

ANEJO 21. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA (ORDEN FOM/3317/2010)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010	1
2.1. CAPÍTULO 1. Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias.....	1
2.2. ANEXO I. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias.....	4
3. CONCLUSIÓN	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Costes de ejecución material de vía e instalaciones por km.	5
Tabla 2-2. Costes por unidad de superficie de viaducto.	5

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 23 de diciembre de 2010 se publica en el B.O.E. la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la *“Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”*.

De acuerdo al Artículo 2 Ambito de aplicación, *“La Instrucción que aprueba esta Orden será de aplicación a todos los estudios informativos y cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF y FEVE”*.

Esta Orden es de aplicación al “Estudio Informativo de la conexión en ancho estándar de la línea Zaragoza-Canfranc-Pau con la plataforma logística Zaragoza – Plaza” ta

En los siguientes apartados se reproduce, analiza y justifica el cumplimiento del Capítulo 1 *“Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias”* y del Anexo 1 *“Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias”* con el objetivo de evidenciar que el presente Estudio Informativo cumple con las instrucciones y parámetros de eficiencia recogidos en la Orden Ministerial FOM/3317/2010.

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

2.1. CAPÍTULO 1. Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Artículo 1. Estudios informativos

1. *En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se podrá particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.*

En el presente Estudio Informativo se ha llevado a cabo una optimización de los trazados mediante el empleo de los parámetros compatibles con la funcionalidad requerida, a fin de minimizar las afecciones y la inversión necesaria.

2. *El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes estaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.*

El Estudio Informativo incluye en el Anejo nº 2 “Análisis Funcional” un estudio funcional en el que se indican las características principales de tramo de línea Plaza-Miraflores, así como el tráfico ferroviario de viajeros y de mercancías en el mismo.

Además, las actuaciones incluidas en el presente Estudio Informativo son actuaciones de renovación de vía o ampliación de plataforma sobre un tramo de una línea existente, por lo que no aplica la definición de distancias entre diferentes elementos de la línea.

Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

Artículo 3. Criterios de eficiencia.

1. *El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:*

a. *La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.*

Las estructuras proyectadas cumplen con este requerimiento. Las estructuras han sido definidas de un modo preliminar en el Anejo nº 11 Estructuras para cada una de las alternativas, y se han estimado económicamente en el documento “Valoración”.

Se han utilizado las tipologías habituales en líneas de ferrocarriles, recomendadas por las Instrucciones Generales de Proyecto de ADIF. Todas las estructuras se han definido con la mínima longitud posible, compatible con el obstáculo a salvar. En cada caso se ha seleccionado el tipo de estructura

que presenta un coste mínimo teniendo en cuenta además de su construcción, su conservación y mantenimiento.

b. *Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes en cada caso.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

c. *Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

d. *Solo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explicación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección.*

El anejo 15 “Reposición de Servicios”, incluye únicamente las reposiciones necesarias para aquellos servicios que se verán afectados por el desarrollo de las obras. En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

2. *Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma.*

El diseño de la sección transversal es el habitual de los proyectos ferroviarios de vía, que a su vez garantizan el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad. Dicho diseño garantiza, de acuerdo con la experiencia, su durabilidad y facilidad de mantenimiento, además de estar implícitas en el mismo

la economía de construcción y la funcionalidad. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

3. *Durante la fase de redacción de los proyectos funcionales se realizará un análisis específico con los distintos escenarios de explotación previsible, contemplando la hipótesis de puesta en servicio de una vía en primera fase y en la de la segunda vía en fases posteriores, para optimizar la inversión y asegurar la viabilidad de ampliación de las instalaciones hasta la situación final. Este análisis se realizará para el diseño de los subsistemas de vía, energía e instalaciones de señalización y control del tráfico y atenderá a criterios de sostenibilidad que consideren el coste de vida útil del activo.*

Este apartado no es de aplicación a la redacción de un Estudio Informativo.

4. *Los estudios de dimensionamiento energético se realizarán considerando el tráfico real previsto en los diferentes escenarios de explotación. Se diseñarán las subestaciones eléctricas de tracción y sus centros de autotransformación, en su caso, para que sean evolutivas, y deberá proyectarse inicialmente lo que se vaya a ejecutar en la primera fase.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

5. *Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.*

En el Anejo nº 13 "Electrificación e Instalaciones Ferroviarias" se indica que los sistemas de protección de tren propuestos en este Estudio Informativo son el ASFA Digital y el sistema ERTMS Nivel 1. En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

6. *Se revisarán y optimizarán los criterios de dimensionamiento, construcción y mantenimiento de las instalaciones de protección civil, ajustándose estrictamente a la normativa vigente.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

7. *El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:*

- a. *El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso.*

El diseño de vías y andenes de estaciones y apeaderos se incluye en el Anejo nº 9 "Estaciones y apeaderos", que incluye la renovación de la superestructura de las vías de la única estación en el tramo, la estación de La Cartuja ya existente. El requisito para la afección a esta infraestructura ha sido el mantenimiento de la geometría, entreejes y configuración de las vías actuales. Por tanto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- b. *El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general.*

Se han mantenido los entreejes de las vías actuales para minimizar la afección a la infraestructura existente.

