MEMORIA

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2.- PROCESO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO INFORMATIVO 1

3.- ANTECEDENTES, ÁMBITO DEL ESTUDIO Y MARCO GENERAL FERROVIARIO 2

3.1.- Antecedentes 2

3.2.- Ámbito del Estudio 2

3.3.- Marco General Ferroviario 3

4.- TOMA DE DATOS BÁSICOS 3

4.1.- Introducción 3

4.2.- Cartografía 3

4.3.- Geología 4

4.4.- Hidrogeología 5

4.5.- Patrimonio Cultural 5

4.6.- Planeamiento Urbanístico 5

5.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO 5

5.1.- Geología 5

5.2.- Hidrogeología 8

5.3.- Hidrología (Colectores Urbanos) 8

5.4.- Caracterización Ambiental del Territorio 9

5.4.1.- Espacios Protegidos 9

5.4.2.- Vegetación 10

5.4.3.- Fauna 11

5.4.4.- Paisaje 11

5.5.- Patrimonio Cultural 12

5.6.- Planeamiento Urbanístico 12

5.7.- Caracterización de la Red Ferroviaria 13

5.7.1.- Red Ferroviaria en Ancho Convencional en el Ámbito de Actuación 13

5.7.2.- Red Ferroviaria en Ancho Métrico en el Ámbito de Actuación 13

6.- CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN 13

6.1.- Funcionalidad de la actuación 13

6.2.- Parámetros de diseño de trazado 14

6.3.- Necesidades de las nuevas estaciones 15

7.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 15

7.1.- Descripción de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo 15

7.2.- Descripción de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo 15

7.2.1.- Alternativa Integración 15

7.2.2.- Alternativa 0 16

7.2.2.1.- Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional 16

7.2.2.2.- Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico 17

8.- CARACTERIZACIÓN DE ALTERNATIVAS 18

8.1.- Análisis de Capacidad 18

8.1.1.- Situación Actual 18

8.1.2.- Desarrollo 19

8.1.3.- Primer Escenario Funcional 19

8.1.4.- Segundo Escenario Funcional 22

8.1.5.- Tercer Escenario Funcional 24

8.2.- Trazado 26

8.3.- Drenaje 26

8.3.1.- Drenaje Transversal 26

8.3.2.- Drenaje Longitudinal 26

8.3.3.- Drenaje de Túneles....27
8.4.- Inundabilidad....28
8.4.1.- Delimitación de la Zona Inundable....28
8.4.2.- Efecto Barrera sobre Cauces....28
8.4.3.- Medidas propuestas en Zonas Inundables....28
8.5.- Hidrogeología....29
8.6.- Superestructura....30
8.6.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico....30
Futuro corredor de Ancho Métrico....31
8.6.2.- Aparatos de Vía....31
8.7.- Movimiento de Tierras....31
8.8.- Obras Subterráneas....32
8.8.1.- Túnel en mina de Bustiello....32
8.8.2.- Falso túnel de acceso al Túnel de Bustiello....33
8.8.3.- Zonas entre Pantallas con o sin Losa Superior....33
8.8.3.1.- Losa de Cubrición....34
8.8.3.2.- Empotramiento de las Pantallas....34
8.8.3.3.- Zona en Rampa del Tramo Exterior....35
8.8.3.4.- Zona Soterrada en el Casco Urbano de Avilés....35
8.8.3.5.- Zona en Rampa del Tramo Urbano....37
8.9.- Cumplimiento de los Túneles a Requisitos de Seguridad....37
8.10.- Estructuras....38
8.10.1.- Reposición viaria de la Plaza Castañedo....39
8.10.2.- Reposición Viaria del Camino de la Vía....39
8.10.3.- Reposición viaria de la Calle Avilés....39
8.10.4.- Reposición peatonal de la Plaza Castañedo....40
8.10.5.- Reposición peatonal de la Calle Ráfaga....40
8.10.6.- Reposición peatonal de la Calle Roble....40
8.11.- Afecciones Viarias y Peatonales....40
8.11.1.- Paso a Nivel de la Plaza Castañedo....44
8.11.2.- Paso a Nivel Peatonal de la Calleja Ráfaga....44
8.11.3.- Calle Avilés....44
8.11.4.- Nacional N-632....44
8.11.5.- Viarios situados en la futura Estación Intermodal....44
8.11.6.- Calle del Muelle....44
8.11.7.- Paso a Nivel de la Calle Emile Robín....44
8.11.8.- Paso Superior de la Avenida de la Industria....45
8.12.- Estaciones....45
8.12.1.- Estación de Villalegre....45
8.12.2.- Apeadero de La Rocica....45
8.12.3.- Nueva Estación Intermodal de Avilés....46
8.12.4.- Estación Central de Avilés....48
8.13.- Instalaciones de Electrificación....50
8.13.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)....50
8.13.2.- Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)....50
8.14.- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones....51
8.14.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)....51
8.14.2.- Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)....51
8.15.- Fases de Obra....52
8.15.1.- Tramo Urbano (Estación Intermodal – Estación de Avilés Central):....52

8.15.2.- Tramo Exterior (Estación Villalegre – Estación Intermodal): 52
8.16.- Ocupaciones 52
8.16.1.- Ocupaciones definitivas 52
8.16.2.- Ocupación Temporal 53
8.16.3.- Edificaciones Afectadas 53
8.16.4.- Estimación del Importe de las Indemnizaciones 53
8.17.- Integración Ambiental 54
8.18.- Valoración Económica 55
9.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA 56
9.1.1.- Capítulo 1 de la Orden de Eficiencia. Estudios y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias. 56
9.1.1.1.- Artículo 1. Estudios informativos. 56
10.- ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 57
10.1.- Valoración de Alternativas 57
10.1.1.- Objetivo Funcional 57
10.1.1.1.- Tiempos de Viaje 57
10.1.1.2.- Calidad del Trazado 57
10.1.1.3.- Estaciones (Vías con accesos a andenes) 58
10.1.2.- Objetivo Ambiental 59
10.1.3.- Objetivo de Integración Territorial y de Seguridad 62
10.1.3.1.- Tramos en Túnel o Soterrados 62
10.1.3.2.- Pasos a Nivel 63
10.1.4.- Objetivo Económico 64
10.2.- Comparación de Alternativas 64
10.2.1.- Matriz de Valoración 65
10.2.2.- Análisis de los Resultados Obtenidos 66
10.2.2.1.- Objetivo Funcional 66
10.2.2.2.- Objetivo Ambiental. 66
10.2.2.3.- Objetivos de Integración Territorial y de Seguridad. 66
10.2.2.4.- Objetivo Económico. 67
10.2.2.5.- Media Ponderada. 67
11.- CONCLUSIONES 68

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho ibérico y otra de ancho métrico correspondientes con las siguientes:

- Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico.
- Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, en ancho métrico.

Ambos corredores discurren dentro del entramado urbano de Avilés de forma paralela y muy próximos a la ría de Avilés, conformando una barrera a la permeabilidad transversal, contando con pocos pasos transversales, siendo algunos de ellos, pasos a nivel.

La zona urbana ubicada entre las infraestructuras ferroviarias y la ría ha sido tradicionalmente ocupada con usos industriales y el Ayuntamiento de Avilés ha emprendido una política de regeneración y recuperación de la margen izquierda de la ría, en la que incluye también la modificación de la infraestructura ferroviaria.

Por estos motivos, el Ayuntamiento de Avilés ha remitido al Ministerio de Fomento diferentes propuestas de eliminación de la barrera ferroviaria en el tramo más central del núcleo urbano mediante el soterramiento de las infraestructuras ferroviarias. La última de estas propuestas está fechada en marzo de 2016.

En consecuencia, en febrero de 2018 la Subdirección General de Planificación Ferroviaria redactó el Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés, elaborado para analizar las diversas propuestas que el Ayuntamiento de Avilés había remitido en 2016.

El objetivo de este estudio era definir, a nivel de estudio previo, las características de trazado, infraestructura y equipamiento ferroviarios que debería reunir una actuación destinada a la integración del ferrocarril en el municipio de Avilés.

Finalmente, en marzo de 2018, el Ministerio de Fomento, el Principado de Asturias y el Ayuntamiento de Avilés suscriben un protocolo de colaboración estableciendo las bases para el desarrollo de la futura integración del ferrocarril en Avilés, siendo uno de los objetos de dicho protocolo, la redacción de un Estudio Informativo que aborde el planteamiento de alternativas y analiza la viabilidad técnica de las mismas.

El presente trabajo desarrolla el Estudio Informativo objeto del protocolo.

2.- PROCESO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

La metodología para el desarrollo del Estudio Informativo se divide en tres fases:

- FASE I: Planteamiento de Alternativas
    - Recopilación de Información

El Estudio Informativo comienza con una recopilación y análisis de toda la información existente relacionada con el estudio.

Entre esta información cabe destacar el “Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés”.

    - Definición de alternativas/corredores

Posteriormente se desarrolla el planteamiento y estudio de alternativas/corredores, finalizando con la selección de la alternativa más favorable a desarrollar a un mayor nivel de detalle dentro de la Fase II.

- FASE II: Desarrollo de Alternativas a escala 1:1.000

La alternativa que haya resultado elegida para su análisis en la Fase II será desarrollada y analizada a esta escala de trabajo.

Dentro de esta fase se realizarán todos los trabajos necesarios para el análisis de la alternativa seleccionada (trazado, drenaje, movimiento de tierras, etc).

Finalmente, se llevará a cabo un análisis comparativo de esta alternativa con la denominada Alternativa 0 o de no actuación.

- FASE III: Tramitación Pública y Gestión hasta su aprobación

La última de las Fases la constituirá la realización del proceso de información pública y ambiental y la remisión de toda la información al Órgano Ambiental.

El presente documento tiene como objeto el desarrollo de la segunda fase, o Fase II.

3.- ANTECEDENTES, ÁMBITO DEL ESTUDIO Y MARCO GENERAL FERROVIARIO

3.1.- Antecedentes

Además del **Estudio de Nueva Propuesta de Eliminación de Barreras Ferroviarias en Avilés** (de febrero de 2018) anteriormente comentado, se cita a continuación, otros estudios previos y proyectos donde se contemplan distintas alternativas de actuación en el área de estudio:

- Estudio Informativo del proyecto de integración urbana de las infraestructuras ferroviarias en Avilés. Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento. Marzo de 2011.

- Estudio de la supresión de la barrera ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias. Diciembre de 2005.

- Estudio Complementario de la supresión de la barrera ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias. Octubre de 2006.

- Estudio de Viabilidad de un sistema de transporte guiado sobre raíles en el corredor Gijón Cudillero, utilizando infraestructuras existentes del Consorcio de Transportes de Asturias (Diciembre de 2006).

3.2.- Ámbito del Estudio

El área de estudio se enmarca en el municipio de Avilés incluyendo las líneas ferroviarias actuales en un ámbito lo suficientemente amplio como para que abarque todas las alternativas que razonablemente puedan plantearse.

Como puede observarse, no se incluye, en dicha área, zonas externas que pudieran albergar variantes exteriores pues ese tipo de soluciones no parece que deban ser planteadas en el ámbito de este Estudio Informativo.

Así pues, el área de estudio es una franja que acompaña el trazado de la línea de ancho convencional, desde la estación de Villalegre por el sur hasta la actual estación de Avilés por el norte.

En concreto se corresponderá con el ámbito preciso en donde ejecutar las siguientes actividades:

- Una nueva estación conjunta de ancho ibérico y métrico en la que se integren otros usos de conformidad con lo que se defina en el Plan Especial de la Isla de la Innovación, en el entorno de los terrenos del antiguo Matadero.

- Una variante de trazado para liberar parte del corredor de acceso en ancho ibérico, desde el actual apeadero de La Rocica hasta la futura ubicación de la estación Intermodal de ancho ibérico y métrico.

- Una travesía soterrada de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad

- La eliminación de los pasos a nivel ubicados desde la estación de Villalegre y la de Avilés

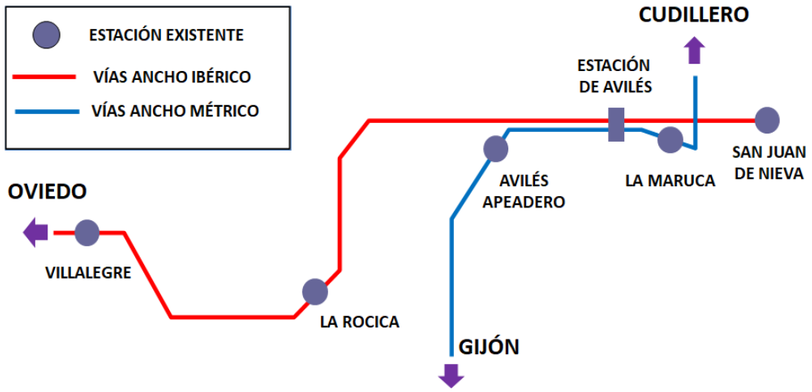
- El mantenimiento de la estación de mercancías de La Maruca

3.3.- Marco General Ferroviario

El esquema ferroviario existente en la actualidad en el entorno, y en la propia ciudad de Avilés, en cuanto al corredor en ancho ibérico, está conformado por una vía única que finaliza en la estación de San Juan de Nieva y que presenta, dentro del ámbito de actuación, las estaciones de Villalegre y Avilés, así como el apeadero de La Rocica.

En cuanto al corredor de ancho métrico, está conformado también por una vía única, empezando la actuación antes del actual apeadero de Avilés y finalizando en el entorno de la estación de La Maruca.

A continuación se muestra un esquema de los corredores ferroviarios situados en el ámbito de la actuación:



4.- TOMA DE DATOS BÁSICOS

4.1.- Introducción

Se han mantenido contactos con los servicios técnicos de diferentes administraciones, organismos y empresas con competencias en el área de estudio con objeto de recabar información necesaria para caracterizar correctamente la zona de actuación.

En este sentido, se han recopilado datos físicos, socioeconómicos, técnicos, urbanísticos y medioambientales, que permiten la realización de los diferentes estudios y análisis del estado preoperacional.

Con toda la información recabada se ha realizado la caracterización del ámbito de estudio.

4.2.- Cartografía

Para la presente actuación se ha realizado un apoyo fotogramétrico a escala 1/5000 de una zona en Avilés (Asturias), desde Corvera de Asturias hasta el Puerto de Avilés, en San Juan de Nieva.

Previamente al apoyo de campo y a la aerotriangulación, se ha realizado un vuelo fotogramétrico digital de resolución 10 cm (equivalente a una escala 1/5000).

En gabinete se ha proyectado el trabajo de fotogrametría, colocando los puntos de apoyo sobre los mapas a escala 1/50.000, en los que previamente se han dibujado las pasadas de vuelo con los recubrimientos de los fotogramas.

Posteriormente se ha ido al campo a dar los puntos proyectados en el terreno dotándolos de coordenadas XYZ.

El trabajo se ha realizado utilizando la red IGN del Instituto Geográfico Nacional.

Una vez obtenidas en campo las coordenadas de todos los puntos de apoyo, se procedió a introducir los datos en el programa de cálculo de Leica GeoOffice, el cual ha permitido traspasar las coordenadas geográficas en el sistema de referencia GPS

ETRS89 a coordenadas UTM ETRS89 en el Huso 29 para poder expresar los resultados en ambos sistemas.

Para la coordenada Z se ha utilizado el modelo de Geoide del Instituto Geográfico Nacional que tiene la ventaja de que utiliza todos los clavos de la red nacional de nivelación para marcar el geoide, con lo que la Z ortométrica es muy precisa.

Una vez calculadas todas las observaciones, se ha procedido a determinar la transformación tridimensional que ha permitido traspasar las coordenadas geográficas en el sistema de referencia GPS ETRS89 a coordenadas UTM ETRS89 en el Huso 29 para poder expresar los resultados en ambos sistemas.

4.3.- Geología

En el presente apartado se describen los datos geológicos y geotécnicos disponibles en la bibliografía.

- Acuerdo Marco “Estación de Autobuses en Avilés Ayuntamiento de Avilés, Consejería de Infraestructuras y Vivienda del Principado de Asturias y RENFE. 1992.
- Convenio para la readscripción del Dominio Público Ferroviario en el recinto de las Estaciones de Avilés, 2004.
- Estudio de la Supresión de la barrera ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias de diciembre de 2005.
- Estudio Complementario de la supresión de la barrera ferroviaria de Avilés de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias de octubre de 2006.
- Estudio de Viabilidad de un sistema de transporte guiado sobre raíles en el corredor Gijón Cudillero, utilizando infraestructuras existentes del Consorcio de Transportes de Asturias de diciembre de 2006.
- Accesos a la margen izquierda de la Ria de Avilés. Alternativa de acceso por la margen izquierda.
- Técnicas Territoriales y Urbanas, S.L. (TT&U) Estudio Informativo del Proyecto de Integración de las Infraestructuras Ferroviarias de Avilés de marzo de 2011.
- IGME (2006) Mapa Geológico Continuo de España a escala 50.000 (GEODE). Cartografía geológica continua de la zona 1000 (ZONA CANTÁBRICA).
- IGME (1972) Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª serie) MAGNA. Hoja 13 (12-3): GIJÓN.
- E. Menéndez Casares et, al. (2004) Precisiones sobre los acuíferos de la cuenca jurásica asturiana (NO de España)
- L.M. Díaz-Díaz et, al. (2017). Geotechnical map of a coastal an industrialized urban área (Avilés, NW Spain). Journal o Maps, 13:2, 777-786.

Esta información se ha completado con una campana geotécnica de campo realizada exprofeso para la presente actuación.

El objetivo principal de esta campaña ha sido el reconocimiento de la alternativa desarrollada para la presente actuación, para así completar de una manera más precisa la información geológico-geotécnica de estudios anteriores.

Los estudios anteriores han sido de utilidad dado que su ubicación es la misma ciudad, pero el trazado propuesto en casa uno de ellos no era el mismo que el actual. A pesar de tener reconocimientos se ha creído necesario realizar ciertos reconocimientos nuevos para conocer las características del terreno en las estructuras (túneles y estaciones) que ocupan el presente estudio.

4.4.- Hidrogeología

Para elaborar este estudio hidrogeológico se ha recurrido, además de a los datos que se han obtenido de la campaña hidrogeológica realizada ex profeso, a la siguiente documentación:

- Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Estudio hidrogeológico de la Cuenca Norte de España (Asturias), anejo 4: demanda de agua y vertidos.
- E. Menéndez Casares et, al. (2004). Precisiones sobre los acuíferos de la cuenca jurásica asturiana (NO de España)
- IGME. (2009). Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico- técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Actividad 4. Demarcación hidrográfica 016 Cantábrico. Masa de agua subterránea 016.204 Llantones-Pinzales-Noreña.

4.5.- Patrimonio Cultural

Para los primeros trabajos de documentación del Patrimonio Cultural, previo a la prospección superficial realizada ex profeso para los presentes trabajos, se han utilizado las siguientes fuentes:

- Revisión bibliográfica y documental exhaustiva relativa a los bienes de Patrimonio Cultural catalogados presentes en el área de estudio o sobre los que existen referencias bibliográficas.

  A tal fin, se ha procedido a la consulta de los inventarios de bienes arqueológicos, históricos, etnográficos y de patrimonio arquitectónico de los concejos de Avilés y Corvera.

- Análisis cartográfico. Se inició con el examen de la cartografía 1:5000 del Principado de Asturias, lo que facilitó una primera aproximación a las características del terreno, a la ubicación de los bienes culturales y a las pautas dominantes de localización espacial.
- Análisis de la fotografía aérea (Ortofoto del Principado de Asturias).
- Ubicación de los bienes culturales reconocidos en la cartografía del proyecto.

4.6.- Planeamiento Urbanístico

Las fuentes de información que se han utilizado para la caracterización de la planificación urbanística desarrollada en el ámbito de actuación han sido los diferentes instrumentos de planeamiento y gestión urbanística vigentes en los municipios situados dentro del ámbito de estudio.

Estos municipios se corresponden principalmente con el de Avilés aunque también se ha recopilado información del término de Corvera de Asturias localizado muy cerca del origen de la actuación.

5.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

Una vez recopilada la información necesaria se ha procedido a realizar una caracterización del territorio acorde con la escala de trabajo y de aquellos factores del medio que de una u otra manera han impuesto condicionantes a la hora de seleccionar o jerarquizar las diferentes alternativas de trazado que se han ido generando.

5.1.- Geología

Avilés está localizada al límite noroeste de la Cuenca Meso-Cenozoica, ubicada al norte del tercio central de Asturias. Enmarcada en el extremo norte de la Zona Cantábrica del Macizo Ibérico, la zona se sitúa en la denominada “Región de pliegues y mantos”, entre la cuenca carbonífera central y el anticlinorio de Narcea.

El basamento está formado por rocas de edad Paleozoica (Silúrico Superior y Devónico Inferior) del sector externo del Macizo Ibérico. Las rocas más antiguas de edad ordovícica corresponden a las llamadas Cuarcitas de Barrios, por encima de las cuales se sitúa el Grupo Rañeces, al que le siguen Moniellon Naranco, Candás y Piñeres de edad Devónica.

Durante todo el Paleozoico se produjo la diferenciación de varios dominios paleogeográficos diferentes de los cuales descasan la amplia plataforma que se desarrolló en todo el ámbito de la Zona Cantábrica y el fuerte surco subsidente que ocupará, por lo menos, parte de la zona Asturoccidental-leonesa.

Apenas se conservan depósitos del Carbonífero, debido a la Orogenia Varisca, que afectó a todas las facies anteriores dando lugar a pliegues erguidos de orientación SW-NE.

La sucesión Mesozoica comienza con una unidad Permo-Triásica, situada sobre un paleorelieve post-orogénico. Esta sucesión ocupa la mayor parte de esta zona.

El Triásico se encuentra representado por las denominadas “Facies Germánicas”: Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper.

El Jurásico de la zona está compuesto en su mayoría por facies carbonatadas de edades Lías y Dogger.

Toda esta sucesión se ve afectada por la Orogenia Alpina, causante de la formación de fallas verticales y responsable del basculamiento de la sucesión mesozoica, que aparece casi su horizontal con buzamientos máximos de 25º hacia el este.

Toda esta área aparece cubierta por depósitos cuaternarios: aluviales, de estuario y materiales antrópicos. Estos depósitos presentan mucha variación tanto en espesor como en facies y verticalmente alternan capas de suelo duro y blando.

El hecho de que aparezcan los depósitos cuaternarios sobre el Jurásico y Triásico evidencia una laguna estratigráfica comprendida entre el Cretácico y el Cenozoico.

