

ANEXO 3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Introducción.....	2
Análisis y diagnóstico de la situación actual	2
Identificación de alternativas.....	2
Alternativa 0	2
Alternativa 1	2
Alternativa 2	2
Alternativa 3	3
Alternativa 4	3
Valoración económica de las alternativas	3
Análisis multicriterio	7
Conclusiones.....	9

Introducción

En el presente apartado se detallan las alternativas de obras de paso consideradas para salvar el obstáculo que representa la línea de ferrocarril.

Análisis y diagnóstico de la situación actual

La zona de estudio actualmente no dispone de ninguna obra de paso cercana que conecte la zona de las escuelas con la playa. Las obras de paso existentes distan bastante de la zona, con un recorrido aproximado de un kilómetro para acceder al otro lado de las vías, lo que implica un aumento de tiempo en cada trayecto de aproximadamente 10 minutos. Con la actuación prevista, se pretende disminuir esa distancia a la mitad.

Identificación de alternativas

Con el fin de solventar el problema anterior se estudian cuatro alternativas, que se describen a continuación. Estas alternativas se plantean en torno a 2 ejes, la tipología de la obra de paso y la ubicación de la misma.

Alternativa 0: No hacer nada

En primer lugar, se analiza la posibilidad de no hacer nada.

La situación se mantendría como la actual, que con el paso del tiempo ha generado presión vecinal para la solucionar la movilidad en la zona. Esa presión se ha incrementado por el incumplimiento de las medidas de seguridad en la zona por parte de personas que cruzan las vías en superficie y la posibilidad de riesgo de accidente.

Evidentemente esta situación es la que ha generado la necesidad de realizar una obra de paso entre ambos lados de la vía, por lo que los condicionantes sociales, obligarían a descartar esta alternativa de plano. Esta solución no resolvería el problema actual.

Alternativa 1: Paso inferior ejecutado a cielo abierto, con desvío de vías.

Esta hipótesis consiste en realizar un paso inferior para salvar el obstáculo que representan las vías.

La realización del desvío del trazado de las vías tendría una serie de condicionantes:

- Se debe mantener el tráfico en ambos sentidos.
- La afección para liberar la zona se prolongaría aproximadamente 80 metros a cada lado de la zona donde se ubica paso inferior.

Las opciones posibles serían:

- Mover las vías alternativamente fuera de la zona de trabajos
- Banalizar la vía alternativamente

Con esto conseguiríamos obtener el espacio suficiente en la plataforma para poder ejecutar un paso inferior a cielo abierto.

El paso se ejecutaría mediante pantallas de micropilotes y una losa de cobertura ejecutada en dos fases, primero un lado liberado de las vías, y posteriormente se cambiarían las vías al lado ejecutado y se realizaría el tramo final. Gran parte de estos trabajos implican trabajos con corte de vía y catenaria, por lo que los horarios de trabajo se verían notablemente reducidos y el plazo total alargado.

Posteriormente se restituiría la vía a su posición original y se realizarían el resto de los trabajos de excavación, ejecución de rampas de acceso, revestimientos interiores y soleras.

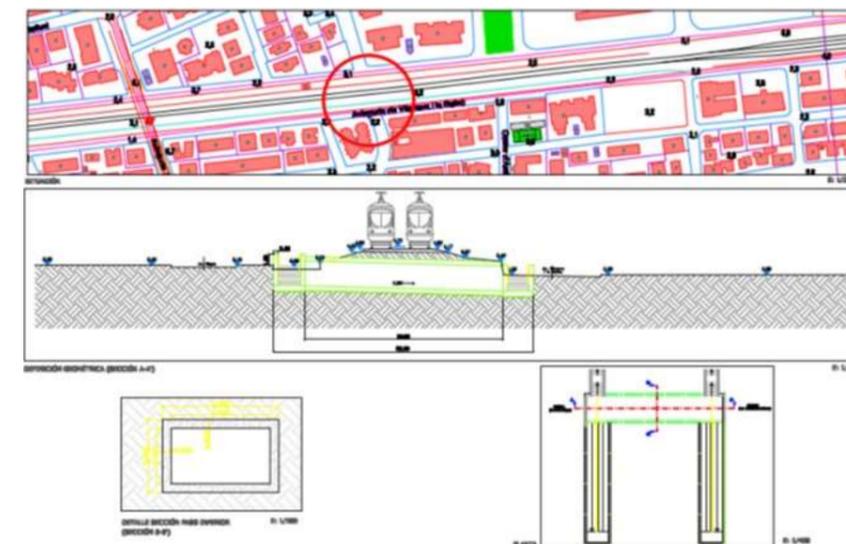
Alternativa 2: Paso inferior mediante hinca.

