**

Está dedicada íntegramente a la circulación de trenes de viajeros de alta velocidad, con tres líneas ferroviarias:

- **Línea Madrid – Barcelona – Frontera francesa.**

Esta línea es el eje vertebrador del Corredor Noreste, de 804 kilómetros. Este corredor forma parte del eje prioritario nº 3 en materia de transporte para la Comisión Europea.

Es la principal línea que une la capital de España, Madrid, con Barcelona circulando por el by-pass situado en la Ronda Sur de Zaragoza. Esta línea carece de estaciones hoy en día, pero está prevista una cerca de la Feria de Muestras de Zaragoza, donde podrían hacer parada los trenes que ahora circulan por el by-pass, sin necesidad de penetrar en la estación de Zaragoza Delicias.

Se trata de una doble vía, con carril UIC-60 y traviesa monobloque sobre balasto de silicio. Cuenta con una catenaria electrificada de tipo alta velocidad, compensada mecánicamente, alimentada por corriente alterna a una tensión de 25 Kv a 50 Hz.

También dispone de Bloqueo de Señalización Lateral (BSL) y enclavamientos de tipo electrónico dotado de sistema de anuncio de señales y frenado automático (ASFA) y sistema de Control y Señalización que permite la interoperabilidad de toda la Red de Ferrocarriles Europeos (ERTMS) y que combina los sistemas ECTS y GSMR para a comunicación Tren – Tierra.



**Figura 24.** AVE con sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario ERTMS en LAV Madrid-Barcelona-frontera francesa.  
*Fuente: Prensa.adif.es*

El trazado permite la circulación a velocidades de hasta 350 km/h en prácticamente el 86% del recorrido, aunque Renfe Operadora lo explota comercialmente a 300 km/h. y excepcionalmente a 310.



**Figura 25.** AVE en la Línea Madrid – Barcelona – Frontera francesa.  
*Fuente: globedia.com*



**Figura 26.** Velocidad en una parte del trayecto Zaragoza-Sevilla.  
*Fuente: Antonio Úbeda Gamarra.*

Los parámetros de construcción aplicados han sido muy exigentes para permitir el desarrollo de velocidades máximas de 350 kilómetros por hora en servicio comercial y garantizar la interoperabilidad de esta infraestructura de acuerdo a la normativa europea:

- Ancho de vía internacional, sistema de señalización compatible, electrificación estándar.
- Curvas de radio mínimo de 7000 m en vía general.
- Rampas inferiores al 2,5 %.
- Peralte máximo 140 mm.
- Desvíos aptos para 350Km/h.

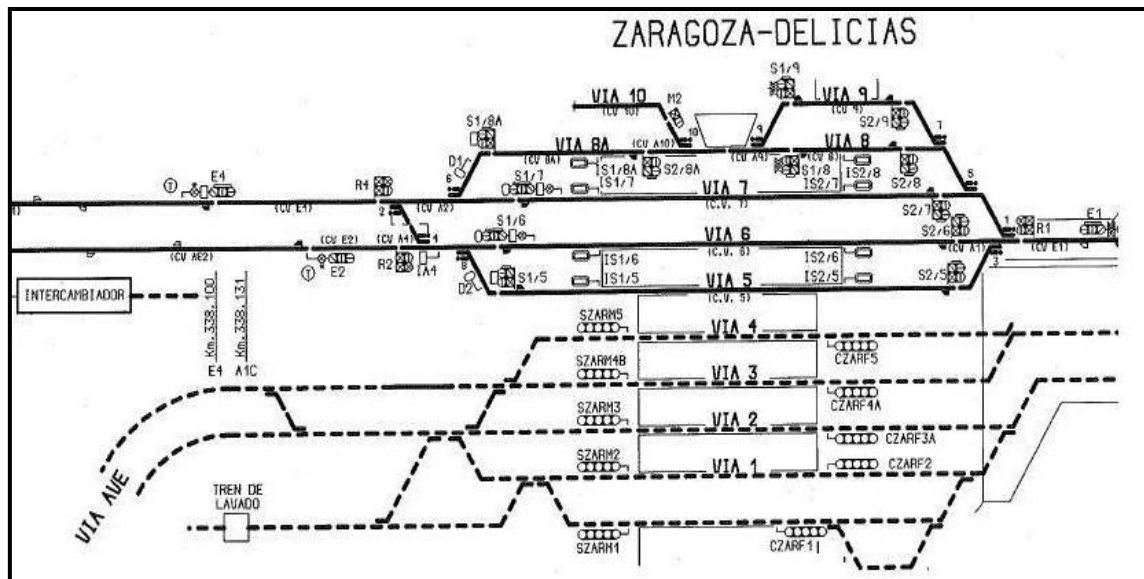


- **Ramal urbano de entrada a Zaragoza**

Constituye el paso de la línea principal por el centro de la ciudad de Zaragoza, con estación en Zaragoza-Delicias que constituye el punto central de interconexión de la red ferroviaria zaragozana. La línea es de vía doble desde la bifurcación Moncasi, hasta Zaragoza El Portillo y de Miraflores a bifurcación Canal Imperial, siendo el tramo del Portillo a Miraflores de vía única.



**Figura 27.** Nueva Estación de Delicias e Zaragoza.  
*Fuente: Antonio Úbeda Gamarra.*



**Figura 28.** Estación Zaragoza-Delicias.  
*Fuente: Adif.*

Cuenta con unas alineaciones en planta de radio mínimo de 2.200 m que se reduce a 830 m en la conexión con la línea Madrid – Barcelona. En cuanto al alzado, cuenta con unas pendientes máximas de 25 milésimas.



**Figura 29.** Estación Zaragoza-Portillo.  
*Fuente: Adif.*



**Figura 30.** Nueva Estación Zaragoza-Portillo..  
*Fuente: Antonio Úbeda Gamarra.*

Las principales características de dicho tramo son prácticamente las mismas que hemos comentado en la línea Madrid – Barcelona – frontera francesa ya que este tramo pertenece a dicha línea. Cuenta con carril UIC-60 y traviesa monobloque sobre balasto de silicio. Una catenaria electrificada de tipo alta velocidad, compensada mecánicamente, alimentada por corriente alterna a una tensión de 25 Kv a 50 Hz.



**Figura 31.** AVE en la Estación Zaragoza Delicias actual.  
*Fuente: flickr*



▪ **Línea Zaragoza-Huesca**

Línea en ancho UIC que enlaza la ciudad de Zaragoza con Huesca, con salida desde la bifurcación Huesca hacia la salida de la ciudad por el este.

Se inauguró en diciembre de 2003 la Conexión Zaragoza - Huesca en ancho internacional de 79.4 km con Bloqueo de Liberación Automática en vía única (B.L.A.U), Control de Trafico Centralizado (C.T.C) y una catenaria electrificada de tipo alta velocidad, compensada mecánicamente, alimentada por corriente alterna a una tensión de 25 Kv a 50 Hz, que también es llamada "Línea de Alta Velocidad Zaragoza - Huesca" aunque no responde a las características de una LAV.

La conexión tiene dos partes:

- Entre Zaragoza y Tardienta se construyó una nueva línea en ancho estándar en general paralela a la de ancho ibérico (línea Zaragoza - Lleida). El trazado es para velocidad máxima de 220/250 km/h pero está limitado a 200 km/h ya que se circula con ASFA 200. Además, existen limitaciones de velocidad en tres puntos donde las vías se cambian de lado cizallando la línea de ancho ibérico. La vía en ancho ibérico está electrificada a 3kV con corriente continua y se puede circular a una velocidad máxima de 160 km/h.
- Entre Tardienta y Huesca se instaló tercer carril en la vía de ancho ibérico y se electrificó a 25kV CA. La velocidad máxima es de 160 km/h. Para electrificar a 25kV se desmontó la catenaria para 3kV CC que había sido puesta en servicio a pocos meses antes (el 27 de enero de 2002[2]), de forma que los servicios de Media Distancia entre Zaragoza y Huesca después de funcionar con unidades eléctricas durante algunos meses tuvieron que ser cubiertos de nuevo por unidades diesel.



**Figura 32.** Vía de tres carriles Huesca-Tardienta.  
*Fuente:* Adif

## **4.2 La red de ancho ibérico o convencional.**

Admite la circulación de trenes de viajeros y mercancías, con cinco líneas ferroviarias y varios apartaderos o ramales menores:

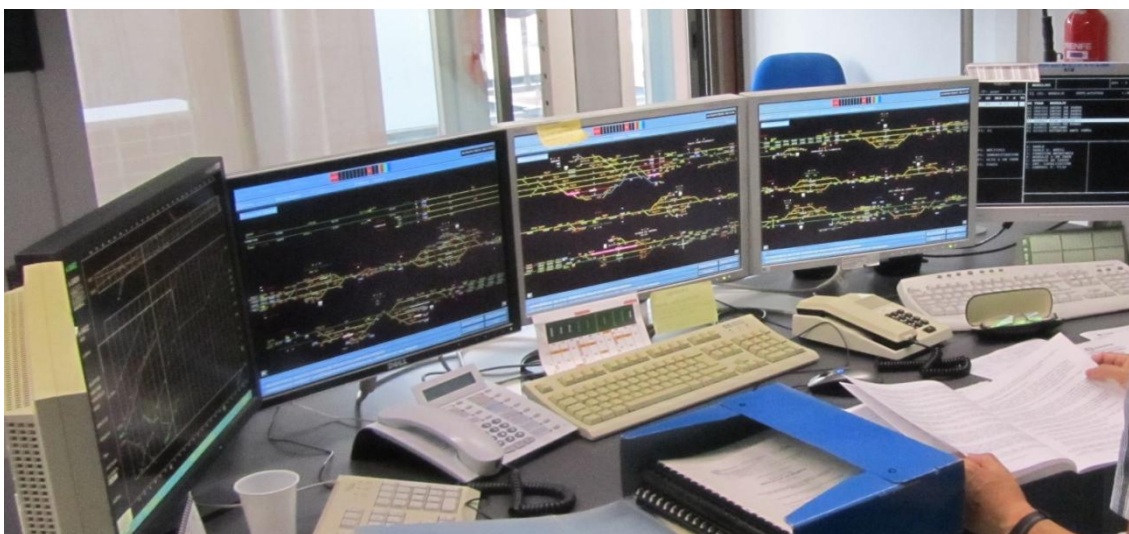
- **Línea Madrid-Zaragoza-Barcelona**

Es la línea principal que une Madrid con Barcelona en ancho convencional, circulando por el centro de Zaragoza, con estaciones para viajeros en Casetas, Utebo, Zaragoza Delicias, Zaragoza El Portillo y Miraflores. Existe, además, el apartadero técnico de La Cartuja, en la actualidad sin servicio comercial.



**Figura 33.** Regional en la nueva estación de Casetas.  
*Fuente:* Carlos Carreter.

La línea cuenta con una vía doble con Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B) y Control de Trafico Centralizado (C.T.C) desde Zaragoza El Portillo hasta Ricla (dirección Madrid) y con Bloqueo Automático en vía única (B.A.U) y Control de Trafico Centralizado (C.T.C) del Portillo a Reus (dirección Barcelona). El trazado se desarrolla entre las cotas 277,263 y 247,767 con pendientes siempre menores de 5,1 milésimas. Cuenta con una catenaria tipo RENFE alimentada por una tensión de 3 KV, compensada mecánicamente.



**Figura 34.** Ordenadores en la sala del cuadro de mando de la red convencional, en la Estación del Portillo.  
*Fuente:* Antonio Úbeda Gutiérrez.



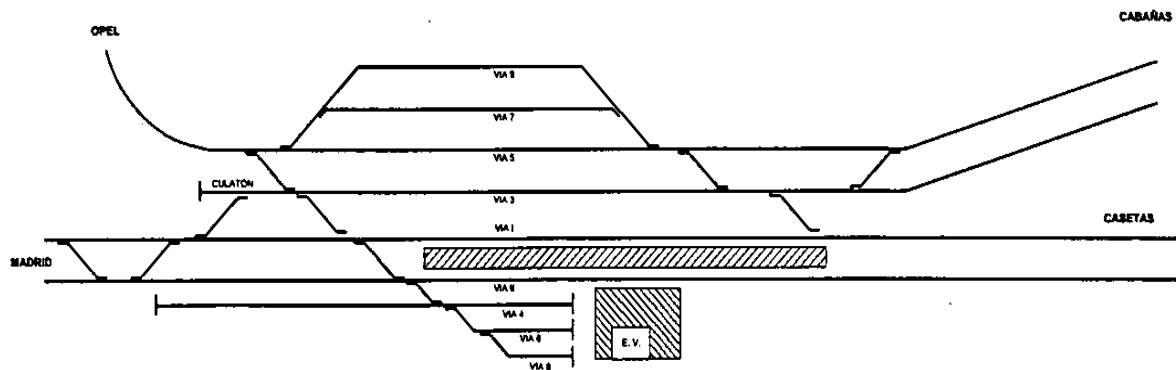


**Figura 35.** Cuadro de mando LAV en la estación Delicias.  
*Fuente:* Antonio Úbeda Gutiérrez.

La línea Madrid-Zaragoza-Barcelona dispone de bloqueo automático de vía doble (B.A.D). Su control está centralizado en el Puesto de Mando Central de Zaragoza, y pertenece a la Gerencia Operativa de Zaragoza. La Estación de Grisén dispone de enclavamiento electrónico y el tramo está dotado de sistemas de anuncio de señales y frenado automático (ASFA).

Estaciones y apeaderos más importantes de la Línea:

- *Estación de Grisén, (Km 314,6):*



**Figura 36.** Vía de tres carriles Huesca-Tardienta.  
*Fuente:* Adif

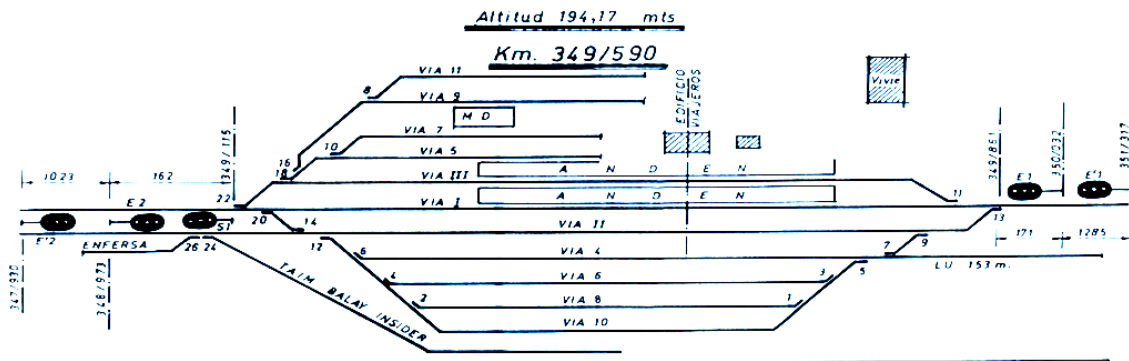
La estación cuenta con dos vías principales, una sentido Madrid y otra sentido Zaragoza y una tercera vía que da servicio a las circulaciones con origen o destino Castejón.

En el lado par de la estación existen tres vías de apartado, mientras que en el lado impar hay otras tres vías de apartado. La vía 5 se prolonga hacia las instalaciones de General Motors.



