



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

 ineco

FEBRERO 2021

MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE

1. Introducción y objeto	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Objeto.....	4
2. Antecedentes.....	4
2.1. Antecedentes administrativos.....	4
3. Características fundamentales de la actuación	6
3.1. Justificación de la solución	6
3.2. Cumplimiento del Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre, de seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.....	7
3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento	7
4. Marco general de partida.....	7
4.1. Situación ferroviaria.....	7
4.1.1. Escenario Actual	7
4.1.2. Escenario Horizonte 2035.....	8
4.2. Situación urbanística	9
4.2.1. Escenario Actual	9
4.2.2. Escenario Horizonte 2035.....	10
5. Condicionantes y recomendaciones de diseño	11
5.1. Condicionantes funcionales.....	12
5.2. Condicionantes físicos/urbanísticos-medioambientales	12
5.3. Criterios geométricos generales	13
5.3.1. Parámetros generales de vía y andén	13
5.3.2. Parámetros generales de Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.....	14
6. Estudio de Alternativas.	14
6.1. Alternativa 1	15
6.1.1. Ámbito del canal de acceso Sur.....	15
6.1.2. Ámbito de la Estación	16
6.1.3. Ámbito del canal de acceso Norte	17
6.2. Alternativa 2	18
6.2.1. Ámbito del canal de acceso Sur.....	18
6.2.2. Ámbito de la Estación	19
6.2.3. Ámbito del canal de acceso Norte	20
7. Principales estudios temáticos	24
7.1. Topografía y cartografía	24

7.2. Análisis funcional	24
7.2.1. Alternativa 1	25
7.2.2. Alternativa 2.....	26
7.3. Geología, geotecnia y estudio de materiales	27
7.3.1. Encuadre geológico	27
7.3.2. Estratigrafía	27
7.3.3. Hidrogeología	28
7.3.4. Riesgos geológicos.....	28
7.3.5. Sismicidad	28
7.3.6. Geotecnia	29
7.3.7. Estudio de materiales	30
7.3.8. Análisis de alternativas	31
7.3.9. Conclusiones	32
7.4. Climatología, Hidrología y Drenaje	32
7.4.1. Climatología e hidrología	32
7.4.2. Drenaje	32
7.5. Trazado y superestructura	37
7.5.1. Sección transversal nominal.....	37
7.5.2. Sección transversal nominal reducida	38
7.5.3. Sección transversal reducida.....	38
7.5.4. Saneos.....	38
7.5.5. Tramificación de la sección transversal	38
7.6. Movimiento de tierras.....	40
7.6.1. Coeficiente de paso y factor de esponjamiento.....	40
7.6.2. Saneos.....	40
7.6.3. Estimación de tierra vegetal reutilizable	40
7.6.4. Estimación de volúmenes totales	41
7.6.5. Compensación de tierras y resumen volúmenes totales	42
7.6.6. Canteras, préstamos y vertederos.....	42
7.7. Estructuras.....	43
7.7.1. Alternativa 1	43
7.7.2. Alternativa 2.....	44
7.8. Planeamiento y actuaciones urbanísticas	48
7.9. Instalaciones de seguridad y comunicación.....	48
7.9.1. Descripción de las instalaciones existentes	48
7.9.2. Descripción de las actuaciones a realizar en las instalaciones.	50
7.10. Electrificación	53
7.10.1. Tipología de la línea aérea de contacto.....	53
7.10.2. Descripción de las actuaciones	54
7.11. Reposición de servicios afectados y servidumbres.....	58
7.11.1. Alternativa 1	58

7.11.2. Alternativa 2	59
8. Estudio de Impacto Ambiental	60
8.1. Justificación y objeto del estudio de impacto ambiental	60
8.2. Inventario ambiental	60
8.3. Evaluación de efectos previsibles	61
8.3.1. Resumen de la valoración de impactos	61
8.3.2. Evaluación de alternativas	63
8.4. Propuesta de medidas preventivas y correctoras.....	64
8.5. Programa de vigilancia ambiental	66

9. Valoración económica.....	66
10. Selección de Alternativas	67
10.1. Metodología del análisis multicriterio.	67
10.2. Criterios.....	67
10.3. Análisis y resultados	67
10.4. Conclusiones del análisis.....	68
11. Documentos que integran el estudio.....	69
12. Resumen y Conclusiones	70

1. Introducción y objeto

1.1. Introducción

Por resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, de 17 de agosto de 2006 (BOE de 1 de septiembre de 2006) se aprobó definitivamente el "Estudio Informativo complementario: Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana. Actuación en el pasillo ferroviario", así como su expediente de información pública y oficial.

El Estudio referido recogía las actuaciones de remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid en el pasillo ferroviario existente, necesarias para permitir la implantación de las vías de alta velocidad en el mismo, de tal modo que se alcance una adecuada integración urbana, entre los PP.KK. 238+060 (pasado el cruce con el río Duero) y 256+300 (pasado Santovenia de Pisuerga, antes del cruce con el río Pisuerga). Las principales actuaciones propuestas en este Estudio fueron:

- Construcción de una doble vía de alta velocidad en ancho de vía estándar, por el trazado actual, que estaría soterrada en Valladolid entre el cruce del ferrocarril con la C/Daniel del Olmo González por el sur, y Carretera VA-100 por el norte, para facilitar la permeabilización de la travesía ferroviaria actual.
- El soterramiento se efectuaría mediante tuneladora en los tramos en los que la profundidad de la rasante así lo permita.
- Soterramiento de las vías de ancho estándar y de las vías de ancho ibérico a su paso por la urbanización de Pinar de Antequera, que se ejecutaría mediante pantallas.
- Construcción de una nueva Estación de Viajeros soterrada en Campo Grande, cuyas vías se quedarían a cota -8,5 m.
- Mantenimiento de la estación de viajeros de la Universidad, que se traslada hacia el norte.

Dado que el acondicionamiento de la red ferroviaria de Valladolid incluía la Variante Este para mercancías (objeto de otro estudio informativo aprobado mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación de 15 de enero de 2007 y cuyas obras ya están en ejecución), una vez pasada la urbanización de Pinar de Antequera no circularían trenes de mercancías en el pasillo ferroviario de la zona urbana de Valladolid.

Dentro de la Actuación en el Pasillo Ferroviario del Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana, los primeros 5,4 km que corresponden al soterramiento de Pinar de Antequera ya se han ejecutado, estando pendiente el resto que se divide en 3 zonas diferenciadas:

- Túnel del Pinar de Antequera- Túnel Urbano, en superficie, unos 2,8 km
- Túnel Urbano, soterrado con una longitud de unos 6,1 km (la solución elegida en el estudio informativo anterior era con tuneladora)
- Túnel Urbano- Nudo Norte, en superficie, unos 2,3 km

Actualmente sólo se han realizado y se están acometiendo aquellas actuaciones necesarias para compatibilizar el paso de la línea de alta velocidad con la futura integración urbana del ferrocarril.

Todas estas actuaciones estaban incluidas dentro de un Convenio de Colaboración entre Adif, Adif-Aita Velocidad, Rente Operadora, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad 2003, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid.

El pasado 20 de noviembre de 2017 se firmó un nuevo Convenio en el que se aprobaba una nueva imagen para la integración urbana del ferrocarril, permeable sin soterramiento, lo que supone un cambio muy importante. Por ello es preciso redactar un nuevo Estudio Informativo de este ámbito, desde el Túnel de Pinar de Antequera hasta el Nudo Norte.

1.2. Objeto

Por todo lo anteriormente mencionado, el objeto del presente Estudio Informativo de Integración del Ferrocarril en Valladolid, es el de definir la nueva solución con un ferrocarril en superficie, como discurre ahora, entre los PP.KK. 244+217,7 y 257+090,1 (ambos referenciados al ancho ibérico), unos 12,87 km, integrando vías de ancho estándar para alta velocidad y de ancho ibérico para servicios convencionales y estudiando alternativas de la adaptación de las vías de la estación actual a esta configuración, todo esto compatible con el nuevo convenio firmado entre las administraciones. Así como la inclusión de todos los pasos transversales a distinto nivel y demás actuaciones de integración urbana recogidas en el convenio, a efectos de que sean tenidos en cuenta en la Información Pública y el futuro Plan General de Ordenación Urbana (sin ser objeto del presente estudio informativo su desarrollo).

2. Antecedentes

2.1. Antecedentes administrativos

En cumplimiento de las previsiones de las figuras de planificación vigentes, el Ministerio de Fomento decide redactar el Estudio Informativo del Proyecto de Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana, para lo cual convocó concurso público (BOE nº 91 de 15 de abril de 2000) para contratar la asistencia técnica necesaria, que resultó favorable a la empresa Ingeniería y Economía del Transporte (INECO, S.A.), formalizándose el contrato el 31 de julio de 2000. Las actuaciones consistían en el acondicionamiento del corredor actual a la Alta Velocidad Ferroviaria, de acuerdo con el R.D. 1.191/2000 sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de Alta Velocidad.

Con fecha 17 de julio de 2001 dio comienzo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental con la remisión al Ministerio de Medio Ambiente de la Memoria – Resumen de Impacto Ambiental de la actuación. Con este documento el Ministerio de Medio Ambiente realizó las consultas previas previstas en la normativa vigente, emitiendo su informe con fecha 21 de octubre de 2001. Dicho

informe se incorporó a las fases siguientes de estudio. Concluida la redacción del Estudio con fecha noviembre de 2002, la Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento resolvió su aprobación técnica con fecha 28 de noviembre de 2002.

En virtud de dicha resolución y conforme a lo dispuesto en la legislación vigente sobre infraestructuras y evaluación ambiental, se sometió a Información Pública y Oficial dicho Estudio Informativo, publicándose para ello la correspondiente Nota-Anuncio en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E., 16 de diciembre de 2002), en el Boletín Oficial de Castilla y León (B.O.C. y L., 20 de diciembre) y en el Boletín Provincial de Valladolid (B.O.P.V., 26 de diciembre).

Con fecha de 1 de octubre de 2003 la D.G. de Ferrocarriles remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente completo consistente en el Estudio Informativo, el Estudio de Impacto Ambiental y el resultado de la Información Pública y Oficial.

Como resultado del proceso de evaluación ambiental, en el BOE nº 94, de 20 de abril de 2005, se publica la Resolución de 13 de abril de 2005, de la secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el citado “Estudio Informativo del Proyecto de Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana”.

Esta D.I.A., a petición de la Dirección General de Ferrocarriles, estaba referida solamente a las actuaciones relativas a la variante exterior de mercancías, quedando pendiente la relativa a las actuaciones en el Pasillo Ferroviario actual, actuación que se pretendía definir con una mayor escala de detalle debido a su condición de entorno urbano.

Este fue el principal motivo por el que se acometió la redacción en noviembre de 2005 del Estudio Informativo Complementario. Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana. Actuación en el Pasillo Ferroviario, además de por la introducción de modificaciones en el alcance del trazado por su interacción con otros estudios en curso.

Paralelamente a este Estudio Informativo Complementario se desarrolló el Estudio Informativo Complementario: Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de

Valladolid y su Integración Urbana. Modificación de la propuesta de Variante Este. Este nuevo Estudio desarrollaba únicamente la alternativa B seleccionada en la Declaración de Impacto Ambiental de 13 de abril de 2005, mejorando la anterior solución planteada en el Estudio Informativo previo para así dar cumplimiento a todos los condicionantes marcados por la D.I.A. Dicha solución tiene su comienzo en la zona de Pinar de Antequera.

Finalizada la redacción de ambos Estudios Informativos Complementarios, la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación resolvió su aprobación provisional con fecha 22 de diciembre de 2005.

En virtud de dicha resolución y conforme a lo dispuesto en la Ley del Sector Ferroviario, y en el Real Decreto Legislativo (1302/86) de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento de aplicación (artículo 15), se sometieron a Información Pública y Oficial dichos Estudios Informativos Complementarios, publicándose para ello la correspondiente Nota-Anuncio en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) número 311, de fecha 29 de diciembre de 2005, y en los siguientes boletines autonómicos y provinciales: Boletín Oficial de Castilla y León (B.O.C. y L.) número 22, de fecha 1 de febrero de 2006; y Boletín Oficial de la Provincia de Valladolid (B.O.P.V.) de fecha 4 de enero de 2006.

Con fecha de 11 de abril de 2006 la D.G. de Ferrocarriles remite a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el Expediente de Información Pública y Oficial del Estudio Informativo Complementario referente a la Variante Este, junto con un ejemplar completo de dicho Estudio, el informe de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, y un informe sobre la Adecuación del Estudio Informativo Complementario a la D.I.A. de 13 de abril de 2005, con el fin de que esa Dirección General formule, en su caso, la Declaración de Impacto Ambiental.

Asimismo, con fecha de 21 de abril de 2006 fue remitido también el Expediente de Información Pública y Oficial del Estudio Informativo Complementario referente al Pasillo Ferroviario, junto con un ejemplar completo del mismo Estudio.

Como consecuencia de este proceso, la Secretaría General para la prevención del cambio climático adoptó las siguientes decisiones:

- Mediante la publicación del BOE nº 196, de 17 de agosto de 2006, se emite la Resolución de 21 de julio de 2006, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el citado “Estudio Informativo Complementario. Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana. Actuación en el Pasillo Ferroviario”, resultando de ello la aprobación definitiva del Estudio con fecha 17 de agosto de 2006 (BOE nº 209 de 1 de septiembre de 2006) y la inclusión de sus conclusiones en la solución del proyecto básico.
- Resolución de fecha 19 de diciembre de 2006 (BOE nº 23 de 26 de enero de 2007) en la que se adopta la decisión de no someter a procedimiento de evaluación de Impacto ambiental el Estudio Informativo referido a la Variante Este, resultando válida la Declaración de Impacto Ambiental anteriormente mencionada. Esto deriva en la correspondiente aprobación definitiva del Estudio el 15 de enero de 2007 (BOE nº 27 de 31 de enero de 2007).

El Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid incluía la Variante Este para mercancías (objeto de otro estudio informativo aprobado mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación de 15 de enero de 2007 y cuyas obras ya están en ejecución), que tenía como resultado que una vez pasada la urbanización de Pinar de Antequera no circularían trenes de mercancías en el pasillo ferroviario de la zona urbana de Valladolid.

Dentro de la Actuación en el Pasillo Ferroviario del Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana, los primeros 5,4 km que corresponden al soterramiento de Pinar de Antequera ya se han ejecutado, estando pendiente el resto que se divide en 3 zonas diferenciadas:

- Túnel del Pinar de Antequera- Túnel Urbano, en superficie, unos 2,8 km.
- Túnel Urbano, soterrado con una longitud de unos 6,1 km (la solución elegida en el estudio informativo anterior era con tuneladora).
- Túnel Urbano- Nudo Norte, en superficie, unos 2,3 km.

Actualmente sólo se han realizado y se están acometiendo aquellas actuaciones necesarias para compatibilizar el paso de la línea de alta velocidad con la futura integración urbana del ferrocarril.

Todas estas actuaciones estaban incluidas dentro de un Convenio de Colaboración entre Adif, Adif-Alta Velocidad, Renfe Operadora, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad 2003, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid.

El pasado 20 de noviembre de 2017 se firmó un nuevo Convenio en el que se aprobaba una nueva imagen para la integración urbana del ferrocarril, permeable sin soterramiento, lo que supone un cambio muy importante. Por ello es preciso redactar un nuevo Estudio Informativo de este ámbito, desde pasado el Túnel de Pinar de Antequera hasta el Nudo Norte.

Por todo lo anteriormente mencionado, el pasado 26 de noviembre de 2019 se firmó el encargo de la Secretaría General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento a la SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE S.M.E. M.P., S.A. (INECO) la redacción de un estudio informativo que defina la nueva solución con un ferrocarril en superficie, como discurre ahora, entre los PP.KK. 244+217,7 y 257+090,1 (ambos referenciados al ancho ibérico), unos 12,87 km, integrando vías de ancho estándar para alta velocidad y de ancho ibérico para servicios convencionales y acometiendo la adaptación de las vías de la estación actual a esta configuración, todo esto compatible con el nuevo convenio firmado entre las administraciones.

3. Características fundamentales de la actuación

3.1. Justificación de la solución

Las alternativas planteadas en el presente Estudio Informativo tienen como punto de partida un nuevo criterio de diseño diferente al utilizado hasta la fecha, compatible con el nuevo convenio firmado entre administraciones (Adif, Adif-Alta Velocidad, Rente Operadora, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad 2003, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid) el pasado 20 de noviembre de 2017, donde se aprobaba una nueva imagen para la integración urbana del ferrocarril, permeable sin soterramiento. Esto supone un cambio muy significativo para la solución ferroviaria, que debe integrar las vías de ancho estándar para alta

velocidad y las de ancho ibérico para servicios convencionales, en una solución en superficie que sea compatible con todos los pasos transversales recogidos en el convenio citado, para permitir una correcta permeabilidad viaria urbana.

Por lo indicado anteriormente, se explora una nueva solución en un nuevo Estudio Informativo cuyo ámbito está delimitado entre el Túnel de Pinar de Antequera y el Nudo Norte, concretamente el Pk de inicio es el 174+ 874,8 según vía ancho estándar (pk 244+217,7 vía en ibérico) y el pk final es el 187+756,3 según vía ancho estándar (pk 257+090,1 vía en ibérico), lo que supone una actuación a lo largo de 12,8 kilómetros.

Por lo tanto, las alternativas propuestas en este estudio informativo se desarrollan teniendo en cuenta los siguientes requerimientos básicos:

- Cumplir con los requerimientos funcionales que exigen la futura explotación ferroviaria para las previsiones de tráfico en el horizonte de 2035.
- Parámetros de trazado propios para tráfico exclusivo de viajeros.
- Ser compatible con los pasos transversales a distinto nivel y demás actuaciones de integración urbana recogidas en el convenio firmado el pasado 20 de noviembre de 2017, a efectos de que sean tenidos en el futuro Plan General de Ordenación Urbana, pero su desarrollo no es objeto del presente estudio informativo.
- Las instalaciones de Argales, La Esperanza y La Carrera quedarán sin operativa y se incorporarán a la actuación de integración urbana. No obstante, el alcance del estudio informativo sólo abarca los aspectos ferroviarios, siendo objeto de posteriores estudios y proyectos el desarrollo urbanístico de estos terrenos por parte de las administraciones con competencias en dicha materia.

Con esas características fundamentales y criterios de diseño se plantean dos alternativas de la cual sale la propuesta de solución para la integración del ferrocarril en la ciudad de Valladolid, una vez se han analizado y comparado teniendo en cuenta todos los impactos medioambientales, funcionales y económicos.

3.2. Cumplimiento del Real Decreto 929/2020 de 27 de octubre, de seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.

El Real Decreto adapta la legislación española al Pilar Técnico del Cuarto Paquete Ferroviario de la Unión Europea, transponiendo la Directiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de mayo de 2016 sobre la seguridad ferroviaria y la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de mayo de 2016 sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea. Este Real Decreto deroga, entre otros, al anterior Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la red Ferroviaria de interés general.

El presente estudio informativo cumple con las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) aplicables al proyecto de plataforma.

3.3. Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento

Con fecha 23 de diciembre de 2010 se publica en el B.O.E. Num. 311 la “Orden FOM/3317/2010”, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

De acuerdo al artículo 2 de la instrucción que aprueba esta Orden “será de aplicación a todos los estudios informativos y proyectos ferroviarios cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF, FEVE y AENA (en adelante, Centros Directivos)”.

Tal y como se expone punto por punto en el anejo 13 de Cumplimiento de Orden FOM del presente estudio informativo, las alternativas planteadas en el “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID” cumplen con las indicaciones recogidas en la Orden Ministerial FOM/3317/2010

que aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias.

4. Marco general de partida

La finalidad del presente apartado es la definición de los distintos espacios ferroviarios y urbanísticos a lo largo del ámbito de actuación.

Para ello se procede a diferenciar entre la situación existente en la actualidad y el horizonte temporal definido en el Estudio.

4.1. Situación ferroviaria

4.1.1. Escenario Actual

De entre las instalaciones ferroviarias dispuestas a lo largo de la línea éstas se encuentran en 3 ámbitos diferenciados.

En la cabecera sur de la estación de Valladolid Campo Grande se encuentran instalaciones vinculadas al tráfico de mercancías, así como otras factorías vinculadas al sector ferroviario:

1. Estación de mercancías de La Esperanza (mayoritariamente tráfico de automóviles).
2. Polígono de Argales. Incluye la terminal de contenedores y el Centro de Alta Tecnología de Vía (CATV)
3. Redalsa (manipulación y expedición de carriles).



En el ámbito central se disponen de las siguientes infraestructuras:

1. Estación de Valladolid Campo Grande, además de las instalaciones de viajeros (regionales y larga distancia) dispone de una playa de vías para la recepción y expedición de trenes de mercancías.
2. Taller Central de Reparaciones –TCR- (fabricación y mantenimiento de material rodante). Las operaciones han sido trasladadas a los nuevos talleres situados en la Variante Este Ferroviaria.

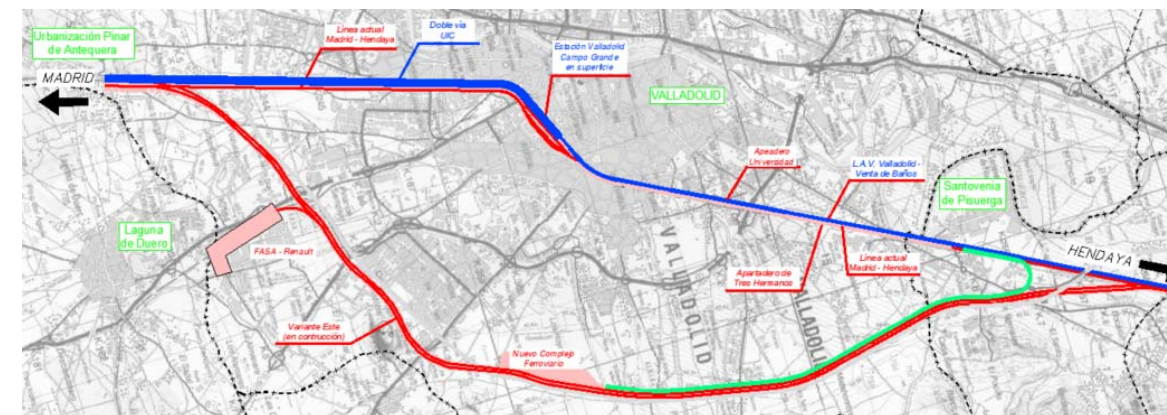


En el ámbito norte finalmente se encuentran las siguientes instalaciones:

1. Apeadero de Universidad (trenes regionales/media distancia). Andén 1 sin servicio.
2. Apartadero de mercancías de Tres Hermanos.



Por último, cabe señalar una infraestructura inacabada, pero de vital importancia que eliminará el tráfico de mercancías a corto/medio plazo: la Variante Este Ferroviaria.



Esta actuación fue incluida en el anterior convenio de colaboración interinstitucional, fechado en 2002.

La variante ferroviaria, de 17,5 km, se proyecta en vía doble y ancho ibérico.

Vinculada a esta infraestructura, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad ha acometido el traslado de los talleres al Nuevo Complejo ferroviario, ocupando una superficie aproximada de 70 hectáreas al que se accede a través de un ramal de 3 hilos y catenaria conmutable.

4.1.2. Escenario Horizonte 2035

Con la finalización y puesta en servicio a corto-medio plazo de la Variante Este Ferroviaria se permite el traslado de las instalaciones situadas en la margen derecha de las vías que conforman la RFI, principalmente en el canal sur de acceso a la estación de Valladolid Campo Grande.

Estos traslados están incluidos en la segunda fase del nuevo Complejo Ferroviario, actuaciones recogidas por primera vez en el Convenio de 2002 y suscritas en el nuevo convenio, contando con las siguientes características:

- Nueva Base de Mantenimiento integral (BMI) de material rodante ferroviario, maquinaria y playa de vías de tratamiento técnico.
- Nueva Terminal de Mercancías. 2 áreas funcionales. 12 vías.
- Redalsa. 3 áreas.
- Centro de Tecnología de vía. 2 naves 140x50m y 110x25m.

Por lo que al desmantelamiento de la estación de mercancías de La Esperanza se refiere, esta playa de vías está directamente relacionada con el tráfico de trenes porta vehículos procedentes de la factoría de FASA-Renault.

Para ello, la variante ferroviaria contempla un ramal de conexión directamente con la fábrica, y por tanto liberando los terrenos de la derivación particular entre las vías generales y la Variante Este.

Dado que el tráfico de mercancías se encamina por la nueva infraestructura, el apartadero de mercancías de Tres Hermanos carecerá de su función actual, quedando relegada a un punto de regulación de tráfico de viajeros en ancho ibérico.

Con todo ello la hipótesis de tráfico considerada es coincidente en el canal de acceso a Valladolid y en la estación de Valladolid Campo Grande

A continuación, se indican los servicios previstos en la estación:

Tipología servicio		Ancho vía	Relación ferroviaria	Trenes sentido/día
Larga Distancia AV		Estándar	Madrid - País Vasco*	10
		Estándar	Madrid - Santander	5
		Estándar	Madrid - Asturias	8
		Estándar	Madrid - León	3
		Estándar	Madrid - Ponferrada	1
		Estándar	Madrid - París	4
Media Distancia AV		Estándar	Madrid - Segovia - Valladolid	14
Larga Distancia		Ibérico	Barcelona - Valladolid - Salamanca	1
		Ibérico	Hendaya - Valladolid - Lisboa	1
Media Distancia	Sentido sur	Ibérico	Madrid - Valladolid	1
		Ibérico	Ávila - Valladolid	2
		Ibérico	Medina del Campo - Valladolid	1
		Ibérico	Salamanca - Valladolid	3
		Ibérico	Puebla de Sanabria - Valladolid	1
	Sentido norte	Ibérico	Asturias - Valladolid	1
		Ibérico	Santander - Valladolid	2
		Ibérico	Palencia - Valladolid	1
	Pasantes	Ibérico	Madrid - León	2
		Ibérico	Madrid - Palencia	1
		Ibérico	Madrid - País Vasco	3
		Ibérico	Salamanca - Palencia	1

* 10 servicios a Bilbao / 7 servicios a San Sebastián-Irún. Circulan con ramas acopladas hasta Vitoria

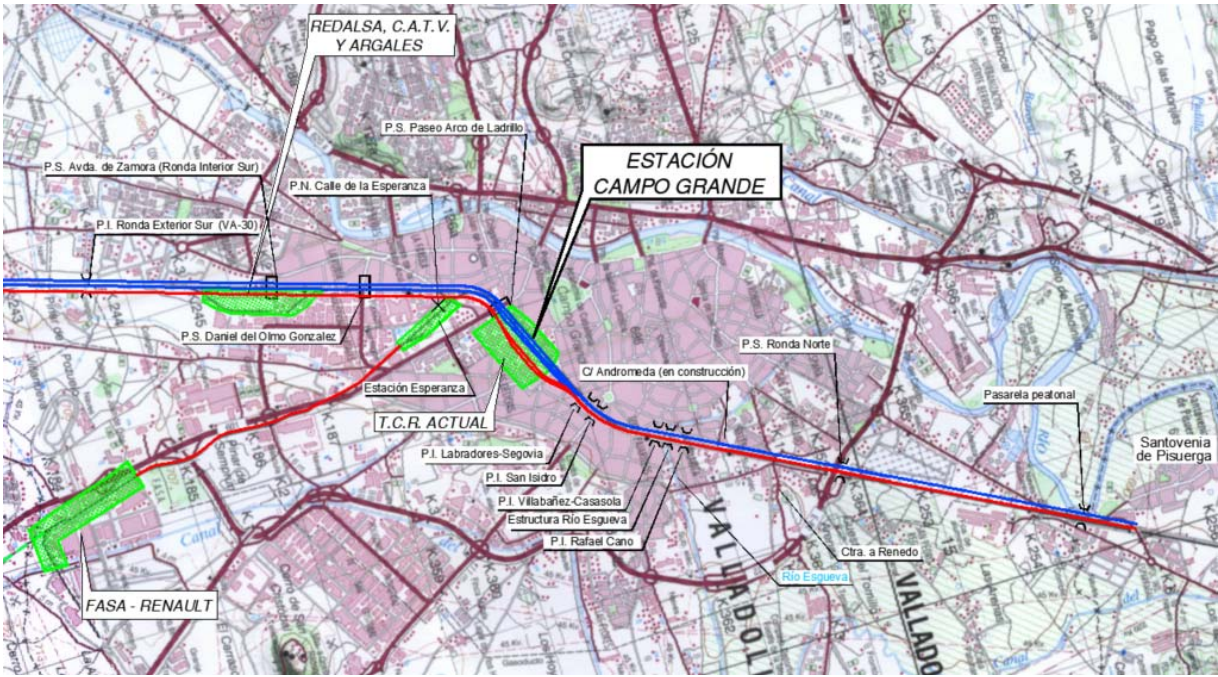
Los trenes de Larga Distancia AV sólo circularán en composición simple, salvo las relaciones Madrid-País Vasco arriba indicadas. Los trenes de Media Distancia AV circularán en composición simple o doble (20 % de la relación Madrid – Segovia – Valladolid).

La totalidad de los servicios de ancho ibérico serán prestadas con composiciones simples.