Esta hipótesis consiste en realizar un paso inferior para salvar el obstáculo que representan las vías.

Dado que la zona por donde atraviesa la vía el núcleo urbano se encuentra bastante encajada, y las complicaciones que suponen las afecciones a la vía, se plantea como alternativa un cajón hincado que cruce bajo las vías. De esta manera se evitarían las graves afecciones al tráfico que la ejecución a cielo abierto supondría, pero en contra requeriría la ocupación de mayor cantidad de espacio para la implantación del cajón, el banco de empuje y el resto de instalaciones.

Las ventajas e inconvenientes de este método son las siguientes:

- Ventajas: Es un proyecto más económico, con un tiempo de ejecución razonable y provoca pocas afectaciones al tráfico ferroviario.
- Inconvenientes: Requiere la ocupación de una zona anexa para la construcción del cajón y los consiguientes desvíos de servicios.

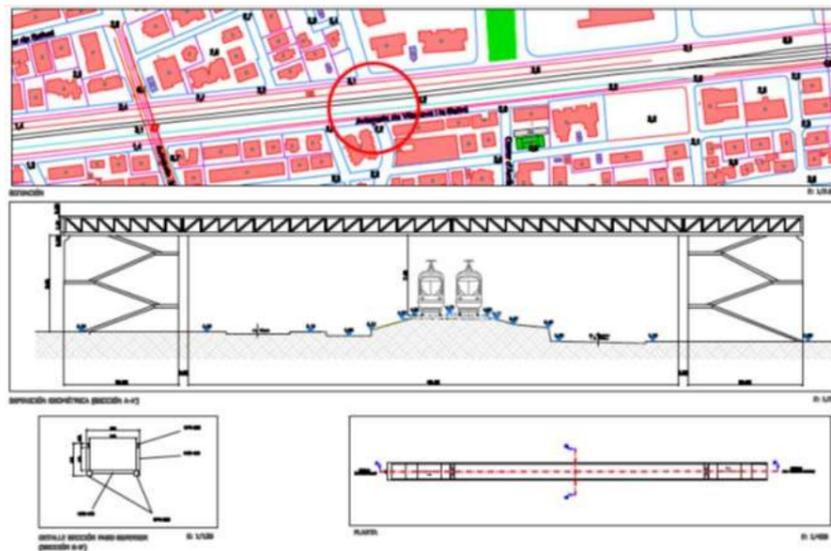


Alternativa 3: Paso inferior mediante hinca, desplazando la ubicación a una zona inundable.

En este caso se trata de desplazar la ubicación de la obra a unos terrenos cercanos, dentro del núcleo urbano, que están calificados de zona inundable. En esta zona se dispone de más espacio para poder ejecutar la infraestructura y no existen afectaciones a servicios, por lo que no habría lugar a desvíos de servicios.

Salvando las restricciones impuestas por el planeamiento a las construcciones en zonas inundables, habría que tener en cuenta la afección a la funcionalidad del paso inferior durante los periodos de lluvia, y la posibilidad de necesitar un drenaje por bombeo en la instalación.