**Figura 37.** Mercancías en dirección GM.  
*Fuente:* Autmovilzona

- *Apeadero de La Cartuja:*



**Figura 38.** Vía de tres carriles Huesca-Tardienta.  
*Fuente:* Adif.

La estación de la Cartuja está compuesta por una vía general pasante. En el lado de la estación existen 6 vías, de las cuales la número 2 comunica directamente con el ramal de acceso a la Ronda Sur. En la cabecera lado Caspe existe una vía mango de seguridad.

- **Línea Zaragoza-Castejón-Pamplona-Alssua (Km. 53/400)**

La línea Zaragoza-Alsasua es una línea de 233 kilómetros de longitud que une la ciudad de Zaragoza con la localidad de Alsasua pasando por Pedrola, Gallur, Luceni, etc hasta Pamplona. Siguiendo la catalogación de Adif este trazado histórico, forma parte de las líneas 700 y 710.2.

Esta línea une la capital aragonesa con Pamplona y Euskadi con un ramal hacia Vitoria y Logroño en Castejón de Ebro.



**Figura 39.** Estación de Alsasua de la Línea Zaragoza-Castejón-Pamplona-Alsasua.  
*Fuente:* noticiasdenavarra.com

Cuenta con vía doble de Casetas a Castejón, con todo el trazado electrificado con catenaria tipo RENFE CR-160, alimentada por una tensión de 3 KV, compensada mecánicamente y Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B) y Control de Tráfico Centralizado (C.T.C). Esta Línea fue sometida a una remodelación en 2010 tanto de la catenaria como de los aparatos terrestres, que proporcionan una mayor seguridad y fiabilidad en el tránsito ferroviario y una gestión comercial más eficiente.



**Figura 40.** Estación de Castejón.  
*Fuente:* Adif





**Figura 41.** “El Platanito” en la estación de Castejón.

*Fuente:*

La Compañía del Ferrocarril de Zaragoza a Pamplona se encargó de construir el grueso de la línea entre 1860 y 1865 mientras que el enlace final entre Casetas y Zaragoza fue obra de la Compañía de los Ferrocarriles de Zaragoza a Pamplona y a Barcelona. Desde el 2004 Adif es la propietaria del trazado.



▪ **Línea Zaragoza-Lleida-Barcelona (Km. 120/900 )**

Actualmente catalogada como Línea 38, se inicia en Miraflores y se dirige hacia Lleida a través de Tardienta y Monzón, con la línea en vía única electrificada con catenaria tipo RENFE CR-160 y ancho ferroviario de 1676 mm, con Bloqueo Automático en vía única (B.A.U) y Control de Tráfico Centralizado (C.T.C).



**Figura 42.** Estación de Monzon-Rio Cinca.  
*Fuente: Adif.*

Antiguamente era la línea R-43 la cual comunicaba la capital Aragonesa con Lérida – Barcelona atravesando las estaciones de Corbera Alta, San Juan de Mozarrifar, Villanueva de Gallego, Zuera, Almudevar, Tardienta, etc recorrido bastante similar al actual. A continuación se puede ver la antigua estación de Lérida la cual está en desuso hoy día.



**Figura 43.** Antigua estación de Lleida-Pirineos actualmente en desuso.  
*Fuente: wikipedia*

- Línea Zaragoza-Caminreal-Teruel-Sagunto (Km. 68/780)

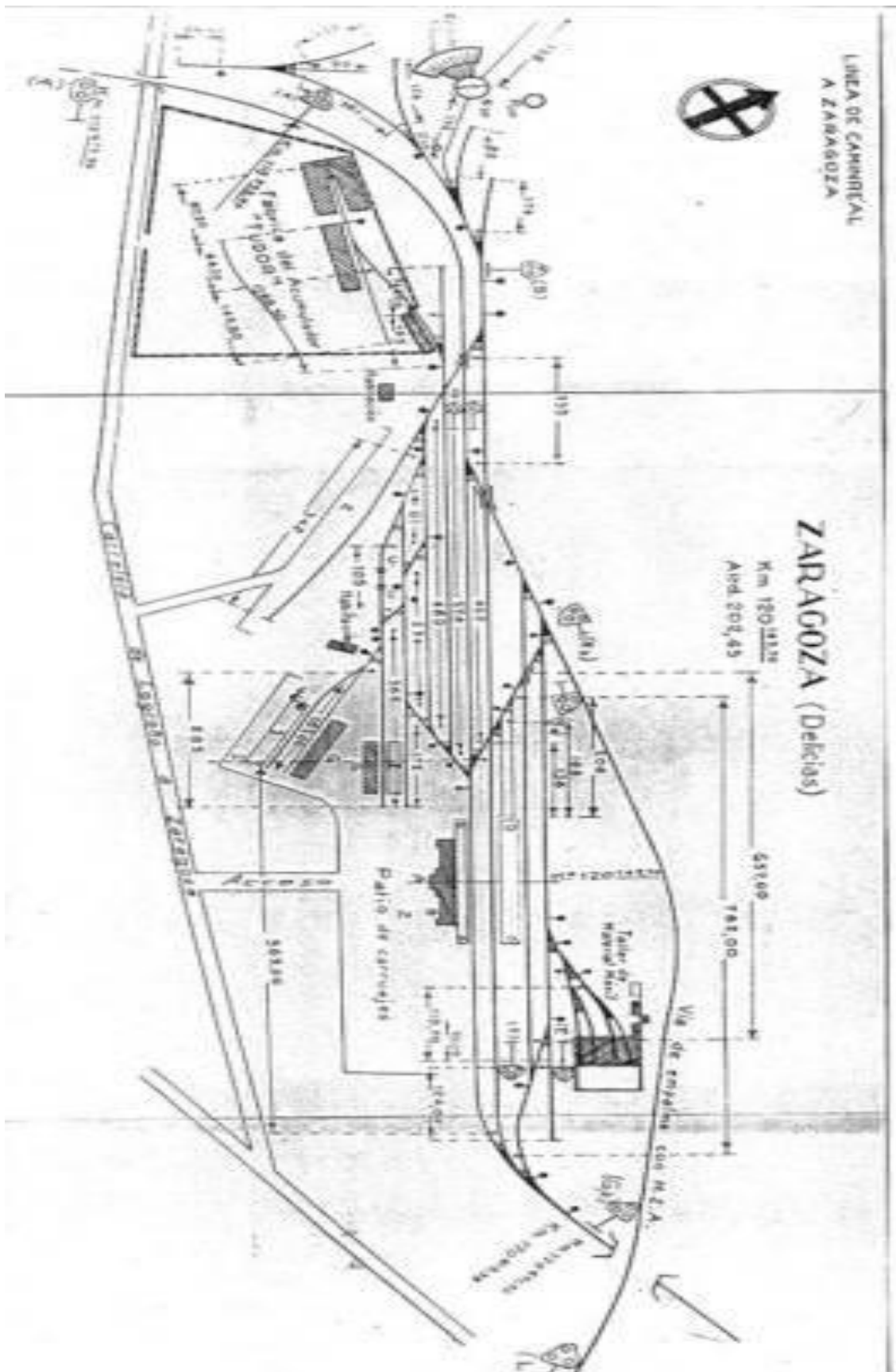


Figura 44. Vía de tres carriles Huesca-Tardienta.  
Fuente: Adif

## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

---

El trazado, que antiguamente se iniciaba en Zaragoza-Delicias y que actualmente empieza en la bifurcación Teruel, de la ronda sur de Zaragoza, remonta sus orígenes a principios del siglo pasado, cuando una de las compañías de ferrocarriles existentes por aquel entonces, la Compañía del Central de Aragón, tuvo la necesidad de unir más directamente Valencia y Teruel con Zaragoza.

El recorrido se dirige hacia el sur hasta llegar a Teruel y a la costa Mediterránea en Sagunto y pasa por estaciones como Ferreruella, Muel, Calamocha, Caminreal, etc.

La línea es de vía única no electrificada, aunque a día de hoy sí que hay algún tramo electrificado, construida con traviesa de madera dura, carril de 42'5 kg. por metro lineal, en barras de 12'40 m. de longitud.



**Figura 45.** Tren inaugural de la línea directa Zaragoza Valencia en 1933.

*Fuente:*



**Figura 46.** Estación de Caminreal.

*Fuente:* Antonio Úbeda Gamarra



El trazado de la Ronda Sur es una vía doble que discurre en paralelo a la línea de ancho UIC en la mayor parte de su recorrido, por el sur y el oeste de la ciudad, entre las inmediaciones de Zaragoza Delicias hasta el cruce con la entrada hacia Zaragoza de la línea de alta velocidad.

Dispone de conexión con la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona en C.I.M Zaragoza y en La Cartuja y con la línea de Teruel.

La vía está formada por carriles UIC 60 Kg/ml colocados sobre balasto tipo 1, (30 cm), en barras de 144 m. apoyadas sobre travesías monobloque.

La vía de ancho RENFE existente en la actualidad, se encuentra electrificada a una tensión nominal de alimentación de 3000 V cc. compensada mecánicamente valido para velocidades de 160 Km/h. La longitud máxima de vano es 60 m. con una diferencia máxima entre dos vanos consecutivos de 10 m.

La Ronda Sur de Zaragoza dispone de enclavamientos y bloqueo automático banalizado (B.AB) para la vía doble, y boqueo automático (B.A.U) para la vía única Westrace DIMETROIC, controlados desde el Puesto de Mando Central de Zaragoza de la Gerencia Operativa de Zaragoza.

▪ Otras líneas, ramales y apartaderos

**Ramal Cogullada-Arrabal:** desde la línea III (Zaragoza-Lleida-Manresa-Barcelona) da acceso a la estación de mercancías de Arrabal, situada al norte de la ciudad.

**Ramal San Juan de Mozarrifar-San Gregorio:** desde la línea III (Zaragoza-Lleida-Manresa-Barcelona) entra al polígono de San Gregorio, donde también se halla la Ciudad del Transporte.

**C.I.M. Zaragoza:** estación de mercancías situada al noroeste de la ciudad junto a la línea I (Madrid-Zaragoza-Barcelona).

**Zaragoza-Plaza:** estación de mercancías y talleres de trenes con acceso desde la línea V (Ronda Sur).

A continuación una tabla con las velocidades permitidas en cada una de las diferentes Líneas.

Tipo de servicio	Admón. ferroviaria	Línea	Velocidad comercial (kilómetros/hora)
Cercanías	ADIF	Zaragoza-Tardienta - Huesca - Jaca - Canfranc	<120
Regionales	ADIF	Castejón - Zaragoza - Tardienta - Binéfar - Lérida	<160
	ADIF	Huesca-Zaragoza - Teruel - Sagunto	<160
	ADIF	Zaragoza- Casetas- Calatayud- Torralba- Guadalajara- M.Atocha	<160
	ADIF	Zaragoza - Caspe - Nonaspe - Reus	<140
Largo recorrido	ADIF	Madrid – Zaragoza – Barcelona (Alta Velocidad)	>200

Fuente: ADIF.

**Figura 48.** Tabla con las velocidades permitidas en cada una de las diferentes Líneas de la Red Ferroviaria de Zaragoza  
Fuente: Libro "La Logística en Aragón".





## 5. Nudos logísticos actuales.

### 5.1 La Terminal Marítima de Zaragoza (TMZ).

Esta terminal comenzó a funcionar en el año 2001 como apoyo a la estación de Arrabal Clasificación. Es la primera obra incluida en el listado de actuaciones del acuerdo derivado de la llegada de la alta velocidad a Zaragoza y empieza a estar operativa en agosto de 2005.

La construcción del corredor de velocidad alta llevó consigo un estrangulamiento de las instalaciones de Arrabal pues los trenes que salían de allí hacia Tardienta no podían cruzar al mismo nivel la vía de velocidad alta para llegar a la de ancho convencional.

Así, para conectarse desde dicha terminal con la línea de Huesca se ha de pasar por las inmediaciones de la TMZ cruzando mediante un salto de carnero superior las vías únicas de ancho ibérico y UIC de la línea principal hacia Tardienta. Además el acceso de Arrabal Clasificación hacia el este, descrito al hablar del ramal Arrabal-Miraflores de 1969 con salida a la estación de Cogullada, ha quedado eliminado. Los trenes que tengan que dirigirse hacia Miraflores o La Cartuja deberán salir hacia el norte, sobrepasar la TMZ y llegar hasta la nueva estación de Corbera Alta, retrocediendo allí para incorporarse a las vías de ancho ibérico en sentido Zaragoza.

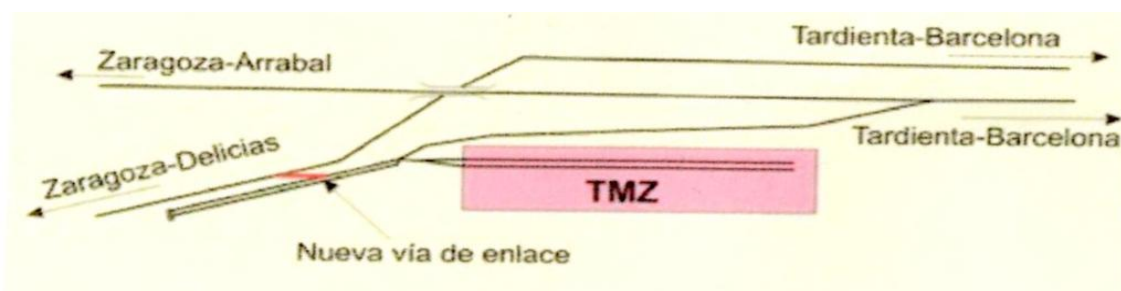


Figura 49. Esquema actual en torno a la TMZ y nueva vía de conexión hacia Delicias.  
Fuente: Vía Libre Digital, 9 julio 2010.

#### 5.1.1 Localización de la TMZ.

La nueva estación de apoyo, TMZ, se ubica entre las estaciones de Cogullada y san Juan de Mozarrifar, entre los puntos kilométricos 8.250 y 9.450 de la línea Zaragoza-Huesca.

En marzo de 2011 concluyeron las obras de la segunda ampliación de dicha Terminal pues debido al número creciente de contenedores facturados desde su inauguración ha sido necesario disponer de dos vías de 750 metros de longitud útiles cada una para la expedición y recepción de los futuros trenes de mercancías que como está acordado tendrán esa longitud para mejorar el rendimiento de los mismos, lo cual hace que sea un importante objetivo a corto plazo.

El ramal del paso elevado que enlaza TMZ con Arrabal tiene una longitud de 3.735 kilómetros y está dotado de carril en barra larga soldada, traviesas de hormigón monobloque polivalentes y en cuanto a la electrificación se ha usado catenaria tipo RENFE CR-160. También se ha instalado un enclavamiento de accionamiento eléctrico de agujas DIMETRONIC de tipo electrónico con BAB, (Bloqueo Automático Banalizado), que permite el telemando desde el centro de control de tráfico ferroviario de Zaragoza (C.T.C) y desde la propia estación en la que se ha construido un edificio técnico para albergar la cabina de enclavamientos y el gabinete de circulación.