4.2. Situación urbanística

4.2.1. Escenario Actual

Debido al entorno urbano en el que se desarrolla, son numerosas las infraestructuras que facilitan la permeabilidad transversal en la ciudad de Valladolid, tal y como se indican en la siguiente imagen:

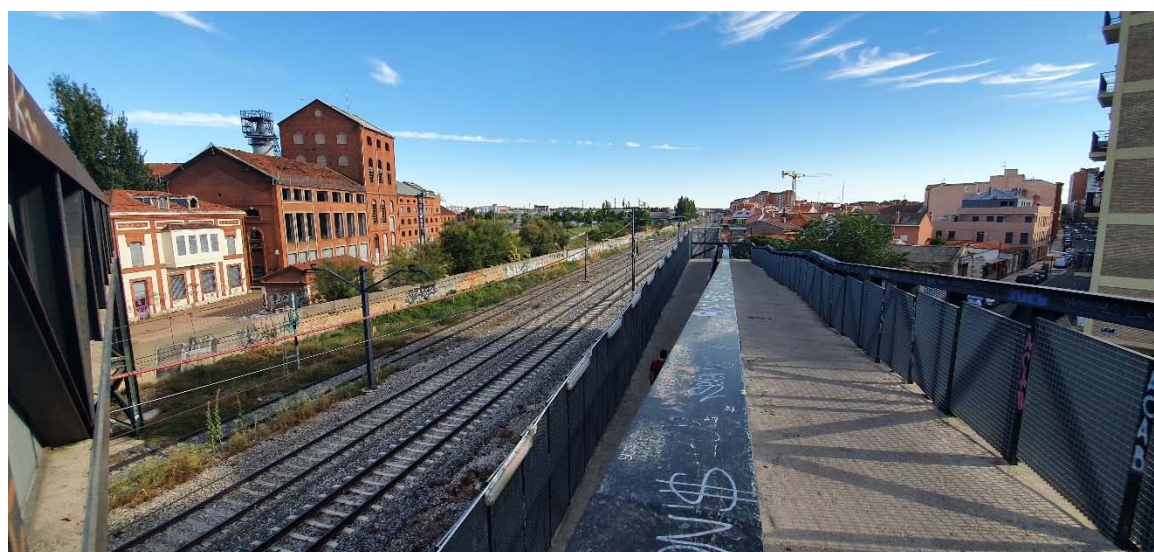


En el municipio colindante de Santonena de Pisuerga se encuentran los siguientes pasos transversales:

1. Paso superior carretera VA-113 (pk 255+120).
2. Paso superior del Camino de Santovenia de Pisuerga a Cabezón de Pisuerga (Vereda de San Cristóbal) (pk 256+500).

Adicionalmente hay que señalar que en la actualidad existen 7 pasos peatonales, tanto superiores como inferiores situados en los siguientes PPKK:

- 248+260, 249+215, 249+750, 250+210, 250+280, 250+430 y 251+530.



Ejemplos de pasos superiores e inferiores existentes en la traza

4.2.2. Escenario Horizonte 2035

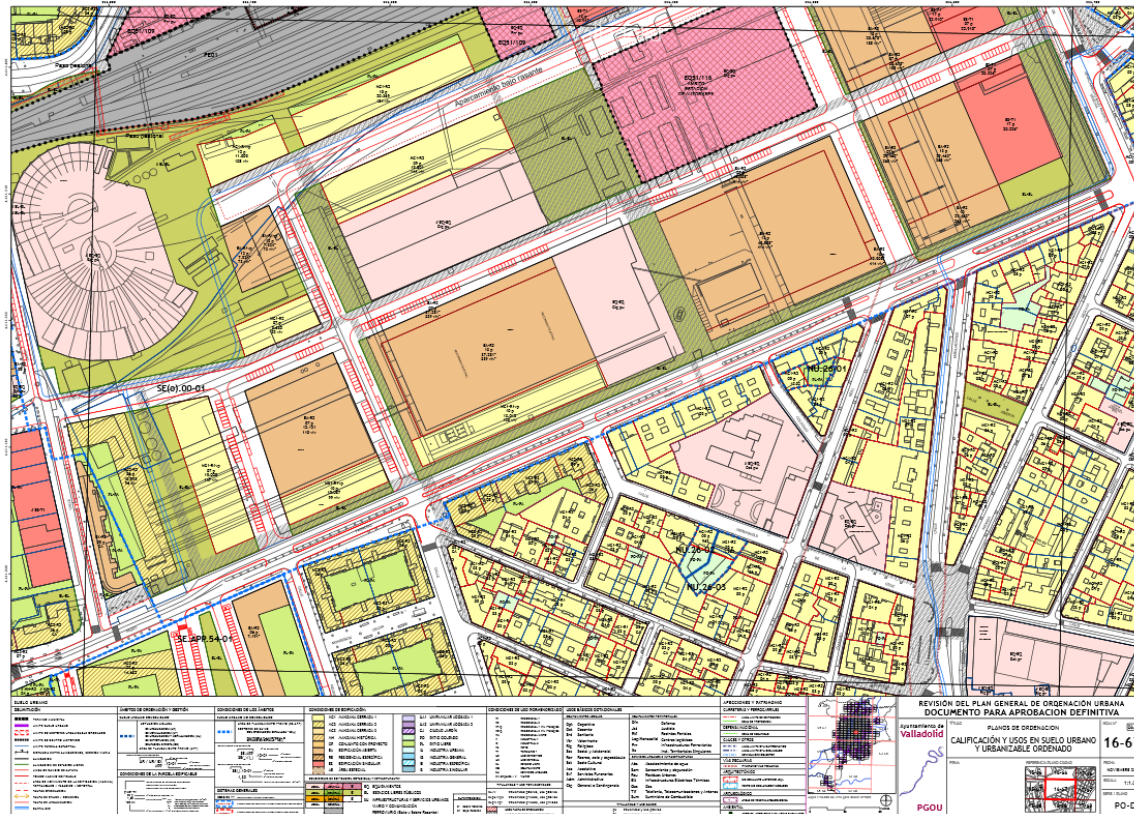
La liberación de espacios como consecuencia de los traslados definidos en el punto anterior abre un nuevo horizonte en el desarrollo urbanístico de la ciudad.

Tal y como se recoge en el Boletín Oficial de Castilla y León de 19 de junio de 2020 se publica la ORDEN FYM/468/2020, de 3 de junio, por la que se aprueba definitivamente de forma parcial la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid.

En el plan parcial se proyecta la reordenación, entre otros espacios, de los actuales talleres.



Imagen aérea actual de la estación y la zona de talleres



Propuesta de ordenación en zona de talleres recogida en el P.G.O.U.

Si bien el P.G.O.U. de Valladolid recoge la totalidad de las actuaciones a acometer en las próximas décadas, en el seno de la Sociedad Valladolid Alta Velocidad se llegó a un acuerdo para definir las actuaciones de cara a la optimización de la permeabilidad transversal a lo largo del canal ferroviario. Estas actuaciones, aunque no son objeto del presente estudio informativo, han sido tenidas en cuenta a la hora de plantear las alternativas de la solución ferroviaria, de forma que éstas sean compatibles con las alternativas planteadas.

Estas actuaciones, plasmadas en el Convenio de 2017, son las siguientes:

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 Villabanez 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 almorrón 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).

5. Condicionantes y recomendaciones de diseño

El Estudio Informativo que nos ocupa ha sido redactado siguiendo una serie de condicionantes de distinto índole:

- Condicionantes funcionales
- Condicionantes físicos/urbanísticos-medioambientales
- Condicionantes geométricos generales

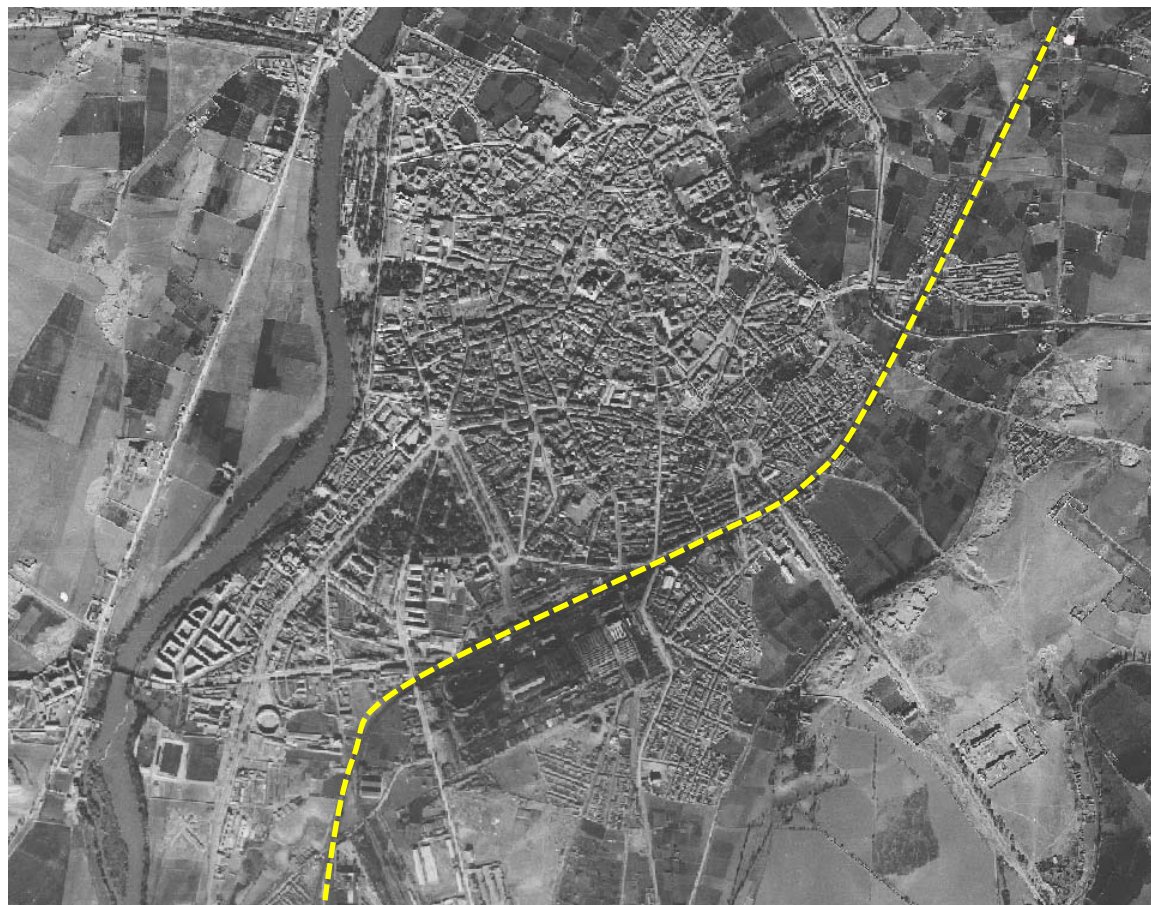
5.1. Condicionantes funcionales

El escenario temporal analizado en el presente Estudio contempla el desvío ferroviario de los servicios de mercancías por la Variante Este, infraestructura actualmente en ejecución. Es por ello que todos los tráficos que acceden al corredor que atraviesa Valladolid de norte a sur van a ser exclusivamente de viajeros.

Se ha definido 2035 como horizonte temporal a analizar, fecha en la cual se habrá generado el trasvase de servicios ferroviarios operados actualmente en ancho convencional a ancho estándar gracias a la puesta en servicio de nuevos corredores de Alta Velocidad hacia la cornisa cantábrica, recogido en el PITVI 2012-2024.

5.2. Condicionantes físicos/urbanísticos-medioambientales

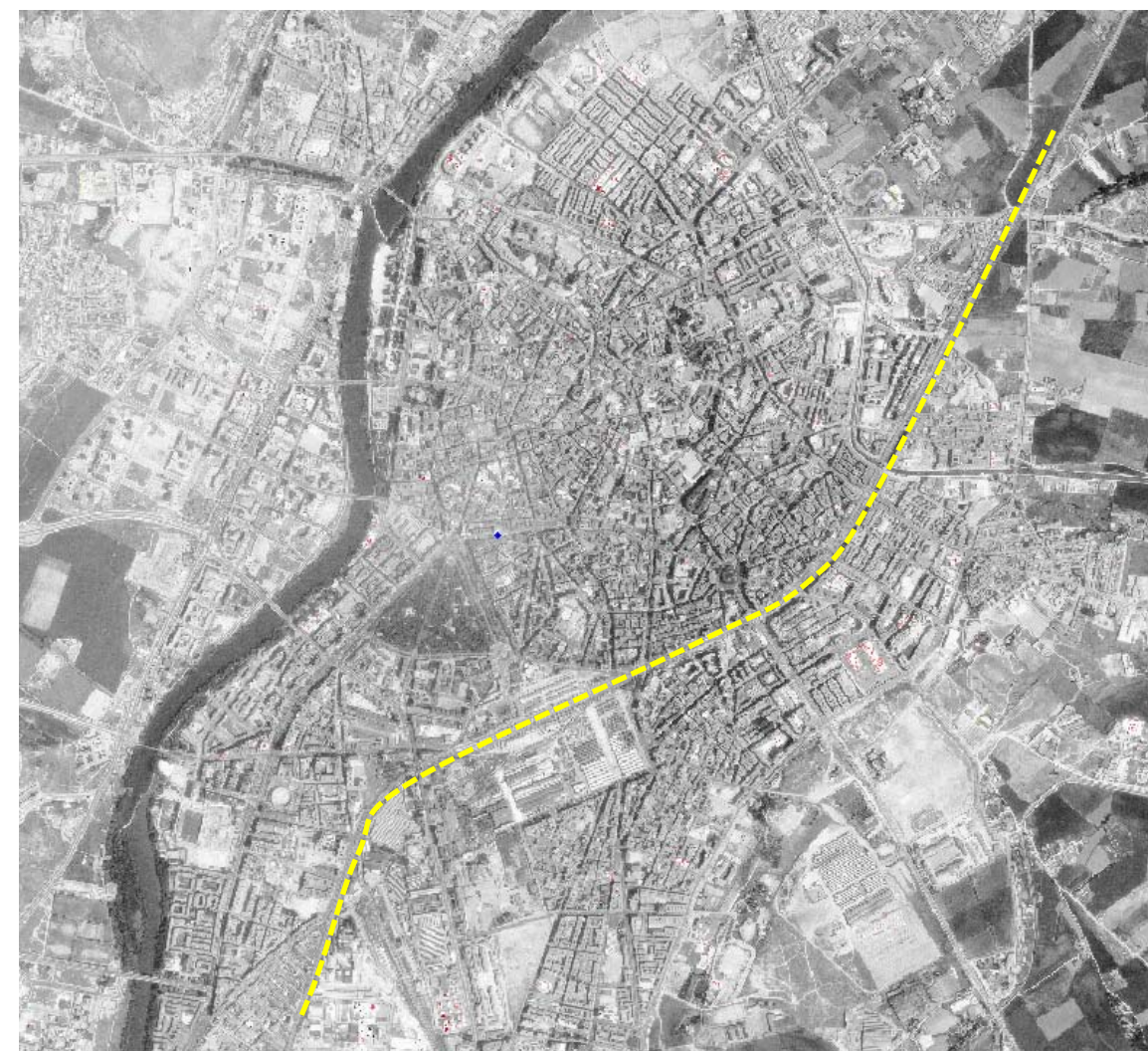
Desde la puesta en servicio del primer ferrocarril en Valladolid a mediados del siglo XIX la ciudad ha ido desarrollándose a lo largo del mismo.



Tal y como se puede observar en la imagen del Vuelo Americano 1945-1946 Serie-A disponible en la Fototeca Digital del I.G.N. la traza ferroviaria marcaba el límite de la ciudad en numerosas zonas.

El éxodo rural entre las décadas de los 60 y 70 provoca un aumento exponencial de la población en la capital vallisoletana hasta llegar a duplicarla.

En la siguiente imagen del año 1981 incluida en la Fototeca Digital del I.G.N. se observa la expansión de la ciudad al otro lado de las vías.



La necesidad de conectar ambas márgenes de la vía lleva a la Administración a desarrollar una serie de pasos transversales de una tipología aceptable para la época que permiten garantizar una fluidez en la movilidad de la ciudad.

Los nuevos estándares de seguridad introducidos por la llegada a la ciudad de la Alta Velocidad sumado al paso del tiempo de estos pasos peatonales,

principalmente pasos inferiores, da como resultado la necesidad de adoptar una estrategia global que permita garantizar la permeabilidad transversal adaptándola a las nuevas necesidades.

En 2017, fruto de un acuerdo interinstitucional entre la Junta de Castilla y León, el Ayuntamiento de Valladolid, ADIF, ADIF Alta Velocidad, Renfe y la propia Sociedad Valladolid Alta Velocidad se subscribe un Convenio para el desarrollo de las obras derivadas de la transformación de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid, sustituyendo a convenios firmados previamente.

En este convenio se recogen las actuaciones de permeabilidad urbana ya mencionadas con detalle en el apartado anterior, manteniendo el ferrocarril en superficie dentro del corredor actual.

En cuanto a los elementos de la traza más destacados se debe poner en valor el Arco de Ladrillo, estructura ornamental situada en la cabecera sur de la estación.

En la cabecera norte, en el apeadero de Valladolid Universidad situado en el PK 251+600 de la línea Madrid-Hendaya se debe tener en cuenta que con motivo de la puesta en servicio de la Alta Velocidad Valladolid – Palencia – León el andén 1 no presta servicio.



Por último, y en cuanto a criterios medioambientales se refiere el trazado cruza sobre el río Esgueva, afluente del río Pisuerga.



5.3. Criterios geométricos generales

El corredor ferroviario actual queda definido por la propia inserción en la trama urbana, como se ha definido en el apartado anterior.

En este apartado se definen los requerimientos geométricos específicos para el encaje de vías de la estación a partir de las necesidades funcionales determinadas en el anejo “Análisis Funcional”.

5.3.1. Parámetros generales de vía y andén

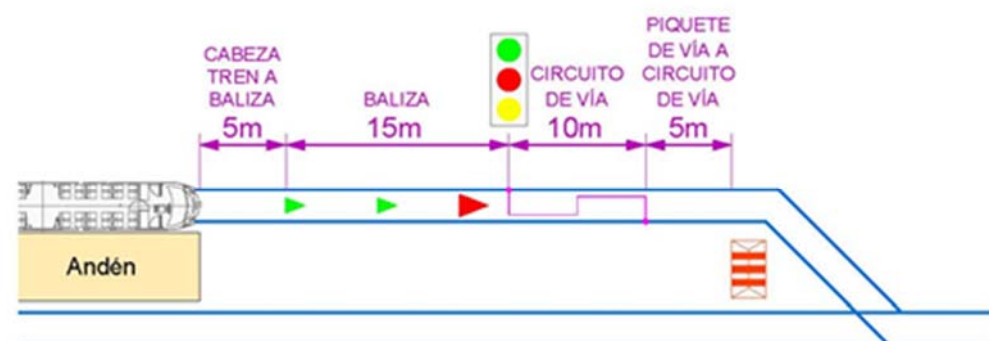
A continuación, se definen los principales parámetros generales de vía y andén.

- Radio interoperable del andén (mayor o igual de 300 metros)
- Anchura mínima de andén cumpliendo normativa vigente. Aunque el ancho no tiene que ser el mismo en toda su longitud, es recomendable en andenes que dan servicio a dos vías un ancho de 9 metros como mínimo, ampliándose si fuera necesario por los diferentes criterios citados para lograr la correcta integración en los mismos, principalmente de estructura y elementos de comunicación y/o evacuación.
- Para las toperas de altas prestaciones han de considerarse 7 metros de longitud y se ha de evitar embeberse en andén.
- Por lo que aparatos se refiere, se debe evitar en la medida de lo posible la elección de aparatos cuyo coste de mantenimiento es elevado

- La separación entre aparatos de vía está condicionada por la distancia mínima entre soldaduras especificada en la norma NAV 3-3-2.1., donde para longitudes menores a 6 metros en tramos con velocidad igual o menor a 160 km/h viene fijada el tipo de soldadura a realizar.

5.3.2. Parámetros generales de Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones

Entre extremo de andén y el piquete de vía de los desvíos debe mantenerse la distancia requerida por el sistema de señalización ERTMS, cuyo mínimo debe ser de 35 m (5 m entre piquete y circuito de vía, 10 m de circuito de vía a partir del piquete, señal, 15 m de balizas, y 5 m entre cabeza de tren y última baliza).



6. Estudio de Alternativas.

A la vista de los requerimientos administrativos y funcionales anteriormente indicados, se observa que existe un nuevo convenio que supone un cambio muy significativo para la solución ferroviaria, que debe integrar las vías de ancho estándar para alta velocidad y las de ancho ibérico para servicios convencionales, en una solución en superficie, para lo que la alternativa 0, de no realizar ninguna actuación, es descartable por lo siguiente:

- Existirá un nuevo escenario de explotación ferroviaria para las previsiones de tráfico en el horizonte de 2035, que modifica la tipología del material móvil y las frecuencias. La no circulación de las mercancías permite que la línea que actualmente está diseñada para tráfico mixto, pase a ser una línea exclusiva de viajeros, permitiendo unas condiciones de diseño más óptimas y flexibles.

- El aumentar considerablemente de la capacidad operativa con las estimaciones de tráfico en el horizonte de 2035, requiere una alternativa que recoja un mínimo de actuaciones que permitan la adecuación al cumplimiento a los requerimientos funcionales y legislación vigente.
- La estación de Valladolid es un punto estratégico para la regulación del tráfico dentro de la línea, de forma que no acometer ninguna actuación, penaliza otras inversiones realizadas en la línea. Debe garantizarse la compatibilidad de las actuaciones con el mantenimiento de la funcionalidad de las numerosas infraestructuras ferroviarias presentes en la zona de estudio, asegurándose en este último caso la compatibilidad de las obras con el mantenimiento del tráfico en las distintas líneas.

Las actuaciones ferroviarias constituirán un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

Por último, la no ejecución de actuación plantea una barrera importante a la consecución de objetivos socioeconómicos como:

- Mejorar la eficiencia y competitividad de la red actual de líneas de alta velocidad.
- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

En resumen, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble:

- En el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica y el empleo local no se producirían.
- En el largo plazo, los efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados.

Para concluir, y en consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva, no se adapta bien a los requerimientos funcionales y legislación vigente, no garantiza la total compatibilidad con el resto de actuaciones que se están desarrollando, compromete la gestión de incidencias y seguridad ferroviaria, y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.

Por lo tanto, para el presente estudio se plantean dos alternativas que se analizarán desde la perspectiva de su comportamiento funcional, ambiental y económico.

Para cada alternativa, en su definición, se ha tramificado en distintos ámbitos dentro del actual corredor ferroviario, claramente diferenciados por la estación como ámbito central, unido a las cabeceras de acceso tanto por el norte como por el sur de la terminal ferroviaria. A su vez, cada alternativa distingue las actuaciones en función del ancho de vía designado.

El alcance de cada uno de los ámbitos se determina de la siguiente manera:

- El canal sur fija el inicio a la altura del paso superior sobre la VA-30 y se extiende hasta la curva de entrada a la estación.
- El ámbito de la estación comprende todos los aparatos de acceso a la estación, así como las distintas configuraciones de vía prevista en la propia estación.
- El canal norte da comienzo pasado el último aparato de la estación finalizando en el Nudo Norte ferroviario, zona donde se bifurcan los corredores en ancho ibérico y estándar.

6.1. 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. Además, como consecuencia del desvío de los trenes de mercancías por la

variante, el tramo objeto del estudio informativo dejará de ser una línea de tráfico mixto, para ser una línea de tráfico exclusivo de viajeros.

El Pk de inicio es el 174+ 874,8 según vía ancho estándar (pk 244+217,7 vía en ibérico) y el pk final es el 187+756,3 según vía ancho estándar (pk 257+090,1 vía en ibérico), lo que supone una actuación de 12,8 Kilómetros.

6.1.1. *Ámbito del canal de acceso Sur*

Con la reciente puesta en servicio de la duplicación de vía de ancho estándar, la configuración de vías generales en el canal de acceso Sur, queda formada por dos vías de ancho estándar, y una para ancho ibérico, hasta la entrada a la estación, donde se convierten en dos vías en ancho estándar y dos vías en ancho ibérico.

Además, actualmente hay una vía en ancho ibérico que no está integrada como vía general, que es la que da acceso a las instalaciones de Redalsa, Argales y Esperanza.

Puesto que la alternativa contempla que, con el cambio en la explotación ferroviaria, estas instalaciones van a quedar en desuso, esta vía queda inutilizada hasta el escape que se encuentra a la altura de la instalación de Esperanza en el pk 247+800 según vía ibérico, punto desde donde esta vía se seguirá utilizando para favorecer la explotación en la cabecera Sur de la estación. De esta forma se dispone sobre esta vía el inicio en topera, y permite entrar en la estación con una configuración de dos vías en ancho estándar y dos en ancho ibérico.



6.1.2. Ámbito de la Estación

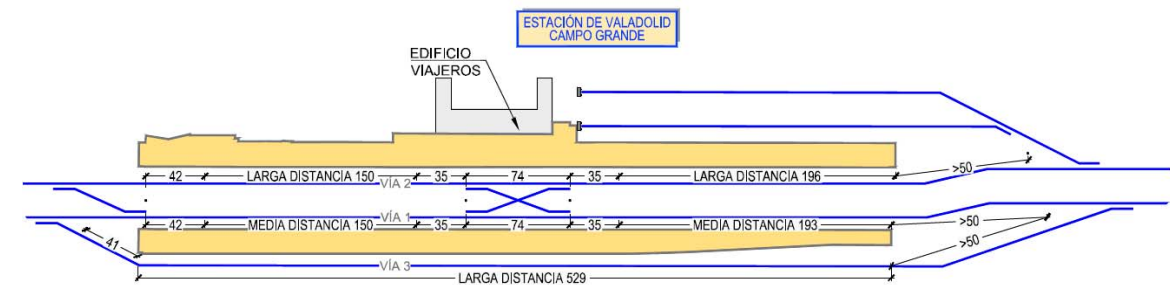
La estación de Valladolid Campo Grande se localiza el PK 179+300 de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Venta de Baños (ancho estándar). La configuración de la estación es pasante (circulación en ambas cabeceras), si bien existirán servicios ferroviarios con origen/destino en ésta (MD Madrid-Valladolid). El tipo de explotación explica que no sea necesario que ambas cabeceras sean simétricas.



Imagen de Google Earth. Estación de Valladolid Campo Grande

6.1.2.1. Ancho estándar

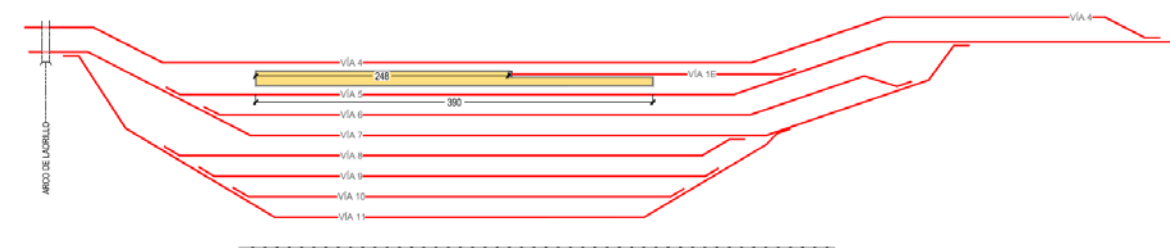
La disposición de vías y andenes de la estación mantendrá la configuración existente en la actualidad, manteniendo los dos andenes existentes, de forma que queda configurada con los siguientes elementos para el ancho estándar:



- Vías 1 y 2. Conformadas por una pareja de vías pasantes de ancho estándar unidas por una bretelle (la cual mantiene su posición), de modo que ésta divide cada vía en dos sectores de longitudes variables; 150 m en los sectores sur y 193/196 m (vías 1/2) en los sectores norte, de longitud útil con andén.
- Vía 3. Constituida por una vía pasante de 529 m de longitud útil con andén.
- Vías 22 y 24. Conformadas por dos vías con finalización en topera y conexión a la cabecera norte de la estación, cada una con una longitud útil de 210 m. La vía 22 dispone de andén.

6.1.2.2. Ancho ibérico

La disposición de vías y andenes se corresponde con la situación actual, que es la siguiente:



- 2 vías pasantes dotadas de andén.
- 6 vías sin andén.
- 1 mango dotado de andén de 50 m.

6.1.3. *Ámbito del canal de acceso Norte*

6.1.3.1. **Ancho estándar**

El tramo de ancho estándar mantiene la doble vía hasta el pk 180+950 (según PK de vías en ancho estándar), donde se ubicaba el antiguo cambiador de ancho, al norte de la estación. En ese punto pasa la infraestructura de dos vías, a tener una sola vía en ancho estándar. Esta configuración se mantendrá en todo el corredor hasta prácticamente el final de la actuación.

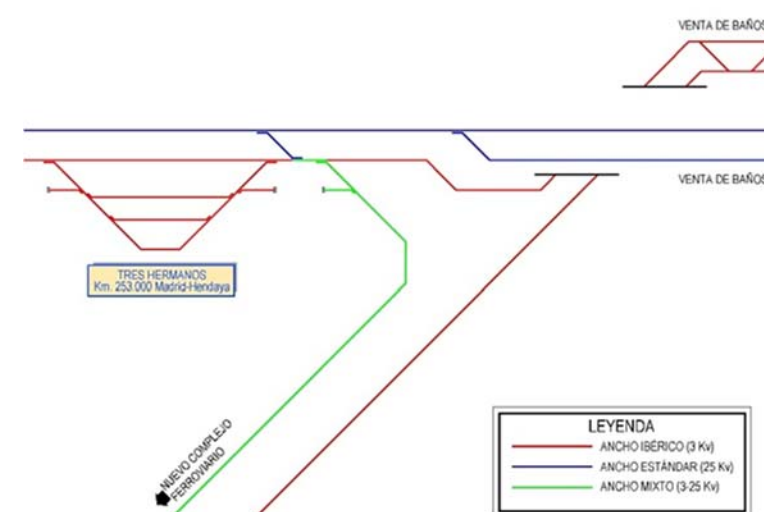
Utiliza la infraestructura tal y como está actualmente, sin actuar en los puntos que condicionan esta configuración, como es la estructura que existe en la actualidad sobre el río Esgueva.



A la altura del pk 182+180 de la vía de ancho estándar, se encuentra el apeadero de la universidad, la cual conserva el andén existente, pero no es utilizado para establecer parada comercial en ancho estándar, por lo que en la actualidad se encuentra fuera de servicio.



Avanzando por el corredor norte, se encuentra a la altura del pk 186+320 (según pk en estándar) el escape que permite a acceder al Nuevo complejo ferroviario a los trenes en ancho estándar. Por la configuración actual de este nudo, los trenes que realicen esta maniobra deberán usar este escape y compartir un tramo de 250 metros en ancho mixto con la línea de ibérico.



Desde el punto mencionado continúa la vía única de ancho estándar hasta el PK 187+551 (según pk en ancho estándar), donde comienza la vía doble en estándar.

El punto final de la alternativa se encuentra pocos metros más allá, en el pk 187+756,31.

6.1.3.2. Ancho ibérico

El tramo de ancho ibérico mantiene la doble vía hasta el pk 249+400 donde queda una configuración de dos vías en estándar y una vía en ancho ibérico.



