



INFORME TÉCNICO REFERENTE AL DOCUMENTO DE ADIF-AV “INTEGRACIÓN URBANA VS SOTERRAMIENTO DEL FERROCARRIL A SU PASO POR VALLADOLID” DE FEBRERO DE 2024



Análisis técnico y económico de la documentación aportada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMA), mediante escrito suscrito por el Secretario de Estado con fecha 16 de abril de 2024

Septiembre 2024

CLIENTE:



Ayuntamiento de
Valladolid

Índice

1.	Presentación y objeto del trabajo.....	2
2.	Antecedentes.....	4
3.	Evolución de la propuesta de soluciones y comentarios generales.....	6
4.	Comparativa de costes	22
5.	Apuntes y recomendaciones para el estudio de la solución de soterramiento con pantallas	27
	5.1. Secciones tipo.....	28
	5.2. Desarrollo longitudinal, tramificación y cruces con el viario.....	42
	5.3. Interferencia con la hidrogeología y posibles soluciones	79
	5.4. Soterramiento por fases	87
6.	Resumen	106
	6.1. Antecedentes.....	107
	6.2. Coste	113
	6.3. Espacio disponible.....	115
	6.4. Alteración del nivel freático	119
	6.5. Trazado y cruces con el viario	122
7.	Conclusión.....	124

Documentos referenciados:

PCPIAL2024	.....	"Proyecto de Construcción del Paso Inferior del Paseo del Arco de Ladrillo"
IAAL2024	.....	"Informe de actuación para el viaducto "arco de ladrillo", sobre varias calles y vías de ADIF, en la ciudad de Valladolid."
EIUSV2024	.....	"Estudio de integración urbana en superficie en Valladolid"
ESFV2024	.....	"Estudio de soterramiento ferroviario en Valladolid"
ISVS2024	.....	"Integración en superficie vs. Soterramiento"
DIA2022	.....	Declaración de Impacto Ambiental del año 2022
EIIFV2021	.....	"Estudio informativo de la integración del ferrocarril en Valladolid"
PROGERS	.....	"Documento-resumen de la modificación del plan general de ordenación urbana y del pech de Valladolid en la red ferroviaria central (Plan Rogers)"
PBSV2007	.....	"Proyecto básico de plataforma y vía nuevo acceso ferroviario al norte y noroeste de España, tramo: accesos a Valladolid e integración urbana de su red arterial ferroviaria"
DIA2006	.....	Declaración de Impacto Ambiental del año 2006
EICSV2005	.....	"Estudio informativo complementario de acondicionamiento de la red arterial ferroviaria de Valladolid y su integración urbana. Actuación en el pasillo ferroviario."

1. PRESENTACIÓN Y OBJETO DEL TRABAJO.

NOTA PREVIA: Todos los documentos externos que se referencian en este Informe, se encuentran, en el momento de redacción del mismo, a libre disposición para su consulta en la plataforma en línea del Ayuntamiento de Valladolid según el enlace genérico de acceso https://cloud.valladolid.es/Pasillo_ferroviario

En febrero de 2024, ADIF-AV hace entrega al Ayuntamiento de Valladolid de tres documentos referentes al pasillo ferroviario que atraviesa la ciudad:

- “ESTUDIO DE INTEGRACIÓN URBANA EN SUPERFICIE EN VALLADOLID”, **EIUSV2024** en lo sucesivo.
- “ESTUDIO DE SOTERRAMIENTO FERROVIARIO EN VALLADOLID”, **ESFV2024** en lo sucesivo.
- “INTEGRACIÓN EN SUPERFICIE VS. SOTERRAMIENTO”, **ISVS2024** en lo sucesivo.

Este último documento, de 97 páginas, se apoya en los dos anteriores documentos y concluye con la propuesta que considera idónea a la vista de los mismos. Este documento de conclusiones se estructura en tres partes:

- ✓ Primera Parte: Solución de “Integración urbana en superficie” (pág. 3- pág. 53)
- ✓ Segunda Parte: Solución de Soterramiento (pág. 54- pág. 82). De entre las tres soluciones técnicas que, con carácter general cabría plantear, se descartan la Excavación en mina y la Excavación entre pantallas con vistas a la propuesta de solución idónea, considerándose únicamente viable la Excavación con tuneladora (pág. 62)
- ✓ Tercera Parte: Estudio comparativo de las dos soluciones finalistas consideradas (pág. 83- pág. 97), integración vs tuneladora de gran diámetro, que se concreta en una tabla final resumen que compara los campos “Plazo”, “Costes”, “Ferrocarril” y “Ciudad” y **concluye con el abandono de la idea de soterramiento del trazado en favor de la integración en superficie**. Las razones esgrimidas son fundamentalmente económicas y secundariamente referentes a los plazos de ejecución, el gran volumen de excavación y transporte a vertedero y a las grandes necesidades de espacio para los accesos de la tuneladora seleccionada y maquinaria asociada.

El Ayuntamiento de Valladolid, al entender que la propuesta de “integración urbana en superficie” representa tan sólo el acondicionamiento de algunos de los cruces entre el viario urbano y las vías de ferrocarril y no una verdadera “integración”, dejando sin resolver definitivamente la herida que la vía de ferrocarril deja en la ciudad, pretende una solución mejor acorde con el estatus de Valladolid. Entiende, asimismo, que la planificación urbana de Valladolid debe corresponder al propio Ayuntamiento, y desea, en consecuencia, un análisis técnico y

objetivo de la selección de soluciones realizada en los documentos antedichos. Dicho análisis es el objeto del presente informe.

Con fecha tres de julio de 2024, EFICIA, GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L. (EFICIA en lo sucesivo), resulta adjudicataria de la **"Asistencia técnica para la realización de un informe técnico sobre la "Integración urbana vs soterramiento del ferrocarril a su paso por Valladolid"**

Analizado el documento de ADIF-AV "NOTA TÉCNICA, ESTUDIOS DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID", de fecha abril 2024, que incluye enlaces a diversos documentos de trabajo, EFICIA, detecta la necesidad de disponer de nueva documentación complementaria con el fin de realizar el presente Informe técnico de la manera más adecuada. La relación de nuevos documentos adicionales a los tres documentos de ADIF-AV referenciados anteriormente, es la siguiente:

- "ESTUDIO INFORMATIVO COMPLEMENTARIO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE VALLADOLID Y SU INTEGRACIÓN URBANA. ACTUACIÓN EN EL PASILLO FERROVIARIO.", **EICSV2005** en lo sucesivo, de la Dirección General de Ferrocarriles.
- "DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL", DIA2006 en lo sucesivo, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
- "PROYECTO BÁSICO DE PLATAFORMA Y VÍA NUEVO ACCESO FERROVIARIO AL NORTE Y NOROESTE DE ESPAÑA, TRAMO: ACCESOS A VALLADOLID E INTEGRACIÓN URBANA DE SU RED ARTERIAL FERROVIARIA", que resumidamente podemos denominar "Proyecto Básico de Soterramiento Valladolid 2007", **PBSV2007** en lo sucesivo, de ADIF.
- "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID" fechado en febrero de 2021, **EIIFV2021** en lo sucesivo, del Ministerio de Fomento.
- "DOCUMENTO-RESUMEN DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA Y DEL PECH DE VALLADOLID EN LA RED FERROVIARIA CENTRAL (PLAN ROGERS)", **Plan Rogers** en lo sucesivo, del Ayuntamiento de Valladolid.
- "Proyecto de Construcción del Paso Inferior del Paseo del Arco de Ladrillo" de junio de 2024, **PCPIAL2024** en lo sucesivo, de ADIF-AV.
- "INFORME DE ACTUACIÓN PARA EL VIADUCTO "ARCO DE LADRILLO", SOBRE VARIAS CALLES Y VÍAS DE ADIF, EN LA CIUDAD DE VALLADOLID." de febrero 2024, **IAAL2024** en lo sucesivo, de IMESAPI.

2. ANTECEDENTES.

Para situar cronológicamente el proceso de desemboca en la presentación del documento **ISVS2024**, se refieren a continuación los antecedentes principales, según lo indicado explícitamente en el propio documento, aunque la correlación sea matizable en algún aspecto tal y como se irá viendo a lo largo del presente Informe.

➤ **Convenio 2002.**

- *Creación de Sociedad Valladolid Alta Velocidad S.A.*
- *Grupo Fomento (50%) – Ayto. Valladolid (25%) – Junta CyL (25%)*
- *Actuaciones ferroviarias:*
 - *Soterramiento LAV a su paso por Valladolid.*
 - *Variante Este de mercancías + complejo ferroviario.*
 - *Nueva estación ferroviaria.*

➤ **Estudios informativos 2000 – 2006**

Estudios informativos iniciados en 2000

Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana (2005)

- *Actuaciones ferroviarias previstas:*
 - **Soterramiento del pasillo ferroviario entre pantallas.**
 - *Variante Este de mercancías + complejo ferroviario.*
- *Variante Este. Aprobación definitiva (15/01/2007).*
- *Nuevo Complejo Ferroviario. Aprobación definitiva (23/08/2007).*
- *Actuación en el pasillo ferroviario (Complementario 2006).*

Aprobación definitiva resolución 17/08/2006. (Soterramiento mediante tuneladora)

➤ **Estudio informativo 2006**

SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

- *DIA 07/2006. Aprobación definitiva 17/08/2006.*
- *Anulado y sustituido por Estudio Informativo 2022* (*denominado en el presente Informe EIIFV2021).*

ACTUACIONES INCLUIDAS

- **Soterramiento mediante tuneladora.**
 - *Vía doble ancho UIC (sin ancho ibérico)*
 - *4.673 m longitud (corredor sur 980 m, norte 1.585 m)*
- *Nueva estación Campo Grande*
 - *Soterrada a cota -8,5 m.*
 - *6 vías UIC (sin ancho ibérico)*
 - *Andenes 400 m longitud x 10 m ancho*

➤ **Proyecto básico 2007**

SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

- Proyecto básico aprobado en 2007.
- Plazo previsto obras 40 meses.
- PBL estimado (con IVA, actualizado 2024): 596 M€
- PBL estimado (con asistencias, estación, energía, CMS): 795 M€

ACTUACIONES INCLUIDAS

- **Soterramiento mediante tuneladora.**
 - Vía doble ancho UIC (sin ancho ibérico)
 - 4.680 m longitud (corredor sur 985 m, norte 1.585 m)
- Nueva estación Campo Grande
 - Soterrada a cota -8,5 m.
 - 6 vías UIC (sin ancho ibérico)
 - Andenes 400 m longitud x 10 m ancho

➤ **Convenio 2017**

- ADIF-AV (30%) – ADIF (7,5%) – Renfe Operadora (12,5%) – Ayto. Valladolid (25%) – Junta CyL (25%)
- Actuaciones ferroviarias
 - **Integración en superficie:** LAV en superficie con 17 actuaciones de permeabilización transversal.
 - Progresar Variante Este: mercancías + complejo ferroviario.
 - Nueva estación ferroviaria en superficie.
 - Actuaciones urbanísticas y estación de autobuses promovidas por Sociedad Valladolid Alta Velocidad S.A.

➤ **Estudio informativo 2022*** (*denominado en el presente Informe EIIFV2021).

Integración del Ferrocarril en Valladolid

- Información pública abril 2021.
- Resolución DIA 25/05/2022
- Aprobado definitivamente. Resolución 22/06/2022
- Alternativa 2: Duplicación de vía de ancho estándar + remodelación Valladolid Campo Grande.
- Previstas actuaciones de permeabilización, pero no forman parte del EI
- Canales de acceso.
 - 2 vías ancho UIC + 1 vía de ancho ibérico
- Nueva estación Campo Grande
 - 5 vías UIC + 3 vías de ancho ibérico
 - Andenes 530 m longitud x 10 m ancho

3. EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIONES Y COMENTARIOS GENERALES.

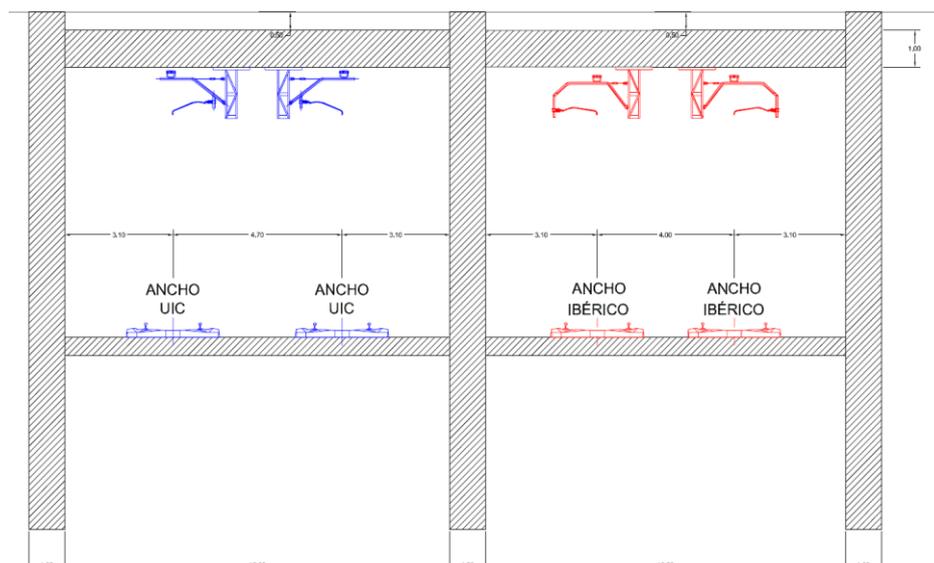
Los primeros Estudios informativos comprendidos en el periodo 2000 – 2006 se centraron en la solución técnica de soterramiento de vías entre muros pantalla.

No es hasta la redacción del **EICSV2005** y la **DIA2006**, que aprueba dicho Estudio Informativo Complementario, en un periodo de bonanza económica que permite optar por soluciones más complejas técnicamente de soterramiento a lo largo de todo el territorio español, cuando se plantea por primera vez una solución de soterramiento con tuneladora.

Llama la atención que tras la lectura de ambos documentos no resulta claro de quién es el interés por la realización de dicho estudio complementario y, consecuentemente, el ulterior cambio de la solución adoptada. Los órganos responsables de la redacción de cada uno de los documentos, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y la Dirección General de Ferrocarriles se refieren mutuamente, y de manera cruzada, como motivadores del cambio.

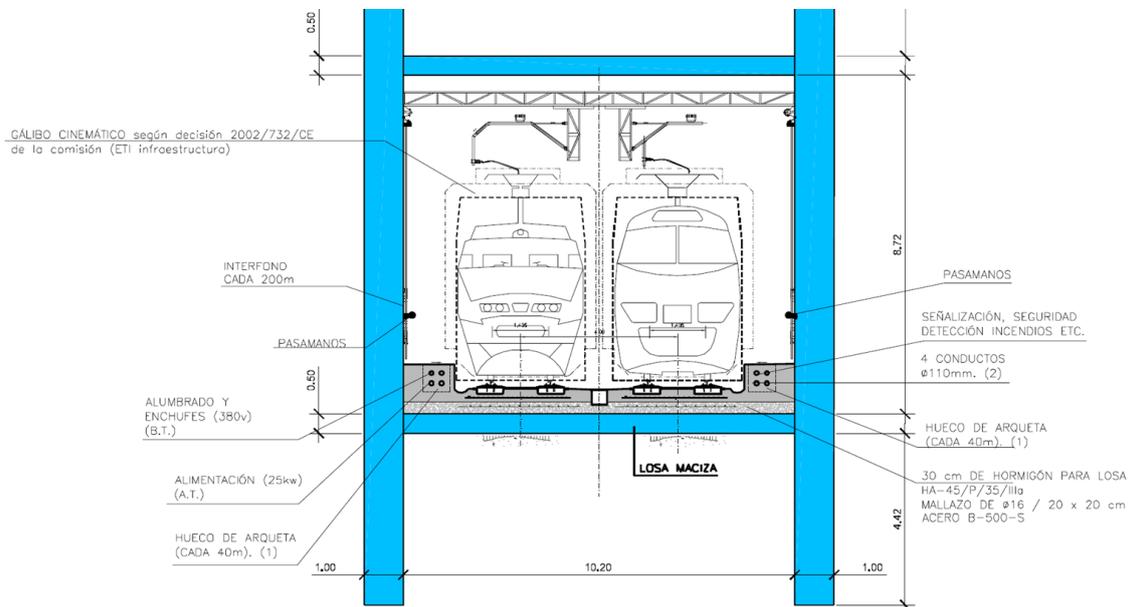
De la información incluida en estos dos documentos conviene destacar que:

- **Se contemplan dos tramos de soterramiento, el del Pinar de Antequera y el de la ciudad de Valladolid.**
- **El primer tramo, PINAR DE ANTEQUERA, mantiene como solución idónea el soterramiento entre muros pantalla tal y como recomendaban los primeros Estudios Informativos. La obra fue ejecutada entre los años 2007 y 2008 y se encuentra, a día**



de hoy, en servicio y con un funcionamiento satisfactorio. La sección escogida fue la siguiente:

- Nótese que la sección se compone, en esencia, de dos cajones paralelos, uno para dos vías de ancho ibérico, con 10,20m de vano interior y 4,00m de inter-eje, y otro para dos vías de ancho UIC, con vano interior de 10,90m y 4,70m de inter-eje.
- Entendemos, por tanto, que el ancho deseado sería de 10,90m, con un inter-eje de 4,70m, pero resulta suficiente un ancho libre de 10,20m con un inter-eje de 4,00m.
- **Para el segundo tramo, CIUDAD DE VALLADOLID, con 4.673m entre los PPKK 246+837 y 251+510 (referido al kilometraje de la línea de ancho ibérico), y que abarca el tránsito por el núcleo urbano de Valladolid, se plantean tres alternativas en el Estudio Preliminar para la DIA2006:**
 - a) **Actuación en superficie**
 - b) **Soterramiento con excavación a cielo abierto al abrigo de pantallas.**
 - c) **Soterramiento con excavación mediante tuneladora (que se desarrollaría finalmente en el proyecto PBSV2007)**
- Los principales impactos del proyecto analizados son, en fase de construcción:
 - Ruido y vibraciones
 - Hidrología: Disminución de la tasa de recarga de acuíferos y variaciones en el flujo de las aguas subterráneas.
 - "Efecto barrera" sobre la población.
- **De acuerdo con el análisis realizado en el EICSV2005, la opción más ventajosa resulta ser la del soterramiento con tuneladora, y la más perjudicial la actuación en superficie, resultando entre ambas la opción de soterramiento al abrigo de pantallas, motivo por el cual, el promotor (hoy ADIF-AV) sólo desarrolló en aquel Estudio la considerada más ventajosa.**
- El soterramiento del pasillo ferroviario en el núcleo urbano de Valladolid es el comprendido entre la calle Daniel del Olmo y la antigua carretera de Renedo, incluyendo por tanto el soterramiento de la Estación de Campo Grande para su uso en el tráfico de viajeros, debiéndose trasladar las instalaciones adyacentes a zonas exteriores al centro urbano de Valladolid. Esta alternativa contemplaba, por aquel entonces, la implantación de una doble vía de ancho UIC, considerando que el tráfico de mercancías se realizaría por la Variante Este.
- A continuación, mostramos el hueco para el ferrocarril de la sección entre pantallas para las vías a gran profundidad contempladas en el estudio **EICSV2005**, (la solera llega a situarse hasta casi los 23m de profundidad, usando incluso secciones con losa superior e intermedia, como la sección de la que la figura mostrada es parte).



- Destaca de esta sección, válida para circulación de trenes con ancho UIC, que el vano libre en el túnel tiene 10,20 m de ancho y 8,72 m de alto. El cual se considera, por tanto, suficiente.
- El EICSV2005 se desarrolla en dos fases la primera a escala 1:10.000 y la segunda a escala 1:2.000. La primera, más bien conceptual subjetiva y cualitativa, sin desarrollo de mediciones ni costes, se utiliza para la comparativa y elección de la solución; la segunda, que sólo se desarrolla para la solución escogida, sirve para identificar y cuantificar realmente los impactos y esbozar las soluciones a los mismos, para su desarrollo real en el proyecto ulterior PBSV2007.
- **Llama la atención que a la hora de escoger la tipología de la solución con tuneladora (fase 1 a escala 1:10.000) para el desarrollo del PBSV2007, resultase que la longitud excavada con pantallas fuese superior a la excavada con tuneladora y que además la muy corta longitud de los tramos con tuneladora ralentizase y encareciese los trabajos, menguando con ello la supuesta mejora que la solución con tuneladora tendría en relación con los ruidos y molestias durante la construcción y potenciando sobremanera, la desventaja de dicha solución en cuanto a costes.**
- No conviene olvidar en lo sucesivo que la solución denominada “soterramiento con tuneladora” va necesariamente acompañada de un tramo de muro pantalla de longitud equiparable al tramo con tuneladora propiamente dicho, lo que implícitamente otorgaba viabilidad a la solución de pantallas. La realidad técnica es que pese a la denominación de “soterramiento mediante tuneladora” esconde siempre en la práctica una solución mixta.

- Es importante entender la metodología y desarrollo de la comparativa de soluciones realizada en la fase 1 del **EICSV2005** para poder reflexionar sobre su significado y precisión. De forma muy resumida:
 - Se identifican las actuaciones o acciones y los medios del entorno afectados (agrupados a efectos de descripción temática) y se establece las matrices de impacto. A modo de ejemplo se recoge la matriz de impactos en la fase de explotación (más reducida que la de construcción):

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE EXPLOTACIÓN							
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			OCUPACIÓN DEL SUELO	CIRCULACIÓN FERROVIARIA	MANTENIMIENTO	VALLADO DE LA INFRAESTRUCTURA	PRESENCIA DE TÚNELES
MEDIO FÍSICO	CALIDAD ATMOSFÉRICA	Niveles acústicos					
		Niveles de vibraciones					
	HIDROLOGÍA	Efecto represa					
	HIDROCEOLOGÍA	Efecto barrera					
MEDIO BIÓTICO	FALUNA	Molestias por ruido					
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Distribución de la población					
		Afección al confort ambiental					
		Efecto barrera					
	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Liberación de suelo					
		Permeabilidad del territorio					
	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Sector secundario					
Sector terciario							

- Se evalúan cualitativa y, en cierta medida subjetivamente, los impactos, y, después, para poder hacer operaciones aritméticas, se da un valor numérico a los mismos, en una graduación que va de muy beneficioso (+5) hasta crítico (-7).
- Se suman (sin mayor ponderación) los impactos y se agrupan, conforme a la ya indicada agrupación de medios afectados, y por fases (de construcción y explotación) para poder presentarlos y reflexionar sobre los resultados obtenidos.
- La tabla resumen final resultante de estas operaciones es:

ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	VALOR DE IMPACTO			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	IMPACTO GLOGAL	IDONEIDAD (PESO)
ALTERNATIVA EN SUPERFICIE	-30	-28	-58	+ (0,01)
ALTERNATIVA DE SOTERRAMIENTO CON PANTALLAS	-39	25	-14	+++ (0,58)
ALTERNATIVA DE SOTERRAMIENTO CON TUNELADORA	-9	28	19	++++ (1)

- Como se puede ver, y así se indica en ambos documentos, la alternativa más beneficiosa es la de soterramiento con tuneladora y la peor valorada, de manera destacada, es la de actuaciones en superficie. En el **EICSV2005** se indica además que la alternativa en superficie no genera liberación de suelo.
- Este método es el habitualmente usado. Aun así, conviene hacer algunas consideraciones sobre sus limitaciones y posibles distorsiones:
 - La suma algebraica de los distintos impactos, sin ponderación relativa de los mismos, puede condicionar los resultados. Obsérvese, por ejemplo, en la tabla global mostrada, que tiene poco sentido sumar directamente los impactos durante la construcción con los impactos durante la explotación. Los primeros se producen sólo durante un período corto de tiempo, los segundos durarán mucho tiempo y posiblemente marquen el desarrollo, urbanístico y productivo, futuro de la ciudad, durante toda la vida de ésta.
 - De la misma manera, puede no ser adecuado, y posiblemente no lo sea, considerar con la misma importancia (peso) todos los factores y grupos de factores. Una descripción muy pormenorizada de los impactos de un grupo, puede dar lugar artificial y desapercibidamente a la sobrevaloración de dicho grupo. Además de no olvidarse ningún factor, debería cuidarse de que los factores escogidos fuesen independientes, de no hacerlo así, los impactos, o al menos parte de los mismos, de factores no independientes se sumarían más de una vez y resultarían sobrevalorados. Estos aspectos resultan muy sensibles y hacen que la labor de selección de factores e impactos sea muy delicada.
- Para tratar de evitar errores debidos a los inconvenientes anteriores se realiza también un **ANÁLISIS MULTICRITERIO** en el que ya se dan peso a los diferentes factores, homogeneizando las situaciones en un índice de 0 a 1, siendo 0 la peor alternativa y 1 la mejor. Si bien se podrían discutir los distintos pesos dados a cada uno, el resultado final de dicho análisis multicriterio viene dado en la siguiente tabla:

MODELO NUMÉRICO (SIN COEFICIENTES DE PONDERACIÓN)

	Ponderación	ACTUACIÓN EN SUPERFICIE (2UIC+2IB)	SOTERRAMIENTO CON PANTALLAS	SOTERRAMIENTO CON TUNELADORA
Medio Ambiente	-	0,00	0,58	1,00
Viabilidad Eco y Fin	-	0,00	0,84	0,64
Funcionalidad	-	0,00	0,93	1,00

ANÁLISIS DE PREFERENCIAS

		IP		
Medio Ambiente	2	0,00	0,94	1,00
Viabilidad Eco y Fin	3			
Funcionalidad	5			

La conclusión final de dicho análisis multicriterio incluido en el **EICSV2005** es que *"la solución óptima corresponde al SOTERRAMIENTO CON TUNELADORA, aunque ambas alternativas de soterramiento presentan valores muy próximos de preferencia."* De hecho, el índice de preferencia de la solución de pantallas es de 0,94 frente a 1,00 de la solución con tuneladora. Pequeñas alteraciones de pesos y/o valoraciones podrían pues haber cambiado el resultado, por ejemplo, habiendo dado el valor 1 a la mejor de las opciones de *"Viabilidad Eco y Fin"* como se ha hecho en el resto de los apartados.

En definitiva, de estos dos documentos podemos colegir que:

- La decisión del soterramiento con tuneladora aparece en el **EICSV2005** cuando que en los documentos anteriores nunca fue planteada. No sabemos hasta que grado en esa decisión se tuvo en cuenta que los tramos de acceso iban a ser en todo caso realizados entre pantallas, lo que ocasionaría, como se verá a continuación, que, en el posterior **PBSV2007**, resultase finalmente que la longitud excavada con pantallas resulta incluso superior a la excavada con tuneladora; ni que la corta longitud de los tramos con tuneladora ralentiza y encarece los trabajos con dicha solución.
- **En ningún apartado del EICSV2005 se indicó que la solución al abrigo de pantallas no fuese viable, cómo ahora se indica en el documento analizado ISVS2024 al descartar directamente la solución en su página 62. La única razón por la que no se adoptó como solución idónea fue por una evaluación de su impacto ambiental sería ligeramente más significativo que el causado con la solución de tuneladora, indicando el análisis multicriterio que la solución de soterramiento mediante pantallas sería casi igual de preferible (IP=0.94) que la de tuneladora (IP=1.00). De hecho, la solución de soterramiento al abrigo de pantallas ha sido propuesta, proyectada y ejecutada en el otro tramo del Pinar de Antequera con resultados satisfactorios. A mayor abundamiento, la viabilidad de las pantallas queda implícitamente fuera de cualquier duda al constituir un tramo significativo dentro del "soterramiento mediante tuneladora".**
- **Se entiende que la comparativa de soluciones, al haberse hecho a una escala menor (1:10.000) que el desarrollo posterior de la solución tuneladora (a escala 1:2.000) se hace sin tener en cuenta las medidas correctoras de impacto, que, en caso de haberse tenido en cuenta, probablemente hubiesen cambiado la valoración.** Buena parte de la peor valoración en cuanto a impacto ambiental de la solución de soterramiento con pantallas frente a la de soterramiento con tuneladora se debe a:
 - Las molestias (ruido, vibraciones y tráfico) durante la construcción con excavación a cielo abierto entre pantallas. Gran parte de las mismas se evitan si la excavación se realizase bajo el abrigo de la cubierta realizada antes de la excavación, si bien este método encarecería el proyecto y convendría pues usarlo puntualmente, sólo allí donde sea importante evitar dichas molestias. Hay que reseñar que este método, excavación desde el túnel al abrigo de la cubierta, fue usado en el tramo de Pinar de Antequera sin que los costes se disparasen.

- La incidencia sobre el acuífero subterráneo. Si bien dicha incidencia finalmente también se da en la solución con tuneladora pues existe un gran tramo entre pantallas. De hecho, en el análisis de detalle (a escala 1:2000), que sólo se desarrolla para la solución elegida (tuneladora) se especifica la solución elegida (pozos drenantes con sifones) para minimizar y prácticamente anular, como se indica en el propio estudio, este impacto. Solución usada en Pinar de Antequera y que puede incluso mejorarse ampliamente conforme al extenso catálogo de posibles actuaciones posibles que se exponen en el propio Anejo 5 "Estudio Hidrogeológico" del **EICSV2005**.
- **La solución de actuaciones en superficie que propone ahora ADIF-AV, denominándolo "Integración urbana" resultó ser, según el EICSV2005, claramente la peor de las soluciones, incluso desde el exclusivo punto de vista del impacto ambiental. Incluso una solución de "integración en superficie" provisional resultaría poco recomendable si atendemos a las recomendaciones actuales de ADIF-AV en materia de pasos inferiores por temas de seguridad y teniendo en cuenta que se dificultaría y encarecería notablemente cualquier solución de soterramiento posterior.**
- **Conforme al DIA2006, si hubiese razones para descartar la solución de soterramiento con tuneladora, la siguiente solución a contemplar debe ser la de soterramiento con pantallas, introduciendo las medidas correctoras de impacto que se estimen oportunas. Solo ante la imposibilidad de un soterramiento se optaría por las actuaciones de superficie (ahora denominado "Integración urbana"). No está pues justificado, por tanto, el descarte de la solución del soterramiento mediante muros pantalla, tal y como se indica explícitamente en los dos documentos, ISVS2024 y ESFV2024, objeto del presente Informe.**

El **PBSV2007** desarrolla la solución de tuneladora con dos vías, según lo marcado por el **EICSV2005** y la **DIA2006**, que ya hemos analizado anteriormente. Conviene recoger y sopesar algunos de los detalles indicados en dicho **PBSV2007**:

- En la página 9 del mismo indica que se desarrolla la solución impuesta por los estudios informativos de referencia y la **DIA2006** que obligan a la solución mediante tuneladoras. No entra pues en este proyecto el estudio de la solución de soterramiento con pantallas, que era lo inicialmente previsto hasta dicho **EICSV2005**.
- Las vías en la estación se situarían a cota relativa, o profundidad, de -8,50m con respecto a la cota actual.
- Sobre el Paseo Arco de Ladrillo dice textualmente: *"las obras del soterramiento se podrían ejecutar sin afectar al paso superior, si bien entraña cierta dificultad. Una vez ejecutado el soterramiento se podría mantener el citado paso superior, o bien demoler, manteniendo el tráfico en superficie, resultando ambas opciones válidas"*.

Sin embargo, a continuación (pág. 80), sin más explicaciones ni justificación técnica, indica que “...tras conversaciones con la Sociedad Valladolid Alta Velocidad S.A., esta manifestó su interés por eliminar el paso superior y crear un paso inferior en el mismo sitio”. Huelga señalar que la ejecución de ese paso inferior del Arco de ladrillo para el tráfico rodado, encarecería y dificultaría significativamente cualquier solución de soterramiento ferroviario, ya que no sería compatible con la cota proyectada de la Estación y supondría llevar el soterramiento a una cota de aproximadamente -18 m. Estando la estación a unos 300 m de distancia, las vías no podrían recobrar la cota - 8 m, prevista en la estación, con pendientes compatibles con el tráfico ferroviario. Otras opciones para acometer ese posible paso inferior, poco atractivas y difícilmente justificables, podrían pasar por entender que sería una obra de carácter provisional hasta la ejecución del soterramiento o bien que se ejecutase por debajo de la cota del túnel ferroviario soterrado, dándose lugar a unas rampas de acceso muy largas que aun así serían posibles.

- En la página 33 del proyecto se recogen la planta y la sección longitudinal del tramo total a soterrar. Se puede observar que:
 - Las pendientes longitudinales son muy importantes para una vía férrea, llegando al 2,5% en los tramos de rampa, pues parece buscarse que las secciones excavadas con tuneladora alcancen lo antes posible buena profundidad, bien sea por la búsqueda de los terrenos menos permeables, bien para minimizar la incidencia en superficie de los trabajos. Todo ello lleva las hincas de pantallas hasta los 25-30m y las secciones excavadas con tuneladora hasta los 30m de profundidad.
 - A pesar de ello, de los 4680m totales de la zona cubierta, tan sólo 2570m se realizan con tuneladora, y ello en dos tramos separados de 985m y 1585m respectivamente. Consecuentemente 2110m del recorrido cubierto se desarrollan entre pantallas, lo que supone más del 45% del tramo, a lo que habría que sumar las rampas descubiertas, excavadas al abrigo de pantallas, con una longitud total de 447 + 243 = 690m. En definitiva, la longitud excavada al abrigo de pantallas sería de 2800m, mayor que la longitud excavada con tuneladora.

Esta sección longitudinal motiva algunas reflexiones:

- Siendo la longitud total de los tramos entre pantalla superior a la de los excavados con tuneladora, queda patente la viabilidad de la excavación entre pantallas.
- Los tramos ejecutados con tuneladora resultan muy cortos, lo que dificulta la amortización de la inversión en tuneladora, máxime al estar distribuidos en dos tramos cortos, que obligan a los correspondientes pozos de introducción y extracción de la tuneladora y su correspondiente macizo de empuje. Todo lo cual eleva de forma importante el costo y los plazos de la excavación. En definitiva, no parece pues un recorrido adecuado para la elección de una tuneladora como método de excavación.
- Las grandes profundidades, ya indicadas, a las que se desarrolla el recorrido, obligan a complicadas y forzadas ventilaciones y a prever la posible necesidad de evacuación

- de aguas desde zonas profundas. Además, dicha profundidad complica sobremanera la funcionalidad de las SALIDAS DE EMERGENCIA, que en 7 de las 11, llegan a tener entre 25 y 30 m de altura (equivalente a la altura de unos 8 a 10 pisos).
- A lo anterior hay que sumar la incidencia funcional de las fuertes pendientes ya mencionadas en las rampas, así como a que obligan a un sobredimensionamiento de las profundidades de hincas de las pantallas.
 - Los dos puntos anteriores llevarían a la obra a una situación no deseable y fácilmente evitable y aconsejan, por lo tanto, no forzar tanto la profundidad del soterramiento.
 - **La Valoración de las Obras (pág. 90) es de 357M€, que actualizados según IPC a 2024 supondría aproximadamente 540M€. Lo que nos sugiere algunos comentarios:**
 - Buena parte de este coste es debido a las ya antedichas dificultades y sobrecostes añadidos, debidos a la selección de la tuneladora como método de construcción, que además producen, como se ha dicho, graves disfuncionalidades, que, en algunos casos, podríamos calificar más bien de problemas de seguridad (salidas de emergencia difícilmente operativas).
 - Una solución con pantallas a menores profundidades, aun teniendo en cuenta las dificultades de espacio y cuidado con el mantenimiento del nivel freático ahorrarían buena parte de esos costes y evitarían las mencionadas disfuncionalidades.

En el ESFV2024, se concreta un nuevo giro en el estudio del pasillo ferroviario motivado por las nuevas estimaciones de tráfico de ADIF-AV para el horizonte 2035, indicándose la necesidad de disponer de 3 vías en vez de 2. El ESFV2024 pretende justificar, desarrollar y valorar la elección de la solución de un túnel con 3 vías en vez de las 2 del EICSV2005 y la elección de una tuneladora de 15 m de diámetro (casi récord mundial), la solución de tuneladora más inmediata de pensamiento. La elección de esta tuneladora avoca a desechar la opción planteada como idónea desde el EICSV2005, el costo total sube a 1.426M€ millones, que con la Estación llegaría a 1.570 M€. Llegados a ese punto, ADIF-AV considera esos costes inasumibles, decide abandonar la idea del soterramiento y sin siquiera plantearse la solución de muros pantalla, retoma la idea de la “Integración Urbana en Superficie”, dando a entender que la solución de soterramiento al abrigo de pantallas había sido desechada con anterioridad (entendemos que se refieren al EICSV2005 y a la DIA2006), y obviando que en esos mismos documentos se consideró como mucho mejor que la de actuaciones en superficie.

ADIF-AV, considerando inviable económicamente, ya en el 2021, la solución de túnel de tres vías excavado con una única tuneladora de gran diámetro, presenta a información pública en abril de 2021 el documento EIVFV2021, cuya DIA2022 se resolvería el 25/05/2022 y se aprobaría definitivamente el 22/06/22. Hay que decir que en este documento se señala que el 20 de noviembre de 2017 se firma un nuevo Convenio entre Administraciones en el que se aprueba una nueva imagen para la integración urbana del ferrocarril sin soterramiento, abandonando cualquier solución de este tipo. Sólo se estudian ya dos soluciones, ambas de integración en superficie, que según se declara en el propio documento corresponderían a:

- Alternativa 1: *"Esta alternativa no contempla cambio en la configuración actual de vías, sino una adecuación al cumplimiento a la legislación vigente como consecuencia del cambio respecto a la explotación actual, al aumentar considerablemente la capacidad operativa con las estimaciones de tráfico en el horizonte de 2035."*
- Alternativa 2: *"A diferencia de la alternativa 1, esta alternativa contempla modificaciones en la configuración de vías, buscando mejorar la explotación ferroviaria, para dar una respuesta óptima al aumento de la capacidad operativa con las estimaciones de tráfico previstos en el horizonte de 2035."* Esta es la nueva solución idónea planteada por ADIF-AV, que produce cierta mejora en la configuración de las vías y cuyo presupuesto (PCA), que no incluye estación ni adecuación de cruces urbanos, es, conforme se declara en el propio documento, de 59M€ (70 M€ actualizados según IPC a 2024).