En este sentido se han considerado los siguientes litotipos:

LITOTIPOS			NATURALEZA	DENSIDAD (g/cm3)		RESISTENCIA COMPRESION (Mpa) MÓDULO YOUNG (GPa)	LÍMITES		COHESIÓN EFECTIVA (kg/cm2)	FRICCIÓN EFECTIVA (º)	MATERIA ORGANICA	SULFATOS	CARBONATOS
				SECA	HÚMEDA		LL	LP					
1	QA	Rellenos antrópicos	SUELO	1,2	1,28		25,90	19,05					10 %
2	QI	Cuaternario indiferenciado	SUELO	1,48	1,78		28	20,13					
3	QR	Rellenos de ría	SUELO	1,51	1,78		NP	NP	0,12	32.3	1,13 %	0,03 %	8,3 %
5	T	Conglomerados, areniscas y arcillas rojas	ROCA METEORIZADA	1,60	2,01	4,71 / 0,12	38	23	0,96	28	0,72 %	0 %	20 %

LITOTIPOS			NATURALEZA	RESISTENCIA COMPRESION (Mpa)	DEF.		RESISTENCIA TRACCIÓN (Mpa)	ABRASIVIDAD CERCHAR	COEFICIENTE SCHIMACEK (KN/m)	PARAMETRO HOEK	MÓDULO DE CORTE (MPa)	MÓDULO DE DEFORMACIÓN (MPa)
					COEFICIENTE POISSON	MOD. YOUNG (GPa)						
4	J	Calizas, dolomías y margas	ROCA	26	0,14	18,49	4,49	1	0,011	10	1142,33	2855,82

Parámetros Geotécnicos

5.2.- Hidrogeología

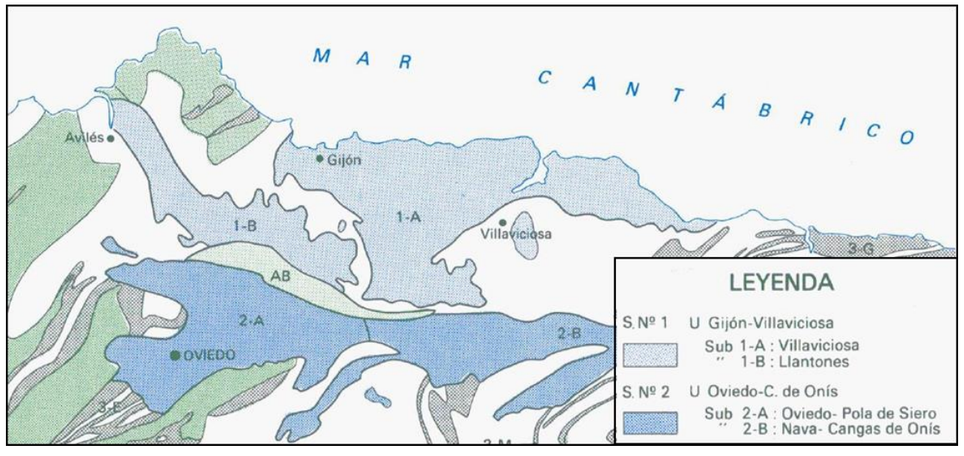
Desde el punto de vista hidrogeológico regional, el sustrato afectado por el presente estudio forma parte de la Masa de Agua Subterránea (MASb) Villaviciosa (U.H. 01.19), a la que corresponde el código de identificación 016.205 del IGME.

Ésta se localiza en la mitad occidental de la Demarcación, dentro de la extinta Cuenca Norte II, todo ello dentro de la provincia de Asturias.

La MASb se correspondería con el “Subsistema de Villaviciosa” del estudio del ITGE (1982). La Confederación Hidrográfica del Cantábrico diferencia la unidad de masa subterránea como 012.005 Villaviciosa (CHC, 2015).

La cota máxima dentro de la MASb 016.205 es de 722 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (0 m.s.n.m.), situándose la cota media en 184 m.s.n.m.

Por la MASb discurren varios cursos de agua, siendo el río Piles y su afluente el arroyo Peña Francia, al este de Gijón, los que se encuentran en el ámbito de estudio. El manantial más importante de la MASb es Fuente Deva, la cual surge a muro de las calizas oolíticas del miembro superior.



El acuífero está en gran parte confinado y se recarga por infiltraciones de lluvia, de acuíferos jurásicos suprayacentes y de algunos ríos que lo surcan en sus tramos influentes. La descarga se produce en parte al Mar Cantábrico (salidas de la playa de San Lorenzo, por ejemplo), en parte a los ríos de la zona en los tramos en que son efluentes, así como por la explotación de sondeos para abastecimiento.

Se conoce la existencia de un manantial submarino ubicado entre la punta del Cervigón y la playa de Peñarrubia, emplazado a unos 8 metros de profundidad y compuesto por tres bocas de las que se calculaba que salían unos 8 m³/minuto de agua dulce, existen referencias que apuntan a que antiguamente los pescadores podían servirse de su agua durante las bajamares (Blanco, 2003).

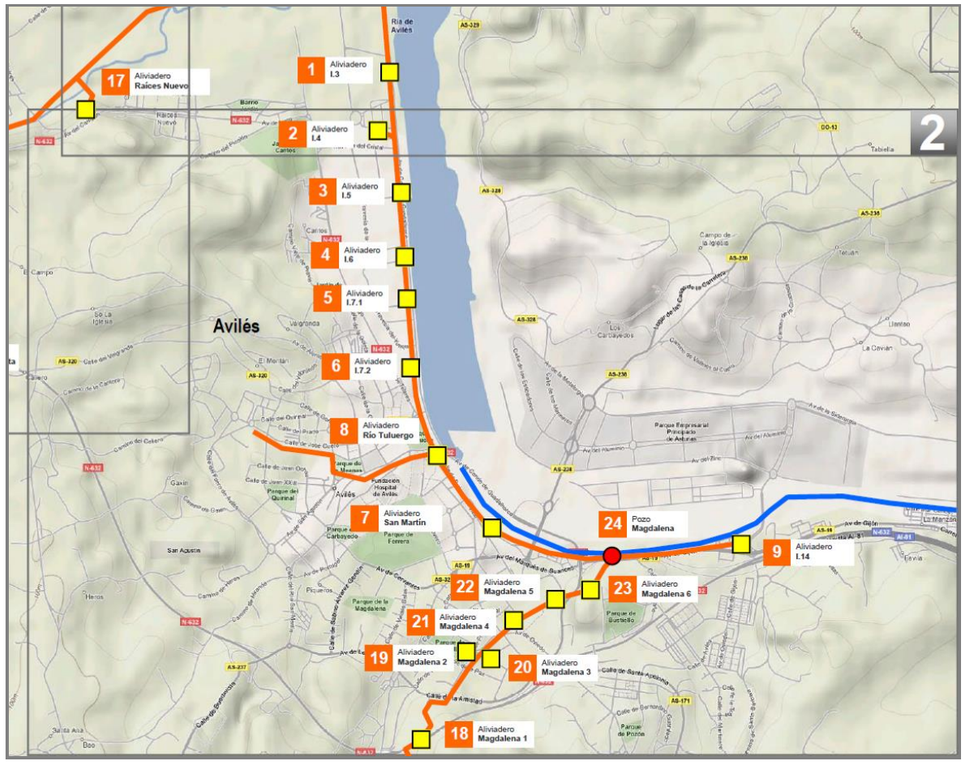
El balance hídrico del presente MASb realizado por el IGME en 1980 estima unas descargas de 6 hm³/año a través del arroyo Peña Francia (Fuente Deva) y 4 hm³/año a través del río Piles, entre otras. En 1993, el ITGE estima las salidas por Fuente Deva en 9,36 hm³/año.

5.3.- Hidrología (Colectores Urbanos)

Se ha constatado la existencia de redes de saneamiento, que destacan entre otros servicios existentes en la zona de actuación por el carácter condicionante que tiene sobre la futura obra, así como la particular configuración de redes pluviales de la margen izquierda de la Ría de Avilés.

En los últimos años se han venido ejecutando las obras de un sistema de mejora del saneamiento y depuración de aguas de la ría de Avilés, cuyo objetivo persigue una mejora en la calidad de las aguas de la Ría.

En la margen izquierda, el sistema consiste en un colector principal en el que desembocan, mediante aliviaderos, nuevos colectores que han sido construidos paralelamente a los antiguos cauces de los ríos que vertían a la Ría, dejando los antiguos colectores como cauce para el río, cuando así lo permiten las condiciones hidráulicas, aunque en algún caso se hayan construido tanto el encauzamiento del río como el colector de aguas residuales. El colector general de la ría se dirige hacia el norte para cruzar bajo la ría hasta su llegada a la depuradora de Maqua, desde donde se dispone un emisario submarino para el vertido de las aguas depuradas.



Por tanto, se tienen como infraestructuras de entidad algunos cauces y colectores que se cruzan actualmente con las infraestructuras ferroviarias (tanto de ancho ibérico como métrico) y que resultan muy condicionantes para la propuesta de actuación. Las más representativas en el ámbito de estudio son:

- Colector interceptor general de la ría de Avilés. Se trata de un túnel circular de 3 metros de diámetro cuya principal función es la de recoger las aguas de los interceptores secundarios y conducirlos hasta la EDAR de Maqua. A su vez hace las funciones de almacenamiento de aguas residuales y de lluvia, lo que redunda en un menor aporte de éstas a la Ría.

- Interceptor del Río Magdalena. Para la evacuación de aguas de este río se ha dotado al cauce de un sistema de colectores de tubos de hormigón armado con diámetros comprendidos entre los 300 y los 1.200 mm, y aliviaderos de tormenta, que se conectan entre sí por medio de estos tubos y al colector general mediante un pozo, y a la Ría.

- Interceptor del Río San Martín. Se trata de un colector con tuberías de hormigón armado comprendidas entre los 1.200 y los 2.000 mm de diámetro, que, al igual que el resto de colectores secundarios, finaliza su trazado en otro aliviadero de tormentas.

- Interceptor del Río Tuluergo. Consiste en dos canalizaciones separadas, una para el río en sí y otra para el interceptor, que se unen en el aliviadero situado bajo el Parque de El Muelle. El interceptor se conecta al Interceptor general y el Río Tuluergo cruza bajo la calzada existente mediante una canalización hasta su desembocadura en la Ría.

  Las dimensiones más importantes de la red de tubos y marcos que forman este sistema incluyen tubos con diámetros comprendidos entre los 1.800 mm hasta marcos de hormigón armado prefabricado de 3x3 m.

  En la parte final, justo antes de la entrada en el aliviadero, se encuentran ambas canalizaciones, tanto del interceptor como del río, dando lugar a un doble marco cuyas dimensiones serían de 2x(3x3) m, saliendo desde allí hacia la Ría un único marco de 5x3 m.

- Colector de Avenida de Lugo. No se dispone de mucha información sobre este colector, sin embargo, de igual manera, se sabe que se conecta con el colector interceptor general de la margen izquierda de la Ría, y podría tratarse de tubo de hormigón armado de 2.000 mm de diámetro.

5.4.- Caracterización Ambiental del Territorio

5.4.1.- Espacios Protegidos

Desde el punto de vista medioambiental, en el ámbito de estudio no se afecta en ningún caso, directa o indirectamente, a ninguna figura perteneciente a la Red

Natura 2000, así como tampoco a ningún espacio incluido en la Red regional de Espacios Naturales Protegidos del Principado de Asturias.

Dentro del ámbito de estudio destaca la presencia de la ría de Avilés como estuario natural. Está ría fue ampliada a finales del siglo XIX mediante la desecación de los terrenos asociados al actual parque del Muelle. Sí es importante destacar, no obstante, la presencia de espacios naturales protegidos en el entorno ya sea por normativas europeas, nacionales o autonómicas.

Mapa de Espacios Naturales Protegidos incluidas las IBAs.

La única figura ambiental que encontramos dentro del ámbito de estudio se corresponde con el hábitat de interés comunitario prioritario asociado al polígono 12030202, el cual tiene asignado el código 91EO* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* presentes en el río Arlós, el cual no resultará afectado en ningún caso.

5.4.2.- Vegetación

Desde el punto de vista fitogeográfico el ámbito de actuación forma parte de la Región Eurosiberiana (territorios sin déficit pluviométrico acusado, coincidente en todo caso con la estación cálida), Superprovincia Atlántica (territorios del Occidente europeo de clima oceánico), provincia Cántabro-Atlántica, Sector Galaico-Asturiano y Subsector Ovetense.

En relación con la cubierta vegetal, en la Provincia Cántabro-Atlántica dominan las series de vegetación del carvallo; los brezales de *Erica mackaiana* y *Erica ciliaris* son peculiares de la Provincia Cántabro-Atlántica. Además, dentro de esta provincia, el Sector Ovetense se caracteriza, por la existencia de comunidades vegetales de carácter eutrofo, especialmente los encinares; los piornales de *Cytisus striatus* también son propios de esta provincia.

El diagrama climático de Walter y Lieth define una vegetación típica de la gran formación Aestilignosa con características oceánicas (*Quercus petraea, Quercus pyrenaica, Quercus robur, Fagus silvatica, Fraxinus oxicarpa*, etc. como vegetación potencial dependiendo del tipo de suelo).

Según la clasificación de Rivas Martínez, las series de vegetación potencial correspondientes al ámbito de estudio son:

- 6a Serie colino-montana orocantabrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofitica del fresno o Fraxinus excelsior (Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum). Vegetación potencial, fresnedas con robles.

- 8aa (Faciacion colina-templada con Laurus nobilis), Serie colino-montana galaicoasturiana acidófila del roble o Quercus robur (Blechno spicant-Querceto roboris sigmetum). Vegetación potencial, robledales acidófilos.

En los territorios termocolinos y colinos, con suelos maduros ricos en nutrientes, se reconoce la serie de las carbayedas eutrofas (Serie colina ovetense eutrofa del carbayo: *Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*).

Esta serie tiene una distribución ligada a los sustratos geológicos capaces de originar suelos ricos, lo que en líneas generales coincide con sustratos carbonatados. Los bosques cabecera de esta serie están en general muy alterados; lo más habitual es que el carbayo no sea la especie dominante, abundando los arces

(*Acer pseudoplatanus*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), tilos (*Tilia sp. pl.*), olmos (*Ulmus glabra*), etc. lo que ha llevado a denominarlos bosques mixtos.

Las etapas arbustivas seriales son formaciones de fresnos, avellanos y arces en las que participan las especies arbustivas colinas típicas (laurel, aligustre, bonetero, etc.).

Los brezales son excepcionales en el territorio de esta serie y, cuando aparecen, lo hacen puntualmente en áreas de precipitaciones más elevadas, donde existe lixiviación importante del suelo.

En ese caso se trata de brezales con tojos y *Erica vagans*. Generalmente, aparecen como etapas regresivas últimas los aulagares de *Genista hispanica subsp. occidentalis* y, sobre los suelos más someros, los pastizales bastos de *Brachipodium pinnatum subsp. rupestre* (lastonares). Los prados de siega son abundantes cuando se han conservado los suelos.

5.4.3.- Fauna

El ámbito de estudio se encuentra altamente antropizado, presentando unos niveles de contaminación acústica y lumínica elevados.

Los biotopos están relacionados con las formaciones vegetales y los usos del suelo. En el ámbito de estudio el biotopo predominante es de carácter artificial, con parques urbanos intercalados dentro del tramo urbano, y zonas de matorral presentes en el tramo inicial, el cual cuenta con un carácter más periurbano.

El biotopo artificial, también denominado urbano, engloba zonas industriales, zonas de uso residencial, infraestructuras, zonas de uso de suelo dotacional, etc. Las especies que ocupan éste biotopo están habituadas a la presencia del hombre y entre otras podemos nombrar: lechuza común (*Tyto alba*), autillo (*Otus scops*), paloma bravía (*Columba livia*), vencejo común (*Apus apus*), golondrina común (*Hirundo rustica*), avión común (*Delichon urbicum*), colirrojo tizón (*Phoenicurus occhruros*), urraca (*Pica pica*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), el ratón de campo (*Apodemus Sylvaticus*) o ratón casero (*Mus musculus*).

En cuanto a biotopos asociados con cauces, destaca la presencia como potencial corredor del Río Arlos, el cual además se corresponde con un hábitat de interés comunitario. Otro hábitat acuático es la Ría de Avilés, la cual no resultará afectada en ningún caso de forma directa, pudiendo darse afecciones indirectas de forma temporal durante la ejecución de las obras por generación de ruidos principalmente.

Dentro del ámbito de estudio encontramos parcelas intercaladas de zonas de matorral, y principalmente en el tramo inicial, fuera del ámbito de estudio, zonas forestales, si bien de forma muy puntual aparecen incluidas dentro del ámbito de estudio, algunas de origen espontáneo, otras incluidas dentro de parques y zonas verdes urbanas.

Los principales corredores dentro del ámbito de estudio son los cauces fluviales presentes en las inmediaciones de la actuación y las zonas forestales y de matorral. Fuera del ámbito de la actuación destaca la presencia de la Ría de Avilés.

5.4.4.- Paisaje

En el Atlas de los Paisajes de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, se realiza una cartografía general y un análisis y valoración de los paisajes españoles.

Su objetivo principal concuerda con las “medidas específicas” a desarrollar por las Partes que suscriban el Convenio Europeo del Paisaje, que en el artículo 6 se refiere a “Identificación y cualificación” concretando tres objetivos:

“identificar sus propios paisajes sobre el conjunto de su territorio”; “analizar sus características, así como las dinámicas y las presiones que los modifican”; y “seguir sus transformaciones”. Se ha tomado pues dicho Atlas como documento de referencia para la descripción del paisaje.

La clasificación del Atlas establece una escala de unidades formada por el paisaje como unidad básica y los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial).

De esta forma, según el “Atlas de los Paisajes de España”, la zona de estudio se enmarca dentro del tipo de paisaje “89 Rías y bahías cantábrico-atlánticas” (asociación Rías, marismas y rasas cantábrico-atlánticas), y más concretamente en el tipo “89.07 Ría de Avilés”.

La formación de paisaje de bahías, rías y estuarios responde a procesos fluviales y de dinámica litoral, pero casi siempre también a accidentes tectónicos que han determinado la ruptura en determinadas zonas del rígido perfil costero, como es el caso del litoral asturiano.

5.5.- Patrimonio Cultural

Aunque no se conocen localizaciones protegidas en el ámbito concreto de estudio, existen en el entorno próximo algunos hallazgos de materiales líticos prehistóricos que vienen a certificar la frecuentación de grupos humanos en la zona (estuario de la ría) en tiempos paleolíticos.

En particular, entre otras referencias como la de Llaranes, la playa del Arañón o el conocido como bifaz de Avilés, resultan especialmente expresivos los hallazgos del solar de la calle La Cámara nº 5, donde se recuperó un conjunto de materiales de adscripción inferopaleolítica (achelense medio) (Arca, 2013). Esta proliferación de localizaciones y la naturaleza del espacio sugieren un riesgo genérico de registro de este tipo de evidencias a considerar.

En otro orden de cosas, debe tenerse en cuenta también de forma genérica la importancia del patrimonio industrial en todo el ámbito de estudio y en particular, algunos elementos referidos en el Plan Especial del Patrimonio Cultural de Avilés como Almacenes Balsera, el Puente de San Sebastián y la chimenea de La Azucarera.

Por último, se deben mencionar los elementos asociados de forma directa a las infraestructuras ferroviarias sobre las que se pretende intervenir y que, a pesar de no gozar de protecciones específicas, pudieran tener algún interés patrimonial.

5.6.- Planeamiento Urbanístico

El Plan General de Ordenación de Avilés fue aprobado definitivamente en el año 2006. La ordenación prevista en el Plan plantea la supresión de las barreras ferroviarias con el objetivo de liberar el frente urbano de la ciudad hacia la Ría y como parte de la operación de regeneración urbana del área que pasa a denominarse Nueva Centralidad / Isla de la Innovación.

El Plan General incluye una propuesta de reordenación de la red ferroviaria que plantea una nueva estación conjunta para tráficos de ancho ibérico y métrico denominada Versalles, situada sobre el corredor actual de ancho ibérico en el tramo que hace de linde entre el barrio de ensanche del mismo nombre y la zona industrial de Puente Azud, inmediatamente al sur del paso de la Avda. del Marqués de Suances sobre el ferrocarril.

Esta ordenación requiere la modificación de la infraestructura de ancho métrico, que se desvía hacia el sur soterrándose parcialmente para alcanzar la alineación de la nueva estación. De este modo, se libera el frente de la Ría en la zona del parque de ribera y el Centro de Desarrollo Tecnológico de Arcelor Mittal, eliminándose la actual estación de Avilés Apeadero de ancho métrico.

A continuación de la nueva estación conjunta hacia el norte, la ordenación del Plan General propone el soterramiento de la infraestructura ferroviaria en el tramo común de ancho ibérico y métrico hasta sobrepasar la intersección con la Travesía de la Industria, al Norte de la actual Estación de Avilés, que se elimina.

En todo momento, el Plan indica que se trata de una posible alternativa, y que la solución final será elegida en función del acuerdo que se alcance entre las Administraciones (Ministerio, Principado y Ayuntamiento).

5.7.- Caracterización de la Red Ferroviaria

Tal y como ya se ha comentado con anterioridad, dentro del municipio de Avilés confluyen dos líneas ferroviarias, una de ancho convencional y otra de ancho métrico, correspondientes con las siguientes:

5.7.1.- Red Ferroviaria en Ancho Convencional en el Ámbito de Actuación

La línea San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, es una vía de ancho convencional, siendo vía doble hasta Nubledo y de vía única entre Nubledo y San Juan de Nieva, discurriendo siempre en superficie.

Se trata de una línea que permite tanto el tráfico de pasajeros, como de mercancías, lo que da lugar a una serie de ramales ferroviarios que se prolongan hacia el norte con objeto de prestar servicios a instalaciones portuarias e industriales.

Por un lado existe un grupo de ramales, en desuso, que entran en las instalaciones de Cristalería Española, situadas al suroeste de la Estación de San Juan de Nieva, y por otro lado, al sureste de ésta, la infraestructura de ancho convencional cuenta con varios ramales que sirven al Puerto de Avilés.

El tramo, por el que circulan trenes de mercancías, permite una longitud básica de los mismos de 450 m y una longitud especial de 550 m.

La línea está electrificada a una tensión de 3.000 V cc. y dispone de una subestación, dentro del ámbito de actuación, situado en la estación de Villalegre y en la actualidad, el tramo analizado cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU).

Las rampas máximas existentes son de 23 milésimas en el sentido par (sentido sur) y de 11 milésimas en sentido impar (sentido norte) y el tramo presenta tres pasos a nivel viarios y uno exclusivamente peatonal.

Finalmente, en el ámbito de actuación nos encontramos las estaciones y apeaderos de Villalegre, La Rocica y Avilés.

5.7.2.- Red Ferroviaria en Ancho Métrico en el Ámbito de Actuación

El tramo de la línea de ancho métrico situada dentro del ámbito de actuación discurre, al igual que lo comentado para la línea de ancho ibérico, en vía única.

La línea está electrificada a 1.500 V con catenaria no compensada y presenta Bloqueo Automático en Vía Única con CTC y ASFA.

El tramo cuenta con una longitud máxima de trenes de 120 m para trenes de mercancías (básica) y 380 m de longitud especial.

Las rampas máximas son de 19 y 21 milésimas en los sentidos par e impar.

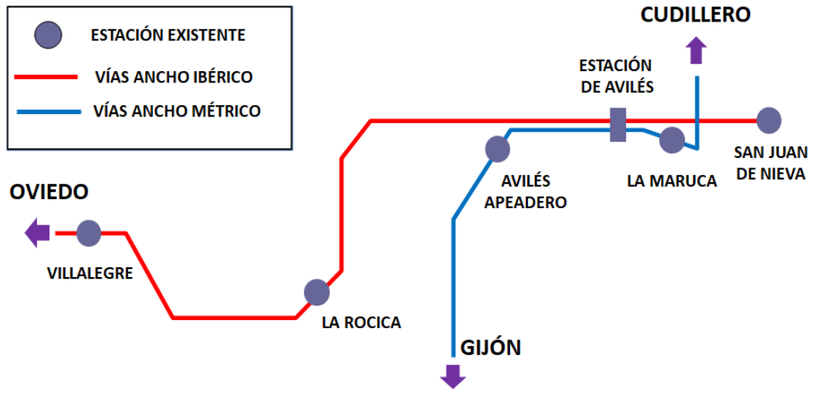
En el ámbito de actuación nos encontramos las estaciones y apeaderos de Avilés Apeadero y Avilés Estación.

6.- CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN

6.1.- Funcionalidad de la actuación

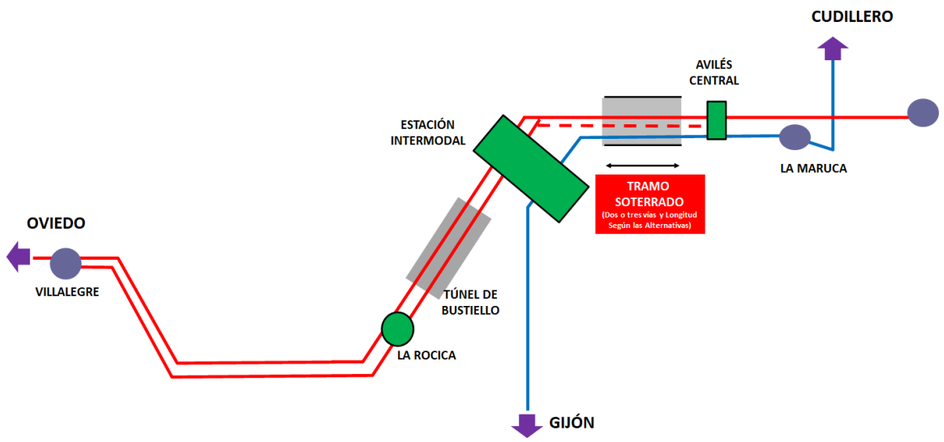
Tal y como ya se ha comentado con anterioridad, el esquema ferroviario existente en la actualidad en el ámbito de actuación, está conformado por una vía única tanto para el corredor de ancho métrico como el de ibérico.