Esta configuración no se prolonga más de 1850 metros, ya que a la altura del pk 180+950 según vía estándar, donde se ubicaba el antiguo cambiador de ancho, pasa a tener el corredor una configuración de vías de una en ancho estándar y una en ancho ibérico.

A la altura del pk 182+180 de la vía de ancho estándar, se encuentra el apeadero de la universidad, la cual conserva el andén existente, teniendo parada en el andén únicamente para los servicios que se realizan en ancho ibérico.

A la altura del pk 184+100 según kilometración de la vía de ancho estándar, se encuentra la instalación de Tres Hermanos, la cual en la actualidad se utiliza para regular los tráfico de mercancías, y que en el nuevo horizonte de explotación dejará de tener esta utilidad, ya que los trenes de mercancías, pasarán a dirigir sus encaminamientos por la variante de mercancías. A pesar de que la instalación no va a tener la misma funcionalidad que se tiene en la actualidad, en esta alternativa no se cambia su configuración.

A la altura del pk 186+850, dispone de un desvío que permite derivar los trenes en ancho ibérico hacia los talleres del Nuevo complejo ferroviario.

El punto final de la alternativa finaliza en el mismo punto en el que finaliza el ancho estándar, esto es en el pk 187+756,31, según kilometración del ancho estándar.

6.2. 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.

El Pk de inicio es el 174+ 874,8 según vía estándar (pk 244+217,7 vía en ibérico) y el PK final es el 187+756,3 según vía ancho estándar (pk 257+090,1 vía en ibérico), lo que supone una actuación de 12,8 Kilómetros.

6.2.1. Ámbito del canal de acceso Sur

6.2.1.1. Ancho estándar:

El corredor de la cabecera sur se encuentra finalizado con la reciente puesta en servicio de la duplicación de vía en ancho estándar. Tiene su inicio al igual que la alternativa 1 a la altura del paso superior sobre la VA-30 y se extiende hasta la curva de entrada a la estación.

El tramo destaca por pendientes muy reducidas (máxima de 3,52‰) y radios amplios que permiten alcanzar los 150-160km/h en el tramo.

6.2.1.2. Ancho ibérico

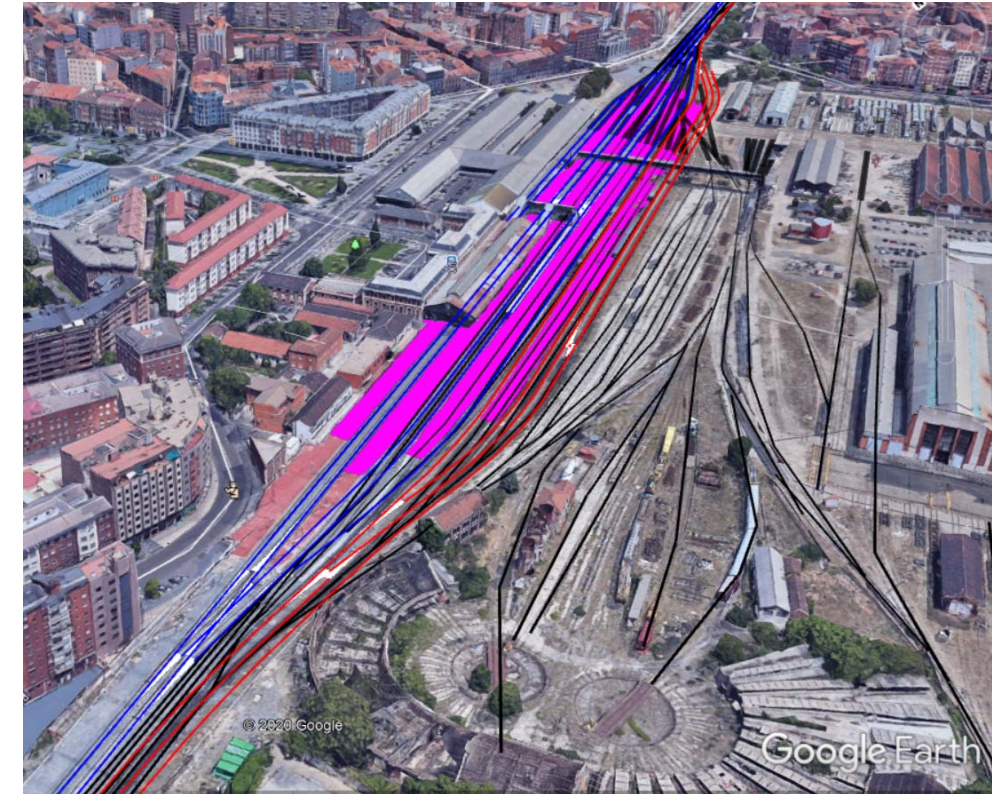
La alternativa en este canal de acceso Sur, mantiene la misma configuración que la alternativa 1, con una explotación ferroviaria mediante la configuración de un corredor formado por dos vías ancho estándar y una vía única en ibérico, hasta la entrada a la estación, justo hasta la altura de la estructura de Arco ladrillo.



La otra vía en ibérico que se encuentra en el corredor de acceso Sur y que actualmente es usada para dar acceso a las instalaciones existentes (Redalsa y Esparanza), quedará en desuso hasta la estructura de arco ladrillo, puesto que estas instalaciones se trasladarán fuera del ámbito de actuación del presente estudio.

6.2.2. *Ámbito de la Estación*

La estación de Valladolid Campo Grande se localiza el PK 179+300 de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Venta de Baños (ancho estándar). Como en el caso de la alternativa 1, la configuración de la estación es pasante (circulación en ambas cabeceras), si bien existirán servicios ferroviarios con origen/destino en ésta (MD Madrid-Valladolid). Si bien en este caso queda más patente la falta de simetría en las dos cabeceras.



6.2.2.1. **Ancho estándar:**

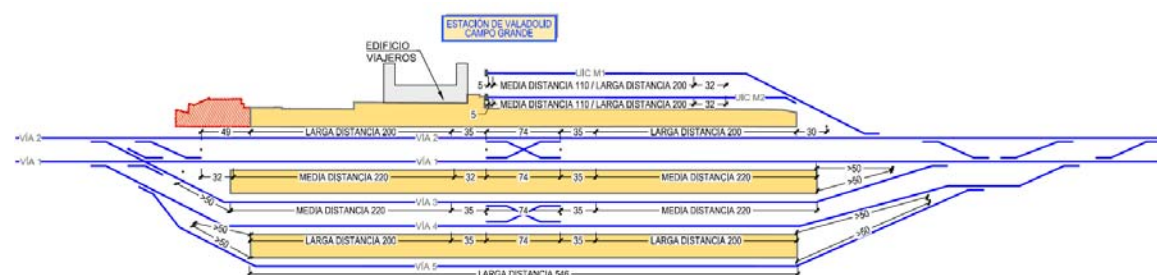
La previsión de una migración de tráfico de ancho ibérico a ancho estándar propicia la remodelación de la playa de vías en ancho estándar. Si bien en la actualidad la explotación de la Alta Velocidad se gestiona con 3 vías, el aumento de tráfico con destino al Norte de España, así como el incremento de servicios de Media Distancia con Valladolid como estación término hacen necesario su ampliación hasta las 5 vías.

El acceso a la estación por la cabecera sur la componen 2 escapes que preceden la curva a derechas hasta la estructura de Arco de Ladrillo y enlaza con la recta de entrada a la estación.

Las vías generales, vías 1 y 2, más próximas a la estación mantienen su geometría actual. No obstante, la propia remodelación de los andenes con el fin de aumentar los sectores ferroviarios disponibles para optimizar la explotación ferroviaria, requieren el desplazamiento de la bretelle existente en la actualidad, moviéndola hacia la cabecera norte de la estación.

Al igual que en las vías 1 y 2 y con el fin de sectorizar los andenes se proyecta una nueva bretelle. El diseño de las vías 3, 4 y 5 ha buscado la optimización de la

funcionalidad, situando los aparatos de modo que se permitan dobles encaminamientos.



La salida de estas tres vías por el corredor norte, cuentan con radios más pequeños, adaptándose a la ocupación requerida.

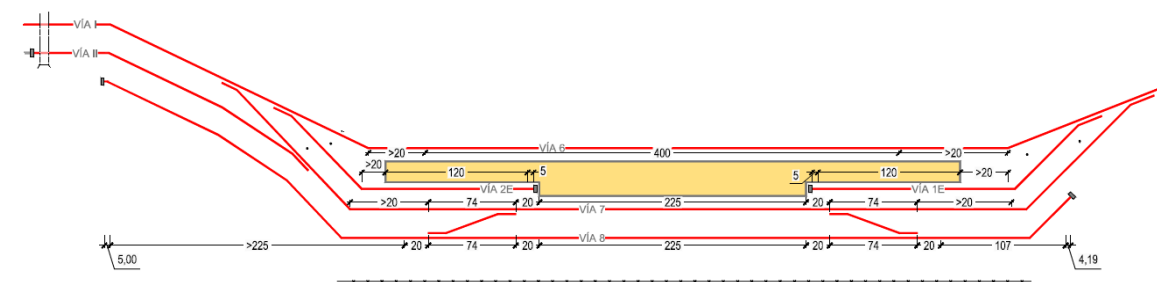
A partir de las consideraciones anteriores, la disposición final de vías y andenes para la alternativa proyectada para la estación será la siguiente.

- Vías 1 y 2. Conformadas por una pareja de vías pasantes de ancho estándar unidas por una bretelle, de modo que ésta divide cada vía en dos sectores de 220 m (vía 1) y 200 m (vía 2) de longitud útil con andén.
- Vías 3 y 4. Conformadas por una pareja de vías pasantes de ancho estándar unidas por una bretelle, de modo que ésta divide cada vía en dos sectores de 220 m (vía 3) y 200 m (vía 4) de longitud útil con andén.
- Vía 5. Constituida por una vía pasante de 546 m de longitud útil con andén.
- Vías M1 y M2. Conformadas por dos vías con finalización en topera y conexión a la cabecera norte de la estación, cada una con una longitud útil de 200 m. La vía M2 dispone de andén.

6.2.2.2. Ancho ibérico

El ámbito de la estación da comienzo en la zona de la estructura de Arco de Ladrillo donde después de un radio de 500 metros, comienza a colocar los aparatos para el paso de 2 vías a 3 vías, para así flexibilizar la explotación en la cabecera y permitir salidas y entradas simultáneas.

Con motivo de la falta de espacio para un nuevo andén se ha optado por recortar anchura en el andén central habilitado para las vías de ancho ibérico. De este modo se logran hasta 4 sectores, tal y como se observa en el esquema funcional.



Atendiendo a las anteriores consideraciones, la disposición de vías y andenes proyectada para la estación será la siguiente.

- Vía 6. Establecida por una vía pasante de 400 m de longitud útil con andén.
- Vía 7. Constituida por una vía pasante de 225 m de longitud útil con andén, conectada por sendos escapes (situados en ambas cabeceras) con la vía 8.
- Vía 8. Conformada por una vía sin andén con finalización en topera por ambos lados, dividida en tres sectores (dos extremos y un central), delimitado este último por dos escapes que permiten la conexión con la vía 7. Las longitudes útiles de estacionamiento de cada sector son, de sur a norte, > 225 m, 225 m y 107 m.
- Vía 1E. Constituida por una vía con finalización en topera de 120 m de longitud útil con andén, con acceso por la cabecera norte de la estación.
- Vía 2E. Constituida por una vía con finalización en topera de 120 m de longitud útil con andén, con acceso por la cabecera sur de la estación.

6.2.3. Ámbito del canal de acceso Norte

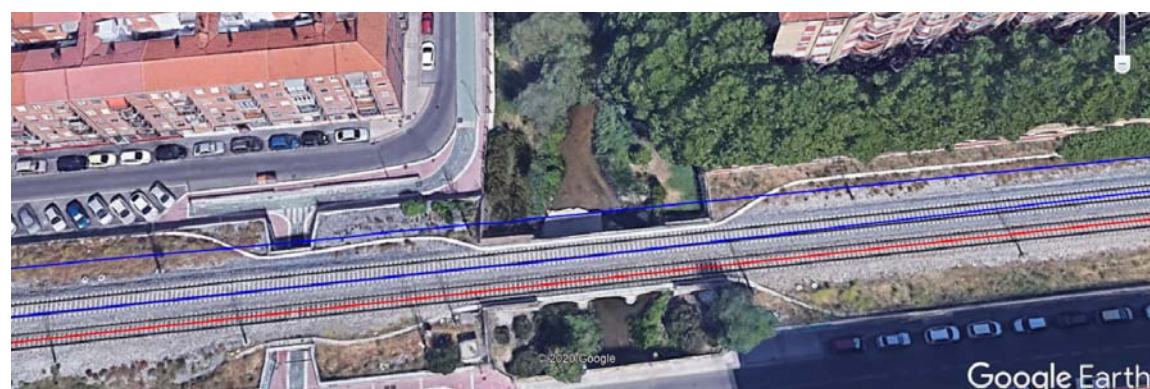
6.2.3.1. Ancho estándar

La duplicación de la vía de ancho estándar comienza a la altura del antiguo cambiador de anchos, al norte de la estación, hasta el Nudo Norte.

A la altura del PK 180+850 aproximadamente la vía izquierda comienza a duplicarse. La duplicación de esta vía se realiza por la margen izquierda, dentro del corredor ferroviario existente y dentro de los actuales límites de Adif.



La construcción de una nueva estructura sobre el cauce obliga a alejar el trazado en planta al menos 6,40 metros aproximadamente de la vía actual, si bien en el estribo norte se alcanzan los 6,35 metros de distancia.



La cota de la vía sobre el río también viene fijada por la cara inferior de la nueva estructura, ya que el trazado previsto no deberá afectar a la lámina hidráulica máxima de las estructuras actuales, ni limitar la capacidad hidráulica de las existentes.

Se proyectará por tanto una estructura singular paralela a la existente, con canto invertido y sin apoyos intermedios, con una luz de 38,8 metros, de forma que no suponga ningún cambio respecto al comportamiento hidráulico de la estructura existente, la cual se encuentra aguas arriba de la que será la nueva estructura de la duplicación de la nueva vía en ancho estándar.



Se ha realizado el encaje geométrico de forma que rápidamente pueda modificarse ligeramente el azimuth con respecto a la vía estándar actual, de forma que se pueda orientar la nueva vía izquierda para salvar el nuevo paso inferior de Rafael Cano, ejecutado recientemente.



En dicha estructura se ha reservado un espacio de hasta 4,5 metros de entreje para la vía actual. No obstante, se ha considerado reducir este entreje hasta los 4,2 metros para permitir mayor espacio en los laterales.



A partir de este punto, el trazado vuelve a girar a izquierdas con una curva y contracurva de radios 4.750 y 6.000 metros respectivamente, logrando entreejes de 6,5 metros a partir del PK 181+500 aproximadamente.

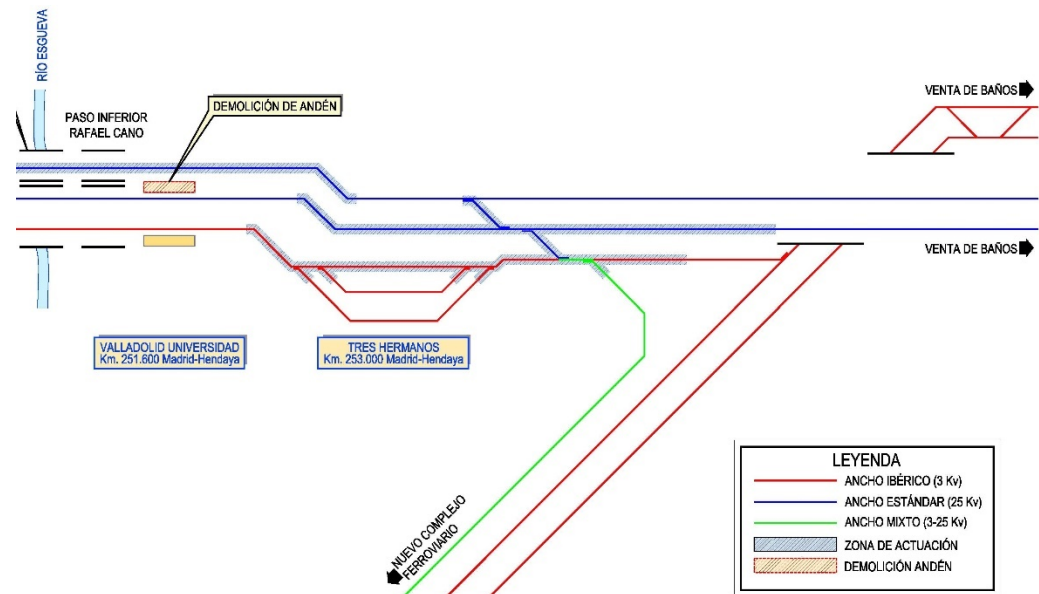
Mediante este entreeje se sigue el mismo patrón elegido que en la cabecera sur, manteniendo los postes de electrificación existentes en el centro de las dos vías de Alta Velocidad.

En el PK 182+200 aproximadamente se sitúa el apeadero de Valladolid Universidad. Este apeadero cuenta con el andén norte clausurado desde la puesta en servicio de la Alta Velocidad a Palencia y León. La ejecución de la vía izquierda requiere de la demolición de dicho andén, al coincidir éste en planta con dicha vía.



Desde esta zona y hasta el apartadero de Tres Hermanos destaca la existencia de amplios radios, próximos a parámetros en recta con una pendiente inferior a 1‰.

A la altura del pk 184+100 según kilometración de la vía de ancho estándar, se encuentra la instalación de Tres Hermanos, la cual en la actualidad se utiliza para regular los tráfico de mercancías en ancho ibérico, y que en el nuevo horizonte de explotación dejará de tener esta utilidad, ya que los trenes de mercancías, pasarán a dirigir sus encaminamientos por la variante de mercancías, por lo que se plantea una ligera modificación.



Con una secuencia de parámetros similares a la vía nueva el trazado de la vía estándar actual gira con una curva contracurva hasta ocupar la vía en ancho

ibérico actual, vía la cual ha de ser migrada a ancho estándar desde este punto hasta la conexión con la vía doble en el Nudo Norte. Además, se aprovecha esta transición para reducir el entreeje de 6,5 metros a 4,7 metros.

La geometría hasta el final del trazado en el que se bifurcan los corredores de Alta Velocidad y red convencional plantea un encaje prácticamente rectilíneo, finalizando en la transición de la vía existente.

6.2.3.2. Ancho ibérico

La vía en ancho ibérico se mantiene igual hasta las inmediaciones de la playa de vías de Tres Hermanos.

Puesto que la vía en ancho estándar pasa a desplazarse y ocupar la vía actual en ancho ibérico, la vía general convencional debe adoptar una de las tres vías existentes en Tres Hermanos. El desvío de tráfico de mercancías por la Variante permite ocupar estas vías, al perder la función por la cual fueron configuradas, el apartado de trenes mercantes en estas instalaciones.

El trazado comienza a virar a derechas con un radio 4500 para posteriormente colocar dos aparatos que permitan velocidades de 200 km/h por directa (si bien éstas no se van a alcanzar en ningún momento).

Tras un radio amplio equivalente a una recta se encuentra la conexión entre las vías de ancho estándar e ibérico para lo cual se coloca un aparato mixto.

Esta conexión permite el encaminamiento de las composiciones de ancho estándar a los talleres a través del ramal de vía única y tres hilos existentes en la actualidad.



La continuidad de la vía en ancho ibérico hacia el norte junto con la conexión de este mismo ancho hacia el ramal requiere de la colocación de otro aparato mixto.



A partir de esta zona la vía continúa por su plataforma hasta el PK 257+092 y radio fijo de 700 metros, punto en el que se fija la unión con la vía actual de la línea Madrid – Hendaya (línea 100 de ADIF).

7. Principales estudios temáticos

7.1. Topografía y cartografía

Los trabajos realizados consisten en la obtención de una base cartográfica a escala 1:2000 para la redacción del “Estudio informativo de la integración del ferrocarril en Valladolid”.

Se ha realizado la restitución cartográfica a partir de la información existente en el Instituto Geográfico Nacional, relativa al proyecto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) tiene como objetivo la obtención de ortofotografías aéreas digitales, en su origen, con resolución de 25 ó 50 cm, y modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta precisión de todo el territorio español, con un período de actualización de 2 ó 3 años, según las zonas. Se trata de un proyecto cooperativo y cofinanciado entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

Se realiza un vuelo fotogramétrico único y un tratamiento riguroso de los datos cumpliendo con unas especificaciones técnicas consensuadas entre todas las Administraciones Públicas participantes. Este planteamiento de producción descentralizada y cooperativa entre las distintas administraciones es acorde con el espíritu de la Directiva Inspire para el establecimiento de una Infraestructura de Datos Geográficos en Europa, que persigue que el nivel de detalle máximo de la información geográfica se capture una sola vez, y que se comparta abiertamente entre los distintos agentes sociales que tengan necesidad de la misma. Tanto los recubrimientos de ortoimágenes como los Modelos Digitales de Elevaciones forman parte de los "Datos Básicos de Referencia" recogidos en dicha directiva.

El vuelo de las distintas regiones se realiza con diferente periodicidad, y el Instituto Geográfico Nacional (IGN) es quién se encarga de gestionarlo.

El PNOA ejecuta el vuelo fotogramétrico con las siguientes características generales:

- Sistema Geodésico de Referencia ETRS89 (Península, Illes Balears, Ceuta y Melilla), y REGCAN95 (Canarias).

- Vuelo fotogramétrico equivalente a una escala de vuelo 1:15.000 (PNOA25), y 1:30.000 (PNOA50), con una cámara digital de alta resolución, equipada con sensor pancromático, y 4 sensores multispectrales.
- Toma de datos GPS y sistema inercial IMU/INS en vuelo, para el procesado de la trayectoria del avión.

En la zona que ocupa este estudio, el IGN tiene publicada información del año 2017, para la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con un tamaño de pixel de vuelo de 22 cm.

Se ha realizado la restitución cartográfica a partir del vuelo fotogramétrico PNOA del año 2017 con GSD 22 cm, obteniendo a través del Centro Nacional de Descargas (CNIG - Centro Nacional de Información Geográfica) los fotogramas aéreos necesarios para cubrir estereoscópicamente la zona en estudio.

Para obtener la georreferenciación de las imágenes se consideraron suficientes los ficheros de orientación de cada uno de los fotogramas que generó el IGN en el momento en que efectuó la aerotriangulación y cálculo necesario para la obtención de la ortofotografía aérea del Plan PNOA.

7.2. Análisis funcional

Con objeto de analizar la viabilidad funcional de las alternativas propuestas, se realiza un programa de explotación a partir de los tráficos previstos en el horizonte de 2035, el cual permitirá determinar la validez de las configuraciones de las alternativas, en relación a las necesidades de transporte futuras. Así mismo se han identificado una vez ya configurado el programa de explotación, aquellos aspectos que puedan condicionar y limitar la circulación ferroviaria y, por ende, la capacidad.

La elaboración del programa de explotación de la estación se basa, en la definición y desarrollo de una serie de fases, las cuales se enumeran a continuación.

- Infraestructura de referencia. Se establece las condiciones de contorno en el horizonte temporal de referencia que son comunes a los escenarios analizados y se define la infraestructura (distribución de vías y andenes) considerada en cada caso para la estación.

- Tráficos previstos. Se define el escenario de servicios de transporte ferroviario en el horizonte temporal de referencia.
- Operativa ferroviaria. Se realiza una preasignación de la utilización de la infraestructura (vías y andenes) en función de los tráficoes previstos. Para ello, se efectúa la caracterización del material rodante utilizado en la prestación de los diferentes servicios ferroviarios.
Además, se define los horarios de los trenes a su paso por la estación. El programa de explotación de la estación da cumplimiento a todos los factores señalados en esta fase.
- Elaboración de la secuencia de trenes, representativa del programa de explotación. A partir de las instalaciones consideradas en cada caso, los tráficoes previstos en el horizonte temporal de referencia y la consideración de los condicionantes derivados de la preasignación de los usos de vías y andenes anteriormente definida, se desarrolla la secuencia de las circulaciones ferroviarias (tránsito e inicio/final en la estación), la cual es representada a través de los esquemas de ocupación de vías correspondientes.

El modelo de explotación se ha desarrollado a partir de los tiempos de viaje correspondientes a las diferentes tipologías de trenes que circularán en el canal de acceso y de la definición de una programación de servicios (horarios). Con ello, se han elaborado las mallas de circulación representativas de la circulación ferroviaria en el Canal de acceso a Valladolid (recogidas en el anejo 2 del presente estudio). Esta es la referencia a partir de la cual se elabora el programa de explotación de la estación, y con ello, el análisis de la viabilidad funcional de ésta.

Como resultado del desarrollo del programa de explotación, se establecerán unas conclusiones en las que se define la viabilidad o no de las alternativas analizadas, así como la identificación de los factores que puedan condicionar la operativa de la estación y de los canales de acceso.

7.2.1. *Alternativa 1*

Se procede al análisis de la viabilidad funcional del corredor que conforma el Canal de acceso a Valladolid y la estación en una situación similar a la actual, si bien con una infraestructura adaptada a la legislación vigente en relación a los tráficoes previstos en el horizonte temporal de referencia contemplado en el Estudio.

Cabe destacar que el análisis se circunscribe exclusivamente a las vías de ancho estándar, dado que no se prevé que difieran los tráficoes de ancho ibérico considerados en el horizonte temporal del año 2035 respecto de los actuales; ello permite concluir la viabilidad de la infraestructura actual en ancho ibérico.

7.2.1.1. **Canales de acceso**

Pérdida de la regularidad horaria. Disminución de la capacidad utilizable

La imposibilidad de materializar el cruce de las circulaciones entre Valladolid y la Bif. Las Pajareras supondrá la pérdida de la cadencia horaria de los tráficoes de Alta Velocidad por lo que no se podrá establecer una oferta comercial regular, circunstancia que resulta deseable en toda explotación, particularmente en los servicios de altas prestaciones.

La anterior contingencia repercutirá negativamente en la utilización de la capacidad del corredor Madrid – Valladolid, comprometiéndose la posibilidad de dar cabida a la totalidad de los tráficoes previstos en la citada línea.

En efecto, la pérdida de la regularidad horaria supondrá la necesidad de que la implantación de no pocos trenes requiera la utilización de uno o más surcos que en condiciones regulares estarían reservados a otros servicios. Al no realizarse una utilización ordenada de la capacidad, ésta disminuirá.

Saturación de la capacidad en el tramo de vía única

Se observa que el tramo de vía única contará con un uso intensivo de la capacidad, presentando intervalos horarios con niveles de tráfico próximos a la saturación.

El desarrollo de la malla de circulación permite identificar determinadas bandas horarias en las que no será posible la inserción de circulaciones adicionales, o bien la replanificación de las ya existentes, así como de intervalos con problemas de saturación.

Se evidencia la necesidad de dotar de doble vía a la totalidad del Canal de acceso, para no disponer de un tramo saturado que afecta al global de la línea.

7.2.1.2. Estación

Se constata la imposibilidad de efectuar determinados movimientos entre vías por la inexistencia de los correspondientes aparatos de conexión. El problema se ve acentuado dada la actual sectorización de andenes.

En la cabecera sur de la estación se constata la necesidad de posibilitar la entrada y salida simultánea de composiciones de Media Distancia AV a la vía 1 respecto de los movimientos en las vías 2 y 3 de los servicios pasantes de Larga Distancia AV; de este modo se permite atender los servicios de la relación Madrid – Valladolid.

La principal limitación a la capacidad de la infraestructura analizada para la estación de Valladolid estará determinada por la disponibilidad de una vía única en los accesos por la cabecera norte. En ese sentido, la citada vía única actuará de filtro en la secuencia de los trenes que accedan por dicha cabecera, por lo que no se deberían presentar situaciones que supusiesen la generación de itinerarios incompatibles en las entradas/salidas por ella a la estación, salvo que se produjesen incumplimientos en la programación ordinaria (retrasos).

Como conclusión, tras evaluar la capacidad de estacionamiento y la compatibilidad de movimientos en las cabeceras, si bien se verifica la viabilidad funcional del esquema de vías de la estación de Valladolid, se considera necesaria la disponibilidad de un mayor número de vías, de modo que permitan la detención y estacionamiento de los trenes previstos en el horizonte temporal del año 2035 en unas condiciones de explotación fiables, así como la reconfiguración de las cabeceras para dotar a estas de una mayor funcionalidad.

7.2.2. Alternativa 2

7.2.2.1. Canales de acceso

Se evidencia la viabilidad funcional de la solución proyectada y se confirma la necesidad de disponer de doble vía de ancho estándar en la totalidad del Canal de acceso.

Por lo que al ancho ibérico respecta, la presencia de la vía única en el acceso a Valladolid condicionará la circulación de los servicios de viajeros, una adecuada programación horaria permitirá soslayar la necesidad de efectuar paradas técnicas en la estación de Valladolid para la materialización de los cruces. En ese sentido, se revela la existencia de un número de intervalos horarios suficientes para la implantación de surcos que posibiliten la circulación de los servicios de viajeros establecidos en la prognosis sin más requerimiento que la parada comercial en Valladolid.

Resulta fundamental, que el diseño de la estación de Valladolid disponga de una funcionalidad tal, que permita aprovechar al máximo la capacidad disponible del Canal de acceso y no supone una limitación a la circulación, tal como se constata en el siguiente punto.

7.2.2.2. Estación

La viabilidad funcional de la estación puede evaluarse atendiendo a dos criterios fundamentales que determinan la operatividad de una dependencia ferroviaria, como son:

- Capacidad de estacionamiento acrecentada por una sectorización optimizada
- Compatibilidad de movimientos en las cabeceras.

En base a estos dos criterios, se ha valorado la solución proyectada para la futura estación de Valladolid.

Capacidad de estacionamiento

Los esquemas de ocupación incluidos en el anejo de funcionalidad del presente estudio, indican que la configuración de vías y andenes proyectada de la estación cumple, en cuanto a capacidad de estacionamiento, con los requerimientos de

explotación necesarios para posibilitar la prestación de los servicios de viajeros en el horizonte temporal correspondiente al año 2035.

Compatibilidad de movimientos en las cabeceras

Del análisis de la configuración de vías en las cabeceras de la estación, se observa que permite entrada y salida simultánea de composiciones a las vías 1 y 3 de ancho estándar, con objeto de atender los servicios de Media Distancia AV de la relación Madrid – Valladolid y posibilidad de efectuar entradas y salidas simultáneas en las cabeceras de ancho estándar, de trenes que transiten por la estación (Larga Distancia AV).

