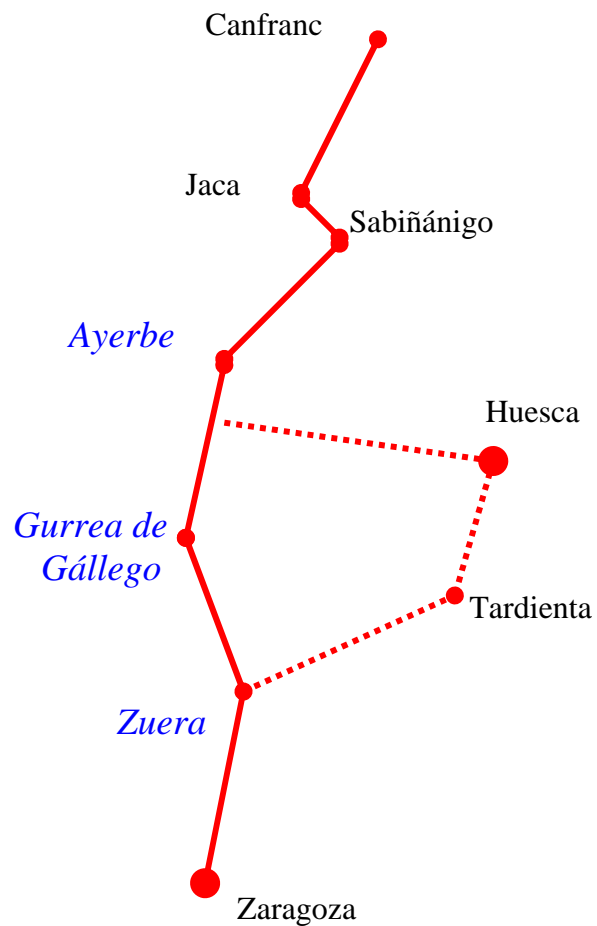


**ACTUACIONES E INVERSIONES
PARA LA REAPERTURA
DEL RAMAL FERROVIARIO ZUERA –TURUÑANA**

-INFORME DE AVANCE-



**PLATAFORMA PRO-FERROCARRIL
DIRECTO A LOS PIRINEOS**

**SABIÑANIGO
FEBRERO 1999**

INDICE

Página

| | | |
|----------------------|--|----|
| CAPITULO I. | INTRODUCCION | 3 |
| CAPITULO II. | EL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE EN EL MARCO FUNCIONAL FERROVIARIO DE ARAGON | 9 |
| CAPITULO III. | ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE | |
| | III.1. Trazado en planta | 18 |
| | III.2. Trazado en alzado | 26 |
| | III.3. Plataforma y superestructura | 35 |
| | III.4. Pasos a nivel y obras de fábrica | 38 |
| | III.5. Estaciones | 41 |
| | III.6. Capacidad del tramo | 43 |
| | III.7. Investigación de campo | 46 |
| CAPITULO IV. | ACTUACIONES E INVERSIONES PARA LA REAPERTURA DEL SERVICIO FERROVIARIO CON UNA MODERNA EXPLOTACION..... | 59 |

CAPITULO I.

INTRODUCCION.

El tramo ferroviario entre ZUERA y TURUÑANA, fuera de servicio desde el año 1970, coincidiendo, prácticamente, con el cierre del tramo francés de la línea internacional Pau-Canfranc-Zaragoza, constituye un elemento de indudable interés para la accesibilidad ferroviaria y la mejora de los tiempos de viaje a las poblaciones del Alto Aragón y, consecuentemente las comunicaciones ferroviarias con Francia, en el hipotético caso de la reapertura del tramo Oloron-Canfranc en la vertiente francesa, por el que pugnan desde el año 1970, gran parte de los aragoneses y berneses en ambos lados de los Pirineos. Estas reivindicaciones tienen su argumento básico en la preservación del ecosistema pirenaico y una mejora de las comunicaciones mediante la adecuación del ferrocarril, que ya existe como modo de transporte que se muestra como el más adaptado al medio ambiente.

Desde hace casi una década se han realizado estudios, más o menos profundos, sobre la reapertura de la línea internacional franco-española en el Pirineo Central, proponiéndose diversas opciones que van desde la puesta en servicio, en condiciones similares a la que ofrecía la línea en el año 1970, con las consiguientes actualizaciones, para operar en condiciones de seguridad, hasta las recientes propuestas de una nueva travesía del Pirineo Central por medio de un túnel de base de gran longitud.

En definitiva, estas opciones suponen un abanico de inversiones que van, desde 151,4 M euros en el caso de la inversión mínima, hasta una inversión de 901,5 M euros, en el caso del túnel de base del Vignemale.

Paralelamente, se está desarrollando el eje de carretera E-7, que comunica Valencia con Burdeos por el Somport, con la construcción de un nuevo túnel de carretera para salvar este puerto de montaña. Esta costosa obra viaria está siendo fuertemente contestada en la vertiente francesa, puesto que afecta al valle del Aspe, con un fuerte impacto ambiental. Igual ocurre en la vertiente española, donde la autovía de acceso al nuevo túnel del Somport avanza a fuerte ritmo. Organizaciones ecologistas de Francia y España junto a los ayuntamientos del Alto Aragón y del Bearn están movilizados para recuperar el ferrocarril como modo alternativo, complementándose con la carretera en aquellos segmentos donde la colaboración es necesaria y conveniente.

Esta elevada inversión en el modo carretera, no tiene ningún grado de comparación con el modo ferroviario, ya que la inversión en el ferrocarril en el

Alto Aragón es inexistente a pesar de los beneficios medioambientales que ofrece, sobre todo en zonas montaña. Sobre este particular, cabe destacar la política de transportes de Suiza, en los Alpes, apoyando al ferrocarril y en detrimento de la carretera. Este mismo principio ha sido adoptado por la Comisión Europea, si bien todavía queda un largo camino por recorrer.

Esta situación de penuria de inversiones ha supuesto que la actividad ferroviaria en el Alto Aragón, languidezca, solamente sostenido, a duras penas, por un convenio entre RENFE y la DIPUTACION GENERAL de ARAGON, que, apenas cumple su función y es MANIFIESTAMENTE MEJORABLE.

En efecto, el objeto del convenio se centra en mantener el servicio actual, quedando fuera del mismo las inversiones en infraestructura, que como es sabido, corresponden al Ministerio de Fomento.

Precisamente, el hecho de que no figure como firmante el Ministerio de Fomento en el convenio ferroviario de Aragón, lo hace muy ineficaz ya que no incorpora actuaciones e inversiones en infraestructura. Por tanto, es imprescindible que, en las futuras relaciones institucionales a través de convenios ferroviarios participen además de la DGA y RENFE, el MINISTERIO DE FOMENTO y los AYUNTAMIENTOS afectados, cada uno en su adecuado nivel de competencia y responsabilidad.

El cierre del tramo ZUERA-TURUÑANA, estableció un escenario en 1970, que se ha perpetuado hasta el momento actual, perjudicando la accesibilidad y la conexión ferroviaria de Zaragoza con el Alto Aragón y, por tanto, con Francia a través del Pirineo Central ya que, al circular los trenes por Tardienta y Huesca, se prolongan innecesariamente los tiempos de viaje con la consiguiente pérdida de competitividad con el autobús y la carretera.

Podría interpretarse la decisión de este cierre como una decisión, tal vez interesada, y, en cualquier caso, una decisión que ha perjudicado y perjudica al ferrocarril, al menos en las relaciones regionales de Aragón y en particular a la relación de Zaragoza con el Alto Aragón así como a la accesibilidad al Pirineo Central.

Desde el punto de vista puramente técnico, tampoco se entiende bien esta decisión puesto el trazado llano y suave en cuanto a rampas y pendientes y la preponderancia de las alineaciones rectas permiten desarrollar velocidades altas con un consumo relativamente bajo de energía, además de coste adicional de mantenimiento de la infraestructura, perfectamente asumible debido a su excelente trazado y ausencia de curvas de pequeño radio en los aproximadamente 40 Km, que separan Zuera de Turuñana, como puede observarse por el aceptable

estado de conservación de la plataforma ferroviaria, que aún sigue siendo patrimonio de RENFE.

La reapertura del tramo ZUERA -TURUÑANA supondría la reposición de una infraestructura, que nunca debió dejar de estar operativa, puesto que, poblaciones como Jaca y Sabiñánigo tendrían una mayor participación en la demanda ferroviaria, debido a unos tiempos competitivos de viaje frente a la carretera y en particular con el autobús, ya que en cuanto a precios, el ferrocarril es muy competitivo con alguna excepción muy singular, en las relaciones del Alto Aragón con Zaragoza.

Las reducciones de tiempo son muy significativas puesto que serían del orden de 1h.45min. entre Zaragoza y Sabiñánigo y 2h. entre Zaragoza y Jaca.

Con el objeto de conseguir la reapertura del tramo Zuera- Turuñana, se ha constituido la “PLATAFORMA PRO FERROCARRIL DIRECTO A LOS PIRINEOS” agrupando a los ayuntamientos de Canfranc, Villanúa, Castiello de Jaca, Sabiñánigo, Biescas, Caldearenas, Anzánigo, Riglos, Ayerbe, Gurrea de Gállego y Zuera.

Como paso previo, se ha considerado conveniente realizar un estudio para identificar y proponer las actuaciones e inversiones necesarias para la reposición del servicio ferroviario en el ramal.

El ámbito geográfico del estudio se extiende, no sólo al tramo Zuera-Turuñana, sino que se amplía hasta Ayerbe. Como es conocido, el tramo Turuñana-Ayerbe está actualmente en servicio.

El contenido del estudio se organiza según la estructura que se desarrollan en los siguientes capítulos.

EL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE EN EL MARCO FUNCIONAL FERROVIARIO DE ARAGON

Se trata de analizar las actuaciones propuestas en los últimos años, referentes a las conexiones y servicios ferroviarios e intermodales a través del Pirineo Central así como analizar los efectos que los proyectos y obras, en particular los ferroviarios, actualmente en curso en su ámbito de influencia, tienen en los principales parámetros de la oferta ferroviaria, ya que suponen una modificación cualitativa muy importante del escenario actual. Por ejemplo, la construcción y puesta en servicio del AVE Madrid-Zaragoza-Lleida en el año 2002, supondrá una gran revolución en las conexiones ferroviarias que pivotan en Zaragoza, ofreciendo nuevas oportunidades en la oferta ferroviaria, de manera

que servicios antes impensables, podrán ser realidad, como la relación Pirineos-Madrid por Jaca en 3h. 30min., mediante la utilización del tramo Zuera-Turuñana. Este análisis permitirá considerar las diversas variables que inciden en la reapertura del tramo, puesto que las actuaciones que se propongan deben ser consistentes y coherentes con el contexto en el que se inscribe técnica y funcionalmente el tramo como pueden ser:

- Año de puesta en servicio de las nuevas infraestructuras ferroviarias
- Electrificación
- Ancho de vía
- Tipología de trenes previstos por los operadores
- Reapertura del tramo francés del ferrocarril internacional
- Coordinación con otros proyectos regionales.
- Parámetros técnicos de diseño del tramo: Velocidad y capacidad