La vía de ancho ibérico finaliza en la estación de San Juan de Nieva y presenta las estaciones de Villalegre y Avilés, así como el apeadero de La Rocica, mientras que la vía de ancho métrico presenta las estaciones de Avilés y el apeadero de Avilés además de la estación de mercancías de La Maruca.



En cuanto a la situación futura del esquema ferroviario de la ciudad de Avilés, destacan entre otros, cuatro aspectos:

- Duplicación prevista de la actual vía única en ancho ibérico
- Planificación de una nueva estación intermodal en la ciudad de Avilés
- Una variante de trazado con un tramo en túnel en la zona del Bustiello
- Travesía soterrada de las vías de ancho ibérico y métrico a su paso por el centro de la ciudad



Esta nueva estación Intermodal se prevé, de acuerdo con la planificación del Ayuntamiento de Avilés, que se convierta en la estación de mayor relevancia para la ciudad debido a las siguientes razones:

- La planificación del crecimiento urbano de Avilés desplazará la centralidad de la ciudad hacia la localización de la estación Intermodal.
- Se ubicará en ella la nueva estación de autobuses.
- Está previsto que los trenes de Media / Larga Distancia finalicen en dicha estación.

6.2.- Parámetros de diseño de trazado

En el ámbito de actuación, los dos corredores ferroviarios existentes (ancho ibérico y ancho métrico) atraviesan un ámbito fuertemente urbano con diversas paradas intermedias con la consecuente reducción de las velocidades de paso, por lo que la velocidad de diseño de ambas infraestructuras se establecerá en 60 km/h intentando en todo lo posible no bajar de los 50 km/h.

Destacar que el documento de ADIF “Cuadro de velocidades máximas”, da una velocidad de paso de 80 km/h para el tramo Villalegre – Avilés correspondiente a la línea de ancho ibérico, sin embargo, la presencia en este tramo de radios incluso inferiores a los 300 metros, hacen pensar que sería difícil alcanzar estas velocidades al menos con parámetros normales. Los parámetros geométricos de diseño serán los siguientes, según los dos anchos analizados:

VELOCIDAD DE DISEÑO	Ancho Ibérico	Ancho Métrico
RADIO MÍNIMO DE REFERENCIA	250 m	200 m
RADIO MÍNIMO NORMAL	190 m	100 m
RADIO MÍNIMO EXCEPCIONAL	150 m	90 m
PENDIENTE MÁXIMA DE REFERENCIA	12,5 ‰	12,5 ‰
PENDIENTE MÁXIMA NORMAL	15 ‰	15 ‰
PENDIENTE MÁXIMA EXCEPCIONAL	18 ‰	18 ‰
KV MÍNIMO NORMAL	2000 m	2000 m
KV MÍNIMO EXCEPCIONAL	900 m	900 m

El trazado geométrico ferroviario, tanto para la línea de ancho ibérico como para la de métrico, se ha realizado teniendo en cuenta NAP 1-2-1-0_Metodología para el diseño del trazado ferroviario.

6.3.- Necesidades de las nuevas estaciones

Se toma como criterio general, una longitud mínima de 210 metros para el andén principal de ancho ibérico de la futura estación intermodal y de 80 metros para el resto de andenes cualquiera que sea la estación o apeadero y el ancho de vía.

Cuando los andenes den servicio a dos vías se considera un ancho mínimo de 8,00 metros y si sólo da servicio a uno, el ancho considerado será de 5,0 metros.

7.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1.- Descripción de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo

En la Fase I del presente Estudio Informativo se realizó un estudio de posibles alternativas que pudieran dar respuesta a la problemática detectada en el ámbito de actuación. Las alternativas desarrolladas en esta primera fase del Estudio Informativo, incluían las siguientes actuaciones según la alternativa desarrollada:

- Duplicación de la vía en ancho ibérico desde la Estación de Villalegre hasta la futura Estación Intermodal o la futura estación de Avilés-Central.
- Ejecución de una estación Intermodal en los terrenos existentes junto al actual apeadero de Avilés de ancho métrico, dando servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico. Se incluía en todas las alternativas.
- Ejecución de una variante, con un tramo en túnel, permitiendo el levantamiento de un tramo de vía en ancho ibérico entre el apeadero de La Rocica y la futura estación Intermodal. Se incluía en todas las alternativas.
- Soterramiento de un tramo de la actual travesía ferroviaria al paso por el núcleo urbano de Avilés. Con diferentes longitudes de soterramiento según la alternativa.
- Ejecución o no, de una estación ferroviaria en los alrededores de la actual estación de Avilés, que daría servicio tanto al corredor de ancho ibérico como al de métrico.
- Análisis de las afecciones a los colectores principales existentes en la ciudad de Avilés, en especial en los nuevos tramos deprimidos, cubiertos o en rampa.

La Fase I finaliza con la conclusión de que la alternativa finalmente a desarrollar en la presente Fase II debe presentar las siguientes características técnicas:

- Cruce bajo el actual cauce del río Tuluergo
- Mantenimiento en superficie de la actual estación de Avilés.
- Duplicación de vía hasta la futura estación intermodal

7.2.- Descripción de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo

Tal y como se ha comentado en el anterior punto, dentro de la presente Fase II se ha desarrollado la Alternativa seleccionada en Fase I, denominada dentro de esta segunda fase del Estudio Informativo como “Alternativa Integración”, la cual va a ser comparada con la denominada Alternativa 0 o de no actuación.

A continuación se describen brevemente ambas alternativas.

7.2.1.- Alternativa Integración

La Alternativa Integración comienza a duplicar la vía a partir de la actual estación de Villalegre, a partir de la única vía de apartado que presenta la estación. Dicha vía de apartado se prolonga hacia el norte, siendo el comienzo de la duplicación.

El trazado en planta discurre con un trazado similar al existente hasta la llegada al apeadero de La Rocica el cual se traslada a una nueva ubicación cercana a la actual. En esta ubicación, el futuro corredor se separa del actual a través del único tramo en variante definido en la presente actuación, el cual finaliza en la futura estación Intermodal.

Dentro de este tramo en variante se localiza un tramo ejecutado en mina y un falso túnel, denominado Túnel de Bustiello de unos 440 metros de longitud, suma total de ambas obras subterráneas.

En cuanto al alzado, una vez superada la zona de andenes de la actual estación de Villalegre, la rasante comienza a perder cota a través de una fuerte pendiente de 18‰ con objeto de realizar el cruce bajo la calle Avilés con la menor cota posible y de esta manera facilitar su reposición sobre la futura infraestructura ferroviaria.

La futura estación Intermodal se sitúa sobre una pendiente del 1,0 ‰ y a una cota cercana a los 4,0 m.s.n.m. Esta misma cota y pendiente es la que presenta el corredor en ancho métrico en la estación Intermodal.

La estación Intermodal desarrolla, para el corredor de ancho ibérico, una primera vía que da acceso a un andén lateral de 80 metros y dos vías más que abrazan a un andén central de 210 metros, mientras que para el corredor de ancho métrico presenta una única vía general que da acceso a un andén de 80 metros y a través de una única vía de apartado se daría acceso a un segundo andén lateral.

Una vez superada la estación Intermodal, finaliza la duplicación de la vía de ancho ibérico y los corredores ferroviarios, tanto en ancho ibérico como en métrico, comienzan a perder cota a través de una pendiente de 18 ‰ con objeto de pasar con el gálibo mínimo necesario bajo el actual colector del río Tuluergo que desagua a la ría a través de un marco de 5 x 3 metros.

Una vez realizado el cruce bajo el marco del río Tuluergo, la rasante de ambos corredores empieza a ganar cota a través de una pendiente nuevamente de 18% hasta alcanzar la superficie.

Una vez que las rasantes alcanzan la superficie incorporan una pendiente de 2 ‰ que albergará a la futura estación de Avilés Central compuesta, para el caso del corredor de ancho ibérico, por una vía pasante sin andén más dos vías que abrazan a un único andén central, mientras que para el caso del corredor de ancho métrico, se presenta un andén central abrazado por dos vías.

Es importante destacar, para finalizar, que la actuación completa desarrollada en el presente Estudio Informativo se ha dividido en los siguientes dos tramos:

- Tramo Exterior: Tramo ubicado entre el inicio de la actuación y la futura estación Intermodal (incluyendo a la estación)

- Tramo Urbano: Tramo ubicado desde la futura estación Intermodal (sin incluir a ésta) hasta el final de la actuación.

Esta división por tramos permite adelantar la obra del denominado tramo urbano en una primera fase, dejando para una segunda fase la ejecución del denominado tramo exterior, tal y como se va a describir en el apartado 8.15 de la presente memoria.

7.2.2.- Alternativa 0

La zona de actuación afectadas por las obras desarrolladas en el presente Estudio Informativo y que por lo tanto quedarían sin actuación en la denominada Alternativa 0 se corresponderían con las siguientes infraestructuras, dividida en los dos anchos presentes en la zona de actuación.

7.2.2.1.- Infraestructura Ferroviaria de Ancho Convencional

Se corresponde con la denominada Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias en el tramo cuyo origen se situaría en la actual estación de Villalegre:

Y cuyo punto final se localizaría nada más superar, en sentido norte, el cruce bajo el actual paso superior de la Travesía de la Industria:

El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes tres paradas entre estaciones y apeaderos:

- Estación de Villalegre

Estación en curva que consta de una vía de apartado, un andén central y otro lateral de 88 metros y 3 metros de ancho. El paso entre ambos andenes se efectúa a nivel sobre la vía general.

- Apeadero de La Rocica

Apeadero en curva en donde se sitúa el andén, de 4 m de ancho, en el lado impar. La longitud de andén es de 88 metros.

- Estación de Avilés

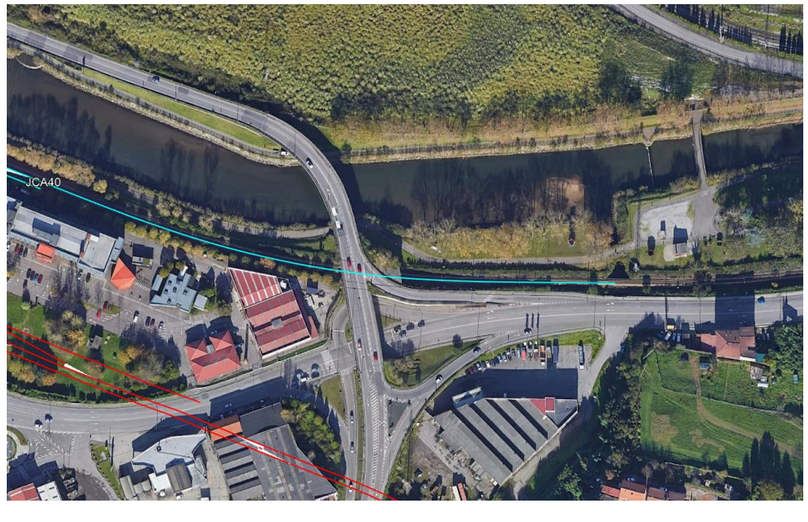
Cuenta con cuatro vías de apartado. Solo una de ellas y la vía general disponen de andén. El paso entre andenes se produce a nivel sobre las vías.

Finalmente destacar los pasos a nivel existentes en el tramo y que se mantendrían en esta Alternativa 0:

- El primero de los pasos se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado a la entrada del Apeadero de Avilés de ancho métrico.
- Un segundo paso a nivel, conocido como paso a nivel de la calle de Emilie Robín, es un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, situado al sur de la actual estación de Avilés.
- Finalmente, existen dos pasos a nivel localizados entre la estación de Villalegre y el Apeadero de la Rocica, en las calles Ráfaga y Plaza Castañedo. El primero se trata de un paso a nivel para tráfico peatonal y rodado, mientras que el segundo es exclusivamente peatonal.

7.2.2.2.- Infraestructura Ferroviaria de Ancho Métrico

Se corresponde con la Línea 08-750, Pravia – Gijón Sanz Crespo, cuyo origen se situaría antes del cruce bajo el actual paso superior de la Avenida Guadalhorce:



Mientras que el punto final de la actuación coincidiría con el ya comentado para la vía de ancho convencional, situado después del cruce bajo el paso superior de la Travesía de la Industria.

El tramo que quedaría sin actuación en esta Alternativa 0 cuenta con las siguientes dos paradas entre estaciones y apeaderos:

- Avilés apeadero

Era una estación que disponía de una vía de apartado en el lado par, levantada en la actualidad, y dos andenes laterales de 80 metros y 3 m de ancho, realizándose la comunicación entre andenes a nivel. Actualmente cuenta con una única vía.

- Avilés Estación.

Se sitúa anexa a la estación de ancho ibérico.

Tiene una vía de apartado y andén central al que se accede desde una pasarela que parte desde el edificio de viajeros de la estación, y cruza las vías de ancho ibérico y una de las dos vías de ancho métrico.

Finalmente destacar la existencia de un único paso a nivel, el cual se mantendrían en esta Alternativa 0:

Este paso a nivel también ha sido comentado con anterioridad ya que también cruza al corredor de ancho ibérico. Se trata del paso a nivel de la calle de Emilie Robín.

8.- CARACTERIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación se va a realizar una caracterización de las dos alternativas analizadas dentro de la presente Fase II correspondientes con las denominadas Alternativa Integración y Alternativa 0.

8.1.- Análisis de Capacidad

8.1.1.- Situación Actual

La capacidad actual de la línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, en ancho ibérico, se muestra en la siguiente tabla sacada del Manual de Capacidad en su versión de septiembre de 2022:

Cupos de surcos por tipo de tráfico :								
Sentido : NUBLEDO								
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	Tot
Mod	BM	ML	MIC	MIC	MIC	MIC	MIC	MIC	-
VLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VCR	0	2	8	7	7	7	7	7	45
Merc	0	7	1	2	2	2	2	2	18
Tot	0	9	9	9	9	9	9	9	63

Sentido : S.JUAN DE NIEVA								
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	Tot
Mod	BM	ML	ML	MIC	MIC	MIC	MIC	MIC	-
VLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VCR	0	2	8	7	7	7	7	7	45
Merc	0	7	1	2	2	2	2	2	18
Tot	0	9	9	9	9	9	9	9	63

Es decir, la capacidad máxima de la línea es de 45 circulaciones de trenes de viajeros junto a 18 circulaciones de trenes de mercancías.

Destacar que el tráfico real de la línea es el siguiente, mostrado en la siguiente tabla, en donde también se muestra la saturación que presenta la línea:

Tráfico real programado: [Estación de referencia: AVILES 29/09/2022 (J)]																								
Sentido : NUBLEDO																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Tot
Cerc.	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
VLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot	0			0			6			7			7			6			6			6			38
NSat	- %			0 %			67 %			78 %			78 %			67 %			67 %			67 %			60
Sentido : S.JUAN DE NIEVA																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Tot
Cerc.	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
VLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VMD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merc.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot	0			0			7			7			6			6			6			6			38
NSat	- %			0 %			78 %			78 %			67 %			67 %			67 %			67 %			60

Es decir, la línea presenta en la actualidad un tráfico de 36 circulaciones de cercanías por sentido más dos circulaciones de mercancías, también por sentido.

8.1.2.- Desarrollo

Dentro de los trabajos desarrollados para el presente Estudio Informativo se ha analizado la capacidad futura de la infraestructura de la Línea 06-144, San Juan de Nieva – Villabona de Asturias, desde la estación de Villalegre a San Juan de Nieva.

Este análisis aplicaría exclusivamente a la denominada Alternativa Integración, ya que con la Alternativa 0, el número de circulaciones y la actual capacidad de la línea se mantendría.

En este sentido se han analizado tres escenarios:

- Un primer escenario en donde únicamente se haya ejecutado el tramo urbano del soterramiento, sin incluir a la futura estaciones Intermodal ni la duplicación de vía del corredor desde la estación de Villalegre.
- Un segundo escenario con el desarrollo completo de la actuación.
- Un escenario final con una propuesta de circulaciones realista, sin agotar la capacidad máxima de la línea.

No se ha analizado la línea de ancho métrico ya que, en la imagen definitiva, una vez ejecutadas las obras definidas en el denominada Alternativa Integración, el esquema funcional será muy similar al existente.

8.1.3.- Primer Escenario Funcional

Los criterios principales de simulación son:

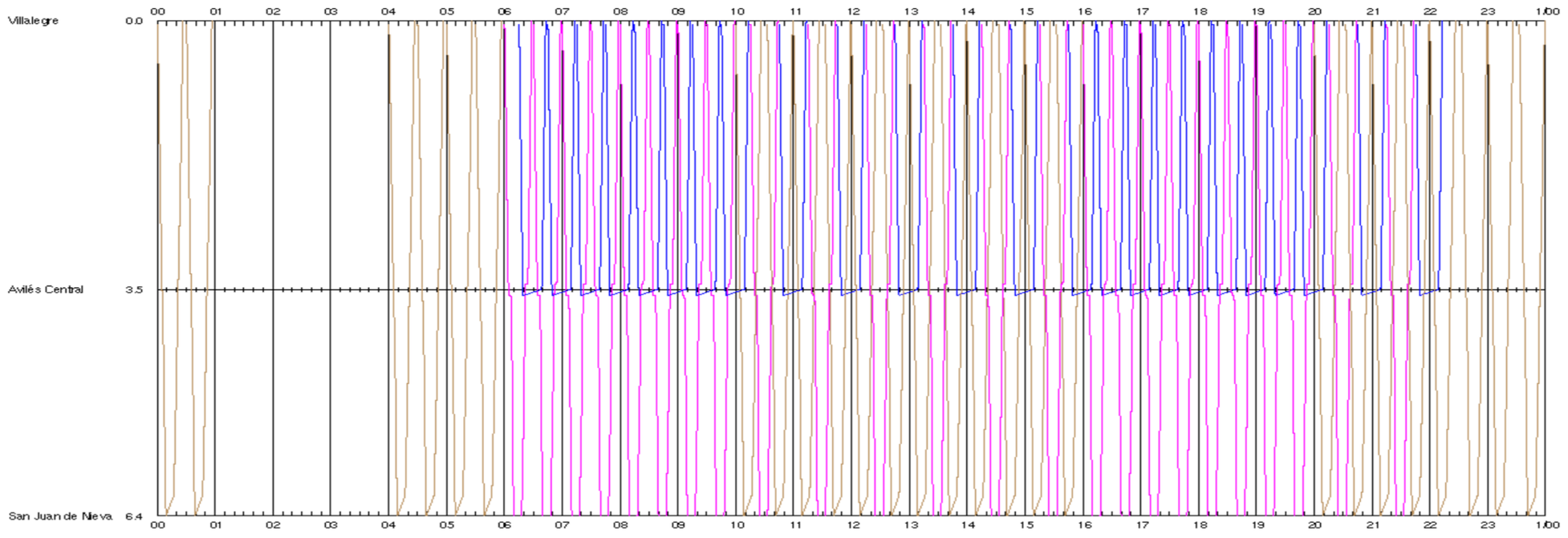
- Esquema de servicios con cruces en la futura estación de Avilés Central y Villalegre.
- La mitad de las circulaciones de viajeros “rebotan” en Avilés central y la otra mitad en la estación de San Juan de Nieva, intercalándose entre ellos.
- Los criterios de distribución de los servicios a lo largo del día son:
  - Servicio de viajeros de 06:00-22:00, donde en las horas punta (06:00-10:00 y 16:00-20:00) solo circulan éstos, en el resto se intercalan con circulaciones de mercancías.
  - De 22:00-01:00 y 04:00-06:00 solo hay circulaciones de trenes de mercancías.
  - Banda de mantenimiento de 1:00 a 4:00.

- Basándonos en estos criterios se estudia la capacidad máxima.

Los resultados obtenidos tanto de viajeros como de mercancías por sentido se muestran a continuación.

Franjas horarias	Mercancías	Viajeros	Totales
Circulaciones diarias	26	48	74
00:00-06.00	6	0	6
06:00-10:00	0	16	16
10:00-16:00	12	12	24
16:00-20:00	0	16	16
20:00-22:00	4	4	8
22:00-00:00	4	0	4

A continuación, se presenta la malla correspondientes a la simulación del escenario definido.



Tren de viajeros que rebota en Avilés Central

Tren de viajeros que rebota en San Juan de Nieva

Tren de mercancías

8.1.4.- Segundo Escenario Funcional

Los criterios principales de simulación son:

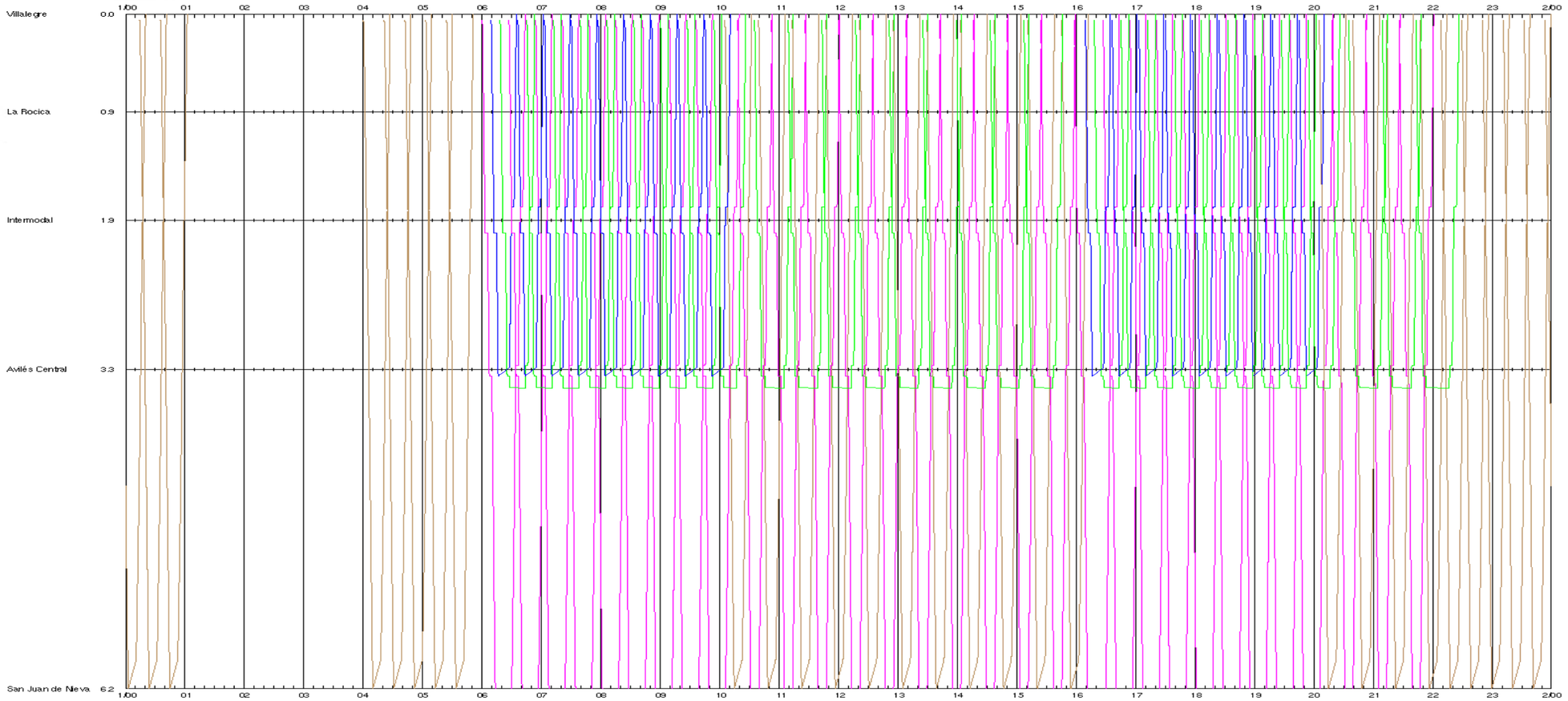
- Esquema de servicios con cruces en Avilés Central, estación Intermodal y Villalegre.
- Doble vía desde la estación de Villalegre hasta la estación Intermodal
- Dos tercios de las circulaciones de viajeros “rebotan” en Avilés central y el tercio restante en la estación de San Juan de Nieva.
- Los criterios de distribución de los servicios a lo largo del día son:
    - Servicio de viajeros de 06:00-22:00, donde en las horas punta (06:00-10:00 y 16:00-20:00) solo circulan éstos, en el resto se intercalan con circulaciones de mercancías.
    - De 22:00-01:00 y 04:00-06:00 solo hay circulaciones de trenes de mercancías.
    - Banda de mantenimiento de 1:00 a 4:00.