Como conclusión, los esquemas de ocupación desarrollados ampliamente en el anejo de funcionalidad del presente estudio, indican que la configuración de vías proyectada cumplirá para la alternativa 2, en cuanto a capacidad de estacionamiento y operativa ferroviaria (movimientos de entrada y salida a la estación), con las necesidades de transporte ferroviario correspondiente al horizonte temporal del año 2035.

7.3. Geología, geotecnia y estudio de materiales

Debido a que se partía de una gran información de estudios previos en el ámbito de estudio del estudio informativo, no se ha realizado una campaña de ensayos específicos para la redacción del presente estudio informativo.

Por esto, se ha utilizado la documentación ya recogida en el Proyecto Básico de Plataforma y Vía. Nuevo Acceso Ferroviario al Norte y Noroeste de España. Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo. Tramo: Accesos a Valladolid e Integración Urbana de su Red Arterial Ferroviaria. Subtramo: Integración Urbana de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid.

7.3.1. Encuadre geológico

El área de estudio se localiza en el centro de la Cuenca del Duero, en la Submeseta Septentrional.

Esta Cuenca se encuentra rellena por materiales Terciarios y Cuaternario depositados en régimen continental, que rellenan las irregularidades del sustrato Paleozoico perteneciente al Macizo Hespérico.

7.3.2. Estratigrafía

7.3.2.1. Neógeno (Mioceno Inferior)

Terciario indiferenciado. Unidad Pedraja de Portillo. (T)

Esta unidad está compuesta, principalmente, por arcillas arcósicas rojizas y gris verdosas, entre las que se intercalan canales de arcosas finas a gruesas, más arenosas. Se trata de una litología heterogénea en la que se distinguen tres subniveles geológicos, como son el Terciario arenoso (Tar), el Terciario arcilloso (Tac) y las Margas grises arcillosas (Tm).

7.3.2.2. Cuaternario

Aluvial. Terrazas del Sistema Duero – Pisuerga (Qa)

Los depósitos aluviales existentes están asociados a los cauces fluviales de los ríos Duero, Pisuerga y tributarios y son los materiales predominantes en la zona.

Los materiales aluviales presentan una alta heterogeneidad, existiendo en esta formación varios subgrupos litológicos en función de su granulometría, como son el aluvial gravoso (Qgr), el aluvial arenoso (Qar) y el aluvial arcilloso – limoso (Qac).

Fondos de valle (Qfv)

Son depósitos detríticos con gran proporción de matriz limo-arcillosa y lentejones de gravas y arenas.

Depósitos de origen eólico (Qe)

Se trata de arenas silíceas finas – medias, algo limosas, con compacidad floja y poca cohesión.

7.3.2.3. Depósitos de origen antrópico

7.3.2.3.1. Depósitos estructurales (Qwr)

Esta unidad está constituida por rellenos antrópicos conformados por materiales tratados previamente a su puesta en obra y posteriormente a la misma, con el fin de cumplir unas especificaciones concretas.

Estos materiales se encuentran en los terraplenes del trazado actual, así como en los rellenos asociados a las carreteras existentes en la zona.

7.3.2.3.2. Rellenos antrópicos (Qr)

Se componen, en general, de residuos sólidos urbanos, tales como escombros, desechos de graveras, canteras, etc.

7.3.3. Hidrogeología

7.3.3.1. Acuífero libre

Las formaciones cuaternarias, destacan principalmente los depósitos aluviales, los cuales, dada su elevada permeabilidad, constituyen unidades acuíferas superficiales y libres que se localizan a profundidades inferiores a 10 m en algunos casos. Son materiales sueltos, con poca cohesión, con una permeabilidad de alta a muy alta y una vulnerabilidad a la contaminación muy elevada.

7.3.3.2. Acuífero profundo

El acuífero terciario, de tipo confinado, es heterogéneo y anisótropo y está constituido por limos y arcillas, entre los que se intercalan niveles más transmisivos de arenas y gravas. Alcanza una gran potencia y tiene una permeabilidad más reducida que el acuífero cuaternario.

En las unidades terciarias, los acuíferos los constituyen los niveles de arenas y gravas intercalados en la secuencia terciaria, cuya naturaleza predominante es limo-arcillosa.

7.3.3.3. Vulnerabilidad de los acuíferos

En el acuífero libre existe cierta capacidad de filtrado y atenuación de una posible carga contaminante, así como una alta vulnerabilidad, dada la permeabilidad de

los materiales que los conforman y por situarse el nivel freático muy cercano a la superficie, reduciendo los fenómenos de dilución de la carga contaminante.

En el acuífero profundo, existe una vulnerabilidad media debido a la permeabilidad media – baja de los materiales terciarios.

7.3.3.4. Nivel freático

El nivel freático varía ligeramente en el tiempo, presentándose, generalmente, en el contacto entre dicha unidad y los depósitos cuaternarios de terraza, de permeabilidad más alta., siendo posible que, de manera estacionaria, el nivel freático ascienda hasta la superficie del terreno.

7.3.4. Riesgos geológicos

Se ha de considerar el riesgo de inundación y avenida debido a la existencia de una zona de deficiente drenaje y un nivel alto superficial o cercano a la superficie, provocan la generación de un área inundable, así como consecuencia del efecto barrera ejercido por el trazado ante aportes lluviosos importantes.

Por otro lado, no existen zonas que puedan ser consideradas como zonas de riesgo potencial de inestabilidad a gran escala. Sin embargo, se detectan indicios de expansividad en la formación terciaria de margas grises, localizada a más de 40 m de profundidad.

7.3.5. Sismicidad

Las alternativas analizadas en el presente Estudio Informativo se localizan en el término municipal de Valladolid, donde la aceleración sísmica, en base a la información recogida en el Anejo I de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) es inferior o igual a 0,04·g. Así mismo, el valor del coeficiente de contribución es igual a la unidad ($K = 1$).

Por tanto, puesto que la aceleración sísmica básica, a_b , del emplazamiento es inferior a 0,04g (4% de g), no es necesaria la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02”.

7.3.6. Geotecnia

7.3.6.1. Campaña geotécnica recopilada

En base a los antecedentes técnicos de utilidad para el desarrollo del presente Estudio, se dispone de tres campañas geotécnicas previas, a partir de las cuales serán de utilidad las siguientes prospecciones.

Estudio Geotécnico. Tramo:	Sondeos	Calicatas	Penetración dinámica
Valdestillas – Valladolid	13	24	1
Valladolid – Campus Universitario	36	17	0
Campus Universitario – Río Pisuerga	23	45	25

7.3.6.2. Unidades geotécnicas

A continuación, se recogen las principales características de los materiales en base a su clasificación según litología, geomorfología, drenaje, excavabilidad, capacidad portante, asentos, aprovechabilidad y agresividad.

Unidad geotécnica	Subunidad geotécnica	Litología	Condiciones hidrogeológicas	Excavabilidad	Aprovechabilidad	Cimentaciones	Asientos	Agresividad
Terciario	Terciario indiferenciado (T)	Fangos arcósicos y arenas silíceas	Nivel freático en contacto entre terciario y depósitos cuaternarios suprayacentes	Excavable con medios mecánicos convencionales	No aprovechable	Cimentación directa y capacidad portante media – alta	Medios – moderados	Nula
			Permeabilidad baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					
	Terciario arenoso (T _{ar})	Arenas silíceas finas – gruesas, limosas y arcillosas. Encostramientos dispersos de carbonatos	Nivel freático en contacto entre terciario y depósitos cuaternarios suprayacentes	Excavable con medios mecánicos convencionales	Posible reutilización	Cimentación directa y capacidad portante media – alta	Medios – moderados	Nula
			Permeabilidad baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					
	Terciario arcilloso (T _{ac})	Arcillas limosas y arenosas, con cementaciones de carbonatos en poca proporción	Nivel freático en contacto entre terciario y depósitos cuaternarios suprayacentes	Excavable con medios mecánicos convencionales	Posible reutilización	Cimentación directa y capacidad portante media – alta	Medios – moderados	Nula
			Permeabilidad baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					
Cuaternario – Aluvial (Q _a)	Aluvial gravoso (Q _{gr})	Gravas de cuartica y cuarzo con cantos dispersos de caliza en matriz arenosa	Nivel freático superficial (estacionalmente)	Excavable con medios mecánicos convencionales	Posible reutilización	Cimentación directa y capacidad portante media	Medios	Nula
			Permeabilidad media					
			Condiciones de drenaje aceptables					
	Aluvial arcilloso – limoso (Q _{ac})	Limos y limos arenosos con intercalaciones arcillosas	Nivel freático superficial (estacionalmente)	Excavable con medios mecánicos convencionales	Posible reutilización	Cimentación profunda y capacidad portante media - baja	Medios – elevados	Nula
			Permeabilidad baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					

Unidad geotécnica	Subunidad geotécnica	Litología	Condiciones hidrogeológicas	Excavabilidad	Aprovechabilidad	Cimentaciones	Asientos	Agresividad
Cuaternario – Fondos de valle (Q _{iv})	-	Depósitos detríticos con matriz limo – arcillosa y lentejones de arenas y gravas	Nivel freático superficial	Excavable con medios mecánicos convencionales	No aprovechable	Cimentación profunda y capacidad portante baja	Elevados	Nula
			Permeabilidad baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					
Depósitos de origen antrópico	Depósitos estructurales (Q _{wr})	Gravas y arenas, de granulometría media – gruesa y cantos cuarcíticos	Nivel freático superficial (estacionalmente)	Excavable con medios mecánicos convencionales	Posible reutilización	Cimentación profunda y capacidad portante media	Medios	Nula
			Permeabilidad alta					
			Condiciones de drenaje favorables					
	Rellenos antrópicos (Q _r)	Vertidos incontrolados de material removilizado, escombros, basuras, etc.	Nivel freático superficial (estacionalmente)	Excavable con medios mecánicos convencionales	No aprovechable	No se recomienda cimentación sobre la unidad	Muy elevados	Nula
			Permeabilidad baja – muy baja					
			Condiciones de drenaje deficientes					

Resumen de las principales características geotécnicas que definen las unidades litoestratigráficas

7.3.6.3. Agresividad

La agresividad del agua freática existente en la zona de estudio es una agresividad débil – media frente al hormigón, producida, bien por el elevado contenido en sulfatos, como por la cantidad de iones de dióxido de carbono presentes, mientras que el terreno tiene agresividad nula.

7.3.7. Estudio de materiales

7.3.7.1. Materiales procedentes del trazado

A continuación, se recogen los criterios de reutilización a considerar en cada unidad geotécnica existente y susceptible de ser afectada por la ejecución de algunas de las dos alternativas planteadas.

Reutilización de materiales					
Edad	Unidad geotécnica	PG-3		PGP 2011 v2	
		Clasificación	Usos	Clasificación	Usos
Terciario	Terciario Indiferenciado (T)	Marginal	-	No apto	-
	Terciario arenoso (Tar)	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplenes	No apto	-
	Terciario arcilloso (Tac)	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplenes	No apto	-
Cuaternario	Aluvial gravoso (Qgr)	Adecuado	Coronación, núcleo y cimiento de terraplenes	Apto	Cimiento y núcleo de terraplenes
	Aluvial arcilloso – limoso (Qac)	Inadecuado	-	No apto	-
	Fondos de valle (Qfv)	Inadecuado	-	No apto	-
Depósitos de origen antrópico	Depósitos estructurales	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplenes	No apto	-
	Rellenos antrópicos	Inadecuado	-	No apto	-

7.3.7.2. Saneos

Se recomienda la ejecución de un saneo homogéneo de 0,50 m bajo todas las zonas de terraplén para garantizar la calidad del cimiento de apoyo. Así como un saneo de 0,70 m en el entorno de la estación de Valladolid, para garantizar el correcto apoyo de la vía.

7.3.7.3. Canteras, graveras, plantas de suministro y préstamos

En el entorno de estudio se dispone de ocho canteras que son susceptibles de aportar material de tipo subbalasto durante la ejecución de las alternativas, así como, catorce graveras para aporte de áridos de diversa naturaleza, nueve plantas de hormigón y tres plantas de suministro de balasto con distintivo de calidad de ADIF.

Por su parte, se definen seis zonas susceptibles de ser empleadas como préstamos en caso de que las canteras y graveras anteriormente recogidas no dispongan de material suficiente para satisfacer las necesidades de ejecución.

Las principales características se recogen en el anejo nº4 de Geología, geotécnica y estudio de materiales del presente estudio informativo.

7.3.7.4. Vertederos

Para el tratamiento de los materiales excedentes se plantean cinco soluciones alternativas, las cuales se analizan en función de su viabilidad.

1. Reutilización del material en la propia obra: Se priorizará esta alternativa tras la verificación de la calidad de los materiales.
2. Relleno de áreas extractivas con planes de restauración aprobados: Las graveras y plantas de suministros propuestas cuentan con admisión de tierras, por lo que se trata de una solución viable.
3. Uso de canteras abandonadas: Existen escasas canteras abandonadas en el entorno y las existentes, se encuentran colmatadas. Por tanto, se considera una solución inviable.

4. Gestión a través de gestores autorizados: Dichos gestores serán autorizados por la Junta de Castilla y León.

5. Relleno de espacios degradados: Se proponen tres alternativas para la gestión del excedente de material. Se trata de la gravera de Trigueros del Valle, la gravera/planta de áridos Zarzuela y la planta de Áridos Sanz S.L.U.

7.3.8. Análisis de alternativas

7.3.8.1. Alternativa 1

Dadas las actuaciones definidas en la Alternativa 1, no se plantea la alteración de la plataforma existente en la actualidad, ni se requiere de la ejecución de plataforma nueva o movimiento de tierras que se vean afectados por condicionantes geotécnicos.

Se proyecta la ejecución de cuatro pantallas de protección acústica, con el objetivo de cumplir con la legislación vigente en la materia.

Los principales condicionantes geotécnicos son:

- Presencia de nivel freático superficial o cercano a la superficie susceptible de afectar a la cimentación de las pantallas de protección acústica.

7.3.8.2. Alternativa 2

Esta alternativa plantea una serie de actuaciones que permite la adecuación del trazado al tráfico futuro previsto, mediante la reconfiguración de las vías existentes y la ejecución de otras nuevas.

Para ello, las actuaciones más relevantes que se proyectan son las estructuras y obras de tierra en superficie, tales como la ampliación de dos pasos inferiores existentes, la ejecución de una estructura sobre el río Esgueva y diversas obras de tierra de poca entidad (alturas inferiores a 1,00 m) para la ejecución de nuevas vías o la reconfiguración de las existentes.

Así mismo, se plantea la ejecución de tres pantallas de protección acústica con el fin de cumplir la legislación vigente en la materia.

Los principales condicionantes geotécnicos son:

- Drenaje deficiente y nivel freático superficial o cercano a la superficie
- Estrato competente situado en profundidad
- Asientos en obras de tierra y estructuras consecuencia de la capacidad portante media – baja de algunos materiales.
- Presencia de nivel freático superficial o cercano a la superficie que pueda afectar a la cimentación de las pantallas de protección acústica.

7.3.9. Conclusiones

Alternativa 1

La Alternativa 1 no plantea actuaciones destinadas a la modificación de la configuración de vías existente actualmente, sino una adecuación al cumplimiento de la legislación vigente como consecuencia del cambios en la explotación actual, debido al aumento del tráfico estimado en el año horizonte, fijado en 2035.

Por tanto, el movimiento de tierras asociado a la alternativa es derivado de la ejecución de las pantallas de protección acústica proyectadas.

Alternativa 2

La alternativa plantea la adecuación de la configuración de vías existente, con el objetivo de mejorar la explotación ferroviaria considerando el tráfico futuro previsto en el año horizonte, fijado en 2035. Para ello, se proyecta la adición de una vía de ancho estándar a partir del PPKK 180+850, hasta el final del trazado, materializada gracias a las obras de tierra planteadas, así como a la ampliación de dos pasos inferiores existentes y la ejecución de un paso superior sobre el río Esgueva.

Así mismo, con el objetivo de cumplir la legislación vigente, se plantea la ejecución de tres pantallas de protección acústica en el trazado.

La alternativa discurre en superficie, por lo que no se proyectan obras de tierra de altura superior a 1,00 m.

7.4. Climatología, Hidrología y Drenaje

7.4.1. Climatología e hidrología

Para la caracterización climática se toman los datos registrados en la estación 2422 “Valladolid. Observatorio”, por ser una estación completa situada próxima a la zona de actuación con datos térmicos y pluviométricos

Los valores máximos esperables para la precipitación máxima en 24 horas se obtienen de distribuciones extremales ajustadas a los datos de precipitación contenidos en los registros de las estaciones meteorológicas consultadas, concretamente al valor máximo de la precipitación diaria de cada año.

De los cálculos del anejo de climatología, hidrología y drenaje se obtiene el valor estimado para la precipitación máxima en 24 horas correspondiente a cada periodo de retorno:

P _{max 24} (mm) para diversos valores del periodo de retorno (años)						
2	5	10	25	50	100	500
31,6	41,6	48,8	58,9	66,3	74,8	95,7

7.4.2. Drenaje

7.4.2.1. Drenaje longitudinal

Alternativa 1

En la Alternativa 1, al no modificarse la configuración actual de vías, no será necesario definir ningún nuevo elemento de drenaje longitudinal, ni ninguna nueva estructura sobre el cauce o para garantizar el drenaje transversal.

Alternativa 2

En la Alternativa 2 se definen modificaciones en la configuración de vías, para adaptarse mejor a los nuevos requerimientos funcionales derivados de una nueva explotación ferroviaria. La actuación se tramifica en tres ámbitos.

Canal de acceso sur

No se contemplan actuaciones, ya que se mantiene la configuración de vías de dos vías en ancho estandar y una en ancho ibérico en el corredor principal. La vía existente en ibérico que da acceso a las instalaciones quedará en desuso.

Estación

En este tramo, los elementos básicos de recogida y transporte de esta agua son los drenes colectores dispuestos bajo el subbalasto. Estos drenes están alojados en el fondo de la zanja sobre un lecho de hormigón de nivelación con ligera pendiente que facilite la entrada de agua y embebidos en un relleno granular. El caudal transportado por estos drenes desaguará a la red de drenaje superficial mediante colectores

Canal de acceso Norte

En este tramo se define la ejecución de una nueva vía, por lo que se define una nueva red de drenaje de la plataforma, y se dispondrá una red de drenaje superficial y una red de drenaje profundo.

La red de drenaje superficial está formada por cunetas que recojan y evacuan las aguas de escorrentía de los taludes en desmonte. Para evitar la erosión, la velocidad de circulación del agua se limita hasta 4 m/s en cunetas revestidas de hormigón. La cuneta seguirá la pendiente longitudinal de la línea férrea que acompaña. Si ésta fuera escasa, la cuneta se definirá con sección creciente mediante las oportunas transiciones.

La red de drenaje profundo recogerá el agua superficial que penetra en la plataforma eludiendo los dispositivos del drenaje superficial. Por tal razón, se disponen drenes subterráneos para su evacuación. Están constituidos por una zanja en la que se colocan tubos ranurados o tubos de material poroso. Las zanjas se rellenan con material filtro y se aíslan de las aguas superficiales sellando su superior con un material impermeable.

7.4.2.2. Drenaje Transversal

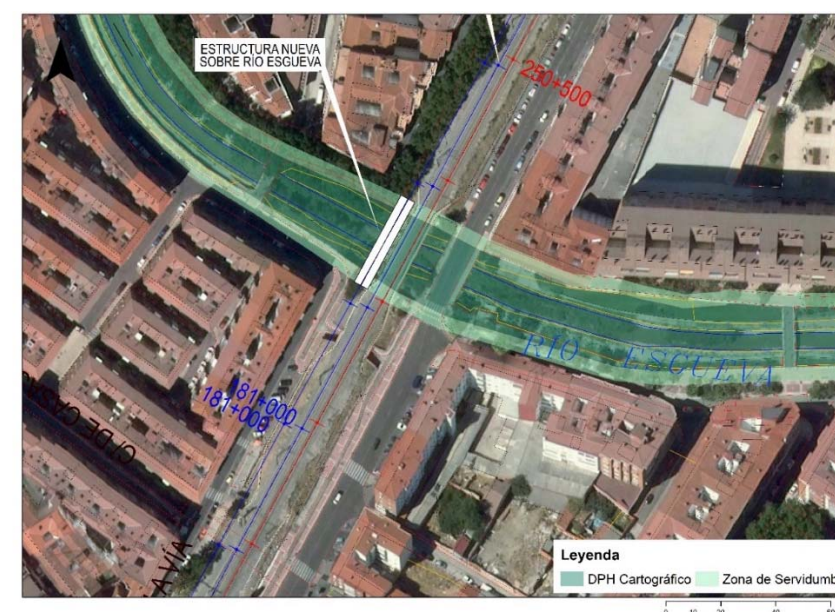
El trazado de las dos alternativas definidas en el Estudio Informativo no intercepta ninguna cuenca de drenaje secundaria que sea drenada por pequeñas obras de drenaje transversal y el principal condicionante hidráulico es el cruce con río Esgueva.

En el caso de la Alternativa 2, al duplicar las vías de ancho estándar, es necesario ejecutar una nueva estructura sobre el cauce del río Esgueva. Esta estructura se sitúa inmediatamente aguas abajo a la estructura ferroviaria actual.

Dominio Público Hidráulico. Alternativa 2: Situación futura.

La nueva estructura salva el río mediante un único vano de 38,80 m; sin apoyos intermedios. El proceso constructivo propuesto evita la afección al cauce del río Esgueva, de esta forma la nueva estructura cumple lo indicado en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico ya que se evitan alteraciones al curso natural de las aguas y se mantiene libre los terrenos públicos del DPH y se respetan las franjas laterales destinadas a la protección del ecosistema fluvial y al paso público.

En la siguiente imagen se incluye sobre ortofoto la delimitación del DPH y de la Zona de Servidumbre publicada en el web del SNCZI, incluye la restitución de la cartografía 1:2.000 tomada para el desarrollo del Estudio Informativo y el trazado previsto.



Dominio Público Hidráulico Cartografiado. Situación Futura

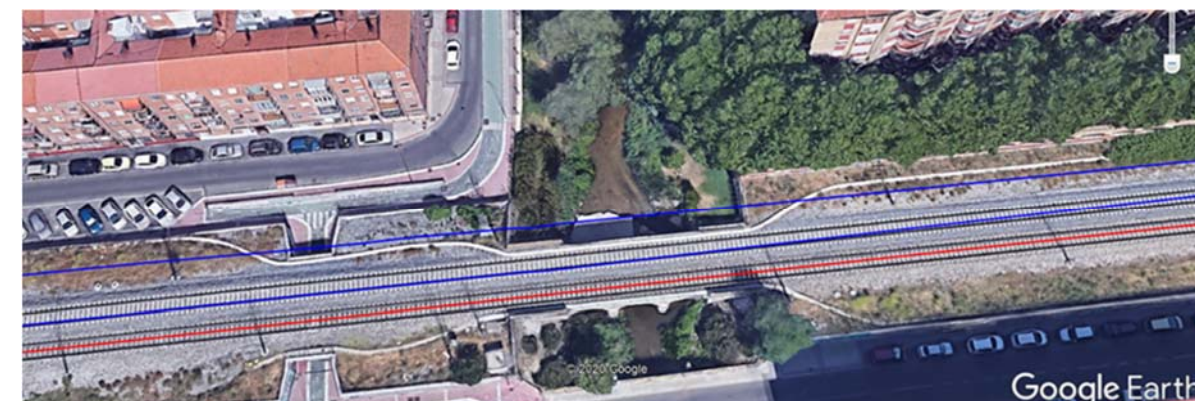
La nueva estructura contará con un vano mayor a la apertura existente, ya que la estructura de tres ojos de arcos rebajados tiene un vano total de 30,38 m según el taquímetro de la estructura y la nueva estructura se diseña con un vano de 38,80 m, sin ningún apoyo intermedio.

Tendrá una mayor sección hidráulica a la existente, aguas arriba, por tanto, la máxima crecida ordinaria que circula por el cauce no verá disminuida su sección de desagüe.

***Zona de flujo preferente y lámina de inundación fluvial T=100 años.
Alternativa 2: Situación futura.***

Según indica el artículo 9.2. del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en la zona de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía.

La nueva estructura sobre el río Esgueva no reduce la capacidad de desagüe del cauce. Su único vano de 38,80 m salva la sección hidráulica existente y sus estribos se ubican en el terraplén de la plataforma actual. Esta estructura se sitúa inmediatamente aguas abajo de la estructura actual que consta de una luz de 30,38 m mediante 3 ojos de arcos rebajados.



Es de aplicación en el prediseño de la nueva estructura la Normativa Técnica de Adif, en particular, la NAV 1-2-0.3 Climatología, Hidrología y Drenaje, donde se indica:

“La Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras se considera en términos generales la guía fundamental para el diseño y dimensionamiento de las obras de desagüe [...] a la vez que se hacen otras consideraciones complementarias”.

Así, en la Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, junto con la Orden FOM /185/2017, de 10 de febrero, que la modifica. En especial al apartado 4.3. Puentes, que indica:

“Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

*Los **estribos** de la obra deberán estar ubicados fuera de la vía de intenso desagüe (VID). En caso de que no esté previamente delimitada, se calculará teniendo en cuenta los criterios establecidos en la normativa sobre Dominio Público Hidráulico y, en concreto con sobreelevación de cálculo de la VID de 30 cm, con posibilidad de reducirla hasta 10 cm en zonas urbanas [...] de la conformidad de la Administración Hidráulica.*

Para el caudal del proyecto la sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella no será superior a 50 cm.

En aquellos puntos donde pueda verse afectado el posible desarrollo urbanístico, para evitar alteraciones significativas de la zona de flujo preferente la sobreelevación máxima será inferior a 10 cm para lo cual la obra

de paso se complementará con posibles obras de drenaje adicionales y pasos inferiores en caso necesario.”

En el estudio de inundabilidad del SNCZI no está publicado la Vía de Intenso Desagüe.

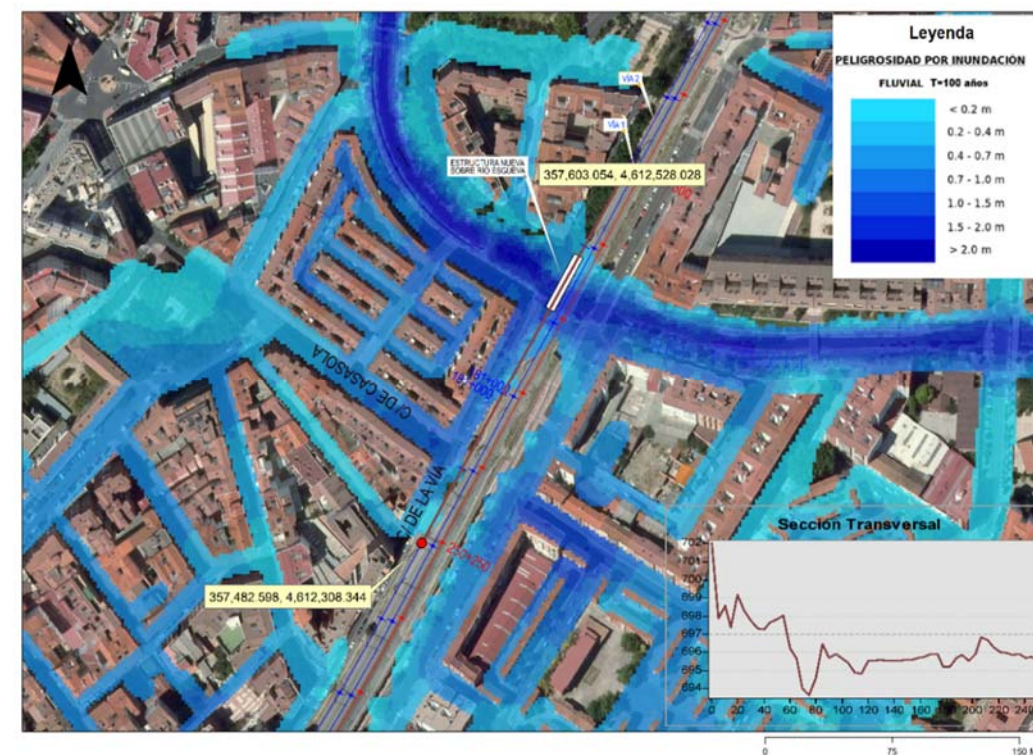
En la publicación: *Guía Metodología para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*, del MITECO se indica:

“Cuando la zona de flujo se encuentra limitada lateralmente por diques o terraplenes longitudinales, tanto si están contruidos expresamente para contener el flujo como si corresponden a terraplenes de infraestructuras lineales. En estos casos, estos diques o terraplenes serán considerados como límites de la VID siempre que los incrementos en la elevación de la lámina de agua para evacuar la avenida de 100 años no sean superiores a 0,5 m”

Este es el caso del cauce del río Esgueva a su paso actual bajo el ferrocarril. Los viales urbanos denominados Paseo del Cauce de ambas márgenes, contienen lateralmente el flujo del río.

Así, para el prediseño de la nueva estructura sobre el río Esgueva se comprueba que en esta zona limitada lateralmente por los viales que el incremento de la lámina de agua para evacuar la avenida de 100 años no es superior a 0,50 m.

En la siguiente imagen se incluye el croquis de la sección transversal y la ubicación en planta sobre el mapa de calados debidos a la inundación de 100 años de periodo de retorno.



Peligrosidad por inundación T=100 años. Situación Futura

La pendiente longitudinal obtenida en el tramo aguas arriba es de 0,9 % y el calado en la sección del cauce obtenido en la consulta en el visor del SNCZI es de 1,89 m. Se aplica la fórmula de Manning y se obtiene un coeficiente de Manning de 0,038. Un valor medio próximo al número de Manning asociado en la publicación “Guía Metodología para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables” para el uso de suelo asignado a “cursos de agua” (n=0,40); por lo que el valor obtenido se considera correcto.

En anejo de climatología, hidrología y drenaje del presente estudio, se incluyen los resultados obtenidos en la sección 1, y en la sección 2. La sección 2 se define para comprobar que la sobreelevación producida al confinar el flujo en la zona limitada por los viales es inferior a 0,50 m. Así se obtiene:

- Calado S1 = 1,89 m
- Calado S2 = 1,92 m
- Sobreelevación = 0,03 m

Por tanto, se corrobora que los viales situados en ambas márgenes del río limitan la Vía de Intenso Desagüe y por tanto el prediseño de la nueva estructura cumple con la indicación de situar sus estribos fuera de la Vía de Intenso Desagüe.

