

INFORME DE CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA

ÍNDICE

1.	CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA.....	2
1.1.	PRESUPUESTO MÁXIMO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	3
1.2.	PRECIOS UNITARIOS	3
1.3.	COSTE MÁXIMO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ESTRUCTURA	3
1.4.	PRESUPUESTO COSTE AMBIENTAL.....	5

1. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA

La redacción del proyecto se ha realizado en base a 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.

Los principales cambios respecto al Estudio Informativo y su justificación se indican a continuación:

- Desplazamiento del trazado del tronco en su parte final para minimizar las afecciones, de acuerdo con el apartado 3.6 de la aprobación del Estudio Informativo.
- Nuevo diseño del Enlace Norte de Zafra, completando todos los movimientos, de acuerdo con el apartado 3.3 de la aprobación del Estudio Informativo.
- Nuevo ramal en el Enlace con la EX – 101 para conectar la glorieta con el polígono industrial Los Caños, mejorando el trazado del acceso previsto, para lo cual es necesaria una nueva estructura sobre el ferrocarril. El diseño inicial no contaba con la conformidad de la Junta de Extremadura, titular de la carretera EX - 101, tal como se pone de manifiesto en su informe técnico de fecha 16/05/2016. Por ello, se ha propuesto un nuevo diseño, que cuenta con su aprobación (según informe técnico de fecha 02/11/2016), así como con la aprobación del Ayuntamiento de Zafra (según informe técnico de fecha 01/12/2016), administración titular del acceso al polígono.
- Nuevo diseño del Enlace de Zafra Sur, completando todos los movimientos y convirtiéndolo en un enlace de pesas, que, además, permite la conexión de sendos caminos a cada lado de la carretera. Las razones justificativas de este cambio se indican a continuación:
 - o En el término municipal de Puebla de Sancho Pérez, al sur de la carretera N-432 y colindante con el polígono Los Caños, existe una zona reservada como suelo industrial, que se está desarrollando en la actualidad. El acceso de esta zona a la nueva variante se podrá realizar mediante el enlace propuesto, que contempla todos los movimientos.
 - o La Mancomunidad de municipios Río Bodión, en coordinación con el Ayuntamiento de Zafra, ha emitido un Informe en el que solicita que el enlace contemple todos los movimientos, con base en:

- Si el enlace fuera incompleto, persistiría el flujo actual de tráfico, tanto en la propia N-432, como en el itinerario urbano de acceso a Zafra, al continuarse en la necesidad de verse obligados a circular a los vehículos con destino a Badajoz, provenientes de la Carretera BA-160 desde Puebla de Sancho Pérez (vehículos que también proceden de otras dos poblaciones, Medina de las Torres y Valencia del Ventoso), por el mismo itinerario actual, hasta alguno de los otros enlaces a la nueva variante.
- Este itinerario tiene un punto muy conflictivo en el cruce con las vías del tren en Zafra, donde los vehículos circulan bajo el puente del ferrocarril. Este paso, debido a su ancho insuficiente, impide la circulación de dos vehículos a la vez que pretendan circular en sentido contrario, por lo que necesariamente se producen situaciones de detención de la circulación y de tiempos de espera, alternativamente en ambos sentidos.
- Además, también hay que tener en cuenta que, con vistas a un futuro próximo, y puesto que a un lado y a otro de la Avda. de la Estación de Zafra, hay dos zonas urbanas con Unidades de Actuación y Planes Parciales con mucho suelo urbano aún sin edificar, la tendencia será a ir aumentando la población en estas zonas, lo cual supondrá la densificación del tráfico y el incremento de la dificultad para circular a través de este punto conflictivo.
- El citado informe propone, como avance del Plan General Municipal de Puebla de Sancho Pérez, la realización de una nueva carretera de aproximadamente 1,8 km que conectaría directamente el municipio por el este con la N – 432. Esta ruta, siempre que el enlace fuese completo, se convertiría en prioritaria para los recorridos hacia Badajoz y hacia la zona norte de Zafra desde los tres municipios mencionados.
- La Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo de la Junta de Extremadura considera que “En cuanto al tercer enlace, Zafra oeste, debería modificarse la tipología a fin de permitir todos los movimientos, ya que si no se obligaría al tráfico en la dirección Granada-Badajoz a atravesar el núcleo urbano de Zafra para tomar la dirección de Fregenal de la Sierra o Barcarrota y viceversa, invalidando, en buena medida, las inversiones realizadas por la Junta de Extremadura, en la construcción de la Circunvalación Oeste de Zafra, conexión EX -101, Sur

con la EX-320, y el tramo de esta última con la CN-432. La tipología propuesta por la Demarcación de carreteras para este enlace sería, en vista de estas circunstancias, la de diamante con "pesas", ya que permite todos los movimientos. Se apunta, por los miembros de la Junta, la posibilidad incluso de modificar la actual conexión de la CN-432 con la circunvalación de Zafra (EX-320 R) a fin de darle prioridad a este sentido, modificando la glorieta actual existente”.