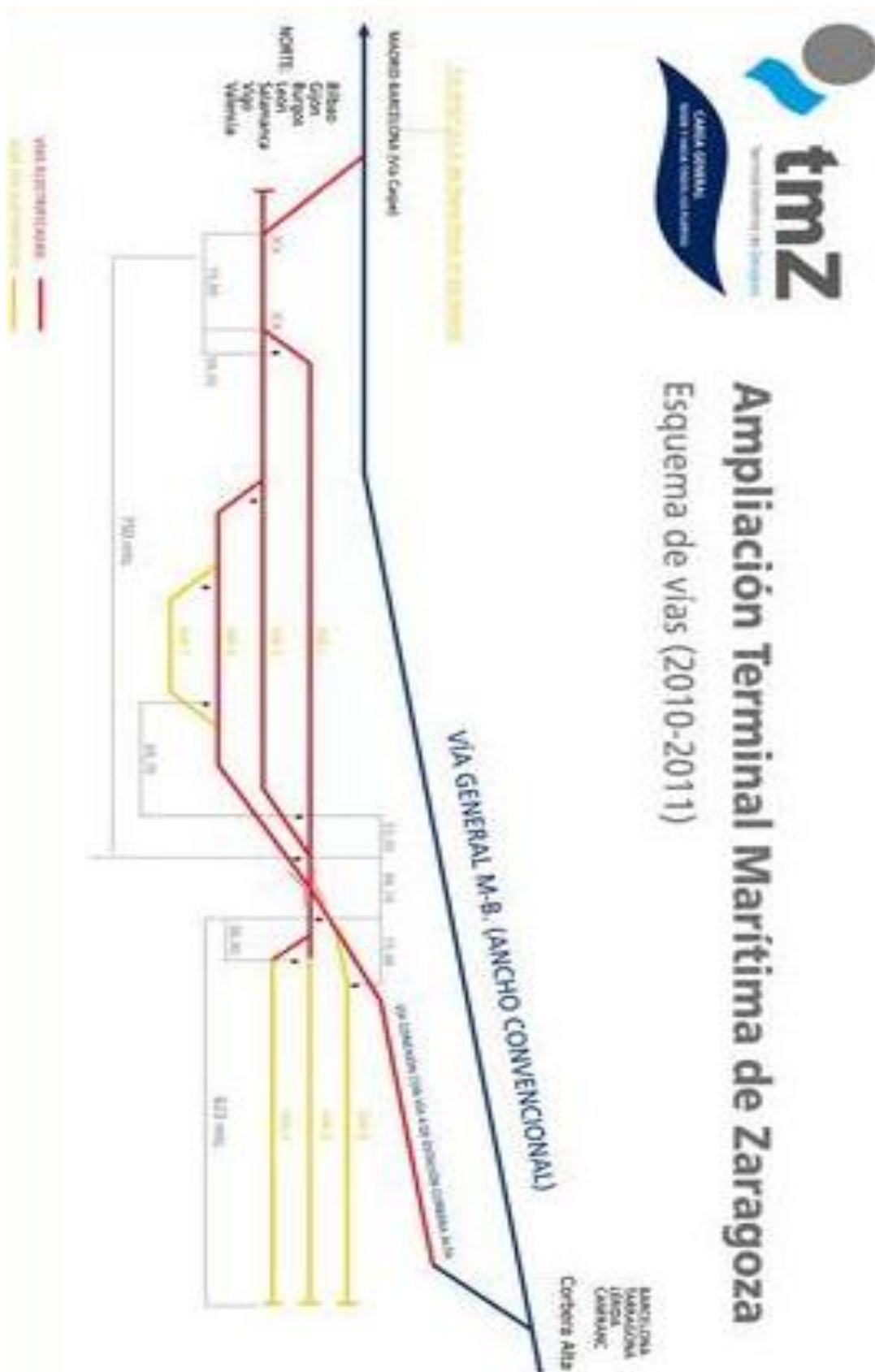


Figura 50. Ampliación Terminal Marítima de Zaragoza. Esquema de vías.

Fuente: [www.tmzaragoza.com](http://www.tmzaragoza.com)

### 5.1.2 Objetivo de la Terminal Marítima de Zaragoza (TMZ).

El principal objetivo de la Terminal Marítima de Zaragoza es llevar a cabo las mismas actividades que un puerto interior mediante instalaciones ferroviarias propias en un centro neurálgico de comunicaciones terrestres.

Está basada en la intermodalidad (barco-tren-camión) que racionaliza las cadenas logísticas, tanto desde el punto de vista económico como ecológico.

La misión de la TMZ es favorecer las tareas de importación y exportación de todo el Valle Medio del Ebro mediante ferrocarril, trabajando con las mismas garantías que cualquier puerto marítimo.

TMZ Services es el operador de la Terminal marítima de Zaragoza que gestiona la actividad ferroviaria, de logística de contenedores y los servicios de logística.



**Figura 51.** Imagen de la actividad ferroviaria de la Terminal Marítima de Zaragoza.  
Fuente: [www.tmzaragoza.com](http://www.tmzaragoza.com)

### **5.1.3 Tráfico en la Terminal Marítima de Zaragoza (TMZ).**

La evolución que ha sufrido la TMZ en cuanto al tráfico de mercancías ha sido muy notable en estos últimos años. En el año 2008, antes de la remodelación de dicha terminal, se contabilizaron poco más de 4.000 contenedores lo que equivaldría a 6.553 teus, unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. En el año 2009 se movieron casi 15.000 contenedores, el equivalente a 23.864 teus, sin contar el movimiento de mercancías por carretera, ya que comparten la misma área de almacenaje logístico dado que en dicho caso el número de contenedores ascendería a 28.000.

Actualmente la Terminal Marítima de Zaragoza ha duplicado por su parte sus instalaciones ferroviarias y está preparada para recibir trenes de 750 metros de longitud, los convoyes más largos que circulan por Europa. Con 5.000 metros de vía es la segunda en el ranking nacional de terminales de interior de contenedores, llegando a mover vía ferrocarril 39.400 teus el año pasado, frente a los 6.553 de 2008.





**Figura 52.** Imagen de la actividad ferroviaria de la Terminal Marítima de Zaragoza.  
*Fuente:* [www.tmzaragoza.com](http://www.tmzaragoza.com)

A día de hoy hasta catorce navieras trabajan con la TMZ, entre ellas las más grandes del mundo, Maersk, MSC y Hapag-Lloyd, lo que garantiza el flujo junto al hecho de que la propia operadora del puerto de Barcelona, TCB Rail, se encargue de captar el movimiento de mercancías en el mismo puerto.

El número de navieras podría aumentar ya que a finales del 2011 las terminales marítimas de contenedores de Zaragoza y Gijón abrieron conversaciones para unir ambos complejos logísticos mediante un corredor ferroviario, a través de Burgos y Vitoria para conectar el Atlántico con el Mediterráneo.

En el Puerto de Gijón opera la primera autopista atlántica (mercancía rodada) entre España y Francia, concretamente con la ciudad de Nantes-Saint-Nazaire, que ha superado todas las expectativas, al embarcar en nueve meses 7.162 camiones trailers y 1.293 plataformas.

Gijón alcanzó en 2010 la cifra de 35.570 TEUs, con un crecimiento cercano al 30%.

## **5.2 La Plataforma Logística de Zaragoza.**

El complejo ferroviario de Zaragoza PLAZA, impulsado por Zaragoza Alta Velocidad, comienza a funcionar en mayo de 2008 como resultado del convenio suscrito en marzo de 2002 con la Diputación General de Aragón, el Ministerio de Fomento, y el Ayuntamiento de Zaragoza.

La construcción del Nuevo Complejo Ferroviario en la Plataforma Logística de Zaragoza, trajo como consecuencia la liberación de otras estaciones próximas, como el Centro de Intercambio de Mercancías (CIM) y el Centro de Clasificación de La Almozara, donde antes se concentraba la mayor parte de la actividad de contenedores. La apertura a pleno rendimiento de la Plataforma logística, también supuso el cierre las instalaciones citadas y la liberación de las estaciones de Grisén y Casetas, que también han recibido parte de la actividad de mercancías. Esta última, actualmente forma parte de la primera línea de mercancías.



**Figura 53.** Imagen aérea del complejo ferroviario de mercancías en PLAZA Zaragoza.  
Fuente:

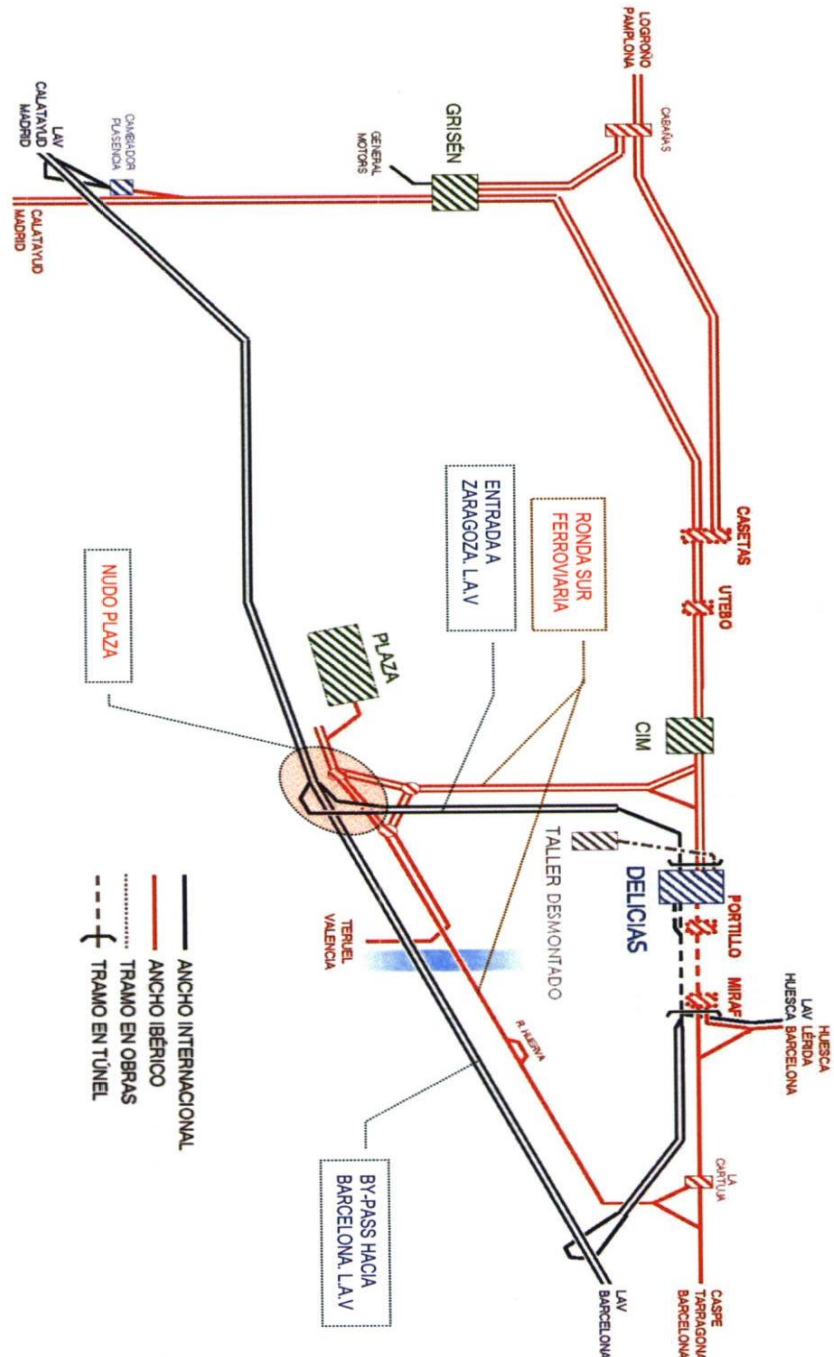
Toda la actividad relacionada con el tráfico de mercancías que se llevaban a cabo en la capital Aragonesa y por lo tanto en las estaciones anteriormente nombradas ahora se encuentran funcionando a pleno rendimiento en la TMZ y en la Plataforma Logística.



**Figura 54.** Imagen tráfico ferroviario de mercancías en PLAZA Zaragoza.  
Fuente: Revista Itransporte.

### 5.2.1 Localización de PLAZA.

Su ubicación geográfica se encuentra entre los puntos kilométricos 2.884 y 6.019, con acceso directo desde Madrid atravesando las estaciones de Casetas, Utebo y el antiguo C.I.M de Zaragoza para entrar por la Bifurcación de Plaza. Por otro lado, los trenes que vienen desde Huesca entrarán por La Cartuja al igual que los que llegan de Barcelona o Tarragona. A su vez los que llegan por la línea Teruel-Valencia entraran por la Bifurcación de Teruel.



**Figura 55.** Situación actual de la Red Arterial Ferroviaria de Zaragoza.  
Fuente: adif



La Plataforma Logística está situada en una parcela paralela a la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, lo cual le confiere una posición privilegiada como centro neurálgico de la actividad logística nacional e internacional desarrollada en el entorno de Aragón.

### **5.2.2 Instalaciones y recursos de PLAZA.**

- **El Taller de Renfe Integra (Antiguo Taller Delicias).**

Desde la creación de Renfe en 1941, el mantenimiento y reparación de los trenes se ha realizado en los talleres de Renfe Integra. Antiguamente estos talleres estaban situados en la estación Campo Sepulcro (figura 22).



**Figura 56.** Antiguos talleres Renfe Integra en la estación Campo Sepulcro a principios de los 60.

*Fuente:* [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)

Algunos años más adelante pasaron a la antigua estación Delicias, de la cual hablaremos más adelante, hasta día de hoy que se encuentran en la Plataforma Logística. Estos talleres están especializados en reparación de componentes de diferentes fabricantes y múltiples bases de asistencia técnica y cuentan con una nave de 8.000 metros cuadrados en los cuales se realizan las operaciones de mantenimiento preventivo, ciclos cortos y largos de mantenimiento, así como las reparaciones y labores de correctivo necesarias de todo el parque de material rodante operado por Renfe.



**Figura 57.** Mantenimiento preventivo en el nuevo Taller de Renfe Integra en PLAZA.

*Fuente:* [www.renfe.com](http://www.renfe.com)

■ **Antiguo Centro de Clasificación de la Almozara:**

Playa de carga y descarga para el intercambio modal de contenedores que cuenta con 37.000 metros cuadrados y está dotada de una grúa pórtico tipo 1-6-1, de 40 TN, que da servicio a 5 vías de intercambio de contenedores con bloqueos BAB CTC, y con una longitud media unitaria de 850 m, y asistida por 2 grúas móviles. Igualmente dispone de una vía de 690 m, para el transporte de mercancía convencional.



Figura 58. Grúa de carga y descarga de contenedores PLAZA Zaragoza.  
Fuente: www.ayesa.es

- **Vías de estacionamiento y clasificación de mercancías:** Es el antiguo Centro Intermodal de Mercancías (C.I.M) y cuenta con 16 vías electrificadas de estacionamiento (figura 22), de un mínimo de 750 m de longitud por unidad, con conexión a la vía de contorno por ambos extremos, conformadas en 4 haces de vías de 4, 4, 6 y 2 vías cada uno, dedicadas a la gestión de trenes y a su recepción y expedición.