Lámina de inundación fluvial T=500 años. Alternativa 2: Situación futura.

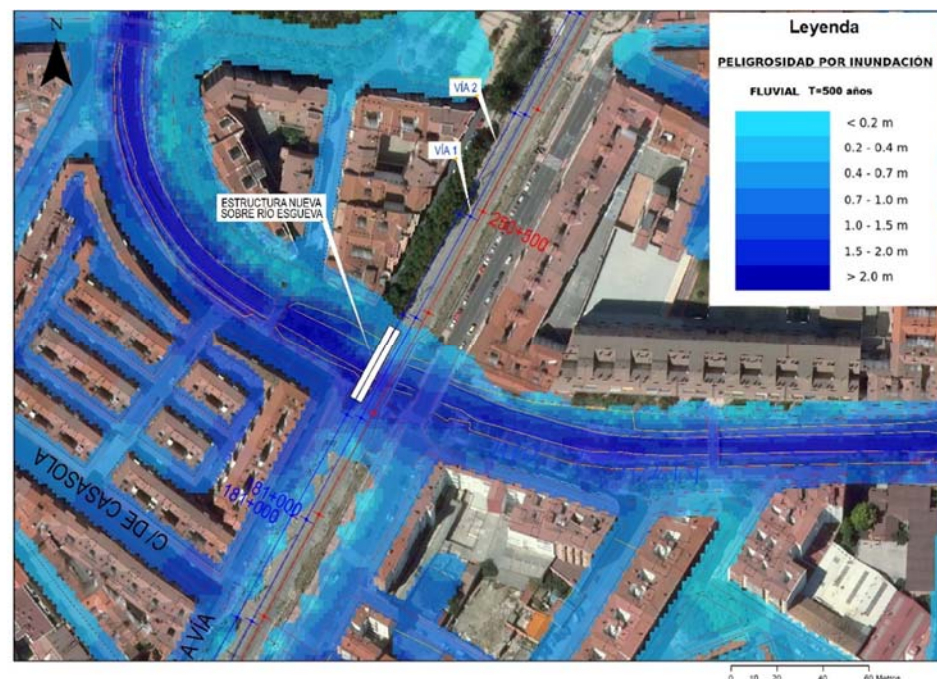
En la NAV 1-2-0.3 Climatología, Hidrología y Drenaje, se indica:

“La Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” se considera en términos generales la guía fundamental para el diseño y dimensionamiento de las obras de desagüe [...] a la vez que se hacen otras consideraciones complementarias. [...]

Daños a la propia vía. [...]

En estructuras sobre cauces importantes, se dimensionará siempre para 500 años manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m bajo el intradós”

Para conocer la cota de la lámina de inundación correspondiente a 500 años de periodo de retorno, se consulta el visor SNCZI en su capa “Peligrosidad por inundación fluvial T=500 años”, que indica que el calado es de 2,15 m. Según la sección transversal obtenida del MDS (modelo digital de superficies), la cota del lecho es de 693,6 m. Para mantener el resguardo indicado en la NAV 1-2-0.3 la cota del intradós de la estructura debería ser superior a 697,25 m



Peligrosidad por inundación T=500 años. Situación Futura

Se ha estudiado la cota de la lámina de 500 años respecto a la estructura existente, y se concluye que no existe resguardo entre la lámina de T=500 y la estructura existente.

La consideración sobre el resguardo a mantener proviene de la Norma Técnica de Adif, y la finalidad es evitar daños en la vía que puedan producirse por el arrastre de vegetación.

En el caso de la Alternativa 2 es la estructura existente la que limitará el riesgo de obstrucción, ya que se sitúa aguas arriba.

En el diseño de la rasante de la Alternativa 2 se tiene en cuenta dotar a la nueva estructura del mayor gálibo posible, y así:

Se define un punto alto en el p.k. 181+074 que es donde se sitúa el cruce con el río Esgueva

Se define una estructura singular con canto invertido que busca reducir al máximo el espesor de la estructura.

Sin embargo, existen otros condicionantes de trazado en alzado como son las limitaciones de las pendientes longitudinal del ferrocarril y la conexión con las instalaciones existentes. Por ello, la cota del intradós de la nueva estructura es mayor a la cota del intradós de la estructura existente, por ello la nueva estructura contará con resguardo respecto a la lámina de 500 años, sin embargo, no es posible alcanzar el resguardo de 1,50 m considerado por ADIF para evitar daños a la línea de ferrocarril.

Por las características del trazado no se plantea ninguna obra de drenaje transversal ya que no existe ningún cauce interceptado por la traza.

7.5. Trazado y superestructura

La proyección de los accesos y la estación se ha visto condicionado por condicionantes físicos y condicionantes geométricos generales ya descritos en el inicio de la presente memoria.

Las normativas de trazado aplicables y en vigencia en el momento de la redacción del estudio son las siguientes:

- **N.A.V. 0-2-0.0**, capítulo 3, Parámetros geométricos en mejora de líneas actuales por obras (renovaciones y rehabilitaciones de vía). Normativa aplicable al ancho de vía 1.668 mm.
- **I.G.P. 2.011**, Instrucciones y recomendaciones para redacción de proyectos de plataforma. IGP-3, Instrucciones y recomendaciones sobre trazado. Normativa aplicable al ancho de vía 1.435 mm.
- **Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) del subsistema infraestructura** (Reglamento (UE) n °1299/2014). Normativa aplicable a todos los anchos y vías objeto del estudio.

Durante la redacción del presente Estudio Informativo ADIF ha aprobado la nueva N.A.P. 1-2-1.0 “Norma ADIF Plataforma. Metodología para el Diseño del Trazado Ferroviario” (1º Edición. Enero 2021).

A tenor del punto 7. Disposiciones Transitorias y Entrada en Vigor se establece lo siguiente:

7.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente NAP entrará en vigor en la fecha de su aprobación.

Será de aplicación a todos los proyectos cuya redacción se inicie a partir de ese momento, entendiendo por inicio de la redacción del proyecto, bien la firma del contrato para su redacción, cuando se trate de medios ajenos a Adif, o bien el inicio de la redacción del proyecto, cuando se trate de medios propios. También será de aplicación a las obras que deriven de proyectos a los que aplique esta norma.

La presente NAP podrá utilizarse en el resto de proyectos que, por encontrarse ya en desarrollo, así se decida.

Dado que el presente Estudio Informativo se encontraba en fase de finalización y edición, no aplica esta actualización normativa.

Los aspectos generales del trazado han sido ampliamente descritos en el apartado nº 6 de la Memoria.

Para implantar la solución dentro de los límites ferroviarios existentes, hay puntos con ciertas restricciones de espacio, y para minimizar afecciones, se aplican modificaciones a los valores nominales de sección transversal. Se indican las distintas secciones utilizadas.

7.5.1. Sección transversal nominal

Esta sección aplicada al Estudio Informativo se corresponde con la nominal recogida en la I.G.P. 2.011, enunciada en el apartado anterior.

Sus características son las siguientes:

- Capa de balasto: 0,35 m
- Capa de subbalasto: 0,3 m
- Capa de forma: 0,5 m
- Hombro de balasto: 1,1 m
- Talud de balasto: 3H/2V
- Pendiente transversal capas de asiento: 5 % (a un agua)
- Distancia horizontal de eje de vía a poste de catenaria: 3,35 m
- Distancia horizontal de eje de vía a eje de canaleta: 4,00 m
- Ancho total de la plataforma: 8,5 m (medidos entre hombro de subbalasto) que se reparten asimétricamente a los lados derecho e izquierdo, con 4,65 m y 3,85 m respectivamente.
- Talud de desmonte: 3H/2V
- Talud de terraplén: 2H/1V

7.5.2. Sección transversal nominal reducida

Para aquellos puntos o tramos de trazado donde la integración de la sección nominal no es posible, se recurre a reducir el ancho total de la plataforma a 7,7 m de manera que la distancia horizontal desde el eje al hombro del subbalasto sea en ambos lados, derecho e izquierdo, de 3,85 m. Las demás características son iguales a la sección nominal por lo que lo expuesto en el punto anterior sigue siendo válido.

7.5.3. Sección transversal reducida

Para los puntos del trazado donde la sección nominal reducida anteriormente explicada no es aplicable, se reduce el ancho total de la plataforma hasta los 7 m, de manera que la distancia horizontal desde el eje al hombro del subbalasto sea en ambos lados, derecho e izquierdo, de 3,5 m.

Esta distancia es superior a los 3,35 m que se determinan en la sección nominal de la I.G.P. 2.011 entre el eje de la vía y la posición del eje del poste de la catenaria, siendo factible, por lo tanto, integrar el mismo.

7.5.4. Saneos

En determinados ámbitos e intervalos de la actuación es preciso intercalar una capa de saneo entre las capas de asiento de la plataforma y el terreno natural. La capa de saneo tiene un espesor de 0,7 m para las zonas donde hay que aplicarla en la estación y de 0,5 m para el resto de los ámbitos.

7.5.5. Tramificación de la sección transversal

Como resultado de aplicar lo expuesto anteriormente resulta la tramificación de plataforma, cuyas características se resumen en el siguiente cuadro.

ÁMBITO	ANCHO	VÍA	PPKK		LONGITUD (m)	ACTUACIÓN	ANCHO PLATAFORMA	BALASTO (m)	SUBBALASTO (m)	CAPA FORMA (m)	SANEOS (m)
			INICIAL	FINAL							
ESTACIÓN	1.668 mm	VIA 8 Eje 69	0+000,000	0+220,000	220,000	Plataforma nueva	Reducida 3,5 m	0,35	0,3	0,5	0,7
			0+220,000	0+515,000	295,000	No		No	No	No	No
			0+515,000	0+789,308	274,308	Plataforma nueva	Reducida 3,5 m	0,35	0,3	0,5	0,7
		MANGO SUR Eje 100	0+000,000	0+138,173	138,173	No		No	No	No	No
		VIA 7 Eje 71	0+000,000	0+481,152	481,152	No		No	No	No	No
			0+481,152	0+722,667	241,515	Plataforma nueva	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	0,3	0,5	0,7
		VIA 1E Eje 36	0+000,000	0+038,000	38,000	No		No	No	No	No
			0+038,000	0+213,115	175,115	Plataforma nueva	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	0,3	0,5	0,7
		VIA 2E Eje 17	0+000,000	0+193,797	193,797	Plataforma nueva	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	0,3	0,5	0,7
		VIA 6 Eje 77	248+326,485	248+966,701	640,216	No		No	No	No	No
			248+966,701	249+404,800	438,099	Plataforma nueva	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	0,3	0,5	0,7
	1.435 mm	VIA 4 Eje 35	0+000,000	0+913,629	913,629	Renovación	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	No	No	No
		VIA 5 Eje 38	0+000,000	0+772,753	772,753	Renovación	Limita con vías adjuntas/Andenes	0,35	No	No	No
CANAL NORTE	1.668 mm	VIA 6 Eje 77	249+404,800	254+000,000	4.595,200	No		No	No	No	No
			254+000,000	256+234,000	2.234,000	Plataforma nueva	IGP 4,65 m	0,35	0,3	0,5	0,5
			256+234,000	257+092,062	858,062	Renovación	Limita con vías adjuntas	0,35	0,3	No	No
		VIA 8 TRES HERMANOS Eje 78	0+000,000	0+577,216	577,216	No		No	No	No	No
		VIA 10 TRES HERMANOS Eje 83	0+000,000	0+748,311	748,311	No		No	No	No	No
	1.435 mm	VIA 2 Eje 2	180+286,000	181+060,000	774,000	Plataforma nueva	Reducida 3,2 m (IGP distancia a poste)	0,35	0,3	0,5	0,5
			181+060,000	181+096,000	36,000	Viaducto Río Esgueva		0,45	No	No	No
			181+096,000	181+207,395	111,395	Plataforma nueva	IGP 3,85 m	0,35	0,3	0,5	0,5
			181+207,395	181+247,079	39,684	P.I. Rafael Cano		0,45	No	No	No
			181+247,079	182+404,626	1.157,547	Plataforma nueva	IGP 3,85 m	0,35	0,3	0,5	0,5
			182+404,626	184+454,000	2.049,374	Plataforma nueva	IGP 4,65 m	0,35	0,3	0,5	0,5
			184+454,000	187+757,821	3.303,821	No		No	No	No	No

7.6. Movimiento de tierras

Para el presente estudio informativo se plantean dos alternativas, las cuales se desarrollan encajadas en el corredor ferroviario existente, y se plantean en superficie, lo que supone que su implantación no requiere un volumen de movimiento de tierras grande.

7.6.1. Coeficiente de paso y factor de esponjamiento

7.6.1.1. Coeficiente de paso

El coeficiente de paso o de variación volumétrica (C_p) hace referencia a la diferencia a la relación existente entre el volumen in situ del terreno que se debe excavar y el máximo volumen posible de relleno compactado que se debe ejecutar con dicho material.

En base a la información extraída a partir de los antecedentes técnicos, a continuación, se recogen los coeficientes de paso para las unidades que son susceptibles de ser reutilizadas tras su excavación.

Cabe destacar que, debido a su naturaleza se considerará el mismo coeficiente de paso para las unidades de edad cuaternaria, sin distinción en función de su granulometría. Este mismo criterio es aplicable a las unidades de edad terciaria.

Unidad	Densidad seca media, γ_{dm} (KN/m ³)	Densidad máxima según Próctor, $\gamma_{dm\max}$ (KN/m ³)	Grado de compactación, G_c (%)	Coeficiente de paso, C_p
Depósitos estructurales	-	-	95	1,00
Cuaternario	18,1	19,9	95	0,96
Terciario	18,5	19,3	95	1,01

Coeficiente de paso, C_p

7.6.1.2. Factor de esponjamiento

Se denomina factor de esponjamiento a la relación de volúmenes antes y después de la excavación.

Para el cálculo se emplean los datos de densidad aparente media y la densidad Próctor modificado media de cada una de las unidades, según los ensayos recopilados de estudios previos.

Además, se tendrá en cuenta la PGP-2011 V2, en la que se indica que en caso de transporte a vertedero se supondrá una compactación del material del 70-80% de la especificada y del 95% de compactación para rellenos.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla resumen:

Unidad	Densidad seca media, γ_{dm} (KN/m ³)	Densidad máxima según Próctor, $\gamma_{dm\max}$ (KN/m ³)	Grado de compactación, G_c (%)	Coeficiente de esponjamiento, C_e
Depósitos estructurales	-	-	70	1,20
Rellenos antrópicos	-	-	70	1,36
Cuaternario	18,1	19,9	70	1,30
Terciario	18,5	19,3	70	1,37

Coeficiente de esponjamiento, C_e

El coeficiente de paso será de aplicación sobre aquellos materiales con una posterior reutilización a lo largo de la traza, como material constituyente de relleno.

7.6.2. Saneos

En base a la información recogida en el anejo de geología geotecnia y estudio de materiales, así como en los antecedentes técnicos, se recomienda adoptar un valor medio de un saneo homogéneo de 0,50 m bajo todas las zonas de terraplén, y en la zona de la estación de 0,70 m.

7.6.3. Estimación de tierra vegetal reutilizable

Puesto que la actuación se desarrolla dentro del corredor ferroviario existente, y las actuaciones de nueva plataforma también se realizan en zonas dentro de los terrenos de Adif, las actuaciones no generarán acopio de tierra vegetal que pueda ser reutilizado.

7.6.4. Estimación de volúmenes totales

A continuación, se presentan las tablas resumen de los ejes enumerados.

7.6.4.1. Alternativa 1

Esta alternativa sólo genera el movimiento de tierras de las cimentaciones de las protecciones acústicas indicadas, ya que no contempla actuaciones directas sobre la infraestructura.

Las cimentaciones para todas las pantallas se realizarán mediante pozos o zapatas superficiales, con una viga de atado de 0,85x1,00 metros.

Esto supone una excavación que, aplicando el coeficiente de esponjamiento, irían directamente a vertedero unos de 533,412 m3.

7.6.4.2. Alternativa 2

Esta alternativa genera movimientos de tierra asociados a las actuaciones sobre la plataforma y para las cimentaciones necesarias para las protecciones acústicas.

Al igual que para el caso de la alternativa 1, las cimentaciones para todas las pantallas se realizarán mediante pozos o zapatas superficiales, con una viga de atado de 0,85x1,00 metros.

Esto supone una excavación que, aplicando el coeficiente de esponjamiento, irían directamente a vertedero unos de 485,02 m3.

Respecto a los movimientos de tierras asociados a las actuaciones sobre la plataforma ferroviaria se divide por ámbitos y eje asociado, tal y como se adjunta:

Los movimientos de tierras generados en esta alternativa son:

EXCAVACIÓN										
EJES FERROVIARIOS										
PK INICIAL	PK FINAL	DENOMINACIÓN	LONGITUD	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	EXCAVACIÓN DESMONTE (m³)	BALASTO (m³)	VEGETAL (m³)	EXCAVACIÓN SANEAMIENTO TERRENO (m³)	TERRAPLÉN NECESARIO (m³)
0	913,629	VIA 4 ancho estándar	913,629	0	0	2.166,2	1.830,6	0	0	0
0	772,753	VIA 5 ancho estándar	772,753	0	0	1.881,4	1.531,3	0	0	0
38	213,115	VIA 1E IBERICO	175,115	336,7	202,5	1345	363,4	0	471,9	0
0	789,308	VIA 8 IBERICO	789,308	1.355,9	815	5.887,1	1.212,8	0	1.899,6	0
481,152	722,667	VIA 7 IBERICO	241,515	481,4	289,5	1.901,6	522,6	0	674,6	0
248+966,701	257+092,062	VIA 1 - VIA 6 IBERICO	8.125,361	8.203,8	5.938,5	30.915,1	8.187,8	0	8.549,8	69,2
180+286	184+454	VÍA 2 estándar	4.168,000	12.882,8	7.621,5	40.850,8	9.750,9	0	13.028,5	427,6
TOTAL EXCAVACIÓN EJES FERROVIARIOS				23.260,6	14.867,0	84.947,2	23.399,4	0	24.624,4	496,8

7.6.5. *Compensación de tierras y resumen volúmenes totales*

En general, las actuaciones son tan superficiales que en gran parte del trazado solo se afectaría a los rellenos estructurales existentes, que no son aptos para la reutilización según el PGP 11 v2.

7.6.5.1. **Alternativa 1**

Esta alternativa no utiliza tierras para compensar, de forma que lo excavado para las cimentaciones se destina a vertedero, por lo que el volumen a vertedero sería de 533,412 m3.

7.6.5.2. **Alternativa 2**

En la Alternativa 2, en la zona en la que se ubican las estructuras (tanto la nueva estructura sobre el río Esgueva como las ampliaciones de los pasos inferiores) se afectaría al cuaternario. Este material sí es susceptible de ser reutilizado según el PGP 11 v2, si bien, el volumen del mismo que se obtendría del movimiento de tierras es muy reducido, dado que solo se afectaría entre los PPKK 180+960 a 181+100 del eje de vía 2.

Por tanto, el grueso del volumen de tierras generado se destinaría a vertedero, exceptuando un porcentaje del material excavado del cuaternario entre los PPKK indicados y que sería suficiente para compensar el volumen de 496,8 m3 de terraplén necesario junto con los 24.624,4 m3 del saneo.

La compensación de tierras se realizaría por lo tanto de la siguiente forma:

Material necesario para compensar el saneo y las necesidades de terraplén: 25.121,2 m3.

Aplicando los coeficientes de paso y esponjamiento indicados, teniendo en cuenta que el material aprovechable es el del cuaternario, se obtiene que se aprovechan 20.341,04 m3 del material de la excavación.

Con este dato, se destinaría como material a vertedero de la parte ferroviaria de 89.230,6 m3, aplicando el coeficiente de paso, supondría una necesidad 115.999,78 m3 de volumen a vertedero.

Sumando al volumen de la parte ferroviaria, el volumen de las cimentaciones de las pantallas, se obtendría un volumen total a vertedero de 116.484,80 m3.

Respecto a las necesidades de material externo, sería el correspondiente a generar la capa de forma, subbalasto y balasto.

1. Capa de forma: Este material procederá exclusivamente de las canteras inventariadas que cumplan con las prescripciones requeridas.
2. Subbalasto y balasto: Mediciones de las capas de asiento de la superestructura ferroviaria de acuerdo a la sección tipo. Procederán de cantera.

DENOMINACIÓN	CAPA DE FORMA (m³)	SUBBALASTO (m³)	BALASTO (m³)
ALTERNATIVA 2	23.260,6	14.867,0	23.399,4

7.6.6. *Canteras, préstamos y vertederos*

Tras el análisis del movimiento de tierras y en vista de que la necesidad de material se corresponde con aquellos destinados a la ejecución de la plataforma ferroviaria, cuyas características han de ser controladas, se concluye que, el volumen de material necesario procederá de canteras, graveras y plantas de suministro autorizadas y controladas.

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones de canteras activas cerca del ámbito de actuación del presente Estudio Informativo, de las cuales podrían obtenerse materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos, capas de forma, subbalasto y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.

Se ha procedido a la recopilación de los yacimientos y canteras más importantes de los estudios previos en las proximidades de la zona de estudio. En el Apéndice 4 del anejo de Geología Geotécnica y estudio de materiales, se recogen las fichas descriptivas de los yacimientos y canteras de aplicación en este Estudio Informativo.

Para la ejecución de las capas de mayor compromiso de la plataforma ferroviaria (capa de forma y subbalasto) se deberá recurrir a alguna de las canteras que se presentan en el apéndice 4 del anejo de Geología Geotécnica y estudio de

materiales. Por su parte, para la obtención del balasto deberá acudirse a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF.

7.7. Estructuras

En el presente Estudio Informativo se contemplan 2 alternativas que definen la integración urbana del ferrocarril en Valladolid, sin soterramiento y compatible con el nuevo convenio firmado el pasado 20 de noviembre de 2017.

Los principales elementos estructurales necesarios para cada alternativa son los siguientes

7.7.1. Alternativa 1

Las estructuras asociadas a esta alternativa son las correspondientes a las pantallas que son necesarias implantar para cumplir con la legislación vigente en lo que respecta a ruido, derivado de la nueva explotación ferroviaria, que supone además un cambio de la línea de tráfico mixto a tráfico exclusivo de viajeros.

Las pantallas asociadas son cuatro, que se concretan en los siguientes tramos, con las tipologías, longitudes y alturas que se describen:

ETIQUETA	MARGEN	ALTURA	LONGITUD	TIPO	MATERIAL	OBS
PP_I_03	Izquierdo	4,50	183,5	Pantalla	Hormigón	Modificación tramo existente



ETIQUETA	MARGEN	ALTURA	LONGITUD	TIPO	MATERIAL	OBS
PP_I_02	Izquierdo	4,50	182,1	Pantalla	Hormigón	Modificación tramo existente



ETIQUETA	MARGEN	ALTURA	LONGITUD	TIPO	MATERIAL	OBS
PP_I_01	Izquierdo	3,50	83,5	Pantalla	Metálica	Nueva



ETIQUETA	MARGEN	ALTURA	LONGITUD	TIPO	MATERIAL	OBS
PP_D_01	Derecho	3,50	44,8	Pantalla	Metálica	Nueva



Las cimentaciones para todas las pantallas se realizarán mediante pozos o zapatas superficiales, con una viga de atado de 0,85x1,00 metros.

7.7.2. Alternativa 2

Además de las cimentaciones necesarias para implantar las protecciones acústicas para el cumplimiento de la legislación vigente, ante el nuevo escenario de explotación, la duplicación en el corredor de acceso Norte, requiere la implantación de tres nuevas estructuras.

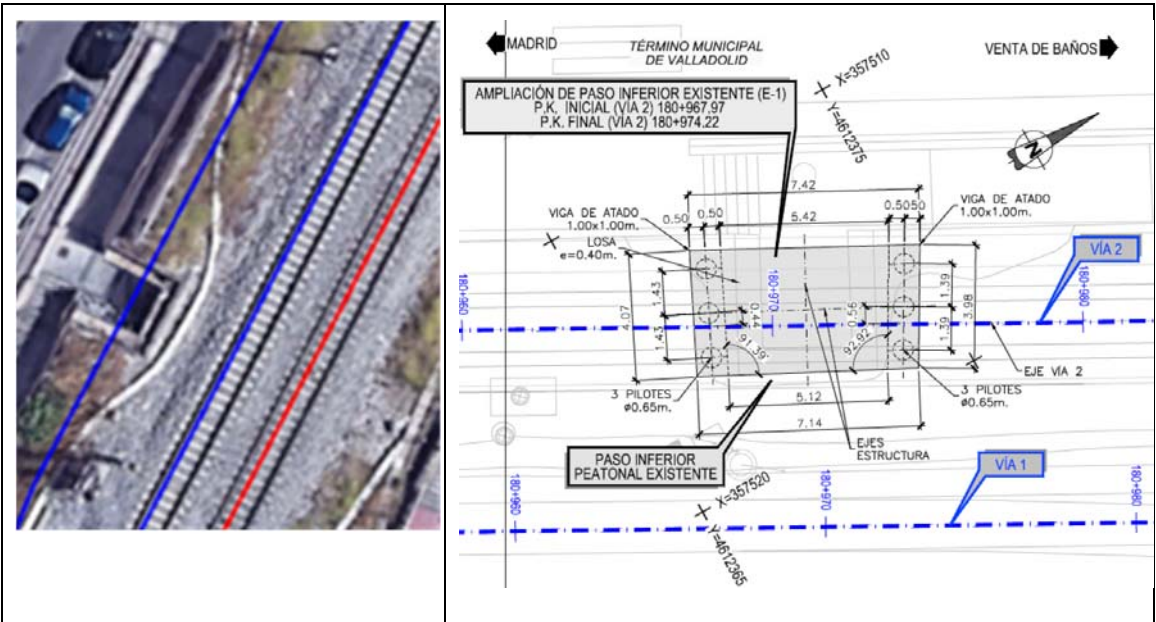
Según el avance del Pk se proyectan por lo tanto las tres estructuras. Las dos primeras corresponden a una ampliación de los pasos inferiores existentes y la última corresponde a una estructura nueva sobre el río Esgueva.

7.7.2.1. Estructuras E-1 y E-2.

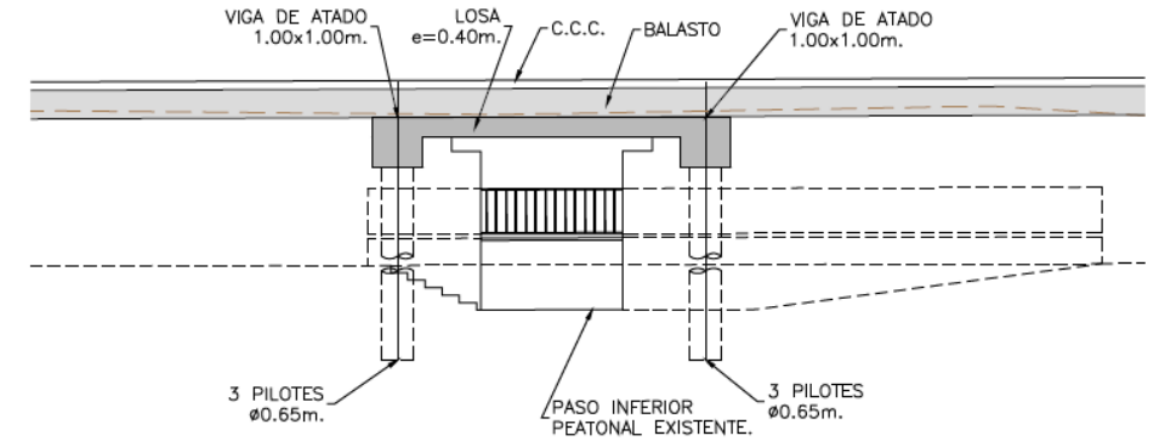
Corresponden a tableros tipo losa de luces cortas cuya cimentación se materializa mediante pila-pilote, minimizando así el volumen de excavación necesario.

Estructura E-1

La situación en planta de la estructura



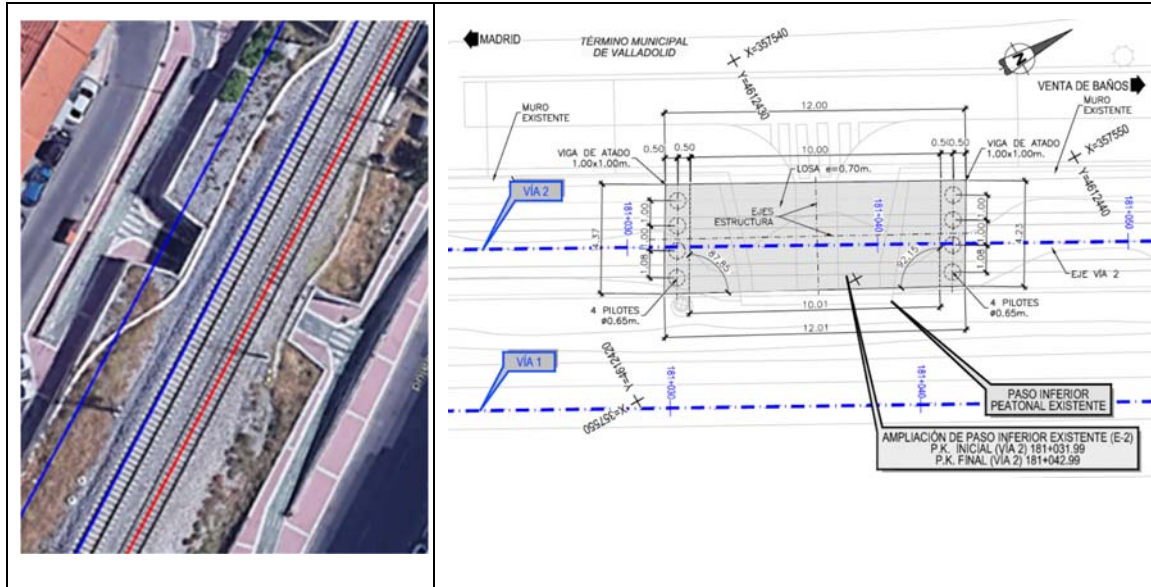
La vista del perfil transversal de la estructura:



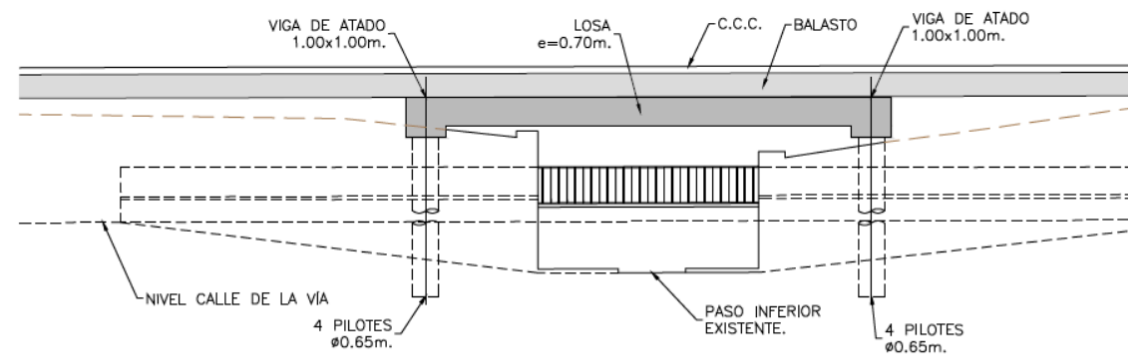
ALZADO SECCIÓN LONGITUDINAL ESTRUCTURA E-1
ESCALA 1:100
(NOTA: COTAS EN m)

Estructura E-2

La situación en planta de la estructura



La vista del perfil transversal de la estructura:



ALZADO SECCIÓN LONGITUDINAL ESTRUCTURA E-2
ESCALA 1:100
(NOTA: COTAS EN m)

Proceso constructivo para estructuras E-1 y E-2

Las estructuras E-1 y E-2 se ejecutan como una ampliación de los pasos inferiores “in situ”. Para ello se ejecutan las cimentaciones mediante pila-pilote desde rasante, habiéndose realizado una pre-excavación y más tarde se ejecuta la losa superior conectada a dichas cimentaciones.