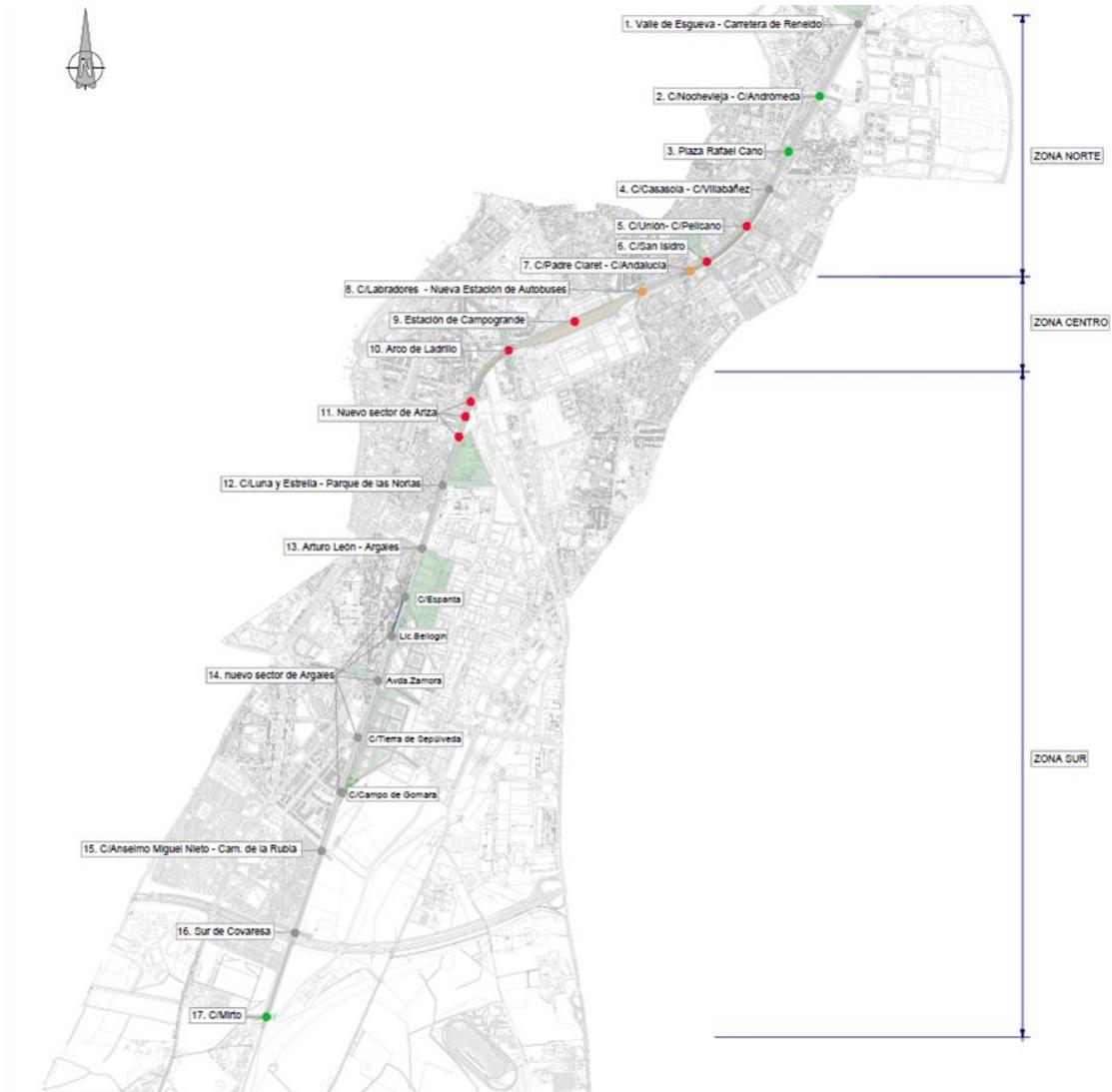
Parece evidente que, con este nuevo criterio, el principal interés del proyecto radica ya en la mejora de la operativa de la línea y no en el impacto ambiental y socio-económico para la ciudad. Se echa en falta en todo ello, la defensa de los intereses de la ciudad y el estudio del impacto que sobre la misma supondrá el mantenimiento del ferrocarril en superficie ya que para la evolución futura de la ciudad quizás el horizonte de 2035 sea algo corto.

El **EIUSV2024** pasa revista a los cruces del ferrocarril con el viario urbano recogidos en el convenio. Más que un proyecto es una sucesión de infografías, cuyo mayor valor es que en el mismo se detalla el estado actual de cada cruce y una valoración estimativa de las obras asociadas sobre las que conviene detenernos.

En la imagen siguiente se presenta el estado, a la fecha de realización del **EIUSV2024**, de los cruces urbanos recogidos en el convenio, extractada de dicho documento. En principio las categoriza según el estado de las actuaciones a febrero de 2024 en:

LEYENDA ESTADO DE ACTUACIONES:

	En servicio
	En obras
	En proyecto
	Sin actuación



Como se ha indicado anteriormente para el caso concreto del Arco de ladrillo, mientras no se decida si finalmente lo más conveniente es la integración en superficie o el soterramiento, no deben seguirse proyectando, y mucho menos ejecutando, estos cruces pues condicionarían la elección de una solución soterrada y se correría el riesgo de un malgasto de los dineros públicos.

En cuanto al presupuesto estimativo de dichas actuaciones, se reproduce a continuación el presupuesto dado en la página 34 de dicho documento. Entendemos que son presupuesto para conocimiento de la Administración (PCA)

1. INTEGRACIÓN URBANA		176,36 M €
1. R/P c/Valle Esqueva-Renedo	13,32 M €	
2. R c/Andrómeda y Noche Vieja	fuera convenio M €	
3. P Plaza Rafael Cano	fuera convenio M €	
4. Entorno Puente Río Esgueva	3,14 M €	
5. P c/Via y Salud	5,94 M €	
6. P c/San Isidro	3,64 M €	
7. P c/Padre Claret	5,12 M €	
8. R/P c/Panaderos y Labradores	20,55 M €	
9. P Estación Campo Grande	5,43 M €	
10. Arco de Ladrillo	25,38 M €	
11. Pasos de Ariza (3 actuaciones)	23,66 M €	
12. P c/Luna y Estrella	1,83 M €	
13. P c/Arturo León y Argales	2,03 M €	
14. Pasos de Argales (5 actuaciones)	61,66 M € *	
15. P c/Anselmo Miguel Nieto	2,49 M €	
16. P Sur de Covaresa	2,17 M €	
17. P c/Mirto	fuera convenio M €	
2. ESTACIÓN DE VIAJEROS		172,05 M €
3. ACTUACIÓN URBANÍSTICA		Repercutida en los costes de la integración urbana
Franja de transición del ferrocarril		
PRESUPUESTO TOTAL		348,41 M €

Como se ve el presupuesto asciende a 348M€, incluyendo 172M€ para la estación, pero no los siguientes pasos de la lista, que se indica que "están fuera de Convenio": 2 C/ Andromeda y Nochevieja; 3. Plaza de Rafael Cano y 17 C/ Mirto.

Este presupuesto no incluye el presupuesto de modificaciones en la configuración de vías, para lo cual nos remitimos al **EIIFV2017**, donde se indica que el correspondiente PCA es de 59M€ (que actualizados según IPC a 2024 son 70M€).

El resumen presupuestario que correspondería a la solución de integración en superficie quedaría configurado de la siguiente manera:

INTEGRACIÓN URBANA Y ACTUACIÓN URBANÍSTICA	176,36 M €
ESTACIÓN DE VIAJEROS	172,05 M €
RECONFIGURACIÓN DE VÍAS	70 M €
TOTAL	418 M €

En el documento **ISVS2024**, se compara la solución de integración en superficie con la de soterramiento mediante la mencionada tuneladora de gran diámetro. La comparativa se desarrolla esencialmente en cuanto a coste y plazo de ejecución, así como en lo relativo a las molestias generadas durante la obra. Se echa en falta la comparativa en cuanto al funcionamiento de la ciudad y las implicaciones ambientales, urbanísticas, funcionales y socio-económicas para Valladolid, un estudio económico financiero comparativo desde el punto de vista de la ciudad y no de la operatividad de ADIF-AV y, sobre todo, que la comparativa entre el soterramiento y la integración en superficie, se realice con una alternativa de soterramiento razonable. Con la finalidad de poder facilitar una comparación fácilmente dilucidable, hemos incorporado al apartado final de Conclusiones una tabla en la que se realiza un estudio comparativo entre las distintas soluciones planteadas

Llama la atención el hecho de que el abandono de la solución tuneladora fuese ya defendida por ADIF-AV en 2017 cuando supuestamente el pasillo ferroviario a través del núcleo urbano de Valladolid precisaba únicamente de dos vías y no era por tanto precisa una tuneladora de gran diámetro. Ello hace pensar en la posibilidad de que el **ESFV2024**, posiblemente haya sido realizados, al menos en gran parte, mucho antes de 2024, pues parece que las decisiones relativas al abandono de la solución tuneladora, tienen su fundamento las conclusiones de este estudio:

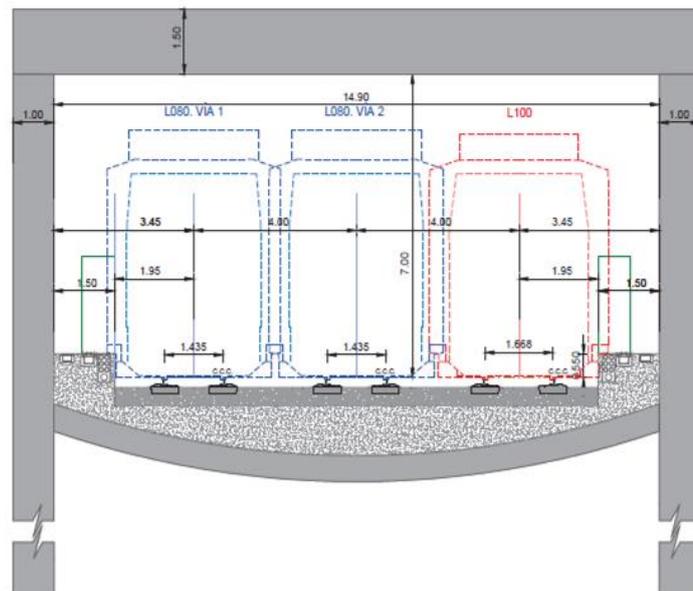
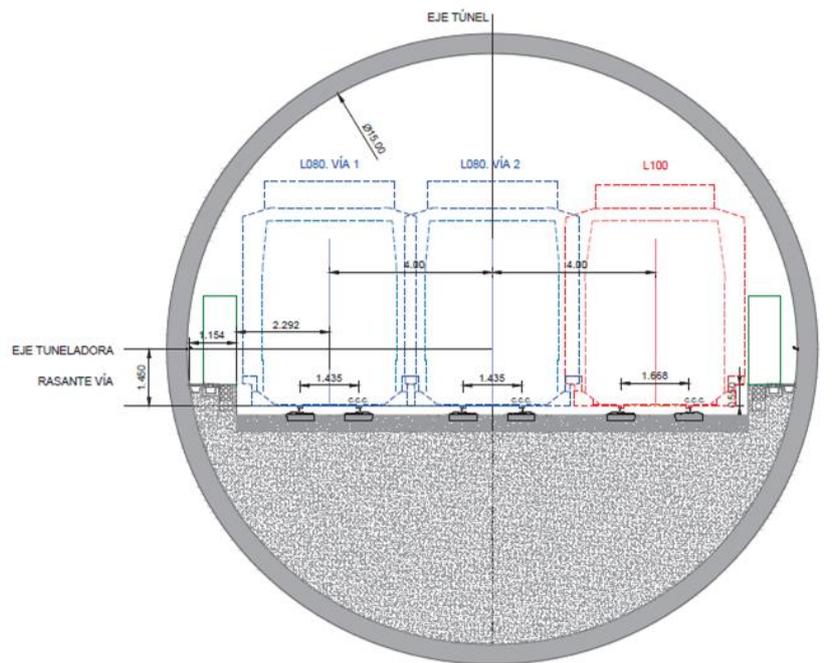
- Descripción de las nuevas necesidades de vía originadas por un cambio en las previsiones de crecimiento de los tráficos ferroviarios (con horizonte 2035)
- Selección de la posible nueva solución con tuneladora.
- Desarrollo y valoración de la solución elegida (túnel con tres vías y 15m de diámetro interior)

En cuanto a las nuevas necesidades de vía, destacar que ello demuestra que Valladolid ha pasado a convertirse en un nodo estratégico e importante de comunicaciones ferroviarias a nivel peninsular. Este papel destacado supone, ineludiblemente, un incremento del tráfico ferroviario y dicho incremento deberá valorarse adecuadamente de cara al pasillo ferroviario que atraviesa la ciudad y a su desarrollo urbanístico y funcional.

Entendemos que, aunque para el abastecimiento de las necesidades actualmente previstas, con horizonte 2035, sean suficiente las tres vías indicadas, las necesidades futuras pueden volver a crecer y que resulta conveniente disponer de espacio, o al menos hacer reserva del mismo, para cuatro vías, de uso no prefijado. En ese sentido resulta conveniente fijarnos en la solución elegida en el **EIIFV2021**, en el que en la zona sur (hasta la estación), establecen el uso de tres vías, pero en la zona norte (desde la estación), aunque mantienen el uso de tan sólo tres vías, dejan la cuarta como reserva.

En la selección de soluciones desarrollada en el **ESFV2024** se da por supuesto, como ya se ha dicho en varias ocasiones, que la solución de soterramiento al abrigo de pantallas no es viable atendiendo al **EICSV2005** y a la **DIA2006**. La solución ha sido abandonada, argumentando brevemente, como si fuesen insalvables el VOLUMEN DE EXCAVACIÓN, la INTERFERENCIA

HIDROGEOLÓGICA, la FALTA DE ESPACIO y las MOLESTIAS AL VECINDARIO. A través de la puesta en paralelo de ambos tipos de secciones, señalamos que:



- La simple comparación de las secciones resultantes de una excavación con tuneladora y una sección con muros pantalla, pone de manifiesto que, para la misma disposición de vías y el mismo espacio útil interior, la solución con tuneladora representa un mucho mayor volumen tanto de materiales extraídos como de relleno de hormigón en solera. La extracción de una gran cantidad de materiales representa no sólo su extracción si no también su transporte a vertedero, presumiblemente atravesando la ciudad. La contra bóveda curva de la sección entre pantallas no es estrictamente necesaria, pudiendo sustituirse, caso de considerarse preferible, por una contra bóveda en tejadillo invertido. De igual manera, la cubierta plana de dicha sección podría sustituirse, donde se considerase conveniente o necesaria, por una bóveda curva.
- La incidencia sobre el acuífero subterráneo ya fue estudiada y solucionada en el **EICSV2005**, tanto para la zona de pantallas que era necesario hacer en la solución tuneladora (más de la mitad de la longitud total), como en el soterramiento de Pinar de Antequera (ejecutada y en estado de uso sin incidencias). Incluso en el Anejo 5 “Estudio Hidrogeológico” del **EICSV2005** se expone un extenso catálogo de posibles actuaciones para solucionar los problemas que pudiesen surgir de forma individualizada.
- Los posibles problemas de espacio de la solución por pantallas del soterramiento no son tales, pues existen métodos de planificación y ejecución de los trabajos que permiten su eficaz realización con tan sólo disponer de poco más que un ancho de vía más su inter-eje (e incluso puntualmente sin él). No hay porque hacer todas las excavaciones al mismo tiempo. Hay que decir, además, que los problemas de espacio, además de resolubles, sólo se dan en zonas puntuales muy localizadas. Aún en el peor de los casos, el eventual uso puntual de métodos lentos y/o de alto coste, como la excavación en mina o incluso el uso puntual de jet-grouting, no tienen por qué tener incidencia importante ni en los plazos ni en los presupuestos de ejecución del conjunto de la obra.
- El **ESFV2024** no hace referencia alguna a la razón por la cual en el **EICSV2005** la solución de excavación al abrigo de pantallas tuvo una calificación ligeramente inferior a la de la solución con tuneladora. Del análisis de los impactos y su valoración, fueron sus “a priori” mayores molestias (ruido, vibraciones e interferencia con el tráfico rodado) durante la construcción los que supusieron esa penalización a la hora de valorar la solución técnica. A este respecto hay que realizar dos apuntes:
 - Hay que tener en cuenta que dichas molestias son sólo pasajeras, durante la construcción e insignificantes comparadas con el beneficio permanente que producen a partir de ahí. La consideración del incremento del tráfico ferroviario estimado con posterior no hace más que abundar en esos beneficios futuros.
 - Entendemos que la solución prevista en el estudio de impacto de **EICSV2005** era la excavación a cielo abierto al abrigo de pantallas, la opción más económica. Una excavación interior, bajo el cerramiento de superficie ya realizado, minimizará

mucho dichas molestias, tanto por la menor emisión de ruidos y polvo como la concentración de las interferencias en las bocas de salida de la excavación, que pueden ser cuidadosamente elegidas a tal efecto. Cabría pensar que el método de excavación interior haría, sin embargo, más lentos y costosos los trabajos. De todas maneras, el método constructivo no tiene por qué ser el mismo en todo el recorrido. Dicho método (excavación interior) ya fue utilizado en el tramo de Pinar de Antequera con buenos resultados y sin sobrecostes importantes.

Atendiendo a los cuatro aspectos indicados (excavación, hidrogeología, espacio y molestias), la solución de soterramiento con pantallas resulta no solamente posible sino mucho más recomendable como solución de soterramiento que la de tuneladora y la opción preferible para establecer la comparativa multicriterio frente a las actuaciones en superficie.

El documento **ESFV2024**, sin embargo, después de descartar la solución de soterramiento con pantallas sin acometer un estudio exhaustivo de la misma, hace una comparativa de diferentes soluciones exclusivamente con tuneladoras, decantándose siempre por la solución más simple conceptualmente, pero también más cara, una tuneladora de 15m de diámetro interior, que constituiría casi un récord mundial, casi imposible de amortizar para tan corto recorrido y muy difícil de reutilizar posteriormente en otra obra. Con esa tuneladora la obra no sólo resultaría muy cara sino también muy dilatada en el tiempo (además de los trámites administrativos es necesario diseñar, fabricar, montarla e implantarla, al menos dos veces).

Estamos de acuerdo en que la solución con la tuneladora de 15m de diámetro no es asumible, pero consideramos que la comparación entre las soluciones de integración en superficie y soluciones de soterramiento recogida en el ISVS2024 no debe desarrollarse, como se ha hecho, comparando la integración en superficie con el soterramiento mediante la tuneladora de gran diámetro indicada, sino que debe hacerse, detalladamente y en igualdad de condiciones, con la solución de soterramiento mediante pantallas, por supuesto, haciendo una comparación integral, como la realizada en el EICSV2005, y teniendo en cuenta tanto los intereses económicos y de operatividad de ADIF como los intereses socio económicos de la ciudad.

La solución de integración de la superficie presentada en el ISVS2024 no supone, a nuestro criterio, una verdadera integración que permita cohesionar barrios y generar nuevos espacios para el ciudadano, sino una mejora paisajística en determinados puntos de cruce que no permite la absorción por el tejido urbano de los terrenos ahora ocupados por la traza del ferrocarril, ya sea en forma de viales, paseos, jardines o áreas de esparcimiento.

Debiera pues desarrollarse y presupuestarse, al menos a nivel de estudio informativo a escala 1:2000, la solución de soterramiento con pantallas, para una vez realizada ésta, hacer la comparación con la solución de Integración Urbana en Superficie, y efectuar los correspondientes estudios comparativo de impactos y multicriterio.

4. COMPARATIVA DE COSTES.

En el Anejo 3 "Estudio de Soterramientos" del **ESFV2024**, se compara el soterramiento mediante tuneladora de gran diámetro con otros más o menos similares y se facilitan (pág. 82) los costes, actualizados a 2024, de los soterramientos completos de MONTCADA, MURCIA y LORCA. Se hace notar que en dichos casos el sistema utilizado es con pantallas y métodos convencionales, con 2 o 3 vías soterradas en casco urbano. En el caso de Montcada parte del soterramiento se realiza incluso con excavación en mina.:

SOTERRAMIENTO	Longitud tramo soterrado	Presupuesto total (con IVA)/ Plazo estimado obras	Configuración funcional	Tipo de terreno/ Nivel freático	Procedimiento constructivo	Ejecución de obras con/sin tráfico ferroviario	Particularidades/Dificultades
VALLADOLID	5.970 m	1.570 M€ 102 meses	Canal de acceso: 3 vías (2 ancho UIC + 1 ancho ibérico) Estación: 9 vías (6 ancho UIC + 3 ancho ibérico) y 4 andenes	Suelos: Arenas y gravas silíceas, limos arenosos, arcillas compactas y rellenos antrópicos	Tuneladora y entre pantallas	Obras sin corte ferroviario	Desvíos ferroviarios complejos. Necesidad de tramitación de Estudio Informativo. Volumen elevado de movimientos de tierra.
MONTCADA	3.265 m	695 M€ 72 meses	Canal de acceso: 3 vías (ancho IB) Estación: 3 vías (ancho IB) y 2 andenes	Suelos y roca: Suelos permeables y roca de calidad variable	Entre pantallas y en mina (métodos convencionales)	Obras sin corte ferroviario	Nivel freático elevado. Riesgo de inundabilidad.
MURCIA	5.730 m	650 M€ 120 meses	Canal de acceso: 2 vías (1 ancho UIC + 1 ancho mixto) Estación: 7 vías (4 ancho UIC + 3 ancho mixto) y 3 andenes	Suelos: Arenas, gravas, arcillas y rellenos antrópicos	Entre pantallas	Obras con corte ferroviario	Reposición de servicios compleja. Edificaciones próximas. Desalojo de vecinos durante las obras. Suelos contaminados.
LORCA	2.917 m	475 M€ 50 meses	Canal de acceso: 2 vías (ancho UIC) Estación: 3 vías (ancho UIC) y 3 andenes	Suelos: Depósitos aluviales y rellenos antrópicos	Entre pantallas	Obras con corte ferroviario	Elevada sismicidad. Cruce bajo el río Guadalentín. Normativa evacuación incendios. mercancías peligrosas. Edificaciones próximas.

Esto se traduciría en la siguiente comparativa de precios y plazos de ejecución:

	Long (m)	M€	M€/km	meses	m/mes
Valladolid	5970	1570	263	102	59
Montcada	3265	695	213	72	45
Murcia	5730	650	113	120	48
Lorca	2917	475	163	50	58
Valor medio de los tres	3971	607	163	81	50

Claramente el coste unitario mayor es el del soterramiento con la tuneladora de gran diámetro de Valladolid (263M€/km), más de un 60% superior a la media de los otros tres. Sin embargo, hay que decir que este coste (1.570M€) incluye la estación, no sólo la obra ferroviaria de la misma, playa de vías y andenes, ya incluidas en el precio de la obra civil (1426M€), sino también la parte arquitectónica, el edificio terminal y auxiliares (que supone otros 145M€), y que ésta es, con mucho, la estación más grande de la comparativa. Por el contrario, el ritmo de ejecución sería el más rápido (59 m/mes).

El más similar de los tres soterramientos ejemplo es el de Montcada, con canal de 3 vías y 3,27 km, con la problemática de niveles freáticos elevados, y que incluye también la Estación, pero ésta con sólo 3 vías y dos andenes. También con el coste unitario más parecido (213M€/km).

Las otras dos, volvemos a resaltar que, realizadas con pantallas, tienen costes unitarios claramente menores (163M€/km para Lorca y 113M€/km para Murcia), pero en ambos casos el canal de acceso es de sólo dos vías y las obras fueron realizadas con cortes ferroviarios.

Según la **ISVS2024**, el coste actualizado previsto en el Proyecto Básico de 2007, con tuneladora de dos vías, era de 795M€ para 4680 m de soterramiento, es decir un coste unitario de 795 M€/4680m, es decir, de 169 M€/km, similar a la media de los tres ejemplos de soterramiento presentados.

Sin embargo, la Valoración de las Obras dada en la página 90 del **PBSV2007**, para el soterramiento con tuneladora de 2 vías de capacidad, es de 357 M€, no mucho mayor que los 336M€ el valor estimado para dicha solución en el **EICSV2005**, que actualizados según IPC a 2024, vendrían a dar unos 540M€. Es decir que, el coste unitario sería en este caso de 540/4.68 = 115M€/km, muy próximo al valor de Murcia (113M€/km), que es el menor de la comparativa.

Se presenta a continuación el presupuesto dado en el **ISVC2024**.

				Soterramiento 3 vías
1	OBRAS DE TIERRA			22.125.642,67 €
2	DRENAJE			2.456.109,09 €
3	SUPERESTRUCTURA			60.122.287,80 €
4	ESTRUCTURAS			3.790.700,00 €
5	TÚNELES			685.646.755,21 €
6	ESTACIONES			17.797.310,45 €
7	INSTALACIONES FERROVIARIAS			1.094.307,10 €
8	REPOSICIONES FERROVIARIAS			16.280.786,05 €
9	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES			1.160.171,13 €
10	SERVICIOS AFECTADOS			1.021.283,90 €
11	INTEGRACIÓN AMBIENTAL			819.194,80 €
12	OBRAS COMPLEMENTARIAS			3.317.811,40 €
13	VARIOS	10%		81.563.235,96 €
14	SEGURIDAD Y SALUD	2%		17.943.911,91 €
			PEM	915.139.507,47 €
			PEC (9+6)	1.052.410.433,59 €
			PBL (IVA inc.)	1.273.416.624,64 €
			PBL (Asistencias 12%)	1.426.226.619,60 €

La diferencia entre los valores dados en el **ISVC2024** y el **PBSV2007** para la solución con tuneladora de dos vías, merece un comentario por su significado y trascendencia en todo el resto de las cifras que se manejan.

Nótese que ADIF-AV en el presupuesto del **ISVC2024**, presentado en la figura anterior, no está hablando del PBL sino del PBL más un 12% de Asistencias Técnicas, que denominan Coste de la Actuación (en algún caso PCA que a veces se interpreta como Previsión del Coste de la Actuación y otras como Presupuesto para Conocimiento de la Administración). Deberemos pues distinguir en los presupuestos que comparemos, cuando se está hablando de PBL y cuando de PCA, siendo este un 12% superior al primero. Conviene decir sin embargo que el concepto de Coste Estimado, normalmente se calcula sin tener en cuenta el IVA, no como parece haber hecho ADIF-AV en este caso.

Conviene observar que de los 915M€ del PEM total, la parte de los túneles (sin incluir la parte arquitectónica de la estación) es de 686M€, es decir el 75% del PEM total y que en dicho presupuesto viene ya incluido un capítulo de "Estaciones", que entendemos se refiere a la parte de vías de la estación, pues después dicho documento agrega:

Si tenemos en cuenta el coste de la estación sobre la losa, la electrificación y las instalaciones de control, mando y señalización, tenemos el siguiente presupuesto global:

ACTUACIONES	COSTES ACTUACIONES 2024	
	parcial	Total
Presupuesto Soterramiento (incluyendo Estación)		1.570 M€
<i>Obra civil y vía (incluye caverna y playa de vías estación)</i>	1.426 M€	
<i>Electrificación y CMS</i>	32 M€	
<i>Edificación e Instalaciones</i>	50 M€	
<i>Edificios ferroviarios</i>	13 M€	
<i>Aparcamiento subterráneo</i>	31 M€	
<i>Plaza</i>	7 M€	
<i>Reforma del Edificio Histórico</i>	12 M€	

Nótese incidentalmente que la suma de las cantidades indicadas realmente sumaría 1571M€, sin que la diferencia con la dada represente una diferencia significativa.

Entendemos que las comparativas habrían sido más adecuadas con el PBL de la actuación viaria, pues la inclusión de la Estación puede distorsionar los resultados y no corresponde esencialmente a las diferencias de solución para las vías. No obstante, mantendremos el tipo de comparación que ADIF-AV ha presentado.

Aclarado lo anterior si, para homogeneizar valores, al sumar a la cifra de 540M€ resultante de actualizar los costes indicados en el **PBSV2007**, se le suma el 12% de Asistencias Técnicas y los 145M€ de la estación y control y se obtiene un PCA de 750M€, relativamente cercana a los 795M€ dados por la **ISVS2024**.

En las tablas de análisis multicriterio del documento **EICSV2005** (pág. 27) se indica como previsión de coste de la inversión del soterramiento mediante pantallas el valor de 304 M€, que actualizado según IPC a 2024 daría un coste total de unos 460M€ y señalaría un coste unitario de 98,3 M€/km, totalmente en la línea de lo observado en Montcada y Murcia. Si homogeneizamos sumando Asistencias Técnicas y Estación estaríamos en 660M€ que indicarían un coste unitario de 141M€/km, comparativamente bajo con respecto a los ejemplos dados por ADIF y ello a pesar de incluir los costes de la Estación (adicionales a la parte de vías de la misma) que, por la magnitud de ésta, creemos que perturban al alza los costes unitarios de Valladolid

Hay que tener además muy en cuenta que la solución de soterramiento con pantallas estudiada en el **EICSV2005**, se corresponde a secciones de túnel a gran profundidad, como ya se ha indicado anteriormente, en gran parte del recorrido se superan los 20 metros de profundidad y se alcanzan casi los 23m, indudablemente influidos por el desarrollo de la solución con tuneladora. Dicha profundidad, a nuestro juicio innecesaria, eleva notablemente los costes de dicha solución, por lo que la solución definitiva, a profundidades razonables, ha de ser sustancialmente más barata.

Comparando con la obra de Pinar de Antequera (túnel para 4 vías), resultaría que el precio final de la misma actualizado a 2024 sería de aproximadamente 100M€, correspondiente a dos cajones cada uno con dos vías, uno para ancho ibérico y otro para ancho UIC. La longitud del túnel es de 1000m, más otros 1000m de rampas. Aun no contando como soterramiento la totalidad de las rampas y siendo el precio medio de estas aproximadamente la mitad que el del túnel, se puede considerar un túnel equivalente de 1500m, lo que daría un precio unitario de 67M€/km. Téngase en cuenta además que la excavación del túnel en el Pinar de Antequera se hizo excavando ya desde el interior del túnel, para evitar molestias en el exterior, lo que siempre resulta más caro.

Si suponemos para Valladolid un 20% adicional como previsión de la posible incidencia del entorno urbano y de los problemas puntuales de los que ya hemos hablado, porcentaje que nos parece muy holgado, estaríamos hablando de 80M€/km, en la parte baja de la horquilla de precios que estamos manejando, e indicarían un precio total del soterramiento actualizado de unos 375M€ (PBL), ya con un margen importante y con la excavación interior del túnel, que siempre es más cara. Si sumamos las Asistencias Técnicas y la estación estaríamos hablando de 565M€ (PCA), que consideramos perfectamente razonable y muy holgado.

Por supuesto, no contamos en este precio el sobrecoste generado por las obras de adecuación en superficie que se han ejecutado, están ejecutándose o se encuentran en fase de proyecto en este momento y que pudiera ser necesario demoler en caso de optarse por una solución distinta a la de la integración superficial.

Comparativamente, si analizamos los trabajos de la “Integración Urbana de Superficie”, nos encontramos con un PCA estimado según el **EIUSV2024** de 348M€, sin incluir los tres cruces “fuera de convenio”, que, sumados a la actuación en las vías, con PCA estimado en el **EIVV2021** de 59M€, y que actualizado a 2024 serían 70M€, darían un total de 418M€, relativamente próximos a los 565M€ indicados, para el soterramiento por pantallas, y que, sin embargo, no

producen verdadera integración, y reducen enormemente la generación de nuevo suelo urbano, la posible valoración de este, la revaloración del suelo y de los edificios actualmente aledaños. El EICSV2005 ya indicó en su día que dicha solución (integración en superficie) era claramente la peor, tanto por los fuertes impactos ambientales y sociales asociados, como por su menor rentabilidad y funcionalidad global, especialmente para la ciudad de Valladolid.

Todo ello nos hace, efectivamente, desestimar la solución con la tuneladora de 15m de diámetro interior, y volver a mostrar el interés en desarrollar y profundizar en la solución de soterramiento con pantallas, como alternativa real a la integración superficial. **Tómense los números anteriores simplemente como una comparativa de ordenes de magnitud, no como una valoración o presupuesto definitivo, para lo cual será necesario realizar el proyecto correspondiente o al menos el Estudio Informativo, a escala 1:2000 o mayor, de la alternativa de soterramiento de 4 vías al abrigo de pantallas.**

5. APUNTES Y RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA SOLUCIÓN DE SOTERRAMIENTO CON PANTALLAS.

Por todo lo anterior, y como ya se ha dicho, la adopción de una u otra solución (integración en superficie frente a soterramiento con pantallas) exige la adecuada comparación entre ambas y ésta exige a su vez el desarrollo a un nivel similar de detalle de ambas soluciones. Estando la solución de integración en superficie ya suficientemente estudiada por ADIF, quedaría por estudiar adecuadamente (al menos a escala 1:2000) la solución de soterramiento con pantallas.

Queda lejos del alcance de este informe llegar a ese nivel de detalle, pero si conviene indicar aquí los aspectos generales de la solución a estudiar y apuntar las posibles opciones de mejora de la misma en sus puntos más delicados y mejorables.

5.1. Secciones tipo.

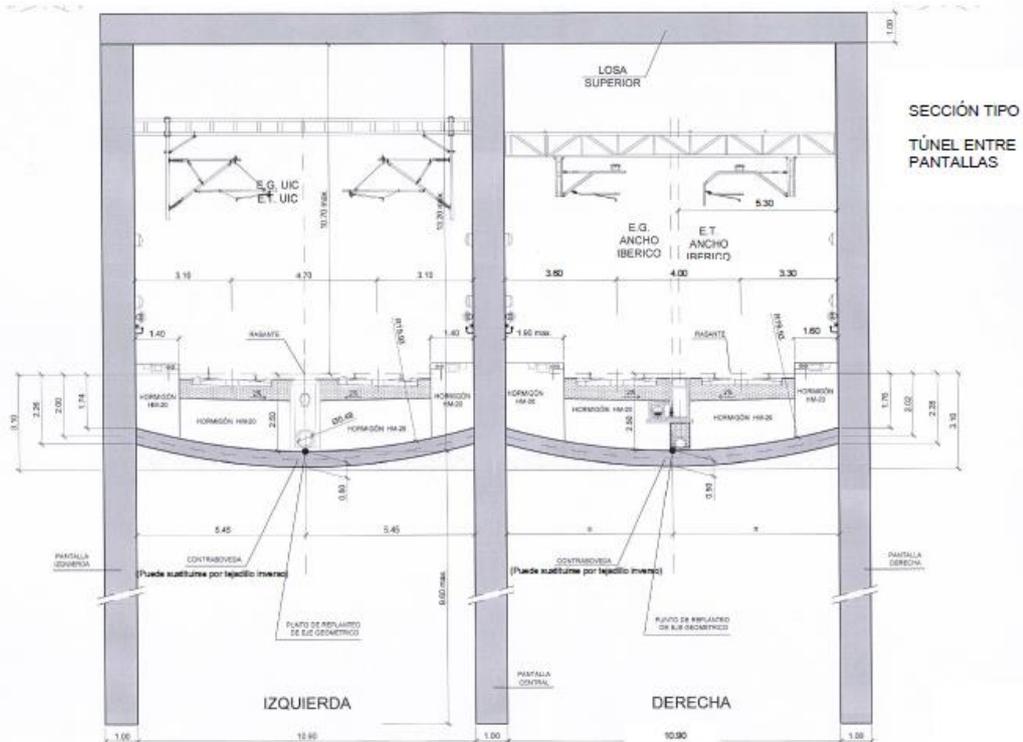
Conforme hemos visto en las líneas anteriores, la nueva planificación de los tráficos ferroviarios, con horizonte 2035, ha obligado a ampliar las necesidades de vía y estación, llevando a que, en última instancia la solución de excavación con tuneladora, inicialmente prevista para dos vías, se decidiese aumentar a tres vías, y consecuentemente, realizarla mediante un único túnel de 15 m de diámetro interior, y éste, consecuentemente, excavado con una tuneladora muy grande, que hace dicha solución excesivamente cara y con muy importantes necesidades de espacio auxiliar para las distintas operaciones. Tuneladora a todas luces desproporcionada para la escasa longitud de los tramos a excavar.

Aunque entendemos que las previsiones de tráfico de ADIF-AV, con horizonte 2035, están hechas con suficiente holgura, nada garantiza que a largo plazo dichas necesidades no pudiesen volver a incrementarse y requerir un nuevo aumento del número de vías, convendría reservar espacio para futuras ampliaciones. Como ampliar el número de vías soterradas podría resultar nuevamente en una operación lenta, dificultosa y molesta, creemos procede una solución de soterramiento con espacio suficiente para poder acomodar cuatro vías con el uso que en cada momento ADIF-AV pudiese entender preferible.

Aprovechado que el aumento de sección y volumen de materiales extraídos, y también de los aportados, crecen linealmente con el ancho de la sección en la solución con pantallas, y no como en el caso de la tuneladora con el cuadrado de la misma, y que el coste total sube aún en menor proporción, por el aprovechamiento de elementos, como los hastiales, que en todo caso serían necesarios, dicha solución de soterramiento para cuatro vías no tendría un sobrecoste excesivo, poco más de la tercera parte del coste con la macro tuneladora, como se ha indicado en el apartado anterior.

Un doble túnel, de dos vías cada uno, siempre tiene ventajas funcionales con respecto a la solución de cuatro vías en un único vano, esencialmente en cuanto a cuestiones de seguridad, incendios y trabajos de reparación, por ello aconsejamos esta solución, aunque requiera mayor ancho total de excavación.

Teniendo en cuenta la solución de doble túnel, de dos vías cada uno, usada en Pinar de Antequera, se podría optar por un esquema como el que se presenta a continuación para acomodar dichas 4 vías.