Basándonos en estos criterios se estudia la capacidad máxima.

Franjas horarias	Mercancías	Viajeros	Totales
Circulaciones diarias	28	79	107
00:00-06.00	8	0	8
06:00-10:00	0	26	26
10:00-16:00	11	20	31
16:00-20:00	0	26	26
20:00-22:00	4	7	11
22:00-00:00	5	0	5

Resaltar la mejora que se conseguiría respecto a la situación actual, dado que, tal y como se ha comentado en anteriores apartados la capacidad máxima de la línea es de 45 circulaciones de trenes de viajeros junto a 18 circulaciones de trenes de mercancías (63 circulaciones).

A continuación, se presenta la malla correspondientes a la simulación del escenario definido.



Trenes de viajeros que rebotan en Avilés Central

Tren de viajeros que rebota en San Juan de Nieva

Tren de mercancías

8.1.5.- Tercer Escenario Funcional

El objeto de esta simulación es la obtención de una propuesta de malla de circulaciones adaptada a la evolución de los tráficos de la línea.

La infraestructura y los criterios de simulación son los mismos que se emplean para la obtención de la malla de máxima capacidad, comentada en el anterior apartado.

Los criterios de distribución de los servicios a lo largo del día son:

- Servicio de viajeros de 06:00-22:00, donde en las horas punta (06:00-10:00 y 16:00-20:00) solo circulan éstos, en el resto se intercalan con circulaciones de mercancías.
- Banda de mantenimiento de 1:00 a 4:00.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos.

Franjas horarias	Mercancías	Viajeros	Totales
Circulaciones diarias	8	48	56
00:00-06.00	0	0	0
06:00-10:00	0	16	16
10:00-16:00	6	12	18
16:00-20:00	0	16	16
20:00-22:00	2	4	6
22:00-00:00	0	0	0

La propuesta de circulaciones contempla 56 circulaciones por sentido diarias, siendo 48 las correspondientes a los servicios de viajeros por sentido, de las cuales 20 llegan o salen hasta la estación de San Juan de Nieva, finalizando las 28 restantes en la futura estación de Avilés Central.

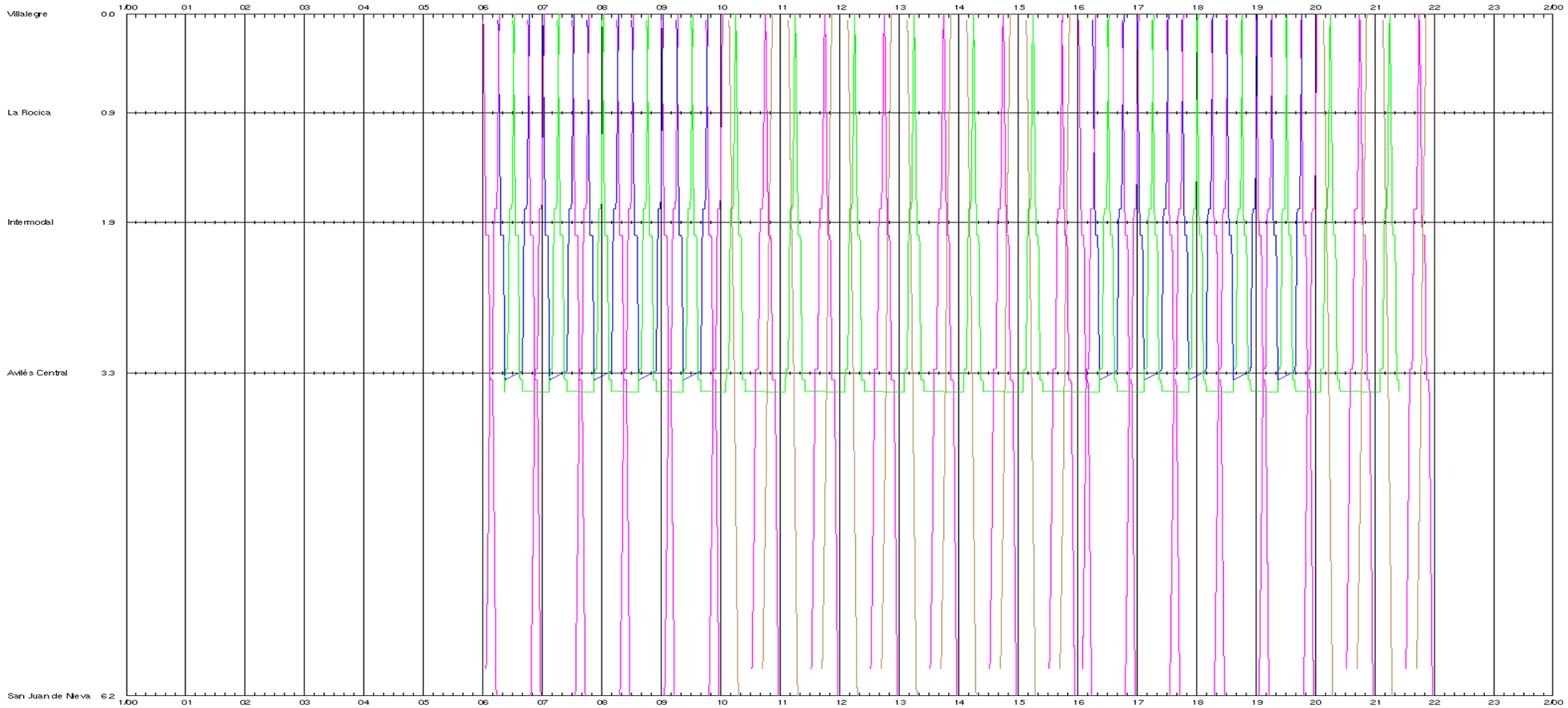
Resaltar nuevamente la mejora que se conseguiría respecto la situación actual dado que, tal y como se ha comentado en anteriores apartados, la actual circulación de trenes de la línea es de 36 trenes de viajeros junto a 2 circulaciones de trenes de mercancías (38 circulaciones).

El intervalo de paso entre circulaciones es de 15 minutos en hora punta (06-10h y 16-20h), ascendiendo a 30 minutos en hora valle.

El tiempo de rebote en San Juan de Nieva será de 30 minutos aproximadamente mientras que en Avilés es más cercano a los 20 minutos. Estos tiempos se fijan para poder cruzar los trenes y cadenciar los servicios. En las paradas se considera un colchón para poder solventar los posibles retrasos.

En cuanto al tráfico de mercancías, se proponen 8 surcos diarios, todas ellas con rebote en San Juan de Nieva, durante las franjas horarias de 10:00-16:00h y 20:00-22:00h, con una frecuencia de un tren por hora.

A continuación, se presenta la malla correspondiente a la simulación del escenario definido.



Trenes de viajeros que rebotan en Avilés Central

Tren de viajeros que rebota en San Juan de Nieva

Tren de mercancías

8.2.- Trazado

Los parámetros de trazado utilizados para el diseño de los trazados de la denominada Alternativa Integración son los que determinan las prescripciones técnicas recogidas en la NAP 1-2-1-0_Metodología para el diseño del trazado ferroviario, elaborada por ADIF.

La velocidad de proyecto considerada para la Alternativa Integración es, en líneas generales de 60 km/h, tanto para el corredor de ancho métrico como para el de ibérico, debido al carácter urbano de la actuación y la existencia de diversas paradas intermedias en un tramo de no muy extensa longitud lo cual impedirá que las futuras circulaciones alcancen velocidades superiores.

A continuación se muestra una tabla con los principales datos geométricos tanto de la Alternativa Integración como de la Alternativa 0, correspondiente con los valores del actual trazado ubicado dentro del ámbito de actuación.

	LONGITUD	RADIO MINIMO	PENDIENTE MÁXIMA
ALTERNATIVA INTEGRACIÓN			
Corredor ancho Ibérico	3.887,767	305	18 ‰
Corredor Ancho Métrico	2.259,667	300	18 ‰
ALTERNATIVA 0			
Corredor ancho Ibérico	4.008,939	298	18 ‰
Corredor Ancho Métrico	2.254,546	225	6,5 ‰

8.3.- Drenaje

8.3.1.- Drenaje Transversal

El objeto principal del drenaje transversal es el de restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo el ferrocarril de tal forma que no se provoquen inundaciones, sobreelevaciones de la lámina de agua, etc.

En este caso particular, todos los arroyos que cruzan la línea de ferrocarril se encuentran encauzados e integrados en la red de pluviales del municipio.

El trazado de la denominada Alternativa Integración implica el desvío de uno o varios de los arroyos canalizados existentes. De acuerdo al anejo de servicios afectados del estudio, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Colector San Martín: no se realiza afección sobre el colector del río San Martín por los trazados diseñados en el presente Estudio Informativo.
- Colector Magdalena (también identificado como Río Villa): no se realiza afección sobre el colector del río Magdalena por los trazados diseñados en el presente Estudio Informativo.
- Colector Tuluergo: El colector del río Tuluergo se verá afectado por el trazado propuesto. Se realizará un desvío provisional mediante un marco de 5x3 metros, para realizar el paso bajo las vías, para después reponerlo a su situación actual.
- Colector Interceptor General (conexión con La Sablera): no se realiza afección sobre el colector interceptor general por los trazados diseñados en el presente Estudio Informativo.

8.3.2.- Drenaje Longitudinal

La red de drenaje longitudinal diseñada es de tipo separativo, donde se distinguen dos sistemas:

- Sistema de pluviales, consistente en la red de cunetas y canaletas situadas ambos márgenes de la plataforma de vía, que recogerán las aguas pluviales y las aguas de infiltración que vierten hacia ella. Para el diseño de los mismos, se han tenido en cuenta los criterios que, respecto a tipología y características de elementos, se definen en la “Instrucción 5.2.-I.C.
- Sistema de vertidos, consistente en un colector central situado en la entrevía y que recogerá los posibles vertidos accidentales provocados por el tráfico de mercancías. Este sistema recibirá aguas pluviales en las secciones a cielo abierto del trazado, mientras que en las secciones en túnel únicamente captará los vertidos.

Además, para el sistema de vertidos se emplearán arquetas sifónicas en lugar de convencionales.

Ambos sistemas desaguan a las cámaras de tratamiento. Este elemento estará compartimentado, donde se tratarán las aguas de manera distinta según su origen.

- Sistema de pluviales. Las aguas de pluviales contendrán únicamente sólidos, bien flotantes o en suspensión. La cámara de descarga de las pluviales estará dotada de una reja de desbaste, y un decantador, que limpiará las aguas pluviales de sólidos y verterá a la red de drenaje existente el agua en unas condiciones admisibles conforme a Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en su Capítulo II.
- Sistema de vertidos y pluviales. Las aguas en este sistema contendrán aparte de los sólidos en suspensión, sustancias contaminantes procedentes de los vertidos accidentales. La cámara de descarga para este tipo de agua dispondrá del tratamiento de sólidos (desbaste y decantador) y un sistema separador de grasas e hidrocarburos con by pass que servirá para el depurado de estas aguas contaminadas.

Esta cámara de tratamiento de vertidos funcionará de manera diferente en función del contenido que reciba:

Funcionamiento normal (vertidos puntuales y agua de lluvia). los vertidos pasarán por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos.

Funcionamiento en avenidas extremas. Los vertidos pasarán por el sistema de decantación más tratamiento de hidrocarburos y entrará en funcionamiento el bypass del separador que aliviará del depósito los excesos de agua.

Vertidos de gran magnitud (emergencia). En este caso el separador de hidrocarburos y grasas se cerrará mediante una tajadera manual de forma que el decantador servirá como depósito de retención. La retirada y neutralización de este vertido se efectuará desde el decantador mediante camiones bomba.

Para el diseño de los mismos, se han tenido en cuenta los criterios que, respecto a tipología y características de elementos, se definen en la “Instrucción 5.2.-I.C.”.

8.3.3.- Drenaje de Túneles

En el interior de túnel la solución de drenaje variará dependiendo del sistema de vía empleado:

Vía sobre balasto:

Cunetas laterales rectangulares de 0,30x0,30 m. y trapeciales, desaguando todo el sistema a la cámara de tratamiento de sólidos.

Vía en placa:

La vía en placa se desaguará mediante un sistema de caces longitudinales y transversales, que desaguarán a la cámara de tratamiento de sólidos.

El sistema separativo del túnel consistirá, bien en una canaleta de entrevía, cubierta por una reja en toda su longitud, o un colector central, dependiendo del tramo a considerar.

La profundidad de la solera entre pantallas condiciona el uso de un sistema u otro. En el tramo urbano, la solera se debe situarse a una cota más alta para permitir el paso de un colector existente bajo el trazado sin afectarlo.

En aquellos tramos sin condicionantes de profundidad de la solera, en este caso el tramo exterior, se empleará colector central.

El caudal recogido por estos caces, rectangulares de 25 cm. de anchura, será únicamente los de posibles aportes procedentes de aguas de limpieza o derrames.

8.4.- Inundabilidad

8.4.1.- Delimitación de la Zona Inundable

Se ha obtenido a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico la capa GIS de las zonas inundables para los diferentes periodos de retorno.

Superponiendo la capa de 500 y 100 años de periodo de retorno con el trazado propuesto se puede comprobar que gran parte de los trazados quedan dentro de las zonas inundables, no siendo viable ubicaciones diferentes fuera de estas zonas.

Se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- El tramo ejecutado como túnel en mina se encuentra fuera de la zona inundable.
- Los elementos más relevantes situados dentro de las zonas de inundación serán las nuevas estaciones y los tramos soterrados urbanos.
- Proteger la futura infraestructura ferroviaria para períodos de retorno de 500 años requeriría obras de protección excesivamente elevadas para su implantación dentro de un entorno urbano por lo que se ha decidido proteger la infraestructura para avenidas con período de retorno de 100 años.

8.4.2.- Efecto Barrera sobre Cauces

Dado que se trata de obras de soterramiento de vías férreas existentes en una zona urbana consolidada con red de drenaje propia, no se prevé que las obras definidas en el presente estudio generen un efecto barrera en ningún cauce público.

8.4.3.- Medidas propuestas en Zonas Inundables

Se proponen las siguientes medidas para la mitigación de los efectos de inundaciones

- Señalización del peligro de inundación de la zona.
- Las rampas del soterramiento se protegerán mediante muros perimetrales con un máximo de 1,50 metros de altura por encima de la rasante, en un tramo reducido, sin superarse en el resto de los tramos, el metro de altura.
- A modo de resumen, se incluyen las medidas de control de la inundación estimadas:

VÍA	PK	MARGEN	LONGITUD	H (M)	TIPO
-	ARROYO DE LA MOLLEDA	IZQUIERDA	132 m	0,50	MOTA
VIA DERECHA IBERICO	0+000 - 0+120	DERECHA	120 m	0,50	MOTA
VIA DERECHA IBERICO	0+230 - 0+357	DERECHA	150 m	0,50	MOTA
VIA DERECHA IBERICO	1+620 - 1+682	DERECHA	60 m	1,50	MOTA
VIA DERECHA IBERICO	1+710 - 1+800	DERECHA	90 m	0,50	MOTA
VIA DERECHA IBERICO	1+800 - 1+980	DERECHA	180 m	1,00	MURO
VIA DERECHA IBERICO	1+700 - 1+940	IZQUIERDA	240 m	0,50	MOTA
VÍA GENERAL MÉTRICO	0+160 - 0+410	DERECHA	250 m	1,00	MURO
VÍA GENERAL MÉTRICO	0+430 - 0+605	DERECHA	175 m	1,00	MURO
VÍA GENERAL MÉTRICO	0+605 - 0+995	DERECHA	390 m	0,50	MURO
VIA IZQUIERDA IBERICO	1+700 - 1+930	IZQUIERDA	230 m	0,50	MOTA
VIA IZQUIERDA IBERICO	2+140 - 2+220	IZQUIERDA	98 m	0,50	MOTA
VIA IZQUIERDA IBERICO	2+220 - 2+620	IZQUIERDA	400 m	0,50	MURO
VÍA GENERAL MÉTRICO	1+450- 1+900	DERECHA	450 m	0,50	MURO
VÍA GENERAL MÉTRICO	1+900- 2+140	DERECHA	240 m	0,50	MOTA
-	Travesía de la Industria	DERECHA	487 m	0,50	MOTA

8.5.- Hidrogeología

Se va a realizar, dentro del presente apartado la caracterización hidrogeológica de la denominada Alternativa Integración dado que la infraestructura actual no presenta, dentro del ámbito de actuación, tramos soterrado o en túnel por lo que no se ve afectado ningún acuífero.

En este sentido, dentro del ámbito de actuación, se localizan dos acuíferos principales:

- El acuífero conformado por Dolomias-Calizas-Margas, que se interceptará principalmente en el túnel en mina de Bustiello (PK aproximado 1+500)
- El acuífero de los depósitos aluviales y de Ría, que se interceptará en la mitad final soterrada del trazado, en el casco urbano de Avilés (Desde PK 1+800 en adelante).

En el Túnel en Mina de Bustiello, el terreno es rocoso (Dolomías, Calizas y Margas), presentando una permeabilidad del orden de 10^{-7} m/s medida mediante ensayos Lugeon en la campaña realizada para este estudio. Este valor numérico permite clasificar el terreno alrededor del túnel como impermeable.

Por otro lado, de acuerdo a los datos obtenidos en sondeo, el nivel piezométrico se sitúa muy bajo en esta zona, por debajo de la cota del túnel, por lo que no se espera que se produzcan filtraciones sistemáticas al túnel, ni afecciones al acuífero.

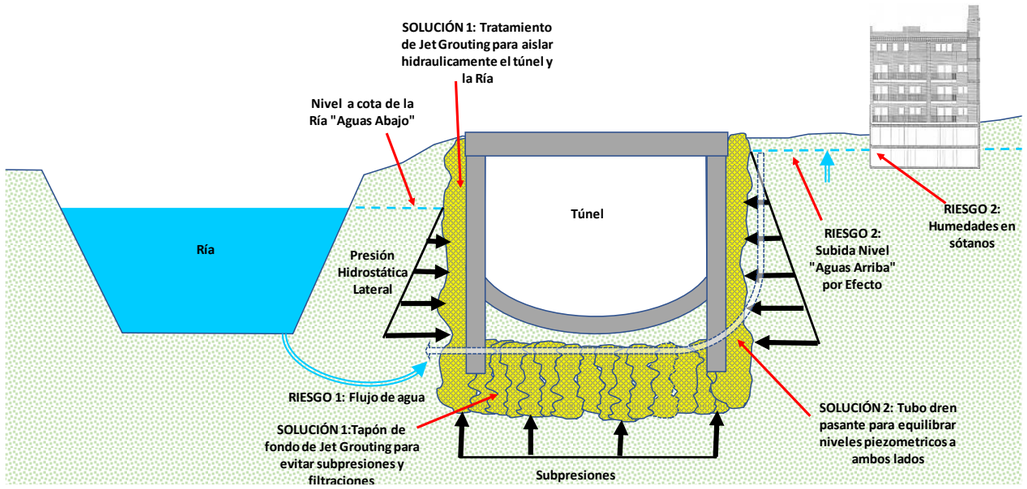
En los tramos soterrados que se planifican en el entorno del núcleo urbano de Avilés, se localiza el otro punto de potencial impacto hidrogeológico. En esta zona se localiza el acuífero de los depósitos aluviales y de Ría. Tal como se observa en los sondeos realizados, el nivel piezométrico del agua se encuentra muy condicionado por el nivel de la misma en la Ría.

Este nivel varía con el régimen de mareas, tal como se ha puesto de manifiesto en los registradores (Minidivers) instalados en los sondeos S-2 y S-3, oscilando aproximadamente un metro entre la pleamar y la bajamar.

En este acuífero, la permeabilidad es del orden de 10^{-5} m/s, que se categoriza como “muy pequeña”, pero que dada la altura del nivel piezométrico (cota de la Ría), y la inagotable fuente de agua que lo alimenta, asegura filtraciones y subpresiones en cualquier soterramiento que se ejecute a bajo la Ría.

En esta zona cercana a la Ría, la traza discurre a muy poca profundidad. Por ello, para ejecutar el soterramiento, se emplearía un túnel entre pantallas, que estaría total o parcialmente bajo el nivel piezométrico. Los riesgos hidrogeológicos asociados a la situación descrita son principalmente dos:

- RIESGO 1: Filtraciones y subpresiones. Dada la permeabilidad del terreno y la cota del nivel freático, existe potencial para que se produzca infiltraciones de agua sistemáticas y permanentes al interior del túnel, así como subpresiones en solera.
- RIESGO 2: Efecto Barrera. Antes de ejecutar el soterramiento, existiría un flujo subterráneo de agua, que bajo el caso urbano de Aviles llevaría el agua de esta zona hacia la Ría. Este flujo es facilitado por la red de arroyos existente, que es perpendicular a la Ría. Si se interrumpe el flujo con una gran obra lineal continua que va paralela a la Ría, el agua tiende a acumularse “Aguas Arriba” del flujo subterráneo original, subiendo la cota del nivel piezométrico desde las pantallas, lo que potencialmente puede provocar afecciones a edificaciones y especialmente a sus sótanos. Esta situación se ilustra en el croquis adjunto.



Para evitar estos riesgos existen dos soluciones muy contrastadas, que resuelven eficazmente el problema:

- La solución al Riesgo 1 (Filtraciones y subpresiones), podría venir de la ejecución de barreras y tapones de fondo ejecutados con “Jet Grouting”, que se prepararían antes de la ejecución de las pantallas. Este tratamiento del terreno, impermeabiliza el terreno, impidiendo la conexión hidráulica entre la Ría y el Túnel.

- La Solución al Riesgo 2, pasa por realizar unos drenajes pasantes, desde un lado del soterramiento al otro, que podrían hacerse por debajo de la solera (sifones). No se dispone aún de datos suficientes para dimensionar el espaciado de esta sifones, lo cual deberá abordarse en la fase de proyecto de construcción, a partir de nuevos ensayos, piezómetros y modelos numéricos.

En la zona en rampa del tramo exterior el nivel freático se encuentra muy bajo, a cota de la losa inferior, por lo que no se consideran riesgos hidrogeológicos de ningún tipo.

8.6.- Superestructura

En el presente apartado se va a describir la superestructura implantada dentro de la denominada Alternativa Integración.

Para la Alternativa 0 se mantendría la superestructura actual, correspondiente con la siguiente:

- El corredor actual de ancho ibérico presenta carril soldado de 54 kg y traviesas monobloque en su mayoría y balasto silíceo.