- c. *El dimensionamiento de los edificios, accesos viarios y estacionamientos partirá en cada estación del volumen y tipología de los viajeros estimados en los estudios de demanda, evitando el sobredimensionamiento, pero facilitando el crecimiento modular en el futuro si lo exige la variación de la demanda.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

- d. *Se prestará atención especial al diseño bioclimático y a la aplicación de medidas de eficiencia energética.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

- e. *Para acabados interiores y exteriores de las estaciones se utilizarán materiales habituales en edificación, evitando el uso de materiales derivados de diseños singulares.*

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo.

Artículo 4. Parámetros de eficiencia.

Los estudios y proyectos de ferrocarriles que se redacten de conformidad con los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario se atenderán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo 1 de la Instrucción.

2.2. ANEXO I. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Pese a mencionar Estudios y proyectos ferroviarios en el título del Anexo I, los apartados descritos en el mismo se asocian a Proyectos de Construcción, por lo que exceden el ámbito del presente Estudio Informativo. No obstante, a pesar de no ser necesario, se ha evidenciado el cumplimiento de alguno de estos epígrafes:

1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones, vía, energía, catenaria y otros subsistemas, que se redacten por parte de los órganos dependientes del Ministerio de Fomento deberá ser, como máximo, el previsto en la orden de estudio, o en la correspondiente solicitud de inicio de expediente.

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo, ya que no existe un presupuesto definido en una orden de estudio.

2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros:

Plataforma de nuevas líneas de alta velocidad. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	4,00	4,00	8,00	8,00	12,00
Tipo 2	4,00	8,00	8,00	12,00	12,00	16,00

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico – geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

Los costes incluyen: obras de plataforma; reposición de servicios afectados; coste estimado de las asistencias técnicas (5% para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental) y 1% cultural.

Están excluidos los costes correspondientes a: integraciones urbanas, grandes túneles de base y túneles bitubo en general.

Este apartado no es de aplicación al presente Estudio Informativo ya que no se trata de una nueva línea de alta velocidad.

3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcarán en los siguientes ratios:

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

Elemento	Mínimo	Máximo
Vía	1,10	1,35
Energía	0,50	0,70
Señalización y comunicaciones fijas y móviles	1,00	1,25

Los costes incluyen: obras; reposición de servicios afectados y coste estimado de las asistencias técnicas (para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental). En el caso de la vía, se incluyen los materiales, montaje, tracción y amolado.

El coste de energía excluye las posibles líneas de acometida que sea necesario ejecutar para alimentar las subestaciones eléctricas.

El precio de vía no incluye la posible imputación correspondiente a las bases de montaje y mantenimiento.

A partir de las valoraciones incluidas en la Valoración del Estudio Informativo se obtienen los siguientes costes de ejecución material por km de línea ferroviaria.

Tabla 2-1. Costes de ejecución material de vía e instalaciones por km.

	Alternativa A. PEM M€/km	Alternativa B. PEM M€/km
VIA	1,08	1,15
ENERGÍA	0,42	0,61
SEÑALIZACION Y COMUNICACIONES	0,72	0,72

Ninguno de los valores supera los valores máximos indicados por la Orden de Eficiencia. Más bien al contrario, los valores de energía y los de señalización y comunicaciones, se sitúan ligeramente por debajo del ratio mínimo indicado por la Orden. Esto se debe a la naturaleza de la actuación del Estudio Informativo, que no consiste en una nueva línea sino en la ampliación de plataforma y renovación de vía y sistemas de la existente, que se basará en una red ya existente en la que ciertos elementos pueden mantenerse. No obstante, serán los correspondientes Proyectos de Construcción los que con mayor nivel de detalle definan el coste.

En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

5. El coste por unidad de superficie de tablero en estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, estará comprendido entre 800 y 2500 €/m² en función del tipo de terreno y cimentación según se indica en el cuadro siguiente. Para que pueda aprobarse una estructura por importe unitario superior al establecido, se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.”

Coste por unidad de superficie de viaducto Coste de ejecución material (€/m²)

Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada							
Cimentación profunda	Cimentación directa	Cimentación profunda	Cimentación directa	Cimentación profunda	Cimentación directa	Cimentación profunda	Cimentación directa				
2.100	2.300	800	1.100	2.200	2.400	1.100	1.400	2.300	2.500	1.400	1.700

Se ha considerado orografía llana y cimentación profunda. Los ratios obtenidos para los viaductos del tramo son:

Tabla 2-2. Costes por unidad de superficie de viaducto.

	Alternativa A. PEM €/m ²	Alternativa B. PEM €/m ²
Viaducto	1.485,06	1.485,06

Los valores obtenidos no superan los del intervalo definido por la Orden de Eficiencia.

3. CONCLUSIÓN

La solución incluida en el presente Estudio Informativo cumple con los requisitos definidos por la Orden de Eficiencia FOM/3317/2010.