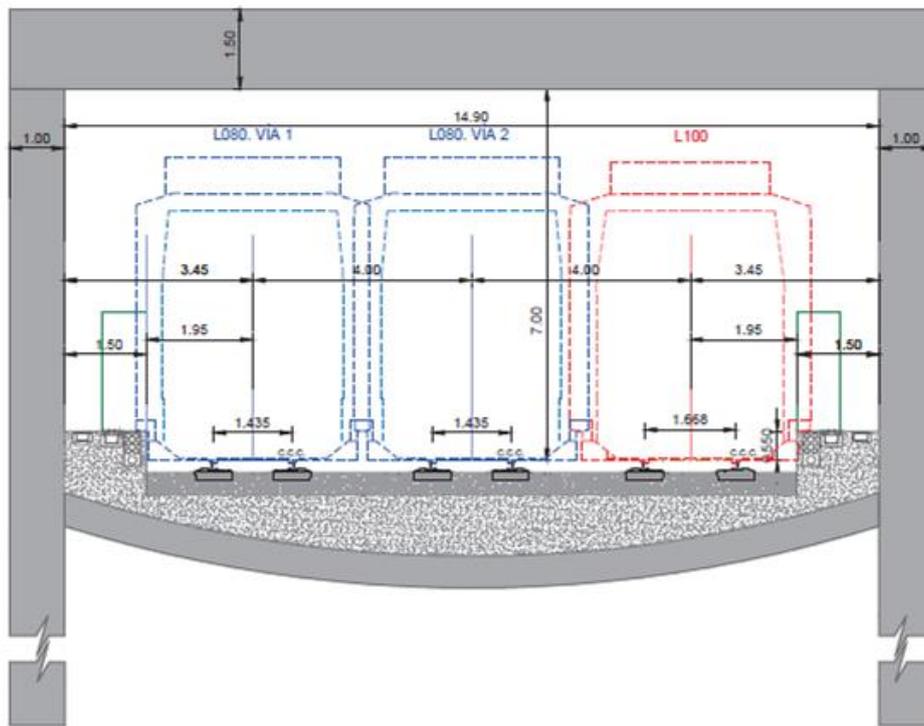


Como puede observarse se trataría de dos túneles gemelos, cada uno con espacio para incluir dos vías electrificadas. Allí donde se pudiese ambos túneles podrían ser adyacentes, lo que mejora el coste y facilita las labores de mantenimiento y seguridad.

Allí donde las circunstancias lo aconsejen, dichos túneles adyacentes pueden juntarse en un sólo vano de cuatro vías o bien separarse de forma que puedan desarrollarse los túneles de manera más independiente.

La solera de la excavación no tiene por qué ser necesariamente una contra bóveda curva, si no que puede ser un tejadillo invertido a dos aguas, que, simplificando su realización, dote a la misma de la rigidez suficiente para soportar los empujes del terreno y permita las pendientes necesarias para el adecuado drenaje de la sección. Asimismo, donde convenga puede optarse por una cubierta curva.

Siendo la solución idónea, en nuestra opinión, la solución de 4 vías, si ADIF-AV decidiese finalmente desestimarla, cabría la utilidad de recurrir a una sección tipo similar a la sección para tres vías entre pantallas expuesta en el ESFV2024, ya recogida anteriormente y que, por facilidad reproducimos, una vez más a continuación:



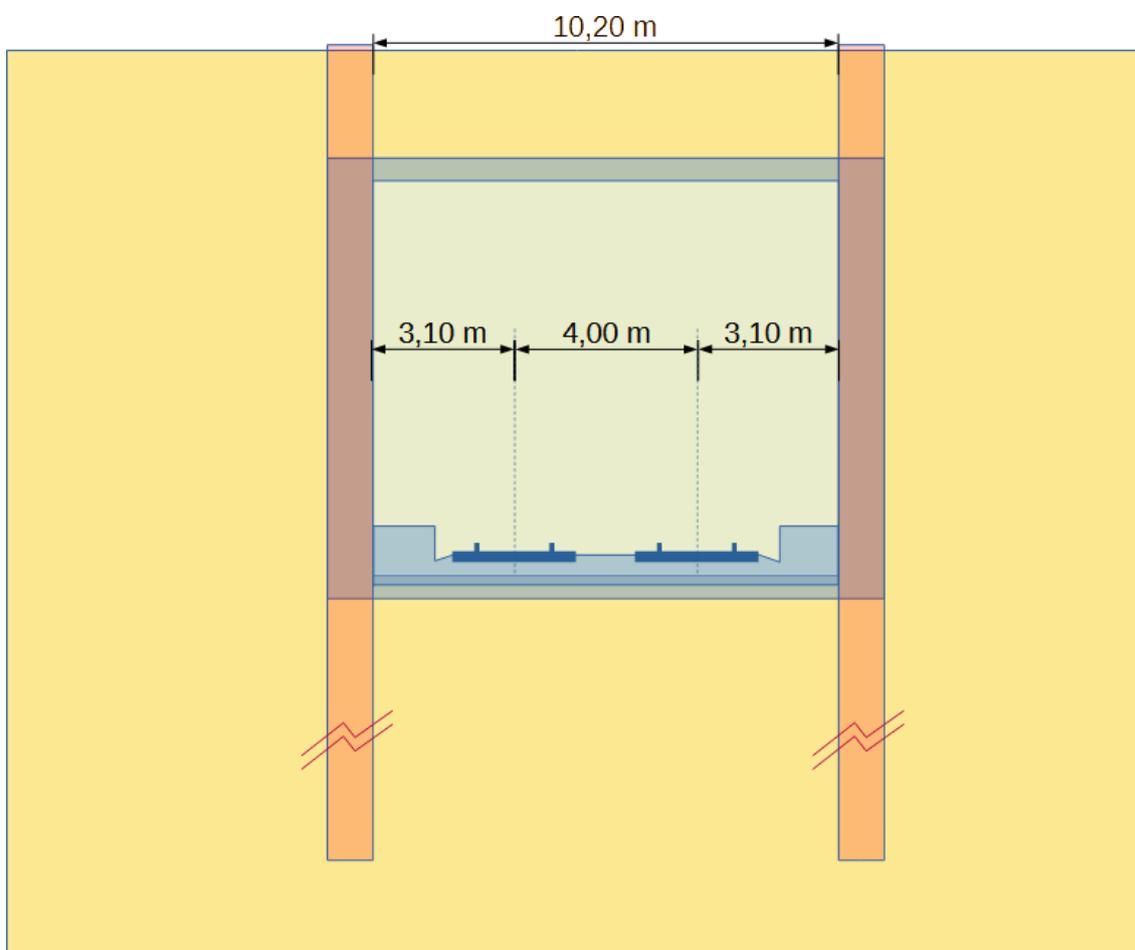
Nótese que la sección de tres vías del **ESFV2024** tiene un inter-eje de 4.00m, y una separación entre el eje externo y el hastial de 3,45m, aunque en la sección tipo de túneles UIC de Pinar de Antequera el inter-eje es de 4,70m. En definitiva, aunque sea deseable un inter-eje de 4,70m puede usarse una configuración de túneles gemelos de dos vías con inter-eje de 4,00m.

Análogamente, aunque la separación entre eje de vías y los hastiales mostrada es de 3,45m, dejando casi metro y medio para aceras o andenes, lo importante es que la separación entre el eje de la vía más próxima y las aceras o andenes sea de al menos 2 metros, pudiendo reducirse el ancho de dichas aceras o andenes. Por ello puede usarse una configuración mínima con aceras o andenes de 1,10m de ancho y reducir la distancia entre el eje de la vía más próxima a los hastiales y estos hasta los 3,10m.

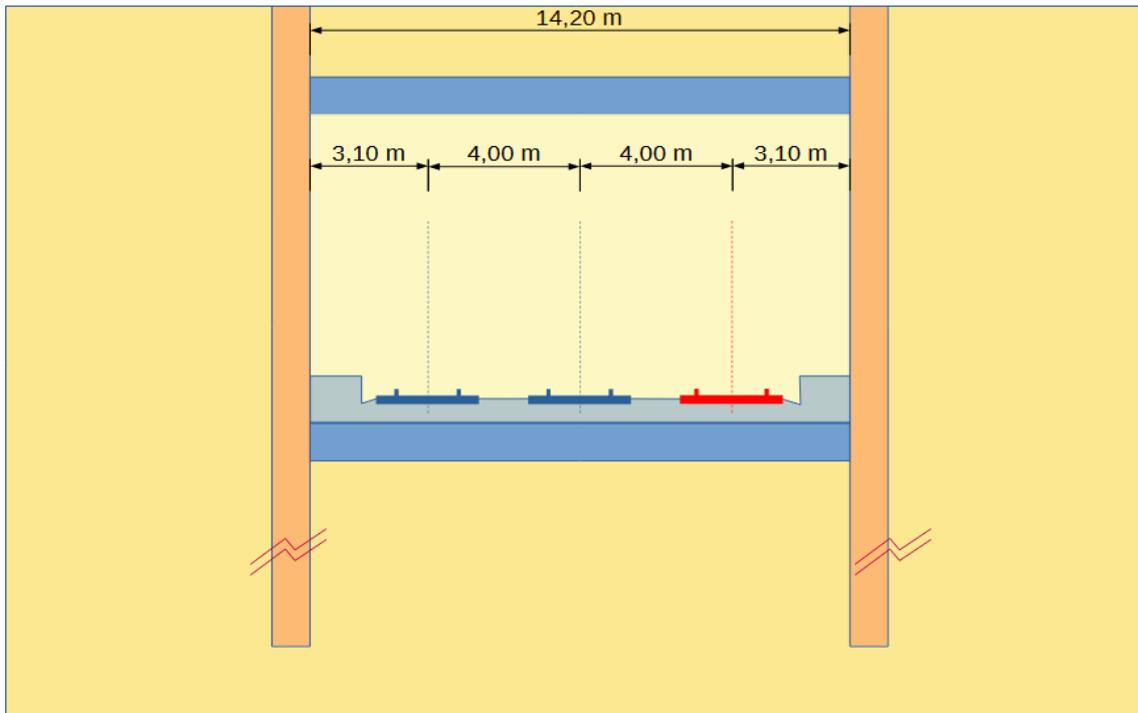
A pesar de considerar las secciones, más holgadas, como deseables, como el propósito de este estudio es comprobar que, aun en el peor de los casos, la solución es posible, definimos en las páginas siguientes las distintas secciones tipo mínimas a considerar en este estudio de soterramiento, con los mencionados 4,00 metros de separación mínima entre ejes de vías y 3,10 metros de separación mínima entre estos y los hastiales.

5.1.1. ESQUEMAS DE SECCIONES TIPO MINIMAS PARA TÚNEL SOTERRADO:

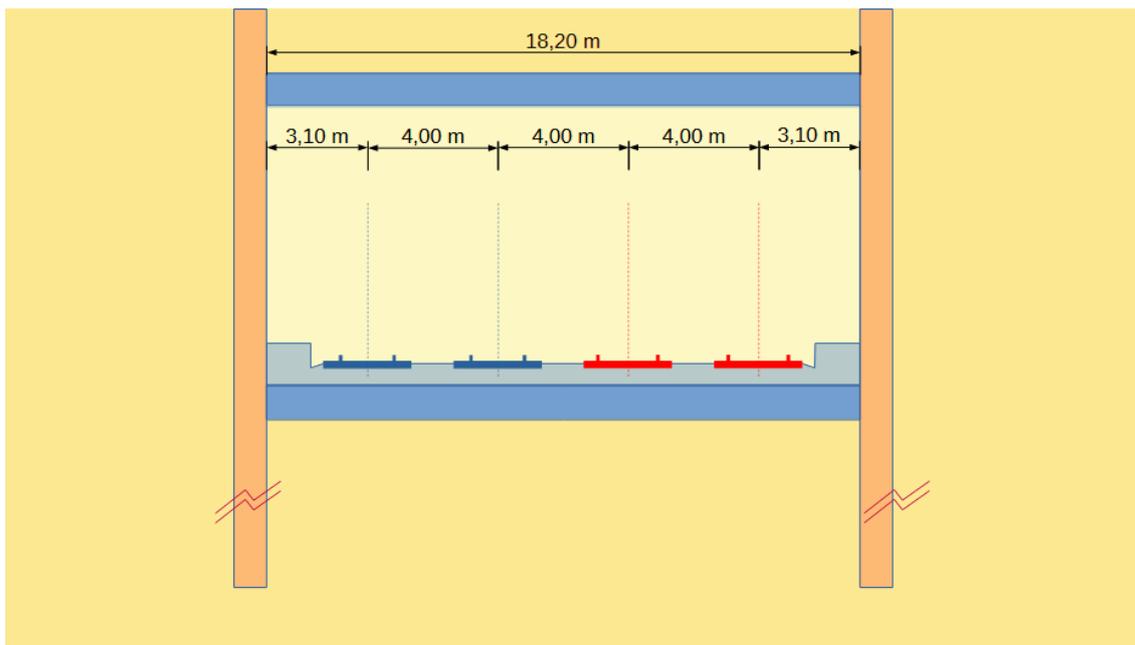
A. SECCIÓN TÚNEL PARA DOS VÍAS



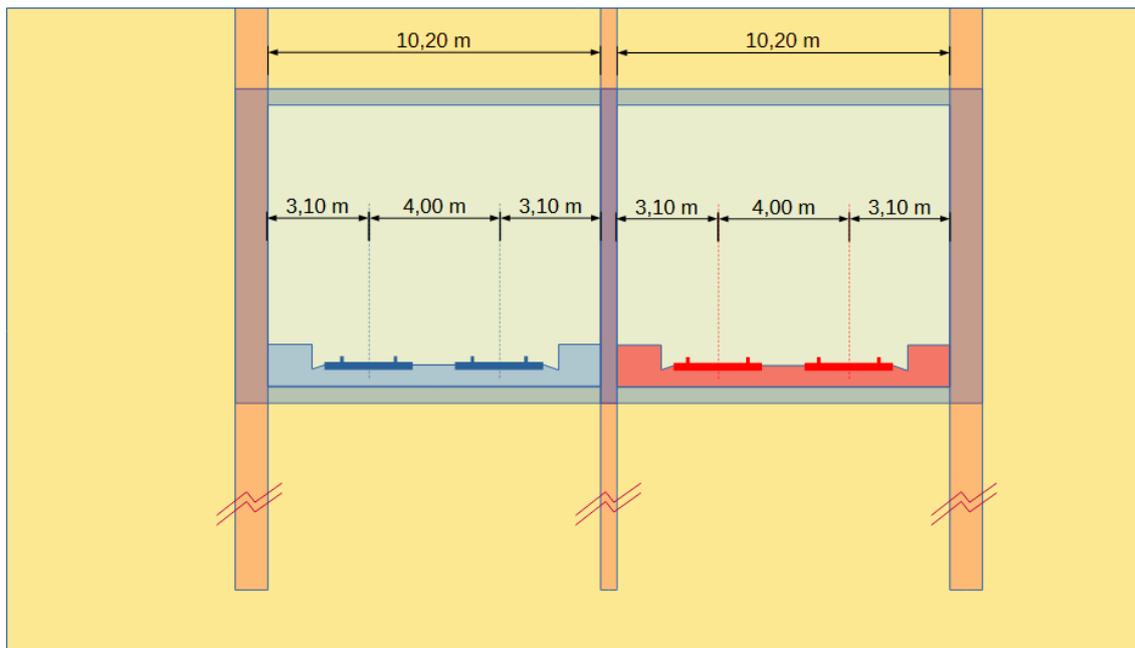
B. SECCIÓN TÚNEL PARA TRES VÍAS



C. SECCIÓN TÚNEL PARA 4 VÍAS EN UN ÚNICO VANO



D. SECCION TÚNEL PARA 4 VÍAS EN DOS TÚNELES GEMELOS ADYACENTES



5.1.2. ESPACIO DISPONIBLE

La anchura de trabajo mínima necesaria para poder realizar el soterramiento manteniendo la circulación de las vías en superficie es esencialmente el ancho de la sección a utilizar. En la siguiente tabla recogemos dichos valores:

Tipo de sección	Ancho mínimo (m)
2 vías en superficie	9,50
3 vías en superficie	13,50
Túnel de 3 vías	16,20
Túnel de 4 vías en un sólo vano	20,20
Túnel de 4 vías en dos vanos gemelos	22,90

A partir de estos valores, cuanto más espacio de disponga mejor. Si el espacio disponible es muy reducido, el número de fases de construcción aumenta y puede incluso requerir el traslado de las distintas vías de superficie de forma independiente y el hormigonado parcial de cubiertas con armaduras en espera.

Si se desea poder hormigonar las cubiertas completas de cada vano, o incluso usar vigas para la cubierta y hacer tan sólo un traslado conjunto del grupo de vías de superficie, las necesidades de espacio aumentan. En la tabla siguiente indicamos el ancho mínimo necesario de la explanada de trabajo para una ejecución que podríamos llamar cómoda.

	2 vías en superficie	3 vías en superficie
Túnel 3 vías	20,50	28,00
Túnel 4 vías en un sólo vano	20,50	28,00
Túnel 4 vías en vanos gemelos	23,40	28,00

Podemos observar que el espacio necesario para un trabajo cómodo en el caso de querer mantener 3 vías funcionando en superficie durante el soterramiento es una invariante. La misma se corresponde con 2 veces el ancho del grupo de 3 vías con un pequeño margen.

Dicho ancho de trabajo cómodo no siempre está disponible, aunque sí el mínimo necesario para disponer la sección de túneles gemelos, salvo en Viaducto del Arco de Ladrillo y en el cruce con el Esgueva, que más adelante trataremos.

Creemos no obstante que sería suficiente con mantener 2 vías en funcionamiento en superficie durante el transcurso de los trabajos. De hecho, en estos momentos sólo hay dos vías en funcionamiento en el cruce con el Esgueva. En dicho caso, salvo en los dos cruces antes

mencionados, existiría espacio suficiente para un trabajo cómodo, se podría incluso, establecer una sección de 2 vías en superficie algo más holgada que la indicada.

Debe ser ADIF-AV quién determine si con el mantenimiento temporal de dos vías funcionando en superficie durante las obras, es suficiente para la operación del tráfico ferroviario durante dicho período.

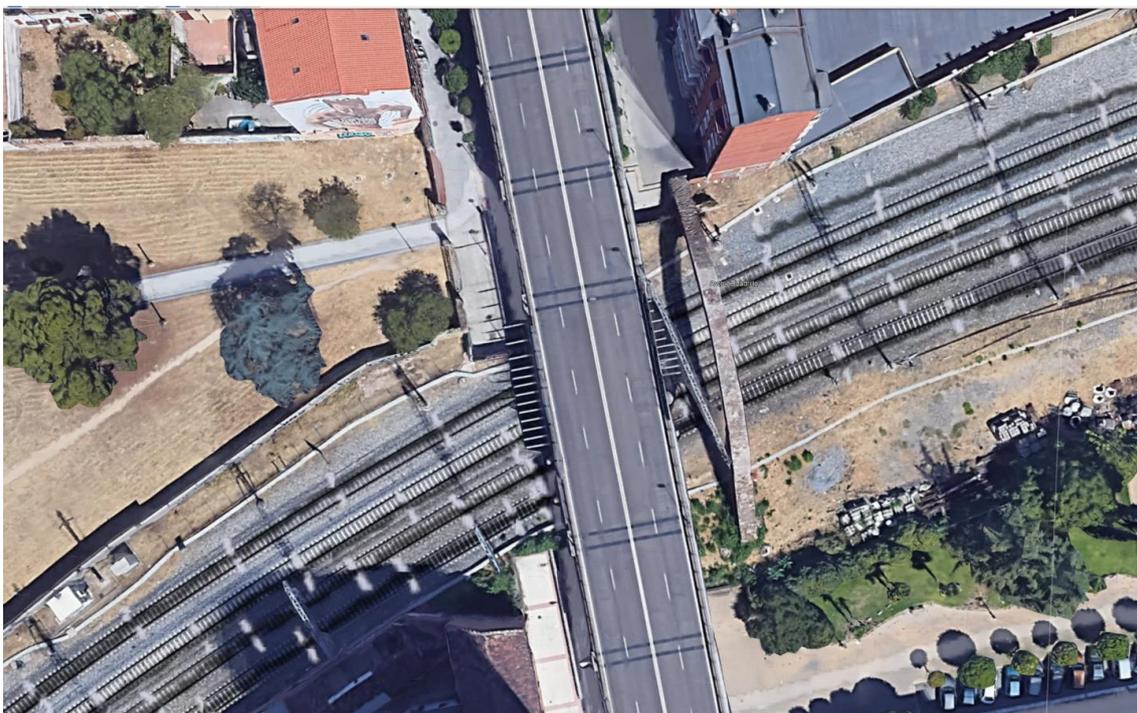
Además, en casi todo el recorrido, a ambos márgenes del cerramiento actual se sitúan viales urbanos, que podrían ser ocupados parcial y temporalmente durante las obras con permiso del Ayuntamiento.

En todo caso, en el proyecto del soterramiento mediante pantallas debe de estudiarse si el desvío temporal y provisional del tráfico por la variante exterior, convenientemente acondicionada, podría resultar mejor en precio y plazo que mantener la circulación en superficie por dentro de la ciudad durante las obras.

Aunque es conveniente, dejar sólo dos vías funcionando en superficie durante las obras, o al menos durante parte de ellas, por si ello no fuese aceptado por ADIF-AV, desarrollamos este estudio en la suposición del mantenimiento de tres vías funcionando en superficie.

Hay dos puntos críticos a la hora de analizar el espacio disponible:

A. Arco de ladrillo



Como se detallará más adelante en el apartado 5.2 de este informe, el ancho disponible para las vías bajo el vano del viaducto es de tan sólo 21,40m. No se puede, o al menos sería muy complicado, por tanto, construir los dos túneles gemelos adyacentes, que necesitarían un ancho

mínimo de 22,90m, sin demoler previamente las pilas de dicho vano, y consiguientemente dicho vano y los adyacentes. Sí cabrían, aunque de forma bastante ajustada, las cuatro vías en un único vano de túnel (20,20m).

El propio monumento del Arco de Ladrillo, con un vano de 30m bajo el mismo y un ancho de tan sólo 2m, no presenta problemas de anchura para el paso del soterramiento. Si conviene tener los cuidados que se comentan en el apartado 5.2 de este informe.

En todo caso, operar sin demoler dicho vano y adyacentes requeriría labores muy delicadas, aunque posibles tales como apeo de vías, refuerzo de cimentaciones y uso de maquinaria muy ligera bajo el viaducto, o bien la excavación en mina en una longitud de al menos 50m. Siendo el paso superior del Arco de Ladrillo una vía importante de comunicación del tráfico en la zona, quizás se justificase dicha actuación si se pretendiese mantener dicho viaducto indefinidamente. Entendemos, sin embargo, que finalmente, una vez las vías soterradas, el viaducto puede ser demolido y el tráfico que ahora pasa sobre él puede desarrollarse en superficie, con ventaja para la zona. Por lo tanto, se aconseja, el mantenimiento del viaducto hasta el último momento, aproximando la construcción de los túneles gemelos al mismo, y, una vez todo preparado, pasar a la demolición de las antedichas pilas y vanos del viaducto y trabajar en la construcción del pequeño tramo restante libremente desde superficie.

B. Cruce del Esgueva



El otro punto delicado es el cruce con el río Esgueva (entre los PPKK 181+056 y 181+094 UIC). En el cruce con el Esgueva, éste interrumpe inevitablemente el desarrollo del soterramiento superficial del ferrocarril, pues creemos conveniente no perturbar el cauce del Esgueva, lo que llevaría a una tramitación ambiental muy larga y complicada.

En consecuencia, se plantean, a primera vista dos opciones, pasar por debajo del Esgueva, o hacerlo por encima.

Pasar por debajo representa una opción mucho más limpia desde el punto de vista del trazado del ferrocarril y con mucha menor interferencia de las obras con el desarrollo del tráfico ferroviario en superficie durante las mismas. Por otro lado, resultará a priori algo más caro. Para pasar por debajo se debe bajar la rasante del túnel en ese punto al menos 10m más abajo, aproximadamente hasta situar las vías a unos 20m de profundidad, que con una pendiente máxima del 2,5% supone iniciar el descenso al menos unos 500 metros antes del cruce y que la salida definitiva del soterramiento se sitúe no antes de un kilómetro desde el cruce con el Esgueva. Todo ello perfectamente viable y ya contemplado en el **EICSV2005**.

Para no tener que operar desde el propio cauce del Esgueva, ni tener que contener o desviar sus aguas, ni esperar a la época estival, resulta conveniente que al menos los 50m, preferiblemente 100m, del cruce, justo bajo el Esgueva, se realicen mediante excavación en mina desde los tramos adyacentes de los túneles, creados al abrigo de pantallas, quizás usando paraguas de pilotes subhorizontales. Esto, aunque resulta más caro y lento que la excavación al abrigo de las pantallas, siendo sólo en una distancia corta, no tiene por qué incidir en exceso sobre el presupuesto y plazo de la obra global. Recuérdese que en el análisis de costes realizado ya se ha previsto una cantidad para este tipo de actuaciones especiales.

En el proyecto se ha de estudiar detalladamente esta solución que resulta claramente más satisfactoria que el afloramiento del ferrocarril para cruzar sobre el Esgueva, tanto para evitar interferencias con el mantenimiento del tráfico ferroviario en superficie durante las obras, como para dejar completamente claramente disponible el actual corredor ferroviario para su uso urbano.



Ahora bien, hacer el cruce en superficie, tal y como propone el **EIIFV2021**, pero habilitándolo desde el primer momento para cuatro vías, resulta ser constructivamente más simple. Mejor que la solución propuesta en el **EIIFV2021**, de aumento del puente para una vía más (acomodo de tres vías), resulta duplicar el puente ahora existente de forma que puedan, en caso de necesidad futura, acomodarse cuatro vías. Entendemos que las necesidades de espacio que quizás ello conllevaría serían fácilmente solventables, por el bien común, con los Órganos de la Administración correspondientes que ahora ostenten la propiedad de los terrenos o derechos sobre los mismos.

Llevar el ferrocarril a superficie en el cruce con el Esgueva, además de su mayor simplicidad, permite dividir la obra de soterramiento en dos tramos, hasta y desde el río Esgueva, que pueden acometerse independientemente.

El proyecto de soterramiento al abrigo de pantallas habrá de estudiar y comparar ambas opciones. Nuestra preferencia es por la solución de paso en profundidad, que, aunque quizás con un poco más de coste, evita las interferencias el mantenimiento del tráfico ferroviario de las vías en superficie y habilita toda la superficie del pasillo ferroviario para el uso urbano.

Por otro lado, el cruce del Esgueva en superficie afectaría al diseño de los dos cruces urbanos contiguos, el Cruce de la Plaza de Rafael Cano, vías arriba del Esgueva, y el cruce con las calles Casasola y Villalbáñez.

El primero de ellos (Rafael Cano) quedaría tal como está previsto en el **EIUSV2024**. Se recuerda que, en dicho documento se prevé ese cruce, aunque se indica que el mismo “no está en el convenio”.

En lo relativo al cruce de las calles Casasola y Villalbáñez, los dos pasos subterráneos que lo componen, uno para vehículos rodados y el otro para peatones, habrían de desarrollarse bajo la rampa de ascenso desde el soterramiento hasta el cruce con el Esgueva, por lo que habría que reformarlos, lo que el desarrollo de la rampa exigiese.

Aunque nuestra preferencia, como se ha dicho, es por el cruce en profundidad, hemos preferido contemplar la solución de cruce en puente en lo relativo a los comentarios sobre los cruces urbanos, para tener en cuenta las mayores interferencias de esta solución en los cruces contiguos.

5.1.3. PROFUNDIDAD DEL SOTERRAMIENTO

Con excepción de la zona de influencia del cruce con el Esgueva, entendemos que conviene que el túnel sea bastante superficial, apenas lo suficientemente profundo como para no limitar en exceso el uso del suelo por encima de su cubierta, permitiendo tanto la implantación de jardines o plantaciones como de otras vías de tráfico peatonal o rodado por encima de la misma.

El trasdós de la cubierta lo situaríamos pues, en general a una cota roja media aproximada de unos 2 a 3 metros. Entendemos, claro, que la vía férrea tiene unas necesidades de continuidad de la pendiente longitudinal que pueden no permitir copiar las pendientes longitudinales del terreno natural y que, por tanto, dicha profundidad es sólo una idea estimativa que puede variar puntualmente.

Donde se requiera una cubierta más somera, por ejemplo, para facilitar la ejecución por fases, puede hacerse sin problemas, si bien puede convenir en el acondicionamiento final de la superficie libre generada, rellenar sobre las cubiertas para recuperar la cobertura conveniente para el adecuado uso del suelo urbano resultante.

No vemos ninguna necesidad ni ventaja en llevar la sección más profunda. Los posibles problemas con el freático, que en algún momento se han argüido, más o menos implícitamente, para justificar mayores profundidades, son adecuadamente resueltos con las medidas propuestas en los apartados siguientes sin necesidad de buscar mayores profundidades, máxime cuando todas las labores de construcción, mantenimiento y explotación se ven beneficiadas de dicha menor profundidad.

En cuanto a los cruces con el viario, la mayor rigidez del ferrocarril en cuanto a pendientes longitudinales frente a los otros medios de transporte (mucho menores pendientes longitudinales máximas permitidas en el caso del ferrocarril) aconseja que sea el tráfico rodado el que debe adaptarse, pues ello exige mucha menos longitud de la obra, que por otro lado es también más flexible en cuanto a sus requisitos funcionales.

Una vez soterrado el ferrocarril, el viario, tanto peatonal como rodado, puede quedar en superficie. Ello será siempre así en el caso de las vías peatonales y ciclables, resolviendo así de una manera sencilla y eficaz gran parte de los cruces entre el ferrocarril y el viario.

En el caso de las arterias de tráfico rodado de automóviles y camiones, el Ayuntamiento deberá elegir entre desarrollarlas en superficie, lo que sin duda es la solución más rápida y económica (y que recomendamos), o hacerlo a desnivel, eligiendo también en este último caso si prefiere hacerlo por encima de la zona peatonal y ciclable (viaducto) o por debajo del ferrocarril (paso inferior).

En el caso de escoger hacer el cruce del viario por debajo del ferrocarril, conviene que dicha opción haya sido seleccionada y prevista con anterioridad al soterramiento, pues conviene dejar la sección del túnel ferroviario (espesores, armados y profundidad de hinca de las pantallas) preparados a tal efecto, o al menos estudiados en el proyecto.

Asimismo, y como consecuencia de lo anterior, mientras la solución final (soterramiento o superficie) no haya sido definitivamente decidida, conviene no construir ni modificar ningún paso rodado bajo las vías actuales, pues condiciona la elección de la solución definitiva y podría constituir un malgasto del erario construyendo innecesariamente una obra que después habrá que demoler.

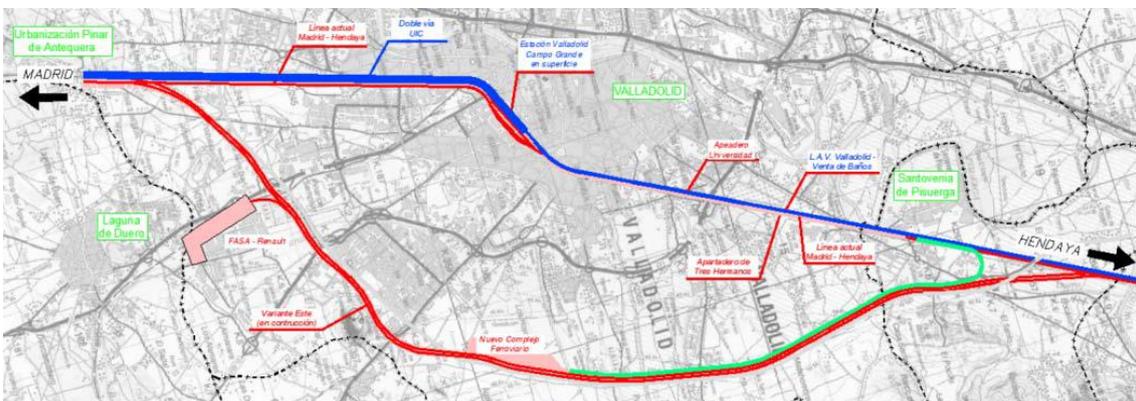
Conviene, como ya se ha apuntado, que la cubierta de los túneles ferroviarios sea diseñada teniendo en cuenta una sobrecarga que permita soportar un posible viario sobre ellas, o bien un posible espesor variable de suelo para plantas y jardines, que pudiese dar dinamismo a estos. De esta forma el Ayuntamiento de Valladolid podrá elegir en cada momento el uso y características que desea darle a los terrenos situados sobre los túneles soterrados del ferrocarril.

No se considera razonable, por el contrario, el dimensionamiento generalizado de estas cubiertas para soportar edificaciones por encima de las mismas. Si se desea realizar puntualmente algún tipo de edificación por encima de dichas cubiertas, se requiere que las sobrecargas que las mismas representarían sea definida con anterioridad al soterramiento y tenidas en cuenta en el proyecto de éste.

Sobre cada uno de los puntos de cruce se desarrollan más adelante algunos comentarios, siguiendo la lista del “DOCUMENTO-RESUMEN DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA Y DEL PECH DE VALLADOLID EN LA RED FERROVIARIA CENTRAL” (**PROGERS**, en lo sucesivo) y contemplando la lista presentada por ADIF-AV en el documento **EIIFV2021**.

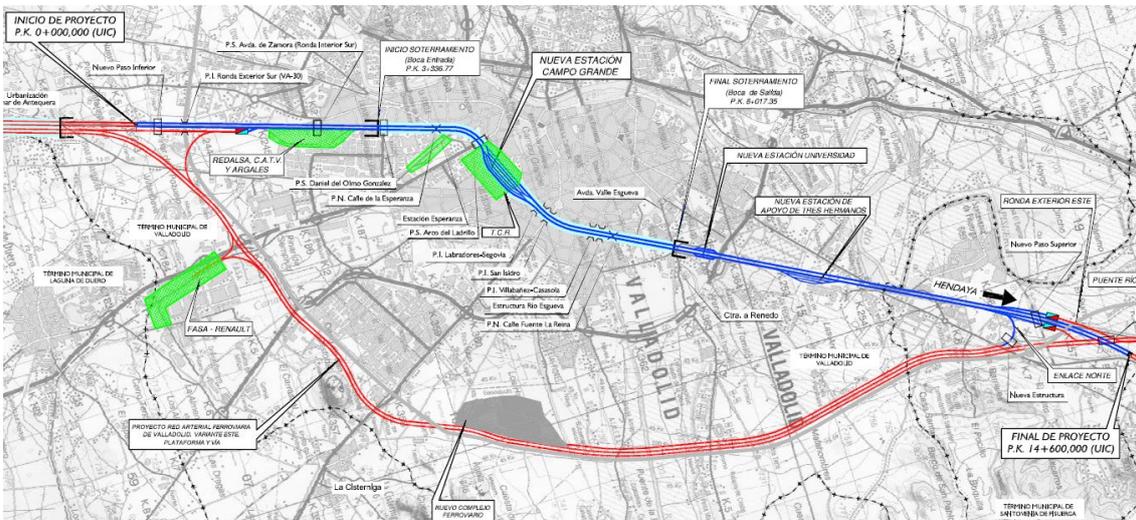
5.2. Desarrollo longitudinal, tramificación y cruces con el viario.

El ámbito del **EIIFV2021**, al contemplar las vías en superficie, es mayor que el de otros estudios de soterramiento y comprende desde el Túnel de Pinar de Antequera hasta el Nudo Norte. concretamente el PK de inicio es el 174+ 874,8 según vía ancho estándar (UIC) o PK 244+217,7 vía en ibérico (IB) y el PK final es el 187+756,3 (UIC), o PK 257+090,1 (IB), con un desarrollo de 12,8 km, según se refleja en la siguiente imagen.



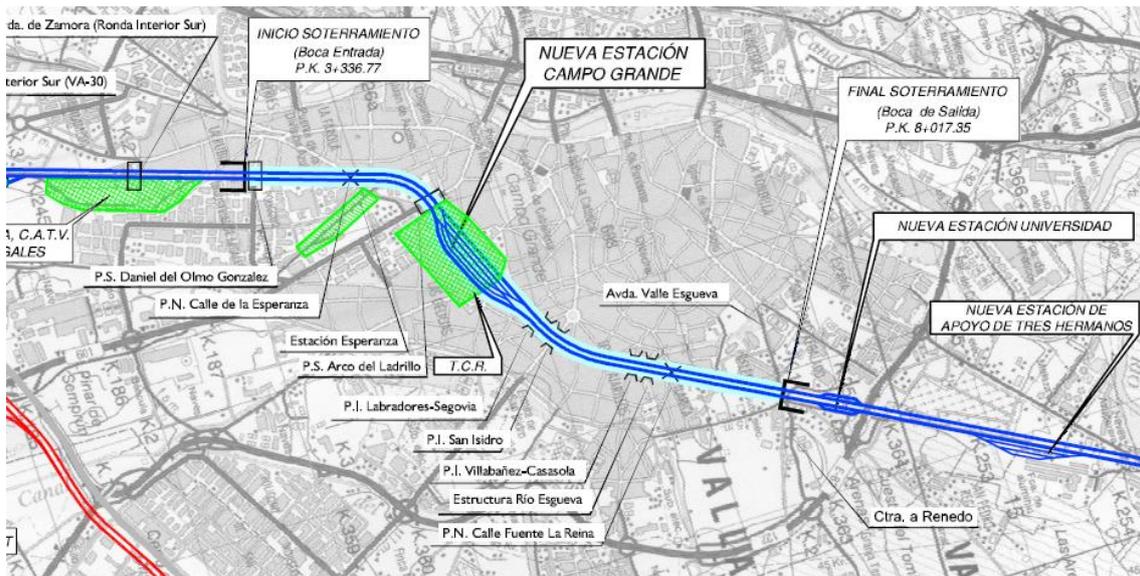
Lo que resulta claramente más extenso que el soterramiento de dos vías con tuneladora contemplado en el **PBSV2007**.

El soterramiento propiamente dicho según el **PBSV2007** tiene una longitud total de 4.680,00 m, se inicia en la calle Daniel del Olmo y finaliza a la altura de la antigua carretera de Renedo (junto a la universidad), conforme se recoge en la siguiente imagen, prácticamente con las mismas zona y escala que la anterior, para facilitar su comparación.