Al amparo de la instrucción particular nº 7 de la Orden de Estudio, se considera viable y necesario modificar la disposición de este enlace, de acuerdo con las necesidades actuales y futuras de movilidad del entorno, compatibles con la concepción de la variante como parte de la Red de Carreteras del Estado.

En el trazado de la variante, además de cumplirse la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, se ha proyectado la rasante de forma que se minimice los costes del conjunto formado por el movimiento de tierras y las estructuras, pero cumpliendo la Declaración de Impacto Ambiental y el Informe de Impacto Ambiental.

Las secciones de firme se han dimensionado de acuerdo con la categoría de tráfico resultantes de la aplicación de las hipótesis de crecimiento de la Orden FOM/3317/2010 y de entre todas las posibles se han seleccionado las que suponen un menor coste de ejecución y conservación.

En los siguientes apartados, se justifica el cumplimiento de los parámetros técnicos y económicos de eficiencia del Anexo II:

1.1. PRESUPUESTO MÁXIMO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El presupuesto de todos los proyectos de construcción de variantes de población que se redacten por parte de la Dirección General de Carreteras se enmarcará dentro de los siguientes parámetros:

Tipo de terreno	Orografía llana	Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	2,00	4,00	4,00	6,00
Tipo 2	2,40	2,40	4,40	4,40	6,40

Coste de ejecución material (M€/km)

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...).

En el caso de la Variante de Zafra, objeto del presente proyecto, se considera dentro de los terrenos categorizados como Tipo 1, con geografía ondulada, por tanto se cumple con lo indicado en la orden de eficiencia.

CUMPLIMIENTO ORDEN DE EFICIENCIA	
Longitud (km)	8,0424
PEM (€)	19.470.796,60
Parámetro (M€/km)	2,42

1.2. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios empleados en el proyecto no superan los recogidos por el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras.

En la Fase 4 del Proyecto de Construcción, se realizará un análisis detallado corroborando que la utilización de unidades de obra no recogidas en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras no supone el 20% del presupuesto, excluyendo las reposiciones de servicios afectados y las actuaciones relacionadas con prospecciones y recuperaciones arqueológicas.

1.3. COSTE MÁXIMO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ESTRUCTURA

El coste máximo por m² de estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, se establece en 900 €/m² en estructuras con cimentación superficial y 1.200 €/m² con cimentación profunda. El coste máximo de m² de paso superior sobre autovía se establece en 600 €/m² con cimentación superficial y 800 €/m² con cimentación profunda. El coste máximo de m² de paso inferior de autovía se establece en 800 €/m².

En el siguiente cuadro se indica el coste unitario de las estructuras proyectadas, junto con el coste máximo.

			Área tablero	Costo total	Costo m2	Limitación m2	Limitación
E1	0+740	Paso superior de enlace	632,8	390.897,88 €	617,73 €	600,00 €	379.680,00 €
E2	1+770	Paso superior de camino	356,9	185.160,64 €	518,80 €	600,00 €	214.140,00 €
E3	2+835	Paso inferior de camino (marco)	151,616	137.389,72 €	906,17 €	800,00 €	121.292,80 €
E4	3+900	Paso inferior sobre glorieta	543,95	290.085,26 €	533,29 €	900,00 €	489.555,00 €
E5	4+050	Paso inferior sobre glorieta	485,9	264.009,91 €	543,34 €	900,00 €	437.310,00 €
E6	4+045	Paso inferior para ferrocarril	221,4	473.272,62 €	2.137,64 €	900,00 €	199.260,00 €
E7	4+270	Paso inferior para ferrocarril	858,932	1.509.879,22 €	1.757,86 €	900,00 €	773.038,80 €
E8	5+710	Paso superior de camino	356,9	211.491,93 €	592,58 €	600,00 €	214.140,00 €
E9	6+680	Paso inferior de camino (marco)	243,248	239.584,39 €	984,94 €	800,00 €	194.598,40 €
E10	7+075	Paso inferior de enlace	263,29	161.007,62 €	611,52 €	900,00 €	236.961,00 €
E11	7+430	Paso inferior de vía pecuaria (marco)	153,361	112.643,85 €	734,50 €	800,00 €	122.688,80 €

Se observa que hay algunas estructuras que sobrepasan el ratio máximo, por lo que en ellas se incumple el criterio.