- El corredor actual de ancho métrico está conformado con carril de 54 kg, traviesas de hormigón y balasto silíceo

8.6.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico

El diseño del sistema de vía planteado para el futuro corredor en ancho ibérico, dadas las características del entorno urbano que se atraviesa y las necesidades derivadas de la adecuación de los niveles de ruidos y vibraciones generados, consta de un sistema vía en placa en la zona soterrada dentro del tramo urbano de la ciudad de Avilés, así como en los tramos adyacentes que discurren entre muros, y de vía convencional con balasto en el resto, incluyendo el túnel del Bustiello.

No obstante, del estudio de Ruidos y Vibraciones realizado para el presente Estudio Informativo se ha concluido que en la zona inicial de la actuación del corredor de ancho ibérico, cerca de la actual estación de Villalegre, son necesarias medidas de mitigación de las vibraciones.

A la vista de los resultados se puede determinar que es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones en dos edificios por lo que habría que acometer medidas correctoras en estas zonas.

ANCHO IBÉRICO.	
PK INICIAL	**PK FINAL**
0+010	0+075
0+310	0+375

Como medida correctora para las vibraciones producidas por el paso de los trenes se propone instalar una vía en placa, basado en una losa flotante de hormigón que descansa sobre elementos discretos (tacos o bandas) elastoméricos antivibratorios.

En concreto se situará vía en placa en los siguientes tramos:

PK DE INICIO	PK FINAL
0+010	0+075
0+310	0+375
2+410	3+180

Futuro corredor de Ancho Métrico

De la misma forma a lo comentado para el corredor de ancho ibérico, el diseño del sistema de vía planteado para el futuro corredor en ancho métrico, dadas las características del entorno urbano que se atraviesa, consta de un sistema vía en placa en la zona soterrada dentro del tramo urbano de la ciudad de Avilés, así como en los tramos adyacentes que discurren entre muros, y de vía convencional con balasto en el resto.

El Sistema de Bloques Embebidos está compuesto por dos unidades de hormigón prefabricado y armado. Por un lado el “taco”, elemento sobre el que se sujeta el carril, y por otro la “bandeja”, dentro del cual se inserta el taco rodeado de material elastomérico que lo envuelve, proporcionando así las características elásticas del sistema. La continuidad del conjunto taco+bandeja queda resuelta al embeberse el sistema sobre la losa de soporte de vía.

En concreto se situará vía en placa en los siguientes tramos:

PK DE INICIO	PK FINAL
0+780	1+550

8.6.2.- Aparatos de Vía

Dentro de la presente actuación se definen dos estaciones que incluyen los siguientes aparatos de vía:

	ESTACIÓN DE AVILES CENTRAL	ESTACIÓN INTERMODAL
DSH-P1-60-500—CC-0,09-TC	2 DESVÍOS	---
DSH-P1-60-318—CR-0,09-TC	2 DESVÍOS	---
DSH-P1-60-318—CC-0,11-TC	2 DESVÍOS	9 DESVÍOS
DSMH-C-54-190-CR-1:10,5-TC	4 DESVÍOS	4 DESVÍOS

8.7.- Movimiento de Tierras

El estudio del balance de tierras a lo largo del trazado de la Alternativa Integración se realiza partiendo de las mediciones obtenidas de los perfiles transversales de los ejes de todas las infraestructuras que contiene, tanto ferroviarias como viarias, así como de la estimación de la composición de materiales presentes en cada zona atravesada y su grado de aprovechamiento. A partir de estos datos y de los coeficientes de paso se calculan los volúmenes resultantes con el objetivo de determinar el balance global de tierras. Para una mejor comprensión del análisis del balance de tierras se realizan los siguientes comentarios:

- En el caso de los desmontes el volumen en origen corresponde con los medidos en perfiles (listados de ordenador) mientras que en destino dependerá si el material resulta aprovechable, caso en el cual se le aplicará el coeficiente de paso a terraplén, o bien no es aprovechable, aplicando

entonces el coeficiente de paso a vertedero para obtener el volumen esponjado.

- En el caso de los terraplenes el volumen en destino es el correspondiente a las mediciones de los listados de ordenador, obteniendo en este caso el volumen de origen mediante la aplicación inversa del coeficiente de paso a terraplén.

En las tablas siguientes se incluye un resumen del balance tierras obtenido para la Alternativa Integración:

Unidad geotécnica	Reutilización para Plataforma Ferroviaria	Volumen	COEFICIENTE DE PASO (PUESTA EN OBRA)	REUTILIZABLE	NECESARIO	SOBRANTE	COEFICIENTE DE PASO (VERTEDERO)	VERTEDERO
Qa	Vertedero	**298.655**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**298.655,23**	**1,05**	**313.587,99**
Qr	Cimiento y núcleo	**111.721**	**0,83**	**92.728,36**	**92.728,36**	**0,00**	**1,34**	**0,00**
Ql	Cimiento y núcleo	**54.659**	**0,78**	**42.633,92**	**42.633,92**	**0,00**	**1,26**	**0,00**
J	pedraplén	**196.440**	**1,05**	**206.262,13**	**0,00**	**196.440,13**	**1,54**	**302.517,80**
							TOTAL A DESECHAR A VERTEDERO	**616.105,79**

UNIDAD	TOTAL	REUTILIZADO DE LA TRAZA	OBTENIDO DE CANTERAS
RELLENOS (m3)	**36.236,00**	25.456,78	10.779,22
CAPA DE FORMA (m3)	**35.051,40**	0	35.051,40
SUBBALASTO (m3)	**13.807,80**	0	13.807,80
BALASTO (m3)	**27.130,10**	0	27.130,10
SANEOS (m3)	**109.905,50**	109.905,50	0,00
		MATERIAL TRAIDO DE CANTERAS	**86.768,52**

En la Alternativa 0, al no ejecutarse ninguna obra, no habría ningún movimiento de tierras, ni en cuanto a excavaciones ni en cuanto a rellenos.

8.8.- Obras Subterráneas

En el presente apartado se describen las obras subterráneas incluidas en la denominada Alternativa Integración.

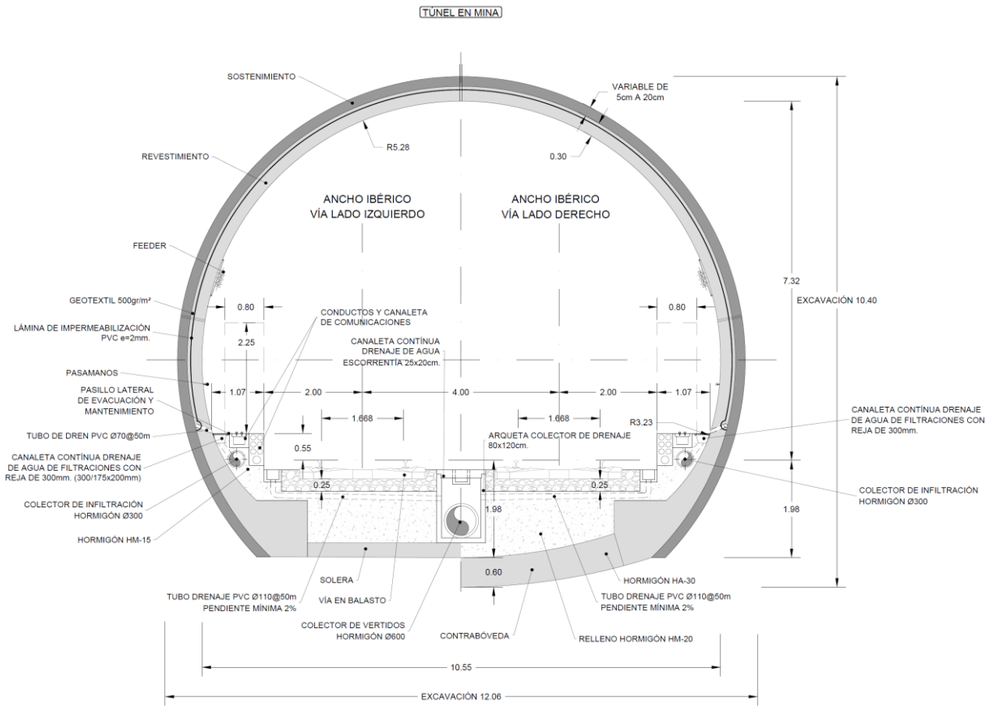
A lo largo del trazado de esta alternativa se localizan tres obras subterráneas:

- Túnel de Bustiello, ejecutado en mina.
- Falso túnel sur de acceso al Túnel de Bustiello.
- Zonas entre pantallas con o sin losa superior

En los apartados que se incluyen a continuación, se definen los criterios de diseño y las secciones tipo a emplear.

8.8.1.- Túnel en mina de Bustiello

Se trata de un túnel de doble vía de 340 m de longitud cuya sección tipo se muestra en la siguiente figura.

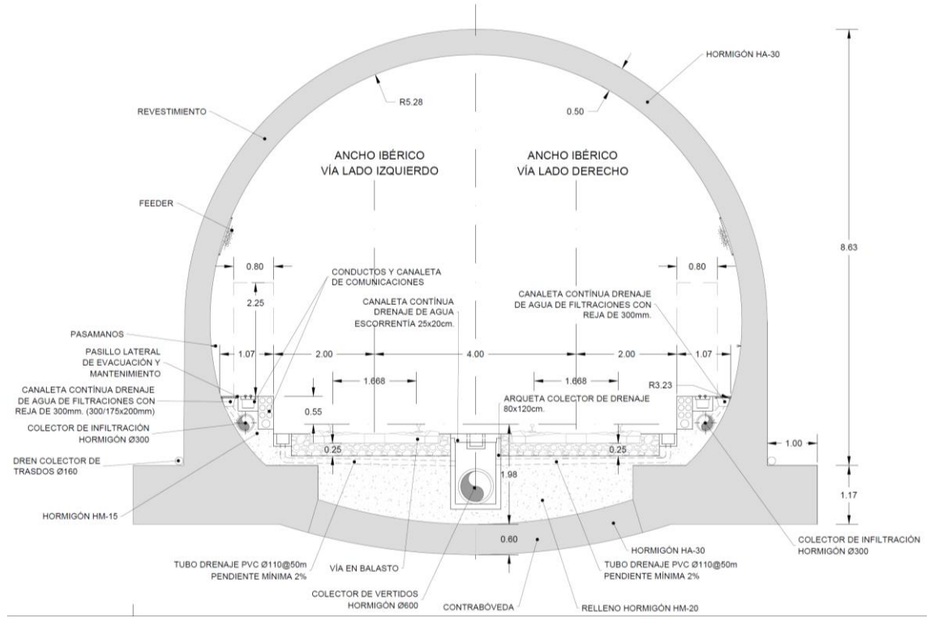


Se trata de una sección circular de 5,28 m de radio, adaptada para dos vías. Se ha definido una sección con contrabóveda (terrenos de mala calidad) y otra sección con solera plana (terrenos de buena calidad).

Estructuralmente la sección dispone de un sostenimiento provisional, de hormigón proyectado, bulones y cerchas, y de un revestimiento definitivo de hormigón encofrado. Entre sostenimiento y revestimiento se instala una impermeabilización compuesta de lámina de PVC y geotextil.

Este túnel se llevará a cabo en calizas, dolomías y margas jurásicas. Puede que al final del tramo se lleguen a encontrar conglomerados, areniscas y arcillas rojas triásicas. En cualquier caso, se trata de un túnel en terreno rocoso.

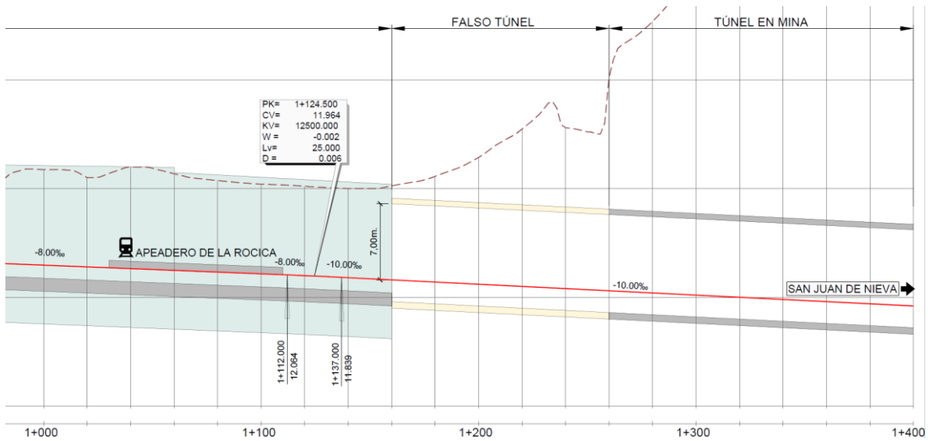
Como todo túnel en mina excavado en roca, el método constructivo que se considera más adecuado es el Nuevo Método Austríaco con sostenimiento a base de hormigón proyectado, bulones y cerchas.



La sección tipo estará constituida por una bóveda de 0,5 m de espesor de hormigón armado HA-30.

8.8.2.- Falso túnel de acceso al Túnel de Bustiello

En la boca de entrada al túnel en mina de Bustiello se ha previsto un falso túnel, de unos 100 m de longitud, que deberá integrarse bajo la carretera N-632 existente.



La geometría del intradós será la misma que en el túnel en mina, tal como se aprecia en la imagen que se incluye a continuación.

En la zona de salida, al emboquillarse contra una pared prácticamente vertical, no se ha previsto un falso túnel de salida, aunque se instalaría una visera de un par de metros, para impedir caídas de piedras sobre la vía.

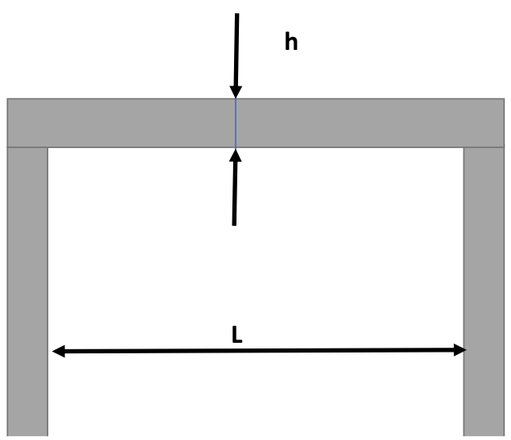
8.8.3.- Zonas entre Pantallas con o sin Losa Superior

Gran parte del tramo exterior y el tramo soterrado situado dentro del casco urbano de Avilés, de la denominada Alternativa Integración, se va a ejecutar entre pantallas. A continuación se definen los criterios de diseño de las pantallas, y se particulariza para cada uno de los tramos considerados.

Las estructuras soterradas entre pantallas tienen dos elementos básicos que deben ser predimensionados: el canto de la losa de cubrición, y el empotramiento de las pantallas. A continuación se muestran los criterios aplicados.

8.8.3.1.- Losa de Cubrición

Para definir el espesor se la losa de cubrición del soterramiento, se aplicarán las reglas habituales de prediseño de estas estructuras, que se resumen en el siguiente croquis (Estevez Cimadevilla, 2018):



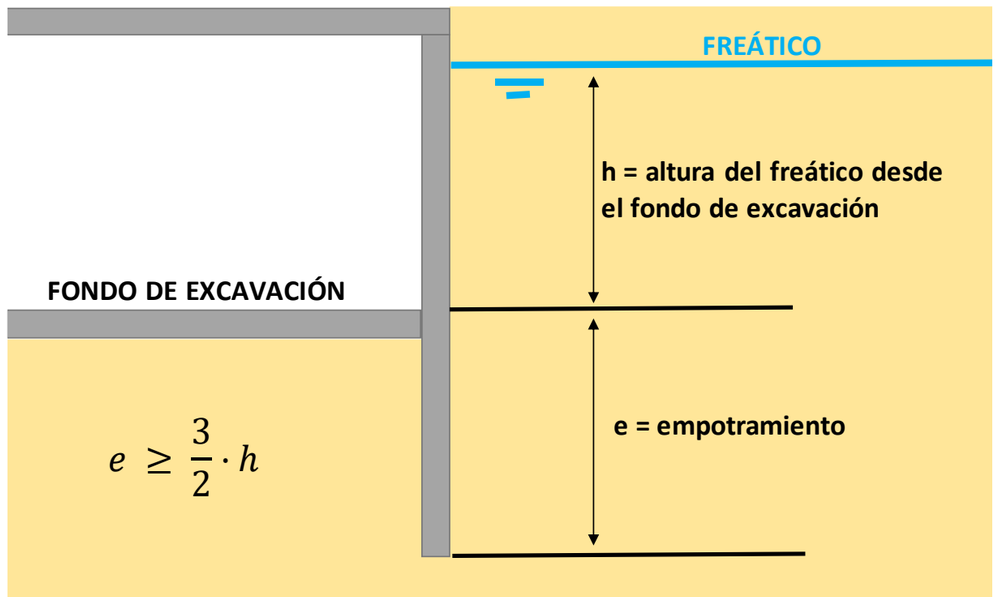
h = L / 10 Para Vigas Planas

h = L / 12 Para vigas de Canto

8.8.3.2.- Empotramiento de las Pantallas

Se van a considerar tres situaciones: pantallas en suelos saturados, pantallas en suelos tratados y pantallas en roca.

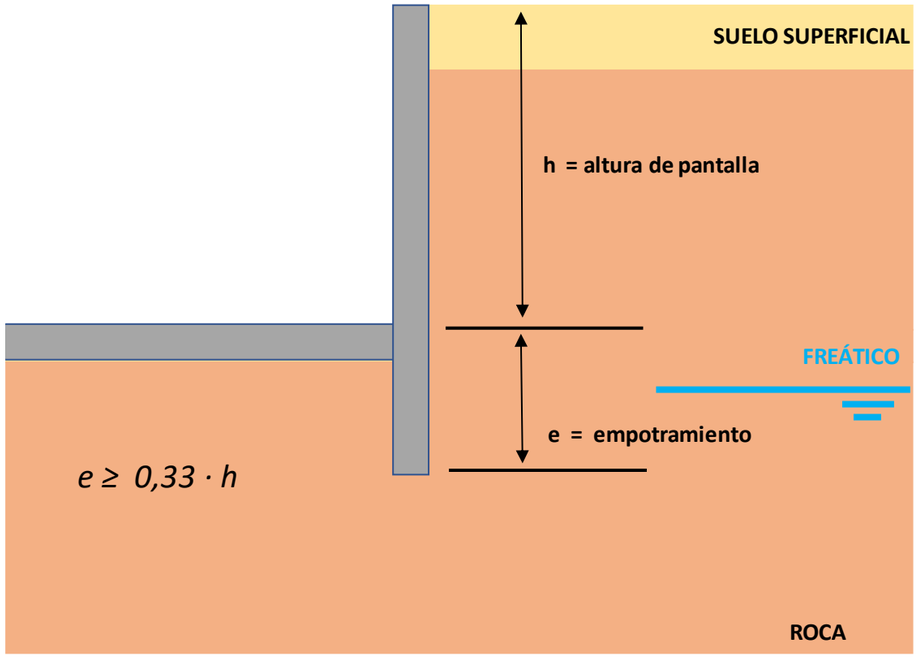
Para para pantallas bajo el nivel freático en suelos saturados, el criterio habitualmente aplicado es el siguiente:



El empotramiento debe ser al menos 1,5 veces la altura freática medida desde el fondo de excavación. Este criterio profundiza mucho el empotramiento para evitar sifonamientos.

Cuando el suelo circundante se ha tratado o impermeabilizado mediante tratamientos del terreno (jet grouting o inyecciones), el riesgo de sifonamiento se reduce drásticamente, y es posible reducir el empotramiento a la mitad de lo indicado en el caso de suelos saturados.

Cuando se diseñan pantallas en terrenos rocosos sin nivel freático, la necesidad de empotramiento se reduce drásticamente, y suele recomendarse un empotramiento de un tercio de la altura de la pantalla, tal como se muestra en el croquis adjunto.



8.8.3.3.- Zona en Rampa del Tramo Exterior

En esta zona, el terreno es mayoritariamente rocoso, presentando solo suelos en la zona más superficial. El nivel freático se sitúa en la cota de la losa de fondo.

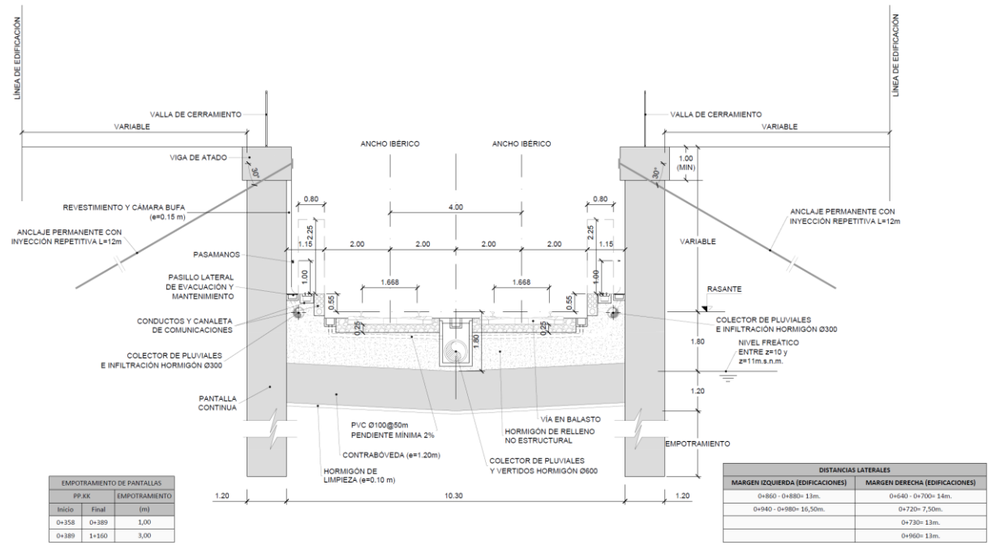
La altura máxima de pantalla es de unos 9 m de altura. De este modo, el empotramiento será e = 0.33 · 9 = 3 m.

Para evitar los efectos de las subsidencias, y con el fin de realizar un diseño estable, dada la gran altura del voladizo proyectado, se han considerado anclajes en la zona superior de la pantalla.

El diseño adoptado presenta la siguiente geometría:

- Las pantallas tienen un espesor de 1,20 m y llevan adosada cámara bufa.
- La contrabóveda tiene un espesor de 1,2 m.