7.7.2.2. Estructuras E-3.

El diseño de la estructura, su tipología y el proceso constructivo viene muy condicionado por el marco en el que se implanta, existiendo por un lado condicionantes geométricos, hidráulicos y ambientales.

Condicionantes geométricos

El encaje de la nueva estructura se realiza como duplicación de la estructura existente. La problemática principal se debe a la escasez de espacio en la zona del río Esgueva, que no puede ser invadido por razones ambientales.

El trazado actual del ferrocarril intercepta el cauce mediante un puente de tres ojos con arcos rebajados soportados sobre grandes machones de sillería que está recogido en el Plan General de Ordenación Urbanística de Valladolid como ECO20, localizado en el catálogo ambiental de espacios singulares.



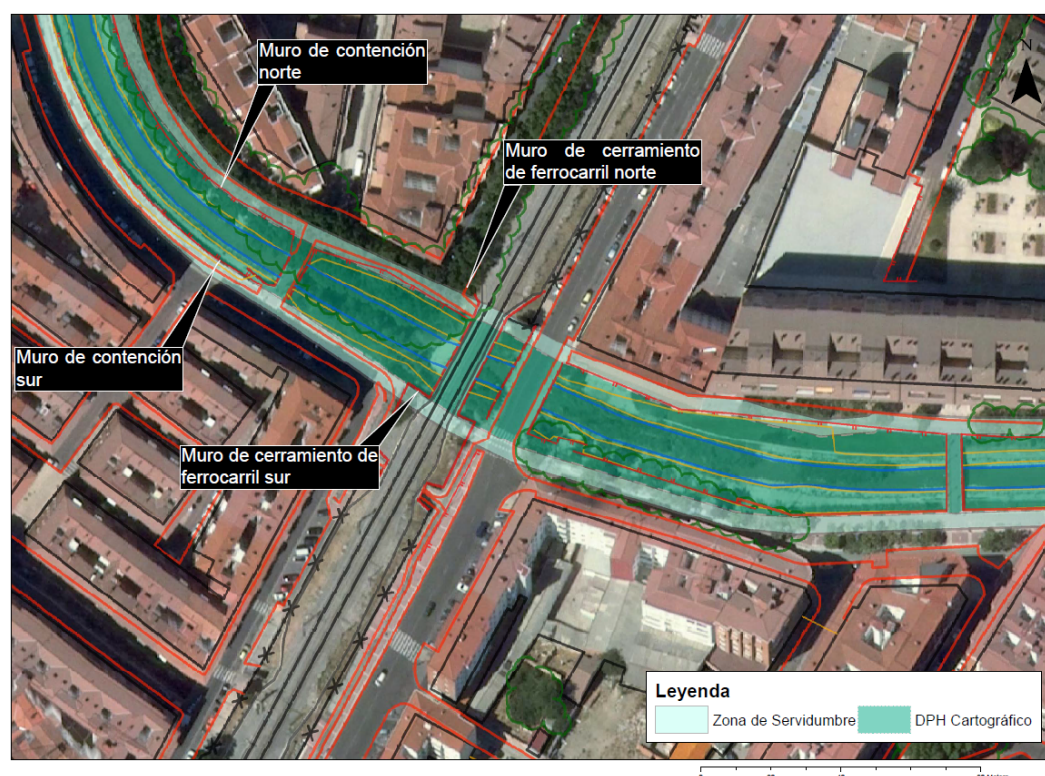
Fuente: PGOU de Valladolid, 2020, Puente sobre el río Esgueva

Según el taquimétrico realizado sobre esta estructura, la luz total en la cara aguas arriba es de 31,28 m y en la cara aguas abajo es de 30,38 m. Inmediatamente aguas arriba se sitúa el vial de la calle de la Salud, con una estructura de un único vano de 10 m.

Condicionantes hidráulicos

Respecto al Dominio Público Hidráulico cartografiado en esta zona, se observa que en la zona de actuación se delimita un DPH con un ancho de 25 metros, que engloba la zona de circulación de agua y las márgenes de vegetación, y una zona de servidumbre, delimitada por franjas de 5 metros de ancho en ambas márgenes del cauce. Esta franja en la zona de actuación está ocupada por las aceras de los viales y los propios viales denominados Paseo del Cauce

En la siguiente imagen sobre ortofoto, se incluye la capa del SNCZI “Cauces con D.P.H. Cartográfico” y la restitución de la cartografía 1:1.000 tomada para el desarrollo del Estudio Informativo.



Dominio Público Hidráulico. Situación Actual.

En la imagen se observa lo indicado, la zona de DPH ocupa la zona de circulación de aguas bajas y la franja de vegetación de ribera. A partir de esta delimitación, a 5 metros, se fija la zona de servidumbre.

En lo relativo a la estructura de ferrocarril existente se observa:

- En la zona sur:

El muro de cerramiento del ferrocarril se sitúa en la línea que marca la zona de DPH, por lo que la estructura existente del ferrocarril no salva los 5 metros de servidumbre en la margen sur.

De igual forma, el muro de contención que delimita el río Esgueva del vial Paseo del Cauce se sitúa en la línea que marca la zona de DPH, por lo que el acerado de este vial se ubica dentro de la zona de servidumbre de la margen sur.

- En la zona norte:

El muro de cerramiento del ferrocarril se sitúa prácticamente fuera de la zona de servidumbre.

Sin embargo, el muro de contención que delimita el río Esgueva del vial Paseo del Cauce se sitúan en la línea que marca la zona de DPH, por lo que la zona de servidumbre de la margen norte queda dentro del acerado de este vial.

Por tanto, el puente del ferrocarril existente sobre el Esgueva salva el Dominio Público Hidráulico cartografiado en el Estudio de inundabilidad del río Esgueva, pero no mantiene la continuidad de la zona de servidumbre en ninguna de sus márgenes.

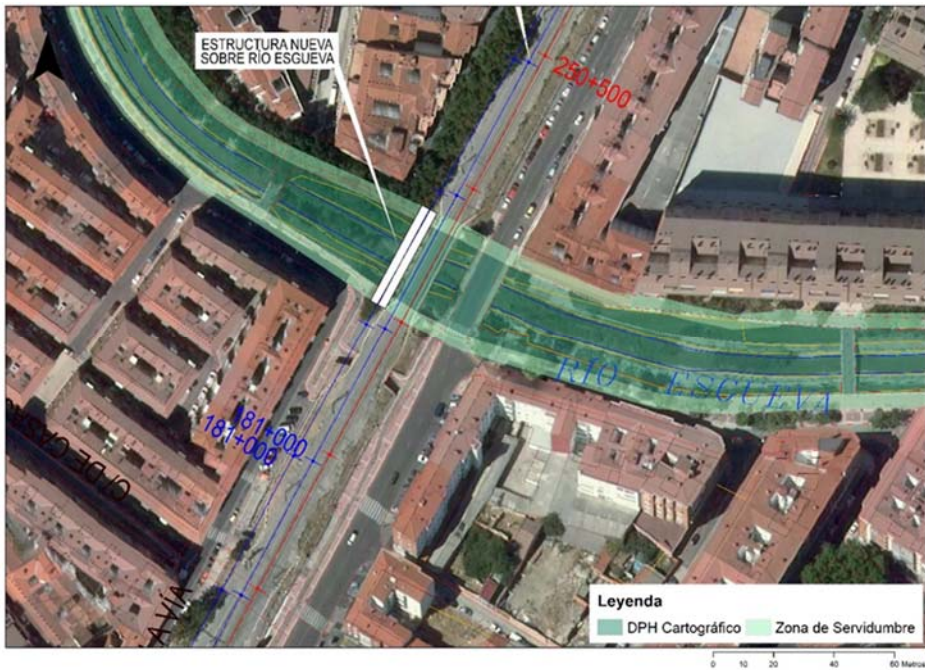
Condicionantes ambientales

Con respecto a la estructura E-3, el vano y la tipología implantada para la estructura ha venido condicionada no solo para evitar no disminuir la sección hidráulica aguas abajo, sino para que la puesta en obra pueda realizarse sin afectar al cauce y respetando la vegetación existente, de forma que se minimicen los impactos ambientales, ya que como se ha indicado con anterioridad el puente existente es localizado en el catálogo ambiental de espacios singulares dentro del PGOU de Valladolid. De esta forma se busca poder realizarla desde la zona disponible en las proximidades de la vía, esto es desde arriba.

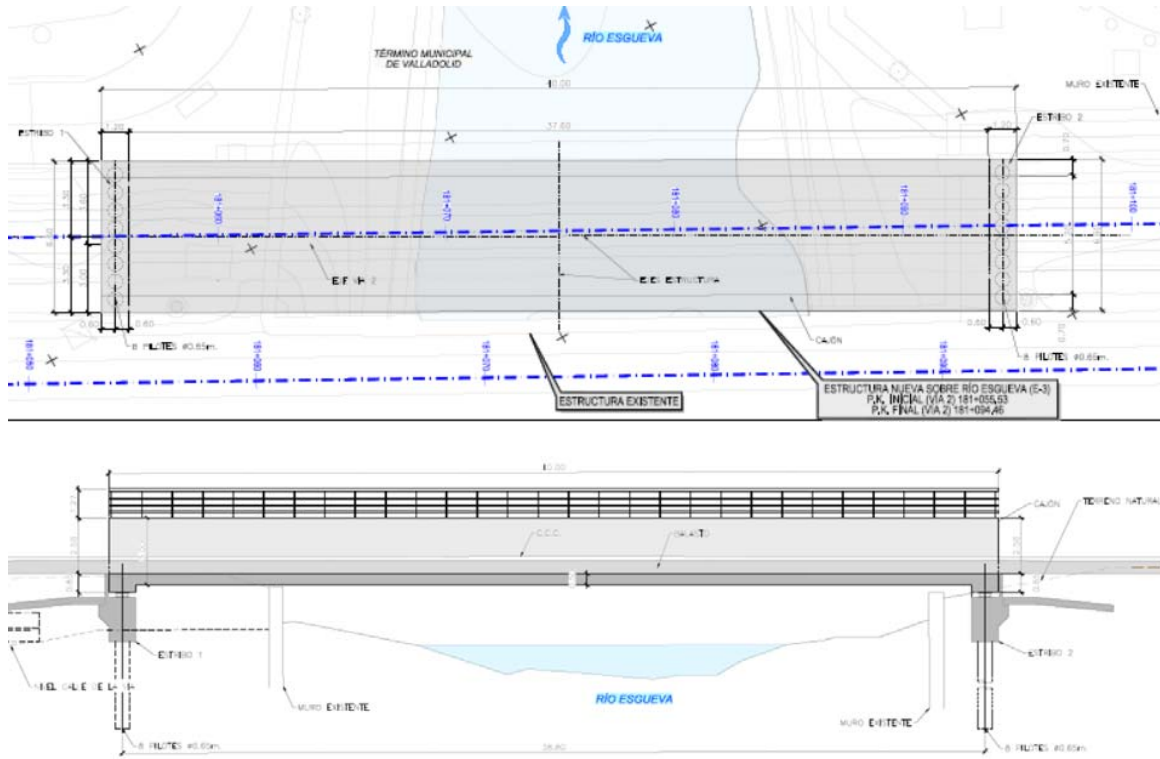
Por lo tanto, se busca minimizar el impacto, condicionando la tipología y puesta en obra, reservando un espacio para una instalación auxiliar que permite ejecutar y colocar la estructura mediante una estructura metálica auxiliar:

- Tipología

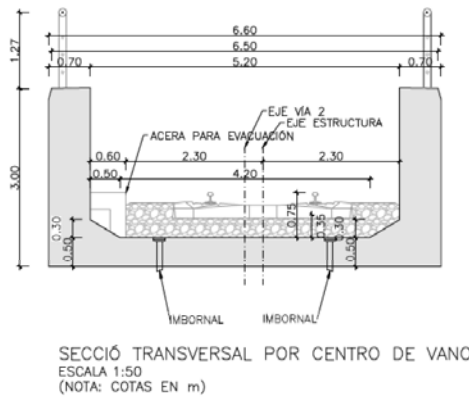
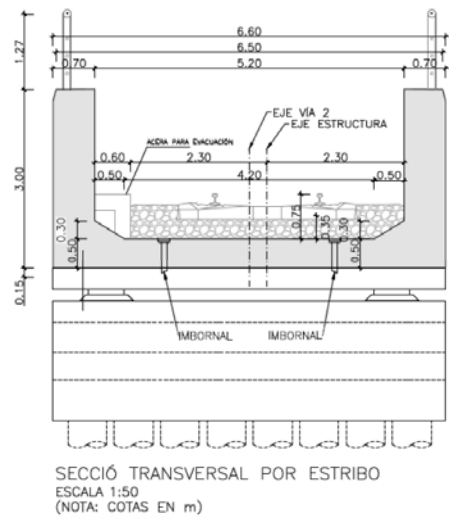
La tipología a ejecutar es una estructura de viga cajón de hormigón que abarque toda la longitud de tramo.



Esta viga debe fabricarse en la superficie libre existente en los Pks crecientes y se posiciona mediante una estructura auxiliar de lanzamiento. El peso a levantar se sitúa en torno a las 800tn.



Sección transversal por estribo y vano:



Al igual que esta solución se valoró la solución de considerar una estructura metálica en celosía de unos 500tn. Esta solución tiene mayor impacto estético porque debe cubrir un canto correspondiente a todo el gálibo ferroviario.

■ Proceso constructivo

Los pasos previstos para minimizar el impacto sobre el cauce son los siguientes:

- 1.- Ejecución de la estructura en su totalidad detrás del estribo 2 en campa preparada para ello.
- 2.- Ejecución de las cimentaciones a ambos lados del río Esgueva.
- 3.- Posicionamiento de la estructura metálica auxiliar autolanzable.
- 4.- Izado de la estructura cajón.
- 5.- Desplazamiento en el recorrido de la estructura auxiliar hasta la vertical.
- 6.- Colocación de viga en su posición final.
- 7.- Retirada de la estructura auxiliar.
- 8.- Montaje del resto de elementos.

7.7.2.3. Pantallas acústicas.

Al igual que ocurría en la alternativa 1, la explotación futura ferroviaria, conlleva implantar estructuras en forma de pantallas, para cumplir con la legislación vigente en lo que respecta a ruido.

Las pantallas asociadas son tres, que son las mismas que las obtenidas para la alternativa 1, salvo la pantalla en la margen derecha, a la altura del colegio existente.

ETIQUETA	MARGEN	ALTURA	LONGITUD	TIPO	MATERIAL	OBS
PP_I_01	Izquierdo	3,50	83,5	Pantalla	Metálica	Nueva
PP_I_02	Izquierdo	4,50	182,1	Pantalla	Hormigón	Modificación tramo existente
PP_I_03	Izquierdo	4,50	183,5	Pantalla	Hormigón	Modificación tramo existente

Las cimentaciones para todas las pantallas se realizarán mediante pozos o zapatas superficiales, con una viga de atado de 0,85x1,00 metros.

7.8. Planeamiento y actuaciones urbanísticas

Ambas alternativas se desarrollan dentro del corredor ferroviaria existente, y son prácticamente en su totalidad compatibles con el sistema general ferroviario y viario existente dentro de los Planes Generales de Ordenación Urbana definidos en los términos municipales de Valladolid y Santovenia de Pisuerga.

Adicionalmente el Estudio Informativo incluye el desglose de todas las obras de permeabilidad transversal previstas para la integración ferrocarril-ciudad, así como otras actuaciones promovidas bien por el Ayuntamiento o bien por ADIF recogidas en el Convenio de 2017 de la Sociedad Valladolid Alta Velocidad.

Estas actuaciones son objeto de otros estudios y proyectos, limitando el presente Estudio a documentarlas.

7.9. Instalaciones de seguridad y comunicación

7.9.1. Descripción de las instalaciones existentes

7.9.1.1. Instalaciones de Control Mando y Señalización (CMS)

Los bloqueos entre estaciones se establecen mediante los sistemas de enclavamientos, con informaciones de seguridad, mediante telegramas serie seguros y con redundancia o disponibilidad de transmisión.

Para salvaguardar la integridad de la seguridad de los bloqueos, de acuerdo con la norma CENELEC EN-50159-2 sobre “Requisitos para la comunicación relacionada con la seguridad en los sistemas de transmisión abiertos”, los mensajes de bloqueo que se trasmitan entre sistemas o equipos colaterales incluirán la identificación positiva de origen y destino con funciones de bloqueo.

7.9.1.2. Línea convencional, ancho ibérico

Valladolid Campo Grande (pk. 248,651)

La estación de Valladolid Campo Grande dispone de un enclavamiento de la empresa Thales tipo ENCE L-90, que fue reformado como consecuencia de la llegada de la Alta Velocidad a Valladolid, con puesto de mando videográfico en gabinete de circulación situado en el mismo edificio técnico (pk. 248/516 real).

Los accionamientos cumplen la E.T. 03.365.401.3 para el suministro y homologación de Accionamientos Eléctricos de Agujas.

Los circuitos de vía son de tipo FTG.

Las señales son convencionales con lámparas incandescentes y el sistema de protección de tren es ASFA.

El centro de transformación reductor situado en Valladolid edificio técnico es de 25 kVA. Dispone de Sistema de Alimentación Ininterrumpida suficiente para las instalaciones.

Existen tres rectificadores de 60 Vcc para alimentación del enclavamiento electrónico separados del resto del enclavamiento.

La estación de Valladolid se telemanda desde el Puesto Central de Miranda de Ebro.

Los tipos de cables generales, además de los de instalaciones de seguridad, que acometen a la estación de Valladolid son los siguientes:

- Cables metálicos de comunicaciones metálico 25x4x09
- Cables de energía de la línea de 2200 V, con un centro de transformación reductor manual de 2200/230 V de 50 kVA-
- Cable de 64 de fibra óptica de Adif
- Cables de fibra óptica de operadores. Los cables susceptibles de ser afectados son los que acometan a la estación desde el lado Este y Norte

Los cables metálicos tanto de instalaciones de seguridad como de comunicaciones disponen de factor de reducción frente a las perturbaciones de la catenaria de 25 kV de AV.

Las estaciones colaterales son:

- Viana de Cega Km. 234,843, encontrándose en pk. 242,497 Arcas Reales (P.B.)
- Tres Hermanos

Tres Hermanos (pk. 253,000) y Bif Canal del Duero ancho mixto (pk. 255,966 (pk. 186,311 de AV)

Dispone de un enclavamiento electrónico de reciente instalación de la empresa Thales, con motivo de la conversión en estación con una vía general y tres de estacionamiento.

Tres Hermanos de ancho ibérico dispone de edificio técnico independiente perteneciente Línea convencional.

Dispone de circuitos de vía de audiofrecuencia y contadores de ejes para el tercer carril que se configura en Bif Canal del Duero.

Los accionamientos son eléctricos cumplen la cumplen la E.T. 03.365.401.3

Las señales son convencionales con lámparas incandescentes y el sistema de protección de tren es el sistema ASFA.

Dispone de línea de energía de la línea de 2200 V, centro de transformación reductor telemandado (CTR) 2200/230 V de 30 kVA

Por el lado izquierdo transcurre la vía única de Alta Velocidad que se mezcla en Bif Canal del Duero, a través del escape 6/104 que hace frontera con la línea vía de Alta Velocidad. Dicho escape es controlado por el enclavamiento de Tres Hermanos Línea convencional.

Las instalaciones de control de Canal de Duero fueron realizadas por la UTE ABI.

La Bif Canal del Duero en la parte del Alta Velocidad depende del enclavamiento electrónico ENCE Bif Cerrato (pk. 222,700)

En Bif. Canal de Duero se encuentra situado un edificio técnico perteneciente a la red de Alta Velocidad.

Las señales ferroviarias son de tipo LED, centralizadas en la Bif Canal del Duero, dependiente del ENCE de Bif. Cerrato.

Los circuitos de vía son de audiofrecuencia de la firma Siemens tipo FS 3000. Así mismo, dispone de sistema de contadores de ejes.

El sistema de Protección de trenes es ERTMS nivel 2 y nivel 1, con respaldo de ASFA.

Ambas dependencias disponen de comunicaciones pertenecientes cada una de ellas a su ancho respectivo.

La estación de Tres Hermanos esta telemandada desde el Puesto Central de Miranda de Ebro. Bifurcación Cerrato se telemanda desde el CRC de Madrid (Atocha, Delicias y Villaverde Bajo)

Las comunicaciones se soportan por cables de fibra óptica en ambos anchos. La red convencional dispone de cable de comunicaciones metálico de comunicaciones.

Los cables metálicos tanto de instalaciones de seguridad como de comunicaciones disponen de factor de reducción frente a las perturbaciones de la catenaria de 25 kV de AV.

7.9.1.3. Línea de Alta Velocidad, ancho estándar

Valladolid Campo Grande (pk. 179,300)

La estación de Valladolid AV dispone de un enclavamiento electrónico, situado en un edificio técnico (pk. 179,657).

Dispone de puesto de mando local videográfico para el mando de las instalaciones, que a su vez se telemandan desde el CRC de Madrid (Atocha, Delicias y Villaverde Bajo)

Para la detección de tren dispone de circuitos de vía audiofrecuencia y contadores de ejes.

Los accionamientos son eléctricos cumplen la cumplen la E.T. 03.365.401.3

Las señales son de tipo LED y el sistema de protección de tren es ERTMS nivel 1 y 2, con respaldo de ASFA.

Dispone de sistema de energía tipo Alta Velocidad, con acometida local y SAI de respaldo.

Las relaciones de bloqueo con las estaciones colaterales se realizan entre enclavamientos, transmitidas las informaciones de seguridad de los bloqueos mediante telegramas serie.

Los enclavamientos colaterales son:

- Valdestilla (pk. 158,220)
- Bif. Cerrato (pk. 222,700).

7.9.1.4. Medios de tendido de cables

Los medios para el tendido de los cables generales están constituidos en ambos anchos por los medios siguientes:

- Canalizaciones compuestas por conductos hormigonados de PVC de 110 mm de Ø, con cámaras y arquetas cada 48 m, aproximadamente. Dicho medio se emplea principalmente en estaciones
- Canaleta de hormigón de diversos tipos según las necesidades, que se emplea principalmente en trayecto.

- La canaleta en Línea Convencional consta de dos alveolos. Uno de ellos alberga el cable de energía.
- Perchas metálicas con fichas, en túneles y cámaras, de registro para sujeción de cables.

7.9.1.5. Cables de energía.

En línea convencional se emplea cable de 2x35 Al 3/3 kV para la línea de energía de 2200 V. En alta velocidad las necesidades de energía entre estaciones para los sistemas auxiliares distribuidos en trayecto se emplean cables de cobre con una tensión de 750 V, que se distribuyen a ambos lados desde los edificios técnicos.

7.9.2. Descripción de las actuaciones a realizar en las instalaciones.

ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 supone solamente la variación de los tráficos, ya que no se modifican la configuración de vías, y el resto de actuaciones se concretan principalmente en realizar las pantallas acústicas necesarias para cumplir con la legislación vigente, al cambiar el tipo de explotación ferroviaria.

Las instalaciones de seguridad son independientes de las circulaciones, si no hay variaciones en los límites máximos de velocidad para la que están diseñadas. Lo que no se produce en este caso.

ALTERNATIVA 2

La descripción de las actuaciones que se reflejan en este apartado se corresponde con las instalaciones necesarias para la Alternativa 2, y son las siguientes:

7.9.2.1. Enclavamientos y bloqueos

Se modifican los enclavamientos existentes mediante la ampliación o reducción que corresponda con los elementos de campo que configuran las instalaciones en su etapa final.

Los equipos a emplear serán, en cada una de las estaciones, de acuerdo con la tecnología existente.

Para definir la red de cables se deberá actualizar las informaciones de las redes de cables de las instalaciones, tanto de cables generales como secundarios. Dicha recopilación se realizará en Adif y, en su defecto, en los tecnólogos de las instalaciones.

Puesto de mando locales

Los puestos de mando locales de los enclavamientos serán modificados para que la representación, en todo momento, coincida con el esquema real de la explotación.

Los puestos de mando locales a modificar serán los siguientes:

- Valladolid Campo Grande LC
- Tres Hermanos LC
- Valladolid Campo Grande AV
- Bif. Cerrato AV

Las modificaciones de representación los puestos locales videográficos se repercutirán en los Puestos Centrales de CTC y CRC, de forma que simultáneamente reflejen la misma explotación.

7.9.2.2. Señales luminosas

Las señales luminosas para la transmisión de órdenes a los maquinistas están preceptuadas en Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.

Si bien se permite que sean incandescentes, Adif en la ET 03.365.011.00 ha establecido que dicha especificación será de aplicación para las señales de tipo LED en las nuevas instalaciones.

7.9.2.3. ERTMS nivel 1 - Nivel 2 (AV y ASFA (AV y LC))

Se modificará el sistema ERTMS Nivel 1 y ERTMS nivel 2 de acuerdo con la explotación.

Tanto las balizas fijas como las balizas variables del sistema ERTMS son susceptibles de traslado para la situación definitiva de las instalaciones. Durante

las situaciones transitorias o parciales se suministrarán balizas adicionales para mantener la disponibilidad de las instalaciones mientras se procede al traslado de las existentes.

Las balizas fijas y variables afectadas por nueva funcionalidad serán reprogramadas, para que las informaciones que emitan estén acordes con la explotación.

Los equipos de interior del nivel ERTMS nivel 1, que reciben las informaciones del enclavamiento y elaboran los mensajes a emitir por las balizas variables, serán reprogramados de acuerdo con la explotación transitoria y definitiva. Se ampliarán el equipamiento para mantener la disponibilidad de la explotación, mientras se realizan las reformas.

Se proyectará la modificación del RBC del sistema ERTMS Nivel 2, tanto para la explotación transitoria de cada fase de explotación como de la explotación definitiva.

Se modificará y ampliará el sistema ASFA tanto de Alta Velocidad como de la Línea convencional.

Son susceptibles de traslado las balizas del sistema ASFA dentro de cada línea ferroviaria pero no entre ellas, si son de diferente generación. Las nuevas balizas a suministrar, para la mantener la disponibilidad o por nuevas necesidades, serán las denominadas ASFA Digital de acuerdo con la ET 03.365.003.7_2M1E. ASFA digital vía. (2ª ed.+M1+Erratum)

Los soportes para tanto para las nuevas balizas ASFA como para el traslado de las existentes responderán a la ET 03.365.009.4_2. Conjunto soporte protector polivalente baliza ASFA a carril. 2ª Edición.

7.9.2.4. Accionamientos eléctricos de agujas

Los accionamientos para el movimiento de las agujas de los desvíos serán monofásicos o trifásicos, dependiendo de la configuración de tensiones en cada una de las instalaciones. Cumplirán la norma ET 03.365.401.3. Accionamientos electromecánicos de aguja.

Los accionamientos eléctricos o electrohidráulicos existentes son susceptibles de ser aprovechados en las instalaciones definitivas, suministrándose nuevos accionamientos para garantizar la disponibilidad de las instalaciones, mientras se procede al traslado de los existentes.

7.9.2.5. Puesto Central de CTC en LC y CRC en AV

Modificación del sistema de telemando de CTC existentes en:

- Miranda de Ebro, Línea convencional
- Madrid Atocha-Delicias, Línea de Alta Velocidad, que forma parte del CRC, y el CRC.

Dicha modificación será repercutida en el CRC de respaldo de Villaverde Bajo.

La modificación del telemando será conforme a lo dispuesto en la norma NRS 01 “Norma funcional y Técnica para sistemas de Control de Tráfico Centralizado.

El software a implementar, en el puesto central, comprenderá la ampliación, modificación de las siguientes áreas:

- Mandos.
- Programación Automática de itinerarios.
- Representación gráfica
- Definición y asignación de zonas de control.
- Numeración y seguimiento de trenes.
- Gestión de alarmas relacionadas con la explotación.
- Base de datos de explotación.
- Gestión de alarmas intrínsecas al sistema.
- Registro histórico de eventos.
- Comunicaciones.

Todas las fases parciales de explotación serán reflejadas en los puestos centrales para que en todo momento representen el estado real de la explotación.

7.9.2.6. Comunicaciones de explotación. Telefonía de señales en LC

De acuerdo con las señales en su nueva ubicación y nuevas señales a dotar de teléfono de señal, según lo que se indique en los Programa de Explotación de la Línea Convencional, se modificará la telefonía de señales en el ámbito del Estudio.

Las comunicaciones de explotación se realizan en modo inalámbrico prioritariamente, mediante el sistema Tren Tierra, lo que permitirá la disponibilidad de dichas comunicaciones en funcionamiento normal.