Alternativa 4: Paso superior



Esta hipótesis consiste en realizar un paso superior por encima de las vías del tren, de la línea R-2 de Cercanías Renfe, permitiendo el paso de las vías desde la avenida César Augusto hasta la calle del Arboç.

Para esta alternativa se considera la construcción de un paso superior metálico mediante perfiles.

Se describen, a continuación, las ventajas e inconvenientes de esta hipótesis:

- **Ventajas:** Se evitan los desvíos de servicios enterrados que afectarían en el caso de hacer un paso inferior. El plazo de ejecución no es excesivamente largo. Posibilidad de instalación de ascensores en el futuro.
- **Inconvenientes:** Esta estructura requiere mantenimiento periódico de la estructura metálica, agravado por la cercanía del mar, lo que incrementaría su coste a largo plazo. Además, este tipo de estructuras provocan un gran impacto visual.

Valoración económica de las alternativas

A continuación, se adjuntan los presupuestos de las distintas alternativas con el fin de poder aplicar el análisis multicriterio.

Para la valoración de las unidades se han empleado mediciones estimativas de proyectos similares.

Los precios han sido obtenidos a partir de las siguientes fuentes de información:

- Orden Circular 37/2016. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento
- 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.

ALTERNATIVA 1.- PASO INFERIOR A CIELO ABIERTO

	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
kg Acero B500S							0,94	25.015,20	23.514,29 €
	2	18,00	5,30	0,40	150,00	11.448,00			
	4	4,80	0,40	3,00	150,00	3.456,00			
	4	33,73	0,40		150,00	8.095,20			
	2	4,80	2,80	0,50	150,00	2.016,00			
m3 Hormigón HA30							145,00	175,11	25.390,43 €
	2	18,00	5,30	0,40	1,05	80,14			
	4	4,80	0,40	3,00	1,05	24,19			
	4	33,73	0,40		1,05	56,67			
	2	4,80	2,80	0,50	1,05	14,11			
m3 Excavación a cielo abierto							6,67	204,60	1.364,68 €
	2	18,00	3,00	1,50	1,10	178,20			
	2	3,00	4,00	1,00	1,10	26,40			
m3 Excavación bajo cubierta							45,25	330,56	14.957,89 €
	1	18,00	5,30	3,30	1,05	330,56			
ml Pantalla tangente de micropilotes DN250							78,79	864,00	68.074,56 €
	2	18,00		6,00	4,00	864,00			
m Movimiento de vía							110,00	640,00	70.400,00 €
	4	160,00				640,00			

	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
m Reposición de vía, energía e instalaciones							260,00	320,00	83.200,00 €
	2	160,00				320,00			
TOTAL									286.901,84 €

ALTERNATIVA 2.- PASO INFERIOR HINCADO

	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
kg Acero B500S							0,94	30.415,20	28.590,29 €
	2	18,00	5,30	0,40	150,00	11.448,00			
	2	18,00	0,40	2,50	150,00	5.400,00			
	4	4,80	0,40	3,00	150,00	3.456,00			
	4	33,73	0,40		150,00	8.095,20			
	2	4,80	2,80	0,50	150,00	2.016,00			
m3 Hormigón HA35							145,00	212,91	30.871,43 €
	2	18,00	5,30	0,40	1,05	80,14			
	2	18,00	0,40	2,50	1,05	37,80			
	4	4,80	0,40	3,00	1,05	24,19			
	4	33,73	0,40		1,05	56,67			
	2	4,80	2,80	0,50	1,05	14,11			
m3 Excavación a cielo abierto							6,67	759,00	5.062,53 €
	1	24,00	7,00	3,00	1,10	554,40			
	2	18,00	3,00	1,50	1,10	178,20			
	2	3,00	4,00	1,00	1,10	26,40			
m3 Excavación bajo cubierta							45,25	330,56	14.957,89 €
	1	18,00	5,30	3,30	1,05	330,56			
m3 Ejecución de solera de ataque y banco de reacción							90,00	31,69	2.852,46 €
	1	5,30	2,20	1,00		11,66			
	1	5,30	18,00	0,20	1,05	20,03			
	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe

Ud	Equipo de maquinaria de empuje				7.500,00	1,00	7.500,00 €	
1					1,00			
m2 Desplazamiento de estructura						110,00	95,40	10.494,00 €
1	18,00	5,30			95,40			
Ud Apeo de vía						16.800,00	2,00	33.600,00 €
2					2,00			
Ud Desvíos de servicios						10.000,00	1,00	10.000,00 €
1					1,00			

TOTAL 143.928,59 €

ALTERNATIVA 3.- PASO INFERIOR HINCADO ZONA INUNDABLE

	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
kg Acero B500S							0,94	30.415,20	28.590,29 €
	2	18,00	5,30	0,40	150,00	11.448,00			
	2	18,00	0,40	2,50	150,00	5.400,00			
	4	4,80	0,40	3,00	150,00	3.456,00			
	4	33,73	0,40		150,00	8.095,20			
	2	4,80	2,80	0,50	150,00	2.016,00			
m3 Hormigón HA35							145,00	212,91	30.871,43 €
	2	18,00	5,30	0,40	1,05	80,14			
	2	18,00	0,40	2,50	1,05	37,80			
	4	4,80	0,40	3,00	1,05	24,19			
	4	33,73	0,40		1,05	56,67			
	2	4,80	2,80	0,50	1,05	14,11			
m3 Excavación a cielo abierto							6,67	759,00	5.062,53 €
	1	24,00	7,00	3,00	1,10	554,40			
	2	18,00	3,00	1,50	1,10	178,20			
	2	3,00	4,00	1,00	1,10	26,40			
m3 Excavación bajo cubierta							45,25	330,56	14.957,89 €
	1	18,00	5,30	3,30	1,05	330,56			
m3 Ejecución de solera de ataque y banco de reacción							90,00	31,69	2.852,46 €
	1	5,30	2,20	1,00		11,66			
	1	5,30	18,00	0,20	1,05	20,03			
	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe

Ud	Equipo de maquinaria de empuje				7.500,00	1,00	7.500,00 €		
1						1,00			
	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
m2 Desplazamiento de estructura							110,00	95,40	10.494,00 €
1	18,00	5,30				95,40			
	n	Largo	Ancho	Alto	Cuantia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
Ud Apeo de vía							16.800,00	2,00	33.600,00 €
2						2,00			
TOTAL									133.928,59 €

PASARELA SUPERIOR

	n	Largo	Ancho	Alto	Cuántia	Subtotal	Precio	Cantidad	Importe
kg Acero B500S							0,94	9.448,31	8.881,41 €
	9	0,85	0,85	6,50	100,00	4.228,25			
	10	0,85	0,85	7,23	100,00	5.220,06			
m3 Hormigón HA30							145,00	99,21	14.385,06 €
	9	0,85	0,85	6,50	1,05	44,40			
	10	0,85	0,85	7,23	1,05	54,81			
m3 Excavación a cielo abierto							6,67	132,00	880,44 €
	3	4,00	4,00	1,00	1,10	52,80			
	2	12,00	3,00	1,00	1,10	79,20			
Kg Perfiles metálicos S235JR							2,73	36.207,00	98.845,11 €
	1	53,70	4,50		80,00	19.332,00			
	2	112,50	1,50		50,00	16.875,00			
h Montaje con Grúa móvil							200,00	80,00	16.000,00 €
	80					80,00			
								TOTAL	138.992,02 €

Análisis multicriterio

Con el fin de identificar la alternativa más válida se aplica un análisis multicriterio considerando unas variables y en unas proporciones que se explican a continuación.

- **Funcionales:** la finalidad de la estructura es dotar a la zona de un paso entre la zona de colegios y la playa ya que este trayecto se ve interrumpido por la presencia de la vía férrea. Dado que este es el objetivo de la infraestructura, se pondera el peso de la funcionalidad con un 20%.