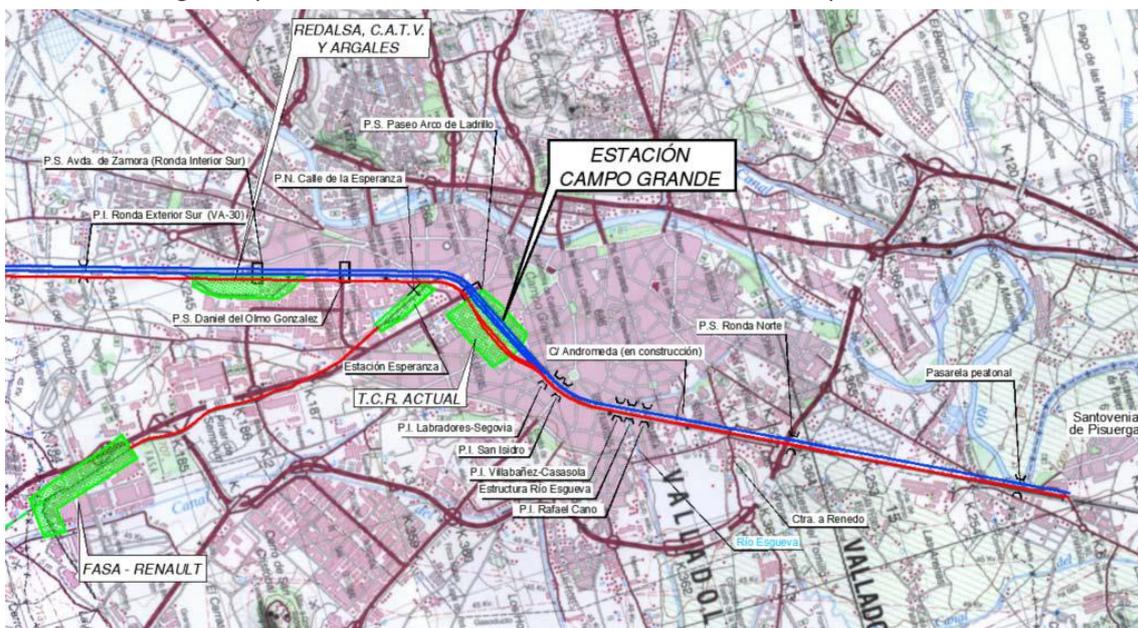
Conviene destacar la diferencia en el inicio Sur de la variante de mercancías entre ambos proyectos. Diferencia que puede condicionar el posible inicio del soterramiento, lo que puede ser importante para el nuevo barrio de Argales.

En la siguiente imagen se recoge la zona del soterramiento del **PBSV2007** a una escala mayor.



Conviene indicar aquí, para una mejor referencia, que el paso superior de Daniel del Olmo se sitúa en el PK 177+500 (UIC) en los planos de referencia del EIIF2021 y poco después del inicio del soterramiento, PK 3+3368 (PK parcial del **PBSV2007**).

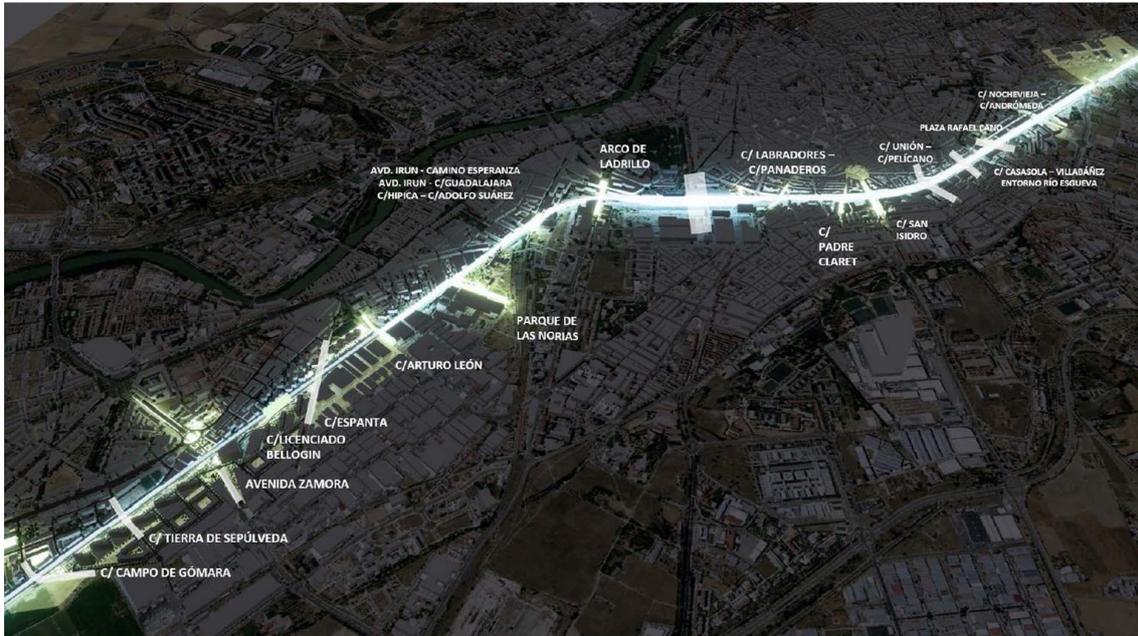
En estas figuras quedan señalados los cruces con el viario contemplados en dicho PBSV2007



Por su parte, el **EIIFV2021** indica que, aunque no desarrollan ni valoran en dicho estudio las soluciones a los cruces que indica en la relación siguiente, ha tenido en cuenta los mismos a la hora de plantear sus alternativas.

1. Conexión de Valle Esgueva con carretera de Renedo.
2. Conexión de Nochevieja con Andrómeda (proyecto promovido por Adif. No incluida en el Convenio de la Sociedad)
3. Nueva urbanización de plaza Rafael Cano (Ejecutado)
4. Mejora de la conexión existente entre Casasola y Villalbáñez y del entorno del puente sobre el río Esgueva.
5. Nueva conexión peatonal y de bicis entre Unión y Pelicano.
6. Mejora del paso peatonal y para bicis de San Isidro.
7. Nueva conexión peatonal y para bicis de Padre Claret con Andalucía.
8. Actuación integrada de conexión rodada y peatonal entre el túnel existente de Labradores y la nueva estación de autobuses.
9. Actuaciones de conexión peatonal integradas en la remodelación y ampliación de la estación ferroviaria Campo Grande. Pasarelas elevadas.
10. Sustitución del paso elevado para vehículos de Arco de ladrillo y reforma del paso peatonal.
11. Actuaciones de conexión rodada y peatonal del nuevo sector urbanizado de Ariza.
12. Nueva conexión peatonal y para bicis desde las calles Luna y Estrella y el parque de las Norias.
13. Nueva conexión peatonal y para bicis entre Arturo León y Argales, a la altura de Daniel del Olmo. Incluidas en la urbanización del barrio.
14. Actuaciones de conexión rodada y peatonal del nuevo sector urbanizado de Argales.
15. Nueva conexión peatonal y para bicis entre Anselmo Miguel Nieto y el camino de la Rubia, junto al morrón de la acequia de Valladolid.
16. Nueva conexión peatonal y para bicis al sur de Covaresa en paralelo con la Ronda Exterior Sur (VA-30).

El mismo documento recoge la situación de dichos cruces y conexiones en la siguiente imagen.



Téngase en cuenta que algunos de ellos resultan ser externos a la zona de soterramiento contemplada en el **PBSV2007** pues, como ya se ha dicho, la extensión de este es menor que la zona contemplada en el **EIIFV2021**.

Las propuestas de ADIF-AV de las soluciones, poco más que paisajística, para estos puntos de cruce o intersección de las vías del ferrocarril con el resto del viario, supuesto el mantenimiento de las vías en superficie, quedan expuestas en el documento **ISVS2024**. Entendemos que dichas propuestas mejoran el aspecto actual de dichos cruces, pero sólo en esas zonas puntualmente localizadas y esencialmente desde el punto de vista paisajístico y peatonal, pero deja sin resolver el impacto de las vías en el resto de su recorrido y sobre todo no constituyen una desaparición, ni siquiera minimización, del impacto de las vías en la ciudad de Valladolid. Y ello a un alto coste, casi comparable con el de resolverlo realmente soterrando las vías mediante pantallas.

Incluso, consideramos que todos y cada uno de esos cruces son más bellos y funcionales en superficie que soterrados, especialmente en lo que se refiere al tráfico peatonal y ciclable, para los cuales las escaleras, fuertes rampas y espacios angostos o cerrados, siempre son desagradables y desaconsejables por inseguridad, especialmente si existen alternativas más llanas y espaciales, como las que proporciona un soterramiento de las vías.

Por su parte, los cruces urbanos previstos en el **PROGERS**, en el que se contempla la ordenación urbana una vez realizado el soterramiento del ferrocarril, son, de norte a sur, los contemplados en la figura siguiente:



Cuyo orden y denominación se indica en la tabla siguiente:

Cruces urbanos:

Número del cruce	Denominación en lado Oeste	Denominación en lado Este
1		Carretera de Renedo*
2	Pza. Aviador G. Del Barco	C/ Andrómeda
3	C/ Puente de la Reina	Pza. Rafael Cano*
4	C/ Casasola	C/ Villabáñez*
5	C/ La Unión	C/ Pelicano
6	C/ La Tórtola	C/ Cistárniga
7	Pza. Circular	C/ S. Isidro*
8	C/ Andalucía	C/ P. Claret
9	C/ Álava	C/ S. Luis
10	C/ Segovia	C/ Labradores*
11	C/ Segovia	C/ Panaderos
12	C/ India	C/ Boston
13	C/ Hipica	C/ Adolfo Suárez
14	camino de la Esperanza	tramo camino de la Esperanza - Cicova
15	C/ Sol	Azucarera PD
16		Daniel del Olmo*
17		Ronda VA-20*
18		Pasarela peatonal Argales 1
19		Pasarela peatonal Argales 2
20	Tierra de Sepúlveda	Nuevo Barrio Argales

*Las preexistencias se identifican con **

Los cruces contemplados en la zona común de ambos documentos (**PROGERS** y **EIIFV2021**) presentan, como era de esperar, bastantes coincidencias, especialmente en los más importantes y esenciales, pero las soluciones resultan significativamente distintas al estar las vías de ferrocarril soterradas en el **PROGERS** y quedar en superficie en el **EIIFV2021**.

Cómo la propuesta que recomendamos estudiar con mayor detalle (al menos a escala 1:2000) y sobre la que aquí damos unas guías de estudio, por considerarla no suficientemente estudiada es la de las vías del ferrocarril soterradas semisuperficialmente, escogeremos como referencia los puntos de cruce contemplados en el **PROGERS**. Ahora bien, siendo quizás la alternativa de soterramiento contemplada en el **PROGERS** la de soterramiento en profundidad (con tuneladora) y la que ahora apuntamos la de soterramiento semisuperficial con pantallas, las soluciones de los cruces subterráneos del viario a poca profundidad, espacio que ahora ocuparía el ferrocarril, en algún caso pueden cambiar.

Consecuentemente, pasamos a continuación revista a los puntos de cruce indicados en la tabla anterior (**PROGERS**), en la que, como en la misma se indica, los pasos señalados con (*) son ya preexistentes, dividiendo la actuación en tramos y ordenándolos de Norte a Sur, o lo que es lo mismo, en orden de PPKK decrecientes.

5.2.1. FINAL DEL SOTERRAMIENTO

Conforme al **PBSV2007**, el final del soterramiento previsto en dicho documento se situaría aproximadamente en el PK 182+130, justo antes del antiguo apeadero de Universidad, que se sitúa aproximadamente en el PK 182+200 (UIC). La longitud mínima de rampas a cielo abierto necesarias, conforme a lo indicado en dicho documento, sería de aproximadamente 250m. Este documento prevé la construcción del nuevo apeadero de Universidad a partir del PK 182+573.

Justo antes del antiguo apeadero, centrada sobre el PK 182+160 (UIC) se sitúa, en el lado Este, la plaza de la confluencia del Paseo Juan Carlos Primero con la Cuesta del Tomillo, y el Camino Viejo de Renedo, mientras que por el lado Oeste estaría la Avda. Valle de Esgueva. En este punto no hay cruce con las vías ni peatonal ni rodado. Si se desea conectar estos puntos el afloramiento del soterramiento debería empezar sobre el PK 182+170 (UIC) lo que llevaría a que su final estuviese sobre el PK 182+420 (UIC) y sólo a partir de aquí pudiese situarse el nuevo apeadero de Universidad, que en dicho caso habría que desplazar, tal y como se preveía en el **PBSV2007**. No obstante, de lo que se desprende del **EIIFV2021**, parece que en la actualidad no hay especial interés ni en la conexión de dichos viales, ni en mantener el apeadero de Universidad.

Nuestra recomendación en todo caso es que el soterramiento empiece a aflorar (a cielo abierto con pantallas sobre el mencionado PK 182+170 (siempre UIC, si no se indica expresamente otra opción), permitiendo la conexión peatonal y rodada de los viales indicados y por tanto que el soterramiento terminase (ya plenamente con el tráfico ferroviario en superficie) sobre el PK 182+420. Si ADIF-AV desea mantener el apeadero de Universidad, cosa que, como se ha dicho, no se desprende del **EIIFV2021**, puede desplazarlo a partir del último PK indicado, tal como se recogía en el **PBSV2007**

5.2.2. TRAMO POR ENCIMA DEL ESGUEVA

Los tres primeros pasos se sitúan más al norte del cruce sobre el Esgueva. Aunque, como ya se ha indicado, preferimos la solución de paso del Esgueva bajo el mismo, la forma más sencilla de resolver el cruce con el Esgueva es la de subir las vías a superficie y usar una solución en puente similar a la indicada en el **EIIFV2021**.



Como esta última opción interfiere más con el desarrollo de los cruces, que de la primera forma quedarían libres de obstáculos, hemos preferido contemplar en estas líneas la solución de afloramiento, para poder tener en cuenta sus posibles interferencias en los cruces.

La solución de afloramiento de la línea férrea en el cruce con el Esgueva separaría la parte del soterramiento al Norte del Esgueva como una obra claramente diferenciada del resto, que podría bien acometerse ahora, o bien, teniendo en cuenta la menor presión urbanística sobre esa zona, dejarla para más adelante. En todo caso resulta recomendable acometerla ahora en conjunto con el resto, lo que unificaría la tramitación, aprobación y dotación de presupuestos, y, como ya hemos dicho y repetimos, consideramos una solución más limpia para el desarrollo urbano de la ciudad, la del paso del ferrocarril bajo el Esgueva.

En la figura anterior, en la que se indican los cruces contemplados en el tramo, se han marcado esquemáticamente, con flecha roja, los tramos de rampas a cielo abierto en la entrada y salida de las vías al soterramiento del tramo, en el supuesto de cruce del Esgueva en superficie.

Cruce 1 Carretera de Renedo, PK 182+160 (UIC)

No está muy claro si se refiere bien, a la actual carretera de Renedo, que sería realmente la VA-20 o circunvalación interior, y que pillaría fuera de la zona prevista de soterramiento, en cuyo caso no sería objeto de este estudio, o bien, al Camino Viejo de Renedo y por lo tanto a la confluencia indicada anteriormente como final del soterramiento en la cual hoy no hay conexión alguna. Entendemos que se refiere a esta última.

Proponemos en todo caso un final del soterramiento sobre el PK 182+420 y un afloramiento completo a partir del PK 182+170 que permita así realizar en superficie una plaza de conexión de los viales Paseo Juan Carlos Primero, Cuesta del Tomillo y Camino Viejo de Renedo, en el lado Este, con la Avda. Valle de Esgueva, en el lado Oeste.

Siempre es bueno mantener una clara conexión urbana antes del final de un soterramiento, punto a partir del cual dichas conexiones se dificultan.



Cruce 2 C/ Andrómeda (PK 181+620 UIC)

Este cruce conecta, mediante paso inferior para tráfico rodado las calles Andrómeda, del lado Este, con la de Nochevieja, del lado Oeste, por debajo de la plaza Aviador Gómez del Barco.

El soterramiento subsuperficial obligaría a reponer dicha conexión. Dicha reposición puede hacerse bien en superficie, bien mediante paso elevado, bien mediante paso soterrado por debajo del nuevo nivel del ferrocarril.



Un paso en superficie una vez realizado el soterramiento del ferrocarril y, nuestro juicio, es claramente ventajoso.

Si, aunque lo consideramos inadecuado, se decidiese un paso bajo el nuevo nivel del ferrocarril, convendría que fuese preparado durante el soterramiento, al menos en la zona directamente bajo el ferrocarril. Estando la cota roja del nuevo vial a unos 18 m, la construcción del paso inferior bajo el ferrocarril requeriría de unas rampas y acuerdos verticales de unos 180 m de longitud en cada entrada/salida, si bien la parte al descubierto de dichos accesos, y por lo tanto no utilizable en superficie, podría ser tan sólo de unos 75m en cada entrada/salida. En todo caso, el inicio de cada entrada/salida, debería ser retrasado unos 100m en cada uno de los accesos. Durante la reconstrucción del paso inferior se podría mantener el tráfico en superficie por encima de la vía de ferrocarril ya soterrada.

Las dimensiones anteriores son indicativas para cualquiera de los pasos inferiores para vehículos rodados que se estime conveniente volver a profundizar.

Cruce 3 Plaza de Rafael Cano (PK 181+250 UIC)

Este cruce, conectando la plaza de Rafael Cano con la calle Puente de la Reina, aproximadamente entre los PPKK 181+200 y 181+250 (UIC), dotado actualmente de paso subterráneo de peatones y expuesta la mejora de la plaza en el **ISVS2024**, pero no valorado por considerarlo fuera de convenio.

El soterramiento de las vías permitiría realizar en superficie la conexión del paso peatonal y ciclable, lo que siempre representa una gran ventaja tanto para peatones como ciclistas, para los cuales un paso subterráneo, máxime si además tiene desniveles, siempre resulta desagradable, por no decir insalubre o peligroso. Además, se mejorarían, mucho las posibilidades de creación de una gran plaza urbana reduciendo en gran medida las limitaciones de diseño para la misma.



No obstante, si se decide finalmente sacar el ferrocarril a superficie sobre el río Esgueva, terminando el paso sobre el Esgueva sobre el PK 181+100, no se tendrían los 250m necesarios para soterrarlo de nuevo antes del cruce de la plaza Rafael Cano (PK 181+250).

Lo anterior llevaría a prolongar el tramo no soterrado hasta después de la Plaza de Rafael Cano.

Ello abunda en nuestra preferencia por la opción de profundizar el soterramiento bajo el Esgueva, pasando por debajo del río a una profundidad prudencial.

5.2.3. Tramo entre cruce Esgueva y la zona de Influencia de la Estación

Los 6 cruces siguientes (del cruce 4 al 9, según la numeración dada por el Plan Rogers) los encuadramos en el siguiente tramo, que va desde la zona de influencia de la estación hasta el cruce con el río Esgueva.



Es un tramo de clara influencia urbana, en el cual el soterramiento además de hacer la zona mucho más permeable al tráfico de la zona, especialmente el capilar, dará lugar en superficie a un espacio esencialmente peatonal y ciclable fuera de la de influencia de las estaciones (la de ferrocarril y la nueva estación de autobuses)

El paso más importante de este tramo es el paso subterráneo de la calle San Isidro con la Plaza Circular. Es esta una importante arteria cuya conexión con el centro de la ciudad conviene mantener.

En este tramo la zona de vías, que supone en él una clara barrera al tráfico interno de la ciudad, se encuentra separada de la ciudad por la correspondiente valla y bordeada por sendas calles paralelas a la vía (Calle de la Vía, Calle de la Estación, Calle Guipúzcoa y Calle de La Salud).

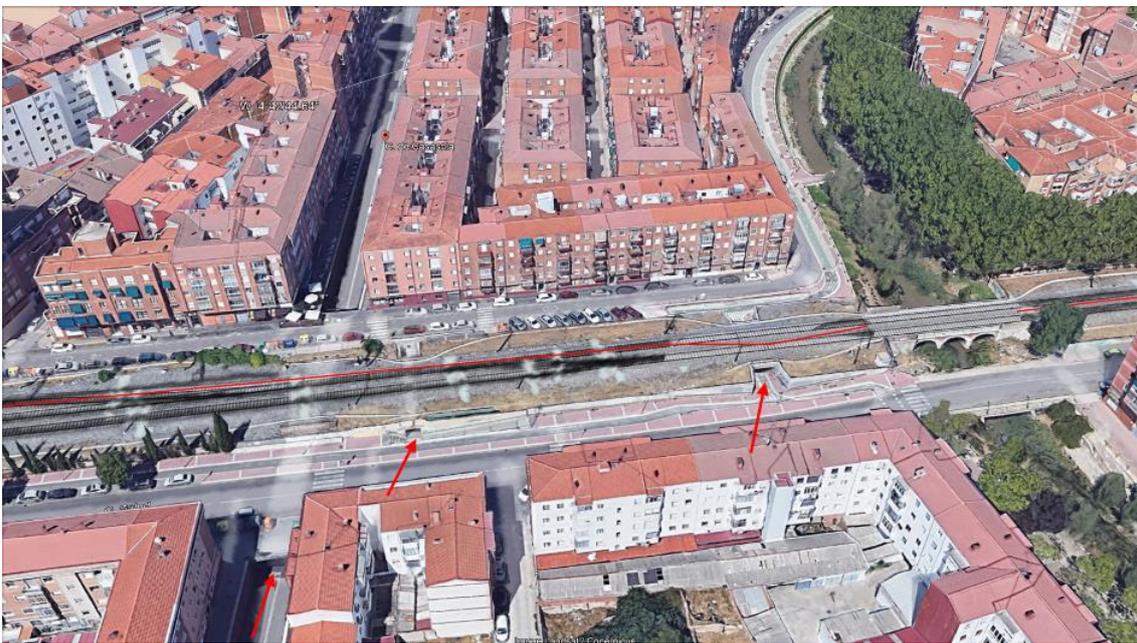
A continuación, comentamos algo más en detalle cada uno de estos cruces.

Cruce 4, Casasola - Villabáñez (PK 180+890 UIC)

Este cruce, preexistente, está resuelto con dos pasos inferiores:

- Paso rodado de vehículos sin aceras sobre el PK 180+890
- Paso peatonal sobre el PK 180+905

A ellos habría que añadir otro paso inferior peatonal y ciclable más próximo al cruce con el Esgueva, sobre el PK 180+980. Todos ellos marcados con flecha roja en la siguiente figura.



Al igual que ocurriera para el cruce 3, si se optase por la solución de afloramiento de las vías en el cruce del Esgueva, los tres pasos inferiores ahora indicados estarían en la zona del afloramiento de las vías de ferrocarril. Ello llevaría a dos posibles actuaciones:

- Adelantar el afloramiento de las vías para que, al pasar sobre estos pasos, los mismos pudiesen quedar como están. Si bien en el propio **EIIFV2021** ya se contempla la ampliación y remodelación de estos pasos.
- Remodelar (profundizar) estos pasos para que pasasen bajo la nueva posición de las vías en su afloramiento. Al estar las vías ya en el tramo de afloramiento la profundidad a alcanzar, especialmente en el paso más próximo al Esgueva, es menor que la ya indicada para otros tramos.

Entendemos que la segunda de las opciones es más sencilla y perfectamente viable, por lo que propondríamos, mantener el afloramiento de las vías estricto para pasar por el Esgueva y profundizar lo necesario los pasos indicados.

En todo caso, si la opción para el cruce del Esgueva fuese la del paso en profundidad, todos los pasos inferiores pasarían finalmente a situarse en superficie, con clara ventaja para el desarrollo urbano, su esparcimiento y tráfico peatonal, ciclable y de automoción.

Ello es una razón más para nuestra preferencia de paso del Esgueva en profundidad.

Cruce 5, La Unión-Pelicano (PK 180+657 UIC)

En este momento no hay ningún tipo de conexión preexistente en este punto entre las zonas de la ciudad que quedan separadas por el ferrocarril. Los viales que llegan a este punto no parecen excesivamente concurridos ni confluyen directamente.

El soterramiento del ferrocarril permitiría en este cruce formar una gran plaza urbana que revitalizase la zona y mejorase la conexión entre ambas partes de la ciudad, incluso se puede ampliar la plaza hasta incorpora las conexiones de las calles: Unión, Pelicano, Martín Pescador, Salud, de la Vía e Higinio Mangas.



Si se estimase oportuno, esta plaza, por su proximidad y función, podría sustituir la conexión 4 (Casasola-Villalbáñez), especialmente en su parte de tráfico rodado.

Cruce 6, La Tórtola - Cistérniga (PK 180+450 UIC)

Este cruce esviado, sobre el PK 180+450 (UIC) a la altura de la calle Cistérniga, se encuentra próximo a la Plaza Circular y al paso subterráneo de San Isidro, puntos ambos con mucho tráfico.

En el mismo, no existe actualmente ningún paso específico ni para el tráfico rodado ni peatonal. El tráfico rodado ha de dirigirse al próximo paso subterráneo de San Isidro, aumentando así la intensidad de tráfico y las posibilidades de congestión en el mismo. Tal y como se aprecia en la siguiente figura, el tráfico peatonal además de dirigirse al Paseo de San Isidro se encontrará con un paso peatonal subterráneo angosto, largo y con rampas de entrada y salida empinadas. No existe solución específica para los ciclistas.



El soterramiento de las vías en ese punto tendrá importantes beneficios especialmente para los peatones y ciclistas, convirtiendo la zona en mucho más permeable, agradable y cómoda de transitar.

Consideramos que la decisión de unir ambas calles para el tráfico automóvil corresponde al Ayuntamiento, en función de sus criterios urbanísticos y la solución que se pretenda dar al paso subterráneo de San Isidro, de la que hablamos a continuación. En todo caso, de hacerse la conexión del tráfico rodado en este cruce, creemos que la misma debe desarrollarse en superficie.

Cruce 7, Plaza Circular – Calle de San Isidro (PK 180+330 UIC)

Este cruce, centrado aproximadamente sobre el PK 180+330 (UIC), está actualmente dotado de un importante paso inferior para el tráfico rodado y de un angosto paso subterráneo para peatones y constituye uno de los pasos más importantes que comunican el centro de la ciudad con el exterior a la vía de ferrocarril.



El soterramiento de las vías permitirá mejorar notablemente la comunicación peatonal y ciclable entre ambos lados de la ciudad a través de la cubierta del propio soterramiento.

Actualmente el tráfico rodado ocupa el espacio pasaría a ocupar un soterramiento superficial del ferrocarril, para lo que cabrían en principio tres soluciones:

- Bajar las vías por debajo del paso subterráneo a una cota roja próxima a los 20m. La distancia a la Calle Labradores (sobre el en el PK 179+850) es de apenas 500 m lo que obligaría a unas rampas con pendientes próximas al 2,5 %, aunque asumible, no recomendable. Tampoco resulta recomendable por el correspondiente incremento de profundidad de la excavación de las pantallas con las edificaciones muy próximas ni porque el funcionamiento del tráfico rodado seguiría viéndose afectado por las obras, salvo que en el pequeño tramo del cruce la excavación del soterramiento se hiciese mediante excavación en mina.
- Pasar el tráfico rodado del cruce con el ferrocarril a superficie
- Pasar el tráfico rodado por debajo de la nueva vía de ferrocarril. Puede prepararse con anterioridad al soterramiento, con cortes por calzadas para el tráfico rodado. Conlleva retrasar la entrada de la calle San Isidro unos 100m y, sobre todo, a casi duplicar la pendiente de la salida en la zona de la Plaza Circular.

Cruce 8, Andalucía – Padre Claret (PK 180+200 UIC)

Este cruce esviado, de nueva creación, es de características muy similares al cruce 6, ya comentado; se encuentra próximo a la Plaza Circular y al paso subterráneo de San Isidro, puntos ambos con gran volumen de tráfico.

No existe pues actualmente posibilidad de cruce, ni peatonal ni rodado en este punto y ambos tráficos han de desplazarse hasta el cruce de la calle San Isidro, para encontrar un paso adecuado.



Al igual que ocurriera con el mencionado cruce 6, el tráfico peatonal y ciclable se vería muy beneficiado del soterramiento.

En cuanto al tráfico rodado, puede establecerse una conexión en superficie o bien dejar que el mismo se traslade al paso de la calle San Isidro. De poner esta última en superficie, dicho traslado sería muy simple, pues no requiere dar la vuelta para llegar a la entrada del paso subterráneo si no simplemente desplazarse hasta el cruce en superficie.

No recomendamos aquí ningún paso a desnivel de vehículos automóviles.

Por otro lado, cosa que recomendamos, puede optarse también por la creación de una gran plaza urbana que recogiese, y conectase, los tráficos de las calles Andalucía, Melilla, Padre Claret, san Luis y Álava. Estas dos últimas correspondientes al cruce siguiente (cruce 9) dejando ambos unificados.

Cruce 9, Álava – San Luis (PK 180+050 UIC)

Este cruce, de nueva creación, al igual que los anteriores, no tiene permitido el cruce con las vías ni para peatones ni para el tráfico rodado de automóviles. Sin embargo, estos tráficos, en lugar de desviarse hacia el paso de la calle San Isidro, encuentran más próximos los pasos ubicados en la calle Labradores, ya muy próximos a la estación

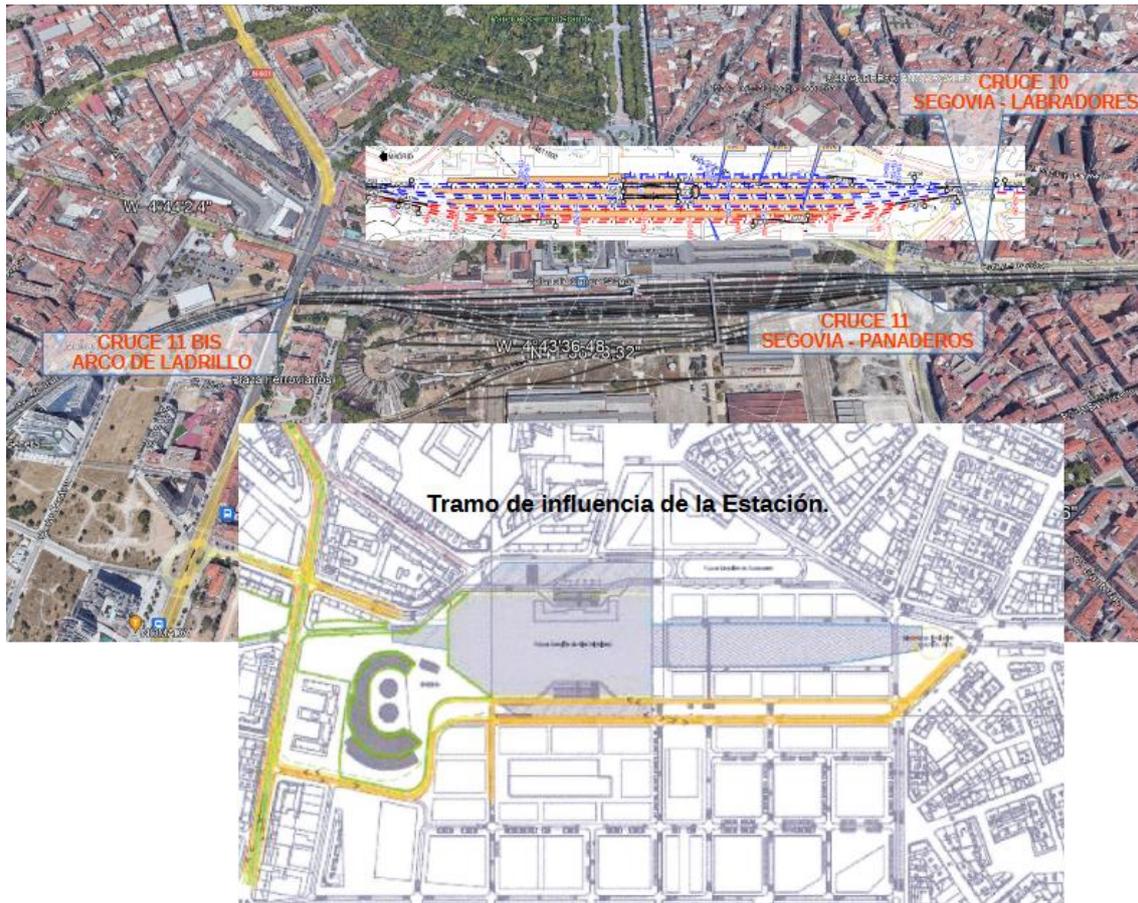


Como puede verse en los comentarios del cruce anterior, proponemos la unificación de este cruce y el anterior, mediante la creación de una gran plaza urbana que recoja, y conecte, los tráficos de las calles Andalucía, Melilla, Padre Claret, san Luis y Álava.

En todo caso, una vez realizado el soterramiento de forma que pueda sustentar sobre el mismo tanto zonas ajardinadas como viales de tráfico rodado, el acomodo a la decisión urbanística resulta sencillo y además se podrá cambiar fácilmente conforme las necesidades lo requieran.

5.2.4. Tramo o zona de Influencia de la Estación

En la siguiente figura se presenta el aspecto general actual del tramo de la estación sobre el que se han superpuesto, a la misma escala, para su mejor comparación, la visión de la zona del Plan Rogers y de las vías del EIVF2021



Por su importancia en el tráfico de la ciudad, se ha incorporado a la lista de cruces indicados en el Plan Rogers, aunque no aparecía en la misma, el cruce del arco de ladrillo (11bis)

Como se puede observar esta zona es eminentemente urbana, donde el espacio predominante es el de la Estación de Ferrocarril y de la nueva Estación de Autobuses y el del tráfico hacia y desde ellas. Como ya se ha dicho, las vías que dan servicio a los andenes de la estación, para el adecuado servicio de las vías soterradas conviene que estén a su vez soterradas, en principio a profundidad de 8 a 10m.

Los cruces indicados, conviene que no interfieran con el tráfico ferroviario soterrado y den el mejor servicio posible al tráfico de superficie, por lo que se estima que todos ellos han de desarrollarse en superficie, sirviendo a la zona de influencia de la estación y delimitando la misma en lo que a la vía se refiere. En definitiva, conviene trasladar a superficie los tres cruces, en el momento apropiado, para el buen servicio de la zona. No conviene pues realizar ahora en ellos labores que más tarde hayan de ser deshechas.

Cruces 10 y 11, Segovia – Labradores (PK 179+822) y Segovia – Panaderos (PK 179+750)

Como se puede ver, estos dos cruces están muy juntos y podrían considerarse una única zona de cruce. Ambos dotados de paso inferior de vehículos. En la figura aparece en obras el paso inferior de la calle Panaderos.



En el cruce de la calle Labradores existe también un paso inferior de peatones.

Con el soterramiento del ferrocarril todos estos tráficos deberían pasar a superficie, pues ahora ocupan el espacio que ocuparían vías.

Puede aprovecharse para crear en la zona una bonita plaza urbana sobre las vías.

No conviene por tanto realizar más actuaciones de soterramiento o ampliación de cruces mientras no se haya concluido el proceso de comparación, selección y, sobre todo, acuerdo, entre todas las partes implicadas.

Aunque no entra en el alcance de este informe, el soterramiento de la estación, y especialmente del campo de andenes, permitirá obtener, adecuadamente planificados, los espacios necesarios para acomodar los desvíos de tráfico durante las obras.

Estación de Valladolid (Campo grande)

Entre los cruces anteriores y el cruce del Arco de Ladrillo, y pegada a ellos, se encuentran el campo de vías que sirve a la Estación de Valladolid, así como la propia estación y terminal de pasajeros. El estado actual de la misma se muestra en la fotografía, extraída de Google Earth, que se muestra a continuación.



La Estación de Valladolid habrá de ser remodelada. Para mayor facilidad de las obras de soterramiento y entendemos también que para ganar espacio y, a su vez, mayor facilidad para acomodar el tráfico de la zona, tanto durante las obras como después de las mismas, conviene que gran parte de la estación quede soterrada, y muy en particular las vías de servicios de pasajeros. La cota roja (profundidad) de estas vías conviene que quede entre los 8 y los 10 metros.

Aunque queda muy lejos del alcance de este informe, el diseño y mucho menos proyecto y planificación de las obras de la estación, entendemos que conviene recuperar lo indicado en el **PBSV2007** y acomodarlo a las nuevas necesidades y número de vías resultantes de la planificación con horizonte 2035 conforme a lo expuesto en el EII2021.

Cruce 11 bis paso del Arco de Ladrillo (PK 178+910)

Aunque este paso no está incluido en la lista mostrada del Plan Rogers, no debe, por su importancia, faltar en la misma. Se trata de uno de los principales accesos a la ciudad con una intensidad de circulación muy elevada. De todas maneras entendemos que dicho tráfico debe sosearse canalizarse y distribuirse, para lo que estimamos muy conveniente su paso a superficie una vez las vías soterradas.

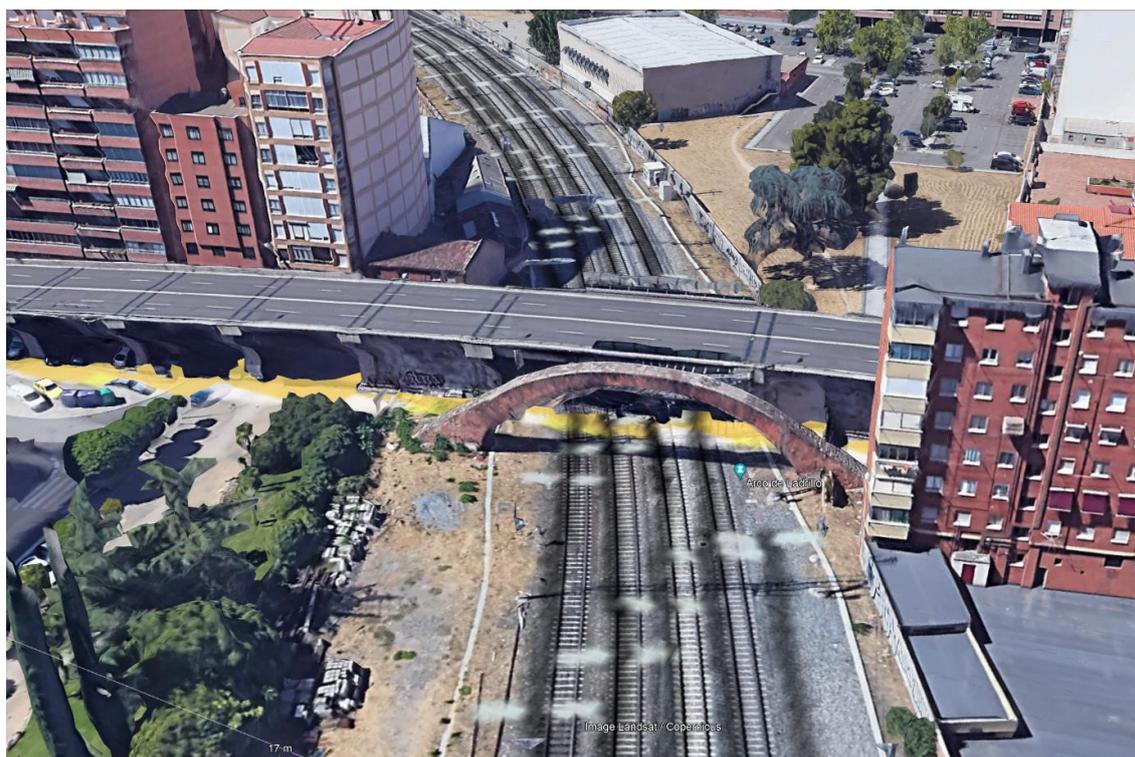


Es uno de los puntos más difíciles del trazado, quizás el más angosto (junto con el Esgueva), tanto por la presencia del Paso Superior del Arco de Ladrillo y del propio "Arco de Ladrillo" (bien patrimonial catalogado), como por la proximidad de las edificaciones vecinas.