El Paso Inferior 4+270, es una estructura singular de un único vano muy esviado, de ancho 47.22 m y longitud 18.19 m. La tipología propuesta es de vigas prefabricadas doble T y losa "in situ". Los estribos extremos donde apoyan las vigas se componen de muros de hormigón armado de unos 10 m de altura y aletas de acompañamiento también de hormigón. Esta solución viene condicionada por el trazado del ferrocarril por debajo del paso, y la imposibilidad de permitir el derrame de tierras por delante del estribo que invadiría la zona de paso del ferrocarril (a no ser que se aumentara la longitud del paso, con el consiguiente aumento de la longitud de vigas y el resultante aumento del coste. A ello se une el hecho de que los muros son de gran altura (unos 10 m), lo que conlleva grandes dimensiones de los mismos, y gran anchura, para permitir el apoyo de las vigas (estribo propiamente dicho) y evitar el derrame de tierras (aletas). Y por último, en los pasos de ferrocarril, de acuerdo con la IGP-5.3 punto 10 "No se admitirá el empleo de suelo reforzado para el diseño de los estribos y muros de acompañamiento de viaductos, puentes y pasos inferiores de las líneas de Alta Velocidad, ni tampoco de los pasos superiores sobre las mismas", con lo cual, no se puede ir a esta solución que, en general resulta más barata que la tradicional de muros de hormigón armado.

Lo mismo puede decirse del Paso Inferior 4+045 para ferrocarril, que aunque es una estructura recta sin esviaje, compuesta de vigas prefabricadas doble T y losa "in situ", presenta una solución de estribos y muros similar al PI 4+270, con la misma problemática allí enunciada.

Por todo lo anterior, el coste de estas estructuras singulares resulta ser de 1.509.875,22 € y 473.272,62 €, y los ratios máximos de 1.757,86 €/m² y 2.137,64 €/m², respectivamente, ampliamente superior al máximo considerado de 900 €/m², lo cual encarece de forma extraordinaria el costo total.

Se ha calculado el coste que tendría el conjunto de todas las estructuras si el coste unitario de estas dos estructuras singulares fuera el máximo, comprobándose así que el coste total de las estructuras sería considerablemente inferior al establecido por la Orden de Eficiencia, lo que indica que el incumplimiento para el resto de estructuras no es excesivo y el incumplimiento general viene determinado por los pasos sobre ferrocarril.

	Área tablero	Costo total	Costo m2	Limitación m2	Limitación
0+740	632,8	390.897,88 €	616,71 €	600,00 €	379.680,00 €
1+770	356,9	185.160,64 €	517,89 €	600,00 €	214.140,00 €
2+835	151,616	137.389,72 €	904,78 €	800,00 €	121.292,80 €
3+900	543,95	290.085,26 €	532,43 €	900,00 €	489.555,00 €
4+050	485,9	264.009,91 €	542,44 €	900,00 €	437.310,00 €
4+045	221,4	199.260,00 €	900,00 €	900,00 €	199.260,00 €
4+270	858,932	773.038,80 €	900,00 €	900,00 €	773.038,80 €
5+710	356,9	211.491,93 €	591,51 €	600,00 €	214.140,00 €
6+680	243,248	239.584,39 €	983,66 €	800,00 €	194.598,40 €
7+075	263,29	161.007,62 €	610,77 €	900,00 €	236.961,00 €
7+430	153,361	112.643,85 €	733,55 €	800,00 €	122.688,80 €
	4268,297	2.964.570,00 €			3.382.664,80 €
		87,64%			

1.4. PRESUPUESTO COSTE AMBIENTAL

En el desarrollo del proyecto, se han seleccionado las medidas que suponen el mínimo coste para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental y el Informe de Impacto Ambiental.

El presupuesto de coste ambiental asciende a 739.244,01 €, inferior al 15% del presupuesto total del proyecto.