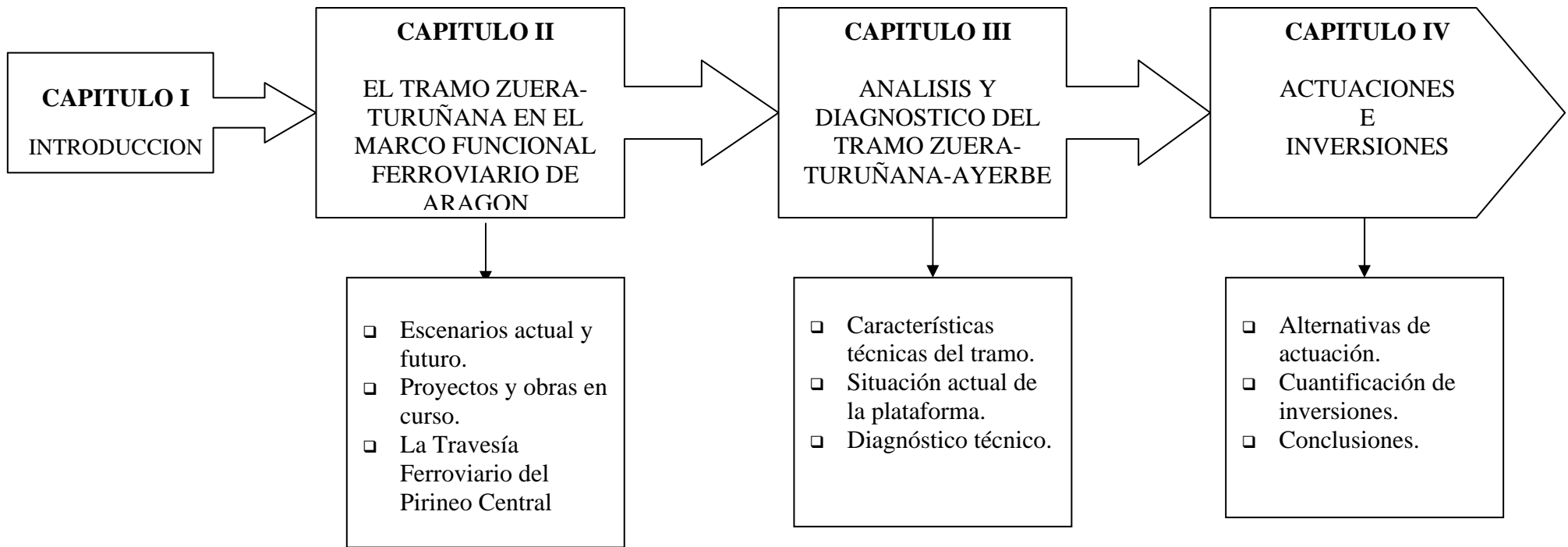
ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE

Mediante el análisis de las características técnicas del trazado en planta, perfil longitudinal, estaciones, capacidad, velocidad y otros parámetros técnicos, complementado con una investigación de campo para obtener “in situ”, información sobre la situación actual de la plataforma, se trata de proponer las actuaciones necesarias para la reposición del servicio en unas condiciones más acordes con una explotación moderna.

ACTUACIONES E INVERSIONES PARA LA REAPERTURA DEL SERVICIO FERROVIARIO CON UNA MODERNA EXPLOTACION

En función de las diversas alternativas e hipótesis planteadas en el contexto funcional analizado anteriormente, se proponen las actuaciones y se cuantifican las inversiones para la alternativa que se considere más adecuada para el desarrollo del ferrocarril en el Alto Aragón.

En el esquema de la página siguiente se presenta la estructura y organización del estudio.



CAPITULO II

EL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE EN EL MARCO FUNCIONAL FERROVIARIO DE ARAGON

Como ya se ha destacado, el tramo Zuera-Turuñana constituye un elemento muy importante en el futuro de las conexiones ferroviarias con el Alto Aragón y Francia por el Pirineo Central.

La situación del tramo Zuera-Turuñana se muestra en el esquema de la página siguiente.

Como es bien sabido, el escenario futuro de la red ferroviaria en Aragón, va a experimentar en los próximos años una profunda remodelación, con la entrada en servicio, en el año 2002 de la nueva línea de alta velocidad, en ancho UIC entre Zaragoza y Lérida, y posteriormente, en el año 2004, hasta Barcelona y frontera francesa.

Las características de la oferta ferroviaria que presenta este nuevo contexto ferroviario va a favorecer indudablemente las relaciones con el Alto Aragón y el Pirineo, así como va a crear nuevas oportunidades de servicios ferroviarios ya que los tiempos de viajes serán muy atractivos y será posible la captación de nuevos viajeros en nuevos mercados que van desde las relaciones cotidianas, con un probable trasvase de demanda desde la carretera, -autobús y vehículo privado- así como en actividades de ocio y turismo como pueden ser los deportes de la nieve en invierno y otras actividades de montaña en turismo de verano.

La construcción o mejor dicho, la recuperación del tramo ferroviario Zuera-Turuñana para el ferrocarril tiene dos dimensiones básicas: la primera es de índole internacional, puesto que está ligada a ser una conexión directa con el Pirineo Central y Francia que constituye la principal reivindicación de la Plataforma pro Ferrocarril Directo a los Pirineos. Esta dimensión está condicionada a la reapertura del tramo francés Oloron-Canfranc. La segunda dimensión es de índole regional y nacional, puesto que relaciona el Pirineo Central con las principales ciudades de Aragón y otras Comunidades Autónomas.

ESQUEMA RED FERROVIARIA ACTUAL

En los últimos años se han realizado diversos estudios enfocados a la reapertura del tráfico internacional ferroviario entre Zaragoza-Canfranc-Pau, y a la mejora de las comunicaciones ferroviarias entre Zaragoza y el Pirineo, entre ellos, cabe destacar los siguientes:

- Estudio de viabilidad técnico-económica de la reapertura al tráfico internacional de la línea ferroviaria Zaragoza-Canfranc-Pau. Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones y RENFE. Año 1989.
- La carretera rodante como alternativa de transporte en los Pirineos. Creloc-Crefco. Año 1993.
- Estudio básico para la realización del Plan de Actuaciones Ferroviarias en Aragón. Servicios regionales. Viabilidad de una empresa regional gestora de líneas férreas. Diputación General de Aragón. Año 1996.

Este bloque de estudios tiene el objeto básico de analizar las condiciones actuales de la línea y proponer actuaciones e inversiones que mejoren la imagen del ferrocarril y constituya una verdadera alternativa a la carretera.

Además de los estudios anteriores, desde la óptica internacional, prácticamente todos suponen la rehabilitación del ferrocarril por el canal actual o sea el Somport, puesto que ya existe una infraestructura ferroviaria.

Ahora bien, lo problemático y sinuoso del trazado en la parte de montaña, ha llevado a considerar actuaciones de mayor inversión, con la construcción de túneles de base de gran longitud, aunque ya en el estudio del Ministerio de Transportes del Año 1989, se consideraban estas alternativas de grandes inversiones.

La posibilidad de construir estos túneles de base ha llevado a la Diputación General de Aragón y Aquitania, a través de la Comunidad de Transportes de los Pirineos un estudio de alternativas ferroviarias para la Travesía Central de los Pirineos, que se recoge en el esquema de la página siguiente.

Entre ellas se encuentra la conexión a través del Vignemale.

**ALTERNATIVAS FERROVIARIAS DE LA
TRAVESIA CENTRAL DE LOS PIRINEOS**

Sin embargo, el gran proyecto lo constituye, la construcción del AVE Madrid-Zaragoza-Lérida.

Recientemente, en enero de 1999, la Diputación General de Aragón, a través del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, ha resuelto realizar el “Estudio informativo de la conexión de la travesía ferroviaria a través del Pirineo Central con la Red de Transportes en el entorno metropolitano de Zaragoza”.

En este estudio se trata de ordenar el desarrollo futuro de la región y de forma particular del área metropolitana de Zaragoza. De esta manera se le da una gran importancia al “Proyecto de la Travesía Ferroviaria por el Pirineo Central” que debe estar coordinado con los otros proyectos en ejecución, como son:

- Alta velocidad Madrid-Zaragoza-Lérida.
- Plataforma logística en el entorno del Aeropuerto de Zaragoza.
- Estación intermodal de viajeros de Zaragoza.
- Futura Ronda Sur Ferroviaria en ancho ibérico.

Los efectos de algunos de estos proyectos tienen un carácter casi inmediato, por lo que la pertinencia de la planificación de la entrada en Zaragoza de la Travesía Ferroviaria por el Pirineo Central está plenamente justificada.

En el pliego de condiciones se determina como punto común de partida de las alternativas de entrada a Zaragoza, la población de Zuera, estación común de las líneas Zaragoza-Lérida y Zuera-Turuñana-Ayerbe.

La integración de este estudio con el que nos ocupa es básica para diseñar una alternativa única en una relación directa con los Pirineos desde Zaragoza.

Por este motivo es necesario tener en cuenta los criterios y condicionantes que concurren en su diseño de manera que las actuaciones sean coherentes y consistentes y por tanto aporten una solución única y coordinada a la Travesía Ferroviaria por el Pirineo Central.

Las condiciones y criterios que deben considerarse para el trazado en el tramo Zuera-Zaragoza son los siguientes:

- Diseño adecuado de la infraestructura ferroviaria para el transporte de viajeros y mercancías.
- La Plataforma Logística de Zaragoza estará localizada en las proximidades del aeropuerto y será utilizada, lógicamente, por trenes de mercancías.
- En la Zona de Delicias se localizará una Nueva Estación Internacional (N.E.I.) –carretera/ferrocarril- para atender a los pasajeros.
- El túnel ferroviario de la Avenida de Goya tendrá el doble ancho – UIC y RENFE- y será utilizado únicamente por trenes de pasajeros.
- La línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, que pasa por el Sur de Zaragoza tiene conexión con la N.E.I. y sale hacia Lérida y Barcelona por el túnel de la Avenida de Goya. Los trenes de pasajeros con dirección Zaragoza y Madrid entran por ese mismo túnel, que no será posible que sea utilizado por los trenes de mercancías.
- Se construirá, paralelo a la línea del AVE por el Sur, una doble vía ferroviaria de ancho RENFE, denominada Ronda Sur Ferroviaria.
- El ancho de vía para la Travesía Central del Pirineo se considera que sea UIC (1,435 m) por lo que el intercambiador de ejes para los trenes de mercancías se localizará en la Plataforma Logística.
- De forma complementaria se considera de interés la posibilidad de diseñar un ramal de ancho UIC hasta la Ciudad del Transporte y la posible conexión con Figueruelas.

En resumen, los criterios y condiciones comunes de los estudios

- REAPERTURA DEL TRAMO ZUERA-TURUÑANA
- TRAVESÍA FERROVIARIA DEL PIRINEO CENTRAL EN EL ENTORNO DE ZARAGOZA.

son los siguientes:

- Estación común en Zuera
- Ancho de vía UIC (1,435m)

Respecto del resto de la línea internacional, desde Ayerbe hasta Canfranc pueden considerarse varios tramos diferenciados:

- Tramo Ayerbe-Proximidades de Sabiñánigo
- Tramo Proximidades de Sabiñánigo-Canfranc

El primer tramo, en su situación actual tiene un trazado sinuoso e inadecuado para desarrollar una velocidad aceptable y además la infraestructura es muy deficiente. Actualmente la línea Zaragoza-Canfranc está catalogada como línea C, o sea la categoría inferior en cuanto a la calidad de servicio que pueda ofrecerse.

Precisamente de las proximidades de Sabiñánigo salen una serie de alternativas para la Travesía Ferroviaria por el Pirineo Central con túneles de base, así como con el corredor actual por Jaca, Canfranc y Francia por el Somport.