Se han incluido dos vistas aéreas del cruce, una desde vías arriba y la otra desde vías abajo, ambas extraídas de Google Earth. En las mismas se puede comprobar que a pesar de la estrechez del paso, existen ahora cuatro vías bajo el mismo y por lo tanto espacio para el paso de las mismas.

El paso superior del arco de ladrillo, con trazado recto en planta, pero esviado con respecto a las vías, soporta la antigua carretera N-601 y se localiza sobre el PK 178+920 (UIC) del ferrocarril, tiene una longitud total entre estribos de 236,00 m, de los que 25m corresponden a su vano 8, el que salva las vías del ferrocarril, con una luz libre (interior al vano) de 23,60 m. La

sección transversal tiene un ancho de 12,00 m, albergando una calzada con cuatro carriles, dos por sentido, sin arcenes ni aceras.



La estructura de dicho vano 8 está conformada por 9 vigas apoyadas directamente pilas. Las pilas son de hormigón masivo levemente armado, con un ancho de 8,50 m y espesor de 1,80 m. Las vías tienen un esviaje de 15º con respecto a la perpendicular al eje del viaducto lo que reduce el vano libre para las vías a 21,40 m.

Recuérdese que el ancho total mínimo de la sección a utilizar, según el tipo de túnel es:

Tipo de sección	Ancho mínimo (m)
Túnel de 3 vías	16,20
Túnel de 4 vías en un sólo vano	20,20
Túnel de 4 vías en dos vanos gemelos	22,90

Cabrían, por tanto, no sin dificultades, las secciones de túnel de tres y cuatro vías en un sólo vano. No cabe sin embargo la sección con dos túneles gemelos adyacentes, que necesitan un ancho mínimo de 22,90m.

En definitiva, la ejecución de la sección con dos túneles gemelos requiere la demolición de, al menos, las pilas del vano del viaducto que pasa sobre las vías y, por tanto, la demolición de dicho vano y los adyacentes.

Las otras secciones de menor ancho podrían realizarse sin demoler el viaducto, si bien, requeriría importantes y muy delicadas labores de refuerzo de la cimentación de estas pilas del viaducto y de soporte y apeo de las vías.

Consideramos que lo más razonable es que finalmente las calzadas que ahora discurren por el viaducto pasen a hacerlo en superficie, una vez soterradas las vías. En definitiva, entendemos que el viaducto finalmente será demolido y consecuentemente el proceso de excavación de las vías en la zona podrá hacerse más fácilmente con los vanos indicados ya retirados y hacer un soterramiento con los dos túneles gemelos para cuatro 4 vías.

El momento apropiado para hacerlo, depende de los trabajos de soterramiento de la estación y de los pasos alternativos del tráfico rodado en cada momento de la obra, su determinación queda muy lejos del alcance de este informe y ha de hacerse en el correspondiente proyecto.

En ese sentido, siguiendo las indicaciones del “INFORME DE ACTUACION PARA EL VIADUCTO “ARCO DE LADRILLO”, SOBRE VARIAS CALLES Y VIAS DE ADIF, EN LA CIUDAD DE VALLADOLID.” de febrero 2024 (**IAAL2024** por brevedad), se está ejecutando su reparación, adecuación y mejora, que permita su adecuado funcionamiento y mantenimiento durante el tiempo que sea necesario su servicio.

El propio monumento del arco de ladrillo tiene un vano libre de casi 30m y altura máxima de 9,3 m, si bien su forma curva limita el gálibo y por tanto el ancho disponible para las vías en superficie, aun así, claramente suficiente para cuatro vías, cómo las que ahora pasan bajo el mismo y que se puede ver en las figuras. Además, dicha limitaciones de ancho y gálibo no afectan a la posible disposición de un túnel de cuatro vías bajo él.

Las vías también un cierto esviaje con respecto al monumento si bien el escaso ancho de este, unos 2 m, no provoca limitaciones prácticas en el vano disponible. Dicho esviaje hace suponer que la disposición actual de vías y monumento no son las originales.

Tanto la solución de túnel con tres vías como la de túnel de cuatro vías y la de túneles gemelos adyacentes, con dos vías cada uno, cabrían bajo el arco de ladrillo sin exigir la retirada de este, si bien sería necesario un refuerzo del mismo, análogo al diseñado en el “Proyecto de Construcción del Paso Inferior del Paseo del Arco de Ladrillo” de junio de 2024 (**PCPIAL2024** por brevedad). Por cierto, en este documento se indica que el vano del viaducto sobre las vías es el vano 7, mientras que en el documento **IAAL2024** se indica que es el vano 8, que es la referencia que hemos tomado. Entendemos que es sólo un tema de referencia de la numeración.

No obstante, el monumento del arco de ladrillo en su posición y entorno actual no tiene excesivo sentido con las vías ya soterradas, la estación soterrada y el nuevo entorno urbano en derredor de la estación. Posiblemente convendría trasladar dicho arco, al menos a la superficie final resultante, rodeándolo del entorno adecuado y dotándolo de la monumentalidad

correspondiente que permita resaltar su valor histórico/monumental. En definitiva, consideramos más interesante su traslado y puesta en valor que su protección en su ubicación actual.

En relación con el último documento indicado (**PCPIAL2024**), conviene indicar lo ya expuesto en puntos anteriores. La ejecución del paso inferior en la posición indicada en dicho proyecto dificultaría, por no decir imposibilitaría, la ejecución de un soterramiento semisuperficial de las vías en la zona. No conviene pues su realización ni la demolición del Paso Superior del Arco de Ladrillo hasta que no se haya realizado el “Estudio Informativo a escala 1:2000 del Soterramiento Semisuperficial al Abrigo de Pantallas”, que proponemos, y poder tomar consecuentemente la mejor decisión posible para la ciudad de Valladolid.

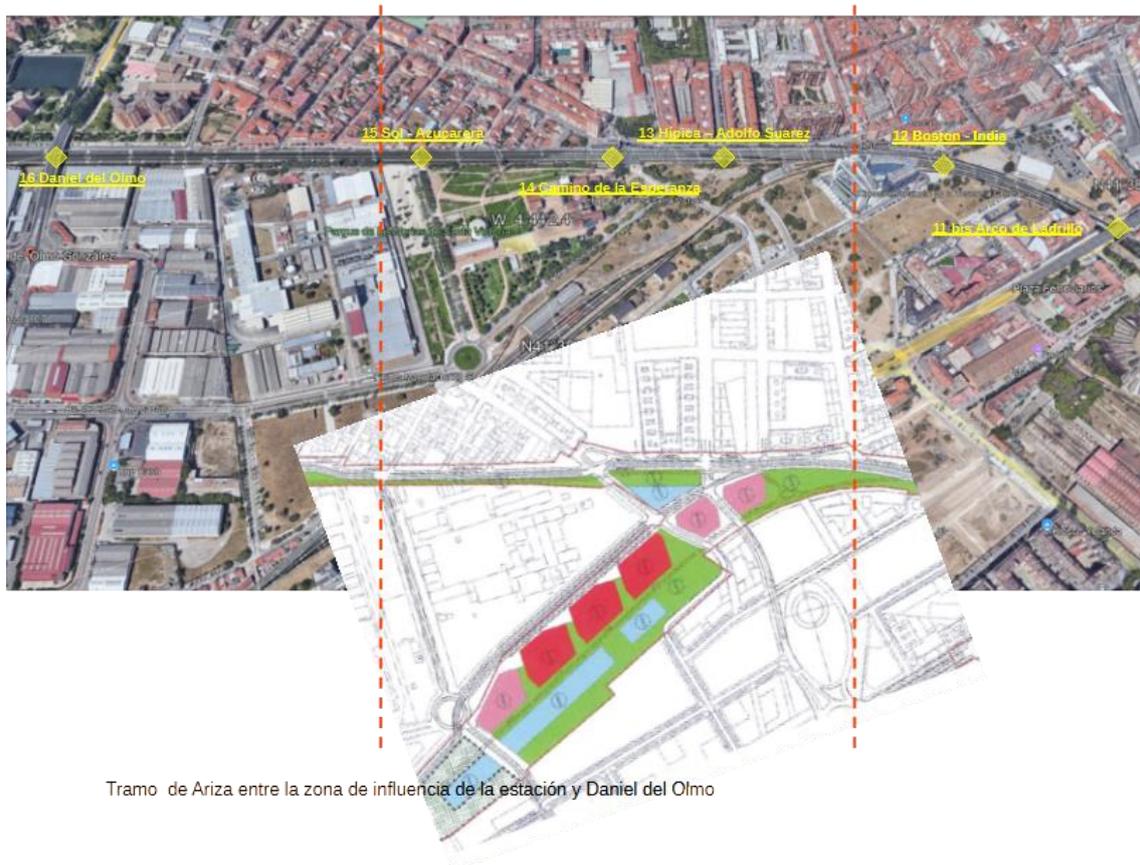
Otra posibilidad es que se cambie el trazado de dicho paso inferior del Arco de Ladrillo para desarrollarlo a una profundidad mayor, de forma que permita pasar sobre él el soterramiento de las vías férreas y aprovechar su ejecución para dejar preparado el paso de éste.

Pero recomendamos, como ya hemos dicho, el paso a superficie de los tráficos, peatonal, ciclista y de automoción, pues eso permitirá una mejor recogida, distribución y delimitación de los tráficos de esta zona de importantes servicios.

5.2.5. Tramo entre zona Influencia de la Estación y Daniel del Olmo (Ariza)

Los 5 cruces siguientes (del 12 al 16, según la numeración del Plan Rogers) se sitúan en una de las zonas más beneficiadas urbanísticamente por el soterramiento (nuevo barrio de Ariza), existiendo gran diferencia entre el resultado para la zona de soterrar las vías y no hacerlo.

Aunque la "integración en superficie" de los cruces pueda mejorar la situación, sólo lo consigue de forma localizada e inconexa y más bien paisajística u ornamental, frente a la verdadera integración y aprovechamiento urbano y medioambiental que el soterramiento produciría en la zona.



Tramo de Ariza entre la zona de influencia de la estación y Daniel del Olmo

En la figura se presenta el estado actual, donde se han marcado los puntos de cruce indicados, junto con la imagen, aproximadamente a la misma escala, para facilitar la comparación de la actuación urbanística del nuevo barrio de Ariza, extraída del Plan Rogers.

Se puede observar cómo los puntos del 12 al 15 representan la conexión de la zona del nuevo barrio de Ariza con el resto del tejido urbano y muy especialmente con una de las zonas más céntricas de Valladolid y con la zona de influencia de las estaciones de autobuses y ferrocarril.

El soterramiento de las vías representa para dicha zona, no sólo su conexión con el resto del tejido urbano sino su plena integración, humanización y esparcimiento, lo que de ninguna

manera conseguiría la denominada “integración urbana en superficie” que no consideramos que en modo alguno consiga lo que su nombre indica, si no tan sólo unos puntos de conexión más o menos agradables y ornamentados, eso sí a muy alto coste.

El cruce 16, Daniel del Olmo, algo alejado de los anteriores, ya por el lado Este en el polígono industrial de Argales, se situaría a medio camino entre los dos nuevos barrios de Ariza y Argales.

Se ha preferido incluirlo en este tramo pues era el primero de los cruces sobre la parte cubierta del soterramiento previsto en el **PBSV2007** y de esta forma completamos el repaso de todos los cruces previstos en dicho **PBSV2007**.

Cruce 12 Calle Boston - Plaza de la India (entre los PP.KK. 178+638 y 178+813)

Este cruce, tanto por su extensión como por su ubicación es uno de los grandes beneficiados del soterramiento pudiendo pasar a desempeñar un papel predominante en el desarrollo y servicio de la ciudad.



Además de su importante extensión a lo largo de la vía (casi 200m) se sitúa pegado a tres grandes zonas de actuación urbanística, al Oeste de la zona de influencia de la estación, al Sur de los terrenos de la actual estación de autobuses, que serán liberados para su uso urbano, pasando a ocupar la estación de autobuses un mejor sitio junto a la estación de ferrocarril, y al Este del nuevo barrio de Ariza, que exige la satisfacción de sus necesidades de esparcimiento y comunicación.

El soterramiento de esta zona permite sin problemas la conexión en superficie de los tránsitos tanto ciclable como peatonal, así como una importante zona de esparcimiento de estos últimos. Permite además realizar, también en superficie, las conexiones del tráfico de vehículos automóviles que se estimen oportunas y la perfecta conexión Norte/Sur y Este/Oeste de las zonas ahora separadas y ahogadas por las vías de ferrocarril.

Por otro lado, su contigüidad con la zona de influencia de la estación (estaciones, con el traslado de la de autobuses) permite modular y elegir entre el desahogo de los importantes tránsitos de la zona de influencia de la estación (estaciones) o el confinamiento de los mismos. Pudiendo además acomodarse fácilmente a los futuros cambios o necesidades del planeamiento urbanístico.

Si además el Paso del Arco de Ladrillo pasa a realizarse en superficie, el reparto, recolección y gestión de sus tránsitos, puede acomodarse, junto con los espacios liberados por este cruce, para el mejor funcionamiento del sistema. Lo que no puede conseguirse con el paso a desnivel,

ya sea como paso superior o sea como paso inferior, pues en ambos casos ese tráfico simplemente “pasaría” por ahí, pero no se canalizaría ni reordenaría convenientemente para el funcionamiento de la ciudad.

Cruce 13 Hípica – Adolfo Suárez (PK 178+350)

Este cruce, que podemos considerar conectado al anterior, reviste, asimismo, enorme importancia en lo relativo al desarrollo y conexiones del nuevo barrio de Ariza, así como a la posible gestión del tráfico de la zona de influencia de la estación.



En la figura se muestra el camino mínimo que habría que recorrer actualmente para unir ambos lados del cruce, que además llevan finalmente a tener que circular sobre el Paso Superior del Arco de Ladrillo, aumentando el tráfico sobre este.

Se muestra también en recuadro anejo a la misma escala la planificación urbana prevista para dicho cruce en el Plan Rogers.

Obsérvese la proximidad de este cruce con el anterior y como los mismos pueden considerarse claramente como un conjunto para la gestión, descongestión, servicio y esparcimiento de la zona y su conexión con la parte de la ciudad hoy situada al otro lado de las vías.

Este tipo de funcionamiento y servicio a la ciudad es claramente imposible con la propuesta de “integración urbana”, que sólo supone algunas conexiones puntuales, más o menos decoradas, y no la existencia de un tejido urbano extenso y funcionando conjuntamente como sucede en el caso del soterramiento.

Cruces 14 y 15 Camino de la Esperanza y Sol – Azucarera (PP.KK. 178+213 y 177+953)

Estos cruces, como se viene diciendo, son parte de la conexión del barrio de Ariza con la importante zona urbana del Paseo Zorrilla y representan junto con el soterramiento del ferrocarril en la zona, la verdadera integración de ambas partes de la ciudad



El valor urbanístico del nuevo barrio de Ariza depende mucho de esta verdadera integración y conexión libre en superficie de los tráficos tanto de vehículos automóviles como de peatones y ciclistas. Claramente muy superior al mero cruce mediante pasos a desnivel.

Los pasos a desnivel, y más si son subterráneos, siempre son molestos y dificultosos, especialmente para peatones y ciclistas debido a las rampas y escaleras que los acompañan, así como a la posible sensación de aislamiento, agobio, inseguridad y suciedad que, con frecuencia, pueden causar.

Cruce 16 Daniel del Olmo (PK 177+500)

Este paso superior, ya existente, a medio camino entre el nuevo barrio de Ariza y el nuevo barrio de Argales, se encuentra en la actualidad con el tráfico de pesados limitado.

La zona ya cubierta del soterramiento prevista en el **PBSV2007** se inicia justo antes de este paso superior, sin embargo, en el **ESFV2024**, ya para la tuneladora para el túnel de tres vías, el inicio de la zona cubierta se encontraría, sobre el PK 176+670, poco después del cruce de las vías con la Avda. de Zamora, ya en pleno nuevo barrio de Argales.



Aunque las zonas urbanas que separa la vía en este punto son funcionalmente distintas, del lado Este el polígono industrial de Argales y del lado Oeste una zona residencial, creemos que siempre resultara muy beneficioso el soterramiento de la vía en esta zona, avanzando por tanto el inicio de este tanto como se pueda, al menos al punto previsto en el **ESFV2024**.

Ello es así fundamentalmente para beneficio del nuevo barrio de Argales, como se verá más adelante, en los apartados siguientes de este informe.

Por otro lado, entendemos que una vez soterrado el ferrocarril en esta zona lo adecuado es que el paso de Daniel del Olmo se haga directamente en superficie y podrá ser demolido el actual viaducto, pero que éste debe mantenerse tanto como se considere conveniente para el desarrollo del tráfico de vehículos durante la adecuada ejecución de las obras.

Asimismo, claramente el tráfico peatonal y ciclable, así como su esparcimiento, resultarán favorecidos por el desarrollo de este paso en superficie, siempre más cómodo y agradable. No siendo necesario pasos subterráneos para estos tráficos que por otro lado entorpecerían en gran medida el soterramiento del ferrocarril.

5.2.6. Tramo nuevo barrio Argales, entre Daniel del Olmo y Avda. de Zamora

Como se ha indicado, el tramo del nuevo barrio, residencial y de oficinas, de Argales queda fuera del soterramiento contemplado en el **PBSV2007** y sólo parcialmente incluido en el soterramiento con la macro tuneladora para tres vías del **ESFV2024**.



En la figura se muestra el estado actual de la zona con el paso superior de la Avda. de Zamora prácticamente centrado en la misma y un esquema del desarrollo urbanístico previsto para la misma, el nuevo barrio de Argales, con un uso fundamentalmente residencial y de oficinas.

Este nuevo barrio de Argales se encuentra rodeado de una zona industrial, el polígono de Argales, y separado por las vías de la zona residencial propiamente dicha. Para que el desarrollo previsto en el Plan Rogers, fundamentalmente para uso residencial y de oficinas, sea un éxito y las viviendas y oficinas se valoren adecuadamente, deben integrarse ambas zonas residenciales, a uno y otro lado de las vías, haciendo la zona lo más atractiva posible para dicho uso.

Para ello resulta vital crear una fuerte interconexión y permeabilidad entre la actual zona de viviendas y el nuevo barrio residencial de Argales, lo que sólo se puede conseguir adecuadamente soterrando la vía, y así crear una zona de tráfico agradable y fluido tanto para peatones y bicicletas como para vehículos automóviles. Repetimos pues, que aconsejamos el adelanto de la zona ya cubierta del soterramiento tanto como sea posible, al menos al punto previsto en el **ESFV2024** (PK 176+670 UIC), justo después del paso superior de la Avda. de Zamora y preferiblemente hasta antes de éste.

A continuación, se presenta la página 4 de la presentación **ISVS2024** donde se muestran las actuaciones previstas para la zona en dicho documento.



En la descripción del Plan Rogers además de los cruces previstos con la Avda. de Zamora (cruce 17) y la calle Tierra de Sepúlveda (cruce 20), se indican dos pasarelas peatonales (cruces 18 y 19) sin que conozcamos la situación exacta de los mismos.

Como se ha indicado, la configuración en planta de la conexión con la variante exterior de mercancías es distinta en el **PBSV2007** y en el **EIIFV2021**. Si aceptamos la de este último documento, podrían quedar las vías soterradas a lo largo del paso por todo el nuevo barrio de Argales, lo que fuertemente recomendamos en su beneficio.

Si así fuese todos los pasos indicados, además de las correspondientes zonas de esparcimiento podrían desarrollarse en superficie, lo que recomendamos.

En otro caso, recomendamos, al menos, que se adelanta el soterramiento lo más posible. En el **PBSV2007** estaba previsto que la parte ya cubierta del mismo comenzase justo después del paso de la Avda. de Zamora, por lo que hemos de entender se puede llegar a cubrir al menos hasta ese punto.

En ese caso, los cruces de las calles licenciado Begollín y Espanta pueden y conviene que se desarrollen en superficie, lo cual resulta muy favorable tanto para el tráfico automóvil rodado, como, por supuesto para peatones y ciclistas, dentro de un amplio espacio transitable que de verdad integraría ambas zonas residenciales, la ya existente, ahora al Oeste de las vías y la del nuevo barrio de Argales, al Este.

Si no se pudiese adelantar tanto como se desea el inicio del soterramiento, el cruce con la calle Campo de Gómara (PK 175+795) previsiblemente se situaría antes del inicio del soterramiento, por lo que cabría adoptar la solución prevista por ADIF para el mismo.

El cruce con la calle Tierra de Sepúlveda (PK 176+173) ya estaría en las rampas de descenso al soterramiento, lo que dificultaría su desarrollo como paso subterráneo. Hay que indicar que en la composición de la página 5 del **ISVS2024**, que indica el aspecto futuro de la zona, el cruce con esta calle no aparece. Como hemos indicado, consideramos fundamental la mayor interconexión posible entre ambas zonas residenciales para el adecuado desarrollo y porvenir del nuevo barrio de Argales. Por ello entendemos que no se debe prescindir de ese cruce si bien habrá que decidir si conviene realizarlo por debajo de las vías o por encima de las mismas y que, caso de no poder adelantar el soterramiento hasta antes del Campo de Gómara, estarían situadas previsiblemente a mitad de las rampas de inicio del soterramiento y por lo tanto también a cota roja intermedia



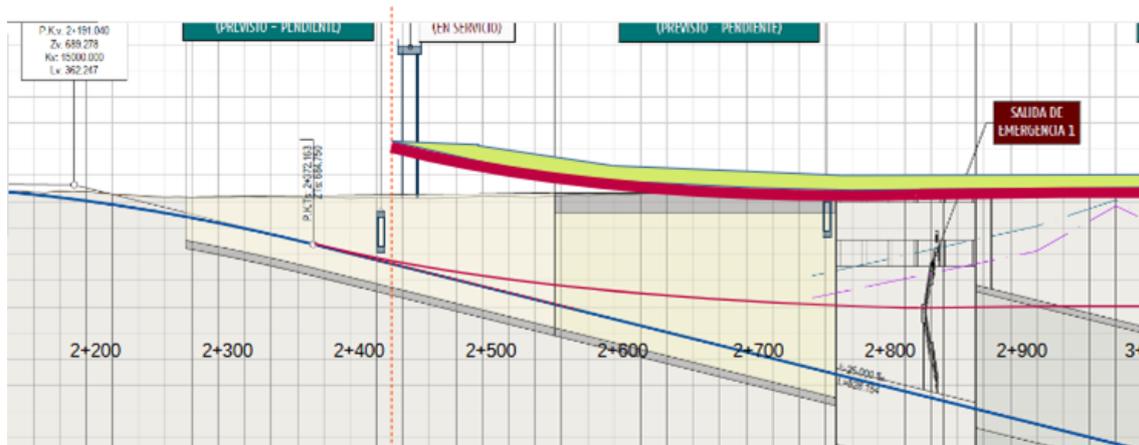
En relación a las dos pasarelas peatonales, consideradas en la relación del Plan Rogers, intermedias entre las calles de Tierra de Sepúlveda y la Avda. de Zamora, las mismas se beneficiarían de la mayor profundidad de las vías en ese punto, por lo que necesitarán elevarse menos sobre la cota del terreno natural, lo que mejorará y facilitará el acceso a las mismas de peatones y ciclistas a través de las correspondientes escaleras o rampas, pudiendo ahora ser más cortas las primeras y con menos pendiente las segundas.

El cruce con la Avda. de Zamora, que constituye la prolongación en el área de la Ronda Interior o VA-20 y es, por lo tanto, una arteria de circunvalación con mucho tráfico se puede realizar fácilmente en superficie sobre las vías soterradas, ya a cota roja de 7 a 8,5 metros (prácticamente con la profundidad final de soterramiento que corresponde a una cota roja de las vías de 8 a 10m).

Basta para ello, cogiendo como referencia el inicio del soterramiento del **PBSV2007**, que la cubierta de las vías se abocine prolongándola hasta este punto elevándola lo necesario, en esa zona, sobre el terreno natural, aproximadamente entre 1,5 y 2,0 m, adelantando así la cubrición de las vías por delante del cruce con la Avda. de Zamora, y pudiendo, por tanto, acondicionar sobre la cubierta la zona urbana que se considere oportuna, con los ajardinamientos y viales de los tipos deseados.

Esta solución, además de más barata que la prevista en la ISVSF2024, daría un gran empaque al inicio del soterramiento, constituiría un indudable nexo entre ambas zonas urbanas, eliminando la presencia del ferrocarril en el cruce, y no desentonaría en absoluto con el desarrollo de la Avda. de Zamora que, con la excepción del paso superior actual, realiza, en esta zona Sur, los cruces preferentemente mediante glorietas a nivel.

En la siguiente imagen se apunta, en magenta, sobre la entrada de rampas indicada en el **ESFV2024**, el perfil longitudinal del emboquille abocinado indicado. Nótese que la escala está distorsionada, no siendo la misma vertical que horizontalmente



A partir de dicho punto las vías de ferrocarril quedarían cubiertas pudiéndose desarrollar en superficie, a nivel, y con total libertad, los cruces que se consideren necesarios, entre los que se encuentran los, ya previstos y mencionados, de las calles Licenciado Belloguín (PK 176+863) y Espanta (PK 177+613).

Con la adopción de las medidas indicadas, desde el cruce con la Avda. de Zamora (incluido) todos los cruces siguientes de este tramo, se desarrollan en superficie pudiendo incluir, si se desea, cualquier tipo de tráfico, tanto peatonal y ciclable como de automóviles rodados, permitiendo una fácil, ahora sí, integración y acondicionamiento de la zona soterrada. Pueden, por supuesto, ajardinarse o dotarse del equipamiento lúdico que se estime oportuno. Todo lo cual presenta indudables ventajas sobre lo previsto en la integración en superficie **EIIFV2021** y **EIUSV2024**.

5.3. Interferencia con la hidrogeología y posibles soluciones.

Como se ha dicho, en los documentos presentados por ADIF-AV en el año 2024 (**ESFV2024**, **EIUSV2024** y **ISVS2024**) se alega, sin más detalles, que la solución de túnel semisuperficial excavado al abrigo de pantallas no es posible, por falta de espacio y por razones hidrogeológicas. A la primera de las dos razones daremos respuesta en el apartado siguiente. Sobre la segunda hablaremos aquí.

No conocemos estudio sobre la incidencia hidrogeológica del túnel con pantallas posterior a lo indicado en el propio **EICSV2005** y colateralmente en el **PBSV2007** para sus tramos entre pantallas.

Como ya hemos indicado repetidamente, en el **EICSV2005** no se descarta la solución de excavación del túnel con pantallas, y mucho menos por imposible. Simplemente en ese momento y con la planificación de tráfico ferroviario de aquel momento resultaba algo mejor valorada la solución de excavación con tuneladora de un túnel para dos vías. Conviene recordar que en el aspecto económico/financiero la solución con pantallas era la solución más favorable, aspecto que ahora ADIF-AV parece considerar como el factor más importante y desde luego determinante. Como también se ha indicado, ya más de una vez, la que resulta claramente mucho peor valorada en ese estudio, es la integración en superficie y por lo tanto, en todo caso, sería ésta, la integración en superficie, la que debería considerarse como descartada definitivamente desde aquel estudio.

No se entiende bien por qué ADIF-AV 12 años después de aquel estudio, sin cumplir lo proyectado en el **PBSV2007**, dejando correr plazos y por lo tanto con la acumulación de coste de intereses de posibles préstamos, indica que es la única solución posible, es la que debería haber sido ya definitivamente descartada.

En el desarrollo del **PBSV2007** resulta que más de la mitad del tramo excavado se hace, con pantallas, sin tuneladora, demostrando así que los problemas derivados de la hidrología no son en modo alguno insalvables y tan sólo requieren la adopción de algunas medidas correctoras, relativamente sencillas.

Aún, es más, los problemas derivados de la hidrología de la zona son esencialmente los mismos que se han observado y resuelto satisfactoriamente en el tramo de la obra de Pinar de Antequera, inmediatamente anterior al ahora proyectado y pegado al mismo, y ya no sólo a nivel teórico y de proyecto sino también a nivel de ejecución real de obra, con resultados satisfactorios, tanto durante la obra como en su posterior funcionamiento, explotación y mantenimiento.

Con los evidentes razonamientos de los puntos anteriores, no cabe despreciar sin más la solución de excavación al abrigo de pantallas por razones hidrogeológicas. No obstante, en este apartado entraremos un poco más en profundidad en la problemática planteada y en las medidas correctoras que consideramos pertinentes ante la misma, en gran parte ya contempladas en el **EICSV2005** y el **PBSV2007** y ya probadas, construidas y contrastadas en el tramo de Pinar de Antequera.

La presencia de niveles freáticos elevados, especialmente en terrenos permeables, como es el caso, pueden presentar “a priori” dos tipos de problemas:

- Por un lado, los problemas de presiones debidas al agua y la necesidad de impermeabilizar las secciones y de recoger las aguas infiltradas, así como los posibles problemas de estabilidad del fondo de excavación antes de extender la solera. Estos son aspectos ampliamente conocidos y resueltos por la ingeniería civil, sin que ello pueda considerarse constitutivo de ningún impedimento a la excavación de estos túneles. El arsenal de soluciones a emplear en cada zona y a determinar su necesidad y uso en el proyecto, consiste esencialmente en:
 - Usar pantallas continuas con juntas impermeables en lugar de pantallas de pilotes.
 - Tener en cuenta, en todo caso, la presión del agua en el cálculo estructural de la estructura de soterramiento, pantallas laterales, solera y cubierta.
 - En caso necesario uso de inyecciones previas de terreno. Esto puede tener consecuencias que habrá que considerar en la elección de los sistemas de equilibrado de niveles freáticos a elegir. Los cuales se tratan a continuación en este documento.
 - Alargar, si fuese necesario, la longitud de hincas de las pantallas hasta disminuir el gradiente hidráulico lo suficiente como para evitar problemas de fondo de excavación o hasta llegar suficientemente al terreno impermeable, la menor de ambas magnitudes. Si esta longitud de hincas por razones hidráulicas fuese superior a la necesaria desde un punto de vista estructural, los paneles de la pantalla podrían no estar armados, o tener armadura mínima, a partir de la profundidad estructural necesaria. Conviene tener en cuenta que alargar la longitud de hincas no es lo mismo que bajar la profundidad del soterramiento, la primera es siempre una labor más sencilla y mucho menos costosa.
 - Drenajes de fondo de excavación, para evitar que el agua aflore en la misma.
 - En su caso, incluso se pueden usar tapones de fondo de excavación realizados antes de la misma, bien mediante inyecciones bien mediante jet-grouting. Como efecto colateral muy beneficioso, ha de indicarse que el uso de tapones de fondo de excavación de jet-grouting previos a la propia excavación, produce además un beneficioso efecto de apuntalamiento del fondo de las pantallas que, siendo previo a la excavación, limita mucho sus deformaciones y, por lo tanto, las posibles subsidencias en su trasdós. Conviene indicar que, si sólo se busca el efecto de apuntalamiento, el número de columnas de jet puede ser bastante inferior al necesario para constituir un tapón de fondo.
- La argüida alteración de los niveles freáticos en la zona por el posible efecto barrera generado por el túnel. Entendemos que éste es el “...grave problema...”al que hacen mención los autores del **ESFV2024** y los del **EIUSV2024**, que nosotros no consideramos grave en modo alguno, que ya fue contemplado y solucionado en el **EICSV2005** y en el **PBSV2007** y sobre el cual entramos, a continuación, con más detalle.

En el Anejo 5 “Estudio Hidrogeológico” del Estudio de Impacto Ambiental del propio **EICSV2005** se expone un extenso catálogo de posibles actuaciones para solucionar dicho problema, de las cuales, la elegida, pozos drenantes con transferencia de caudales mediante sifón invertido desde el interior de la excavación, no es la más eficiente ni costosa, aunque sí suficiente según el propio estudio. Tampoco hay porqué escoger la misma solución en todas las zonas. Puntualmente, si fuese necesario, se puede usar alguna solución más eficaz, aunque fuese algo más costosa, sin afectar por ello significativamente ni plazos ni presupuestos.

En el apartado “6.5.5.6. Medidas de restitución del flujo de las aguas subterráneas” (pág. 857 del **EICSV2005** o pág. 52 del Estudio de Impacto Ambiental de dicho documento) se indican y justifican las medidas de corrección de la incidencia de las obras sobre los freáticos de la zona. Dicho apartado es muy claro y recomendamos su lectura y en el mismo se determina que la afección prevista a los niveles freáticos es muy reducida, similar a la fluctuación natural de los mismos. A pesar de ello se propone la instalación en algunas zonas de pozos drenantes comunicados mediante sifón invertido que minimizarán dicha afección hasta niveles más que adecuados.

No obstante, resumimos a continuación el mismo, siguiendo su línea de exposición y proponemos posibles medidas adicionales, por si en el proyecto del soterramiento se decidiese finalmente ser aún más exigentes en la reducción de la posible afección de la obra a los niveles freáticos de la zona.

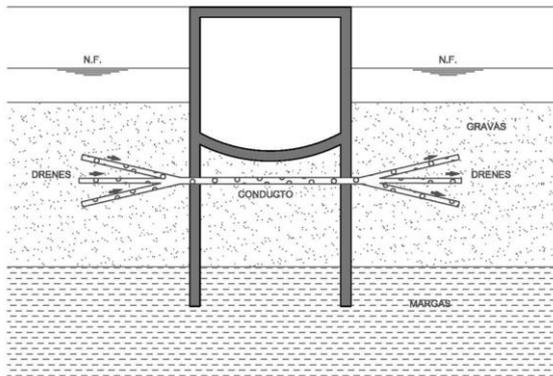
A priori cabe pensar que, si se interrumpe de forma continua el flujo de agua en un acuífero, por ejemplo, incluyendo una pantalla impermeable en la dirección perpendicular a dicho flujo, el nivel freático aguas arriba de la pantalla ascenderá y aguas abajo descenderá, lo que puede producir asentamientos en el terreno. La configuración de las pantallas del soterramiento semi paralelas al río Pisuegra hace suponer que éste podría ser el caso del soterramiento ferroviario de Valladolid.

Estudiado, y calculado, el caso de Valladolid, en el **EICSV2005**, desde este punto de vista y antes de incluir la adopción de ninguna medida correctora, los cambios de nivel freático debidos a la obra darían, en la peor de la hipótesis (hipótesis húmeda con niveles freáticos elevados), unas variaciones de nivel freático similares a las que se producen de manera natural sin la disposición de las pantallas.

En general, las medidas correctoras de restitución del flujo, consisten en captar el agua subterránea aguas arriba del soterramiento, transferirla aguas abajo del mismo, mediante sifones o conducciones, de forma natural o forzada, y aquí entregarla de nuevo al subálveo, compensando de esta manera el agua que hubiese sido transferida de forma natural antes de la obra.

En función de los métodos de captación del agua se pueden clasificar los sistemas como: drenes, pozos y colectores. Para su fácil entendimiento, aunque un poco esquemáticas, se usan las imágenes empleadas a tal efecto en el **EICSV2005**:

Drenes



Constituyen una captación pseudo horizontal, más o menos perpendicular al soterramiento.

Esta disposición pseudo horizontal puede mantener indeseadamente los drenes dentro del mismo sustrato lo que puede requerir la perforación de los drenes en varios niveles, o bien con cierta inclinación

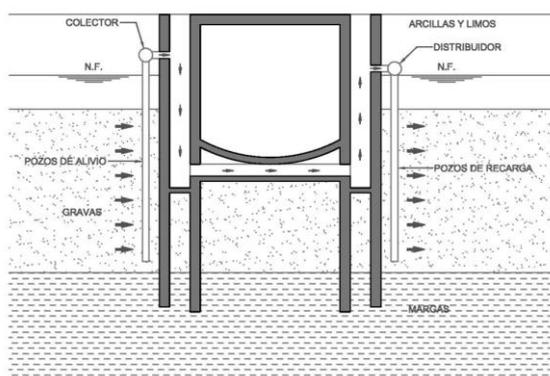
Normalmente se perforan desde el propio interior del soterramiento, por lo que el sistema no entra en funcionamiento hasta que no se haya llegado al nivel en el que se perforan los drenes. Con frecuencia la tubería de transferencia del agua se pasa también por el interior de la sección del soterramiento.

Normalmente se perforan desde el propio interior del soterramiento, por lo que el sistema no entra en funcionamiento hasta que no se haya llegado al nivel en el que se perforan los drenes. Con frecuencia la tubería de transferencia del agua se pasa también por el interior de la sección del soterramiento.

Pozos

En este caso la captación es vertical y puede tener un diámetro bastante mayor que el obtenido con el sistema de drenes, pero frecuentemente menor longitud total que aquellos.