7.9.2.7. Red de cables y reposición de cables.

Se tienen en cuenta las modificaciones de las redes de cableado para las instalaciones de energía, señalización y comunicaciones.

Las redes de cables serán específicas para cada una de las líneas ferroviarias.

- Línea Convencional
- Línea de Alta Velocidad

En la red de cableado de señalización a proyectar se distinguen entre cables principales y secundarios. Siendo los cables primarios los que se tienden a lo largo del trayecto y en estación entre cajas de conexión, y los cables secundarios los que se tienden entre las cajas de conexión y los equipos de vía.

Los cables para instalaciones de señalización, tanto los principales como los secundarios, serán multiconductores de tipo normalizado por ADIF, con conductores de cobre de 1,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno y cubierta EAPSP (Estanca de Aluminio Polietileno Acero Polietileno) o EATST (ignífugo).

Se instalarán cajas de terminales para la distribución de cables de señalización, incluyendo toma de tierra en cada una de ellas a lo largo del nuevo tramo.

7.9.2.8. Reposición y sustitución de cables.

Es necesario la reposición o sustitución de cables generales, tanto de la Línea Convencional como de Alta Velocidad, que se ven afectados por las obras:

- Cables de instalaciones de seguridad.
- Cables de fibra óptica de Adif

- Cables fibra óptica de operadores de telefonía y datos que acometen a la estación de Valladolid
- Cables de comunicaciones metálicos
- Cables de energía.

En línea convencional se emplea cable de 2x35 Al 3/3 kV para la línea de energía de 2200 V

En alta velocidad las necesidades de energía entre estaciones para los sistemas auxiliares distribuidos en trayecto se emplean cables de cobre con una tensión de 750 V, que se distribuyen a ambos lados desde los edificios técnicos.

7.9.2.9. Puesta a tierra de las instalaciones

Los elementos de las instalaciones se conectarán a tierra dependiendo de la línea a la que pertenezcan.

Línea convencional

La disposición de puesta a tierra de las instalaciones de Ancho Ibérico se realizará según la configuración de puesta a tierra del sistema de tracción continua a 3 kV.

Dicho sistema de tracción es aislado con respecto a tierra, por lo que lo que se debe impedir es que la tracción continua circule por las armaduras y pantallas de los cables. La puesta a tierra ha de ser puntual con tomas de tierra individuales.

Línea de Alta Velocidad

Todas las masas metálicas serán puestas a nivel equipotencial de tierra del sistema de tracción alterna de 25 kVca

7.9.2.10. Obra civil auxiliar para el tendido de cables

La actuación implica realizar una red de canalizaciones para el tendido de cables para las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

En los tramos afectados por las obras, se analiza la reposición de las canalizaciones para el tendido de los nuevos cables y sustitución de los existentes por su afectación.

7.9.2.11. Levantes, desmontajes y traslados

Durante la ejecución de la integración del Ferrocarril en Valladolid se contemplará el levante y desmontaje de todas las instalaciones que queden fuera de servicio o vayan a ser reutilizadas.

Dentro de los elementos de campo se destaca el levante y desmontaje de los siguientes elementos:

- Circuitos de vía de audiofrecuencia
- Señales
- Teléfonos de señal
- Balizas ASFA
- Balizas ERTMS
- Accionamientos eléctricos

7.10. Electrificación

7.10.1. Tipología de la línea aérea de contacto

La tipología de la línea de contacto implantada en la actualidad, se puede concretar en:

- Catenaria tipo CA-160 tipo A según NAE 300 de ADIF. Está compuesta por:
 - Sustentador: Cu ETP 150 mm² UNE 207015
 - Hilo de contacto: 2 x CuETP 107 mm² UNE-EN 50149
 - Péndolas Cu extraflexible 25 mm² DIN 43138.
 - Cable de tierra: Aluminio-Acero 116 mm² (LA 110) EN 50182
- Catenaria tipo C-350, está compuesta por:
 - Sustentador: Cable de Cobre de 95 mm². C-95 UNE 207015
 - Hilo de contacto Cu-Mg 0.5 150 mm² UNE-EN 50149
 - Péndolas de Bronce II de 16 mm² DIN 43138.
 - Péndola en Y: Bz II 35 mm² DIN 48201
 - Cable de retorno: Aluminio-Acero 116 mm² (LA 110) EN 50182

- Feeder negativo (-25 kV): Cable Aluminio-Acero LA-280 EN 50182

7.10.2. Descripción de las actuaciones

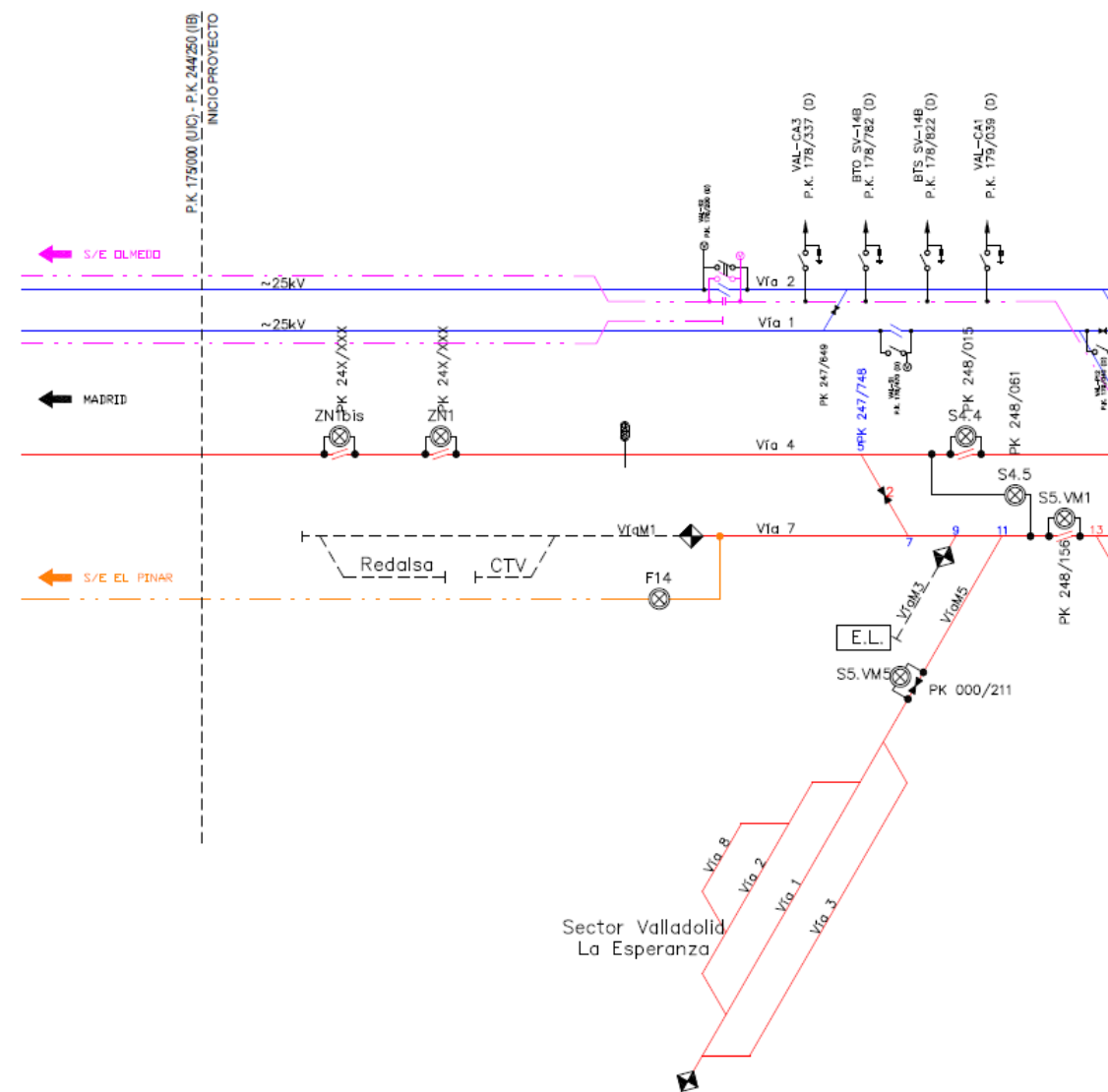
Se han desarrollado dos alternativas, ambos casos tienen estos dos sistemas de electrificación:

- Sistema 25 kV c.a. para la parte de ancho estándar. La catenaria empleada es la del tipo C-350.
- Sistema 3 kV c.c. para la parte de ancho ibérico. La catenaria empleada es la del tipo CA-160 tipo A

7.10.2.1. 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, por lo que no se realizan actuaciones en la instalación existente, la cual se pasa a describir para los tres ámbitos en los que se diferencia la actuación, definiendo el esquema eléctrico implantado.

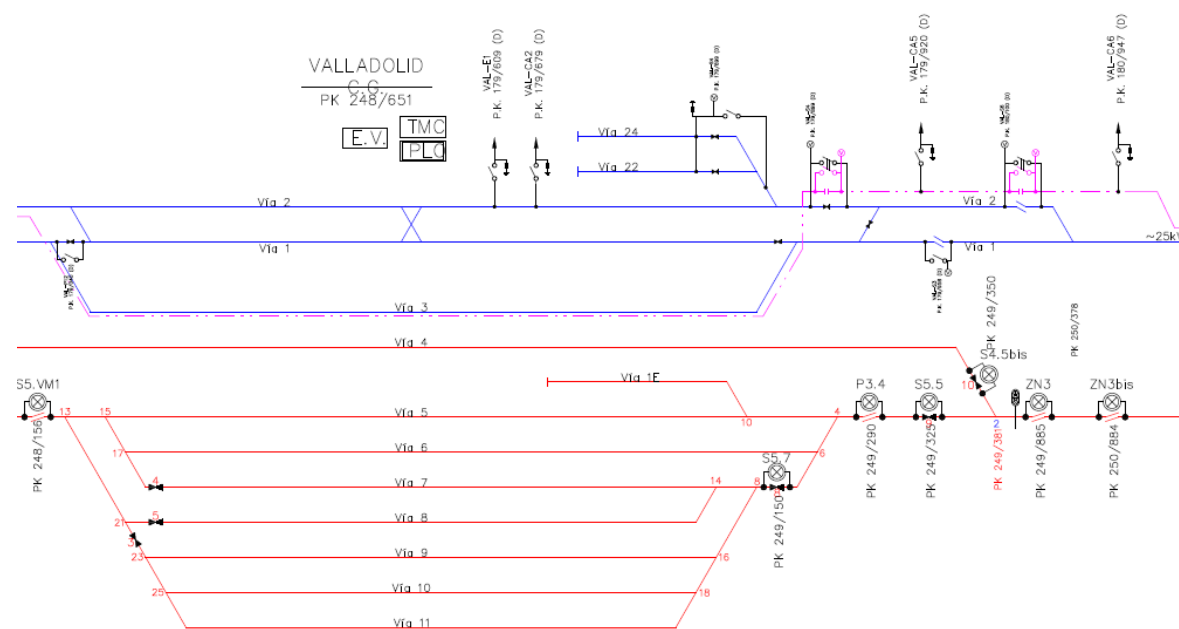
El ámbito del acceso sur a la estación se inicia con dos vías de ancho estándar, y una para ancho ibérico, hasta la entrada a la estación, a la altura de la instalación de la Esperanza, donde se convierten en dos vías en ancho estándar y dos vías en ancho ibérico.



La electrificación en las vías de ancho estándar es en el sistema de 25kV, con catenaria del tipo C-350.

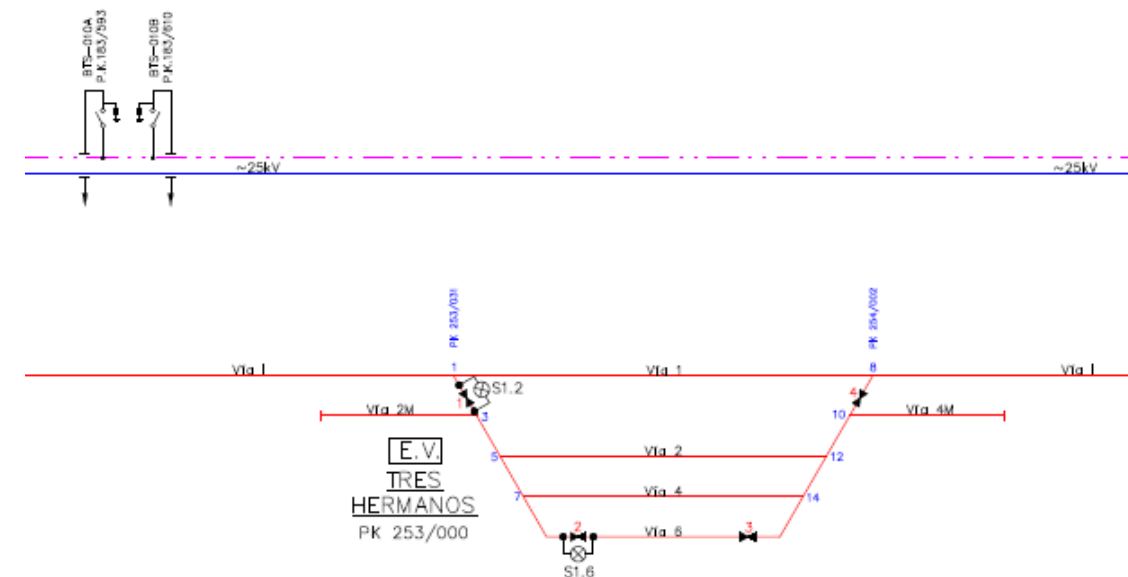
La electrificación en las vías de ancho ibérico es en el sistema de 3kV, con catenaria del tipo CA-160 tipo A.

El ámbito de la estación Valladolid Campo Grande consta de 5 vías electrificadas a 25kV en ancho estándar, terminando dos de ellas en topera. En 3kV y ancho ibérico hay 8 vías y una vía mango.



El ámbito del *acceso norte* desde la salida de la estación hasta el final del proyecto comprende una vía en ancho estándar de 25kV y otra vía de ancho ibérico de 3kV.

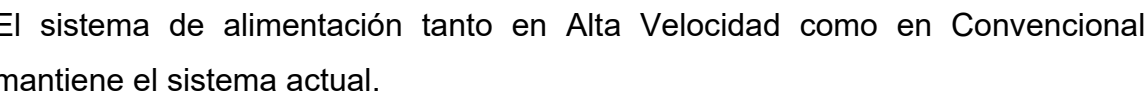
A la altura del pk 253+000 según kilometración de la vía de ancho ibérico, se encuentra la instalación de tres hermanos, la cual en la actualidad se utiliza para regular los tráficos de mercancías, y que en el nuevo horizonte de explotación dejará de tener esta utilidad, ya que los trenes de mercancías, pasarán a dirigir sus encaminamientos por la variante de mercancías. A pesar de que la instalación no va a tener la misma funcionalidad que se tiene en la actualidad, en esta alternativa no se cambia su configuración.



Avanzando por el corredor norte, se encuentra a la altura del pk 186+320 (según pk en estándar) el escape que permite a acceder al Nuevo complejo ferroviario a los trenes en ancho estándar.

Por la configuración actual de este nudo, los trenes que realicen esta maniobra deberán usar este escape y compartir un tramo de 250 metros en ancho mixto con la línea de ibérico. Este tramo con vía de tres hilos, es una zona conmutable, en la cual pueden circular trenes en 3kV y trenes en 25 kV.

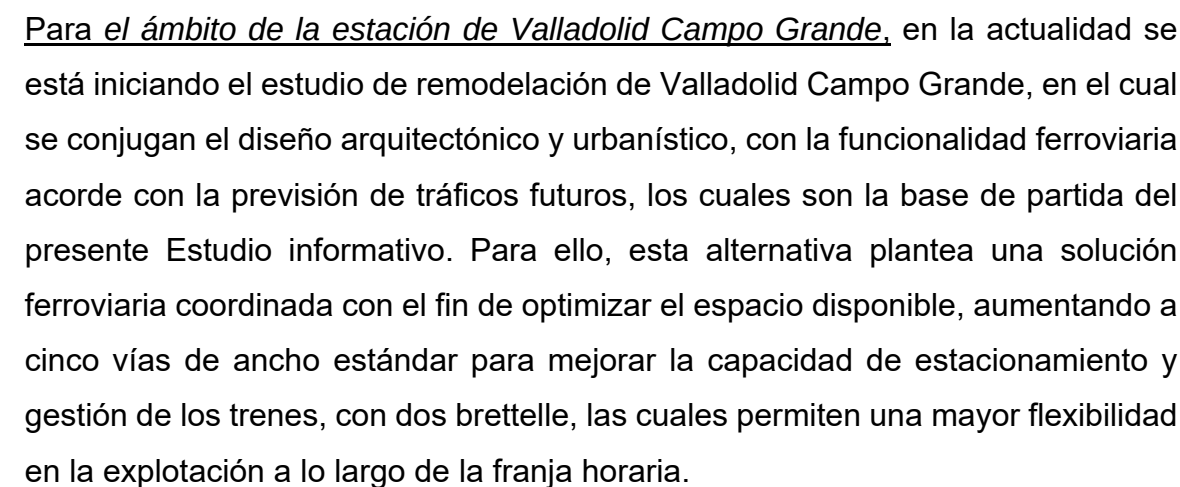
La vía doble en ancho estándar comienza en pk 256+915 de la vía (y pk 187+551 según pk en ancho estándar) y continua hasta el pk 257+090, final del estudio. La vía de ancho ibérico de 3kV también termina en el mismo punto, de pk 187+756,31.

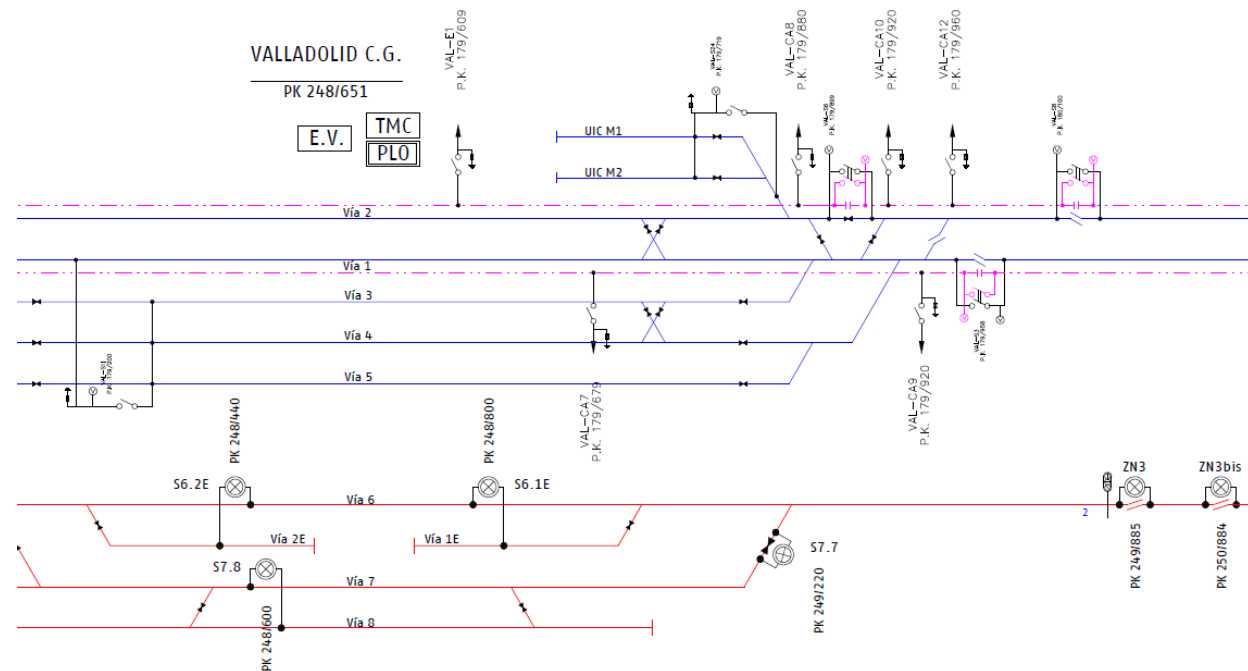


En el caso del sistema en 3kV c.c., la alimentación por el lado sur proviene de la SE El Pinar con pk 242+130, y por el lado norte con la SE Cabezón de Pisuerga de pk 261+126.

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 previstas en el horizonte de 2035, lo que supone también ajustes en la definición geométrica y esquemas eléctricos de la zona de actuación.

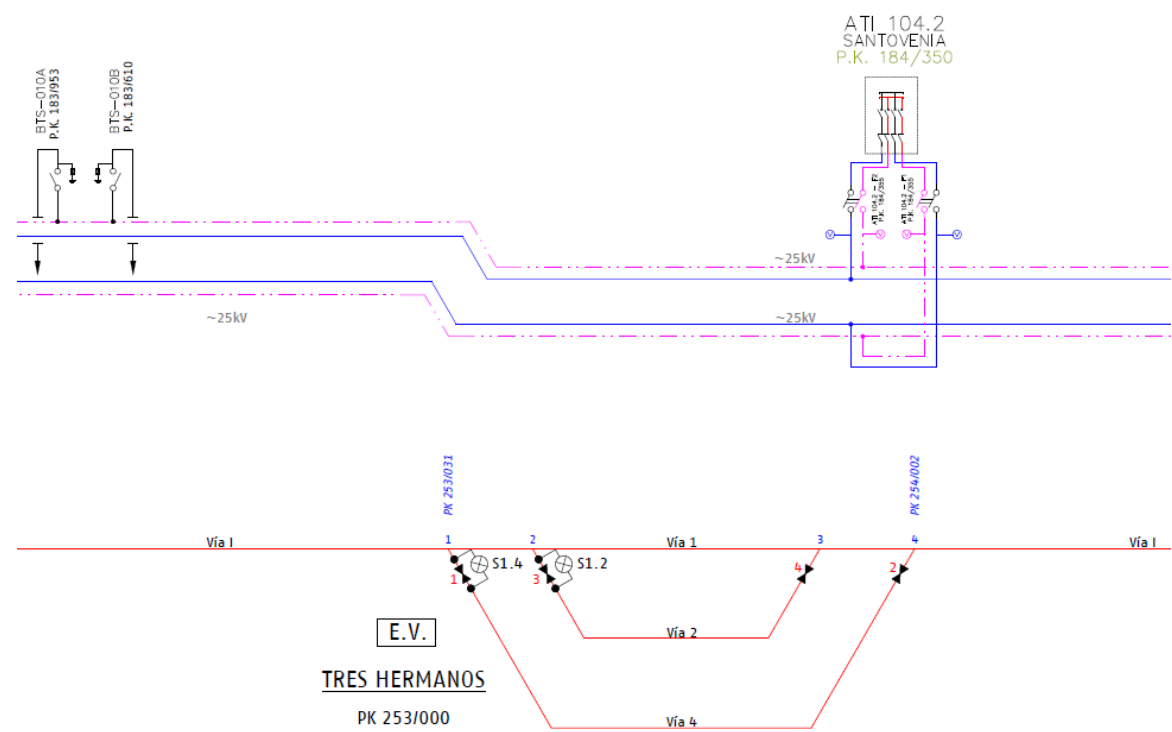
Para el ámbito del acceso sur a la estación, se inicia con dos vías de ancho estándar con 25kV, que se mantienen hasta la entrada a la estación, y una para ancho ibérico con 3kV, que pasa a dos vías a la entrada de la estación, a la altura de la estructura de arco ladrillo..





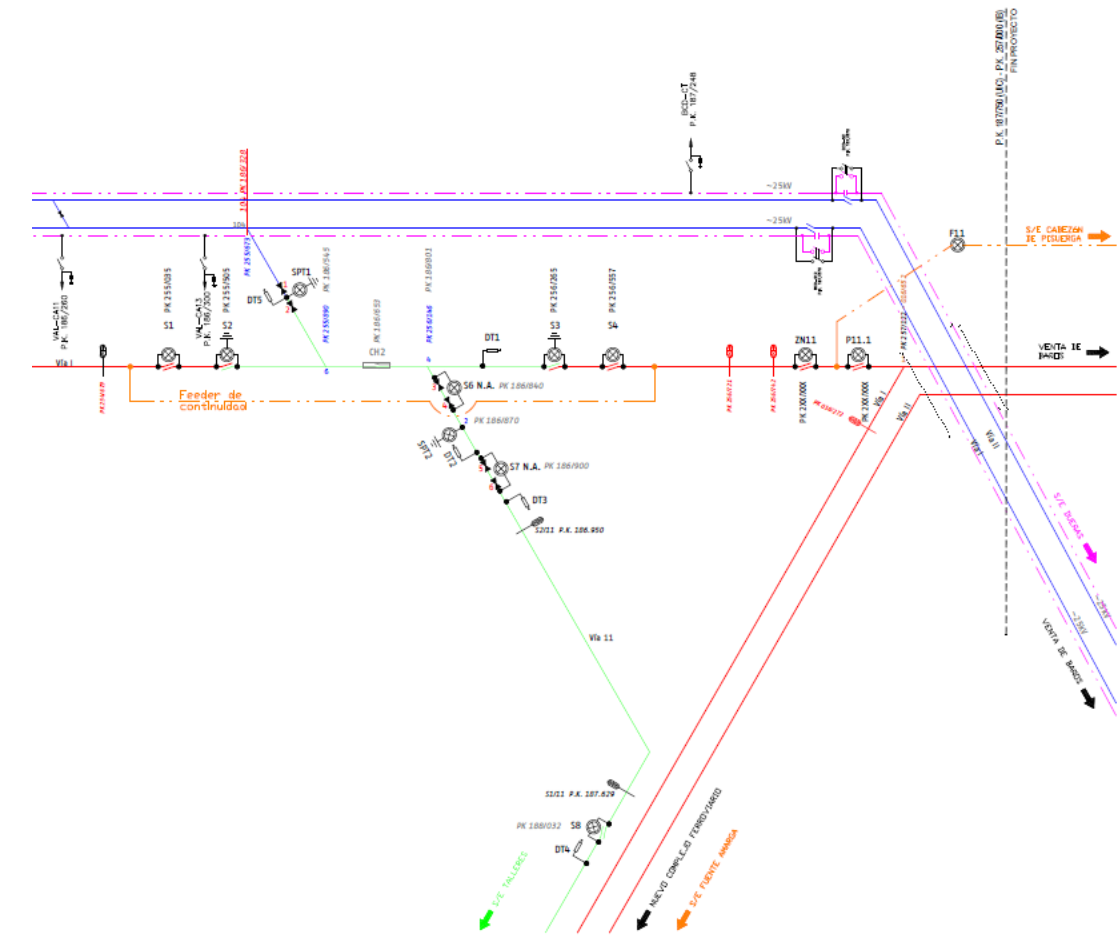
En cuanto a la salida de la estación hacia el norte, se proyecta la duplicación de vía en ancho estándar hasta el Nudo Norte.

En el apartadero de Tres Hermanos se reconfiguran las vías pasando a tener dos vías en ancho estándar y tres en ibérico.



En la vía 1 de AV, a la altura del pk 186+328 (según pk en estándar) y pk 255+673 (según pk de la vía de ancho ibérico) hay un escape que permite acceder al Nuevo complejo ferroviario a los trenes en ancho estándar. En un tramo de aproximadamente 256 metros los trenes compartirán ancho mixto con la línea de ibérico. Este tramo en vía de tres hilos va a seguir funcionando como zona conmutable, por la que podrán pasar trenes en 3kV y trenes en 25 kV.

El estudio termina con dos vías en ancho estándar y 25 kV (con pk 187+756,31), y una vía en ancho ibérico de 3 kV (con pk 257+090).



7.11. Reposición de servicios afectados y servidumbres

Tanto la alternativa 1 y 2, al mantener su trazado dentro del corredor ferroviario, el impacto a los servicios existentes y servidumbres queda muy reducido y muy acotado a determinados ámbitos, que son en los que se ha realizado principalmente la recopilación de datos para su análisis.

Para ambas alternativas, los datos manejados en el presente Estudio bien han sido proporcionados por los propios organismos/compañías titulares a petición del consultor Ineco (incluida la solicitud online a la plataforma INKOLAN), bien se han obtenido de las consultas/descargas virtuales de información realizadas a través de sus páginas WEB corporativas y del PGOU (o asimilado del Municipio). Estos datos se complementaron con el habitual trabajo de investigación en campo realizado.

En este sentido hay que indicar que, a fecha de cierre de este documento, aún queda pendiente recibir respuesta de una pequeña parte de alguna de las entidades consultadas, si bien de la mayor parte de ellas sí se han podido recabar datos, al menos de las que podrían poseer los servicios más críticos para el análisis del posible impacto que pudieran tener las alternativas, y poderlo reflejar y valorar.

A continuación, se enumeran los organismos/compañías con los que se iniciaron estos contactos y a los que se ha remitido documentación

Ayuntamientos:

- Ayuntamiento de Valladolid

Electricidad:

- Red Eléctrica de España (REE)
- Iberdrola (por medio de descarga de INKOLÁN)

Telecomunicaciones:

- Telefónica (por medio de descarga de INKOLÁN)
- Orange – Jazztel (por medio de descarga de INKOLÁN)
- Colt

- Evolutio
- Correos Telecom

Gas e Hidrocarburos:

- CHL
- Repsol
- Nedgia

Abastecimiento y saneamiento

- Aquavall

Indicar también que la información de las redes de servicios obtenida mediante la plataforma de INKOLAN, ha sido para las siguientes compañías: Orange-Jazztel, Telefónica, Nedgia e Iberdrola.

Además de los contactos que se han mantenido para la obtención de información sobre los servicios existentes, en el estudio informativo se han establecido otros contactos para las tareas relacionadas con el Estudio de Impacto Ambiental. Estos otros contactos quedan recogidos en el Apéndice 1 Consultas a otros organismos, dentro del Estudio de Impacto Ambiental del presente Estudio Informativo

A partir de estos datos se ha realizado el análisis de las afecciones para cada alternativa.