La funcionalidad se valora sobre 10 pts en los siguientes aspecto:

- Cumple la función: +6 pts
- Accesibilidad PMR: +2 pts
- Capacidad de apatación en el futuro: +2 pts

- **Trazado:** al tratarse de una estructura de corta longitud, el trazado no es un factor decisivo para la elección de la alternativa por lo que no se tendrá en cuenta en el análisis multicriterio.

- **Geológicos y geotécnicos,** esta variable también se considerará con un peso del 5%.

Los aspectos geológicos y geotécnicos se valoran sobre 10 pts en los siguientes aspectos:

- Diseño adecuado: +5 pts
- Impermeabilidad: +3 pts
- Sensibilidad a actuaciones futuras: +2 pts

- **Constructivos:** la dificultad constructiva teniendo en cuenta el tiempo de construcción así como la complicación del proceso constructivo de cada una de las alternativas se considerará con un porcentaje del 20%.

Los aspectos constructivos se valoran sobre 10 pts en los siguientes aspectos:

- Plazo de afeccion a la vía: +6 pts
- Plazo total de ejecución: +2 pts
- Tecnología empleada: +2 pts

- **Económicos:** el coste total de la infraestructura así como el de su mantenimiento se ponderarán con un peso del 40%.

Los aspectos económicos se valoran sobre 10 ptos en los siguientes aspectos:

- Importe total: +10 ptos

- Estéticos: el efecto visual de la infraestructura sobre la zona de actuación se valorará con una importancia del 15% del total.

Los aspectos estéticos se valoran sobre 10 ptos en los siguientes aspectos:

- Impacto visual: +5 ptos
- Integración en el paisaje: +5 ptos

- Medioambientales: no se tendrán en cuenta dado que el impacto ambiental de esta obra es casi nulo.

Aplicando las variables descritas se obtiene la siguiente matriz:

	Variable	Peso	Puntuación sobre 10	Resultado
Alternativa 1: Paso inferior a cielo abierto	Funcionales	20%	8	1,6
	Trazado	-	-	-
	Geológicos y geotécnicos	5%	4	0,2
	Constructivos	20%	2	0,4
	Económicos	40%	2	0,8
	Estéticos	15%	8	1,2
	Medioambiental	-	-	-
	TOTAL			4,2
Alternativa 2: Paso inferior hincado	Funcionales	20%	8	1,6
	Trazado	-	-	-
	Geológicos y geotécnicos	5%	7	0,4
	Constructivos	20%	8	1,6
	Económicos	40%	8	3,2
	Estéticos	15%	8	1,2
	Medioambiental	-	-	-
	TOTAL			8,0
Alternativa 3: Paso inferior hincado en zona inundable	Funcionales	20%	5	1,0
	Trazado	-	-	-
	Geológicos y geotécnicos	5%	5	0,3
	Constructivos	20%	3	0,6
	Económicos	40%	7	2,8
	Estéticos	15%	8	1,2
	Medioambiental	-	-	-
	TOTAL			5,9
Alternativa 4: Paso superior	Funcionales	20%	9	1,8
	Trazado	-	-	-
	Geológicos y geotécnicos	5%	8	0,4
	Constructivos	20%	5	1,0
	Económicos	40%	9	3,6
	Estéticos	15%	5	0,8
	Medioambiental	-	-	-
	TOTAL			7,6

Conclusiones

A partir del análisis multicriterio realizado, se puede deducir que la opción más recomendable es la de la ejecución de un paso inferior hincado en una zona no inundable. De esta opción destacan sobre las otras los aspectos constructivos y estéticos, estando en el aspecto económico, geológico y funcional en condiciones similares que la alternativa a realizar un paso superior.

La alternativa de implantar esta solución en una zona inundable penalizaría la funcionalidad y complicaría los aspectos constructivos. Así mismo, la ejecución a cielo abierto del paso inferior obligaría a un desembolso económico y una complicación constructiva difícil de justificar.