Al ser vertical, con frecuencia puede conectar distintos niveles del sustrato lo que frecuentemente es beneficioso para el sistema, aunque algunas veces puede resultar perjudicial

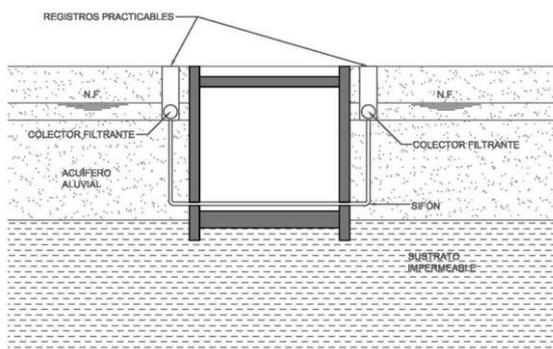


Normalmente se perforan los pozos desde superficie, por lo que, equipados con bombeo, o por succión, el sistema puede estar funcionando durante la obra.

Los pozos no necesitan constituir parte de la estructura del soterramiento y pueden realizarse a cierta distancia de las pantallas del soterramiento. Con frecuencia, a pesar de lo indicado en el esquema, se perfora la conexión de los pozos con la tubería de transferencia desde el interior del soterramiento una vez hecha la excavación, discurriendo también dicha tubería por su interior, por debajo de la explanada de vías.

En dicho caso, la distancia entre los pozos y el túnel no puede ser excesiva, para facilitar la posterior operación de perforación y enganche de la tubería de transferencia

Colectores



Son sistemas pseudo horizontales de excavación paralelos a la pantalla o soterramiento.

Consiste en la instalación, aguas arriba o ambos lados fuera del recinto, de un colector horizontal filtrante que recoja el flujo subterráneo que llega a la zona, impidiendo así que se produzca un ascenso del nivel freático por encima del colector

En definitiva, independientemente de algunos detalles de instalación son sistemas de control del nivel freático para evitar que el mismo ascienda por encima del colector de captación.

En función del sistema de transferencia del agua desde aguas arriba a aguas abajo del soterramiento los mismos se pueden clasificar en sistemas de conducción natural y sistemas de conducción forzada (con bombas).

La principal ventaja de los sistemas de conducción natural es su simplicidad, y su principal desventaja es que la conexión sólo se puede realizar después de alcanzar la excavación las cotas (o profundidad) de captación y entrega, estando el sistema expuesto hasta ese momento. Si bien es cierto, que pueden usarse sistemas de bombeo provisionales durante la obra, que solventan en gran medida este aspecto. Para profundidades de nivel freático someras, en teoría hasta unos 10m, en la práctica hasta 6 o 7m, se pueden usar sistemas de succión natural manteniendo las tuberías de transferencia adecuadamente cebadas, pero resultan sistemas delicados.

Se considera, en general, la construcción de pozos, a un lado y otro de la barrera, un método más efectivo y duradero que la perforación horizontal de drenes, ya que los métodos actuales de construcción de pozos permiten la creación de sistemas filtrantes eficientes sin producción ni arrastres de finos. Resulta, en general y salvo limitaciones relacionadas con la necesidad de mantener separados niveles freáticos colgados, que no es el caso de Valladolid, un sistema más eficiente y fácil de mantener que los drenes, si bien estos perforados en abanico o, incluso mejor, en forma de cono, pueden dar longitudes de captación superiores a las de los pozos.

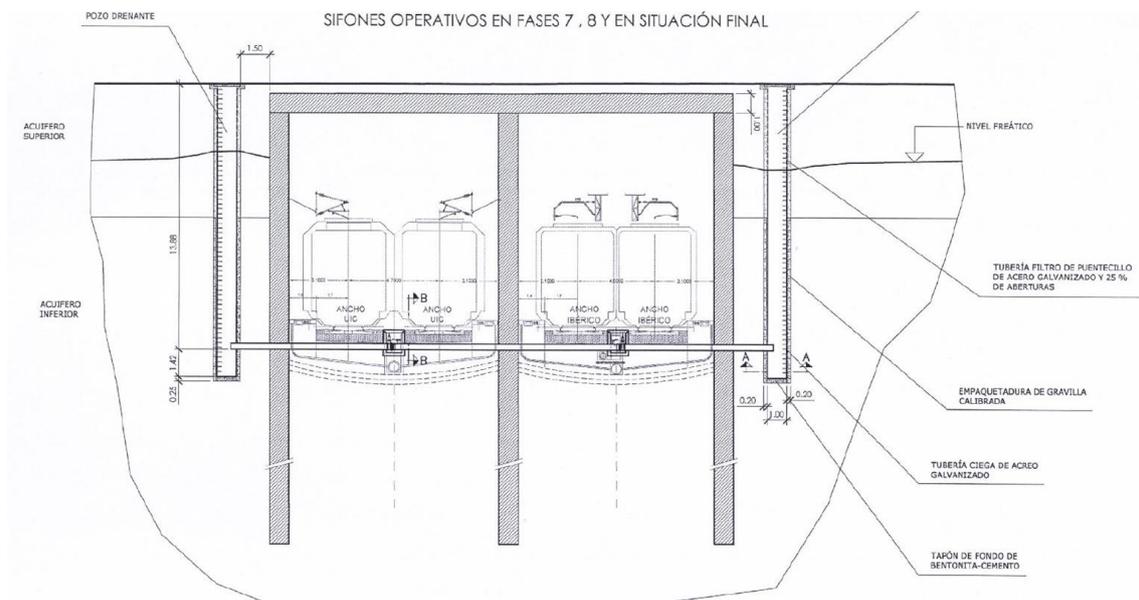
Tiene también gran importancia la mayor independencia de la excavación que tiene la instalación del sistema de pozos con respecto a la instalación del sistema de drenes, que sólo pueden ser realizados al llegar la excavación a la cota correspondiente. Además, como ya se ha dicho, mediante bombeo provisional el sistema de pozos puede estar en funcionamiento durante la obra, sin necesidad de que llegue la excavación a los niveles de captación y entrega, e incluso antes de empezar las excavaciones.

La solución de colectores drenantes se considera un método eficaz para la limitación de los niveles freáticos máximos, si bien requieren una cierta continuidad de la excavación horizontal,

que en función de la complejidad geométrica de la excavación (por ejemplo, en la estación) y de las condiciones del entorno (otros servicios e instalaciones), pueden ser complejas de realizar. Además, en el caso del nivel freático no demasiado cerca de la superficie, pueden exigir la excavación de zanjas profundas que en algunos terrenos pueden requerir medidas de entibación, al menos provisional.

Conforme a lo indicado en el **EICSV2005**, “La construcción de sendas baterías de pozos, con un espaciado entre captaciones lo suficientemente próximo, conectados mediante sifones entre sí, de modo que no sea necesario la utilización de equipos de bombeo, se presenta como una solución eficiente, con un periodo de vida útil aceptable (10-20 años) y un mantenimiento razonable, aunque exigiría un plan de regeneración e incluso de sustitución de las captaciones”

Este último es el sistema seleccionado en dicho documento y el instalado finalmente en el soterramiento de “Pinar de Antequera”, si bien complementado con un sistema de bombeo provisional durante las obras, con un resultado satisfactorio. A continuación, se presenta el esquema finalmente utilizado en el Pinar de Antequera



Como hemos señalado anteriormente, uno de los puntos débiles de los pozos de captación y entrega es que si no se usan sistemas de bombeo el sistema nos está actuando hasta que dentro del soterramiento se llega a la cota de captación. Por ello en Pinar de Antequera se instalaron sistemas de bombeo provisional durante la ejecución de la obra, lo que permitió mantener el sistema de control del nivel freático en funcionamiento durante toda la obra.

El sistema propuesto para el soterramiento de Valladolid en el EICSV2005 es el mismo que para el soterramiento de la obra de Pinar de Antequera. Por si resultara de interés ver detalles del mismo, en el plano 2.7.3 (hojas 1 a 5), del proyecto de construcción de la obra de Pinar de

Antequera, se detallan las características del sistema y su funcionamiento durante las distintas fases de construcción. Consideramos dicho sistema correcto, si bien puntualmente puede convenir reforzarlo y perfeccionarlo. En particular consideramos que puntualmente el proyecto del soterramiento semisuperficial al abrigo de pantallas de Valladolid puede complementar el sistema anterior con la utilización puntual de bombeos forzados permanentes y, en alguna zona, la utilización de colectores.

Señalar las zonas en la que conviene complementar el sistema de control de niveles freáticos deberá realizarse en el correspondiente proyecto de soterramiento con pantallas, estando fuera del alcance de este trabajo la determinación de zonas a reforzar y los medios a emplear en las mismas, si bien cabe pensar, a priori, su posible conveniencia en las zonas con mayor proximidad de edificaciones, las zonas con mayor proximidad al río y aquellas en las que el corte del freático sea más extenso (ej. estación).

La instalación de equipos de bombeos permanente tiene el aparente inconveniente de que necesita un sistema de gestión, preferiblemente programable, pero tiene indudables ventajas en cuanto a su funcionalidad, eficacia y flexibilidad:

- Hace necesario un número menor de pozos y pueden usarse tuberías colectoras que permitan limitar el número de bombas a utilizar.
- No se necesita perforar con sondeo, bajo nivel freático, la pantalla y el pozo, para conectar la tubería de transferencia. Consecuentemente, el diámetro de los pozos puede ser menor; pues no se necesita acertar con el pozo al realizar el sondeo, y la distancia al túnel mayor.
- Permite la construcción del sistema de transferencia de forma independiente a las labores de construcción del túnel. Incluso, en cierta medida, desacoplar la geometría de ambos sistemas.
- Mantiene el funcionamiento del sistema durante todo el proceso de construcción.
- La transferencia de caudales no tiene por qué realizarse por dentro del soterramiento.
- Lo pozos de captación y entrega pueden realizarse suficientemente alejados de la zona de obra como para que no los afecte las posibles variaciones de permeabilidad ocasionadas por la propia obra (inyecciones o uso de lodos).
- Pueden situarse también sensores o medidores de niveles freáticos, para el control y gestión de las bombas, fuera de los propios pozos de captación y entrega. Esto permite corregir el hecho de que los niveles en los pozos no son exactamente los mismos que el nivel freático de su zona de afección, pues constituyen, en sí mismos, un punto intermedio del sistema; los pozos de captación registran siempre un nivel algo menor que el freático de su entorno y los pozos de entrega un nivel algo superior.
- Facilita y mejora el mantenimiento y limpieza del sistema, especialmente de los filtros, para los que interesa la posibilidad de inversión del sentido del flujo.

Además de lo anterior conviene tener en cuenta que el coste total, teniendo en cuenta todo lo anterior, en particular la posible disminución del número de pozos, su mayor facilidad de instalación, la no necesidad de medidas provisionales y la mayor facilidad de mantenimiento, no

tiene por qué ser significativamente superior al correspondiente a los sistemas de pozos con circulación natural.

Ante el temor a posibles fallos del suministro eléctrico, hay que decir que el sistema es extremadamente robusto a la falta temporal de fluido eléctrico pues el nivel freático en una zona extensa como la que nos ocupa es resultado de la integración, tanto espacial como temporal de los efectos de lo que ha ido sucediendo en la zona, amortiguando las oscilaciones del nivel freático. Por tanto, un improbable fallo del sistema de un día de duración, e incluso de hasta una semana, no tendría previsiblemente gran trascendencia en los niveles freáticos de la zona y menos si no coincide con un período tan extenso de fuertes lluvias. Mucho menos si el sistema es puntualmente complementario de otro de transferencia natural y aún menos por cuanto el sistema se encuentra dentro de un entorno altamente tecnificado y controlado como es el de ADIF y RENFE.

En el proyecto se deberán concretar los detalles del sistema tales como número de pozos, distancia entre los mismos, diámetro, profundidad, revestimiento etc., que quedan claramente fuera del alcance de este trabajo.

Conviene indicar en todo caso que para niveles freáticos con profundidad inferior a los 6-7m el sistema de bombes podría no necesitar bombas, simplemente usando la succión natural manteniendo cebada la tubería de conexión. No obstante, preferimos el uso de bombas, constituye un sistema más seguro y robusto.

5.4. Soterramiento por fases.

En este apartado mostraremos como se pueden desarrollar las fases de construcción del soterramiento manteniendo el tráfico en superficie en las hipótesis más restrictivas de espacio disponible.

Entiéndase que esta no es una propuesta de construcción, sólo una posible solución para mostrar que ello es posible. El sistema definitivo deberá ser decidido en el proyecto de construcción correspondiente.

Estos sistemas, para el caso de espacio reducido, obligan a desplazar las vías de superficie lateralmente, lo que representa un cierto coste. Por ello, en el proyecto de construcción deberán siempre compararse, en precio y plazo, las alternativas de construcción con el tráfico ferroviario pasando por el mismo pasillo donde se está construyendo el soterramiento con la alternativa de desviarlo provisionalmente dicho tráfico por la variante exterior.

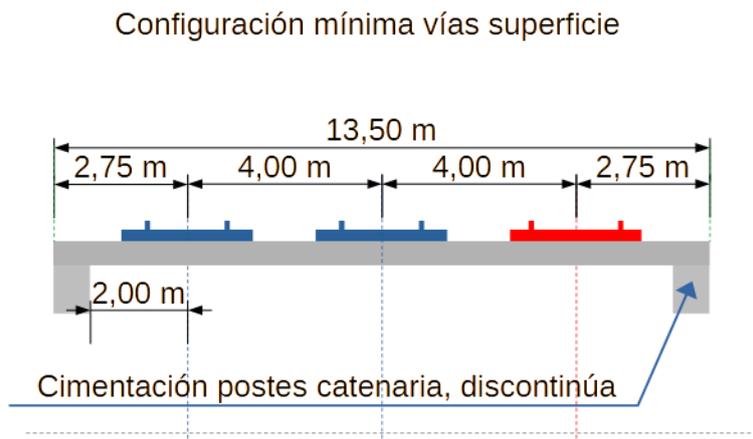
Las fases de construcción necesarias para permitir que convivan a la vez el tráfico en superficie y las obras de soterramiento por pantallas depende esencialmente de tres factores:

- Ancho disponible en el pasillo ferroviario.
- Ancho mínimo de la superficie ocupada por las vías de superficie.
- Ancho de la sección del soterramiento.

Salvo los puntos singulares, como el paso del Arco de ladrillo y el paso del Esgueva, que requieren unos tratamientos distintos, ya comentados, podemos indicar que en el Corredor Sur el espacio disponible, entre vallas actuales de cerramiento, está por encima de los 23m y en el Corredor Norte por encima de los 29m. En todo caso, entendemos que, caso de ser necesario, con permiso del Ayuntamiento, se puede temporalmente ampliar dicho espacio, pues casi siempre dichas vallas limitan con viales urbanos.

5.4.1. Manteniendo tres vías en superficie

La sección mínima o más compacta en que podemos disponer las tres vías de superficie que deseamos mantener en funcionamiento se muestra en la siguiente figura.



En las agrupaciones provisionales de vías en superficie, necesarias para la ejecución por fases, se ha considerado una separación mínima entre ejes de carriles de 4,00 y se han situado los ejes de los postes de catenaria a una distancia prudencial de las vías. Si se considerase conveniente ampliar esta última, téngase en cuenta, en caso de necesidad, que los postes de catenaria podrían cimentarse individualmente y no constituyen un obstáculo continuo, si no obstáculos puntuales que permiten, por tanto, un tratamiento puntual individual, en particular pueden cimentarse también en los paneles de pantallas ya construidos.

En espacios de trabajo muy reducido, puede necesitarse, para facilitar la ejecución por fases, una profundidad de la cubierta somera. Ello puede hacerse sin problemas.

Si el espacio de trabajo es más ancho que la suma de los anchos de mantenimiento compacto de las vías de superficie más el ancho de la sección, más un pequeño margen de al menos un metro, las dos secciones pueden estar abiertas al mismo tiempo y la excavación de los túneles soterrados puede hacerse desde superficie.

Para el caso de tres vías en superficie (ancho 13,50m) y túneles gemelos soterrados (ancho 22,90m) el ancho de trabajo que permitiría hacer toda la excavación desde superficie sería de $13,5+22,9+1= 37,4$ m. Lamentablemente no podemos disponer de dicho espacio en todo el trazado.

Para anchos menores, el método de construcción será de excavación de los túneles bajo cubierta, para interferir lo menos posible con el tráfico de superficie.

El esquema general de desarrollo de la solución por fases será el siguiente:

1. Se agrupan las vías de superficie en un costado de las zonas de trabajo. Vamos a suponer el lado Oeste.
2. Se desarrolla, lo que se pueda, en función del espacio disponible, las pantallas y cubiertas del soterramiento.
3. Se trasladan lateralmente las vías de superficie hacia el lado Este. Todas o por fases, según el espacio disponible.
4. Se repite desde el paso 2, tantas cuantas veces sea necesario, hasta tener todas las pantallas y cubiertas de la sección construidas y las vías de superficie en el otro lado.

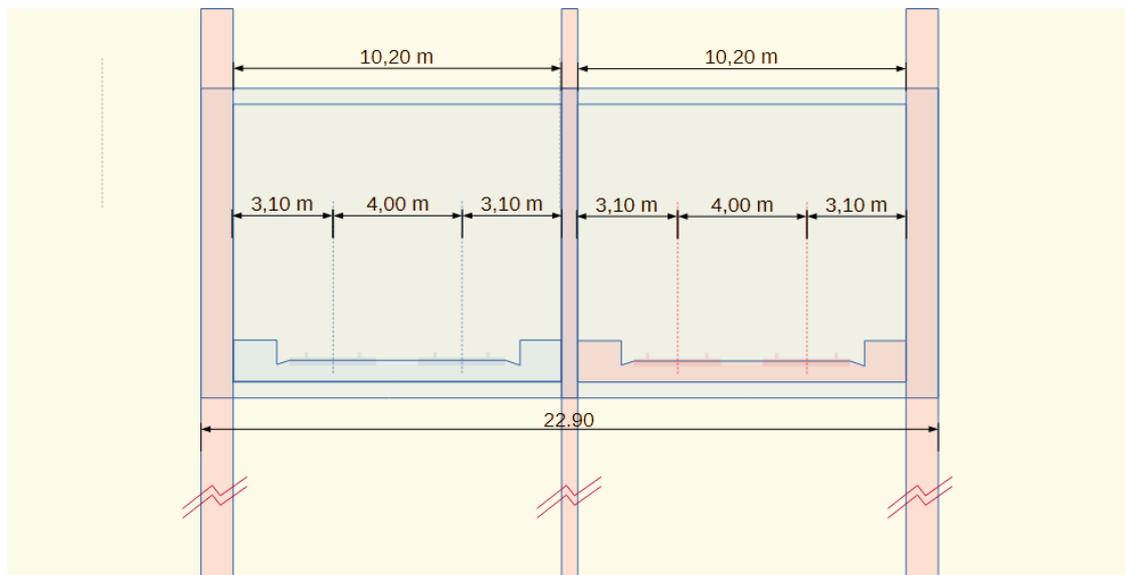
En cuanto los paneles o pantallas de un túnel y su cubierta estén contruidos se puede empezar la excavación bajo cubierta.

Cuando la circulación se establezca ya por las vías interiores y se deje libre la superficie, se debe acondicionar esta misma para su uso urbano.

Para poder trasladar todas las vías de superficie de una sola vez se necesita al menos dos veces el ancho de la agrupación de vías de superficie, es decir 27m en el caso de querer mantener tres vías en funcionamiento en superficie durante las obras. Para poder realizarlo con un cierto margen, pidamos al menos 28,5m.

Para anchos disponibles menores, el trabajo se desarrollará en varias fases y posiblemente las cubiertas de los túneles deberán desarrollarse también en varias fases para lo que se pueden usar losas hormigonadas con armaduras en espera o conectores.

El ancho mínimo necesario para poder actuar vendrá entonces dado por el ancho de la sección de túneles a construir más un pequeño margen. Se muestra a continuación el esquema de sección de túneles gemelos de ancho mínimo.



Con esta sección y el agrupamiento de vías es superficie indicado se desarrollan en las páginas siguientes las fases constructivas para los siguientes dos casos, muy ajustados:

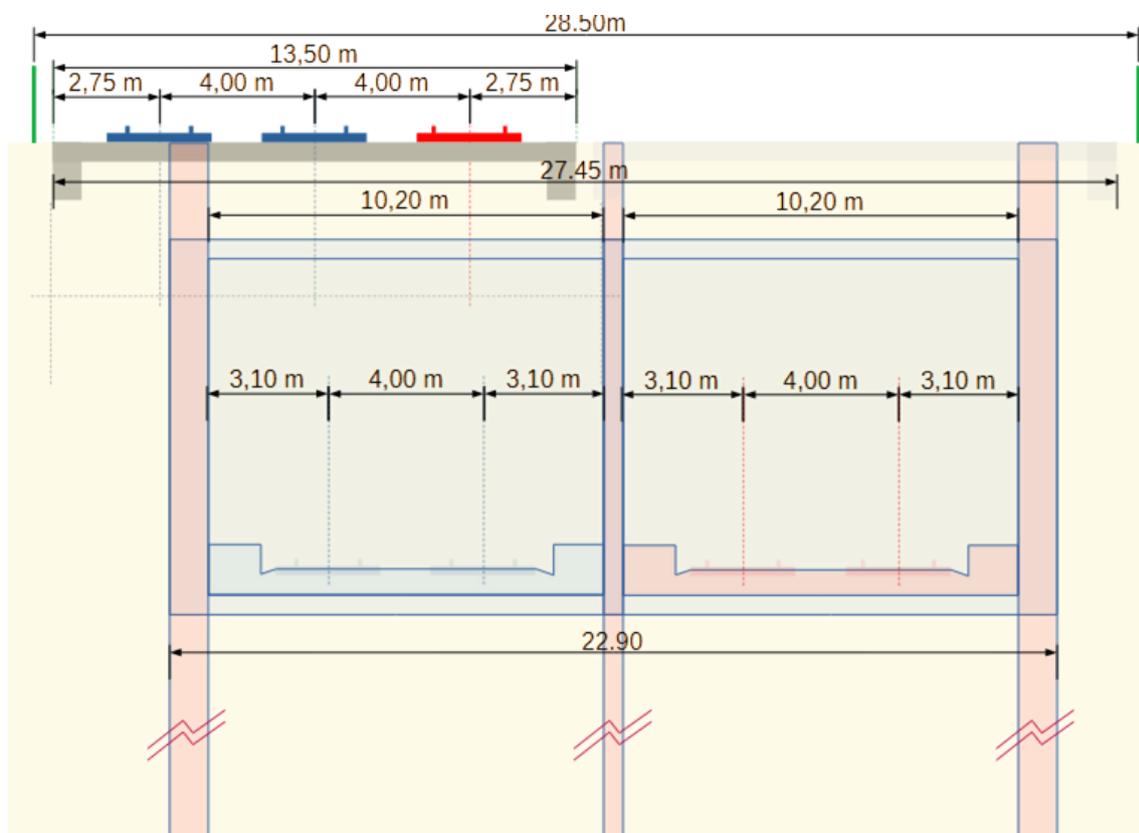
- Ancho disponible 28,5m, algo superior a dos veces el ancho de la agrupación de ancho mínimo de las tres vías de superficie (27m).
- Ancho disponible 23,8m, algo mayor que el ancho de la sección a construir (22,9) pero bastante menos que el doble de la agrupación de vías en superficie (27m).

En el caso de muy poco espacio y varias fases, se pueden facilitar los trabajos, bien con la utilización de cubiertas poco profundas, o bien mediante refuerzos provisionales de los taludes de excavación (muretes de piel o suelo reforzado con geomallas).

Fases para superficie de trabajo de 28,5 m ancho

Fase 0

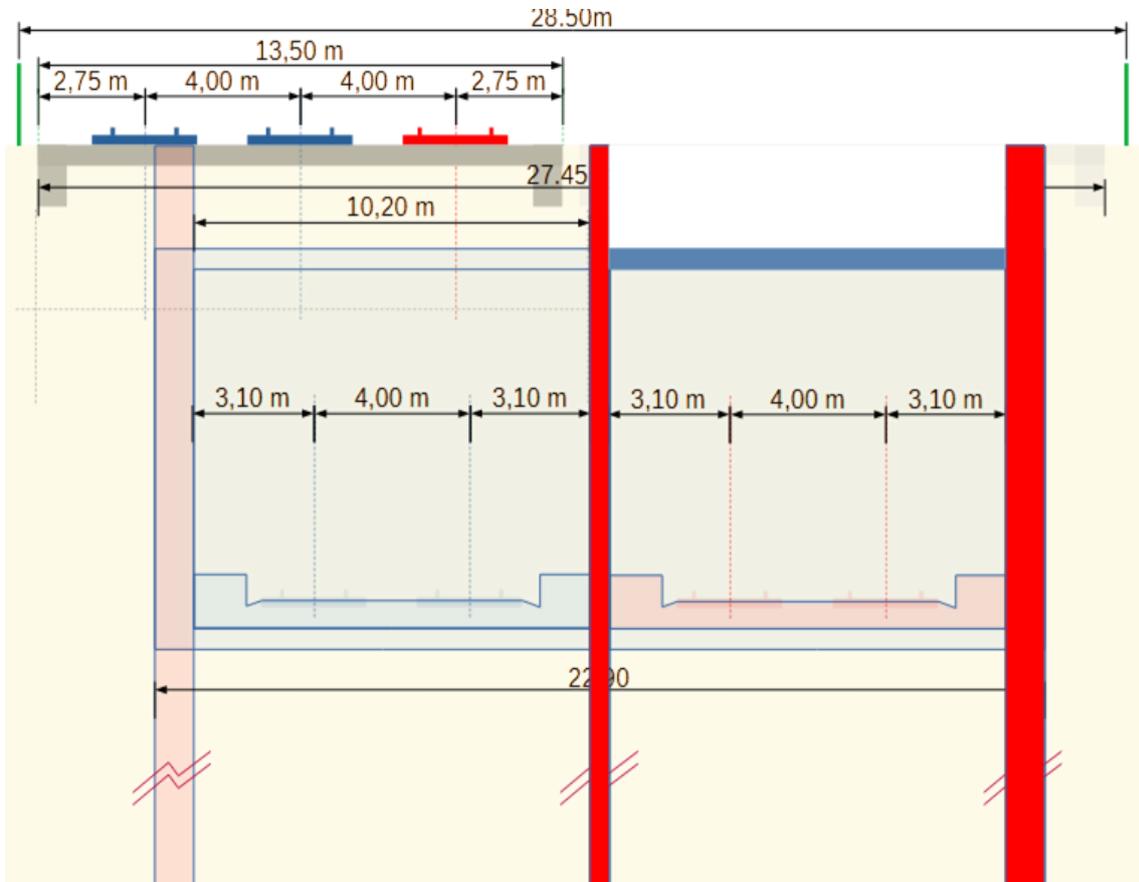
Replanteo, traslado lateral y agrupación de vías de superficie



Fase 1

Excavación paneles lateral Este y Central

Excavación sobre cubierta y formación de la cubierta del túnel Este



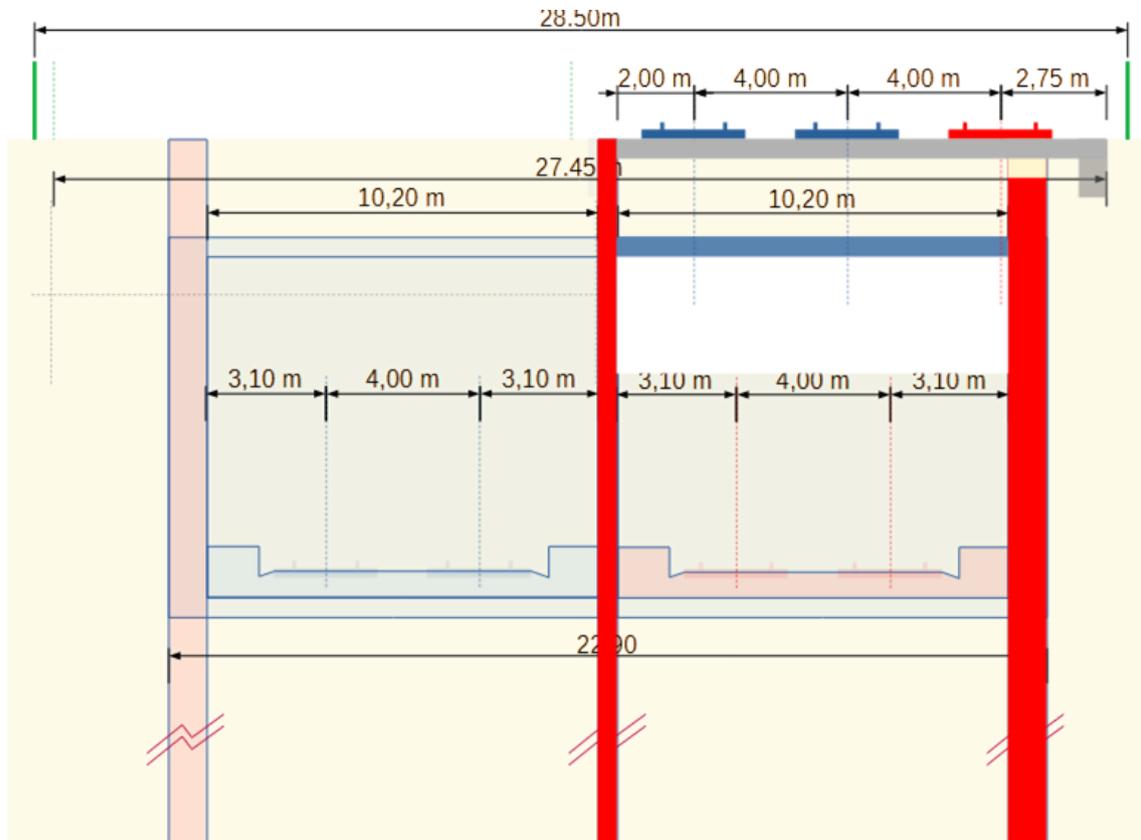
Fase2

Relleno sobre cubierta Este.

Desmochado panel Este (1m)

Traslado de vías superficie sobre túnel Este

Inicio excavación interior túnel Este

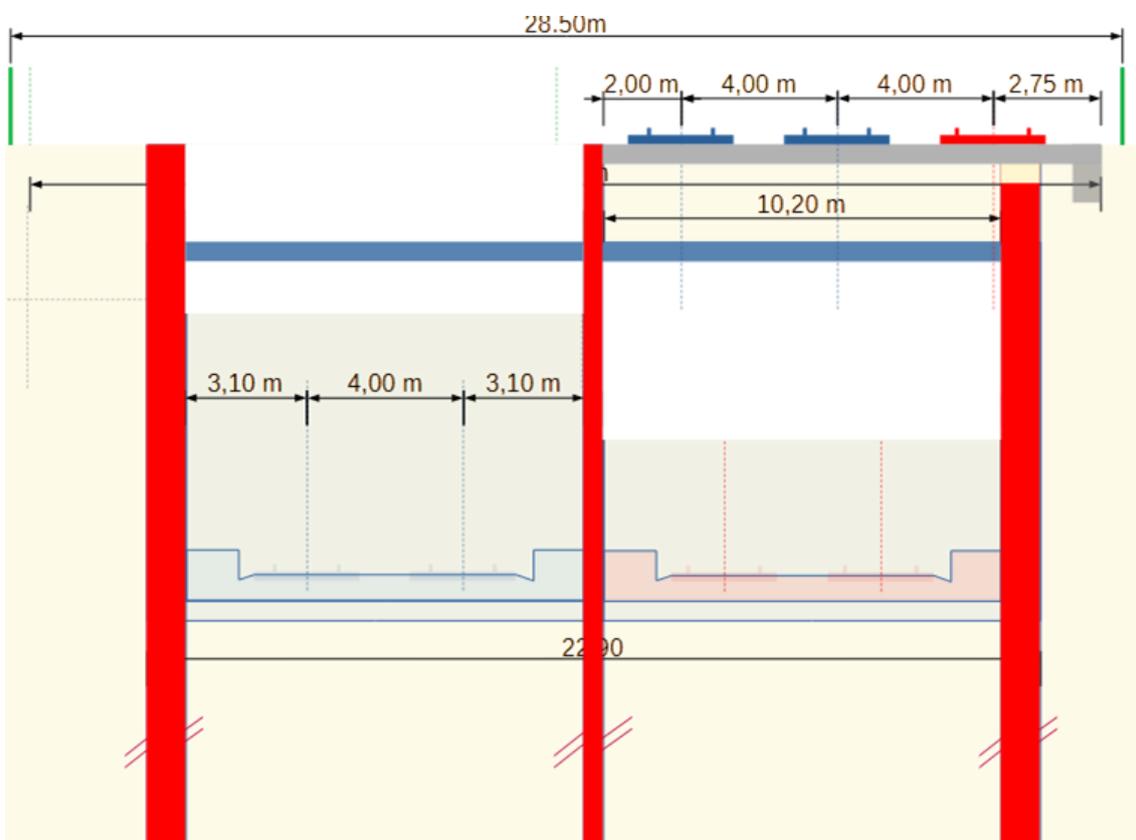


Fase 3

Excavación y hormigonado panel Oeste

Excavación sobre cubierta Oeste y formación de la cubierta Oeste

Continúa excavación interior túnel Este. Puede iniciarse excavación túnel Oeste



Fase final

Se terminan trabajos interiores túneles gemelos para su puesta en funcionamiento.

Cuando el tráfico pase a realizarse por túneles interiores pueden retirarse líneas exteriores y acomodar terreno de superficie como se estime oportuno para su uso urbano.