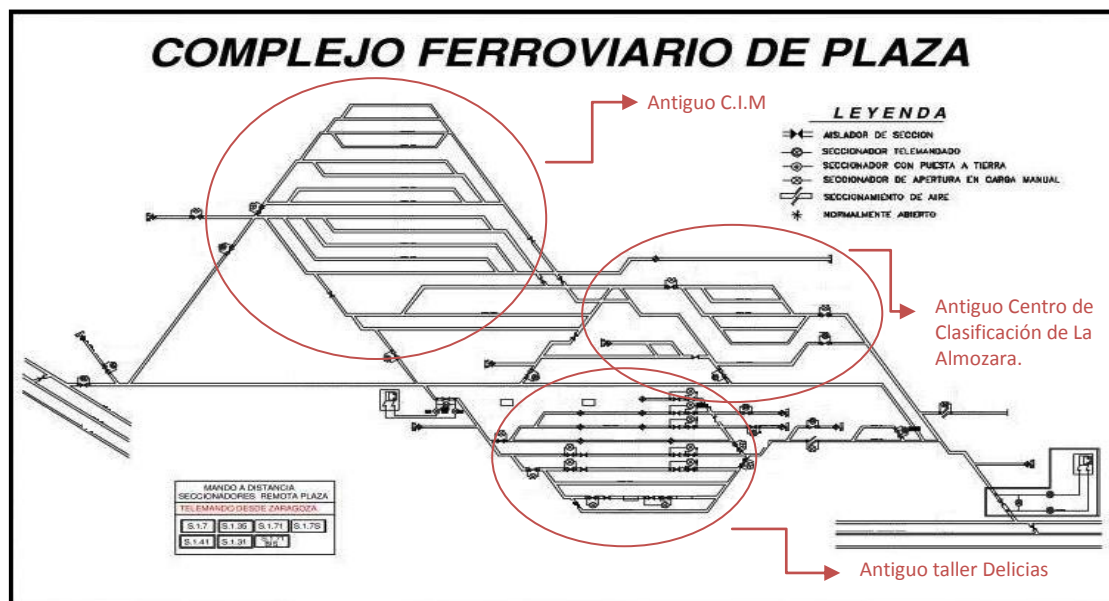


Figura 59. Plano de electrificación de la catenaria del complejo ferroviario de PLAZA Zaragoza.  
Fuente: adif



- **Otros recursos:** 290.000 metros cuadrados del total, son para el uso de actividades logísticas. Las Oficinas centrales las cuales se encuentran en el edificio principal de la terminal, ocupa una superficie de 2.400 metros cuadrados y un edificio de oficinas para servicios comerciales y de control de recepción y expedición de mercancías, próximo a la playa de carga y descarga, de 380 metros cuadrados.



**Figura 60.** Vista aérea de la plataforma logística de Zaragoza.

Fuente: Plaza web

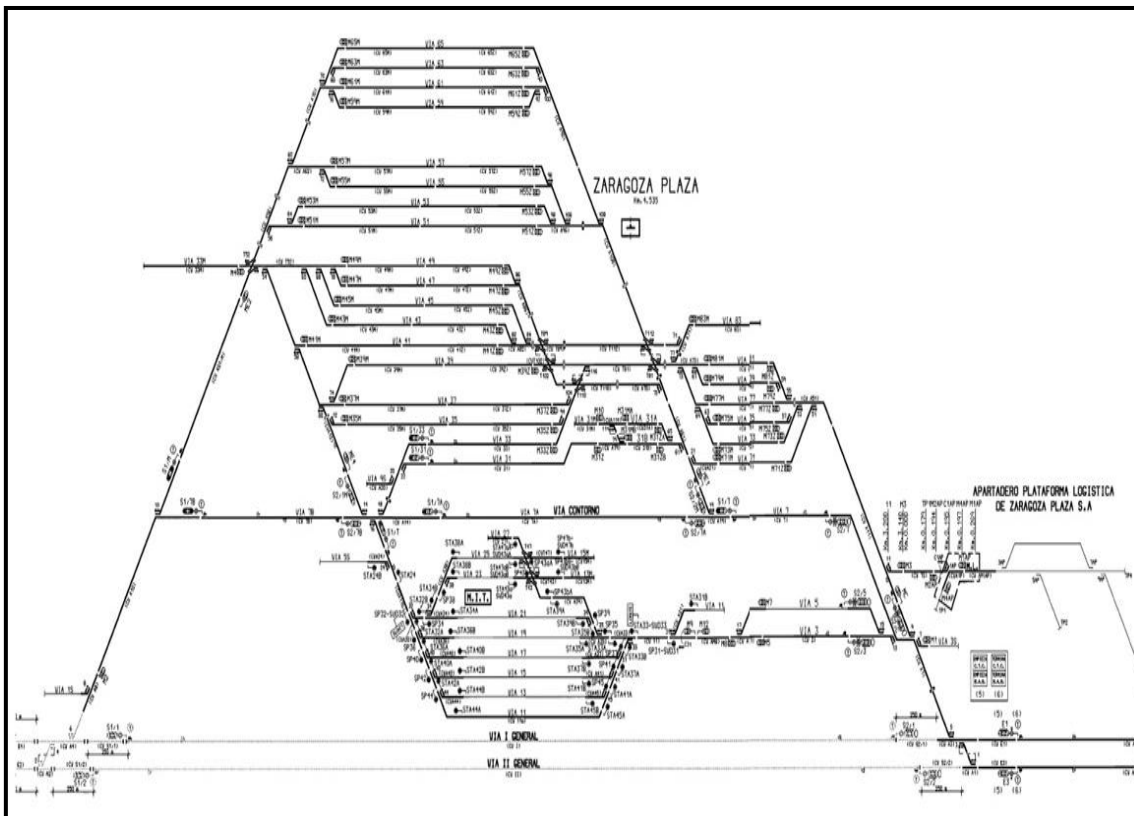
### **5.2.3 Descripción del complejo ferroviario de PLAZA.**

La Plataforma logística está dotada de carril en barra larga soldada, traviesas de hormigón mono-bloque polivalentes y una catenaria tipo RENFE CR-160 la cual suele ser la más común.

El tipo de bloqueo utilizado es BAB, (Bloqueo Automático Banalizado de vía doble), el cual quiere decir que existen señales en ambas vías en ambos sentidos, de modo que los trenes pueden circular por ambas vías en ambos sentidos, siempre respetando los cantones, las señales y las distancias y circulaciones de seguridad. Esto está hecho para que sea posible que un tren adelante a otro por la derecha, o la izquierda.

También cuenta con enclavamientos de accionamiento eléctrico de agujas DIMETRONIC, sistema mediante el cual dos o más elementos de vía como son las señales, agujas, barreras, etc. se ponen en funcionamiento coordinadamente y verificando las relaciones de interdependencia que puedan existir entre ellos. Estas relaciones imposibilitan determinadas acciones si no se dan unas condiciones previas, por ejemplo, no se podrá dar vía libre a una composición si previamente no se ha accionado la barrera que impida el acceso a la vía en un paso a nivel, etc. etc. Para conseguir estos enclavamientos se utilizan todo tipo de palancas, accionamientos, tornos, etc.





**Figura 61.** Plano del complejo de PLAZA Zaragoza.

Fuente: adif

El tráfico del complejo ferroviario, cuenta con un Control de Tráfico Centralizado (C.T.C), el cual tiene por objeto el mando a distancia de las señales y agujas de las estaciones desde un Puesto Central y, a su vez, regular el tráfico en el trayecto. Desde El Puesto Central del C.T.C., el operador telemanda todas las operaciones y recibe las comprobaciones de forma que aunque se produjera un error humano se garantizaría la seguridad.

#### **5.2.4 Trafico en la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA).**

La consolidación de la Plataforma Logística de Zaragoza es más que una realidad teniendo en cuenta los tráficos registrados al cierre de 2011.

El complejo logístico ferroviario de PLAZA movió a lo largo del año pasado un total de 147.727 vagones, tanto de entrada como de salida, lo que significa que estas unidades se incrementaron en un 18% respecto a 2010. Del mismo modo, el total de trenes movidos en 2011 creció un 13,4% al sumar 7.836 trenes.

La terminal ferroviaria de Zaragoza movió en 2011 un total de 44.693 UTIs (Unidades de Transporte Intermodal), lo que supone un 35% más que un año atrás. De los doce meses del año, el de septiembre fue el que registró mayores tráficos y actividad. De hecho, en este período se movieron 14.000 vagones en más de 700 trenes. El tráfico de TEUs en septiembre superó las 11.000 unidades, con 5.600 UTIs. Los tráficos de este mes superaron notablemente los movimientos llevados a cabo en julio, el mes que hasta entonces obtuvo más tráfico de contenedores al contar con 9.200 TEUs.

De este modo, con los 81.233 TEUs registrados en 2011 la terminal ferroviaria de PLAZA continúa con el crecimiento exponencial de tráficos desde su puesta en marcha. De hecho, la comparación del ejercicio de 2011 con el de 2009 -que fue el primer año

completo de actividad del complejo logístico ferroviario- refleja un incremento del tráfico de TEUs de 33.139 unidades, es decir, de un 40,7%.

Las principales frecuencias semanales de los diferentes corredores con origen o destino en PLAZA para el tráfico ferroviario de mercancías son: Barcelona, Madrid y Cerbére, en Francia. No obstante, la terminal de Zaragoza también cuenta con tráficos procedentes o destinados a León o A Coruña, entre otros destinos.

### **5.3 Centro Intermodal de Mercancías (C.I.M) de Zaragoza.**

El Centro Intermodal de Mercancías, situado en el término Aragonés de Monzalbarba comenzó su actividad ferroviaria a principios de los 80. En el año 1987 se produjo la expropiación de los terrenos en los cuales a fecha de hoy se encuentra el antiguo C.I.M. Unos años más tarde, en 1991 comenzó a funcionar y poco a poco fue aumentando el tráfico de mercancías en la capital aragonesa hasta lograr sobre el año 1998 un pleno rendimiento. La duración del Centro Intermodal fue de poco más de 15 años dado que desde el año 2008 se encuentra en PLAZA Zaragoza.



**Figura 62.** Imagen Centro Intermodal Mercancías de Zaragoza a pleno rendimiento. Año 1998  
*Fuente:* adif



**Figura 63.** Imagen actual del Centro Intermodal Mercancías de Zaragoza.  
*Fuente:*



### **5.3.1 Localización y descripción del C.I.M.**

Se encuentra situado lo largo de la línea de Casetas-Tardienta, situada al noroeste de la ciudad junto a la línea Madrid-Zaragoza-Barcelona en los puntos kilométricos 332.350 y 337.600 entre las estaciones de Casetas y Zaragoza Delicias, la cual se puede divisar en la figura 64.



**Figura 64.** Estación Delicias. Imagen tomada desde el antiguo Centro Intermodal de mercancías.

*Fuente:* adif

El antiguo Centro Intermodal de Mercancías en sus orígenes contaba con 7 vías. Si nos fijamos en el plano de 1998 que podemos observar a continuación, se puede ver que las vías I y II eran las pertenecientes a la línea Madrid-Barcelona y servían de entrada y salida de los trenes de mercancías.

Las vías 4, 6 con una longitud de 720 metros y la 8 de 724 metros eran usadas en su mayor parte para el estacionamiento o espera de los trenes hasta su posterior salida hacia su destino final, ya que hasta que la línea no estuviese libre no se podía lanzar ninguna composición. En cuanto a las vías 10 y 12 ambas con una longitud de 420 metros cada una, eran la playa de carga y descarga de mercancías donde se llevaban a cabo todas las tareas de manipulación de cargas mediante una grúa puente, la cual no era tan potente como la de la nueva Plataforma Logística pero en sus orígenes era una de las mejores en el mercado.

El conjunto de vías explicadas anteriormente estaban dotadas de traviesas de madera con carriles de 54 kilogramos y una catenaria tipo RENFE CR-160 electrificada a 3.350 voltios.

El C.I.M también cuenta con vía doble con un tipo de bloqueo BAB, (Bloqueo Automático Banalizado), controlado por CTC, (Control de Tráfico Centralizado), y enclavamientos de accionamiento eléctrico de agujas DIMETRONIC.

En la Figura 65 se puede observar el Centro Intermodal en sus orígenes, ya que unos años más tarde se llevaron a cabo una serie mejoras las cuales todavía se pueden observar a día de hoy, (Figura66).

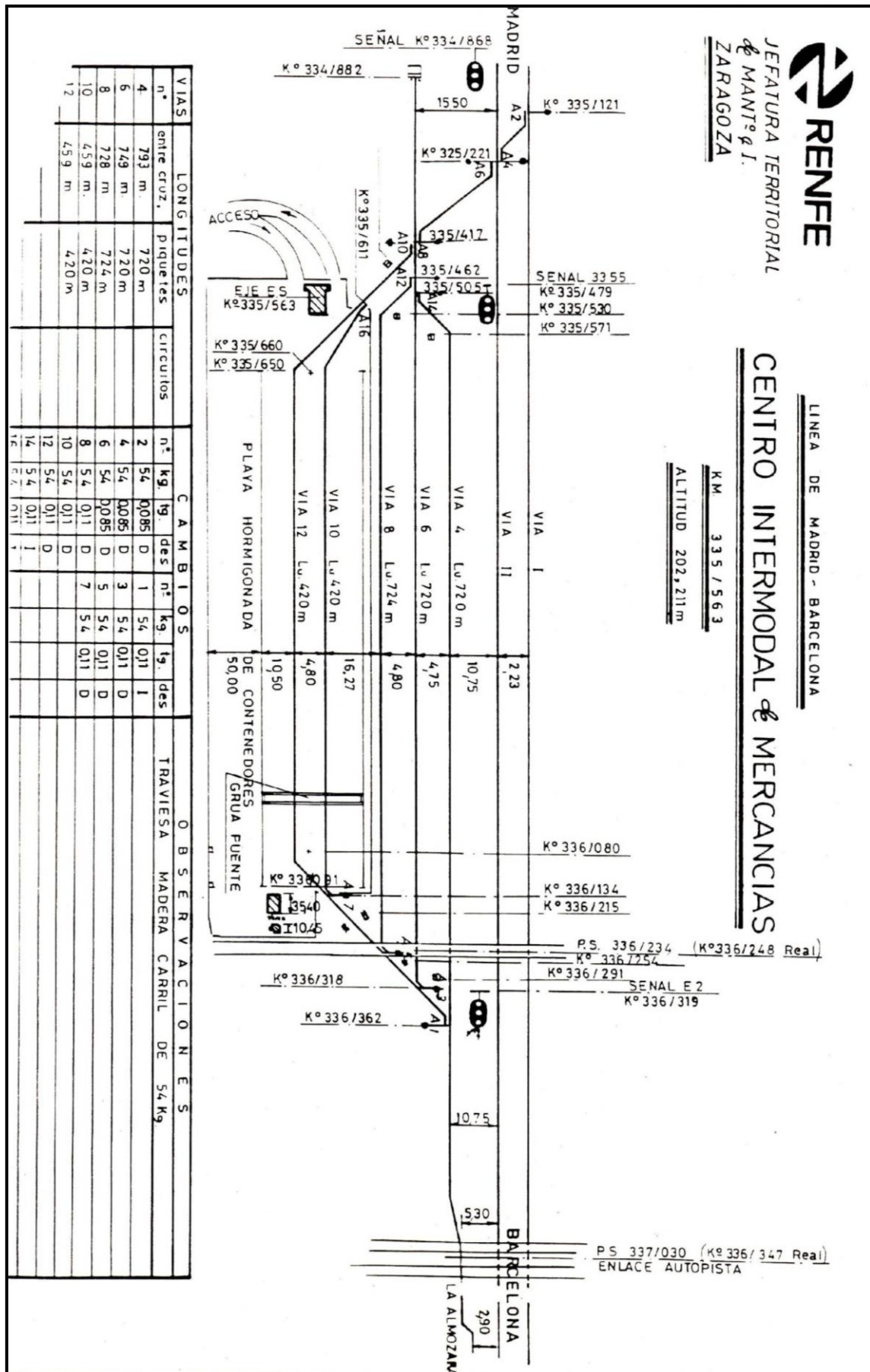


Figura 65. Plano C.I.M de Zaragoza año 1998.  
Fuente: Renfe.