En la figura que se muestra a continuación se aprecia la sección tipo definida:



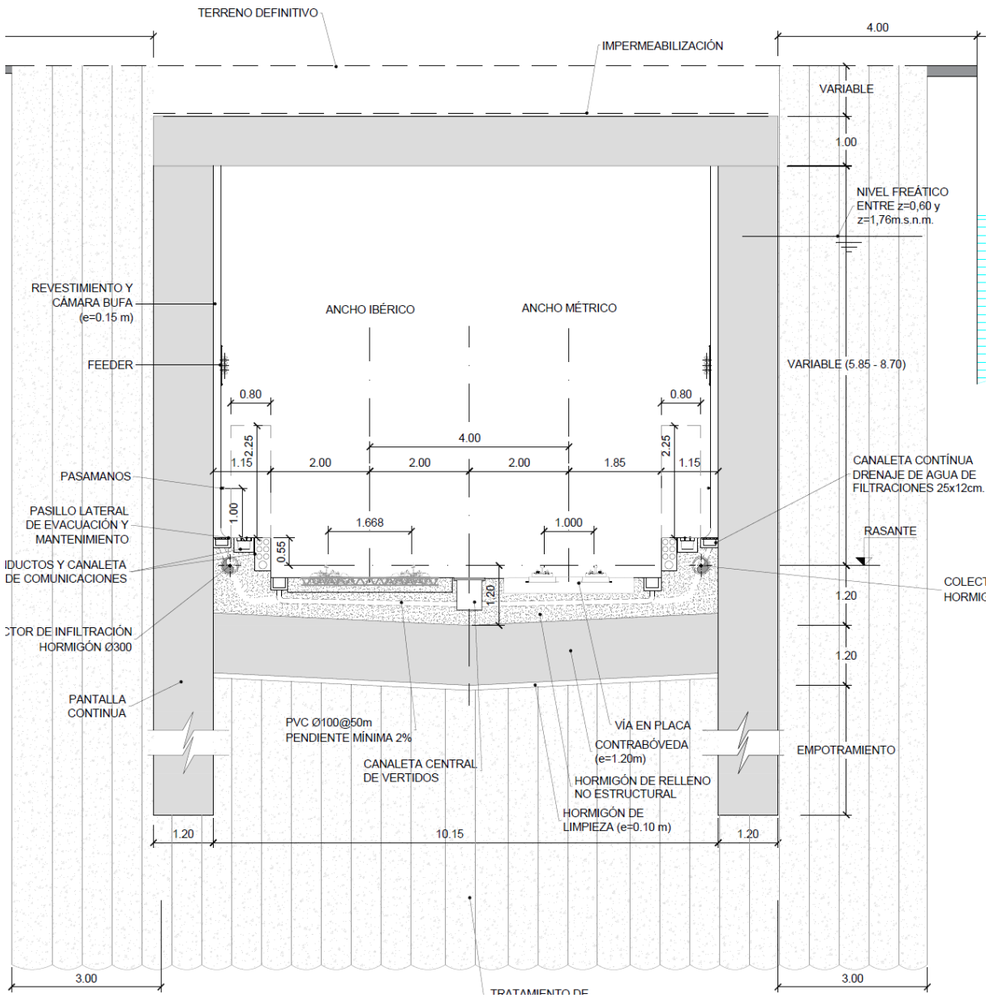
EMPOTRAMIENTO DE PANTALLAS		
PP.KK		EMPOTRAMIENTO
Inicio	Final	(m)
0+358	0+389	3,00
0+389	1+160	3,00

DISTANCIAS LATERALES	
MARGEN IZQUIERDA (EDIFICACIONES)	MARGEN DERECHA (EDIFICACIONES)
0+860 - 0+880= 13m.	0+640 - 0+700= 14m.
0+940 - 0+980= 16,50m.	0+720= 7,50m.
	0+730= 13m.
	0+960= 13m.

8.8.3.4.- Zona Soterrada en el Casco Urbano de Avilés

A continuación del túnel de Bustiello se define una zona soterrada en el caso urbano de Avilés. Para esta zona se define una excavación entre pantallas, para una plataforma de dos vías. El ancho de hastial a hastial será de un mínimo de 10,15 m.

El acceso a esta zona se realiza mediante una rampa entre pantallas. A continuación de la rampa comienza la zona soterrada propiamente dicha cubierta por una losa superior cuya sección tipo se muestra en la siguiente figura:



Esta zona se encuentra en depósitos de ría (suelos), completamente saturados de agua, y en comunicación hidráulica con dicho cauce. Por dicha razón, el terreno en torno al soterramiento será tratado con jet-grouting, que evitará el acceso de agua al interior del soterramiento.

En el caso que nos ocupa, en la zona más profunda del soterramiento el fondo de excavación se encuentra a unos 15 m de profundidad, y el freático se ubica aproximadamente a 1 m bajo la superficie. De este modo h = 14 m, y el empotramiento mínimo sería de valor e ≥ 14 · 3/2 = 21 m.

Sin embargo, dado el gran espesor de suelos saturados presentes, la situación elevada del nivel freático y la notable cercanía del cauce de la Ría de Avilés, se ha considerado un tratamiento de jet-grouting en el terreno, tanto en los hastiales como en solera, que en la práctica supone la eliminación del nivel freático sobre el trasdós de las pantallas. De este modo, podría considerase un empotramiento la mitad del calculado, que sería de unos 11 m, lo que supone del orden del 40 % de altura de pantallas

Para este soterramiento entre pantallas se considera una viga plana de cubrición. Dado que la sección tiene una longitud de 10,15 m, de acuerdo al criterio de predimensionamiento indicado, el canto de la losa debería ser:

$$h = L / 10 = 10{,}15 / 10 = 1 \text{ m}$$

Si de forma puntual o local a lo largo del trazado es necesario reducir el espesor de la losa, deberá incrementarse la cuantía de refuerzo de acero.

Dada la proximidad de la Ría al hastial derecho del tramo soterrado (con losa superior), se ha considerado que no es conveniente instalar anclajes en las pantallas, pues estos serían de difíciles de ejecutar y mantener, pudiéndose descargar a medio-largo plazo. Por ello, la sección se define con espesores de pantalla, solera y losas, algo mayores, en la magnitud que el cálculo estructural realizado ha determinado.

De este modo, de acuerdo con los cálculos estructurales:

- Las pantallas tienen un espesor de 1,20 m y llevan adosada cámara bufa.
- La losa superior tiene un espesor de 1 m.
- La contrabóveda tiene un espesor de 1,2 m.

La sección interior es similar a la descrita para el túnel en mina con pasillos laterales de evacuación en ambos hastiales.

8.8.3.5.- Zona en Rampa del Tramo Urbano

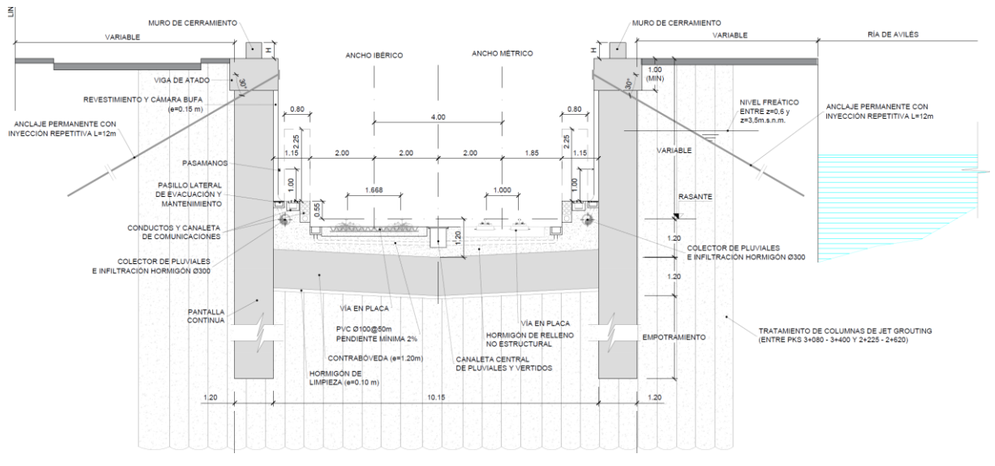
Como se ha indicado en el apartado anterior, tanto en el acceso como en la salida del soterramiento se han definido sendas rampas en trinchera.

Las características del terreno son similares a la del soterramiento, es decir, suelos saturados de agua. Por esta razón, se ha considerado un tratamiento de jet grouting, que es continuación del que se ejecutará en el soterramiento.

La altura de pantalla en esta rampa alcanza incluso los 9 m. Como se desarrollará un tratamiento con jet grouting, y al ser un terreno saturado bajo el freático, el empotramiento sería e = 1,5 · 9 / 2 = 7 m.

En esta zona, dada la altura que tiene el voladizo de las pantallas, se ha considerado la aplicación de una línea de anclajes. En estas, la ría se encuentra a algo más de distancia, lo que posibilita instalar anclajes.

En la figura que se muestra a continuación se ilustra el diseño ajustado para la sección entre pantallas en esta zona.



8.9.- Cumplimiento de los Túneles a Requisitos de Seguridad

Tal y como se indica en la Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea, la longitud de un túnel viene definida por la longitud cuya sección transversal está totalmente confinada, medida al nivel del carril.

En este sentido, en el tramo en falso túnel más el túnel en mina del Bustiello (PK 1+060 – 1+600), la longitud total de túnel sería de 440 metros, mientras que en el tramo urbano el tramo en túnel sería de 460 metros (2+620 – 3+080).

Al no superarse los 500 metros de longitud en ninguno de los dos túneles, las especificaciones a cumplir en ambos casos se reducen a los siguientes:

(La numeración de los apartados incluidos a continuación se corresponde con los que se muestran dentro de la "especificación técnica de interoperabilidad relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios del sistema ferroviario de la Unión Europea).

4.2.1. Subsistema de infraestructura

4.2.1.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

a) Se debe impedir el acceso no autorizado a las salas técnicas.

b) Cuando se bloqueen las salidas de emergencia por motivos de seguridad, debe garantizarse que siempre se puedan abrir desde dentro.

La presente actuación no requiere de salas técnicas.

4.2.1.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

a) En caso de incendio, la integridad del revestimiento del túnel se mantendrá por un período de tiempo lo suficientemente largo como para permitir el autorrescate, la evacuación de los pasajeros y del personal del tren, así como la intervención de los servicios de intervención en emergencias. Dicho período de tiempo se ajustará a lo dispuesto en los escenarios de evacuación recogidos y descritos en el plan de emergencia.

b) En los casos de túneles sumergidos o que puedan provocar el desplome de estructuras cercanas importantes, la estructura resistente del túnel deberá soportar la temperatura del fuego durante un período de tiempo suficiente para que se realice la evacuación de las zonas de túnel dañadas y de las estructuras cercanas. Dicho período de tiempo se especificará en el plan de emergencia.

La justificación del cumplimiento de este requerimiento formará parte de los trabajos a desarrollar en posteriores fases a la del presente Estudio Informativo.

4.2.1.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

a) Esta especificación se aplica a los productos y materiales de construcción del interior de los túneles.

b) El material de construcción del túnel cumplirá los requisitos de la clase A2 de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión. Los paneles no estructurales y demás equipamiento cumplirán los requisitos de la clase B de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión.

c)Se enumerarán los materiales que no contribuyan significativamente a una carga de fuego. Dichos materiales no están obligados a cumplir con lo anteriormente mencionado.

La justificación del cumplimiento de este requerimiento formará parte de los trabajos a desarrollar en posteriores fases a la del presente Estudio Informativo.

4.2.1.5.5. Señalización de evacuación

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

a) La señalización de la evacuación indicará las salidas de emergencia, la distancia a la zona segura y la dirección hacia esta.

b) Todas las señales se ajustarán a las disposiciones de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo y a lo especificado en el apéndice A, índice no 1.

c) Las señales de evacuación se instalarán en los hastiales a lo largo de los pasillos de evacuación.

d) La distancia máxima entre las señales de evacuación será 50 m.

e) Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición del equipamiento de emergencia, en los lugares donde esté situado dicho equipamiento.

f) Todas las puertas que conduzcan a salidas de emergencia o galerías de conexión transversal estarán señalizadas.

Dentro de la valoración económica de la presente actuación se ha incluido una partida económica que tiene en cuenta este requisito.

8.10.- Estructuras

Como nuevas estructuras, siempre hablando de la Alternativa Integración (La Alternativa 0 no incluye ninguna estructura nueva), nos encontramos con las siguientes:

- Pasos Superiores:
    - Reposición viaria definitiva de la Plaza Castañedo
    - Reposición viaria definitiva del Camino de la Vía
- Pasos Inferiores:
    - Reposición viaria provisional de la Calle Avilés

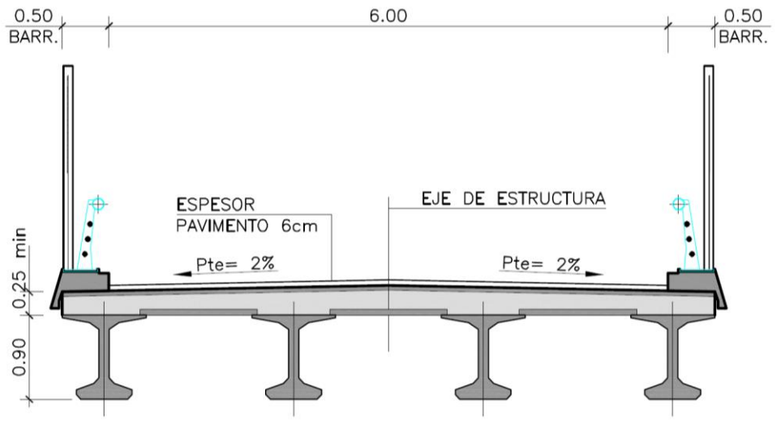
- Pasarelas Peatonales:
    - Reposición peatonal definitiva de la Plaza Castañedo
    - Reposición peatonal definitiva de la Calle Ráfaga
    - Reposición peatonal definitiva de la Calle Roble

Todas estas estructuras (situadas sobre superficie del terreno) se describen en los siguientes apartados.

8.10.1.- Reposición viaria de la Plaza Castañedo

La reposición del actual viario denominado Plaza Castañedo, que cruza en la actualidad al corredor de ancho ibérico a través de un paso a nivel cerca de la estación de Villalegre, se resuelve con un puente con un único vano de 14 m de luz, y con un ancho de tablero de 7 m.

El tablero está constituido por cuatro vigas pretensadas prefabricadas sobre las que se dispone una losa de 0,25 m de hormigón in situ. Las vigas tienen una sección transversal en forma de doble T con 0,90 m de canto.



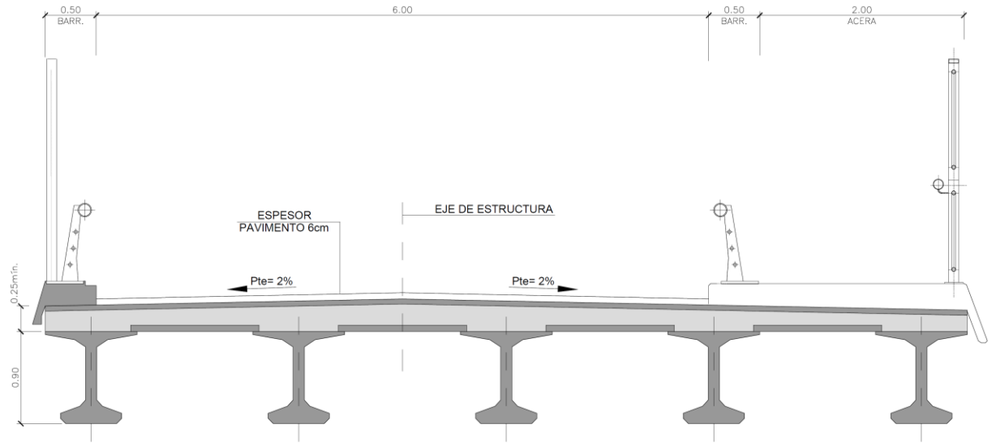
8.10.2.- Reposición Viaria del Camino de la Vía

La reposición del actual viario denominado Calle Avilés requiere de la ejecución de un paso superior sobre las actuales vías de forma paralela al actual paso superior de la calle camino de la vía.

Esta estructura en un principio podría tener carácter provisional hasta la reposición definitiva de la calle Avilés, pero finalmente se propone su permanencia definitiva en el tiempo, demoliendo el actual paso superior de la calle camino de la vía el cual permite el paso de un único vehículo en vez de los dos (uno por sentido) que permitirá el futuro paso superior.

El futuro paso superior, se resuelve con un puente de un único vano de 10 m de luz y un ancho de 9,0 metros ya que contiene una acera lateral.

El tablero está constituido por cinco vigas pretensadas prefabricadas sobre las que se dispone una losa de 0,25 m de hormigón in situ. Las vigas tienen una sección transversal en forma de doble T con 0,90 m de canto.



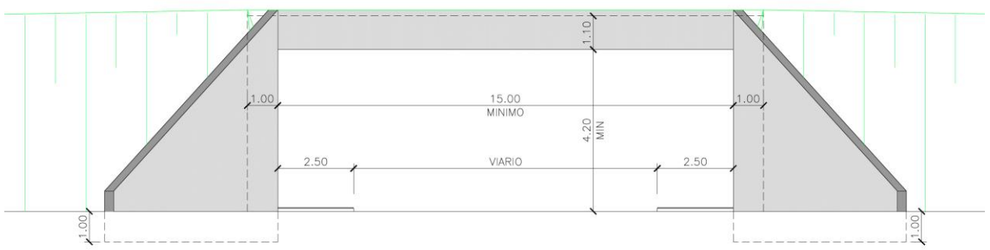
8.10.3.- Reposición viaria de la Calle Avilés

Provisionalmente resulta necesaria la ejecución de un paso inferior bajo el desvío provisional que se ejecuta al actual corredor ferroviario en ancho ibérico, al oeste del

mismo, en el tramo situado entre la estación de Villalegre y el apeadero de La Rocica. Este paso inferior posibilita, de manera temporal mientras esté en servicio el mencionado desvío provisional ferroviario, el paso de los tráficos que circulan por la calle Avilés. El paso inferior será demolido junto al desvío provisional ferroviario.

La estructura se resuelve mediante una estructura en pórtico para evitar el corte de los tráficos mientras se ejecuta la estructura.

Cuenta con unas dimensiones interiores de 15,00 m en horizontal y 4,20 m en vertical.



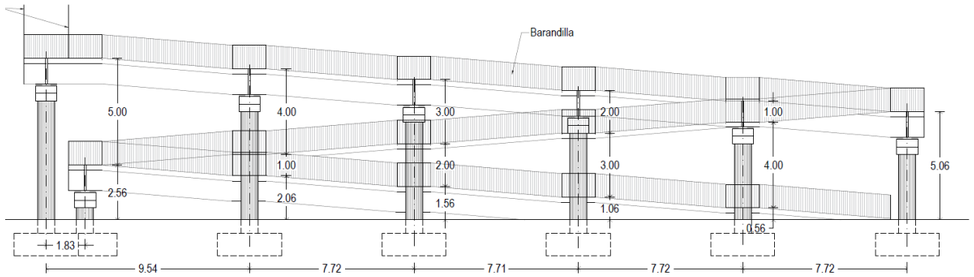
8.10.4.- Reposición peatonal de la Plaza Castañedo

Para la reposición del actual paso peatonal ubicado en el paso a nivel a suprimir existente junto a la estación de Villalegre, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación del citado paso a nivel.

No se puede reponer el paso peatonal a través del paso superior mediante el cual se repone el paso viario (paso superior de la Plaza Castañedo) ya que esta reposición presenta pendientes elevadas (del 9%) que le impiden que sea accesible.

Estructuralmente, se ha optado por una construcción en hormigón con elementos prefabricados, lo que facilitará su puesta en obra.

Las escaleras y rampas presentan tramos de unos 6,00 m con pendientes del 8% y rellanos de 1,50 m con el objetivo de optimizar en planta la superficie que ocupe. Además para las escaleras, cabe destacar que se ha optado por tramos de 12 peldaños para optimizar el número de zancas necesarias para llegar a la cota donde se sitúa el tablero con un alzado similar al mostrado en la siguiente imagen:



8.10.5.- Reposición peatonal de la Calle Ráfaga

Para la reposición del actual paso a nivel peatonal a suprimir de la calle Ráfaga, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación que el citado paso a nivel. El diseño estructural de la pasarela es idéntico al comentado para la reposición del tráfico peatonal de la supresión del paso a nivel del viario Plaza Castañedo.

8.10.6.- Reposición peatonal de la Calle Roble

Para la reposición del actual paso peatonal que sirve para que la calle Roble cruce sobre la N-632, se define una pasarela peatonal a ubicar en la misma ubicación de la actual pasarela la cual se ve afectada por el desvío provisional que se debe definir sobre la citada N-632 durante una de las fases provisionales definidas dentro de la presente actuación. El diseño estructural de la pasarela es idéntico al comentado para la reposición del tráfico peatonal de la supresión del paso a nivel del viario Plaza Castañedo.

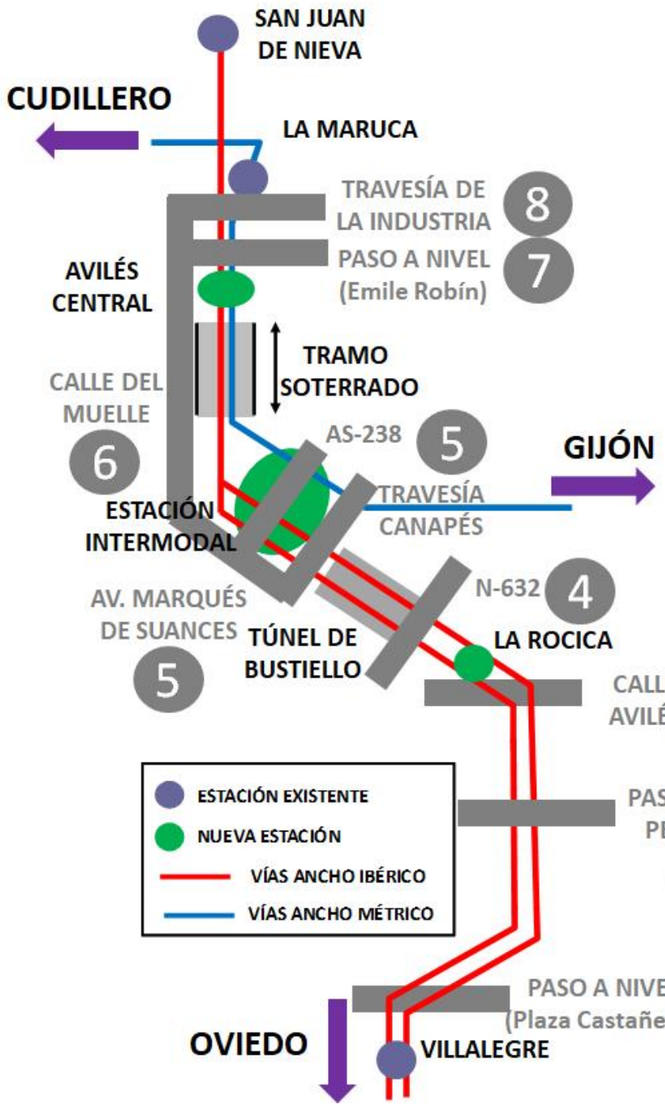
8.11.- Afecciones Viarias y Peatonales

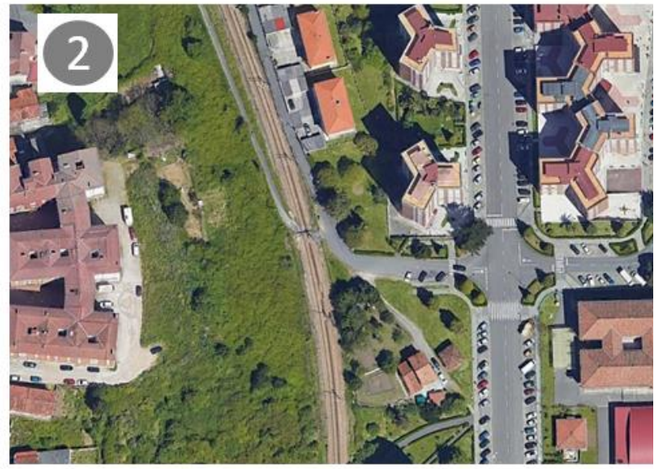
Dentro del ámbito de actuación, la denominada Alternativa Integración produce afecciones a los siguientes viarios y paso peatonales:

1. Paso a Nivel de la Plaza Castañedo (Viario y Peatonal)
2. Paso a Nivel de la Calle Ráfaga (Peatonal)

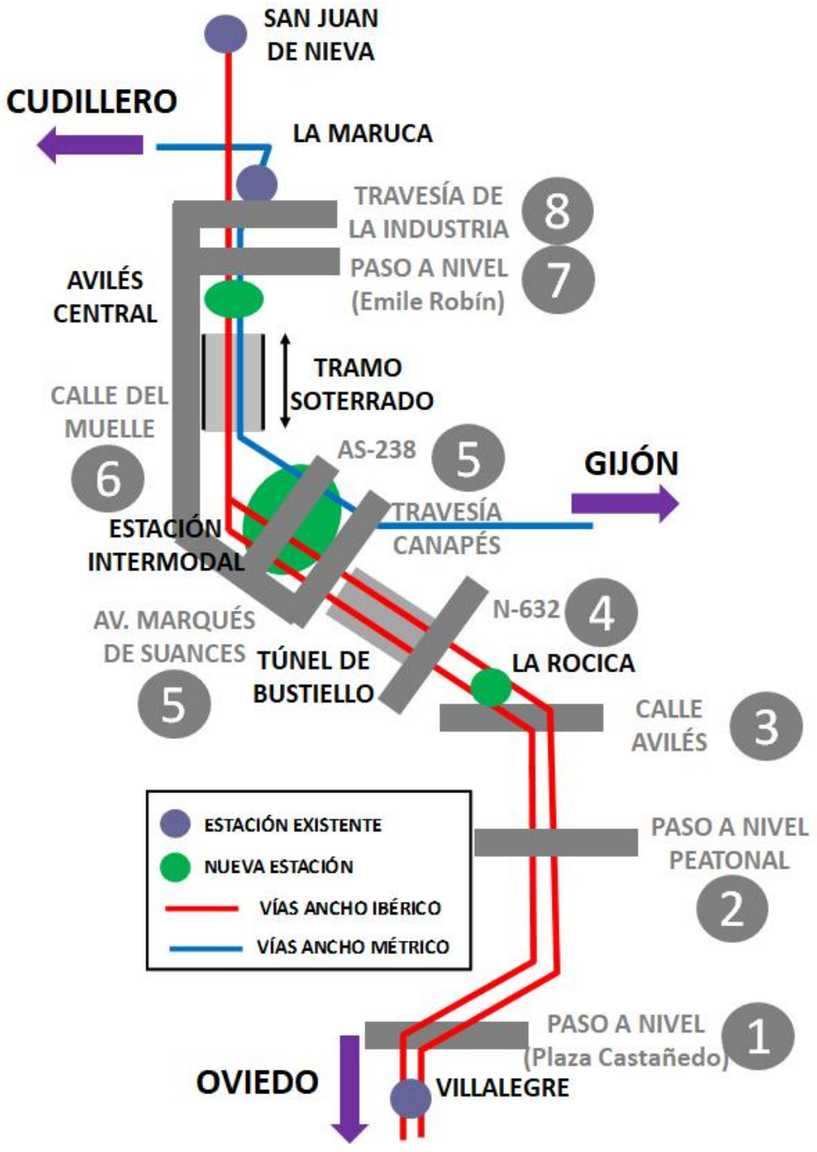
3. Calle Avilés (Viario y Peatonal)
4. Carretera Nacional N-632 (Viario)
5. En la ubicación de la futura Estación Intermodal se ven afectados los siguientes viarios y paseos peatonales:
    - Travesía Canapés
    - Avenida del Marqués de Suances
    - AS-238
    - Paso a nivel del Apeadero de Avilés (Ancho métrico)
6. Calle del Muelle (Viario y Peatonal)
7. Paso a Nivel de la Calle Emile Robín (Viario y Peatonal)
8. Paso superior de la Avenida de la Industria (Viario y Peatona)

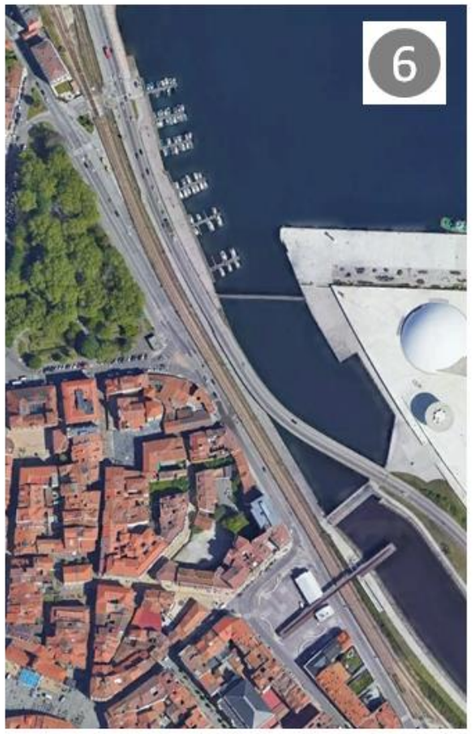
A continuación se muestran dos imágenes con cada de estas localizaciones:

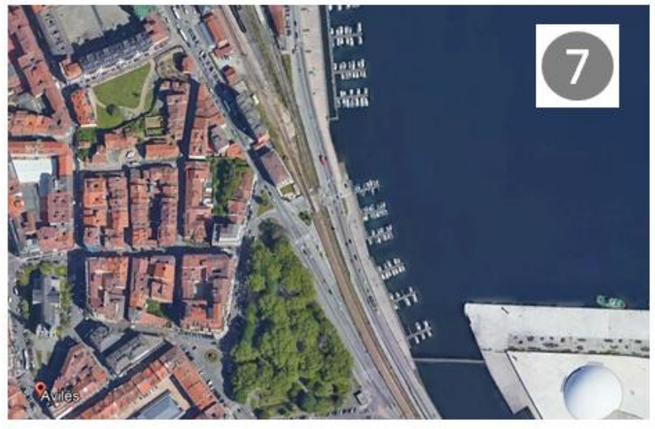




Localización en Detalle de Afecciones Viarias 1







Localización en Detalle de Afecciones Viarias 2

8.11.1.- Paso a Nivel de la Plaza Castañedo

Se propone la ejecución de un nuevo paso a desnivel sobre las vías, consistente en un paso superior que sería únicamente utilizado por vehículos ya que las pendientes de acceso superan los límites establecidos para considerar al paso como accesible de ahí la necesidad de ejecutar adicionalmente a esta estructura, una pasarela peatonal tal y como se ha comentado en anteriores apartados.

8.11.2.- Paso a Nivel Peatonal de la Calleja Ráfaga

Se propone la ejecución de un nuevo paso a desnivel sobre las vías, consistente en un paso superior peatonal.

8.11.3.- Calle Avilés

Se plantea la construcción de un nuevo cruce para la infraestructura ferroviaria que discurrirá bajo la calle Avilés una vez repuesta.

Además, se elimina la intersección con la calle Monte Viso, disponiendo un acceso en fondo de saco a las viviendas existentes. Con el fin de conseguir una correcta integración con el entorno eminentemente urbano, será necesario realizar las conexiones con las calles Rocica y con Monte Naranco.

Se utiliza inclinaciones máximas de la rasante distintas para los viarios que para las aceras, siendo estas pendientes de un 6 % para permitir que sean utilizadas por personas de movilidad reducida.

8.11.4.- Nacional N-632

En la zona de afección, no existe cobertera de tierras suficiente como para ejecutar el túnel mediante métodos convencionales, siendo más adecuado ejecutar el tramo a través de un falso túnel.

La actuación a desarrollar en esta ubicación se trata básicamente en ejecutar el tramo en falso túnel situado junto al actual viario, del lado sur, con objeto de facilitar, posteriormente, la ejecución de una variante provisional al viario afectado, sobre el tramo soterrado permitiendo la ejecución del tramo en falso túnel situado bajo el actual viario. Una vez ejecutado este último tramo soterrado, se permitiría la reposición de la N-632 en su estado actual.

8.11.5.- Viarios situados en la futura Estación Intermodal

La actuación a desarrollar para compatibilizar la futura infraestructura ferroviaria con el entramado viario existente en esta localización solo puede resolverse a través del Planeamiento Urbanístico definido dentro de lo que se ha denominado “Área de Nueva Centralidad”. En este desarrollo se define un nuevo entramado viario que sí sería compatible con la actuación ferroviaria desarrollada en el presente Estudio Informativo.

8.11.6.- Calle del Muelle

Este viario coincide con los tramos en rampa o soterrados de la futura infraestructura ferroviaria. La sección crítica se localiza en un estrechamiento que se produce debido al acercamiento de las viviendas al viario. Este estrechamiento se localiza en la zona enfrentada con el centro Niemeyer.

La actuación a realizar para este viario consiste en invadir la calle de Muelle con desvíos provisionales ferroviarios con objeto de dejar libre la zona destinada a la futura infraestructura ferroviaria. Una vez ejecutada la futura infraestructura ferroviaria, se levantarían los desvíos provisionales y el viario se repondría en su estado actual.

8.11.7.- Paso a Nivel de la Calle Emile Robín

Una vez ejecutado el soterramiento, el viario el paso podrá reponerse sobre la futura infraestructura.

El corte de los actuales tráficos durante la ejecución de las obras es compatible con la utilización del actual paso superior de la travesía de la Industria localizado más al norte correspondiente con un paso a desnivel sobre las actuales vías ferroviarias.

8.11.8.- Paso Superior de la Avenida de la Industria

La denominada Alternativa Integración discurre bajo el paso superior con el mismo trazado en planta y alzado que las vías actuales, evitando la afección sobre la actual estructura.

8.12.- Estaciones

La denominada Alternativa Integración presenta las siguientes Estaciones e Intercambiadores:

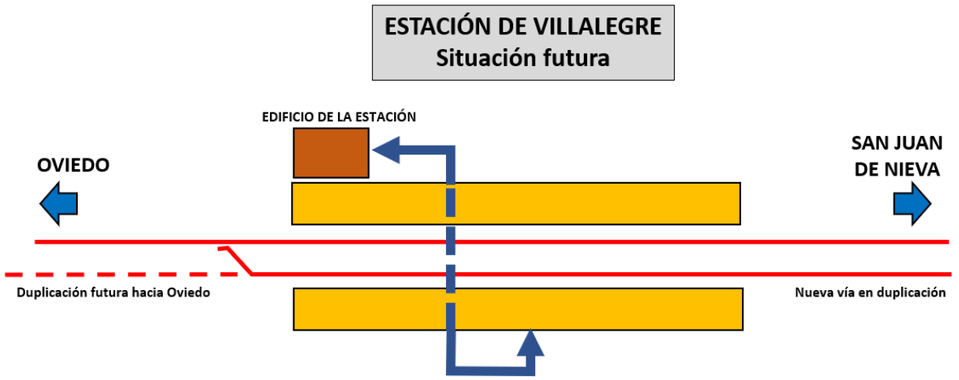
- Estación de Villalegre
- Apeadero de La Rocica
- Nueva Estación Intermodal
- Estación Central de Avilés

En los siguientes apartados se definen las características principales de dichas estaciones e intercambiadores.

8.12.1.- Estación de Villalegre

La configuración prevista dispone las dos vías generales juntas, por lo que el andén central actual debe ser demolido y construirse un nuevo andén adosado a la nueva vía general, que tendría continuidad en el futuro para conformar la doble vía.

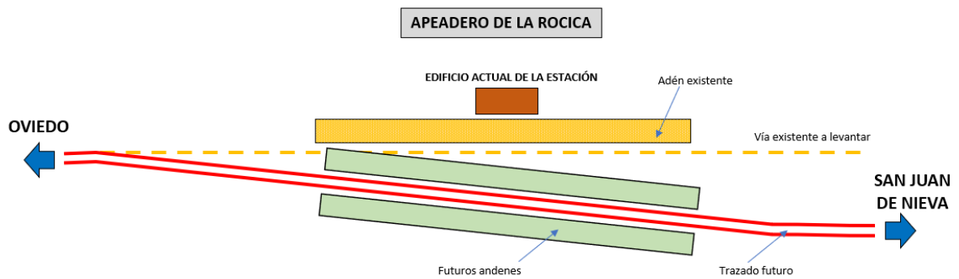
Este nuevo andén será de cinco metros de anchura y longitud igual al existente, es decir 80 m.



8.12.2.- Apeadero de La Rocica

El actual apeadero de La Rocica es preciso reubicarlo como consecuencia del trazado a su paso por dicha estación, que modifica el actual tanto en planta como en alzado. El planteamiento es de apeadero, considerando la implantación de la futura doble vía en este tramo, pero sin vías de apartado en la misma.

La configuración prevista es la de dos vías generales con andenes laterales, diseñados con 5 metros de anchura y 80 m de longitud, como en el resto de la línea.



La rasante de la estación se sitúa unos 8-9 m por debajo de la del terreno, a una cota sensiblemente más baja que la estación actual que se encuentra en terraplén.

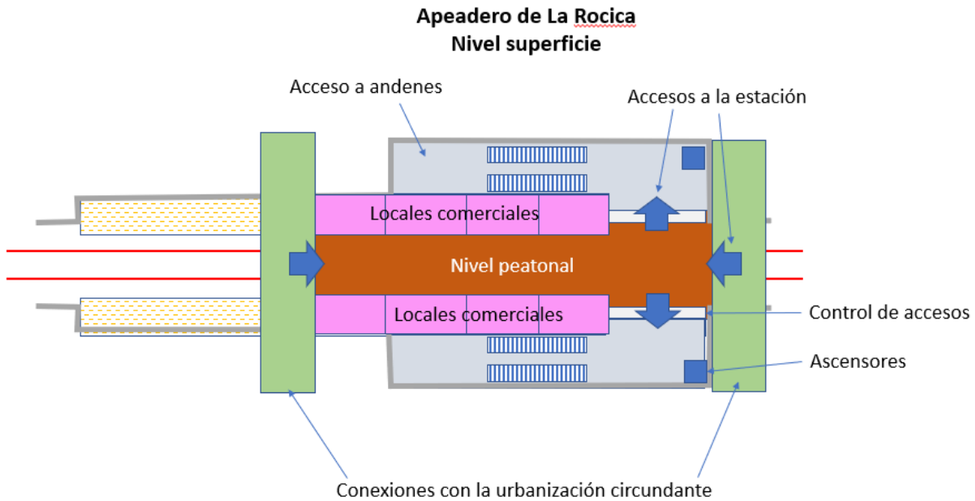
Dada la proximidad del aparcamiento a la nueva estación se propone aprovechar el mismo, pero no así el edificio actual.

Se propone construir un nuevo edificio sobre vías, que vendría a coincidir con la rasante actual del terreno. Este edificio ocuparía en planta todo el ancho de la estación, pero no toda su longitud.

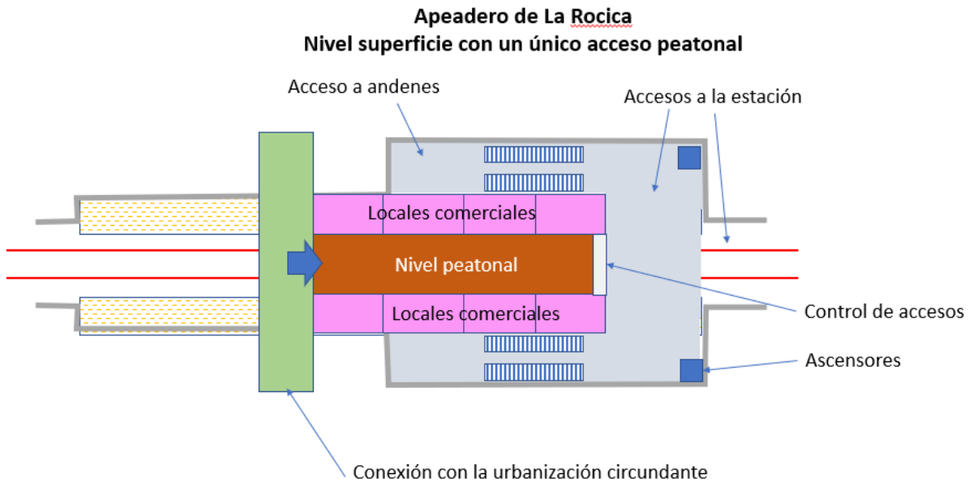
Podría concebirse como una pequeña galería comercial con locales a ambos lados, coincidiendo básicamente con la anchura de andenes, y un pasillo central que coincidiría con la zona de vías.

A esta galería se accedería bien por ambos extremos desde pasarelas que cruzarían las vías y serían la conexión con la urbanización circundante, o bien desde un solo extremo si el control de accesos se resuelve en el otro extremo.

El esquema de la primera solución sería como el que sigue:



El esquema con un único acceso y un único control podría ser como el que se muestra a continuación.



8.12.3.- Nueva Estación Intermodal de Avilés

La nueva estación intermodal se configura como una de las principales estaciones de Avilés, al situarse en la nueva centralidad de este municipio, sin perjuicio de que la estación actual, más o menos en su posición actual (Estación Central de Avilés), pueda seguir jugando un papel relevante en la accesibilidad del municipio al modo ferroviario.

Aparte de su posición ligada a la nueva centralidad, se prevé ubicar en este punto la nueva estación de autobuses, asociada a esta nueva estación intermodal, al mismo tiempo que las circulaciones ferroviarias de Larga y Media Distancia de ancho ibérico tendrán esta estación como estación término.

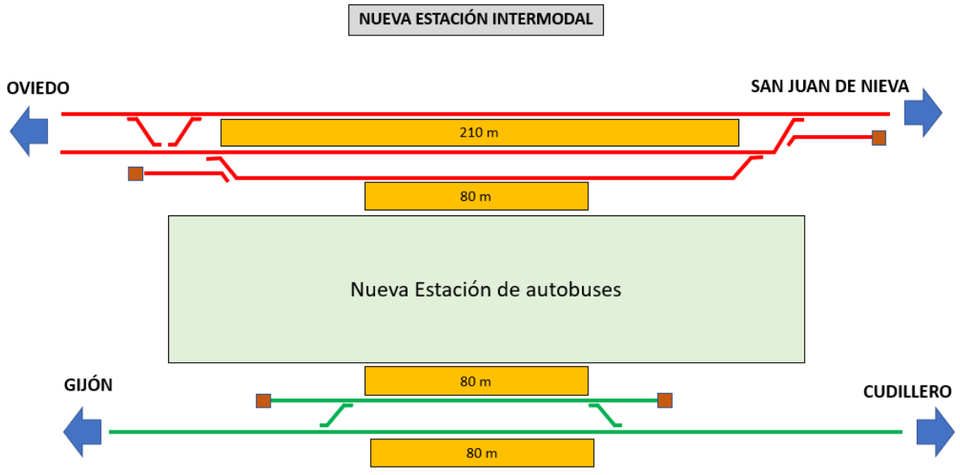
Por todo ello, la Nueva Estación Intermodal jugará un papel relevante en la nueva estructura ferroviaria de Avilés, estando compuesta dicha estación, a su vez, por dos estaciones ferroviarias, la de ancho métrico y la de ancho ibérico, ya que ambas líneas confluyen en esta ubicación.

En cuanto a la estación de ancho ibérico es preciso tener en cuenta diferentes aspectos:

- Como hemos comentado, será la estación término de posibles circulaciones de trenes de Larga Distancia por lo que debe disponer, al menos, de un andén de 210 m de longitud

- Aunque inicialmente se prevé que los trenes de Cercanías reboten en su mayoría en la actual Estación Central, reacondicionada, o en San Juan de Nieva, será preciso diseñar esta estación para que, en un momento dado, puedan rebotar también en ella circulaciones de trenes de Cercanías desde Oviedo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se adopta el siguiente esquema funcional para la estación, que posibilita de forma adecuada el cumplimiento de las mismas.



Las futuras estaciones ferroviarias de ancho ibérico y métrico se separan lo máximo posible para dejar hueco entra ellas, para albergar la futura estación de autobuses generando así la mejor intermodalidad posible.

La definición de esta estación de autobuses no es objeto del presente Estudio Informativo. Por tanto, no se aborda aquí la definición de dicha estación intermodal con todos sus elementos, sino exclusivamente de las estaciones ferroviarias. Sin embargo, resulta muy complicado plantear una definición de dichas estaciones ferroviarias al margen del conjunto de la estación dada la interrelación entre todos los elementos y modos descritos. Así pues, sólo se consideran en esta etapa criterios generales de organización funcional de la estación.

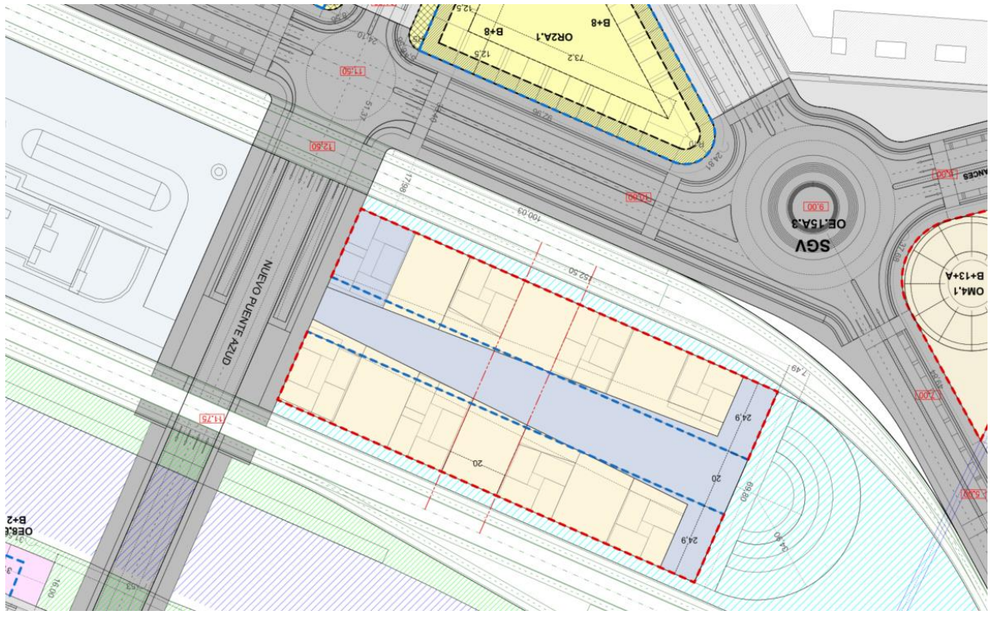
Las cotas de las vías de ambas estaciones ferroviarias se sitúan, aproximadamente, sobre la cota +4, tanto la de ancho métrico, que coincide con su elevación actual, a la cota del terreno, como la de ancho ibérico, ésta algo deprimida respecto a la rasante del terreno, más alta en esta zona, permitiendo así su soterramiento hacia el centro de Avilés.

Dado que el andén de ancho ibérico se sitúa a 68 cm por encima de la cota de carril adyacente y el de métrico a 1,05 m da como resultado que los andenes de ibérico se situarán a la cota +4,5 y las de métrico a la +5,0.

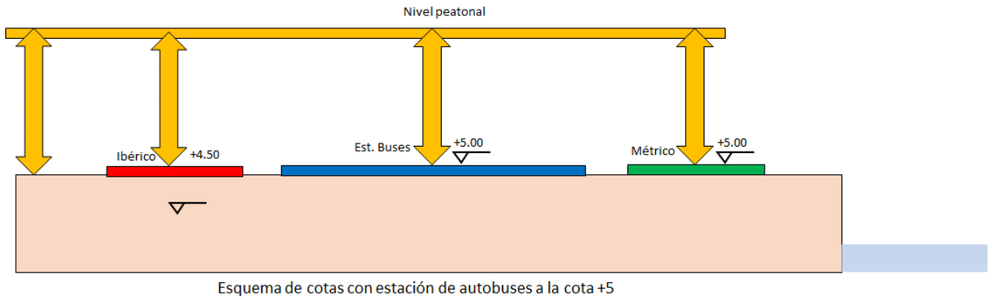
Como acabamos de comentar, ambas estaciones se separan en planta lo máximo posible con objeto de dejar disponible entre ellas el máximo espacio para albergar la futura estación de autobuses, bien a cota del terreno, bien en la cota que este proyecto futuro determine como más interesante.

Es preciso tener en cuenta que el viario circundante se sitúa, en función de qué eje viario hablemos, sobre las cotas +10 ó +12. Esta cota posibilita un acceso peatonal a la estación intermodal en esta elevación, 6-8 metros por encima de las vías de las estaciones ferroviarias y de la propia estación de autobuses, en el caso de que ésta se ubicara a nivel de superficie (cota +5), o al nivel de la estación de autobuses en caso de que se ubicara a la cota +12.

En el caso de ubicar las dársenas de autobuses en la cota +5, el acceso de autobuses desde la cota +12 del viario a la cota +5 del terreno se resolvería a través del eje que cruza la Ría, con el Nuevo Puente Azud, y que da continuidad a la calle del Zinc, previsto en el Plan Especial “Nueva Centralidad – Isla de la Innovación” (en tramitación en la actualidad) con dos rampas, adosadas a dicho eje, que conectan ambos niveles en los dos sentidos.