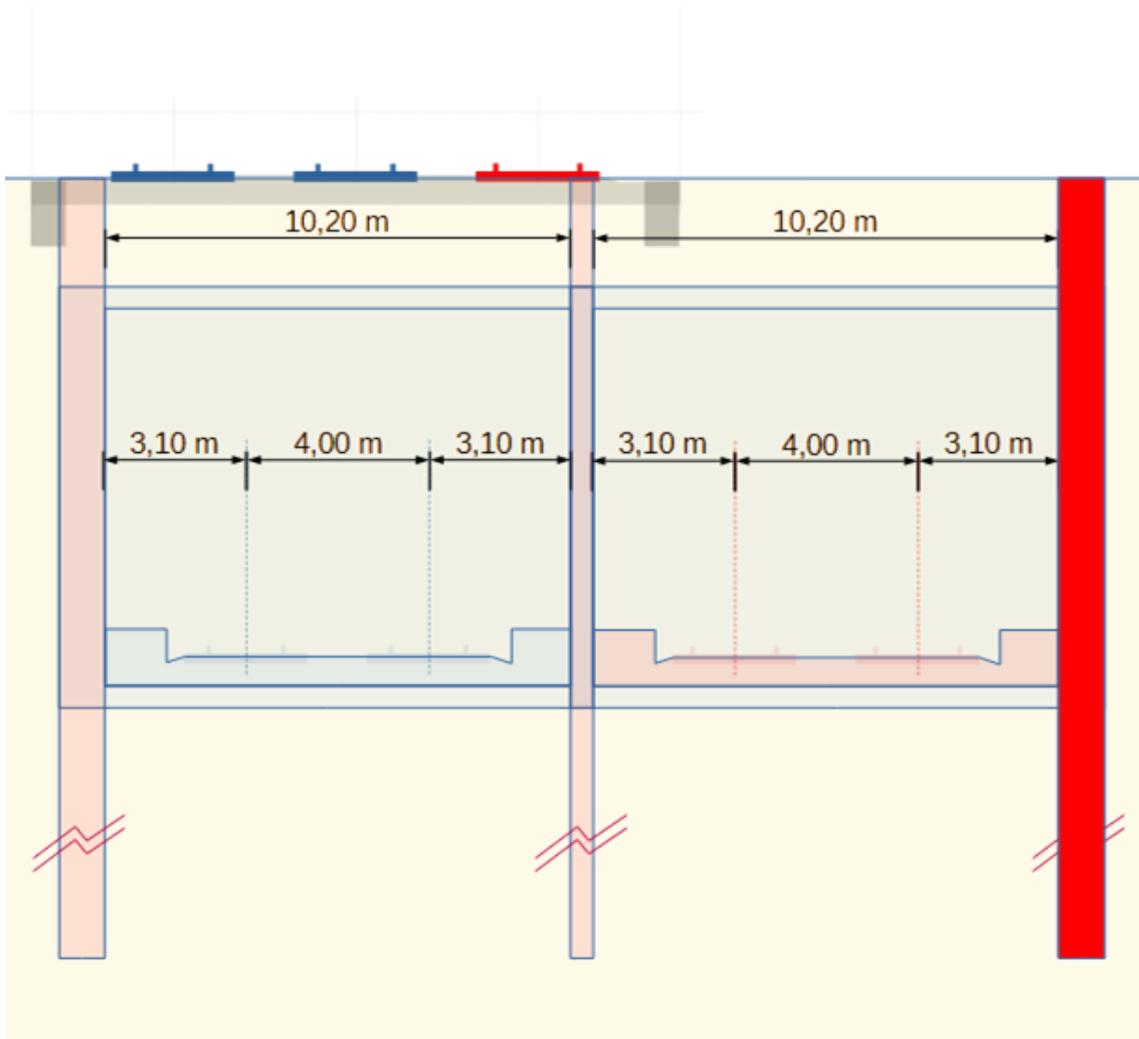
Conviene desmochar al menos 1 metro cabeza de las pantallas, para facilitar el uso urbano de la zona superior

Fases para superficie de trabajo de 23,8 m ancho

Fase 0

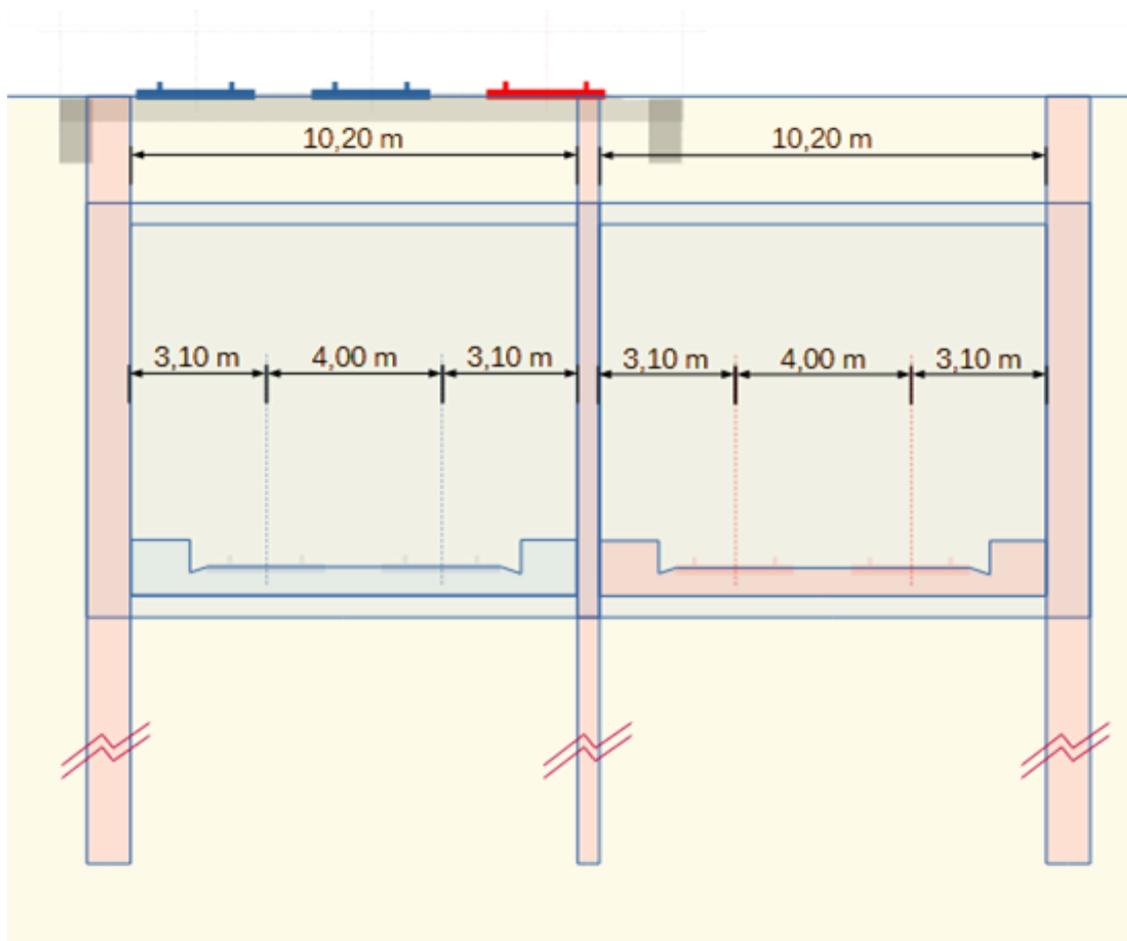
Replanteo

Traslado y agrupación de vías en superficie



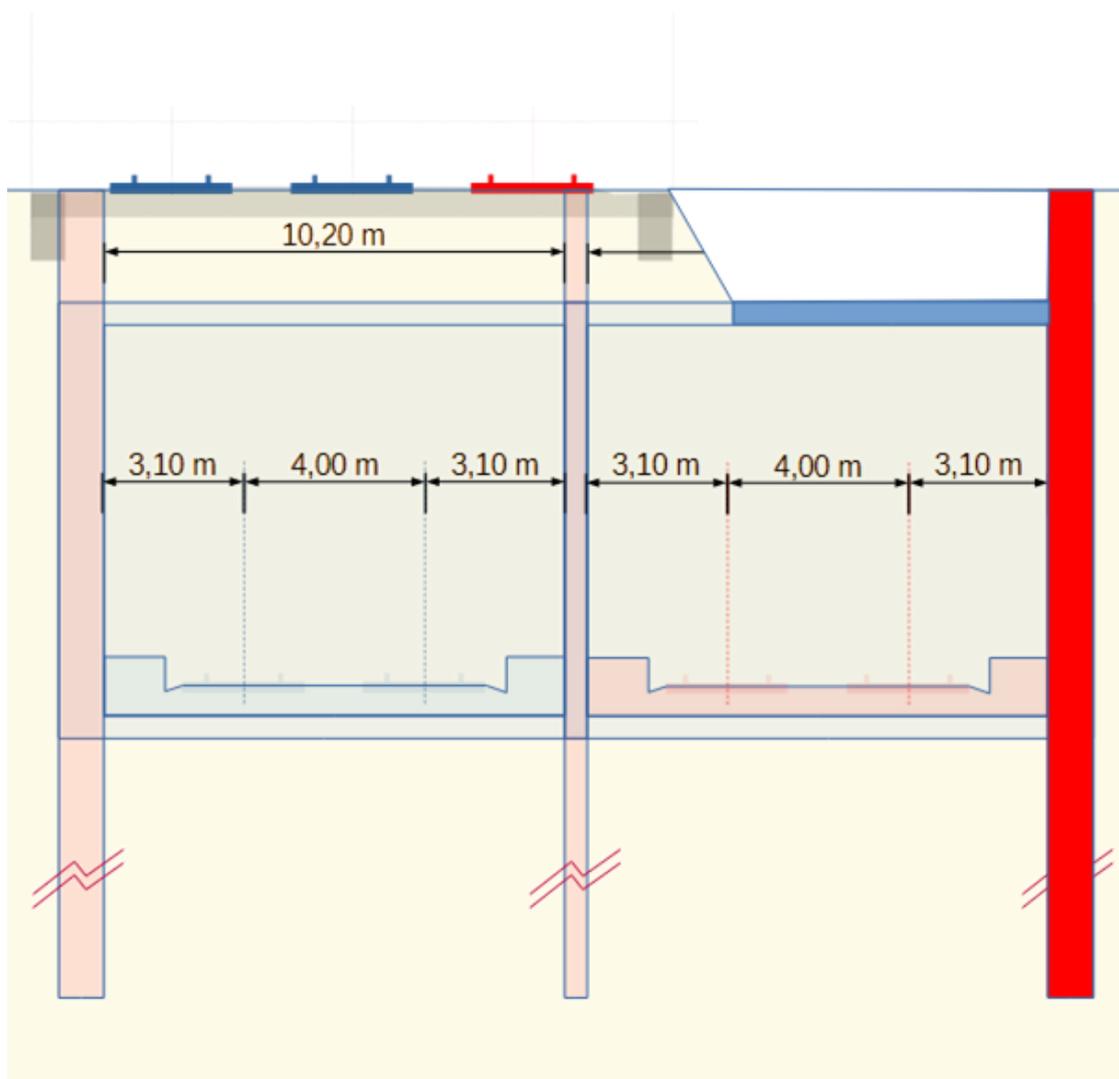
Fase 1

Excavación y formación panel lateral Este



Fase 2

Excavación parcial sobrecubierta y construcción parcial cubierta Este

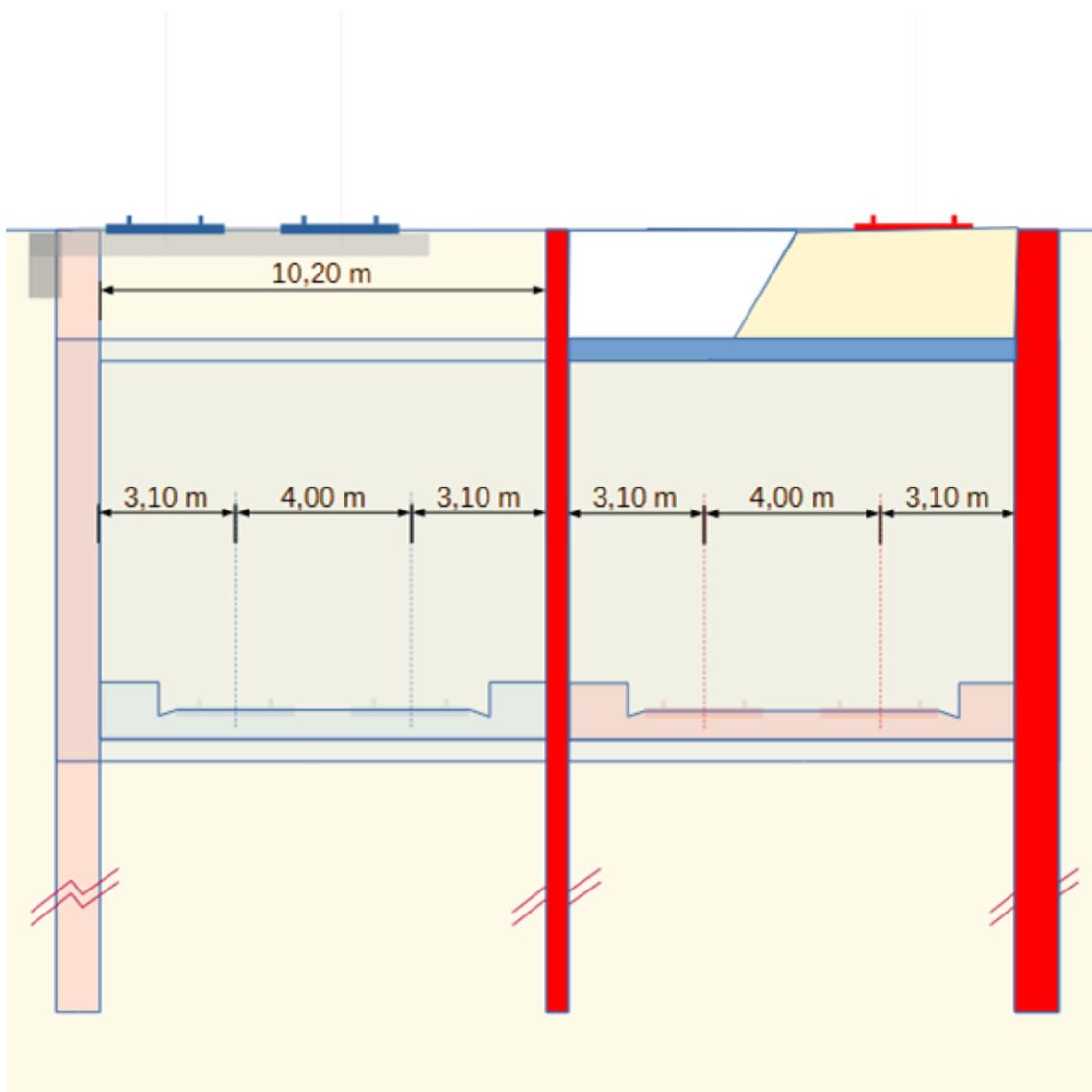


Fase 3

Traslado vía IB

Excavación panel central

Terminación cubierta este



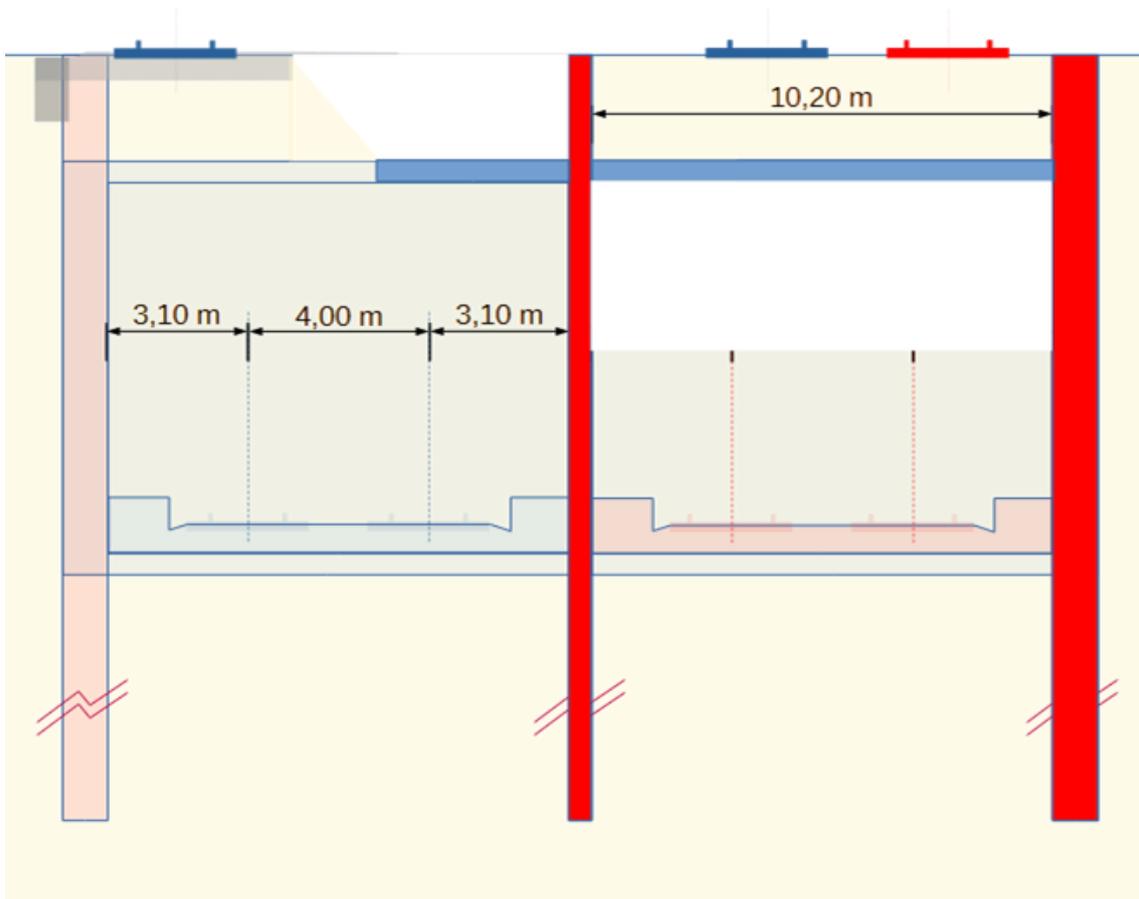
Fase 4

Relleno cubierta Este

Traslado vía 2 UIC

Excavación medio relleno Oeste y hormigonado parcial cubierta Oeste (armaduras en espera).

Puede iniciarse la excavación del túnel Gemelo Este.



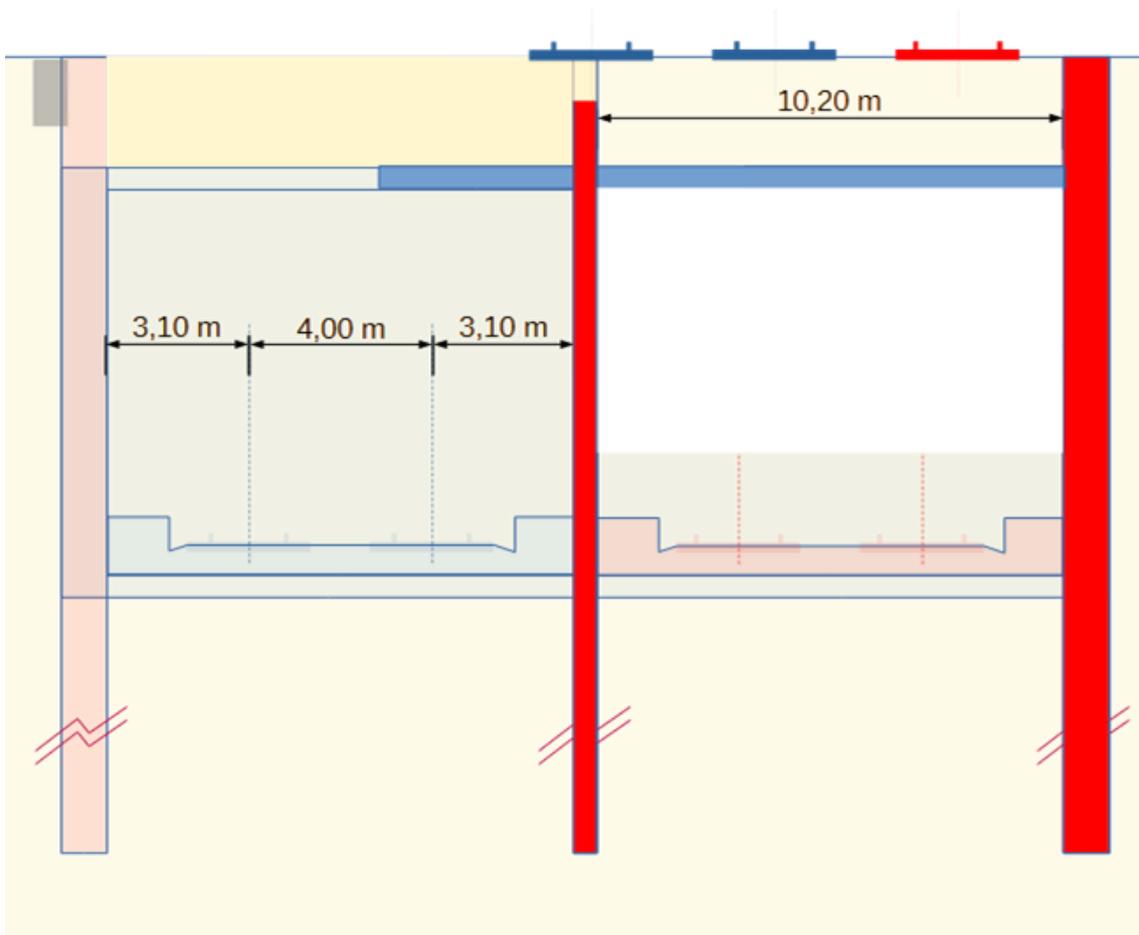
Fase 5

Relleno excavación sobrecubierta Oeste

Desmochado panel central (al menos 1 m)

Traslado de línea 1 UIC

Pueden continuar trabajos de excavación en túnel Este



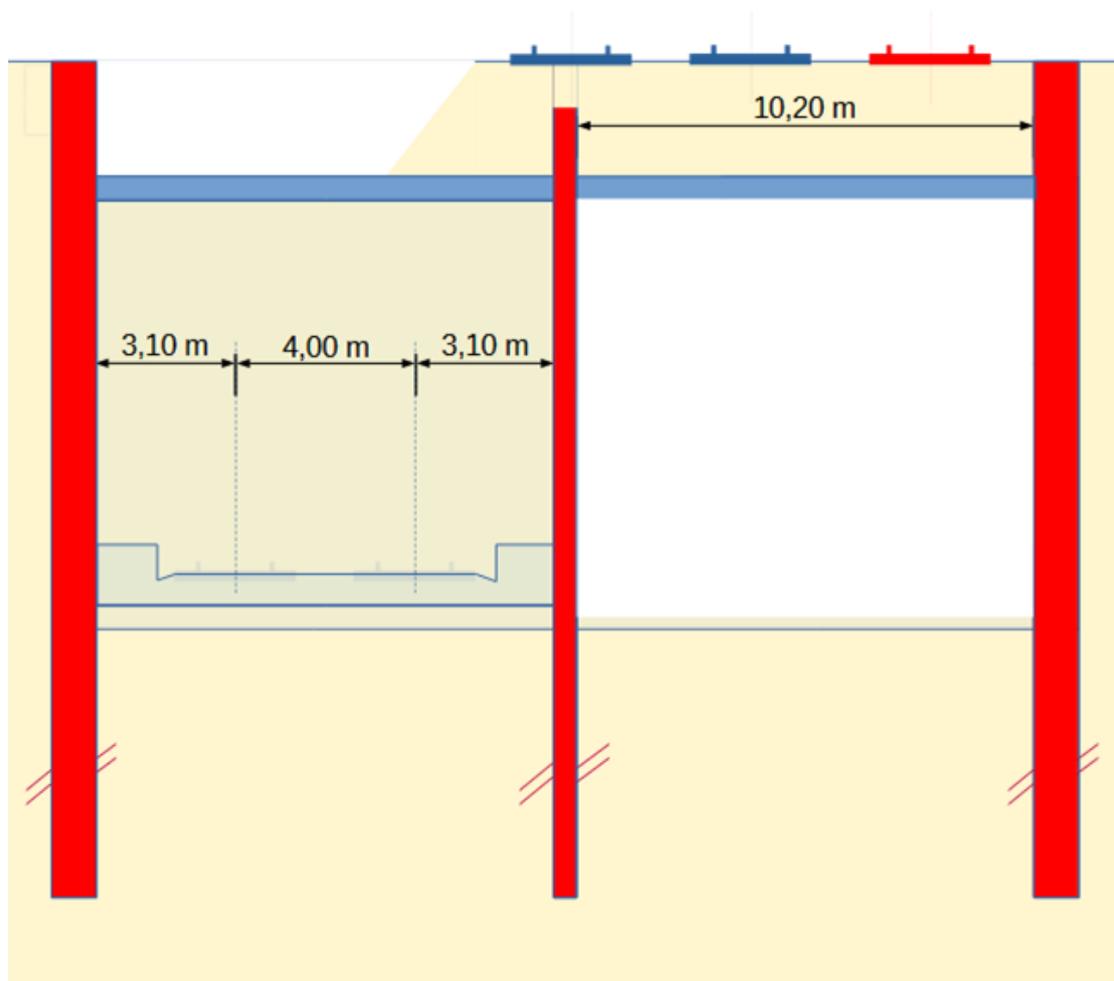
Fase 6

Excavación y hormigonado panel Oeste

Excavación parcial resto cubierta Oeste

Terminado de hormigonar cubierta Oeste

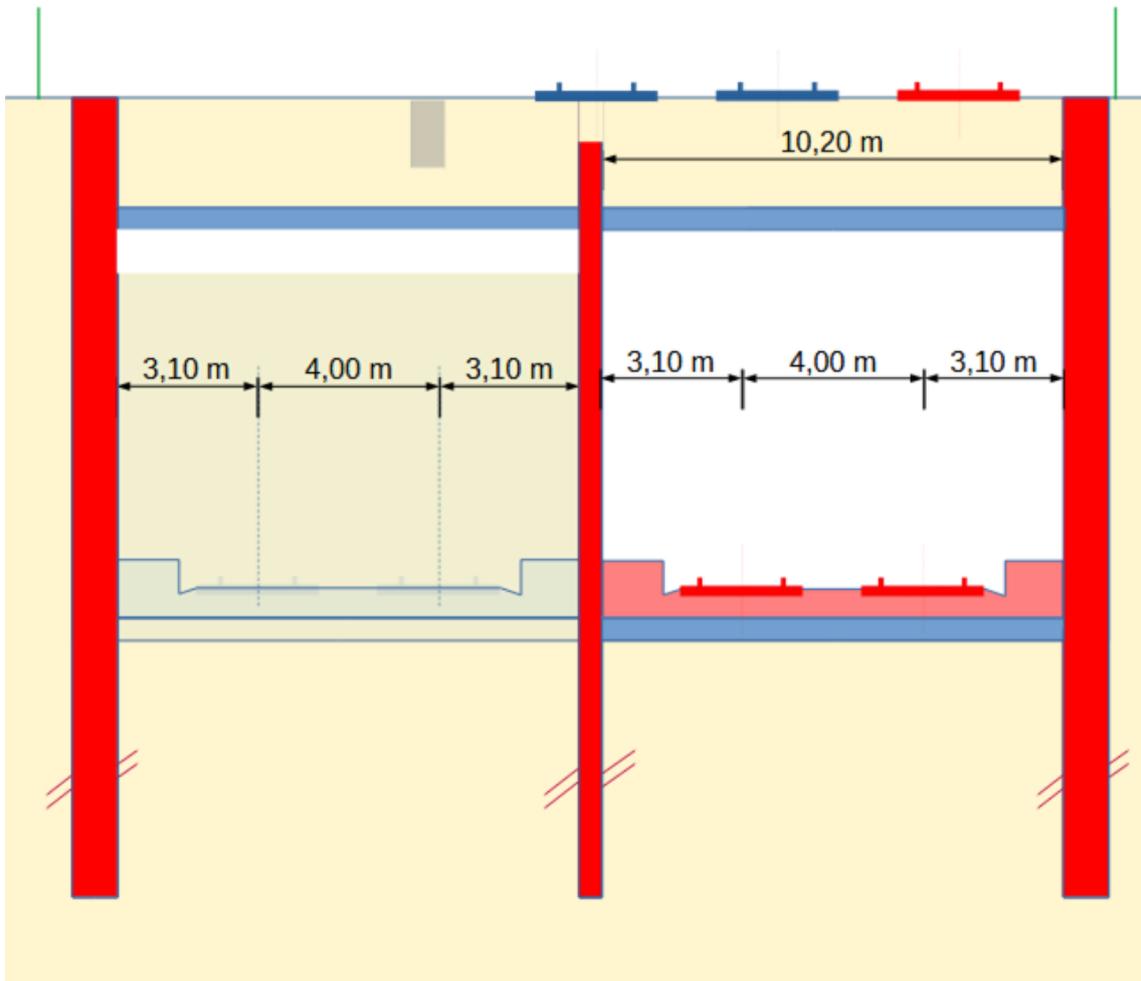
Pueden continuar labores en túnel Este.



Fase 7

Cierre explanada provisional

Se pueden hacer todos los trabajos interiores para preparar las líneas interiores



Fase 8

Se terminan los trabajos interiores túneles gemelos para su puesta en funcionamiento.

Cuando el tráfico pase a realizarse por túneles interiores pueden retirarse líneas exteriores y acomodar terreno de superficie como se estime oportuno para su uso urbano.

Conviene desmochar al menos 1 metro cabeza de las pantallas, para facilitar el uso urbano de la zona superior

5.4.2. MANTENIENDO SÓLO DOS VÍAS EN SUPERFICIE

La metodología es la misma indicada para el caso del mantenimiento de tres vías en superficie, pero ahora la agrupación compacta de las vías ocupa 4m menos que con tres vías, es decir, tan sólo 9,50m, por lo que el ancho de superficie de trabajo necesario es menor para cada una de las hipótesis de actuación por fases contempladas. Se podrían incluso considerar agrupaciones de las vías de superficie más holgadas, por ejemplo, hasta 3,1m de separación del eje de vías con poste de catenaria y ancho total de la agrupación de 10,20m

Para poder trabajar en superficie con todas las secciones abiertas se necesitan, en este caso, 33,40m para la sección de 4 vías en dos túneles gemelos adyacentes (con 22,40m de ancho total, incluidos paneles) y 30,70m para el túnel de 4 vías en un único vano (con 20,20 de ancho total, incluidos paneles). Para anchos menores se necesita excavación, al menos parcial, bajo cubierta.

Operando con excavación bajo cubierta, se necesitan para poder cambiar la posición de las vías una sola vez con un cierto margen, de al menos 1,5m, que el ancho de trabajo sea superior a $2 \times 9,5 + 1,5 = 20,50\text{m}$ (ejecución cómoda). Como el ancho mínimo de la sección a encajar ya requiere esencialmente dicho ancho de trabajo, resulta que podremos trabajar siempre con un único cambio de posición de las vías en superficie. Lo que, como hemos visto, simplifica mucho la ejecución por fases.

Entendemos que durante las obras ADIF-AV podrá acomodar provisionalmente el tráfico ferroviario manteniendo provisionalmente sólo dos vías en superficie, lo que reduciría los anchos de trabajo necesarios y simplificaría las fases. De hecho, en este momento el cruce del Esgueva se hace con sólo dos vías en funcionamiento.

6. RESUMEN.

El Objeto de este informe es la revisión de la selección de alternativas expuesta en la propuesta de actuaciones de integración del Ferrocarril en Valladolid, presentada por ADIF-AV el presente año y fundada en los documentos siguientes:

- "ESTUDIO DE SOTERRAMIENTO FERROVIARIO EN VALLADOLID",2024 (**ESFV2024** por brevedad)
- "ESTUDIO DE INTEGRACIÓN URBANA EN SUPERFICIE EN VALLADOLID",2024 (**EIUSV2024** por brevedad)
- "INTEGRACIÓN EN SUPERFICIE VS. SOTERRAMIENTO", 2024 (**ISVS2024** por brevedad)

Dichos documentos proponen en esencia el abandono de la idea de soterramiento de las vías que atraviesan la ciudad, fundamentalmente debido a razones económicas.

Siguiendo el hilo de lo expuesto en dichos documentos, ha sido necesario analizar además el contenido de:

- "ESTUDIO INFORMATIVO COMPLEMENTARIO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE VALLADOLID Y SU INTEGRACIÓN URBANA. ACTUACIÓN EN EL PASILLO FERROVIARIO." (**EICSV2005** por brevedad)
- "PROYECTO BÁSICO DE PLATAFORMA Y VÍA NUEVO ACCESO FERROVIARIO AL NORTE Y NOROESTE DE ESPAÑA, TRAMO: ACCESOS A VALLADOLID E INTEGRACIÓN URBANA DE SU RED ARTERIAL FERROVIARIA", que resumidamente podemos denominar "Proyecto Básico de Soterramiento Valladolid 2007" (**PBSV2007** por brevedad).
- "ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID" fechado en febrero de 2021 (**EIIFV2021** por brevedad)
- "DOCUMENTO-RESUMEN DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA Y DEL PECH DE VALLADOLID EN LA RED FERROVIARIA CENTRAL (PLAN ROGERS)" (Plan Rogers por brevedad)
- "Proyecto de Construcción del Paso Inferior del Paseo del Arco de Ladrillo" de junio de 2024 (**PCPIAL2024** por brevedad)
- "INFORME DE ACTUACIÓN PARA EL VIADUCTO "ARCO DE LADRILLO", SOBRE VARIAS CALLES Y VÍAS DE ADIF, EN LA CIUDAD DE VALLADOLID." de febrero 2024 (**IAAL2024** por brevedad)

6.1. ANTECEDENTES

Conviene repasar, aunque sea muy brevemente, los antecedentes de la situación:

- En 2002 se crea la **SOCIEDAD VALLADOLID ALTA VELOCIDAD**, para estudiar y coordinar la adecuación del paso del ferrocarril por Valladolid con el desarrollo urbanístico de la ciudad. Acordándose la realización de:
 - Soterramiento LAV a su paso por Valladolid, inicialmente previsto entre pantallas.
 - Variante Este de mercancías + complejo ferroviario.
 - Nueva estación ferroviaria.
- En 2006 se aprueba la **DIA2006** del **EICSV2005** en el que se comparan las alternativas:
 - Integración en superficie
 - Soterramiento entre pantallas
 - Soterramiento con tuneladora, con capacidad para dos vías UIC

Las conclusiones de dicho estudio son que la alternativa de soterramiento con tuneladora es la mejor, seguida muy de cerca por la alternativa de soterramiento entre pantallas y ambas claramente muy superiores a la alternativa que contempla sólo actuaciones en superficie.

Además de lo anterior dicho estudio indica que desde el exclusivo punto de vista económico/financiero, la alternativa preferible sería la de soterramiento por pantallas, la segunda, a cierta distancia, sería la de soterramiento por tuneladora, y la tercera, muy de lejos, sería la de actuaciones en superficie. La tabla resumen del análisis multicriterio realizado es la siguiente:

MODELO NUMÉRICO (SIN COEFICIENTES DE PONDERACIÓN)

	Ponderación	ACTUACIÓN EN SUPERFICIE (ZUIC+ZIB)	SOTERRAMIENTO CON PANTALLAS	SOTERRAMIENTO CON TUNELADORA
Medio Ambiente	-	0,00	0,58	1,00
Viabilidad Eco y Fin	-	0,00	0,84	0,64
Funcionalidad	-	0,00	0,93	1,00

ANÁLISIS DE PREFERENCIAS

		IP		
Medio Ambiente	2	0,00	0,94	1,00
Viabilidad Eco y Fin	3			
Funcionalidad	5			

Atendiendo a esta tabla resumen multicriterio, **si hubiese razones para descartar la solución mediante tuneladora, la siguiente solución a estudiar debería ser la de**

soterramiento con pantallas, para el que incluso se indican y contemplan actuaciones orientadas a minimizar su posible impacto ambiental. La solución que ha quedado peor valorada de las tres, la de la Actuación en superficie, es obviada atendiendo a la destacada diferencia en la valoración multicriterio.

Los presupuestos bases de licitación (PBL) de obra estimados en dicho estudio son 304M€ para la solución con pantallas y 336M€ para la solución con tuneladora.

- En 2007 se presenta y aprueba el **PBSV2007**, que desarrolla la solución escogida, la cual incluye:
 - Soterramiento por tuneladora para dos vías UIC
 - Estación soterrada con cota de vías a -8,5m y capacidad para 6 vías UIC

El Presupuesto Base de Licitación (PBL) de dicha solución, conforme a lo indicado en su presupuesto sería de 357M€ (página 90 del **PBSV2007**), de los cuales, 91M€ corresponden a los túneles, siendo la suma de los conceptos de estructuras + túneles + estaciones de 228M€ (casi el 64% del total).

Sin duda estos costes están lastrados por el bajo rendimiento económico de la tuneladora, pues de los 4.680 m totales de la zona cubierta (soterrada), tan sólo 2570m se realizan con tuneladora, y ello en dos tramos separados de 985m y 1585m respectivamente (y, por tanto, con otros tantos montajes y desmontajes de la tuneladora), longitudes muy cortas para el aprovechamiento y amortización de una tuneladora.

- En 2017, transcurridos 10 años sin que la obra aprobada se haya perfeccionado, licitado ni ejecutado, se redacta un nuevo convenio, que da un vuelco total a la solución contemplada hasta ese momento:
 - Se acuerda retomar la actuación en superficie, la económicamente más ventajosa, pero también la peor valorada atendiendo a los análisis multicriterio.
 - Coherentemente con las vías en superficie, se decide también sustituir la estación soterrada por una estación en superficie.
- En abril de 2021, como continuación a dicho convenio, se envía a información pública, el **EIIFV2021**, cuya **DIA2022** es resuelta en mayo del 2022 y aprobada definitivamente en junio del mismo año. Este Estudio Informativo, presenta y compara exclusivamente dos opciones, ninguna de ella de soterramiento:
 - Una primera opción de vías en superficie que contempla apenas la ejecución de unas pantallas antirruído.

- Una segunda opción de reacondicionamiento del paso del ferrocarril, para tener, siempre en superficie, tres vías, dos de ancho UIC y una de ancho IB y la adopción de una serie de medidas de permeabilización de la vía, enunciadas, pero no presupuestadas, como reacondicionamiento de pasos existentes.

De entre las dos opciones indicadas, la más satisfactoria es la segunda y es por la que se decanta el **EIIFV2021**.

Entendemos que la aprobación de este documento no implica la anulación de los anteriores, simplemente el desinterés de ADIF por acometerlos, no habiendo comparado dicha solución con ninguna opción de soterramiento, que se ha descartado sin más, eludiendo el análisis de su comparación.

El presupuesto (PCA) estimado de este acondicionamiento de vías, que no incluye ni la estación ni las acciones en los cruces urbanos es de casi 59M€. A partir de ahí, ADIF procederá a proyectar y realizar las actuaciones de “integración en superficie” anunciadas, que, no desarrolladas, en el mencionado **EIIFV2021**. La mayor parte de ellas pasos subterráneos justo por debajo de la cota del ferrocarril actual, que condicionan un posible soterramiento subsuperficial futuro de las vías.

Podríamos decir que cabría pensar que esa dinámica pueda deberse a un intento de forzar su solución por la vía de los hechos consumados, y que gastar el dinero en construir algo que puede tener que ser inmediatamente demolido, sin acuerdo previo y sin justificar la necesidad de ese gasto, en una actuación que puede resultar tan sólo provisional, podría considerarse un malgasto del dinero público.

- En este contexto, se presentan ahora, en 2024, los tres documentos cuyas conclusiones son el objeto principal de este Informe, **ESFV2024**, **EIUSV2024** y **ISVS2024**, cuyo objeto es dotar de coherencia a la sucesión de documentos, convenios y proyectos acontecidos desde 2002, justificando de paso la conveniencia y bondades de la solución de integración en superficie.

El Ayuntamiento de Valladolid, según indica a EFICIA, no está convencido ni de que el abandono de la idea del soterramiento sea bueno para la ciudad, ni de que la llamada “integración urbana en superficie” sea de verdad una “integración” ni la mejor solución para Valladolid. Cree que dicha solución deja sin cerrar la herida que las vías del ferrocarril ocasionan en la ciudad, impidiendo su adecuado desarrollo urbano, por muy estéticos que puedan quedar los pasos proyectados, al menos en imagen por ordenador; casi todos pasos inferiores, que siempre constituyen una molestia para peatones y ciclistas, y muchos de ellos resultan ser tan sólo una remodelación de pasos ya existentes, que ya cumplen su función, aunque sea de forma simple. A ello hay que añadir que, según se va conociendo, el coste de estas actuaciones, poco más que estéticas, es muy alto (350M€ según **ISVS2024**), cercano al que en otras localidades ha servido para soterrar las vías.

En el primero de estos documentos, el **ESFV2024**:

- Se expone que debido a una nueva proyección de tráfico con horizonte 2035, las necesidades de vía son mayores y que las mismas se pueden cubrir cruzando Valladolid con dos vías de ancho internacional (UIC) y una de ancho ibérico (IB), además de una nueva estación con 9 vías.
- Se pretende justificar para ello la necesidad de usar una tuneladora casi (récord mundial) capaz de excavar un túnel con diámetro interior, después de revestimientos, de 15m.

Aunque no estamos de acuerdo en algunas de las apreciaciones por las cuales se llega a elegir la tuneladora indicada, tan sólo incidiremos en que displicentemente se da la solución de excavación con pantallas como inviable y ya descartada en documentos anteriores. Las razones que para ello aluden, sin entrar en más detalles ni justificación son:

- La falta de espacio.
- La permeabilidad de los terrenos y las afecciones a los niveles freáticos que ello produciría.

Hay que volver a reseñar que en ningún documento anterior se había descartado la solución de excavación por pantallas, que la misma había tenido siempre una buena valoración y se habían indicado las medidas para la corrección de los posibles impactos.

En el presente informe se pasa revista a las posibles soluciones de dichos dos problemas argüidos: falta de espacio y alteraciones de los niveles freáticos.

- Se diseña la solución con las premisas anteriores (tuneladora para tres vías y estación con 9 vías), resultando un coste total de 1.426M€, que con la estación llegaría a 1.570M€.

Hay que indicar que, conforme a la pág. 40 del **ESFV2024**:

- El presupuesto de 1426M€, corresponde a un PEM de 915M€, de los cuales 686M€ corresponden a los túneles y 18M€ corresponden a la estación (obra civil, vías), que supondrían un total un PEC de 1052M€ y un PBL (con IVA incluido) de 1273M€, a los que ADIF suma un 12% de posibles asistencias técnicas hasta llegar a la cifra dada de 1426M€ (entendemos que PCA).
- A esta cifra suma por la estación 145M€, en conceptos que tienen que ver más con la concepción y arquitectura de la propia estación y su funcionamiento logístico que con el soterramiento o no de las vías.