En el contexto de estas propuestas se presenta un problema de compatibilidad de los escenarios temporales respecto de la instauración del ancho de vía y por tanto con la explotación ferroviaria. El capítulo IV se dedica a las actuaciones e inversiones que se propongan como más convenientes, si bien ahora se adelantan diversas posibilidades de actuación acordes con las circunstancias técnicas que afectan al escenario actual y al que se desea como escenario final, en el ferrocarril directo a los Pirineos.

Las características de ambos escenarios son los siguientes:

ESCENARIO ACTUAL

- Zaragoza-Zuera
 - Ancho Renfe
 - Electrificación 3000v
 - Vía sencilla
 - En explotación
- Zuera-Turuñana
 - Cerrado al tráfico
- Turuñana-Ayerbe-Sabiñánigo
 - Ancho Renfe
 - Sin electrificar
 - En servicio
- Sabiñánigo-Jaca-Canfranc
 - Ancho Renfe
 - Sin electrificar
 - En servicio

ESCENARIO FUTURO

- -Zaragoza-Zuera
 - Ancho UIC
 - Vía de ancho Renfe actual
 - Plataforma para vía doble e instalación de una vía
 - Electrificación 25.000v, la vía de ancho UIC
 - Zuera-Turuñana
 - Ancho UIC
 - Plataforma para vía doble
 - Instalación de una vía
 - Electrificación 25.000v
 - Turuñana-Ayerbe-Sabiñánigo
 - Ancho UIC
 - Plataforma para vía doble
 - Instalación de una vía
 - Electrificación 25.000
 - Rectificación del trazado para 200 Km/h
-

A partir de los alrededores de Sabiñánigo se presentan diversas alternativas de la Travesía Ferroviaria del Pirineo que podrían utilizar, bien el corredor actual por Jaca y el Somport o bien por otro trazado independiente y distinto.

Cualquier actuación que suponga el cambio de ancho de vía al ancho UIC significa que toda la línea Zaragoza-Zuera-Turuñana-Sabiñánigo-Travesía del Pirineo Central debe estar habilitada para el ancho UIC.

De esta manera, las **ACTUACIONES NECESARIAS PARA HABILITAR LA CONEXION DIRECTA CON LOS PIRINEOS** son las siguientes, en ambos escenarios:

| ESCENARIO ACTUAL |
|--|
| REAPERTURA DEL TRAMO ZUERA-TURUÑANA AL SERVICIO FERROVIARIO |
| <ul style="list-style-type: none">- Plataforma para vía doble e instalación de una vía sencilla.- Ancho Renfe con travesía polivalente- Sin electrificar |

| ESCENARIO FUTURO |
|--|
| TRAMO ZARAGOZA-ZUERA |
| <ul style="list-style-type: none">- Vía doble- Ancho UIC- Electrificación 25.000v |
| TRAMO ZUERA-TURUÑANA |
| <ul style="list-style-type: none">- Conversión del ancho Renfe al UIC- Electrificación a 25.000v- Vía doble |
| TRAMO TURUÑANA-SABIÑÁNIGO |
| <ul style="list-style-type: none">- Rectificación del trazado actual- Ancho UIC- Vía doble- Electrificación 25.000v |

CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TRAMO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE

III.1 TRAZADO EN PLANTA

El tramo ZUERA-TURUÑANA-AYERBE de 46,6 Km de longitud se ha dividido a su vez en los siguientes subtramos:

| Tramos | Longitud (Km) | Servicio Ferroviario |
|---|---------------|----------------------|
| Zuera-Gurrea | 14,6 | No |
| Gurrea-Ortilla/Marracos | 9,7 | No |
| Ortilla/Marracos- Piedramorrera/Biscarrues | 10,7 | No |
| Piedramorrera/Biscarrues -Bif. Turuñana | 4,3 | No |
| Bif. Turuñana-Ayerbe | 7,3 | Sí |
| TOTAL | 46,6 | - |

Tramo Zuera-Gurrea de Gállego

Este tramo, de 14,6 Km de longitud parte de la estación de Zuera en el P.K.25,752 de la línea Zaragoza-Lérida y tiene su origen a 125 m del eje de la estación de viajeros de Zuera.

El trazado se inicia con una curva de radio 1.000 para continuar con alineaciones rectas, solamente interrumpidas por tres curvas de radio 2.000 que permiten una velocidad de hasta 200 km/h.

El trazado discurre prácticamente paralelo al río Gállego y atraviesa tierras de regadío, constituidos por terrazas y terrenos de aluvión.

Aproximadamente en el P.K. 8,4 se produce el paso de la provincia de Zaragoza a la de Huesca.

Tramo Gurrea de Gállego-Ortilla/Marracos

Este tramo tiene 9,7 km de longitud y discurre por un trazado prácticamente en alineación recta en su totalidad ya que 9,2 km. son de trazado recto.

El trazado sigue siendo prácticamente paralelo al cauce del río Gállego del que se separa entre 1 y 4 km.

Tramo Ortilla/Marracos-Piedramorrera/Biscarrues

La longitud del tramo es de 10,7 km de una aceptable calidad en cuanto al trazado en planta puesto que se trata de alineaciones rectas y curvas de radio 1.000, si bien la velocidad máxima en el tramo desciende a 140 km/h.

Tramo Piedramorrera/Biscarrues-Bifurcación Turuñana

Este tramo es de 4,3 Km., con una gran parte del recorrido en una recta de 3,6 km de longitud y dos curvas de radio 4.500 m., por lo que se trata de un trazado donde se pueden desarrollar grandes velocidades.

Tramo bifurcación Turuñana-Ayerbe

Se trata de un tramo actualmente en servicio y es casualmente el que peores indicadores en planta presenta, ya que en los 7,3 Km hay varias curvas comprendidas entre 400 y 700m de radio.

Como quiera que se pretende elevar la velocidad comercial de los servicios ferroviarios, inclusive en este tramo, es necesario considerar la rectificación de estas curvas, lo que significa el abandono del trazado actual en algunos sectores. Entre los P.K. 28 y 31 es preciso rectificar un conjunto de dos curvas de 400 m, una curva de 500 m y otra de 700 m de radio, por lo que resulta una pequeña variante. Más adelante, la rectificación de dos curvas aisladas de 500 m puede resolverse de forma puntual con una simple rectificación.

Sin embargo, estas rectificaciones de trazado no suponen un incremento adicional en obras de fábrica y puntos singulares puesto que de cualquier forma no serían útiles en su situación actual, ya que no disponen de gálibo para vía doble en su plataforma.

Las obras de fábrica afectadas son:

- Paso superior de 5,72 m de altura en el Camino a San Mitiel situado en el P.K. 29,124.
- Alcantarilla y Paso inferior de 3 m x 4 m, situados en el P.K. 30,017
- Paso inferior de 3,00 x 4,10 m en el P.K. 30,891
- Paso inferior de 6,50 m de altura situado en el P.K. 31,800

En las páginas siguientes se presenta un esquema con la planta y perfil longitudinal del tramo Zuera-Ayerbe y un cuadro con las características de las alineaciones rectas y curvas.

ESQUEMA PLANTA Y PERFIL

TRAZADO EN PLANTA DEL TRAMO ZUERA-AYERBE

| | TRAMO ¹ | ALINEACION | RADIO (m) | LONGITUD | LONGITUD ACUMULADA (m) |
|---|--------------------|----------------|--------------|----------|---------------------------|
| | 1. | R ² | - | 416,00 | 416,00 |
| | 2. | C ³ | 1.000 | 567,00 | 983,00 |
| Z | 3. | R | - | 1.335,00 | 2.318,00 |
| U | 4. | C | 2.000 | 262,10 | 2.580,10 |
| E | 5. | R | - | 826,95 | 3.407,05 |
| R | 6. | C | 2.000 | 407,20 | 3.814,25 |
| A | 7. | R | - | 6.264,15 | 10.078,40 |
| | 8. | C | 2.000 | 355,00 | 10.433,40 |
| T | 9. | R | - | 4.824,15 | 15.257,55 |
| U | 10. | C | 3.500 | 280,50 | 15.538,05 |
| R | 11. | R | - | 9.243,90 | 24.781,95 |
| U | 12. | C | 1.000 | 227,20 | 25.009,15 |
| Ñ | 13. | R | - | 1.361,65 | 26.370,80 |
| A | 14. | C | 1.000 | 432,30 | 26.803,10 |
| N | 15. | R | - | 2.532,10 | 29.335,20 |
| A | 16. | C | 1.000 | 466,50 | 24.801,70 |
| | 17. | R | - | 1.108,25 | 30.909,95 |
| | 18. | C | 1.000 | 508,05 | 31.418,00 |
| | 19. | R | - | 1.109,70 | 32.527,70 |
| | 20. | C | 5.000 | 187,04 | 32.714,74 |
| | 21. | R | - | 1.698,80 | 34.413,54 |
| | 22. | C | 3.500 | 111,80 | 34.521,34 |
| | 23. | R | - | 1.016,20 | 35.537,54 |
| | 24. | C | 4.500 | 109,50 | 35.647,04 |
| | 25. | R | - | 3.613,95 | 34.260,99 |
| | 26. | C | 4.500 | 46,10 | 39.306,10 |
| T | 27. | R | - | 640,84 | 39.946,94 |
| U | 28. | C | 700 | 338,01 | 40.284,95 |
| R | 29. | R | - | 305,84 | 40.590,79 |
| U | 30. | C | 500 | 324,92 | 40.915,71 |
| Ñ | 31. | R | - | 580,33 | 41.496,04 |
| A | 32. | C | 400 | 100,06 | 41.596,10 |
| A | 33. | R | - | 200,00 | 41.796,10 |
| | 34. | C | 400 | 720,00 | 42.516,10 |
| Y | 35. | R | - | 1.080,00 | 43.596,10 |
| E | 36. | C | 500 | 580,03 | 44.176,13 |
| R | 37. | R | - | 740,06 | 44.916,19 |
| B | 38. | C | 500 | 219,91 | 45.136,10 |
| E | 39. | R | - | 1.463,90 | 46.600,00 |

¹ LOS TRAMOS 1-26 CORRESPONDEN A ZUERA-Bif. TURUÑANA Y LOS TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE 27-39 A LA Bif. TURUÑANA-AYERBE

² R= ALINEACION RECTA

³ C=ALINEACION CURVA

En el subtramo Zuera-Turuñana, actualmente sin servicio ferroviario, la distribución de alineaciones en rectas y curvas es la siguiente:

Alineación recta _____ 35,351 km.

Alineación curva _____ 3,959 km.

Las alineaciones curvas se descomponen según los siguientes radios:

| SUBTRAMO ZUERA-TURUÑANA | |
|--------------------------------|---------------------|
| RADIO (m) | LONGITUD (m) |
| 1.000 | 2.201 |
| 2.000 | 1.024 |
| 3.500 | 392 |
| 4.500 | 155 |
| 5.000 | 187 |



La distribución de alineaciones recta y curva en el subtramo Turuñana-Ayerbe, actualmente en servicio, es la siguiente:

Alineación recta _____ 5,017 km.

Alineación curva _____ 2,283 km.