**Figura 66.** Plano actual del C.I.M de Zaragoza en desuso.  
Fuente: *adif*



### **5.3.2 Tráfico de mercancías en el antiguo C.I.M**

El antiguo Centro Intermodal de Mercancías junto con el antiguo Centro de Clasificación de La Almozara, han sido los dueños y señores del tráfico ferroviario de mercancías en la última década del siglo XX, sin olvidarnos de Arrabal Clasificación. Juntos acaparaban toda la actividad relacionada con el tráfico de mercancías que se llevaban a cabo en la capital aragonesa.

El tráfico de mercancías sobre el año 1998 estaba compuesto por Trenes de la Unidad de Negocio de Transporte Combinado, los cuales eran tratados en el C.I.M de Zaragoza y los trenes de la Unidad de Negocio de Cargas.

Los primeros por el lado Madrid accedían al C.I.M por el desvío del P.K. 334/9, y del lado Zaragoza atravesaban La Almozara, paso por el cual más adelante se suprimió.

Por la línea de Madrid circulaban 4 trenes por sentido, dos sin parada comercial en el C.I.M y dos con parada para su tratamiento.

Por la línea de Castejón circulaban 9 trenes por sentido, 6 sin parada, uno con parada comercial y dos con destino el C.I.M. Por la línea de Teruel no hay ningún tráfico regular de transporte combinado.

Los segundos, los de la Unidad de Negocio de Cargas, eran tratados en La Almozara, donde se centralizaban los trabajos de recepción y expedición de circulaciones. Los tráficos producidos por Arrabal Clasificación se transfirieron a La Almozara, donde se componían los trenes, no habiendo circulaciones con entrada programada en Arrabal.

Se considera que había 73 circulaciones, de las que 45 tenían por origen o destino La Almozara o Delicias, 6 son pasantes en Zaragoza con parada comercial en La Almozara y 22 son trenes directos.



**Figura 67.** Teco circulando por el Centro Intermodal de mercancías.  
*Fuente:*



## 6. Tráfico de Mercancías.

Actualmente el tráfico de mercancías en España no se encuentra en la mejor de las situaciones, a pesar de que en 2011, incremento un 5,8% el transporte de mercancías por ferrocarril mientras que la carretera sufrió un descenso del 1,5%, por lo que el total del volumen de mercancías transportadas en ambos modos se incrementó un 4,5%.

La media de transporte por ferrocarril en la Unión Europea está en el 17-18%, en Alemania el 22 %, en Portugal el 6,5%, mientras que en España en un escaso 3,4% del total de la carga transportada.

Otro ejemplo es el tamaño en España de los trenes de mercancías, pues miden de promedio 450 metros, aunque últimamente se ha llegado a formaciones de más de 600 metros. En la Europa central los trenes miden entre 750 y 1.000 metros. En Estados Unidos llegan a medir 3.000 metros y son propiedad de una empresa que posee, además, la infraestructura (Adif), cotizan en bolsa y reparten dividendos.

La conclusión que sacamos es clara, necesitamos incrementar el peso del transporte de mercancías por tren en España lo antes posible, ya que tendría muchísimos beneficios para nuestro país.

Según un estudio hecho por la consultora PwC este aumento supondría una serie de ventajas tanto económicas, como medioambientales, etc, descritas algunas a continuación:

- 1) Contar con una red con tráfico de viajeros liberado.
- 2) Ahorraría el equivalente al consumo energético anual de más de 460.000 hogares (484,6 ktep/año)
- 3) Evitaría al sector incurrir en costes externos por valor de más de 233 millones de euros al año.
- 4) Reduciría las emisiones de CO2 en una proporción equivalentes a 1,1 millones de hogares al año (1,3 millones de toneladas).
- 5) Evitaría la emisión a la atmósfera de cantidades de partículas similares a las de 360.00 coches al año (262 Tm PM/año).

A continuación se citan datos del informe de Adif CIRTRA, (Circulaciones por Tramos), de la circulación general y de Km-tren de mercancías en España:

RESUMEN GENERAL DE CIRCULACIONES DE MERCANCÍAS EN ESPAÑA									
2005		2006		2007		2008		2009	
TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA
207.735	569 / 11,5%	191.484	525 / 10,5%	183.358	502 / 10,0%	163.18	446 / 8,8%	123.822	339 / 6,8%

RESUMEN GENERAL DE KM-TREN DE MERCANCÍAS EN ESPAÑA									
2005		2006		2007		2008		2009	
TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA	TOTAL	MEDIA DIARIA
39.312.623	107.706 / 21,3%	38.726.940	106.101 / 20,9%	37.402.270	102.472 / 20,2%	34.431.935	94.076 / 17,9%	25.102.555	68774 / 13,3%



### **6.1 Tráfico de Mercancías en Aragón.**

La evolución del tráfico de mercancías por ferrocarril en Aragón en los últimos años a diferencia de España, ha seguido una tendencia favorable, gracias a la Plataforma Logística PLAZA, que se ha convertido en una de las más importantes en cuanto a la Logística se refiere.

Esto ha implicado un aumento de las relaciones de Zaragoza con las demás comunidades, e incluso el aumento de las relaciones internacionales.

Tanto es así, que en el año 2011, según ha informado Renfe, la terminal ferroviaria de Zaragoza-Plaza (PLAZA), lideró el tráfico de mercancías por ferrocarril transportando el 38 % del volumen total de mercancías entre España y Portugal en 2011.

El servicio regular de transporte de mercancías ferroviario Iberian Link, que une a España y Portugal con tres salidas semanales por cada sentido, alcanzó en 2011 un volumen de tráfico de más de 8.500 contenedores, el 3,6 % más que en 2010. Esta línea, que crearon Renfe y el ente luso CP Carga en 2009, cerró el año pasado una balanza comercial del 51 % de tráfico de exportación de España y el 49 % de importación, (Noticia Aragón Digital en ANEXOS).

Sin embargo, actualmente dicha evolución está en stand-by, debido a la situación actual de crisis que está sufriendo nuestro país.



**Figura 68.** Foto tren Mercancías.  
*Fuente:* Aragón digital.

Si se observa, para poder medir el tráfico de mercancías que transporta una determinada línea de ferrocarril se emplea el concepto de Tonelada-Kilómetro. Se comprende, en principio, que un medio de transporte tiene mucho tráfico cuando el número de circulaciones o de toneladas o de viajeros que mueve es muy elevado. Pero con lo dicho anteriormente no basta, sino que habrá que tener en cuenta los recorridos que hacen las toneladas, si se trata de transporte de mercancías.

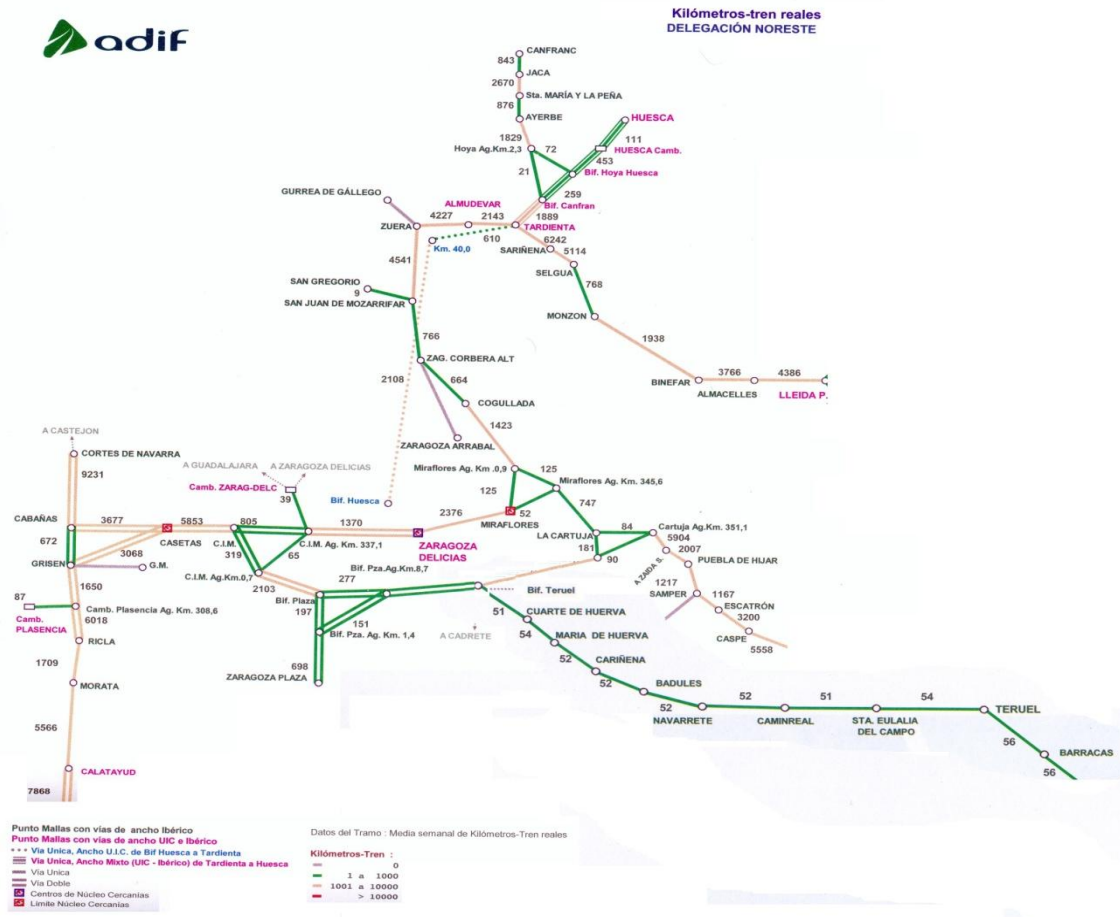
De aquí se deduce que la unidad empleada sea la Tonelada-Kilómetro. Así el tráfico de un transporte para cargas  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_i$  que hacen recorridos  $l_1, l_2, l_3, \dots, l_i$  se calculará mediante la expresión:

$$N = \sum_{i=1}^n t_i \times l_i$$

Y entonces obtendremos el valor de las Toneladas-Kilómetro.

## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

A continuación se muestran los datos del tráfico de mercancías en las diferentes Líneas de la capital aragonesa, sacados del informe de Adif CIRTRA, (Circulaciones por Tramos), el cual recoge la información de circulaciones y Kms-tren reales gestionados en líneas reguladas, detalladas por tramos y desglosadas según tipo de servicios.



**Figura 69.** Esquema de la Red Ferroviaria de Zaragoza.  
Fuente: adif

CIRCULACIONES DE MERCANCÍAS REALES POR OPERADORES EN ZARAGOZA SEMANALMENTE				
LÍNEA	ORIGEN	DESTINO	TOTAL TRENES	TOTAL Km
<b><u>Roda Sur Zaragoza</u></b>				
	C.I.M DE ZGZ	C.I.M-AGUIJA KM 0,7	187	283
	C.I.M-AGUIJA KM 0,7	BIF. PLAZA	187	1232,7
	BIF. PLAZA	BIF. PLAZA AG KM 8,7	133	202
	BIF. PLAZA AG KM 8,7	BIF.TERUEL	205	689,4
	BIF. TERUEL	CARTUJA-AG KM 23,3	200	2278,3
	CARTUJA-AG KM 23,3	LA CARTUJA	120	168,6
	BIF. PZA AG KM 1,4	BIF. PZA AG KM 8,7	72	145,4
	ZAG. CORBERA ALTA	ZARAGOZA ARRABAL		
	BIF. PLAZA	BIF. PZA AG KM 1,4	60	84,1
	BIF. PZA AG KM 1,4	ZARAGOZA PLAZA	132	428,9
	C.I.M-AG KM 337,1	C.I.M-AGUIJA 0,7	0	0
	CARTUJA AG 23,3	CARTUJA AG 351,1	80	88,9
	MIRA AG KM 345,6	MIRA AG KM 0,9	130	117,9
	C.I.M-AG KM 337,1	CBDOR-ZGZ-DELICIAS	*	*

## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

CIRCULACIONES DE MERCANCIAS REALES POR OPERADORES EN ZARAGOZA SEMANALMENTE				
LÍNEA	ORIGEN	DESTINO	TOTAL TRENES	TOTAL Km
<b><u>Madrid – Zaragoza – Lerida – Barcelona</u></b>				
	ARIZA	CALATAYUD	95	3805,3
	CALATAYUD	MORATA DE JALON	96	2660,1
	MORATA DE JALON	RICLA-LA ALMUNIA	104	860,9
	RICLA-LA ALMUNIA	CAMB.AG.KM 308,6	105	2966,1
	CAMB.AG.KM 308,6	GRISEN	104	633,5
	GRISEN	CASSETAS	125	1657,7
	CASSETAS	C.I.M DE ZARAGOZA	193	1541,4
	C.I.M DE ZARAGOZA	CAMB.AG.KM 337,1	6	9,3
	CAMB.AG.KM 337,1	ZARAGOZA DELICIAS	6	14,4
	ZARAGOZA DELICIAS	MIRAFLORES	6	31,5
	MIRAFLORES	CAMB.AG.KM 0,9	6	5,7
	CAMB.AG.KM 0,9	COGULLADA	137	705,6
	COGULLADA	ZAG. CORBERA ALTA	138	334,5
	ZAG. CORBERA ALTA	S. JUAN MOZARRIFAR	119	359
	S. JUAN MOZARRIFAR	ZUERA	116	2086,7
	ZUERA	ALMUDEVAR	97	1764,5
	ALMUDEVAR	TARDIENTA	97	890
	TARDIENTA	SARIÑENA	91	3490,3
<b><u>Zaragoza – Reus – Barcelona</u></b>				
	S. JUAN MOZARRIFAR	S. GREGORIO	2	8,3
	MIRAFLORES	MIRA.AG.KM 0,9	0	0,1
	MIRA.AG.KM 0,9	LA CARTUJA	130	530,6
	LA CARTUJA	CARTUJA AG 351,1	12	18
	CARTUJA AG 351,1	LA ZAIDA-SASTAGO	95	3864,5
	LA ZAIDA-SASTAGO	LA PUEBLA DE HIJAR	81	1289,8
	LA PUEBLA DE HIJAR	SAMPER	80	771
	SAMPER	ESCATRON	91	763,1
	ESCATRON	CASPE	91	2083,9
<b><u>Zaragoza-Caminreal-Teruel-Sagunto:</u></b>				
	BIF. TERUEL	CUARTE DE HUERVA	6	20,1
	CUARTE DE HUERVA	MARIA DE HUERVA	8	60,1
	MARIA DE HUERVA	CARIÑENA	6	202,2
	CARIENA	BADULES	6	202,2
	BADULES	NAVARRETE	6	156,7
	NAVARRETE	CAMINREAL-FTES	6	78,9
	CAMINREAL-FTES	STA. EUALIA CAMP	6	183,9
	STA. EUALIA CAMP	TERUEL	9	257,5
<b><u>Zaragoza-Huesca-Canfranc:</u></b>				
	BIF. HUESCA	KM 40,0	*	*
	KM 40,0	TARDIENTA	*	*
	TARDIENTA	BIF. CANFRANC	8	130,7
	BIF. CANFRANC	BIF. HOYA HUESCA	0	0
	BIF. HOYA HUESCA	HUESCA CAMBIADOR	0	0
	HUESCA CAMBIADOR	HUESCA	0	0

Una vez observadas las tablas, sacamos como conclusión que el tráfico de mercancías en nuestra región no va por el mal camino, pero también es cierto que con una serie de mejoras, las cuales van a ser descritas bajo mi punto de vista a continuación, este tráfico aumentaría considerablemente y se abrirían nuevas posibilidades de explotación y de ahorro en Aragón y que afectarían al resto de España en general.