ADIF-AV considera estos costes inasumibles. Nosotros también, pero lo que consideramos desproporcionado es el uso de semejante tuneladora para este soterramiento de tan corto recorrido, con lo que todos los resultados siguientes de esa solución resultan inevitablemente desproporcionados

Aunque presentado en 2024, suponemos que el contenido del **ESFV2024** era, al menos en gran parte, conocido por ADIF-AV cuando en 2017 aboga por el nuevo convenio que abandona la idea del soterramiento para pasar a la llamada "Integración Urbana en Superficie".

El segundo de estos tres documentos el **EIUSV2024** presenta, en forma de atractivas imágenes e infografías, lo que se prevé realizar con los cruces contemplados en el convenio de 2017 y pretende convencernos de las bondades de una “integración blanda”. Por mucho que se embellezcan las imágenes, no dejan, muchos de ellos, pasos subterráneos para peatones y ciclistas, siempre inseguros y desagradables, que a base de mucho espacio y decoración (y por lo tanto coste), buscan resultar menos agobiantes, pero no consiguen, de ninguna manera crear un tejido urbano amigable donde ahora están las vías y, por tanto, no constituyen una verdadera integración.

El presupuesto (PCA) estimado en este **ESFV2024** es de 348M€, incluyendo 172M€ para la estación, pero no tres de los cruces tratados en el mismo, sobre los cuales indica que están “fuera de convenio”. Este documento no incluye tampoco el acondicionamiento de las vías, para lo cual hemos de remitirnos a lo dicho en el **EIIFV2021**, cuyo (PCA) estimado es de casi 59M€, que habrá que sumar actualizado.

El tercero de los documentos, la presentación, el **ISVS2024**, compara la propuesta de “Integración Urbana en Superficie” con la solución de la descomunal macro tuneladora para túnel de tres vías, con 15m de diámetro interior, indicando que la solución de integración en superficie es mejor que la de la macro tuneladora (siempre desde un punto de vista casi exclusivamente económico) y **pretendiendo** con ello justificar que la solución en superficie es mejor que la de soterramiento. Pero hay al menos dos aspectos muy importantes a tener en cuenta:

- Estaba claro desde el primer momento que el uso de esa macro tuneladora es exagerado para el trabajo a realizar en Valladolid con muy escasa longitud de soterramiento y además dividido en dos tramos separados, y, como consecuencia, resulta también exagerado el costo de su uso.

Pero hay mejores soluciones de soterramiento que el uso de la macro tuneladora y por ello dicha comparación no es realmente una comparación real entre la integración en superficie y el soterramiento, sino tan sólo con una solución de soterramiento a todas luces no adecuada para el caso que nos ocupa.

Por ello **la comparación ha de realizarse con una solución de soterramiento proporcionada, cómo es la de soterramiento por pantallas**, que nunca fue descartada (tan sólo displicentemente despreciada sin justificación, en el **ESFV2024**), considerándose en el **EICSV2005** no sólo factible si no también mucho mejor que la integración en superficie, e incluso la óptima en términos de viabilidad económico financiera.

- La comparativa se desarrolla sólo en términos de coste y eficiencia para el sistema de ferrocarril, es decir para los intereses de ADIF-AV, dejando de lado los intereses de la ciudad y la necesidad, que no tan sólo conveniencia, de restaurar el tejido urbano de la ciudad para conseguir las adecuadas condiciones de tráfico, habitabilidad y desarrollo urbano. Téngase en cuenta que en las previsiones de tráfico con horizonte 2035, buena

parte del tráfico ferroviario es sólo pasante por la vía, por lo que el mismo genera sólo molestias a la ciudad y no beneficios, máxime si se desarrolla en superficie.

Se ha omitido, pues, la comparativa adecuada. En el **EIIFV2021** se comparan dos alternativas de actuación en superficie y en la presentación **ISVS2024** se comparan las actuaciones de superficie con una alternativa de soterramiento desproporcionada que pretende usar una tuneladora de gran diámetro a todas luces excesiva para la labor a realizar y además, falta de rigor que se requiere para un Estudio Informativo. Se contemplan prácticamente tan sólo los aspectos que pudieran ser más interesantes para ADIF-AV (coste, y funcionalidad ferroviaria), obviando los que más interesan a la ciudad.

Para hacer una comparación adecuada, conviene hacer un nuevo Estudio Informativo en que se desarrolle la alternativa de soterramiento mediante pantallas (al menos a Escala 1:2000) y se compare con la propuesta de “Integración Urbana en Superficie”, pero al menos con el nivel y profundidad con que se hizo en el EICSV2005, teniendo en cuenta todos los factores e impactos asociados y con un análisis multicriterio final, no sólo atendiendo a los intereses económicos y funcionales de ADIF.

La conclusión indicada, y resaltada, en el párrafo anterior, es el resultado más importante de este informe. En el resto del mismo, se pasa revista a los aspectos que algunos argumentan contra la alternativa de soterramiento con pantallas, se indican las posibles soluciones a los mismos y se señalan algunos detalles que conviene tener en cuenta en el desarrollo de dicha alternativa:

- Coste
- Espacio Disponible
- Alteraciones de los Niveles Freáticos
- Trazado del Soterramiento y cruces con el Viario

6.2. COSTE

En el **ESFV2024** se indica como coste del soterramiento con la macro tuneladora para 3 vías y 15m de diámetro interior la cantidad 1.426M€, que con la estación llegaría a 1.570M€, que supondría, sin contar con la Estación, un coste unitario de 239M€/km.

Ya se indica en el propio documento que dicho coste es excesivo y en su anejo 3 “Estudio de Soterramientos” se compara con otros soterramientos, más o menos similares, entre los que se cuenta con los soterramientos completos de MONTCADA, MURCIA y LORCA, todos ellos, eso sí, excavados con pantallas. Los costes unitarios actualizados de estos soterramientos estarían entre 100 y 160M€/km, menos de la mitad del correspondiente al soterramiento de Valladolid con la macro tuneladora.

En la página 90 del **PBSV2007** se indica que el PBL de la solución con tuneladora de 2 vías sería de 357M€ (de los cuales, sólo 91M€ corresponden a los túneles), que actualizados a 2024 daría un coste de 540M€/km y por lo tanto un coste unitario para los 4,68km de soterramiento de aquella solución de 115M€/km. En la horquilla de los soterramientos presentados en el mencionado Anejo 3, eso sí para un túnel de tan sólo dos vías.

El PBL previsto en el **EICSV2005** para la opción de soterramiento con pantallas de 304M€, que actualizados a 2024 serían 480M€/km y un coste unitario de 98M€/km. Incluso algo por debajo de la horquilla mencionada. En el caso de excavación por pantallas, un mayor aumento del ancho del recinto no representa un aumento de coste proporcional, sino mucho menor.

Por si queda alguna duda de que el coste real debe estar en la línea de lo observado en otras ciudades y de que la desproporción del coste de la solución con tuneladoras de tres vías es esencialmente por la elección de esta descomunal tuneladora, veamos lo sucedido en la obra de Pinar de Antequera, contigua al tramo en estudio, con terrenos muy similares y con problemas similares de hidrología, ya terminada y, por tanto con costes reales, no supuestos y para túnel no ya de tres vías si no de cuatro: La cantidad finalmente pagada por la obra de Pinar de Antequera actualizada a 2024 fue de aproximadamente 100M€, correspondiente a dos cajones, cada uno con capacidad para dos vías. La longitud del soterramiento es de 2000m, incluidos 1000m de rampa. Aun considerando que la rampas cuestan sólo como medio cajón, resultaría un precio unitario final de 67M€/km, bastante por debajo de la horquilla indicada. Y aun suponiendo que las dificultades del entorno urbano de Valladolid, encareciesen la obra un 20%, lo que nos parece excesivo y muy holgado, tendríamos un coste unitario de unos 80M€/km, lo que supondría una inversión de 365M€ para el soterramiento de Valladolid. Bastante por debajo de la horquilla indicada como razonable por la experiencia de ADIF y con el agravante de que según informa ADIF-AV, Valladolid será un nudo estratégico de comunicaciones ferroviarias a nivel peninsular.

Como comparación, los trabajos denominados “Integración Urbana de Superficie” con PCA estimado según el **EIUISV2024** de 348M€, sin incluir tres cruces, sumados a la actuación en las vías, con PCA estimado en el **EIIFV2021** de 59M€, supondrían un importe total estimado en 407M€.

Entiéndanse estas cifras como solo aproximadas para ver el orden de magnitud de las distintas obras y que en algunos casos hablamos de PBL y en otros de PCA, así como que los costes asociados de estudios técnicos estimados por ADIF-AV en su presentación **ISVS2024** se consideran discutibles.

En todo caso, la mejor forma de saberlo con certeza es redactar el proyecto del soterramiento con pantallas, al menos, como se propone: empezar haciendo el Estudio Informativo correspondiente, a Escala 1:2.000 o superior, con su comparación sistemática e integral, similar a la realizada en el **EICSV2005**, con la "Integración Urbana de Superficie".

En la siguiente tabla se resumen las soluciones planteadas a lo largo de este Informe:

	INTEGRACIÓN		SOTERRAMIENTO	
	PRESENTACIÓN	CORREGIDA (*)	TUNELADORA 3 VÍAS	PANTALLAS 4 VÍAS
PLAZO				
Inicio Obras	EN MARCHA	EN MARCHA	7-8 AÑOS	2-3 AÑOS
Final Obras (años)	5-6	5-6	17-19	5-6
COSTES (Incl. Estación, IVA y Asistencia Técnica)				
Trama Urbana (M€)	350	420 (**)	1570	565 (***)
FERROCARRIL				
En general	FLEXIBILIDAD	FLEXIBILIDAD	¿¿RIGIDEZ ??	MAS FLEXIBILIDAD
Número de vías	3	3	3	4
CIUDAD				
pasos peatonales y ciclable	subterráneos	subterráneos	superficie	superficie
	Arquitectura de género angostos y empinados	Arquitectura de género angostos y empinados	amplios y llanos	amplios y llanos
pasos tráfico rodado	subterráneos	subterráneos	a elegir	a elegir
	angostos y empinados	angostos y empinados	a voluntad	a voluntad
Espacios Verdes	NO	NO	toda la traza	toda la traza
Áreas de Esparcimiento	NO	NO	SI	SI
Plazas Amplias	NO	NO	SI	SI
Tráfico urbano por la traza	NO	NO	SI	SI
Uso Urbano de la traza	NO	NO	SI	SI
Ruido y olores	SIEMPRE	SIEMPRE	NO	NO
Revaloración aledaños	NO	NO	SI	SI
Valoración nuevos barrios	Escasa	Escasa	Importante	Importante
Integración nuevos barrios	NO	NO	SI	SI

(*) Sumados los 70M€ de las vías según EISV2021 actualizados a 2024

(**) Falta coste de tres cruces no incluidos en Convenio

(***) El incremento de coste respecto a la integración en superficie sin contar con los 3 cruces fuera de Convenio es de un 34,5%

6.3. ESPACIO DISPONIBLE

Se dice muy a la ligera en el **ESFV2024**, que la solución de soterramiento para tres vías no cabe en el pasillo ferroviario de Valladolid.

Tal y como hemos explicado, usando el método descendente de excavación por pantallas, cubierta con losas y armaduras en espera, se pueden realizar los trabajos manteniendo las tres vías actuales en funcionamiento, con tan sólo un espacio adicional de 5 a 6m. Y tan sólo con todo el soterramiento construido, pasar finalmente el tráfico de superficie al interior del soterramiento.

Ello no es obstáculo para que, si durante el Proyecto correspondiente se encontrase una solución mejor, se adoptase ésta. En este sentido hay que decir que siempre hay que comparar, en presupuesto y plazo, lo antedicho con la solución de desviar temporal y provisionalmente todos los tráficos ferroviarios por la variante, incluyendo una estación provisional sobre la misma.

Repasando el espacio disponible a lo largo de la traza entendemos que no sólo cabría el soterramiento para tres vías sino también para cuatro. Ya en el **EIIFV2021** se diseña con tres vías la entrada Sur y con cuatro la salida Norte, si bien en este último caso se indica que la cuarta vía puede retirarse pues no es necesaria con la previsión de tráficos para el horizonte 2035.

En las imágenes por satélite de Google Earth se puede ver la existencia de cuatro vías en el pasillo en casi todo su recorrido.

Solamente un par de puntos del trazado presentan problemas importantes, aunque resolubles, al respecto: el paso del Arco de Ladrillo y el cruce con el Esgueva, sobre los que más adelante se hará un último comentario.

Habrás asimismo que finalmente demoler los pasos subterráneos actualmente bajo la vía, pues interrumpen el trazado del soterramiento, pasándolos después fácilmente a superficie, que en ese caso queda libre. De estos, el más importante y delicado, por su fuerte incidencia en el tráfico, es el Paso Subterráneo del Paseo de San Isidro. El momento oportuno de esta demolición y traslado a superficie, junto con las alternativas de tráfico, deberán elegirse cuidadosamente en el proyecto del soterramiento por pantallas.

No nos olvidamos tampoco de los pasos subterráneos de conexión de la Avda. Segovia con las Calles, Labradores y Panaderos, pero estos entran dentro del ámbito de la Estación y su paso a superficie deberá acomodarse al desarrollo de la misma.

Insistir, una vez más, en que cualquier supresión de pasos inferiores añadiría un impacto positivo desde el punto de vista de la seguridad de los peatones, con especial referencia a lo que ha venido a llamarse en los últimos años "arquitectura de género": un diseño comprometido con la accesibilidad universal y la perspectiva de género.

Hay también algún paso superior peatonal (o pasarela), como, por ejemplo, la de la plaza del Crepúsculo, que puede convenir demoler previamente para que no dificulten

innecesariamente las actividades de la obra. Pero eso son detalles menores a determinar y programar a nivel de proyecto.

La sección para tres vías en su configuración mínima, con inter-eje de 4,00m, necesita un ancho interior libre de 14,90m y un ancho total de 16,90m.

Un soterramiento capaz para cuatro vías, al menos en la salida Norte, puede ser interesante pues, aunque la planificación actual, horizonte 2035, se pueda cubrir con tres vías, nada asegura que en el futuro no crezcan las necesidades y ya estarían hechas la mayor parte de las obras más caras y molestas para la ciudad.

En el caso de 4 vías la configuración mínima con un sólo túnel exigiría 18,90m de ancho libre interior y 20,90m de ancho total, posiblemente aumentarían los espesores necesarios de cubierta y solera, pero eso no genera necesidades adicionales de ancho.

Si fuésemos a dos túneles paralelos adyacentes, cada uno para dos vías, la configuración mínima, con inter-eje de 4,00m, exigiría un ancho de 23,40m. Y si vamos a configuración holgada, con inter-eje de 4,70m se necesitaría un ancho de 25,10m.

En prácticamente todo el recorrido encontramos anchura entre los cerramientos actuales superiores a dichos 23,40m y en gran parte del mismo, incluso por encima de los 25,10m indicados. Si aproximamos las vías en superficie a su configuración de ancho mínimo, las podremos recoger en un ancho no superior a 16,90m, quedando un ancho libre de operación de al menos 6,5metros y frecuentemente superior a 9m, que como se ha dicho, se estiman suficientes. En el apartado 5.4 de este informe se muestra un procedimiento que permite hacerlo así.

Téngase en cuenta además que en la mayor parte del recorrido el cerramiento del pasillo ferroviario, limita tan sólo con viales urbanos, que entendemos, con la colaboración del Ayuntamiento, podrían utilizarse temporalmente para facilitar las obras.

En el apartado "5.4 Soterramiento por fases" de este informe, se presentan las claves del proceso de soterramiento por fase y se desarrollan las fases del soterramiento de la sección de túneles gemelos para muy poco espacio de trabajo.

Se ha incidido en el Informe en los dos puntos más comprometidos desde el punto de vista de plataforma disponible, el Arco de ladrillo y el cruce con el Esgueva:

- **Arco de Ladrillo**

El ancho disponible en el vano de las vías del paso superior del Arco de Ladrillo teniendo en cuenta el esviaje de las vías respecto al paso superior es de 21,40 m.

Obsérvese que la sección del túnel de tres vías tiene un ancho libre de 14,90 m que, con los dos hastiales laterales (pantallas), daría un ancho total de 16,90 m, que cabe dentro del vano indicado. La sección con 4 vías en un único vano necesitaría, en configuración mínima, necesitaría un vano libre de al menos 18,90 m y un ancho total de 20,90 m., que cabría muy difícilmente en el vano central del paso superior. La sección de dos túneles gemelos, aún en su

configuración mínima, requiere un ancho libre de al menos 23,40 m, que ya no cabrían bajo el vano central del Paso Superior.

En definitiva, un túnel de tres vías se podría incluir sin la demolición previa del vano 8 del viaducto, mientras que un túnel de cuatro vías requeriría la demolición previa de las pilas de dicho vano central y por lo tanto la demolición previa de dicho vano y los dos vanos colindantes.

No obstante, lo anterior, la ejecución del túnel de tres vías con el viaducto en funcionamiento requeriría importantes y muy delicadas labores de refuerzo de la cimentación de estas pilas del viaducto, así como de soporte y apeo de las vías. Como consideramos que lo más razonable es que finalmente las calzadas que ahora discurren por el viaducto pasen a hacerlo en superficie, una vez soterradas las vías, y en definitiva entendemos que el viaducto finalmente será demolido, creemos consecuentemente que el proceso de excavación de las vías en la zona podrá hacerse más fácilmente con los vanos indicados del mismo ya retirados y aprovechar, en ese caso, para hacer un soterramiento con capacidad para cuatro 4 vías.

Se debe, eso sí, mantener el paso superior tanto tiempo como sea posible y necesario para el tráfico rodado de la zona. El momento apropiado para la demolición de su vano sobre las vías, depende de su coordinación con los trabajos de soterramiento de la estación y de los pasos alternativos del tráfico rodado en cada momento.

En cuanto al propio monumento del Arco de Ladrillo, tiene un vano libre de unos 30 metros, y su escaso ancho (2 m) hace que el esviaje con la vía no tenga trascendencia. Por tanto, los túneles caben bajo el mismo, en cualquiera de las configuraciones indicadas.

En caso de querer mantener el arco en su sitio original pueden usarse métodos de refuerzo de su cimentación y protección del arco similares a los indicados en el "Proyecto de Construcción del Paso Inferior del Paseo del Arco de Ladrillo" del **PCPIAL2024**, que deberán ser detallados en el correspondiente proyecto del soterramiento por pantallas.

No obstante, lo anterior, el mantenimiento del arco del ladrillo encima del soterramiento, sobre unas vías que yo no se ven, quizás no sea lo mejor y, para su mayor realce, convenga trasladar el mismo a un lugar preeminente en el desarrollo urbano de la zona.

- **Cruce con el Esgueva**

En este punto, se plantean, a primera vista dos opciones, pasar por debajo del Esgueva, o hacerlo por encima.

Pasar por debajo representa una opción mucho más limpia desde el punto de vista del trazado del ferrocarril y con mucha menor interferencia de las obras con el desarrollo del tráfico ferroviario en superficie. Permite a su vez disponer de toda la superficie del actual pasillo ferroviario para el desarrollo urbano de la zona. Aunque a priori pueda resultar algo más cara.

Aunque los detalles de esta solución han de determinarse en el proyecto de soterramiento, podemos indicar que la misma conllevaría bajar la rasante del túnel a unos 20m de profundidad, iniciar el descenso desde al menos unos 500 metros antes del cruce y que la salida definitiva del

soterramiento se sitúe no antes de un kilómetro desde el cruce con el Esgueva. Nada de ello preocupante.

Se considera también conveniente que la excavación del túnel bajo el Esgueva se desarrolle por el método de excavación en mina en un tramo de 50 a 100m., para lo cual puede ser de utilidad el uso de paraguas de pilotes subhorizontales.

Por otro lado, la solución más simple constructivamente del cruce con el Esgueva es mantener las vías en superficie en ese punto, usando una configuración similar a la que propone el EIIFV2021, con una estructura paralela al puente actual, pero, e nuestro cado, capaz para dos vías, pudiendo por tanto acomodar cuatro vías en caso de necesidad. Entendemos que las necesidades de espacio que quizás ello conllevarse serían fácilmente solventables, por el bien común, con los Órganos de la Administración correspondientes que ahora ostenten la propiedad de los terrenos o derechos sobre los mismos.

Llevar el ferrocarril a superficie en el cruce con el Esgueva, además de su mayor simplicidad, permitiría e dividir la obra de soterramiento en dos tramos, hasta y desde el rio Esgueva, que pueden acometerse independientemente si se desea.

Preferimos, no obstante, la primera opción, el cruce en profundidad, pero entendemos que no todo el mundo puede verlo tan claro y creemos que en el proyecto han de compararse las dos soluciones y elegir la más conveniente.

El cruce del Esgueva en profundidad permite liberar la traza y disminuye las interferencias de trazado con el mantenimiento en funcionamiento de las vías en superficie.

Por otro lado, el cruce del Esgueva en superficie afecta al diseño de los dos cruces urbanos contiguos, el Cruce de la Plaza de Rafael Cano, vías arriba del Esgueva, y el cruce con las calles Casasola y Villalbáñez.

El primero de ellos (Rafael Cano) podría desarrollarse, en ese caso, tal como está previsto en el EIUSV2024I. Se recuerda que, en dicho documento, desarrollan ese cruce, pero se indica que el mismo no está en el convenio y, consiguientemente no lo valoran.

En lo relativo al cruce de las calles Casasola y Villalbáñez, los dos pasos subterráneos que lo componen, uno para vehículos rodados y el otro para peatones, habría, en dicho caso, de desarrollarse bajo la rampa de ascenso desde el soterramiento hasta el cruce con el Esgueva, por lo que habrá que profundizarlos, tanto como el desarrollo de la rampa necesite.

Aunque nuestra preferencia es, como hemos dicho, por el cruce en profundidad hemos preferido tener en cuenta la solución de cruce en puente, para poder tener en cuenta las interferencias de esta solución en los mencionados cruces contiguos.

6.4. ALTERACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

La presencia de niveles freáticos elevados en terrenos permeables, como es el caso, presenta dos tipos de problemas:

- Por un lado, los problemas debidos al agua: presiones sobre hastiales, solera y cubierta, infiltraciones y estabilidad del fondo de excavación. Todos ellos ampliamente conocidos y resueltos por la ingeniería, sin que ello constituya ningún impedimento a la obra. El arsenal de soluciones fundamentalmente se basa en:
 - Usar pantallas continuas con juntas impermeables en lugar de pantallas de pilotes.
 - Tener en cuenta la presión del agua en el cálculo estructural.
 - En caso necesario uso de inyecciones previas de terreno.
 - Alargar, si fuese necesario, la longitud de hinca de las pantallas. Alargar la longitud de hinca no es lo mismo que profundizar el soterramiento; lo primero es más simple y económico.
 - Drenajes de fondo de excavación y eliminación del agua infiltrada.
 - En su caso, incluso tapones de fondo de excavación.
- El temor a la posible alteración de los niveles freáticos en la zona por el posible efecto barrera generado por el túnel. Sobre el que nos extendemos a continuación.

Este posible problema ya era conocido en el **EICSV2005** y fue estudiado, resuelto y tenido en cuenta a la hora de elaborar la previsión de presupuesto de dicho estudio, por lo que no constituye en modo alguno un asunto que haga inviable la solución.

En el Anejo 5 “Estudio Hidrogeológico” del Estudio de Impacto Ambiental del propio **EICSV2005** se expone un extenso catálogo de posibles actuaciones para solucionar dicho problema.

En el apartado “6.5.5.6. Medidas de restitución del flujo de las aguas subterráneas” (pág. 857 del **EICSV2005** o pág. 52 del Estudio de Impacto Ambiental de dicho documento) se indican y justifican las medidas de corrección de la incidencia de las obras sobre los freáticos de la zona.

Dicho apartado es muy claro y recomendamos su lectura. En el mismo se determina que la afección prevista a los niveles freáticos es muy reducida, similar a la fluctuación natural de los mismos. No obstante, propone la instalación, en algunas zonas, de pozos drenantes comunicados mediante sifón invertido que minimizarán dicha afección hasta niveles más que adecuados.

Dicha solución se ha usado con resultados efectivos en el tramo anterior del soterramiento “Pinar de Antequera”, ya construido y satisfactoriamente en explotación. Se complementó durante la obra mediante bombeos provisionales entre ambos lados del soterramiento, de forma que no hiciese necesario que la excavación alcanzase la profundidad prevista para el sistema definitivo de captación y transferencia del agua de un lado a otro.

Dicha actuación se puede reforzar puntualmente con alguna medida complementaria, sin afectar por ello significativamente ni plazos ni presupuestos; incluso, en algún, caso beneficiando los mismos. En ese sentido, proponemos dos posibles medidas complementarias, a adoptar en las zonas en que el proyecto de construcción determine:

- La instalación, en las zonas donde el mantenimiento de los niveles freáticos se considere más crítica, de pozos con equipos permanentes de bombeos. que tiene indudables ventajas en cuanto a funcionalidad, eficacia y flexibilidad; de entre las cuales destacamos:
 - Hace necesario un número menor de pozos y pueden usarse tuberías colectoras que permitan limitar el número de bombas a utilizar.
 - No se necesita perforar con sondeo bajo nivel freático para conectar la tubería de transferencia. El diámetro de los pozos puede ser menor y su distancia al soterramiento mayor.
 - Permite la construcción del sistema de transferencia de forma independiente a las labores de construcción del túnel. Incluso, en cierta medida, desacoplar la geometría de ambos sistemas.
 - Mantiene el funcionamiento del sistema durante todo el proceso de construcción y explotación.
 - Puede gestionarse la velocidad y sentido de la transferencia de agua a voluntad para conseguir en cada momento el efecto deseado.
 - Lo pozos de captación y entrega pueden realizarse suficientemente alejados de la zona de obra como para que nos los afecte las posibles variaciones de permeabilidad ocasionadas por la propia obra (inyecciones o uso de lodos).
 - Pueden situarse también sensores o medidores de niveles freáticos, para el control y gestión de las bombas, fuera de los propios pozos de captación y entrega. Esto permite conocer y gestionar los niveles freáticos de la zona con mucha mayor precisión.
 - Facilita y mejora el mantenimiento y limpieza del sistema, especialmente de los filtros, para los que interesa la posibilidad de inversión del sentido del flujo.
 - Teniendo en cuenta todo lo anterior, en particular la posible disminución del número de pozos, su mayor facilidad de instalación, la no necesidad de medidas provisionales y la mayor facilidad de mantenimiento, su coste no tiene por qué ser significativamente superior.
 - El sistema es extremadamente robusto frente a la falta temporal de fluido eléctrico pues el nivel freático, como resultado de la integración, tanto espacial como temporal de los efectos de lo que ha ido sucediendo en la zona, varía lentamente. Por tanto, un improbable fallo del sistema de un día de duración, e incluso de hasta una semana, no tendría previsiblemente gran trascendencia y daría tiempo a la corrección y ajuste del sistema.

- La instalación puntual de colectores drenantes, pseudo horizontales, no muy profundos y perimetrales, que permiten controlar los niveles freáticos máximos del entorno circundante. Esto es especialmente interesante en zonas amplias y de geometría compleja (ej. el entorno de la estación) allí donde se pudiesen producir niveles freáticos altos y la zona fuese especialmente sensible a los mismos.

La disposición final de estos sistemas y sus detalles queda fuera del alcance de este trabajo y habrá de concretarse en el eventual Proyecto de Construcción futuro en caso de optarse por la solución soterrada. Queremos, eso sí apuntar aquí, que conviene ser bastante generosos con el dimensionamiento de estos sistemas.

La amplia batería de soluciones existentes y la adopción de los sistemas indicados permite asegurar que las condiciones de permeabilidad y niveles freáticos en Valladolid no constituyen ningún impedimento para el soterramiento con pantallas. Así fue establecido en el propio **EICSV2005**, aunque el **ESFV2024** y los consiguientes documentos parezcan haberse olvidado de ello.

6.5. TRAZADO Y CRUCES CON EL VIARIO

En el apartado 5.2 de este documento se hacen recomendaciones sobre el trazado y extensión del soterramiento propuesto y se pasa revista a los cruces con el viario de la ciudad. Las conclusiones o recomendaciones más importantes del mismo son:

- Conviene adelantar el inicio del soterramiento lo más posible en beneficio del desarrollo, integración y adecuada puesta en valor del nuevo barrio de Argales. Especialmente la zona cubierta del soterramiento debe comenzar al menos algo antes del actual paso superior de la Avda. de Zamora, para dotar a dicho cruce de su mejor funcionamiento tanto para el tráfico rodado como peatonal y constituir en el mismo un espacio de esparcimiento e integración de la ciudad.
- Se recomienda que el soterramiento, empiece a aflorar sobre el PK 182+170 (UIC), permitiendo antes de su la conexión en superficie de la confluencia del Paseo Juan Carlos Primero, la cuesta del Tomillar, el Camino viejo de Renedo y la Avda. Valle del Esgueva, estando ya en superficie sobre el PK 182+420 (UIC).
- Se considera que la mejor manera de resolver el cruce con el Esgueva es bajando en ese punto el soterramiento hasta una distancia prudencial del cauce sobre el Esgueva, quedando las vías a una profundidad de unos 20m. Ello elimina posibles interferencias con el tráfico ferroviario en superficie durante las obras y dispone de todo el actual paseo ferroviario como uso urbano para la ciudad.
- Sin embargo, la forma más fácil de cruzar el Esgueva es hacerlo en superficie, mediante estructura paralela a la actualmente existente, tal como hace el EIIFV2021, pero con puente para dos vías adicionales. En ese caso, aunque no lo recomendamos, el soterramiento se podría realizar en dos fases, hasta el Esgueva y desde el Esgueva.
- Recomendamos la opción de paso bajo el Esgueva, pero entendemos que la elección ha de hacerse en proyecto y en consecuencia en el presente estudio se han tenido también en cuenta las posibles consecuencias en los cruces aledaños del posible paso de las vías en puente.
- La cubierta del soterramiento debe calcularse para poder soportar un posible vial de tráfico rodado o una montera de tierras de dos o tres metros que permita dotar de dinamismo una posible actuación de ajardinamiento o paisaje urbano par transeúntes y ciclistas. De esta forma se dota de libertad al desarrollo urbano de la zona y a su acomodo a situaciones venideras no previstas actualmente.
- Los cruces entre estos puntos de afloramiento pueden realizarse en superficie, tanto para el tráfico peatonal y ciclable como para el de automoción. Se aconseja su desarrollo en superficie.
- Todos los cruces salen beneficiados con la solución de soterramiento mediante pantallas con respecto a lo previsto en la "Integración Urbana en superficie". Tanto para peatones

como para ciclistas su tránsito puede ser más seguro, espacioso y llano y claramente mejor que el paso por un subterráneo, aquejado de un problema evidente de cara a la accesibilidad universal y la perspectiva de género.

- La situación es aun claramente mejor en las zonas entre cruces, pues en la solución de soterramiento habría espacios para el esparcimiento y solaz urbano donde de la otra manera sólo habría vías de ferrocarril.
- La zona de influencia de la estación. Desde los cruces de la Avda. Segovia, hasta los del viaducto del Arco de Ladrillo, deben contemplarse de forma integral con el desarrollo urbano de la zona, para hacer compatible y fluido el tráfico urbano y los requisitos de tráfico y aparcamiento necesarios para el adecuado servicio de las estaciones de ferrocarril y autobuses.
- El soterramiento permite la integración urbana de los nuevos barrios de Argales y Ariza con los actuales barrios del otro lado de las vías, cosa que con las actuaciones de superficie queda muy limitada. Además, con el soterramiento se generan nuevos espacios llenos de posibilidades que de otra forma no existirían. Todo ello influye grandemente en el desarrollo y puesta en valor de los nuevos barrios.

7. CONCLUSIÓN

A lo largo del proceso de análisis y estudio de alternativas desarrollado durante los últimos veinte años para el paso del ferrocarril por Valladolid, se han estudiado todo tipo de soluciones técnicas que han combinado actuaciones en superficie, soterramientos en mina, mediante tuneladora y mediante muros pantalla.

Sin embargo, la nueva planificación de previsión de tráfico ferroviario de ADIF con horizonte 2035, y la necesidad de una vía más para el diseño del pasillo ferroviario de Valladolid ha sido aprovechado por ADIF-AV para hacer "borrón y cuenta nueva" reconsiderar todos los estudios técnicos realizados hasta la fecha. Hasta tal punto se ha reconsiderado todo, que la opción que hasta la fecha había sido la peor valorada, la de integración superficial, pasa a ser ahora la prioritaria, llamando la atención fundamentalmente el descarte de la solución de soterramiento con pantallas atendiendo a posibles impactos negativos.

Paradójicamente, el crecimiento de la previsión del tráfico ferroviario y la conversión de Valladolid en un nodo estratégico de la red peninsular, parece venir acompañada de la decisión de abandonar la idea de soterramiento y decidir aflorar las vías a superficie bajo la imagen de una integración superficial en el núcleo urbano de la ciudad.

El "Estudio informativo complementario de acondicionamiento de la red arterial ferroviaria de Valladolid y su integración urbana. Actuación en el pasillo ferroviario.", ya establecía en 2005 a través de una matriz multicriterio, que la alternativa de soterramiento con tuneladora era la mejor, seguida muy de cerca por la alternativa de soterramiento entre pantallas y ambas claramente muy superiores a la alternativa de sólo actuaciones en superficie. Indicaba también, desde el punto de vista económico/financiero, la alternativa preferible era la de soterramiento por pantallas, la segunda, a cierta distancia, la de soterramiento por tuneladora, y como tercera, muy de lejos, la de actuaciones en superficie. Dicho estudio consideraba claramente viable la alternativa de soterramiento mediante pantallas, constituyendo una parte importante de la ejecución del soterramiento con tuneladora, e indicaba las medidas a tomar para minimizar los posibles impactos negativos que la misma tuviese, atendiendo en especial a la hidrogeología.

Tras cambiar ADIF-AV su previsión de número de vías y tras desestimar, muy a la ligera, la opción de soterramiento por pantallas, poco más que mencionando las anteriores posibles pegas hidrogeológicas, **pasa a concentrarse en el EIIIFV2021 en el estudio y comparativa únicamente de actuaciones en superficie**, estableciendo una comparativa final en la que contempla dos únicas opciones:

- Soterramiento mediante tuneladora de gran diámetro
- Integración superficial

Habiendo escogido, por tanto, arbitrariamente para la opción soterramiento la ejecución mediante tuneladora, esta resulta ser, como era previsible, **una macro tuneladora, casi récord mundial, para túnel de tres vías, que permita un diámetro interior de 15m y que triplica los**

costes inicialmente estimados. Esta previsible inviabilidad económica es aprovechada por ADIF-AV no sólo para desechar la solución de soterramiento mediante tuneladora, que también podría incluso abordarse de otra manera, sino para desechar cualquier opción de soterramiento.

EFICIA considera que, conforme a las conclusiones del “Estudio informativo complementario de acondicionamiento de la red arterial ferroviaria de Valladolid y su integración urbana. Actuación en el pasillo ferroviario.” de 2005, la opción de soterramiento mediante pantallas debería haber sido la elegida una vez desestimada, por precio, la opción de soterramiento con tuneladora a la hora de establecer la comparativa con la opción de integración superficial. Es más, la opción de soterramiento con tuneladora supuso, a nuestro criterio, una elección comprometida desde el punto de vista económico-financiero aún en el caso de precisarse únicamente dos vías.

En este informe se ha pasado rápidamente revista a las pegas mencionadas en el “Estudio informativo complementario de acondicionamiento de la red arterial ferroviaria de Valladolid y su integración urbana. Actuación en el pasillo ferroviario.” sobre el soterramiento por pantallas, concluyéndose que las mismas, de existir, son fácilmente solucionables. Además se comprueba, que los costes de la misma deben seguir estando dentro de lo esperado y lo observado en otras actuaciones similares en otras ciudades españolas y que, como era evidente, la calidad de la vida y desarrollo urbano de Valladolid es muy superior con la alternativa de soterramiento que con la de integración en superficie, por mucho que se quiera potenciar ésta y se presenten de forma visualmente muy atractivas las actuaciones en los cruces con la vía, resueltas, eso sí, con un coste muy importante, que se acerca a los costes del soterramiento.

Por todo ello, se recomienda, con el fin de dotar de la mejor solución para los intereses de Valladolid, que antes de seguir adelante con la alternativa de actuaciones sucesivas en superficie, se retome la operativa empleada en 2005 para realizar una comparación multicriterio adecuada entre el soterramiento por pantallas y las actuaciones en superficie. Para ello, conviene hacer un nuevo Estudio Informativo en el que se desarrolle la alternativa de soterramiento mediante pantallas (a Escala 1:2.000 o superior) y se compare con la propuesta de “Integración Urbana en Superficie”, al menos con el nivel de detalle y profundidad con que se hizo en el EICSV2005, teniendo en cuenta todos los factores e impactos asociados y con un análisis multicriterio final.

Aconsejamos, mientras tanto, no seguir con actuaciones de pasos subterráneos bajo la vía que pudieran tener que ser muy pronto demolidos de demostrarse en el nuevo estudio informativo propuesto que la opción más favorable es la de soterramiento mediante pantallas y que ya de por sí suponen una alternativa de paso poco adecuada de cara a la accesibilidad universal y la perspectiva de género.

El soterramiento de LAV a su paso por núcleos urbanos está al orden del día en la red nacional de ferrocarril y la tipología de soterramiento mediante muros pantalla ampliamente contrastada por ADIF, hasta tal punto que ADIF-AV en sus notas de prensa, manifiesta, por ejemplo, para el caso concreto de la LAV Murcia-Almería a su paso por Alcantarilla, de reciente

ejecución, que *"la construcción del túnel posibilita la permeabilidad de la línea de alta velocidad a su paso por este municipio, además de cohesionar barrios y generar nuevos espacios para el ciudadano"*, un beneficio al cual la ciudad de Valladolid también debería tener acceso.

Entendemos que el presumible crecimiento del tráfico ferroviario a través del pasillo ferroviario de Valladolid debiera servir siempre como incentivo para su soterramiento y no para su afloramiento a superficie en un espacio del casco urbano de difícil o imposible adecuación futura para cualquier modificación que pudiese acontecer.

En Valladolid, septiembre de 2024



JUAN AYRES JANEIRO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº14031