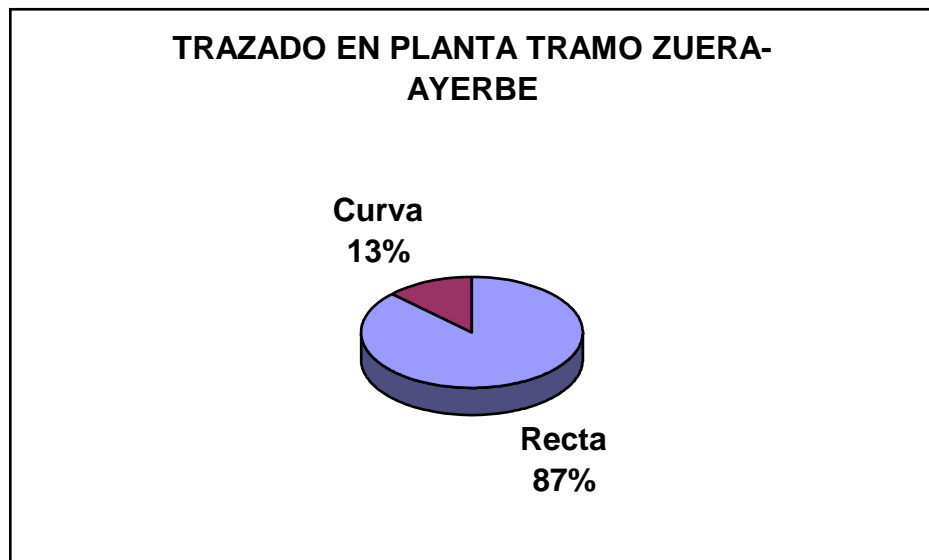
Las alineaciones curvas se descomponen según los siguientes radios:

| SUBTRAMO TURUÑANA-AYERBE | |
|---------------------------------|---------------------|
| RADIO (m) | LONGITUD (m) |
| 400 | 820 |
| 500 | 1.125 |
| 700 | 338 |



Si se considera el tramo total ZUERA-AYERBE, la distribución de alineaciones es:

Alineación recta _____ 40,368 km.
 Alineación curva _____ 6,242 km.



La limitación de velocidad en las curvas del trazado Zuera-Ayerbe son, aproximadamente, las siguientes:

CUADRO DE VELOCIDAD EN CURVAS

| RADIO (m) | VELOCIDAD (km/h) |
|-----------|------------------|
| 400 | 90 |
| 500 | 100,6 |
| 700 | 119 |
| 1.000 | 142,3 |
| 2.000 | 201,2 |
| 3.500 | 266,2 |
| 4.500 | 301,9 |
| 5.000 | 318,2 |

Estas velocidades pueden aumentarse en un 15% para los trenes basculantes de pasajeros.

Como puede observarse, por trazado en planta, la limitación de velocidad es mayor en el tramo en servicio Turuñana-Ayerbe, donde hay curvas de 400 y 500 m. En condiciones óptimas de infraestructura, sin tener en cuenta el efecto rampa, la limitación es de 90 km/h. Actualmente por problemas de infraestructura y mal estado de la vía, la limitación de velocidad es de 60 km/h..

Sin embargo, en el tramo Zuera-Turuñana, la limitación de velocidad por trazado es de 142 km/h., correspondiente a las curvas de radio 1.000. El número de tramos en curva de radio 1.000 es de 5, con un total de 2,2 km. En el capítulo dedicado a las actuaciones, se tratará de rectificar estas curvas, aumentando el radio en lo posible hasta 2.000 m., permitiendo una velocidad de proyecto en el trazado de 200 km/h. No es obstáculo la rectificación de la curva en que coincida una singularidad importante, como puede ser una obra de fábrica ya que no tienen gálibo para doble vía. En general, como se verá en el capítulo correspondiente, estos problemas se resuelven con un simple ripado, actuación que, en general, supone un coste adicional y variable, dependiendo del emplazamiento de la obra de fábrica.

III.2 TRAZADO EN ALZADO

Tramo Zuera-Turuñana

El perfil longitudinal del trazado entre Zuera y Turuñana parte de la estación de Zuera a la cota 285 sobre el nivel del mar y mantiene un permanente ascenso hasta la cota 344,7 en Gurrea de Gállego, Ortila-Marracos (cota 399), Piedramorrera-Biscarrues (cota 469,5) para finalizar en Turuñana a la cota 510,7 ya en la línea abierta al tráfico entre Huesca y Ayerbe.

La rampa media de los subtramos entre estaciones son los siguientes:

| SUBTRAMO | RAMPAS MEDIAS (‰) |
|------------------------------------|----------------------|
| ZUERA-GURREA DE GALLEGO | 4,08 |
| GURREA DE GALLEGO-ORTILLA/MARRACOS | 5,60 |
| ORTILLA/MARRACOS-PIEDRA | 6,60 |
| MORRERAS/BISCARRUES | |
| PIEDRAMORRERA/BISCARRUES-TURUÑANA | 9,60 |

La pendiente media en todo el trayecto es de 5,7 milésimas, por lo que puede afirmarse que es un buen trazado desde el punto de vista de la explotación ferroviaria, ya que admite la circulación de trenes de gran tonelaje bruto remolcado (TBR), con una potencia de tracción relativamente pequeña.

Sin embargo, este excelente trazado en alzado no debe ser considerado aislado del resto de la línea, puesto que la explotación y por tanto el tren máximo autorizado para circular por la línea está condicionado por la rampa máxima en el trayecto, que, en el caso de la línea Zaragoza-Canfranc se sitúa más arriba de Ayerbe, con rampas de 15 milésimas y hasta de 22 milésimas en el tramo Jaca-Canfranc. En el nuevo trazado de la travesía del Pirineo Central debe considerarse una rampa aproximada del 20%.

La capacidad de remolque bruto remolcado de la locomotora 333 (Diesel) habitual en esta línea es la siguiente, según las rampas existentes.

CAPACIDAD DE REMOLQUE DE LA LOCOMOTORA 333

| Rampa (‰) | TBR (t) |
|-----------|---------|
| 4 | 2.610 |
| 5 | 2.300 |
| 10 | 1.410 |
| 15 | 1.000 |
| 20 | 760 |
| 22 | 690 |

Se ha analizado el perfil longitudinal de los tramos ZUERA - TURUÑANA Y TURUÑANA - AYERBE, encontrándose un total de 42 tramos, de los que 36 son tramos en rampa, 3 tramos son horizontales y otros 3 son tramos situados en pendiente según el sentido de la marcha (Zuera-Ayerbe).

En los gráficos siguientes se presentan el perfil longitudinal y en un cuadro las rampas y pendientes desglosadas en tramos.

**PERFIL LONGITUDINAL
DEL
TRAMO ZUERA-TURUÑANA**

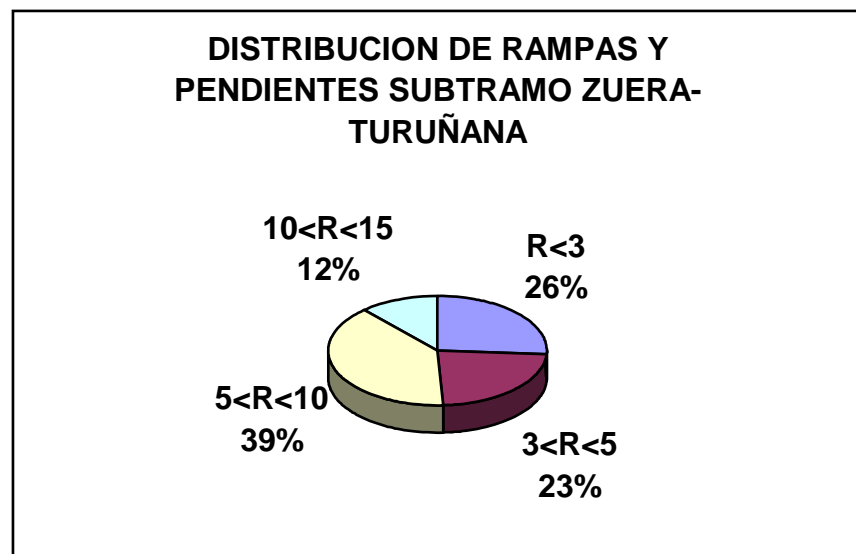
| TRAMO | RAMPA | PENDIENTE | LONGITUD |
|-------|-------|-----------|----------|
| 1 | 0,24 | | 427,40 |
| 2 | 7,18 | | 619,80 |
| 3 | 0,50 | | 2.056,20 |
| 4 | 6,81 | | 1.058,55 |
| 5 | 4,34 | | 3.111,40 |
| 6 | 2,12 | | 2.236,60 |
| 7 | 8,18 | | 1.221,05 |
| 8 | 4,66 | | 2.898,00 |
| 9 | 8,30 | | 753,98 |
| 10 | 0,51 | | 617,65 |
| 11 | 5,62 | | 474,26 |
| 12 | H | | 674,50 |
| 13 | 8,58 | | 1.137,40 |
| 14 | 7,63 | | 1.129,76 |
| 15 | 4,22 | | 3046,45 |
| 16 | 7,70 | | 2.617,10 |
| 17 | 0,44 | | 579,40 |
| 18 | 9,52 | | 1.258,15 |
| 19 | 1,35 | | 531,50 |
| 20 | 7,15 | | 1560,50 |
| 21 | 0,31 | | 1.112,30 |
| 22 | 0,99 | | 391,50 |
| 23 | 0,26 | | 372,70 |
| 24 | 5,37 | | 976,85 |
| 25 | 9,00 | | 1.840,95 |
| 26 | 7,57 | | 546,79 |
| 27 | 13,60 | | 1.493,45 |
| 28 | 0,28 | | 598,30 |
| 29 | 11,71 | | 421,70 |
| 30 | 12,68 | | 2.551,55 |
| 31 | 7,41 | | 124,80 |
| 32 | 0,78 | | 700,70 |
| 33 | | 0,35 | 222,95 |
| 34 | 15,00 | | 158,56 |

**PERFIL LONGITUDINAL
DEL TRAMO
Bif. TURUÑANA-AYERBE**

| TRAMO | RAMPA | PENDIENTE | LONGITUD |
|--------------|-------|-----------|-----------------|
| 35 | 15,10 | | 1.741,00 |
| 36 | | 10,00 | 505,00 |
| 37 | | 1,60 | 456,00 |
| 38 | 15,30 | | 1934,00 |
| 39 | 8,80 | | 768,00 |
| 40 | H | | 480,00 |
| 41 | 15,10 | | 1.101,00 |
| 42 | H | | 507,00 |
| TOTAL | | | 7.492,00 |