## 7. Nuevas posibilidades de Explotación en Zaragoza.

La red ferroviaria de Zaragoza, como ya he comentado anteriormente, tiene una gran importancia dentro de la red ferroviaria de la Península, ya que Zaragoza, es un punto estratégico en cuanto a las conexiones de casi todas las grandes ciudades de nuestro país, desde Madrid, Barcelona, Bilbao, etc. Además, cuenta con PLAZA, que es una de las plataformas logísticas más grandes de Europa y por ello tiene una gran importancia en cuanto a lo que al transporte de mercancías se refiere y en cuanto a la exportación de mercancías.

Es por ello por lo que su red ferroviaria debería rozar la perfección, para que su rendimiento y aprovechamiento, fuese el máximo posible y en general para que poco a poco España vaya creciendo en cuanto al tráfico de mercancías se refiere y vaya poniéndose a la altura de los grandes países Europeos.

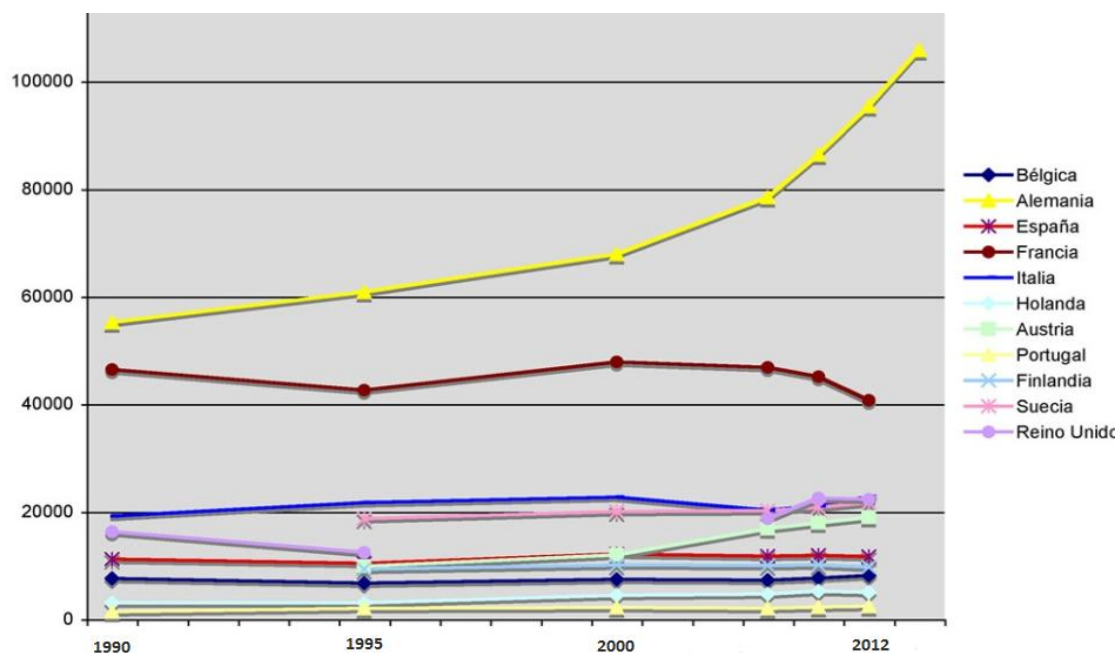


Figura 70. Grafica comparativa de la situación en el transporte de mercancías por ferrocarril en los principales países de la UE.  
Fuente: Ferrocarriles wikia

A continuación voy a comentar una serie de nuevas alternativas que serían ventajosas para la red ferroviaria de Zaragoza, algunas de ellas supuestamente ya en marcha, que supondrían un gran avance y mejora de la Infraestructura ferroviaria de Zaragoza:

- **Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria:** Dentro de este proyecto se llevaría a cabo, la duplicación de la vía desde la bifurcación Teruel hasta su conexión de la Línea Zaragoza-Caspe, el nuevo enlace de conexión con la Línea Madrid – Barcelona incluyendo la conexión de la plataforma logística con la línea de Madrid, desde PLAZA hasta Plasencia de Jalón, y la prolongación del corredor de alta velocidad.
- **Tercer carril:** Líneas ferroviarias de Zaragoza con similitudes al proyecto del tercer carril del Corredor Mediterráneo.
- Reutilización del **CIM como almacén de Mercancías.**

### **7.1 Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria.**

Este proyecto está prácticamente aprobado desde el año 2008 y tiene tres objetivos imprescindibles, *desviar definitivamente los trenes de mercancías de Zaragoza, provocar un aumento notable en el transporte de dichas mercancías y mejorar considerablemente el rendimiento y la operatividad a la macro terminal de PLAZA.*

El principal problema es el económico, dicha inversión requiere más de 175 millones de euros y a estas alturas y con la situación de crisis actual que sufre el país, no se sabe cuando se llevará a cabo el proyecto.

La idea tiene por objeto la mejora de la red arterial ferroviaria de Zaragoza, incluida dentro del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte del Ministerio de Fomento. Contempla por un lado, la mejora de los accesos al complejo ferroviario Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA), optimizando su utilización, y por otro, la liberalización del corredor de Utebo del tráfico de mercancías, configurando un nuevo itinerario a través de la Ronda Sur. Además, se contempla la duplicación del tramo actual en línea única entre La Cartuja y Plaza.

Las actuaciones proyectadas se localizan dentro de los términos municipales de Pleitas, Bardallur, Bárboles y Zaragoza, en la provincia de Zaragoza, y son las siguientes:

- Prolongación de la ronda sur ferroviaria de Zaragoza, de doble vía de ancho ibérico en una longitud de 16.381 m. Esta prolongación discurre aprovechando en parte el corredor utilizado por la línea de alta velocidad existente y facilitará el acceso ferroviario al complejo ferroviario de Plaza por el oeste, desde la actual línea Madrid-Barcelona, a través de los ramales de Grisén y Madrid.

Incluye la ejecución de dos viaductos, sobre el río Jalón y el barranco del Val, de aproximadamente 483,5 m y 80 m de longitud respectivamente. Actualmente el acceso al complejo de Plaza desde el oeste se realiza por el corredor de Utebo con curvas de radio 320 m y fuertes pendientes, lo que provoca bajas velocidades y la necesidad del empleo de doble tracción.

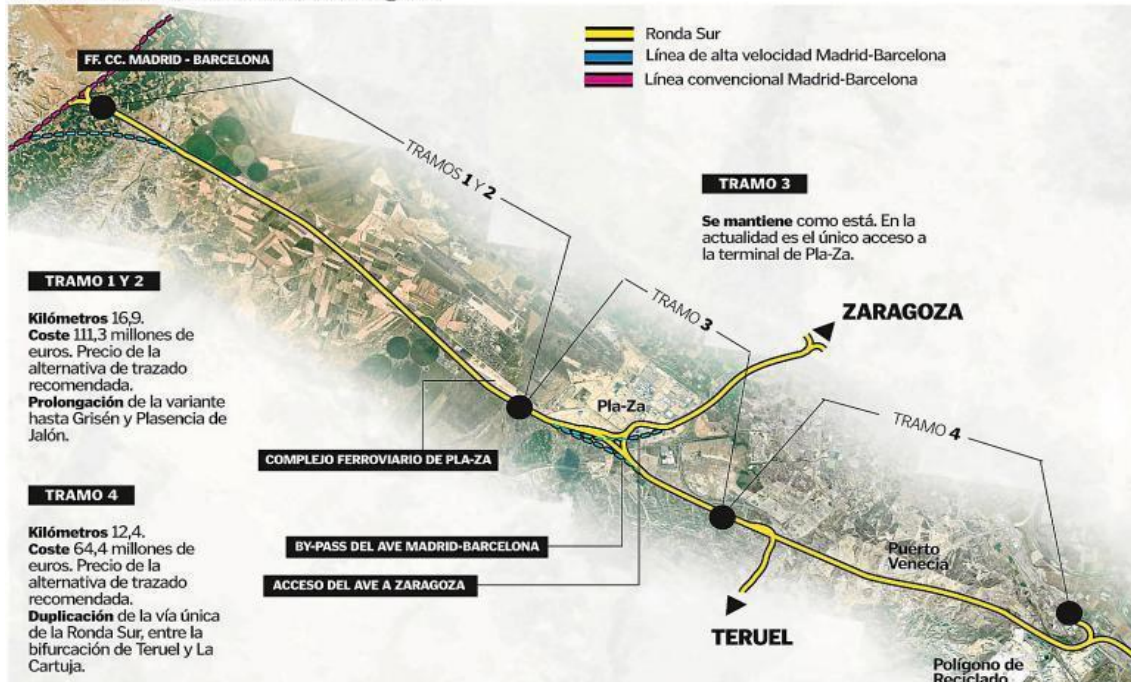
La prolongación de la Ronda Sur permitirá que los trenes procedentes de los corredores Madrid-Barcelona y Cantábrico-Mediterráneo accedan a la Ronda Sur sin tener que reducir notablemente su velocidad ni necesitar duplicar tracción. Asimismo, se configura un nuevo itinerario para el tráfico de mercancías que permitirá liberar el corredor de Utebo para que se pueda utilizar únicamente para el tráfico de viajeros.

- Nuevo ramal de 900 m para la conexión de la fábrica General Motors con la línea ferroviaria Madrid-Barcelona en dirección sur, de tal manera que se faciliten las relaciones entre la citada fábrica y el complejo ferroviario de Plaza.
- Duplicación de la Ronda Sur ferroviaria de Zaragoza existente en el tramo situado entre la bifurcación hacia Teruel y la conexión con la línea Zaragoza-Caspe-Tarragona, con una longitud de 12.411 m. Asimismo, se proyectan el ramal de La Cartuja y la modificación del ramal de Caspe que incluye la ejecución de un puente sobre la autovía A-23, de 160 m de longitud, y dos viaductos sobre el río Huerva.



## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

### El trazado de la variante de Zaragoza



**Figura 71.** Imagen del proyecto de Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria y nuevo enlace con la Línea Madrid-Barcelona .  
Fuente: Heraldo

En el proyecto se cuenta con diferentes alternativas y el estudio informativo dividió el itinerario de la Ronda Sur en cuatro tramos diferenciados por el tipo de actuación a realizar, sobre las que se plantean las siguientes alternativas:

**Tramo 1:** Enlace con la línea ferroviaria Madrid-Barcelona. Se definen *tres alternativas* en este tramo:

- **1A** → Al Sur de la alternativa 1B. Viaducto sobre el río Jalón de 167 m y 4 vanos.
- **1B** → Al Nor-Este del núcleo de Bárboles. Viaducto sobre el río Jalón de 83,15 m y 3 vanos y viaducto sobre el Barranco del Val de 80 m y 3 vanos.
- **1C** → Al Sur-Oeste del núcleo de Bárboles. Viaducto sobre el río Jalón de 483,50 m y 11 vanos. Viaducto sobre el Barranco del Val de 80 m y 3 vanos.

En todas ellas se incluye un ramal de conexión entre la fábrica General Motors y la línea Madrid-Barcelona, en sentido sur, de forma que se facilite el acceso a la ronda sur desde esta factoría.

#### Tramo 1

Alternativas	Longitud (Km)	p.k. inicial	p.k. final	Estructuras
1 A	4,544	10+000	14+544	Viaducto sobre el río Jalón de 167 m y 4 vanos.
1 B	3,956	10+000	13+955	Viaducto sobre el río Jalón de 83,15 m y 3 vanos. Viaducto sobre el Barranco del Val de 80 m y 3 vanos.
1 C	3,455	10+500	13+995	Viaducto sobre el río Jalón de 483,50 m y 11 vanos. Viaducto sobre el Barranco del Val de 80 m y 3 vanos.

**Tramo 2:** Prolongación de la Ronda Sur en paralelo a la infraestructura de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa existente.

En este tramo se proponen *dos alternativas 2A y 2B*, diferenciadas únicamente por la distancia entre la línea de alta velocidad y la Ronda Sur, de 14,20 m para la alternativa 2A, y de 35 m para la alternativa 2B.

Tramo 2

Alternativas	Longitud (Km)	p.k. inicial	p.k. final	Estructuras
2 A	12,926	20+034	32+960	–
2 B	12,928	20+034	32+962	–

**Tramo 3:** Ronda Sur existente en vía doble y ramales de conexión con el complejo ferroviario PLAZA. No se definen alternativas en este tramo, puesto que se utiliza la infraestructura existente. Las posibles actuaciones en este tramo no están incluidas en el estudio informativo ni en el estudio de impacto ambiental no, por lo tanto, amparadas por esta declaración de impacto ambiental.

Tramo 3

Alternativas	Longitud (Km)	p.k. inicial	p.k. final	Estructuras
–	7,04	32+960	40+000	–

**Tramo 4:** Duplicación de la Ronda Sur desde la bifurcación hacia Teruel y enlace con la línea ferroviaria de ancho convencional Zaragoza-Caspe.

Se plantean en esta zona *tres alternativas* que se diferencian en la distancia al ferrocarril existente al que duplica:

- **4A**→ Se mantiene adyacente a la vía existente, con los mismos parámetros de planta y alzado.
- **4B**→ Discurre al norte de la línea existente.
- **4C**→ Es una variante de la alternativa a la 4A cuyo objetivo es la reducción de los cajeados de los rellenos actuales.

Tramo 4

Alternativas	Longitud (Km)	p.k. inicial	p.k. final	Estructuras
4 A	12,423	40+000	52+423	Puente sobre la carretera A-23 de 160 m y 4 vanos. Viaducto sobre el río Huerva de 1135 m y 18 vanos. Viaducto sobre el Canal Imperial de Aragón de 70 m y 3 vanos.
4 B	12,423	40+000	52+423	Puente sobre la carretera A-23 de 160 m y 4 vanos. Viaducto sobre el río Huerva de 1135 m y 18 vanos.