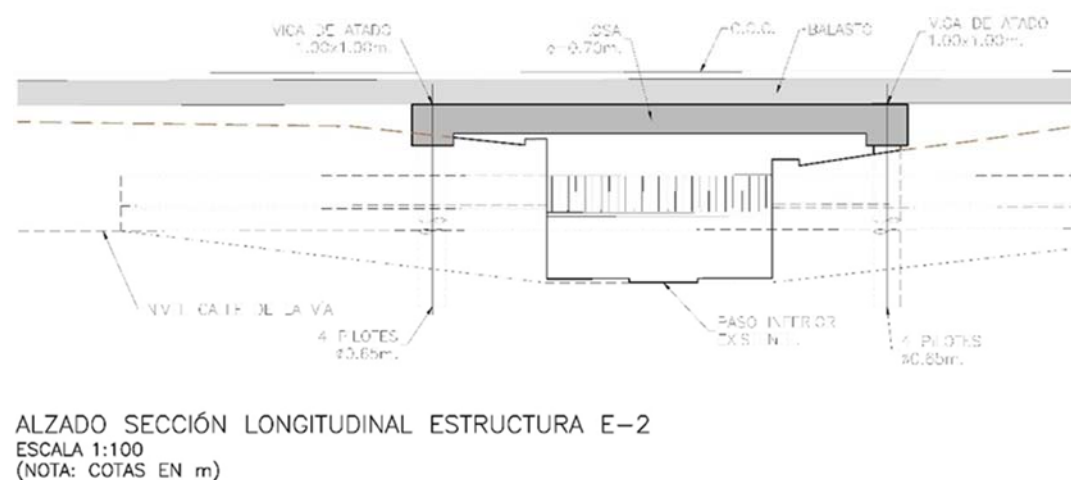
7.11.1. Alternativa 1

En el caso de la alternativa 1, desde el punto de vista de los servicios afectados, al no realizarse actuaciones sobre la infraestructura, el estudio de las afecciones se reduce a las zonas de las cimentaciones que se realizan para poder implantar las protecciones acústicas necesarias para cumplir con la legislación vigente, con el nuevo escenario de explotación ferroviario. No se prevén afecciones para esta alternativa.

7.11.2. Alternativa 2

Las afecciones se producen en el canal de acceso norte, como consecuencia de las actuaciones estructurales que hay que realizar para la duplicación de la vía de ancho estándar.

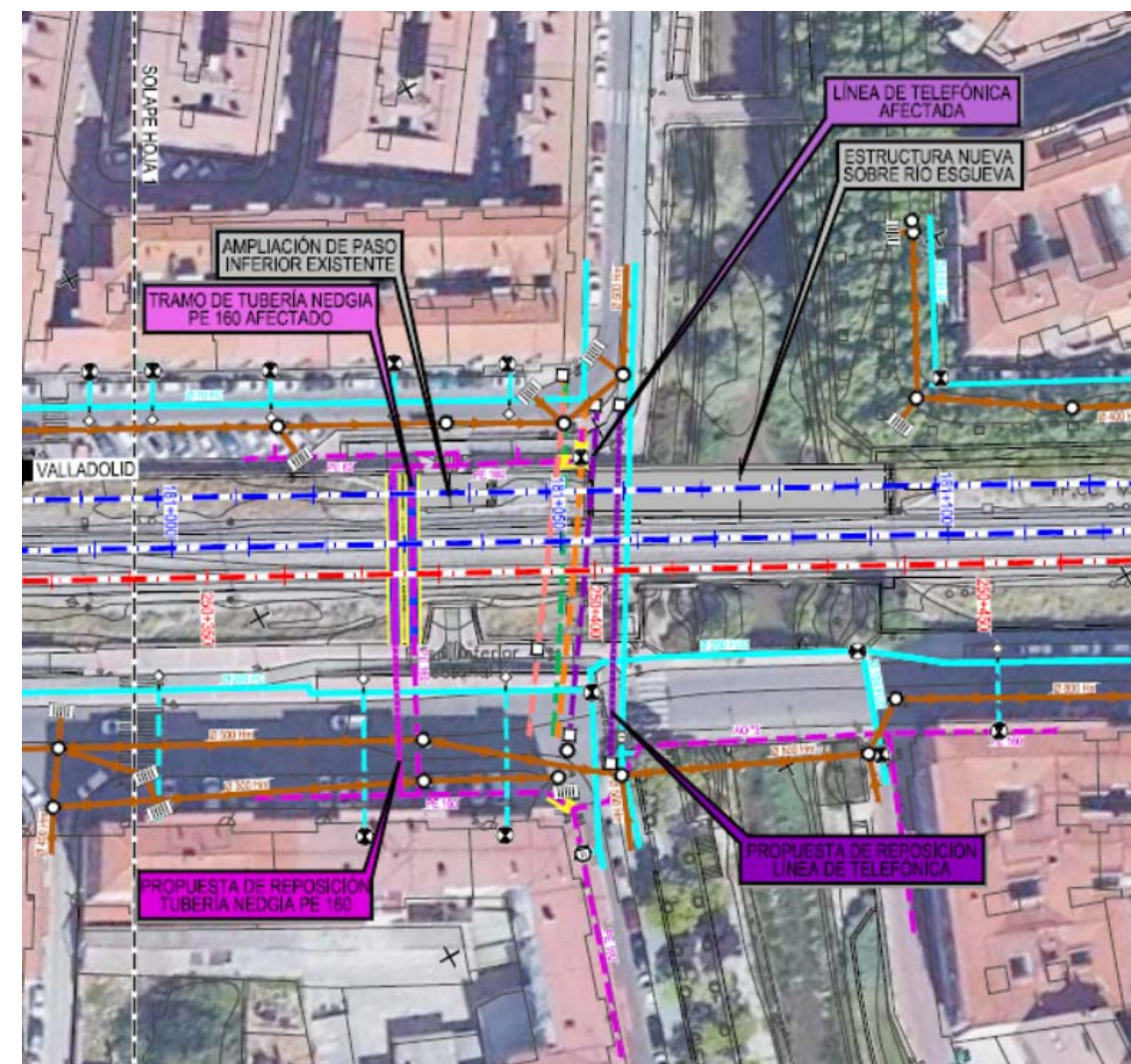
Uno de los servicios afectados se localiza principalmente en la estructura de ampliación E-2 del paso inferior existente en las proximidades del río Esgueva, donde la pantalla de pilotes que hay que ejecutar para la ampliación, toca previsiblemente a la tubería de gas existente de PE160, la cual tiene una vaina y losa de protección.



Este servicio SA_GAS 301, se desvía paralelamente al ya existente, y se ejecutará una parte de unos 50 metros mediante una perforación, desde el extremo donde se amplía el paso existente. La compañía informa de que el servicio se encuentra actualmente protegido por una losa de HA, por lo que se tiene en cuenta para la reposición.

El otro servicio se localiza en el estribo lado Valladolid, de la estructura sobre el Esgueva. Los pilotes que se tienen que realizar para el estribo, afectaría a una canalización de Telefónica SA_TCOM 203. La reposición se realizará mediante un nuevo tramo de canalización paralelo, fuera de la zona de afección, junto con las dos arquetas que unen el tramo.

Se adjunta la zona donde se localizan los dos servicios afectados.



De la misma forma, se ha incluido en el Documento Nº 3 VALORACIÓN, una estimación económica, mediante macroprecios actualizados, la estimación de la realización de labores de localización mediante catas y de su supervisión por parte de los titulares implicados, labores de carácter preventivo dado que en esta ocasión las actuaciones proyectadas no se consideran que afecten directamente a ninguno de los servicios existentes en el ámbito del estudio.

8. Estudio de Impacto Ambiental

8.1. Justificación y objeto del estudio de impacto ambiental

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del presente “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VALLADOLID” se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como su modificación, recogida en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Tras el análisis de la Ley citada, se llega a la conclusión de que las actuaciones de integración del ferrocarril en Valladolid objeto de este estudio, se encuentran contemplados en los siguientes supuestos.

Actuación	Artículo 7 de la Ley 21/2013				
	Artículo 7.1.a) Anexo I (Evaluación de impacto ambiental ordinaria)	Artículo 7.1.b (Evaluación de impacto ambiental ordinaria)	Artículo 7.1.c. (Evaluación de impacto ambiental ordinaria)	Artículo 7.1.d (Evaluación de impacto ambiental ordinaria)	-
Integración del ferrocarril en Valladolid.	NO	NO (Sólo si se sometiera a evaluación simplificada y así lo indicase el órgano ambiental)	NO	SI (el promotor decide someter las alternativas a EIA ordinaria)	-
	Artículo 7.2.a) (Evaluación de impacto ambiental simplificada)	Artículo 7.2.b) (Evaluación de impacto ambiental simplificada)	Artículo 7.2.c) (Evaluación de impacto ambiental simplificada)	Artículo 7.2.d) (Evaluación de impacto ambiental simplificada)	Artículo 7.2.e) (Evaluación de impacto ambiental simplificada)
	SI Alternativa 2	NO	SI ambas alternativas	NO	NO

Las actuaciones estarían sometidas a evaluación de impacto ambiental simplificada, pero en virtud del artículo 7.1.d, el promotor decide someterlas a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Consecuentemente, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EslA), con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

8.2. Inventario ambiental

En el EslA se ha recopilado toda aquella información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de las alternativas planteadas en el Estudio Informativo.

Los elementos analizados se indican en la siguiente lista.

- Climatología
- Calidad del aire
- Ruido y vibraciones
- Calidad lumínica
- Geología y geomorfología
- Edafología
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Hidromorfología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios naturales de interés
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Vías pecuarias
- Población

- Productividad sectorial
- Organización territorial
- Planeamiento urbanístico

8.3. Evaluación de efectos previsibles

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio atravesado, una vez conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describen en el EsIA las distintas alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, a cuyas prescripciones se adapta el EsIA.

8.3.1. Resumen de la valoración de impactos

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para las alternativas en estudio.

Se ha asignado el siguiente código de colores para los distintos impactos, para facilitar la comparación de alternativas:

MAGNITUD DE IMPACTO
MUY FAVORABLE
FAVORABLE
NULO
COMPATIBLE
MODERADO
SEVERO

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN		IMPACTO RESIDUAL	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE
			FAVORABLE	FAVORABLE		
RUIDO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE
VIBRACIONES	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	FAVORABLE	FAVORABLE
CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
HIDROMORFOLOGÍA	-	-	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
VEGETACIÓN	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
FAUNA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	FAVORABLE	FAVORABLE
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PAISAJE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	NULO	NULO	NULO	NULO
	COMPATIBLE	COMPATIBLE				
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PLANEAMIENTO	-	-	FAVORABLE	FAVORABLE	NULO	NULO
CONSUMO DE RECURSOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
VULNERABILIDAD FRENTE A ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Desde el punto de vista medioambiental, las dos alternativas analizadas resultan viables en la medida en que ninguna presenta impactos severos ni críticos sobre los factores del medio presentes en el territorio atravesado.

Como puede apreciarse en la tabla resumen, los impactos moderados se producen por ruido y vibraciones en fase de obras. El impacto en fase de explotación, una vez aplicadas las medidas correctoras correspondientes descienden a niveles compatibles.

La alternativa 1 en términos generales supone una menor afección sobre los elementos del medio tales como hidrología, vegetación, suelos, fauna ya que esta alternativa no contempla actuaciones en vía. No así sucede con la alternativa 2, que contempla la creación de una nueva vía dentro de superficies artificiales adyacentes a la plataforma ferroviaria con escaso valor ambiental. Se prevé la ejecución de una nueva estructura paralela a la ya existente, para cruzar el único cauce interceptado por la infraestructura ferroviaria. La actuación se generará desde la parte superior de la propia estructura existente sin que sea necesaria la ejecución de pilas en el cauce, ni ocupación temporal del mismo y vegetación asociada lo que supone que la afección sobre este elemento del medio se vea minimizada, aunque sí presenta mayor riesgo de afección indirecta en fase de obras que la alternativa 1. Estos impactos, aunque superiores en la alternativa 2 que en la 1 son considerados como compatibles con los elementos ambientales analizados.

En la fase de explotación, la mayoría de los impactos son compatibles o nulos, aunque también aparecen magnitudes positivas en los impactos sobre la calidad del aire, las vías pecuarias, el planeamiento, la organización territorial y la población. Todos estos impactos favorables se producen especialmente en la alternativa 2 que permite un incremento de la capacidad de la actual vía ferroviaria, así como una mejora de la permeabilidad transversal de la misma sin que ello comprometa la actual reserva de suelo, el planeamiento, etc.

La situación futura de ambas alternativas es favorable respecto la actual en cuanto a ruidos, vibraciones, población en general, vulnerabilidad, etc. al permitir que la circulación de trenes mercancías salgan de la zona urbana y sean derivados por la futura circunvalación ferroviaria.

Por último, cabe destacar que los impactos residuales que permanecen una vez adoptadas las medidas correctoras necesarias son compatibles, nulos o favorables, para las dos alternativas.

Destacar por último que ninguna de las alternativas proyectadas afecta directa ni indirectamente a ningún espacio Red Natura 2000 ni a hábitats de interés comunitario por estar ubicados fuera del área de influencia de la actual infraestructura ferroviaria sobre la que se actuará.

8.3.2. *Evaluación de alternativas*

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a comparar los trazados analizados, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Globalmente, la Alternativa 1 es más favorable desde el punto de vista ambiental, ya que presenta únicamente menos impactos moderados y más nulos, pero, por el contrario, la alternativa 2 genera menos impacto por ruido y más impactos favorables para la población, aspecto de relativo peso al tratarse de un ámbito de estudio marcadamente urbano. Asimismo, aunque muchas de las magnitudes de impacto son iguales para las dos alternativas, es un hecho que la Alternativa 1 se encuentra mejor valorada en más ocasiones. No obstante, las diferencias ambientales globales que presentan ambas no son muy significativas siendo ambas compatibles con los valores de conservación del medio receptor, por lo que se recomienda un análisis multicriterio para la selección de la alternativa más favorable.

8.4. Propuesta de medidas preventivas y correctoras

En el estudio de impacto ambiental se describen las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos que pueda causar el proyecto objeto de estudio. Seguidamente se incluye un listado de las medidas planteadas.

- Vigilancia ambiental durante la ejecución de la obra, y durante los tres años siguientes a la puesta en funcionamiento de la infraestructura
- Zonificación del territorio para la ubicación de elementos auxiliares: zonas excluidas, restringidas y admisibles
 - Instalaciones auxiliares. Se han previsto varias posibles zonas de instalaciones auxiliares de obra, todas ellas en áreas degradadas.
 - Accesos a la obra. Se minimizará la apertura de nuevos accesos, priorizándose el uso del viario existente.
 - Préstamos. No se prevé la necesidad de apertura de préstamos, ya que todo el material procederá de canteras en activo con planes de restauración aprobados.
 - Vertederos. Se proponen vertederos existentes.
- Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra
- Retirada de residuos de obra y limpieza final
- Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático
 - Riegos, cubrimiento de acopios, tapado de las cajas de los camiones que transporten tierras, control de la velocidad, instalación de zonas de lavado de ruedas, revegetación temprana.
- Medidas contra la contaminación lumínica. Cumplimiento de la normativa durante los trabajos nocturnos
- Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria
 - Limitaciones en las actuaciones ruidosas
 - Limitaciones en el horario de trabajo
 - Ruido en fase de obra. Cerramiento rígido y fonoabsorbente en fase de obras. En las obras se instalará una pantalla acústica de

obra de 150 metros que se irá trasladando según las fases de obra.

- Pantallas acústicas en fase de explotación. En la tabla siguiente se indican las pantallas propuestas para la alternativa 1,

PANTALLA	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	MARGEN	MATERIAL
PP_D_01	3,50	45	Derecho	Metálica
PP_I_01	3,50	84	Izquierdo	Metálica
PP_I_02	4,50	182	Izquierdo	Hormigón
PP_I_03	4,50	184	Izquierdo	Hormigón

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se indican las pantallas propuestas para la alternativa 2.

PANTALLA	ALTURA (m)	LONGITUD (m)	MARGEN	MATERIAL
PP_I_01	3,50	84	Izquierdo	Metálica
PP_I_02	4,50	182	Izquierdo	Hormigón
PP_I_03	4,50	184	Izquierdo	Hormigón

Fuente: Elaboración propia

- Vibraciones en fase de explotación. Manta elastomérica en las vías. Para ambas alternativas, hay dos zonas comunes en las que se ha propuesto manta, zonas 1 y 2. En estas zonas, que van desde los PP.KK. 176+420 al 176+590 y 177+920 al 178+230, se han obtenido los mayores niveles previsibles de vibraciones y necesitan de una solución antivibratoria de altas prestaciones. Por ello, se propone implementar como solución antivibratoria manta de poliuretano de entre 25 y 35 mm de tipo celda cerrada o de similares características mecánicas. La alternativa 2 difiere de la alternativa 1 en que se propone un tramo adicional de manta en la vía 2 de estándar (nueva vía propuesta) que va desde P.K. 181+860 al 182+150. Este tramo de manta, Zona 3, no presenta niveles previsibles tan elevados como los que se dan en las zonas 1 y 2 por lo que el tipo de manta no necesariamente debe tener las características de la manta de las zonas 1 y 2 y consecuentemente coste.

- parques de maquinaria, puntos de limpieza de canaletas hormigoneras, adecuada gestión de residuos.
- Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología
 - Correcta selección de las zonas de obtención de materiales y vertederos
 - Minimización de la apertura de accesos de obra
 - Control de la erosión
 - Control de la superficie de ocupación
 - Control de los movimientos de tierras
- Protección y conservación de los suelos
 - Conservación de suelos
 - Medidas en las parcelas que contienen suelos potencialmente contaminados
 - Control de la superficie de ocupación exterior a la zona de obras. Delimitación de los perímetros de obra mediante jalonamiento temporal y cerramientos rígidos
 - Recuperación de la capa superior de tierra vegetal. En las zonas de ocupación de las obras en las que existan suelos fértiles, éstos se retirarán de forma selectiva, se acopiará y se mantendrán para su posterior utilización en las labores de restauración.
 - Descompactación de suelos
 - Prevención de la contaminación de los suelos. Se evitará la contaminación de los suelos durante las obras, y se gestionarán adecuadamente aquellos que se encuentren contaminados.
 - Tratamiento de suelos contaminados en caso de accidentes
 - Gestión de residuos
- Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología
 - Protección de los sistemas fluviales.
 - Protección de la calidad de las aguas. Balsas de decantación, barreras de sedimentos, aguas sanitarias, adecuación de los
- Medidas de protección de la vegetación
 - Minimización de las superficies de ocupación
 - Elaboración del Plan de prevención y extinción de incendios
 - Restricción del desbroce y protección del arbolado
 - Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra
 - Restauración de superficies utilizadas durante la fase de obras
 - Seguimiento de las tareas de revegetación
- Medidas para la protección de la fauna
 - Control de la superficie de ocupación
 - Medidas para reducir el riesgo de muerte por colisión
 - Medidas protectoras para quirópteros
 - Control de vertidos
 - Prospección faunística
- Medidas para la protección de los espacios naturales de interés
- Medidas para la protección del patrimonio cultural
 - Prospección arqueológica intensiva de las zonas no prospectadas
 - Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto
 - Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras
 - Medidas específicas para elementos próximos, balizado en planos para ser excluidos de la zona de actuación.
 - Actuaciones en caso de aparición de restos arqueológicos
 - Reposición de las vías pecuarias y vigilancia de no intercepción de las mismas en fase de obras.

- Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística
 - Criterios para la restauración vegetal
 - Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras
 - Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas
 - Programa de implementación
- Medidas para la protección de la población
- Medidas para la protección de la organización territorial y de la productividad sectorial

Todos los servicios que sean afectados durante la ejecución de las obras, deberán ser repuestos convenientemente.

- Coordinación de las medidas protectoras y correctoras con el resto de la obra plan de obra

Las actuaciones de integración ambiental se desarrollarán durante todo el periodo de ejecución de las obras.

8.5. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un plan de control de respuesta de las tendencias detectadas.

9. Valoración económica

La presente valoración económica se ajusta a la definición que se realiza a nivel de estudio informativo, a partir de las actuaciones definidas, y utilizando macroprecios a partir de la base de precios de Adif, por ser la base actualmente utilizada en los proyectos de plataforma, y también a partir de proyectos y estudios redactados para el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

		E.I. INTEGRACIÓN VALLADOLID	
CÓDIGO	CAPÍTULOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
1	INFRAESTRUCTURA DE VÍA	780,88 €	1.117.925,39 €
2	SUPERESTRUCTURA DE VÍA	0,00 €	8.985.212,08 €
3	DRENAJE	0,00 €	1.117.164,93 €
4	ESTRUCTURAS	672.341,93 €	6.670.382,01 €
5	INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES	0,00 €	10.237.402,00 €
6	ELECTRIFICACIÓN	0,00 €	2.911.450,00 €
7	SERVICIOS AFECTADOS	0,00 €	54.365,00 €
8	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.123.680,66 €	2.938.021,06 €
9	IMPREVISTOS	179.680,35 €	3.403.192,25 €
10	SEGURIDAD Y SALUD	39.529,68 €	748.702,29 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	2.016.013,49 €	38.183.817,01 €
	GASTOS GENERALES (13%)	262.081,75 €	4.963.896,21 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	120.960,81 €	2.291.029,02 €
	SUMA	2.399.056,05 €	45.438.742,24 €
	IVA (21%)	503.801,77 €	9.542.135,87 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	2.902.857,82 €	54.980.878,11 €
	Control y vigilancia (5% s/PEM)	145.142,89 €	2.749.043,91 €
	Patrimonio artístico (1,5% s/PEM)	43.542,87 €	824.713,17 €
	Presupuesto para el Conocimiento de la Administración (PCA)	3.091.543,58 €	58.554.635,19 €

Con esto se puede concluir. que el presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a 3.091.543,58 € para la alternativa 1, y para la alternativa 2 asciende a 58.554.635,19 €.

10. Selección de Alternativas

10.1. Metodología del análisis multicriterio.

La metodología de análisis se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- **Determinación** de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- **Obtención** de los indicadores numéricos que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- **Obtención** del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- **Aplicación** de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

10.2. Criterios

Se ha estudiado el comportamiento de cada alternativa atendiendo a los siguientes criterios:

- **Funcionalidad** (considerando la respuesta al aumento de la capacidad operativa, compatibilidad de las actuaciones con el mantenimiento de la funcionalidad de las numerosas infraestructuras ferroviarias en la zona de estudio, y respuesta ante la gestión de incidencias y seguridad en la explotación ferroviaria).
- **Medio Ambiente** (considerando geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, ruido, medio atmosférico, paisaje, espacios naturales, patrimonio histórico-cultural y medio socioeconómico).

- **Inversión** (considerando el volumen de inversión estimado para cada alternativa, teniendo en cuenta que la inversión a nivel local tiene una repercusión global en la línea, por ser la estación de Valladolid un punto importante en la regulación de la explotación ferroviaria).

Los componentes del análisis han sido escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos.

10.3. Análisis y resultados

La herramienta principal de análisis ha sido el modelo numérico matricial empleado habitualmente en el método PATTERN¹, que permite sintetizar las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1] (siendo 0 el pésimo y 1 el óptimo) mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación.

Con este modelo se han llevado a cabo los siguientes análisis:

- **ANÁLISIS DE ROBUSTEZ:** consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados, aunque incluye en el análisis combinaciones extremas de valoración.

El análisis de resultados pone de relieve una superioridad de la alternativa 2 sobre la alternativa 1 (55 % sobre 100 % de óptimos), debido a que presenta una mejor valoración sobre todo en la parte de funcionalidad y a la igualdad en el campo medioambiental, que contrasta con la superioridad desde el punto de vista de la inversión de la alternativa 1.

¹ Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers

- **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:** consiste en aplicar combinaciones de pesos válidas restringidas a un rango determinado para cada criterio, de manera que queden fuera del análisis combinaciones que sobreponderan o infraponen excesivamente algún factor, distorsionando el análisis. En este caso los pesos de cada criterio han oscilado en el rango que va del 10% al 50%.

Respecto el análisis de sensibilidad otorga el 42,2 % de óptimos a la alternativa 1, y el 57,8 % de estos máximos corresponde a la alternativa 2, lo que permite calificar a esta alternativa 2 como óptima en el rango medio de ponderación de los criterios.

- **ANÁLISIS DE PREFERENCIAS:** es el método PATTERN habitual, consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación. Este orden de prelación ha sido: Funcionalidad – Medio Ambiente - Inversión. Los pesos relativos de cada factor son:

FUNCIONAL 3

MEDIO AMBIENTE..... 2

INVERSIÓN 1

El análisis de preferencias o PATTERN otorga la calificación óptima a la Alternativa 2 respecto de la alternativa 1.

10.4. Conclusiones del análisis

- La obtención de los indicadores representativos de cada criterio permite constatar el adecuado nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y de integración en el medio de las alternativas, lo que resulta lógico tras el proceso de selección y optimización desarrollado a lo largo de esta fase.
- No obstante, las distintas técnicas de análisis multicriterio aplicadas ponen de manifiesto de forma inequívoca la superioridad de la alternativa 2 frente a la alternativa 1, a causa fundamentalmente de su mejor aptitud funcional, debido a que permite adaptarse mejor a los requerimientos necesarios para la explotación ferroviaria en el horizonte 2035.

Medioambientalmente ambas alternativas son parecidas ya que se van compensando los aspectos en los que una es mejor que la otra, de forma que los aspectos medioambientales no son relevantes para decantar claramente una de las dos alternativas.

Y desde el punto de vista de la inversión, la alternativa 2 supone una mayor inversión, pero queda puesto de manifiesto que el precio por kilómetro es inferior a la media para este tipo de infraestructuras, y además, al ser la estación de Valladolid un punto estratégico en la regulación del tráfico ferroviario de gran parte de la línea, es una inversión que repercute indirectamente en generar un valor añadido, y ayuda a rentabilizar otras inversiones que se han realizado en la línea.

Puede concluirse que, si bien las dos alternativas planteadas resultan viables, el análisis señala a la Alternativa 2, como la solución óptima, atendiendo a criterios funcionales, medioambientales y económicos.

11. Documentos que integran el estudio

DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

Anejo nº 1.	Antecedentes
Anejo nº 2.	Estudio Funcional.
Anejo nº 3.	Cartografía y Topografía
Anejo nº 4.	Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales
Anejo nº 5.	Climatología, Hidrología y Drenaje
Anejo nº 6.	Trazado y Superestructura
Anejo nº 7.	Movimiento de tierras
Anejo nº 8.	Estructuras
Anejo nº 9.	Electrificación
Anejo nº 10.	Reposiciones de Servicios Afectados.
Anejo nº 11	Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones
Anejo nº 12.	Planeamiento, ocupaciones y actuaciones.
Anejo nº 13.	Cumplimiento de Orden FOM/3317/2010
Anejo nº14	Identificación y selección de Alternativas

DOCUMENTO N°2. PLANOS

- 0.Índice de planos
- 1.Plano de situación
- 2.Plano de conjunto
- 3.Trazado ámbito trayecto
- 4 Trazado ámbito estación
- 5.Actuaciones recogidas en convenio
- 6 Secciones Tipo

- 7 Estructuras
- 8.Planeamiento y límites ferroviarios
- 9. Servicios afectados

DOCUMENTO N°3. VALORACIÓN

Valoración

DOCUMENTO N°4. ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

APÉNDICES:

- Apéndice nº 1 Consultas a la administración
- Apéndice nº 2 Reportaje fotográfico
- Apéndice nº 3 Estudio de ruido
- Apéndice nº 4 Estudio vibratorio
- Apéndice nº 5 Patrimonio cultural
- Apéndice nº 6 Estudio de riesgos frente a catástrofes

Documento de Síntesis

PLANOS

- 1. Plano de situación
- 2. Plano de conjunto
- 3. Trazado ámbito trayecto
- 4. Condicionantes ambientales
- 5. Clasificación del territorio
- 6. Propuesta de actuaciones

12. Resumen y Conclusiones

La integración del ferrocarril en la ciudad de Valladolid tienen como punto de partida un nuevo criterio de diseño diferente al utilizado hasta la fecha, compatible con el nuevo convenio firmado entre administraciones (Adif, Adif-Alta Velocidad, Rente Operadora, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad 2003, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid) el pasado 20 de noviembre de 2017, donde se aprobaba una nueva imagen para la integración urbana del ferrocarril, permeable sin soterramiento. Esto supone un cambio muy significativo para la solución ferroviaria, que debe integrar las vías de ancho estándar para alta velocidad y las de ancho ibérico para servicios convencionales, en una solución en superficie que permita la compatibilidad de todos los pasos transversales incluidos en el convenio, los cuales garantizarán una correcta permeabilidad viaria urbana.

Además, existirá un nuevo escenario de explotación ferroviaria para las previsiones de tráfico en el horizonte de 2035, que modifica la tipología del material móvil y las frecuencias. La no circulación de las mercancías permite que la línea que actualmente está diseñada para tráfico mixto, pase a ser una línea exclusiva de viajeros, permitiendo unas condiciones de diseño distintas.

Desde el punto de vista de la planificación de los corredores ferroviarios, la estación de Valladolid, junto con los canales de acceso norte y sur, son un punto estratégico para la regulación del tráfico dentro de la línea, de forma que no acometer ninguna actuación, penaliza otras inversiones realizadas ya en otros tramos de esta línea, y repercute directamente en la flexibilidad de la explotación ferroviaria, configuración de itinerarios, seguridad ferroviaria y gestión de incidencias.

En relación con lo descrito, se elabora el presente “Estudio Informativo de la Integración del Ferrocarril en Valladolid”, cuyo contenido debe ser el necesario para servir de base a los procesos de Información Pública y Audiencia establecidos por la normativa referida en la Ley del Sector Ferroviario y Reglamento de Desarrollo (R.D. 2.387/2004), modificado mediante Real Decreto 271/2018, de 11 de mayo.

El presente documento se acompaña del Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, modificada mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Tras realizar el consiguiente análisis multicriterio sobre las dos alternativas planteadas, donde se han analizado aspectos funcionales, medioambientales, y económicos, se concluye que:

La alternativa 2 es la que mejor se adapta a los requerimientos funcionales, medioambientales y legislación vigente, garantiza la total compatibilidad con el resto de actuaciones que se están desarrollando, favorece la gestión de incidencias y seguridad ferroviaria, e impulsa el desarrollo socio-económico regional y nacional.

Por lo tanto, se propone someter al proceso de Información Pública y Audiencia la alternativa 2, cuyo presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a 58.554.635,19 €, como paso previo a la elaboración de los futuros proyectos de construcción.

Madrid, Febrero de 2021

AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo. D. Francisco José Cárdenas Martínez
Ing. de Caminos, Canales y Puertos