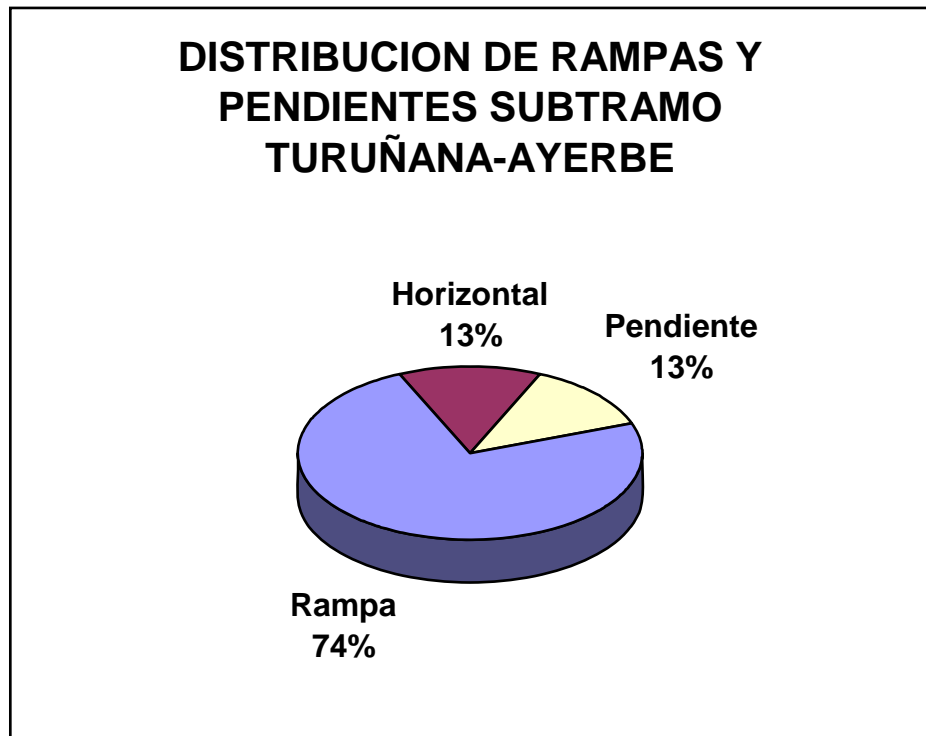
La distribución de las rampas en el tramo Zuera-Turuñana, actualmente sin servicio, es la siguiente:

| RAMPA | LONGITUD (m) | % |
|--------------|------------------|---------------|
| R < 3 | 10.278,95 | 26,2 |
| 3 < R < 5 | 9.055,85 | 23,0 |
| 5 < R < 10 | 15.349,94 | 39,0 |
| 10 < R < 15 | 4.625,26 | 11,8 |
| TOTAL | 39.310,00 | 100,00 |



La distribución de rampas, pendiente y tramos horizontales en el subtramo Turuñana-Ayerbe, actualmente en explotación, es la siguiente:

| RAMPA | LONGITUD (m) | % |
|--------------|-----------------|------|
| Horizontal | 987 | 13,2 |
| Rampa (8-15) | 4.776 | 74,0 |
| Pendiente | 961 | 12,8 |



III.3 PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

III.3.1 PLATAFORMA

La plataforma de la línea Zuera-Turuñana es de vía única, si bien en algunos tramos existe suficiente espacio para una doble vía. Sin embargo, no se puede generalizar a todo el trazado puesto que en la práctica totalidad de las obras de fábrica no se ha previsto, en el momento de la construcción e instalación de la vía única que pudiera llevarse a efecto esta ampliación.

En los pasos superiores próximos a Zuera, sobre la carretera antigua a Huesca (N-330) y el reciente paso de la nueva autovía, se han previsto esta posible ampliación, pero en el resto, no ha sido así, por lo que es necesaria su demolición y habilitación para el gálibo de una doble vía.

En general, es preferible que la ampliación se haga por el lado derecho, según la dirección Zuera-Turuñana, pero esta situación no es generalizable, puesto que por ejemplo, en el paso por el apeadero Repsol, es mejor la ampliación por el lado izquierdo.

En algunas partes del trazado, los cultivos agrícolas han invadido la zona de reserva que los trazados ferroviarios disponen, pero esta situación es fácilmente corregible.

Desde la óptica de la accesibilidad puede decirse que la plataforma ferroviaria del tramo Zuera-Turuñana es prácticamente accesible en todo su trazado, puesto que existen numerosos caminos rurales que se localizan prácticamente paralelos a la línea. Esta característica de accesibilidad, facilita la construcción de la vía doble y rehabilitación del tramo.

Aprovechando estos caminos rurales, se ha realizado una investigación de campo cuyos resultados se presentan en el epígrafe III.7 de este mismo capítulo.

Así mismo, próximas a la línea se localizan líneas eléctricas de 220 Kv, 132 Kv y 45 Kv por lo que no parece gravoso la alimentación eléctrica en el escenario final que se considera.

Otro aspecto de gran interés, respecto de la plataforma, lo constituye el aceptable estado de la misma, ya que dado el tiempo transcurrido desde el cierre en 1970, el deterioro no parece ser grave. No obstante, se observan sobre todo en el subtramo Zuera-Gurrea de Gállego, de gran valor agrícola y terrenos de regadío unas zonas de “blandones” probablemente producidas por un nivel freático elevado e insuficiente drenaje en la plataforma.

En general, la línea está trazada sobre terrenos aluviales del río Gállego, por lo que, en principio, es buen terreno para la construcción. Dado el excelente trazado, llano y sin curvas, es conveniente dar una sobreelevación a la plataforma sobre el terreno natural para preservar la superestructura de posibles agresiones de agua.

La plataforma para vía doble tendrá una ligera pendiente a ambos lados para la evacuación de aguas que llegaran a la infraestructura. Es de destacar la ausencia total de cunetas artificiales en la línea, por lo que en las actuaciones previstas se incorporarán estos elementos para habilitar y recoger las aguas drenadas desde la plataforma, particularmente en los desmontes.

III.3.2. SUPERESTRUCTURA

La línea conserva desde Zuera hasta el Km 30 aproximadamente la superestructura desde el momento de su cierre. Incluso hasta el apeadero de Repsol, en el P.K. 2,9 está en servicio.

Sin embargo el carril es del año 1928. La traviesa es inadecuada, muchas de ellas están deterioradas por el paso del tiempo y el tipo de sujeción no es la apropiada para una explotación moderna.

En efecto, la carga por eje admitida, es similar a la de la línea actual Huesca-Jaca o sea no llega a las 20 t/eje. Además, es necesario dotar a la línea de una superestructura adecuada para simultanear la circulación de trenes de pasajeros que podrán alcanzar hasta 200 Km/h y 220 Km/h si son basculantes y trenes de mercancías, con cargas que pueden llegar hasta las 22,5 t/eje.

O sea se trata de dotar a la superestructura de suficiente capacidad para soportar tráficos internacionales de la categoría A tipo de Renfe.

Dado que desde Zuera hasta el P.K. 30 aproximadamente, la vía está dotada actualmente de superestructura, y está desmantelada desde el P.K. 30 hasta Turuñana, las actuaciones precisas desde la óptica de la plataforma y superestructura consisten en:

| SUBTRAMO | ACTUACION |
|---------------|---|
| ZUERA-PK30 | Levante y desmontado de vía actual Saneamiento y preparación de plataforma |
| PK30-TURUÑANA | Saneamiento y preparación de la plataforma |

De esta manera la superestructura estará compuesta por los siguientes elementos:

- ❑ Carril tipo UIC de 54 Kg/ml
- ❑ Traviesa polivalente para ancho de vía 1.668 y 1.435 a base de 1.667 unidades / Kilómetro
- ❑ Balasto silicio procedente de machaqueo con un espesor mínimo de 60 cm.
- ❑ Sujeción elástica adecuada a la tipología de traviesa y carril descrito

Como ya se ha descrito anteriormente, las actuaciones propuestas se tipifican en dos escenarios u horizontes temporales:

Escenario inicial / Primera fase

- Reapertura del tramo en ancho RENFE(1,668m)
- Instalación de plataforma para vía doble
- Instalación de vía sencilla de ancho RENFE, sin electrificar

Escenario final / segunda fase

- Instalación de vía doble en ancho UIC
- Electrificación a 25.000 voltios

El escenario final debe coincidir con la instalación de la vía doble en el tramo Zaragoza-Zuera, nueva variante Ayerbe-Sabiñánigo y nuevo túnel de base en la Travesía Ferroviaria del Pirineo Central.

III.4 PASOS A NIVEL Y OBRAS DE FABRICA

La información básica del inventario y estado actual de los pasos a nivel y obras singulares existentes en el trazado se ha obtenido del perfil longitudinal de la línea, complementado por una visita de campo con objeto de tener una visión actualizada del grado de deterioro debido al gran número de años transcurridos desde su cierre.

En los cuadros siguientes se presenta una relación de los pasos a nivel y las obras singulares – pasos inferiores, pasos superiores, puentes y alcantarillas.

Con carácter general, con alguna excepción, todos los pasos inferiores y superiores, deben ser demolidos puesto que no ofrecen el gálibo necesario para una plataforma de vía doble.

RELACION DE PASOS A NIVEL

| P.N. | P.K. ⁴ | DENOMINACION |
|--|-------------------|---------------------------------|
| TRAMO ZUERA-GUERREA DE GÁLLEGO | | |
| 1 | 0.427 | |
| 2 | 0.916 | C° de Valdeparadas |
| 3 | 4.092 | C° particular |
| 4 | 6.616 | C° llano Camarera |
| 5 | 10.164 | C° de la Bajada del lobo |
| 6 | 11.687 | C° particular |
| 7 | 13.004 | - |
| 8 | 13.652 | C° de Gurrea a Leciñena |
| TRAMO GURREA DE GALLEGO-ORTILLA/MARRACOS | | |
| 9 | 14.930 | Carretera de Gurrea a Almudevar |
| 10 | 16.255 | C° de Alcalá a Gurrea |
| 11 | 17.627 | C° de Ayerbe |
| 12 | 22.577 | C° de Marracos a Alcalá |
| TRAMO ORTILLA/MARRACOS- PIEDRAMORRERA/BISCARUES | | |
| 13 | 24.625 | C° a heredades Monte San Pedro |
| 14 | 26.021 | C° particular |
| 15 | 27.894 | C° de Castellazos |
| 16 | 28.680 | C° de Tiñanueva |
| 17 | 31.050 | C° a Puendeluna |
| 18 | 31.627 | C° particular |
| 19 | 34.605 | C° a propiedades |
| TRAMO PIEDRAMORRERA/BISCARRUES-Bif. TURUÑANA | | |
| 20 | 36.176 | C° de Ardisa a Plasencia |
| 21 | 36.944 | C° de Ayerbe a Rosel |
| 22 | 38.348 | C° particular |
| TRAMO Bif. TURUÑANA-AYERBE | | |
| 23 | 28.172 | C° Rural |
| 24 | 33.234 | C° viejo a Zaragoza |
| 25 | 34.889 | Carretera de Zaragoza-Francia |

⁴ Los P.K. de los P.N. 1 a 22 corresponden a la línea Zuera-Turuñana y los P.N. 23 a 25 corresponden a la línea Huesca-Jaca.

RELACION DE OBRAS DE FRABRICA

| O.F. | P.K. ⁵ | CARACTERISTICAS | OBSERVACIONES |
|--|-------------------|--|---|
| TRAMO ZUERA-GURREA DE GALLEGO | | | |
| 1 | 1.915 | Puente de 10 m de luz de un arco | Obra de fábrica |
| 2 | 2.862 | Puente de dos arcos de 10 m de luz | Hormigón Denominación “La Violada” |
| TRAMO GURREA-ORTILLA/MARRACOS | | | |
| 3 | 15.949 | Puente de 35 m de luz sobre el río Sotón | Puente metálico Los estribos han sufrido movimientos. Debe ser sustituido |
| TRAMO ORTILLA/MARRACOS - PIEDRAMORRERA/BISCARRUES | | | |
| 4 | 26.238 | Pontón de 8 m de luz en arco | Obra de fábrica |
| 5 | 29.390 | Paso inferior de 8 m de luz | Obra de fábrica sobre F.C. desmantelado de riegos Alto Aragón |
| 6 | 29.650 | Puente de 9.20 m de luz en arco sobre canal de riego | Obra de fábrica |
| 7 | 32.900 | Paso superior de 6.30 m de luz | Obra de fábrica |
| 8 | 34.177 | Paso inferior de 3.50 m de luz | - |
| TRAMO PIEDRAMORRERA/BISCARRUES-Bif.TURUÑANA | | | |
| 9 | 38.933 | Paso superior de 6,50 m de luz | Obra de sillería |
| TRAMO Bif. TURUÑANA-AYERBE | | | |
| 10 | 29.124 | Paso superior de 5,72 m.,de altura | Cº de San Mitiel |
| 11 | 30.017 | Alcantarilla | |
| 12 | 30.017 | Paso inferior de 3 m de luz x 4 m de altura | Cº de Nueno a Cabañera |
| 13 | 30.891 | Paso inferior de 3.50 m de luz x 3.65 m de altura | Cº de Zaragoza |
| 14 | 31.347 | Paso inferior de 3m. de luz x 4.10 m de altura | Cº del Barranco |
| 15 | - | Paso superior de 6.50 m de altura | Cº de los Anguiles |

⁵ Los P.K. de las O.F. nº 1 a 9 corresponden al tramo Zuera –Turuñana y los P.K. de las O.F. nº 10 a 15 corresponden a la línea Huesca-Jaca.