## ANÁLISIS DE LOS ENLACES FERROVIARIOS DE ZARAGOZA: Nuevas posibilidades de explotación.

4 C	12,411	40+000	52+411	<p>Viaducto sobre el Canal Imperial de Aragón de 70 m y 3 vanos.</p> <p>Puente sobre la carretera CV-624 de 50 m y 3 vanos.</p> <p>Puente sobre la carretera A-23 de 160 m y 4 vanos.</p> <p>Viaducto sobre el río Huerva de 1135 m y 18 vanos.</p> <p>Viaducto sobre el Canal Imperial de Aragón de 70 m y 3 vanos.</p>
-----	--------	--------	--------	--

Las principales características de las alternativas seleccionadas son las siguientes:

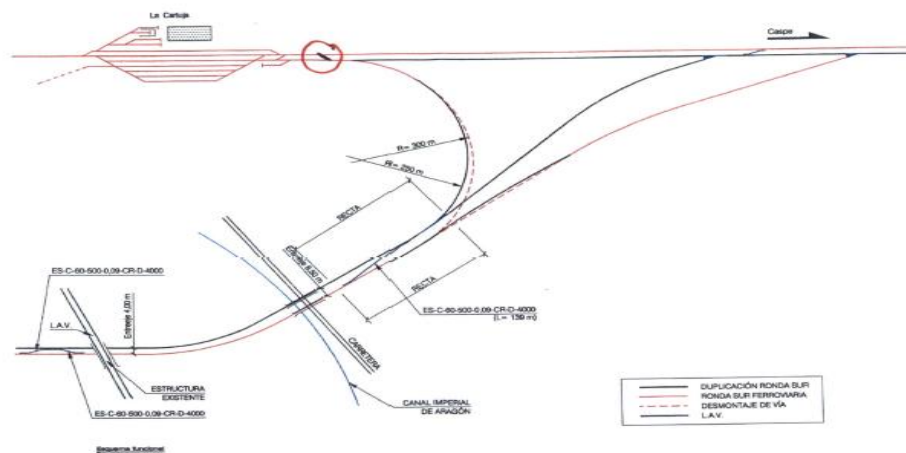
Alternativa	Volumen de vertedero (m³)	Volumen de préstamo (m³)	Radio mín. (m)	Radio máx. (m)	Pendiente max. (‰)	Pendiente min. (‰)
Alternativa 1A.....	269.723,9	545.896,9	400	2000	12,00	3,60
Alternativa 1B.....	31.830,3	491.959,6	400	4000	12,00	4,00
Alternativa 1C.....	105.667,2	164.603,6	400	4000	12,00	0,00
Alternativa 2A.....	176.005,3	247.622,1	3000	15000	10,60	0,00
Alternativa 2B.....	192.661,7	328.583,6	3000	12000	10,60	0,00
Alternativa 4A.....	489.035,4	185.672,8	400	7233,9	16,00	2,10
Alternativa 4B.....	1.237.484,6	1.314.405,4	400	8000	16,00	0,00
Alternativa 4C.....	558.622,4	238.035,2	400	10000	16,00	2,10

Finalmente, con la combinación de las alternativas propuestas para cada tramo, se plantean 18 posibles soluciones de trazado para la Ronda Sur, que de acuerdo con el análisis multi-criterio recogido en el estudio informativo, en el que se analizan aspectos ambientales, de trazado y funcionalidad, de geología/geotecnia y económicos, el promotor considera la solución número 15 (1C+2A+4C), como la más favorable y la que finalmente se va a llevar a cabo.

La alternativa 1C se considera la más favorable al ser la de menor recorrido y la que menor movimiento de tierras supone.

En el tramo 2, entre los trazados de las alternativas 2A y 2B apenas existen diferencias. No obstante, la alternativa 2A aprovecha en mayor medida el corredor abierto por la línea de alta velocidad y presenta una mejor compensación de tierras.

Por último, en el tramo 4, la alternativa 4C es la más favorable por precisar menor intervención en los terraplenes del ferrocarril actual.



**Figura 72.** Imagen del proyecto de Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria y nuevo enlace Línea Madrid-Barcelona.  
Fuente: ADIF



## 7.2 Tercer carril.

Como he explicado en el análisis de la red de Zaragoza, en la red ferroviaria española el ancho de vía clásico, 1.668 mm entre caras internas de carriles, es diferente del ancho estándar de la mayor parte de la red europea, 1.435 mm.


El ancho de vía empleado en España es muy similar al ancho normal portugués, por lo que suele denominarse ancho ibérico mientras que el ancho de vía internacional (UIC), se emplea en las líneas francesas y en las de la mayor parte de los países europeos.

Normalmente los trenes no pueden pasar de líneas con un ancho de vía a líneas con otro, por lo que la existencia de fronteras entre las redes de diferente ancho ha sido un problema tanto para la explotación de los trenes de viajeros como los de mercancías.


Los puntos de cambio de ancho están situados en las fronteras con Francia, ya que en la red española el ancho existente es el ibérico y en la francesa el ancho estándar, pero también hay fronteras en estaciones españolas, ya que aunque predomina el ancho de vía 1.668 mm, existen en España líneas con ancho de vía inferior (1.000 mm y otros) dando lugar a otras fronteras.

La decisión de construir las nuevas líneas españolas de alta velocidad en ancho estándar, adoptada en 1988, hace que hayan aparecido nuevas fronteras entre los dos anchos. Una eventual decisión de extender al ancho estándar a otras líneas convencionales, al objeto de mejorar la comunicación y los tráficos de mercancías con el resto de Europa, iría trasladando las actuales fronteras con Francia hacia otros lugares y, probablemente, aumentando el número de puntos de transición de forma provisional o definitiva, según la estrategia de transformación al escenario final adoptado.

Además, en España existe un tramo en servicio desde 2004, Tardienta-Huesca, tres recién construidos en Cataluña, Can Tunis-Castellbisbal, Castellbisbal-Mollet y Girona-Figueras y en los últimos meses, el Ministerio de Fomento ha aclarado que en los próximos años se va a licitar la instalación del tercer carril en la vía convencional entre Alicante y Barcelona, para permitir que por esta infraestructura adaptada, puedan circular tanto trenes de pasajeros y de mercancías en ancho ibérico, trenes de pasajeros de Media y Larga distancia en ancho UIC, trenes de mercancías en ancho ibérico y trenes de mercancías en ancho UIC y así mejorar el tráfico de trenes de viajeros y dar un paso hacia delante en cuanto a los trenes de mercancías. Se ha estimado que el coste de dichas obras sería el siguiente:



<i>Primera Fase</i>	<i>Inversión total (M€)</i>	<i>km</i>	<i>fecha estimada</i>
<b>Castellbisbal-Vinarós</b>	<b>525</b>	<b>210</b>	
<b>Vinarós-Almussafes</b>	<b>467</b>	<b>179</b>	<b>2015</b>
<b>Almussafes-Alicante</b>	<b>238</b>	<b>168</b>	<b>2016</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1230</b>	<b>557</b>	
<i>Segunda Fase</i>	<i>Inversión total (M€)</i>	<i>km</i>	
<b>Castellbisbal Vila-Seca</b>	<b>181</b>	<b>88</b>	<b>2020</b>
<b>Les Palmes - Fuente de San Luis</b>	<b>163</b>	<b>76</b>	<b>2022</b>
<b>TOTAL</b>	<b>344</b>	<b>164</b>	



Fuente: Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana

**Figura 73:** Imagen del proyecto de Duplicación de la Ronda Sur Ferroviaria y nuevo enlace Línea Madrid-Barcelona .

Fuente: Herald

Algo parecido al proyecto del Corredor Mediterráneo sería lo que propongo, para hacer en Aragón, en todas sus Líneas, ya que tiene suficientes motivos para ello como por ejemplo su posición dentro de nuestro país, ya que es el centro entre las grandes

ciudades de España, cuenta con la mayor Plataforma Logística de Europa, PLAZA, y encima está situada estratégicamente en cuanto a la salida de mercancías hacia Europa.

Haciendo una estimación comparándolo con el Corredor Mediterráneo y suponiendo que la red ferroviaria de Aragón tiene 1424 Km sumando todas sus Líneas, el proyecto costaría unos 653 Millones de Euros.

Esta cantidad dicha de esta manera y en los tiempos que corren puede parecer que sea bastante elevada, pero si miramos hacia atrás y volvemos a comentar el estudio que hizo la consultora Pwc sobre el transporte de Mercancías, se puede observar que su amortización no sería muy lejana en el tiempo solo mirando lo que nos ahorraríamos, (ver punto 5 Tráfico de Mercancías).

### **7.3 Reutilización del C.I.M.**

Estas instalaciones ferroviarias, como se ha descrito en el punto (), son modernas puesto que se construyeron los años noventa del siglo anterior.

Han tenido una corta existencia práctica estando ahora en desuso y con una mínima inversión serían reutilizables para la formación y expedición de trenes de mercancías sin necesidad de llegar a las instalaciones de PLAZA e incluso sirviendo para descongestionar la TMZ y evitar así en un mayor grado el tráfico en el entorno de la Ronda Sur.





## **8. Bibliografía.**

- [www.adif.es](http://www.adif.es)
- [www.renfe.com](http://www.renfe.com)
- [www.tmzaragoza.com](http://www.tmzaragoza.com)
- [www.ferro-rail.es](http://www.ferro-rail.es)
- [www.heraldo.es](http://www.heraldo.es)
- [www.aragondigital.es](http://www.aragondigital.es)
- [www.flickr.com](http://www.flickr.com)
- [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)
- [www.diariodelpuerto.com](http://www.diariodelpuerto.com)
- [travelerdrawer.blogspot.com](http://travelerdrawer.blogspot.com)
- [www.vialibre-ffe.com](http://www.vialibre-ffe.com)
- [www.unoscuantostrenes.blogspot.com](http://www.unoscuantostrenes.blogspot.com)
- [www.historiastren.blogspot.com](http://www.historiastren.blogspot.com)
- [www.es.globedia.com](http://www.es.globedia.com)
- [www.automovilzoa.com](http://www.automovilzoa.com)
- [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)
- [www.ferropedia.es](http://www.ferropedia.es)
- [www.ferrocarriles.wikia.com](http://www.ferrocarriles.wikia.com)
- Revista HOBBITREN
- Revista Vía Libre
- Revista Geotren
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO





## ANEXOS

### **Términos técnicos de la Red Ferroviaria:**

Como ayuda para una mejor comprensión de algunos de los términos de este proyecto, se ofrecen referencias y descripciones someras de los mismos.

La terminología utilizada en cuanto a características técnicas y equipamiento, (Bloqueos, Señalización, y otras), se adapta al capítulo 3, “Descripción de la Red”, de la declaración de la Red de ADIF.

#### ▪ **Sistemas de señalización:**

Nuestra Red, cuenta en general con unos sistemas de señalización y bloqueo de diversas tecnologías, siendo una tendencia el uso de enclavamientos electrónicos con telemando centralizado (CTC) en los Puestos de Mando y Centro de Regulación y Control.

Conceptos generales:

- **Bloqueos:** Sistema que garantiza la seguridad del tren que ocupa un segmento de línea impidiendo la entrada de otros al mismo.
- **Cantón:** Segmento de línea protegido por un sistema de bloqueo.

A continuación, se detallan los sistemas de bloqueo más frecuentes:

- **Bloqueo Telefónico (BT):** Petición y concesión de vía entre dos estaciones colaterales abiertas para el tren que se vaya a expedir. Dicha petición y concesión se efectúa a través de telefonemas entre Jefes de Estación.
- **Bloqueo Telefónico Centralizado (BTC):** Petición de vía de las estaciones al Puesto de Mando o Puesto de Control designado, que controla la situación de las circulaciones.
- **Bloqueo Telefónico Supletorio (BTS):** Se utiliza en las mismas condiciones que el BT, cuando no funcionen el BEM o cualquiera de los sistemas automáticos de bloqueo, según se describen a continuación. En las vías dobles banalizadas en las que deba imponerse el BTS, en los telefonemas de petición y concesión de vía así como los avisos de llegada, deberán ampliarse con la indicación de la vía por la que circuló o circulará el tren (o sea, vía par, impar, 1, 2, etc)
- **Bloqueo Eléctrico Manual (BEM):** Petición y concesión de vía entre dos estaciones colaterales abiertas para el tren que se vaya a expedir, mediante un dispositivo o pupitre eléctrico o electrónico.

***De petición y concesión:*** El Jefe de Circulación que expide el tren pide vía eléctricamente y el Jefe de Circulación de la estación colateral abierta que lo recibe la concede o deniega eléctricamente.

***De toma de vía:*** El Jefe de Circulación que expide el tren toma la vía eléctricamente y el Jefe de Circulación de la estación colateral abierta que recibe el tren permite o prohíbe eléctricamente la toma de vía.

- **Control de Circulación por Radio (CCR):** La petición de vía es realizada por el maquinista del tren que va a circular por el cantón a través de una conexión de radio con el puesto de bloqueo correspondiente.
- **Bloqueo Automático (BA):** El cantón está protegido por medio de señales automáticas que pueden ser accionadas por medio de pulsadores en el Cuadro de Mando, o bien automáticamente por la ocupación de circuitos de vía. En la mayoría de los casos, dichas señales están conectadas con sistemas de seguridad que se activan al paso del tren sobre una baliza, para evitar que un tren pueda invadir un cantón ocupado. Existen varios tipos:
- **Bloqueo Automático en Vía Única (BAU):** Se trata de un Bloqueo Automático instalado en una vía única. La vía posee señalización para ambos sentidos de circulación.
- **Bloqueo Automático en Vía Doble (BAD):** Se trata de un Bloqueo Automático instalado en una vía doble. Cada una de las vías se utiliza para un solo sentido de circulación, por lo que cada vía posee señalización para su sentido y no para el contrario.
- **Bloqueo Automático de Vía Doble Banalizada (BAB):** Se trata de un Bloqueo Automático instalado en una vía doble por la que pueden circular los trenes en cualquier sentido por cualquier vía. Cada vía posee señalización en los dos sentidos. El efecto es similar al de dos BAU's paralelos.
- **Bloqueo de Liberación Automática (BLA):** Este tipo de bloqueo funciona exactamente igual que el BA, con la diferencia de que, en lugar de usar circuitos de vía, se instalan contadores de ejes a la salida y a la entrada de las estaciones. El cantón no queda libre hasta que el contador de la estación receptora haya contado los mismos ejes que el contador de la estación expedidora.
- **Bloqueo de Liberación Automática en vía única (BLAU) y Bloqueo de Liberación Automática en vía doble (BLAD).**
- **Bloqueo de Control Automático (BCA):** Bloqueo en el que los cantones no están delimitados por señales, sino por las distancias entre trenes, en función de su velocidad. El maquinista recibe en cabina en cada momento la velocidad máxima que debe llevar su tren.
- **Bloqueo de Señalización Lateral (BSL):** Bloqueo Automático usado en la LAV Madrid - Sevilla en sustitución del BCA.
- **Bloqueo por Ocupación:** Este bloqueo se emplea, principalmente, para la realización de trabajos, trenes de trabajos, vagonetas automóviles y trenes de pruebas, aunque también puede ser utilizado para la circulación de otros tipos de trenes. Para la aplicación de este bloqueo es imprescindible que exista comunicación telefónica entre el Encargado de los trabajos o de la prueba y el Puesto de Mando o el Jefe de circulación de la estación colateral abierta. Previamente a este bloqueo, los trabajos o la circulación del tren deberán haber sido autorizados por el Puesto de Mando o el Jefe de circulación, fijando de antemano el tiempo máximo de ocupación de la vía.