III. 5 ESTACIONES

En el tramo Zuera-Ayerbe existen 6 estaciones de las que solamente Zuera y Ayerbe están actualmente operativas y asignadas a U.N. de Circulación de Renfe. La localización de las mismas es la siguiente:

| ESTACIÓN | P.K. | LÍNEA | OBSERVACIONES |
|--------------------------|-------------|-----------------|------------------------|
| Zuera | 25,746 | Zaragoza-Lérida | En servicio |
| Gurrea de Gállego | 14,597 | Zuera-Turuñana | Sin servicio |
| Ortilla-Marracos | 24,292 | Zuera-Turuñana | Sin servicio |
| Piedramorrera-Biscarrues | 35,016 | Zuera-Turuñana | Sin servicio |
| Bif. Turuñana | 27,449 | Huesca-Jaca | No opera como estación |
| Ayerbe | 34,980 | Huesca-Jaca | En servicio |

La estación de Zuera constituye el punto de conexión de los proyectos:

- Reapertura del ramal Zuera-Turuñana
- Travesía ferroviaria del Pirineo Central. Entorno metropolitano de Zaragoza: Tramo Zaragoza-Zuera.

Las plataformas horizontales o cuasi horizontales donde se ubican las estaciones del trazado no cumplen con la condición de permitir el estacionamiento de trenes de 750 m. de longitud útil por lo que se considera conveniente la ampliación de estas plataformas horizontales.

Se puede conseguir por tres procedimientos:

- a) Establecer en las estaciones una pendiente o rampa de 2,5%, perfectamente admisible para no aumentar las pendientes colaterales del trazado.
- b) Aumentar ligeramente las pendientes colaterales.
- c) Una combinación de a y b.

No parecen existir graves problemas para desarrollar cualquiera de estos procedimientos. En cada caso particular, en la fase de proyecto, podrá desarrollarse la más conveniente.

Las longitudes de plataforma horizontal, las pendientes colaterales y los déficit de longitud se muestran en el cuadro siguiente:

| ESTACIÓN | PENDIENTE ‰ | LONGITUD PLATAFORMA HORIZONTAL (m.) | PENDIENTES COLATERALES ‰ | DÉFICIT DE LONGITUD (m.) |
|------------------------------|----------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Zuera | 0,00 | 714 ⁶ | 4,8 | 70 |
| Gurrea de Gállego | 0,51 | 617 | 6,30-5,62 | 150 |
| Ortilla-Marracos | 0,44 | 579 | 7,70-9,52 | 200 |
| Piedramorrera- Biscarrues | 0,28 | 598 | 13,60-11,71 | 175 |
| Bif. Turuñana | 0,78-0,35 | 922 | 12,68-15,00 | - |
| Ayerbe | 0,00 | 504 | 15,10-11,95 | 175 |

Como puede observarse en el cuadro, las estaciones que presentan mayores problemas, sin ser necesariamente graves son Piedramorrera-Biscarrues y sobre todo Ayerbe, puesto que la ampliación de la plataforma incide en las pendientes colaterales.

La solución que debe proponerse en cada caso, se tomará utilizando armónicamente los criterios de trazado, de manera que se obtenga la mejor solución desde la óptica de la explotación.

El orden prioritario de aplicación de criterios es el siguiente:

- Dar 2,5 ‰ a la plataforma de la estación.
- Minimizar el impacto en las pendientes colaterales.
- Efectos en obras singulares próximas.

⁶ Sumando los tramos horizontales de las líneas Zaragoza-Zuera y Zuera-Turuñana

III. 6 CAPACIDAD DEL TRAMO

La capacidad de una línea ferroviaria es un parámetro que está fijado por las condiciones de la infraestructura, en particular la velocidad permitida por la misma, las instalaciones de seguridad y la localización de las estaciones, así como por las características dinámicas de los trenes que circulan o vayan a circular por ella.

En resumen, la capacidad depende de las características de la infraestructura y de la explotación ferroviaria. Es obvio señalar que una vía única ofrece una capacidad muy limitada frente a la que ofrece la vía doble.

En el caso del tramo Zuera-Turuñana, se han definido dos escenarios de actuación: reapertura del tramo en vía única en una primera fase y establecimiento de la doble vía en una segunda fase.

Otro aspecto de gran interés lo constituye el hecho de que no debe considerarse el tramo Zuera-Turuñana-Ayerbe aislado del resto de la línea, puesto que la capacidad de la línea está definida por el tramo crítico o sea por el que ofrece menos capacidad en todo el trazado.

Conviene diferenciar entre capacidad de circulación, que es el número de trenes que pueden circular por la línea en condiciones normales de operación y la capacidad de transporte que normalmente se define en toneladas brutas remolcadas (TBR) o simplemente en toneladas netas (t) y que depende de la capacidad unitaria de los trenes de mercancías. Esta capacidad de transporte depende, básicamente, del tren máximo unitario que puede circular por la línea en función de las condiciones de adherencia y limitaciones por rampa. Sobre este particular conviene destacar que la limitación por rampa se sitúa más arriba de Ayerbe.

En la aplicación al caso del Zuera-Turuñana-Ayerbe se ha realizado una aproximación o estimación de la capacidad en los escenarios de vía única y vía doble.

Primera fase: Vía única

Las características de la infraestructura y explotación que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- Cantón más largo: Zuera-Gurrea de Gállego (14,6 Km.)
- Velocidad máxima del tren más rápido: 200 Km./h.
- Velocidad máxima del tren más lento: 120 Km./h.
- Explotación mixta: Trenes de viajeros y mercancías.
- Tiempo de explotación comercial: 21 horas diarias.

Con estas premisas, se han estimado los tiempos concedidos:

- Tiempo concedido tren rápido: 7 minutos.
- Tiempo concedido tren lento: 10 minutos.

En estas condiciones, la CAPACIDAD HORARIA es de 8 trenes/hora, correspondiendo 6 a trenes rápidos y 2 a trenes lentos, de manera que 1 tren lento corresponde aproximadamente a la circulación de 1,42 trenes rápidos.

Si se prevé la circulación de trenes regionales con una velocidad máxima de 160 Km./h., la capacidad se reduciría.

La capacidad diaria de circulación, con una explotación como:

- 1/3 trenes de viajeros de 200 Km./h.
- 1/3 trenes de viajeros de 160 Km./h.
- 1/3 trenes de mercancías de 120 Km./h.

La capacidad teórica resultante es 187 trenes/ida. No obstante es conveniente reducir esta capacidad teórica para permitir ciertas holguras en la explotación y preparación de surcos horarios para trenes imprevistos y facultativos. Este procedimiento de cálculo es habitual en las administraciones ferroviarias, por lo que la capacidad de circulación en vía única en el tramo Zuera-Ayerbe está condicionada por el tramo Zuera-Gurrea de Gállego de 14,6 Km. y es la siguiente:

CAPACIDAD TEÓRICA: 187 trenes/día

CAPACIDAD PRACTICA: 150 trenes/día

En cuanto a la capacidad de transporte con estas condiciones de explotación, o sea 2/3 trenes de viajeros y 1/3 de trenes mercantes, la capacidad de transporte, expresada en t, con una locomotora Diesel 333, habitual en esta zona ferroviaria (1.000 TBR por tren), resulta una capacidad práctica de 50.000 TBR/día equivalente a 35.000 t netas diarias. Si se supone una explotación de 300 días/año, la CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS oscila alrededor de 10,5 M t netas/año en las condiciones de explotación definidas anteriormente.

III.7 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

TRAMO TURUÑANA PIEDRAMORRERA/BISCARRUES

Estación de Turuñana (P.K. 39.310 del tramo Zuera-Turuñana)

Hay dos edificios de dos plantas de unos 200 m² cada uno. Están en estado ruinoso.

Andén de unos 7 m de ancho, en muy mal estado. Actualmente los trenes que suben a Canfranc no dan servicio en esta estación donde no existe población próxima.

La conexión de la línea abandonada Zuera-Turuñana enlaza aproximadamente el P.K. 27,4 del tramo Huesca-Jaca y P.K. 39,310 del tramo Zuera-Turuñana.

El carril, en la línea, es de AHV del año 1928, presenta rebabas. Faltan tirafondos y hay numerosas traviesas rotas. El balasto es calizo y muy grueso, de baja calidad.

La línea Huesca-Jaca, en la bifurcación de Turuñana, en cuanto al trazado en alzado, conecta dos rampas de 11,20 y 15,10 milésimas por lo que si se decide reabrir como estación Turuñana, debe establecerse un tramo horizontal para estacionamiento de trenes, aunque no es totalmente necesaria su habilitación como estación, dado su escasa actividad funcional. En dirección a Zuera, hay una rampa de 0,78 ‰, prácticamente horizontal, donde puede habilitarse una estación de 800 m.

El trazado sigue una curva de radio 4.500 m para conectar con una alineación recta de 3,6 Km de longitud y en pendiente hacia Piedramorrera de 12,68 milésimas. La vía está levantada –carril, traviesas y sujeción- pudiéndose observar la casi total ausencia de balasto, que se incrusta en la plataforma, que a pesar del tiempo transcurrido desde el cierre de esta línea (casi 30 años), no parece estar muy deteriorada.

Existen algunos postes telefónicos conservándose los hilos en algunos tramos.

Paso superior a 6,5 m de luz situado en el P.K. 38,933. No tiene gálibo suficiente para una vía doble, por lo que debe demolerse para permitir la instalación de plataforma para vía doble. Colateral al paso, hay una pequeña trinchera de 80 m de longitud y 5 m de altura.

El paso superior habilita el paso de una conducción de agua que hay que reponer.

Entre Turuñana y Piedramorrera/Biscarrues, la plataforma no tiene prácticamente ningún tipo de accidente, si bien hay que destacar la práctica ausencia de desmontes y terraplenes, adaptándose la plataforma al terreno.

Pueden observarse eventualmente, pequeños desmontes que oscilan entre 1,5 y 2 m en longitudes que no alcanzan los 60 m. Es conveniente, en los tramos donde la plataforma se adapta al terreno, darle una sobreelevación artificial para preservarle de posibles contaminaciones y aislarla del agua, ya que en alguna ocasión en este tramo, se han observado zonas con pequeñas cunetas cegadas que son señales de un mal drenaje.

La vía sigue desmantelada hasta el P.K. 30 aproximadamente.

Se han contabilizado 3 P-N- en este tramo en los P.K. 38,348 (n 22), 36,944 (nº21) y 36,176 (nº20).

En el P.N. nº21, comienza un camino rústico, sin asfaltar, paralelo a la vía, por lo que puede decirse que la vía tiene muy buena accesibilidad por carretera.

En el P.N. nº20 existe una caseta, con antigua vivienda, para guardar el paso a nivel.

A lo largo de la vía puede observarse antiguas casetas de vías y obras.

TRAMO PIEDRAMORRERA / BISCARRUES – ORTILLA / MARRACOS

Estación de Piedramorrera-Biscarrues P.K. 35,016

Se trata de una antigua estación con dos andenes y cuatro vías, actualmente inexistentes, ya que está desmantelada. La vía del andén principal es la desviada y la vía general se sitúa en el andén secundario. El tramo horizontal ocupa actualmente 600 m por lo que para ampliar hasta 750 m esta plataforma, para recibir trenes de esa longitud se produce un pequeño aumento de la rampa colateral de 10,71 milésimas. Otra solución consiste en elevar la actual 0,28 ‰ hasta 2 ‰, perfectamente admisible en estación.

Estación accesible por caminos rurales.

La plataforma está asentada sobre terrenos de aluvión del río Gállego, puesto que aparecen con cierta regularidad bolos y cantos rodados en las proximidades de las casetas de obra del ferrocarril. Normalmente en los pasos a nivel de cierta importancia existen antiguas casetas de vigilancia.

Existen pequeñas trincheras (200m. de longitud por 2m de altura) que precisan cunetas y realización de desmontes en la ampliación para vía doble de la plataforma, en las zonas anejas al P.S. del P.K. 32.900 de 6.30m de luz, obra de fábrica en buen estado de conservación. En general, hay que recordar que en todo el trazado, al paso por obras singulares está instalada la plataforma para vía única, por lo que deben ser demolidas y restablecidas como plataforma para vía doble.

Como norma general, prácticamente todo el trazado dispone de buena accesibilidad por carretera, disponiendo de un camino rural paralelo. El paso superior del P.K. 32.900 conduce a una urbanización próxima de viviendas unifamiliares que, presumiblemente, deben ser protegidas del impacto por ruido con plantación de árboles ó pantallas antirruído.

En algunas ocasiones, coinciden, a lo largo de la traza, encinas situadas al mismo borde del ferrocarril. La necesidad

de ampliar a vía doble, hace necesario prescindir de algunas de ellas, por lo que se propone la repoblación lateral de la vía a los tramos donde resulte posible. Este hecho sucede en las proximidades del P.K. 31. Dada la velocidad alta de diseño del proyecto, se propone el cerramiento o vallado total de la línea, para proteger la explotación ferroviaria de la entrada de personas o animales en la plataforma ferroviaria y operar en las máximas condiciones de seguridad.

Este aislamiento de la vía permite, adicionalmente la protección de las señales ferroviarias.

En el capítulo correspondiente a actuaciones e inversiones se especificará una partida alzada dedicada a la eliminación de los pasos a nivel, de manera que se conectan varios de ellos y se sustituyen por pasos superiores.

El P.N. nº 17 disponía en su día de una caseta con vivienda para el guarda.

Hasta aquí, el trazado en planta ha discurrido con amplios radios de curvatura y alineaciones rectas. Entre los kilómetros 25 y 32 se localizan 4 curvas de radio 1000 que obligan a disminuir la velocidad máxima hasta 140-150 km/h. Es relativamente fácil la rectificación del trazado, ampliando el radio de curvatura hasta 2.000 m.

En los P.K. 29.390 y P.K. 29.650, muy próximos, se encuentran dos obras de fábrica de interés ya que se trata de un paso inferior de 8 m. de luz y un puente de 9.20 . de luz en arco sobre un canal de riego.

Como quiera que estas obras singulares están construidas en plataforma para vía única, es conveniente su demolición y reconstrucción, modificando el radio de la curva y habilitando la superestructura y por tanto la estructura para una velocidad máxima de 200 ó 220 km/h.

En las proximidades de estas obras singulares, la vía discurre sobre un terraplén de unos 6 m de altura, con un talud aproximado 1:1. Aparentemente el terraplén parece bien asentado y no se observan erosiones laterales por escorrentía. El terraplén está retenido por vegetación autóctona por lo que

en principio, y debido a que la plataforma esta construida para vía sencilla, no parece que existan especiales dificultades para ampliar el terraplén. La longitud del mismo se estima en unos 200 m.

El paso inferior de 8 m de luz del P.K. 29.390 consiste en una obra de fábrica construida y apoyada en el terraplén anterior y se localiza sobre el F.C. desmantelado de Riegos Alto Aragón.

A continuación del terraplén, en dirección a Zuera, puede observarse una trinchera, de unos 60 m de longitud y una altura aproximada de 6m. El terreno geológico es de aluvión del río Gállego de fácil tratamiento, que permite taludes estables del orden 2:1-

TRAMO ORTILLA/MARRACOS-GURREA DE GALLEGO

Estación de Ortilla-Marracos (P.K. 24.292)

El edificio de viajeros está en estado ruinoso y dispone de tres plantas, la última abuhardillada.

La playa de vías consiste en dos vías, correspondiendo la desviada al andén principal. Hay dos andenes, el principal en el edificio de viajeros y otro que da acceso a las dos vías de la estación.

La plataforma horizontal de la estación (en realidad rampa de 0,44 ‰), tiene una longitud de 580 m. si bien es fácilmente ampliable hasta 750 m sin un gran impacto en el trazado en alzado ya que las rampas colaterales a la estación son de 7,70 y 9,52 milésimas respectivamente.

Existe suficiente espacio para ampliar, si fuera necesario, el número de vías de la estación.

Desde Ortilla/Marracos hasta Gurrea de Gállego el trazado discurre en alineación recta de 9.240 metros, siendo fácilmente accesible por carretera ya que lateralmente a la vía existe un camino rural.

Estación de Ortilla-Marracos

Se observa un buen estado general de la plataforma y de la superestructura de la vía con carril del año 1925. La alineación es buena, incluso mejor que la observada en el tramo en servicio entre Turuñana y Ayerbe. El balasto es muy grueso y de canto rodado. Esto es un buen indicador de la calidad de la plataforma.

Entre los P.N. nº 11 (P.K. 17.627) y 12 (P.K. 22.577) el trazado se ajusta al terreno con muy escasos movimientos de tierra, destacando durante unos 200 m un pequeño terraplén de 2m. de altura aproximada.

Es muy fácil la ampliación de la plataforma para vía doble ya que no existen obstáculos de ninguna clase. Es conveniente que la plataforma disponga de una sobreelevación artificial sobre el terreno natural, obtenido a través del saneamiento de la plataforma actual y el añadido de las capas de subbalasto y balasto correspondiente.

En este tramo, entre Ortila-Marracos y Gurrea de Gállego, parece que la plataforma está disponible para vía doble, aunque solo está instalada la superestructura de una vía. La plataforma es patrimonio de Renfe y se dispone de una anchura aproximada de 12m.

En algunas zonas parece estar invadida por cultivos próximos.

A la altura del P.K. 20 aproximadamente hay una línea eléctrica de alta tensión (45Kv) de Eléctricas Reunidas de Zaragoza. La distancia entre postes eléctricos respeta el gálibo para una doble vía ferroviaria. Por tanto, con vistas a la electrificación de la línea, existe una línea de alimentación próxima al trazado. Sigue el camino rural paralelo al trazado y existen postes aislados telefónicos.

El trazado continua en alineación recta y la plataforma se adaptada al terreno natural, si bien se observa en algún tramo (200m) una ligera sobreelevación sobre el terreno, probablemente antiguos vestigios de las subcapas, para la función drenante, paso de aguas naturales y pequeñas alcantarillas o tajeas.

El camino rural paralelo se separa hasta unos doscientos metros pero vuelve a cruzar la línea en el P.N. nº 10.

En el P.K. 15.949 se encuentra la principal obra singular del trazado. Se trata de un puente metálico de 35 m de luz sobre el río Sotón. Para salvar este obstáculo natural, en el acceso lado Turuñana, el trazado está instalado en terraplén, de unos 8 m de altura, sobre el que se apoya uno de los estribos, mientras que el estribo lado Gurrea se apoya directamente sobre el corte natural de la roca en pared vertical.

El tramo metálico se encuentra en aparente buen estado de conservación. Sin embargo el estribo lado Turuñana parece haber sufrido algún movimiento, como lo delata la alineación de la vía en ese punto, ya que presenta defectos y correcciones posteriores con aportación de balasto reciente.

El puente metálico dispone de un buen acceso desde un camino rural próximo.

Se recomienda la sustitución del tramo metálico por una estructura de hormigón, preparada con plataforma para vía doble y habilitada para la circulación de trenes de 200-220 km/h, debiendo tenerse en cuenta en el tren de cargas que el ancho, en principio será 1.668m y será posteriormente modificado el ancho internacional 1.435 m

Desde el puente metálico se accede a la estación de Gurrea de Gállego, con alineación recta y una curva de gran radio ($R=3.500m$).

Antes de acceder a la estación se localiza un P.N. asfaltado (carretera A-1209) de Gurrea a Almudévar, en el P.K. 14.930 de la línea. Aunque se trata de una carretera local, procede la eliminación del mismo. No existen problemas para la ampliación de la sección de la plataforma a vía doble.

TRAMO GURREA DE GALLEGO-ZUERA

Estación de Gurrea de Gállego (P.K. 14.597)

La plataforma horizontal (en realidad es una rampa de 0,51‰), tiene una longitud de 617 m. Puesto que las rampas colaterales son de 6,30 y 5,62 milésimas, no hay grandes problemas para ampliar la plataforma hasta 750m y permitir el estacionamiento de trenes de gran capacidad unitaria, acordes con las magnitudes de trenes futuros en el ámbito europeo.

La estación dispone de tres andenes y el edificio de viajeros se ubica sobre la vía desviada. Es necesaria la modificación de la disposición de los andenes, adaptando la estación a las nuevas dimensiones.

Hay un camino rústico de gran anchura, próximo a la estación (15m) por lo que la accesibilidad es excelente.

Entre las estaciones de Gurrea de Gállego y Zuera, el trazado sigue en alineación recta (tramos de 4,8 Km y 6,2 Km), con curvas intercaladas de radio amplio ($R=2.000m$) que permiten desarrollar velocidades altas (200-220 Km./h). Solamente la curva que da entrada a la estación de Zuera se reduce a radio 1.000 m

Dada la proximidad a la estación de Zuera, no parece conveniente su modificación, aunque ésta posibilidad no debe descartarse. Esta circunstancia dependerá de la conexión en la estación de Zuera del “Proyecto de la Travesía Ferroviaria del Pirineo Central” en el tramo Zuera-Zaragoza en ancho UIC, encargado por el Departamento de Ordenación Territorial de la Diputación General de Aragón.

En el primer escenario de reapertura del ramal Zuera-Turuñana, se recomienda la utilización de la estación de Zuera, tal y como está hoy, puesto que el ancho de vía propuesto en ese escenario es el de Renfe (1,668m).

Existen varios P.N. (8) entre estas estaciones, siendo la mayoría caminos rurales. Debido a la velocidad alta del proyecto se recomienda la eliminación de los mismos, unificándolos de manera que sean sustituidos por pasos a

distinto nivel, normalmente pasos superiores dada la configuración del terreno natural.

El P.N. n°_(P.K. 13.6552) está asfaltado y conecta Gurrea con la localidad de Leciñena.