- **Bloqueo por Ocupación Ordinario:** Este bloqueo sólo puede ser usado para trenes de trabajos y vagonetas automóviles en el trayecto en el que vayan a operar siempre que se dirijan a cargar o descargar materiales, inspeccionar la vía o la catenaria, etc., o trenes de pruebas. Sólo puede establecerse cuando sólo vaya a circular un tren en el trayecto.
- **Bloqueo por Ocupación Especial:** Este bloqueo se establece cuando se han de llevar a cabo trabajos en la vía con trenes de trabajos, de acuerdo con el régimen de trabajo concedido (de intervalo de horario o programado), o circulen trenes de pruebas. En este tipo de bloqueo puede circular más de un tren, siempre a las órdenes del Encargado de los trabajos.

### **Sistemas de Seguridad:**

Estos sistemas facilitan indicaciones y magnitudes de velocidades y de distancias, en la cabina de los trenes equipados convenientemente.

La Red gestionada por ADIF dispone de los siguientes sistemas de señalización de velocidad en cabina.

- **LZB (LinienZubBeeinflussung):**

El sistema LZB (Influencia Lineal en el Tren), es un sistema de seguridad de control de tráfico ferroviario, utilizado en ciertas líneas de alta velocidad de Alemania, Austria y España, aunque también se emplea en la línea de Cercanías Madrid C-5 Móstoles-El Soto-Atocha-Fuenlabrada-Humanes, y en toda la red de Eusko Trenbideak.



**Figura 74.** Sistema LZB. Baliza de control situada en el plano de la vía.

Fuente: Wikipedia

Existe un Puesto de Mando Central que recibe información del estado de la línea en cada momento y del tren en particular que circula. Con estos datos genera instrucciones para los trenes que transitan por la línea y que se transmiten al maquinista, además de alarmas de frenado. Se utilizan dos cables emisor-receptor sobre los raíles que transmiten datos continuamente a las antenas que lleva adosadas el tren en su base.

- **ERTMS (European Rail Traffic Management System, Sistema de Gestión de Tráfico Ferroviario Europeo):**

Es un importante proyecto industrial europeo que cuenta con el apoyo de la Comunidad Europea en su desarrollo e implantación en las líneas de ferrocarril transeuropeas.

El objetivo es crear un sistema común en Europa de gestión y señalización de las líneas de ferroviarias para así mejorar la competitividad del ferrocarril como modo de transporte.

El ERTMS está constituido por los dos componentes técnicos ETCS y GSM-R:

**GSM-R (Global System for Mobile Communications - Rail way):** Dentro del sistema ERTMS, es el sistema de comunicación inalámbrico que asegura las comunicaciones (voz y datos) entre vehículos e instalaciones fijas.

**ETCS (European Train Control System):** Es el componente que realiza las funciones de señalización y control de tráfico. Incluye un sistema ATP y la interfaz para enclavamientos y que garantizan la seguridad de la circulación de trenes.

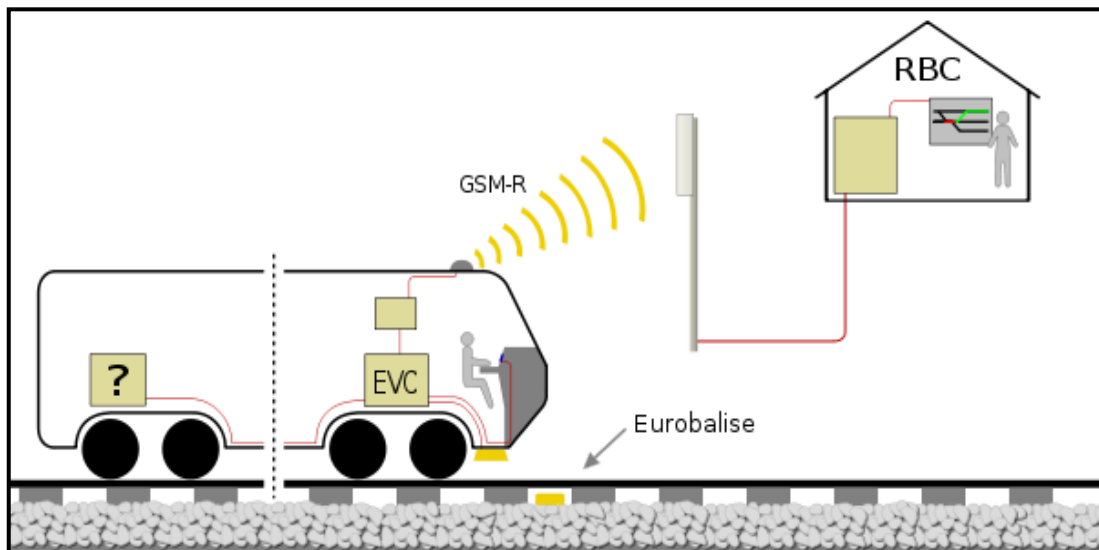


Figura 75. Explicación del sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario ERTMS y GSM-R.  
Fuente:

- **Automatic Train Protection (ATP) (Protección Automática de Trenes):**

Es un sistema de seguridad que supervisa la conducción en trenes, que aplica freno de emergencia o impide otras acciones cuando no se cumplen algunas condiciones de seguridad.

El sistema ATP se compone normalmente de dos partes:

**Las balizas:** Colocadas en la vía, que informan al tren de las condiciones que se tienen que cumplir (velocidad máxima, punto y lado de apertura de puertas, situación de las señales, etc.).

**Los elementos a bordo del tren,** que comprueban si la circulación cumple lo establecido.



Las balizas se sitúan a lo largo de la vía y pueden ser balizas fijas entre los carriles o emisores que transmiten la información a través de ondas de radio o del carril.

Las balizas pueden transmitir Información fija, como el límite de velocidad en un tramo determinado o Información variable, como la situación de una señal (vía libre, parada, etc.). Para conocer esta información, la baliza tiene que estar conectada al bloqueo o enclavamiento.

Cuando el tren lee la información que le proporcionan las balizas, comprueba que las condiciones impuestas se cumplan. Si no se cumplen aplica freno de emergencia, o en algunos casos, impide una determinada acción (como abrir puertas si el tren no está en el punto adecuado).

- **ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático)**: Es un sistema de repetición de señales en cabina con ciertas funciones de control de tren. Se basa en la transmisión puntual Vía - Locomotora para garantizar el cumplimiento de las órdenes establecidas por las señales convencionales.

ASFA está operativo en 8.691 kilómetros de vía de la Red de Adif y está compuesto por puntos de información denominados Balizas de Control, situadas en el plano de la vía y por Captadores de Información colocados en los vehículos motores. Además, en cada cabina de conducción está instalado un Panel de Información y Control y un Pulsador de Reconocimiento.



**Figura 76.** Sistema ASFA. Baliza de control situada en el plano de la vía.

Fuente:

ASFA utiliza 9 frecuencias entre 55 kHz y 115 kHz por las que la comunicación entre la vía y el tren se basa en circuitos resonantes con acoplamiento magnético que pueden transmitir hasta nueve datos diferentes, uno por frecuencia. Un circuito resonante en vía, ajusta a una frecuencia representativa del aspecto de la señal.

El equipo de a bordo está bloqueado en la frecuencia de tierra. Mientras no se sitúe un captador sobre una baliza, la frecuencia del captador sirve como testigo del funcionamiento del equipo de la locomotora, pero al situarse sobre una baliza se origina un desplazamiento de la frecuencia permanente acorde con la del circuito resonante de la baliza. Las diferentes frecuencias así generadas se materializan en órdenes o indicaciones que deben de ser respondidas como se indica a continuación:

- **Vía libre:** advertencia acústica de medio segundo de duración.
- **Anuncio de precaución / anuncio de parada:** advertencia acústica continúa junto al pulsador luminoso de reconocimiento que debe pulsarse antes de 3 segundos.
- **Parada:** advertencia acústica de 3 segundos junto al indicador rojo que luce durante 10 segundos.
- **Rebase autorizado:** cuando exista autorización el maquinista deberá actuar sobre el conmutador del panel de control 10 segundos antes del paso sobre la baliza de señal sin que se efectúe el frenado automático.

Si el maquinista no reconoce las mencionadas indicaciones, tanto sonoras como luminosas o si la velocidad de la composición es superior a la establecida para cada tipo de tren, se produce el frenado automático de emergencia. Este control de la velocidad se lleva a cabo tomando directamente el dato de la velocidad del velocímetro que lleve instalado el tren.



**Figura 77.** Sistema ASFA. Captador de Información colocado en un vehículo motor.  
Fuente: Adif

Cuando se ha producido el frenado automático de emergencia y el maquinista no puede retomar el control de los equipos de tracción del tren hasta que el vehículo circula a menos de 5 km/h o se ha detenido completamente, según modelos. Para ello debe proceder a "rearmar" el equipo desde uno de los dos pulsadores que se encuentran alojados en los laterales de la caja de la locomotora o bien dentro de la misma cabina de conducción, quedando todas las intervenciones registradas en el tacógrafo.







## Noticias de Actualidad.

### Corredor Mediterráneo: Instalación del tercer carril

Publicado el 20 junio, 2012 por Geotren

En los últimos meses, el Ministerio de Fomento ha aclarado que en los próximos años se va a licitar la instalación del tercer carril en la **vía convencional** entre Alicante y Barcelona, para permitir que por esta infraestructura adaptada, puedan circular:

- Trenes de pasajeros de cercanías en ancho ibérico.
- Trenes de pasajeros de media y Larga distancia en ancho UIC.
- Trenes de mercancías en ancho ibérico
- Trenes de mercancías en ancho UIC

El ministerio indicó que las características de esta adaptación, se basará en los estudios realizados por la Generalitat de Valencia para realizar esta migración. Los datos del estudio en cuestión son los siguientes:



Figura 78. Imagen del proyecto del Corredor Mediterraneo con su inversión.  
Fuente: Geotrén.

**Zaragoza-Plaza, líder en 2011 en el transporte de mercancías.**

La terminal ferroviaria de Zaragoza-Plaza transportó el 38 % del volumen total de mercancías entre España y Portugal en 2011.

**La terminal ferroviaria de Zaragoza-Plaza transportó el 38 % del volumen total de mercancías entre España y Portugal** en 2011, según ha informado Renfe en un comunicado.

Por detrás de Zaragoza-Plaza se situaron las terminales de Madrid-Abroñigal, con un 24 % del volumen total de mercancías y Tarragona-Constanti, con el 14 %.

El servicio regular de transporte de mercancías ferroviario Iberian Link, que une a España y Portugal con tres salidas semanales por cada sentido, alcanzó en 2011 un volumen de tráfico de más de **8.500 contenedores, el 3,6 % más que en 2010**, según Renfe.

Esta línea, que crearon Renfe y el ente luso CP Carga en 2009, cerró el año pasado una balanza comercial del 51 % de tráfico de exportación de España y el 49 % de importación.

Los trenes del servicio Iberian Link conectan los dos países ibéricos los martes, jueves y sábados.

## **Propuesta de tercer carril entre el puerto de Tarragona y el nudo de Castellbisbal.**

*Con un coste estimado de 186 millones, la adaptación al ancho mixto de este tramo de 82 kilómetros permitiría a corto plazo doblar el tráfico ferroviario transpirenaico de mercancías*

*El consejero de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Cataluña, Lluís Recoder, acompañado del director general de Transportes y Movilidad del departamento, Ricard Font, y del delegado del Gobierno en Tarragona, Joaquim Nin, presentó el pasado miércoles, 2 de mayo, en Tarragona la propuesta de conexión en ancho internacional entre el puerto de la ciudad catalana y la frontera francesa a través de la construcción de un tercer carril en el tramo de la línea convencional entre Tarragona y el nudo de Castellbisbal.*



**Figura 79.** Tren de Renfe Mercancías por el tramo con tercer carril de acceso al Puerto de Barcelona.  
*Fuente:* Javier Lopez.

Este tramo tiene una longitud de 82 kilómetros y la ejecución del proyecto representa un coste estimado de 186 millones de euros. El tercer carril podría entrar en servicio en un plazo de dos años, ya que no requiere la redacción de un estudio informativo ni de tramitación ambiental, ya que la actuación se realiza sobre la línea ya existente y, por tanto, sólo sería necesaria la redacción del proyecto constructivo y la posterior ejecución de las obras.

La actuación también contempla la implantación de puestos de adelantamiento y estacionamiento de trenes para permitir la convivencia de servicios de viajeros y mercancías, así como la adaptación al ancho mixto del acceso a los principales centros de producción y distribución existentes a lo largo del Corredor, además de la ejecución de un nuevo acceso norte a la nueva terminal de contenedores del puerto de Tarragona.

La propuesta es técnicamente idéntica a la que se llevó a cabo hace dos años entre el puerto de Barcelona y la frontera francesa, en los tramos Barcelona-Mollet y Girona-Vilamallà.

La adaptación al ancho mixto de una de las dos vías entre Tarragona y Castellbisbal dotará a este corredor de una capacidad adicional de doce trenes diarios por sentido en ancho internacional, lo que permitirá doblar la cuota actual de transporte ferroviario que cruza la frontera hacia el resto de Europa.



**Figura 80.** Red interior de Tarragona.

*Fuente:* Javier Lopez.

En cifras, la capacidad máxima inicial de transporte equivale aproximadamente a 340 camiones diarios. La tasa Interna de retorno (TIR) del proyecto, que calcula la rentabilidad de una inversión sumando los costes internos y los externos, se situaría en el 20 por ciento, una de las más elevadas para una infraestructura, según los estudios realizados por la dirección general de Transportes y Movilidad.

Por su parte, la multinacional química Basf ya ha comunicado a la Generalitat, al Ministerio de Fomento y a Adif su voluntad de implantar una plataforma logística ferroviaria en los terrenos de su planta de Tarragona para poder transportar por ferrocarril productos petroquímicos al resto de Europa.

El uso previsto para esta terminal ferroviaria sería tanto para Basf como para otras empresas químicas, dado que el 25 por ciento de la producción petroquímica del Estado se genera en el polígono de Tarragona.

Concretamente, Basf quiere transportar mercancías por ferrocarril hacia las terminales de Amberes (Bélgica) y Ludwigshafen (Alemania), donde las distancias hacen que este medio sea competitivo respecto al camión.

La empresa, que presentó al consejero de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat el proyecto de la terminal ferroviaria el 2 de mayo, podría ponerla en marcha a finales



del próximo año y considera prioritario para su inversión la implantación del ancho mixto entre Tarragona y Castellbisbal.