No existen problemas para la ampliación de la plataforma para vía doble que, en este tramo y en general, puede hacerse al lado derecho en el sentido Zuera-Turuñana. Algunos pasos a nivel conservan edificios de caseta con vivienda para el personal de vigilancia.

El camino rural continúa paralelo a la traza, por lo que la accesibilidad sigue siendo excelente.

Entre Gurrea de Gállego y Zuera, la traza atraviesa terrenos de regadío, de alto valor agrícola, observándose algunas acequias de riego y pequeños desmontes (200 m de longitud y 2 m de altura) que hacen necesaria la instalación de cunetas.

Con carácter general, al igual que en todo el trazado donde la plataforma se adapta al terreno natural, se recomienda la sobreelevación artificial de la plataforma para permitir un buen drenaje. En este subtramo, la recomendación se justifica con mayor interés.

Continúa el camino rural paralelo al trazado. Se observan como consecuencia probablemente del nivel freático elevado, ciertas zonas blandas en la plataforma, debida a la existencia de aguas freáticas.

También se observan tajeas y alcantarillas sobre acequias. Se conservan, de forma aleatoria, postes telefónicos.

Se observa el apilamiento de carriles procedentes del desmantelamiento de la vía entre el P.K. 30 y Turuñana. Paralelas a la CN 330 existen líneas de alta tensión de 220 Kv. y 45 Kv. aproximadamente a unos 2,5 Km. de la estación de Zuera.

En el P.K. 2,9 existe un desvío que da acceso a un apartadero de REPSOL para gas natural, antes habilitado como silo. Este apartadero está actualmente en servicio.

Se observan en zonas aledañas a la traza, vegetación probablemente que ha crecido por la profusión de aguas procedentes de regadíos, ya que no son plantas propias de humedad natural.

En la zona próxima al apartadero existe una pequeña trinchera de unos 150 m. de longitud que hacen necesaria la habilitación de cunetas.

La ampliación de la plataforma para vía doble debe hacerse al lado izquierdo de la vía actual, en el sentido Turuñana, puesto que no hay espacio suficiente al lado derecho. Además, las vías del apartadero de Repsol, están a diferentes cota, situándose más bajas que la vía general actual. Las vías de Repsol están embebidas en plataforma de hormigón.

En el P.K. 2,862 se encuentra un puente con dos arcos de 10 m de luz y de hormigón, sobre el Barranco de “La Violada” apoyado sobre tramos de terraplén de unos 3m. de altura y 200m. de longitud total.

En dirección a Zuera, se encuentran dos pasos superiores sobre la nueva autovía Zaragoza-Huesca y sobre la carretera antigua. Ambas estructuras disponen de gálibo suficiente para la ampliación a vía doble de la plataforma actual.

El acceso a la estación de Zuera se produce a través de una curva de radio 1.000. Una parte de esta vía está electrificada debido a su uso como mango de maniobras de la estación.

En la misma estación hay una subestación para el suministro y transformación de energía eléctrica a la red ferroviaria de la línea Zaragoza-Lérida.

En la misma estación (P.K. 26.3 de la línea Zaragoza-Lérida) hay un P.N. guardado con sonería y semáforo.

Estación de Zuera (P.K. 0 del tramo Zuera-Turuñana y P.K. 25,746 de la línea Zaragoza-Lérida)

La plataforma horizontal de la estación tiene una longitud de 580 m en la línea general de Zaragoza a Lérida. Los tramos colaterales a la estación se disponen en 4,8 ‰ y 8,8 ‰ respectivamente.

La ampliación para conseguir una longitud útil de estacionamiento de vías de 750m. no parece difícil, pero significa una modificación de la estación actual, ya que al menos deben habilitarse dos vías con longitudes útiles de 750 m para recibir trenes de esa longitud.

La solución más sencilla consiste en prolongar las dos vías más próximas a la vía general, en el lado Zaragoza, en una longitud aproximada de 200 m y volviendo a conectar con la vía general. Los desvíos que antes cumplían esa función de acceso pueden ser levantados y trasladados a su nueva ubicación.

Esta solución es solamente válida para el escenario en que se considera la reapertura del ramal Zuera-Turuñana en ancho Renfe

Para el escenario final con el ramal en ancho UIC, es necesario construir un “salto de carnero” bajo la línea actual. La solución final dependerá del “Proyecto de conexión de la Travesía Ferroviaria del Pirineo Central” en el entorno de Zaragoza y que afecta al tramo Zuera-Zaragoza, que no se conoce en el momento de redactar este informe.

Pueden darse dos soluciones:

- **Solución A:** El trazado de ancho UIC discurre paralelo, por la derecha, desde Zaragoza a Lérida. En este caso, la solución consiste en pasar bajo la vía general y conectar con el tramo Zuera-Turuñana. Esta solución es sencilla, aunque precisa de un “salto de carnero”, pero no afecta a las instalaciones actuales de la estación de Zuera.

Solución B: El trazado en ancho UIC, discurre paralelo, por la izquierda, y entra por las vías actuales más próximas al edificio de viajeros, a las que hay que modificar el ancho. Esta solución interfiere en la explotación actual, puesta corta el acceso al silo y subestación, aunque podría incorporarse un aparato de vía especial para este caso.

CAPITULO IV

ACTUACIONES E INVERSIONES

IV.1 PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

En el cuadro siguiente se ha estimado el presupuesto de ejecución material.

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL RAMAL FERROVIARIO ZUERA-TURUÑANA-AYERBE

| Ud | Concepto | Precio unitario (pta.) | Medición | Presupuesto (pta.) |
|---|--|------------------------|----------|--------------------|
| <i>Demolición y levante de vía</i> | | | | |
| m | Levante vía | 1.250 | 34.600 | 43.250.000 |
| m | Levante inst. seguridad y comunicaciones | 310 | 17.300 | 5.363.000 |
| m ³ | Demolición de edificación | 725 | 10.000 | 7.250.000 |
| <i>Movimiento de tierras</i> | | | | |
| m ² | Despeje y desbroce | 42 | 523.200 | 21.974.400 |
| m ³ | Excavación y acopio tierra vegetal | 210 | 261.600 | 54.936.000 |
| m ³ | Excavación en desmonte | 365 | 25.600 | 9.344.000 |
| m ³ | Terraplén procedente de la excavación | 210 | 25.600 | 5.376.000 |
| m ³ | Terraplén procedente de préstamos | 620 | 200.688 | 124.426.560 |
| m ³ | Subbalasto | 1.860 | 150.984 | 280.830.240 |
| m ³ | Capa de forma | 1.050 | 50.328 | 52.844.400 |
| <i>Drenaje</i> | | | | |
| m | Cuneta | 2.380 | 16.000 | 38.080.000 |
| m | Tubo de drenaje 1,80 | 105.000 | 250 | 26.250.000 |
| m | Sifón 1,50 | 125.000 | 125 | 15.000.000 |
| <i>Estructuras</i> | | | | |
| ud | Paso superior normalizado | 52.000.000 | 4 | 208.000.000 |
| ud | Paso inferior normalizado | 31.000.000 | 4 | 124.000.000 |
| m | Puente para vía doble | 1.760.000 | 76 | 133.760.000 |
| m | Puente para vía única | 1.250.000 | | |
| <i>Estaciones</i> | | | | |
| m ² | Andén | 15.000 | 72.000 | 108.000.000 |
| m ² | Edificios | 70.000 | 800 | 56.000.000. |
| <i>Vía</i> | | | | |
| m | Vía única | 46.575 | 46.600 | 2.170.395.000 |
| m | Vía doble | 87.975 | | |
| ud | Desvíos incluido montaje | 20.700.000 | 12 | 248.400.000 |
| <i>Electrificación</i> | | | | |
| m | Catenaria | 12.500 | 46.600 | 582.500.000 |
| ud | Conexión con catenaria actual | 1.550.000 | 1 | 1.550.000 |
| ud | Feeder | 16.560.000 | 1 | 16.560.000 |
| <i>Subestación y línea de alimentación eléctrica</i> | | | | |
| ud | Subestación de 2 x 3.000 KW | 200.000.000 | 2 | 400.000.000 |
| ud | Línea de alimentación | 41.500.000 | 1 | 41.500.000 |

| Ud | Concepto | Precio unitario (pta.) | Medición | Presupuesto (pta.) |
|--|------------------------------|------------------------|----------|--------------------|
| <i>Seguridad y comunicaciones en estaciones</i> | | | | |
| m | Bloqueo automático vía única | 9.325 | 46.600 | 434.545.000 |
| ud | Seguridad y comunicaciones | 50.000.000 | 4 | 200.000.000 |
| m | Tren tierra | 1.050 | 46.600 | 48.930.000 |
| ud | Integración en el C.T.C. | 41.500.000 | 1 | 41.500.000 |
| <i>Impacto ambiental</i> | | | | |
| m ³ | Tierra vegetal y siembra | 405 | 65 | 26.325.000 |
| m ² | Manta orgánica | 675 | 65 | 43.875.000 |
| m | Pantalla antirruído | 25.875 | 250 | 6.468.750 |
| <i>Afecciones</i> | | | | |
| m | Reposición de acequia | 31.000 | 400 | 12.400.000 |
| <i>Seguridad e higiene</i> | | | | |
| pa | Seguridad e higiene | 1,0% | | |
| <i>Viales</i> | | | | |
| m | Caminos rurales | 10.350 | 9.600 | 99.360.000 |
| ud | Supresión paso a nivel | 52.000 | 8 | 416.000.000 |
| <i>Varios</i> | | | | |
| m | Cerramiento | 3.000 | 93.200 | 279.600.000 |

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO
RAMAL ZUERA-TURUÑANA-AYERBE**

| | |
|---|---------------|
| Presupuesto de ejecución materiales (PEM) | 6.474.325.180 |
| 13% gastos generales | 841.662.273 |
| 6% beneficio industrial | 388.459.511 |
| 16% IVA | 1.232.711.514 |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) | 8.937.158.478 |
| Expropiaciones | |
| Programa de vigilancia ambiental | 10.000.000 |
| Control y vigilancia de las obras | 259.630.000 |
| Presupuesto para conocimiento de la administración (PCA) | 9.206.788.478 |

| |
|--------------------------------|
| RESUMEN DEL PRESUPUESTO |
|--------------------------------|

| | | |
|-------|---|----------------------|
| 1 | Demoliciones y levantes | 55.863.000 |
| 2 | Preparación de plataforma y movimientos de tierra | 549.731.200 |
| 3 | Drenaje | 79.330.000 |
| 4 | Obras de fabrica | 465.760.000 |
| 6 | Estaciones | 164.000.000 |
| 7 | Superestructura (carril, traviesa, balasto, sujeción y desvíos) | 2.418.795.000 |
| 8 | Electrificación | 1.042.110.000 |
| 9 | Instalaciones de seguridad | 724.975.000 |
| 10 | Corrección del impacto ambiental | 76.668.750 |
| 11 | Supresión de pasos a nivel y conexión de caminos rurales | 515.360.000 |
| 12 | Cerramiento de la línea | 279.600.000 |
| 13 | Afecciones y ocupaciones temporales | 38.030.000 |
| | SUBTOTAL | 6.410.222.950 |
| | Seguridad e higiene (1%) | 64.102.229 |
| | Presupuesto de ejecución material (PEM) | 6.474.325.180 |
| <hr/> | | |
| 13% | Gastos generales | 841.662.273 |
| 6% | Beneficio industrial | 388.459.511 |
| 16% | IVA | 1.232.711.514 |
| | Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) | 8.937.158.478 |