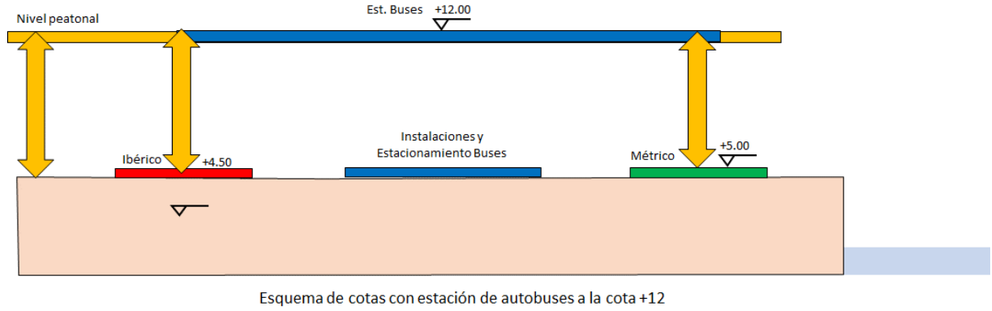


El esquema de sección transversal sería como el que sigue:



Esquema de cotas con estación de autobuses a la cota +5

En el caso de ubicar la estación de autobuses sobre la cota +12, se podría utilizar el espacio inferior (cota+4) para locales de instalaciones y estacionamiento de autobuses, dependiendo de la organización funcional de la estación. Se posibilitaría, en este caso, el acceso directo desde la cota de autobuses a las estaciones ferroviarias, es decir entre cotas +12 y +5 (ancho métrico) o +4,5 (ancho ibérico), con un esquema de sección transversal similar al siguiente.



Esquema de cotas con estación de autobuses a la cota +12

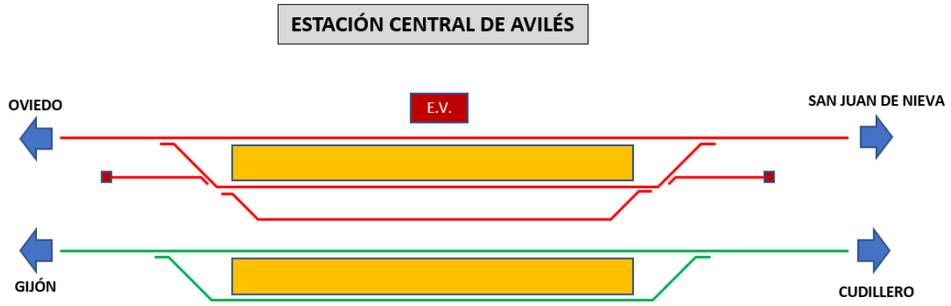
Así pues, la disposición de las estaciones ferroviarias prevista permite diversas ubicaciones de la estación de autobuses, que no es objeto de definición en este trabajo. Por tanto, definiremos una Primera Fase de la Estación Intermodal, antes de que la estación de autobuses entre en servicio, solo con las estaciones ferroviarias y una Segunda Fase con la estación de autobuses ya operativa. Los accesos a las estaciones ferroviarias no serán, sin embargo, independientes de la solución de estación de autobuses que se vaya a desarrollar, como parece lógico.

8.12.4.- Estación Central de Avilés

La estación Central de Avilés se dispone en superficie, aproximadamente en su ubicación actual, desplazando algo los andenes hacia La Maruca por la necesidad de resolver la rampa de salida del soterramiento, una vez superado el actual paso a nivel. La configuración de vías ha de permitir el rebote de gran parte de los trenes de Cercanías de ancho ibérico, sin perjuicio de que parte de ellos pueda rebotar en San Juan de Nieva o, incluso, en la estación intermodal.

Así pues, el esquema es de tres vías de ancho ibérico, dos de ellas destinadas a las circulaciones de viajeros, que abrazan un andén central y una tercera sin andén destinada a los tráficos pasantes de mercancías. En cuanto a las vías de ancho métrico se dispone en la estación una vía de apartado sobre la vía general, abrazando ambas un andén central.

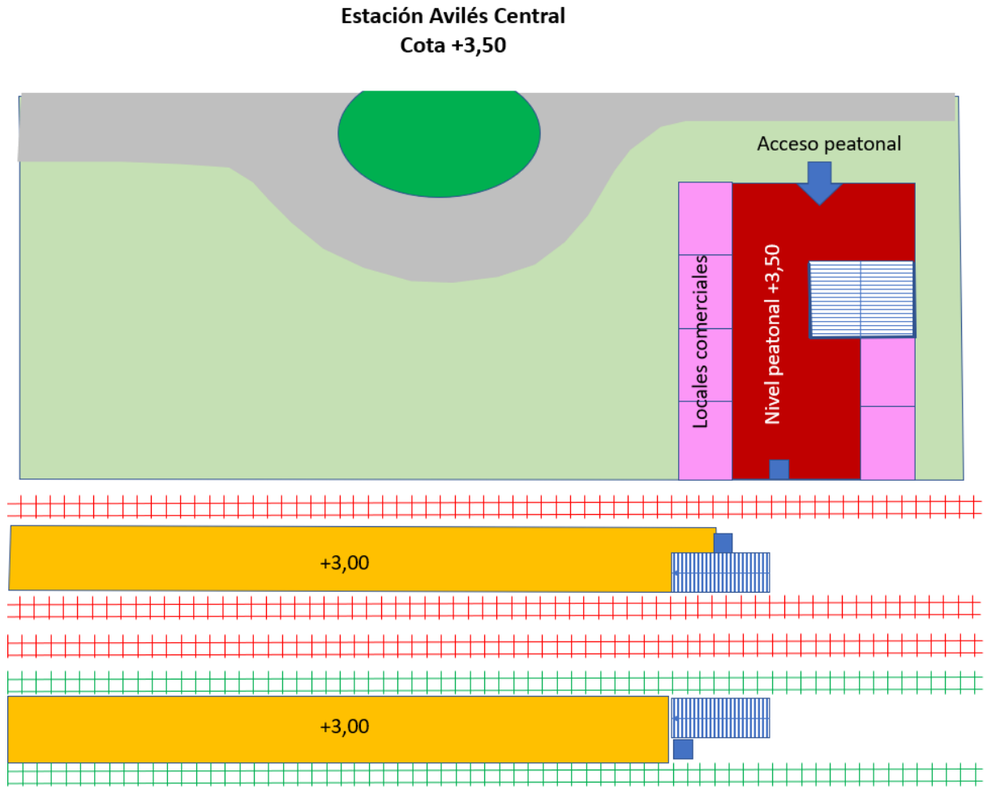
El esquema es el siguiente.

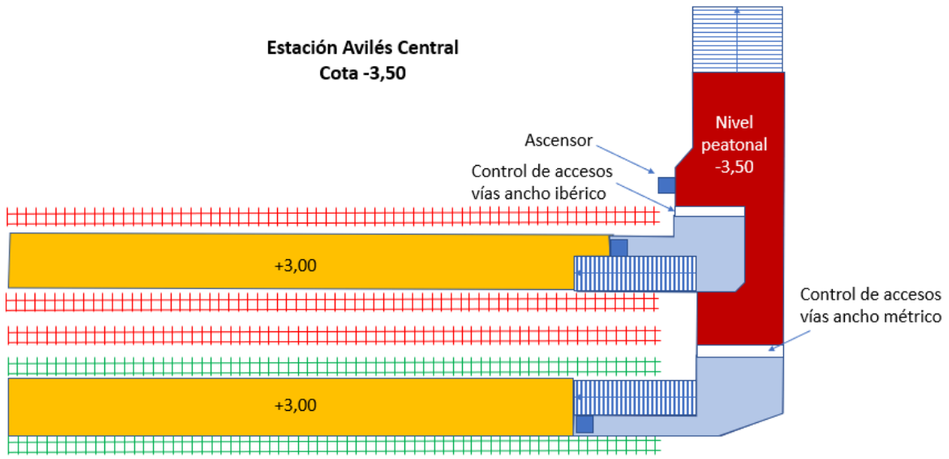


El edificio de viajeros también ve desplazada su ubicación actual hacia La Maruca, situándose concretamente en la confluencia de la calle Pruneda con la Avenida de los Telares, que discurre en paralelo a la Ría.

La solución prevista dispone de un nivel de edificio a cota de calle (+3,50 aproximadamente), que puede contar con una cierta dotación comercial, nivel desde el que se accede al nivel inferior, que resuelve el cruce bajo vías, ubicado a la cota -3,50 m y donde su ubican los controles de acceso a los andenes, tanto de ancho ibérico como de ancho métrico.

El esquema propuesto para la estación sería como el que sigue.





Finalmente destacar que para la Alternativa 0 se mantendrían las estaciones y apeaderos existentes en la actualidad, y que son:

- Ancho Ibérico
  - Estación de Villalegre
  - Apeadero de La Rocica
  - Estación de Avilés
- Ancho Métrico
  - Apeadero de Avilés
  - Estación de Avilés

8.13.- Instalaciones de Electrificación

En el presente apartado se va a describir las instalaciones de electrificación implantadas dentro de la denominada Alternativa Integración.

Solo indicar que las instalaciones actuales, las cuales se mantendrían en la Alternativa 0, se corresponden con las siguientes:

- La línea actual de ancho ibérico está electrificada a una tensión de 3.000 V cc. y dispone de una subestación, dentro del ámbito de actuación, situado en la estación de Villalegre. Las catenarias del tramo son compensadas mediante sistemas de contrapesos.

- La línea de ancho métrico, en la zona de actuación, está electrificada a una tensión de 1.500 V cc. Las subestaciones de alimentación se encuentran en Santiago del Monte, Regueral y Gijón. Las catenarias del tramo no están compensadas.

8.13.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)

La solución adoptada para la electrificación del futuro corredor en ancho ibérico es la siguiente:

- Instalación de catenaria rígida para la zona soterrada.
- Instalación de línea aérea de contacto CA-160 compensada independientemente para el resto de los tramos, incluyendo el túnel del Bustiello y las situaciones provisionales.

Se tendrán en cuenta los criterios para la electrificación con el sistema de corriente continua de 3 kV. La separación eléctrica para poder trabajar durante las diferentes fases provisionales se conseguirá mediante aisladores de sección puenteables por seccionadores instalados en los postes proyectados, y la independencia mecánica se conseguirá mediante seccionamientos.

8.13.2.- Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)

La electrificación se realiza en corriente continua, 1500 V cc, y al igual que para el corredor de ancho ibérico, se van a emplear dos sistemas distintos de electrificación:

- Electrificación con catenaria rígida en el tramo soterrado urbano.
- Electrificación con catenaria convencional al aire libre/exterior.

Para realizar una correcta transición entre la catenaria flexible y la catenaria rígida, se instala un seccionamiento intermedio con catenaria formada por un Sustentador de Cu de 225 mm2 y un Hilo de Contacto de Cu de 150 mm2, con péndolas equipotenciales. Serán seccionamientos de lámina de aire, antes de los accesos al tramo soterrado.

8.14.- Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones

En el presente apartado se va a describir las instalaciones de seguridad y comunicaciones implantadas dentro de la denominada Alternativa Integración.

Solo indicar que las instalaciones actuales, las cuales se mantendrían en la denominada como Alternativa 0, se corresponden con la siguiente:

- La línea actual de ancho ibérico cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU) y con enclavamientos eléctricos en las estaciones, gobernados desde un puesto central situado en Oviedo, sin Mando Local (M.L).
- La línea de ancho métrico cuenta con bloqueo automático en vía única (BAU) y con CTC, cuyo puesto de mando se encuentra en El Berrón. El enclavamiento de la estación de Avilés es electrónico y el del apeadero de Avilés, eléctrico.

8.14.1.- Futuro corredor de Ancho Ibérico (Alternativa Integración)

Las actuaciones sobre esta línea se resumen a continuación:

- Instalación de un enclavamiento de tecnología electrónica en las estaciones de Villalegre y Avilés Central, dependiendo del enclavamiento principal a instalar en la futura estación Intermodal.
- Suministro e instalación de un enclavamiento principal de tecnología electrónica en la nueva estación Intermodal, dotado de un Puesto Local de Operaciones (PLO) que incluya:
    - El mando de los enclavamientos de Villalegre y el de Avilés Central
    - El mando de los bloqueos automáticos en vía única (BAU) desde Villalegre hasta Avilés Central, en ambos sentidos,
- Este enclavamiento incorporará el equipamiento del bloqueo entre Villalegre y San Juan de Nieva.
- Modificaciones en el telemando de Oviedo para la incorporación del enclavamiento de la estación Intermodal y del bloqueo hasta San Juan de Nieva.
- Suministro e instalación de los equipos ASFA en las señales correspondientes.
- Suministro e instalación de los equipos de radiotelefonía para la comunicación con los trenes

8.14.2.- Futuro corredor de Ancho Métrico (Alternativa Integración)

Las actuaciones sobre esta línea se resumen a continuación:

- Instalación de un enclavamiento de tecnología electrónica en la estación de Avilés Central, dependiendo del enclavamiento principal a instalar en la futura estación Intermodal.
- Suministro e instalación de un enclavamiento principal de tecnología electrónica en la nueva estación Intermodal, dotado de un Puesto Local de Operaciones (PLO) que incluya:
    - El mando de los enclavamientos de Avilés Central
    - El mando de los bloqueos automáticos en vía única (BAU) desde Llaranes hasta el apeadero de Cristalería, en ambos sentidos,
- Este enclavamiento incorporará el equipamiento del bloqueo entre Llaranes y Cristalería.
- Suministro e instalación de los equipos ASFA en las señales correspondientes

- Suministro e instalación de los equipos de radiotelefonía para la comunicación con los trenes

- Modificaciones en el telemando del Berrón para la incorporación del enclavamiento de la estación Intermodal.

8.15.- Fases de Obra

La denominada Alternativa Integración requiere de la definición de las situaciones provisionales que permitan la ejecución de las obras necesarias para el paso de la situación actual a la definitiva, compatibilizando la explotación de las líneas afectadas con las distintas situaciones provisionales necesarias para la ejecución del soterramiento objeto del Estudio Informativo.

Los distintos desvíos provisionales ferroviarios planteados se localizan en dos zonas diferenciadas e independientes descritas a continuación:

8.15.1.- Tramo Urbano (Estación Intermodal – Estación de Avilés Central):

Se corresponde con la zona localizada dentro del casco urbano de Avilés, en la que el trazado definitivo discurre soterrado o en rampo ocupando sensiblemente el actual corredor ferroviario en superficie.

Se localiza en el tramo ubicado entre la futura Estación Intermodal, sin incluir la ejecución de ésta, y la futura estación de Avilés Central hasta el final de la actuación.

Para la ejecución completa de las pantallas perimetrales y losa superior del futuro soterramiento se requiere la ejecución de diversos desvíos ferroviarios, principalmente uno situado al oeste del futuro soterramiento el cual libera gran parte de los terrenos en donde se procederá a la ejecución del futuro soterramiento.

Este desvío se ejecutará principalmente con tres hilos para permitir el paso tanto de las circulaciones de ancho métrico como las de ibérico, sin embargo, para compatibilizar el paso de ambos tráficos, respecto a los de ibérico únicamente discurrirán los actuales tráficos de mercancías por lo que será necesario ejecutar una estación provisional al sur del entramado urbano en el cual finalizarán, provisionalmente, los tráficos de viajeros.

8.15.2.- Tramo Exterior (Estación Villalegre – Estación Intermodal):

Se sitúa en la zona inicial de la actuación, en la zona exterior al casco urbano de Avilés. Se localiza en el tramo ubicado entre la estación de Villalegre, y la futura estación intermodal, nuevamente sin incorporar la ejecución de esta última instalación. Para la ejecución de este tramo se necesita de un único desvío ferroviario, al oeste del corredor actual en ancho ibérico, sin embargo, se requieren de diversos desvíos provisionales de los viarios existentes en esta zona y que son afectados por la actuación.

Una vez ejecutados los dos tramos comentados con anterioridad se necesitaría de una última operación, consistente en la conexión de ambos tramos.

La característica principal de esta conexión es que incluiría la ejecución de la futura estación intermodal.

8.16.- Ocupaciones

Dentro de la presente actuación se han definido, con toda la precisión posible, los terrenos que son necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo. A continuación, se definirán dos tipos de afección: la ocupación definitiva y la ocupación temporal.

8.16.1.- Ocupaciones definitivas

Se considera la ocupación definitiva el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras, en especial las contenidas en el título II de la Ley 38/2015, de 29 de

septiembre, del Sector Ferroviario, relativa a las limitaciones a la propiedad y que se concretan con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

La ocupación definitiva resultante de la aplicación de los criterios y parámetros anteriormente expuestos afecta a una superficie de **236.286 m²,** de los cuales **223.458 m²** corresponden a la banda de reserva. Todos situados íntegramente en terrenos catalogados como suelo urbano en el término municipal de Avilés. El uso principal de los terrenos es Industrial.

TERMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m²	SUELO URBANIZADO m²	TOTALES m²
Avilés	0	236.286	236.286

El uso principal de los terrenos es Industrial.

8.16.2.- Ocupación Temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en la presente actuación y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en la presente actuación.

Se ocupan **165.131 m²** de Ocupación Temporal con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo que se adjunta en la siguiente Tabla:

TERMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m²	SUELO URBANIZADO m²	TOTALES m²
Avilés	0	165.131	165.131

El uso principal de los terrenos es Industrial.

8.16.3.- Edificaciones Afectadas

Se afectará a las siguientes edificaciones:

TRAMO EXTERIOR		
EDIFICIO	**REFERENCIA CATASTRAL**	**m2**
GASOLINERA	4863011TP6246S0001PS	847
NAVE INDUSTRIAL	4863012TP6246S0001LS	945
NAVE INDUSTRIAL ANEXA	4863013TP6246S0001TS	289
NAVE INDUSTRIAL	4863013TP6246S0001TS	1503
ESTACIÓN DE BOMBEO	4566204TP6246N0001ZR	122
EDIF. EST. VILLALEGRE	S/N	108
RUINA	5757101TP6255N0001EF	87
TRAMO URBANO		
EDIFICIO	**REFERENCIA CATASTRAL**	**m2**
EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE	4566206TP6246N0001HR	102
EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE	4566206TP6246N0001HR	116
EDIFICIOS ALQUILER DE VEHÍCULOS EST. AVILÉS	3976627TP6237N0001LJ	101
EDIFICIOS ALQUILER DE VEHÍCULOS EST. AVILÉS	S/N	140

8.16.4.- Estimación del Importe de las Indemnizaciones

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el RD legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley del suelo y rehabilitación urbana, el RD Ley 6/2010, de 9 de abril y el RD 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del Suelo, así como lo contenido en la Ley de Expropiación forzosa.

Se ha fijado un precio por la ocupación de terrenos que no son de titularidad pública de 150€/m². Las ocupaciones temporales se han valorado como un 40% de este importe. La afectación de edificios se indemniza aparte, valorando el coste en 450€/m².

De la aplicación de los criterios anteriormente señalados se ha obtenido la siguiente valoración:

TRAMO EXTERIOR						
EDIFICIO	**REFERENCIA CATASTRAL**	**m2**	**COSTE UNITARIO**	**COSTE**	**SUMA**	**TOTAL**
GASOLINERA	4863011TP6246S0001PS	847	450,00 €	381.150,00 €		
NAVE INDUSTRIAL	4863012TP6246S0001LS	945	450,00 €	425.250,00 €		
NAVE INDUSTRIAL ANEXA	4863013TP6246S0001TS	289	450,00 €	130.050,00 €		
NAVE INDUSTRIAL	4863013TP6246S0001TS	1503	450,00 €	676.350,00 €		
ESTACIÓN DE BOMBEO	4566204TP6246N0001ZR	122	450,00 €	54.900,00 €		
EDIF. EST. VILLALEGRE	S/N	108	450,00 €	48.600,00 €		
RUINA	5757101TP6255N0001EF	87	450,00 €	39.150,00 €	**1.755.450,00 €**	
TRAMO URBANO						
EDIFICIO	**REFERENCIA CATASTRAL**	**m2**				
EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE	4566206TP6246N0001HR	102	- €	- €		
EDIFICIOS APEADERO AVILÉS FEVE	4566206TP6246N0001HR	116	- €	- €		
EDIFICIOS ALQUILER DE VEHÍCULOS EST. AVILÉS	3976627TP6237N0001LJ	101	450,00 €	45.450,00 €		
EDIFICIOS ALQUILER DE VEHÍCULOS EST. AVILÉS	S/N	140	450,00 €	63.000,00 €	**108.450,00 €**	**1.863.900,00 €**

	m2	**COSTE UNITARIO**	**COSTE**	**SUMA**	**TOTAL**
OCUPACIÓN	43138	150,00 €	6.470.700,00 €		
OCUPACIÓN TEMPORAL	47088	45,00 €	2.118.960,00 €	8.589.660,00 €	8.589.660,00 €
			SUMA		**10.453.560,00 €**
			indemnización por rápida ocupación(5%)		429.483,00 €
					10.883.043,00 €

Por último y muy especialmente ha de significarse de modo expreso, que la cantidad determinada anteriormente es una cantidad determinada exclusivamente para uso y conocimiento de la administración, y que necesaria e ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente habrá de incoarse en posteriores fases de trabajo a la del presente Estudio Informativo.

8.17.- Integración Ambiental

La metodología seguida para la valoración de los impactos en el presente documento se ajusta a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018 del 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.

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación una línea de ferrocarril y una estación intermodal se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y la estación intermodal prevista y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican en la siguiente tabla. Son:

- Impactos sobre la Calidad del Aire y el Cambio Climático.
- Impactos sobre el Ruido.
- Impactos sobre las Vibraciones.
- Impactos sobre la Calidad Lumínica.
- Impactos sobre la Geología y Geomorfología.
- Impactos sobre la Hidrología Superficial.
- Impactos sobre el Riesgo de Inundación.
- Impactos sobre la Hidrogeología.
- Impactos sobre la Vegetación.
- Impactos sobre la Fauna.
- Impactos sobre los Espacios Naturales y la Red Natura 2000.
- Impactos sobre el Paisaje.
- Impactos sobre el Patrimonio Cultural.
- Impactos sobre la Población.
- Impactos sobre la Productividad Sectorial.
- Impactos sobre la Organización Territorial.
- Impactos sobre el Planeamiento.

- Impactos sobre el Consumo de Recursos.
- Impactos sobre la Generación de Residuos.

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 ha procedido a su comparación, con el fin de seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado un valor numérico (3, 2 y 1, respectivamente).

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

Se presenta a continuación la tabla resumen correspondiente a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, según la metodología empleada y descrita en los apartados precedentes.

	ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN
VALOR GLOBAL DEL IMPACTO	**-41**	**- 73**

La alternativa Cero obtiene una mejor valoración ambiental de impacto respecto a la Alternativa Integración, si bien no cumple los objetivos establecidos en la Orden de Estudio. No cuenta con impactos en fase de construcción, y si existen se han considerado compatibles. En fase de explotación algunos de sus impactos se consideran negativos, al no implicar ningún tipo de actuación sobre los mismos, mientras que la Alternativa Integración al establecer medidas suele transformar esos mismos impactos en favorables, motivo que ocurre igualmente en el caso de los impactos residuales.

8.18.- Valoración Económica

Para la valoración económica de la denominada Alternativa Integración, desarrollada en el Anejo Nº20 “Valoración Económica”, se han calculado unos macroprecios unitarios, que se han aplicado a las mediciones de las unidades definidas. De esta manera se ha realizado una valoración completa de la citada alternativa, con los siguientes resultados:

	TOTAL	TRAMO EXTERIOR	TRAMO URBANO
MOVIMIENTO DE TIERRAS	10.295.033,42 €	4.221.698,76 €	6.073.334,66 €
DRENAJE	1.243.231,75 €	584.241,83 €	658.989,92 €
ESTRUCTURAS	79.668.944,79 €	29.278.879,33 €	50.390.065,46 €
TÚNELES	8.899.021,68 €	8.899.021,68 €	- €
SUPERESTRUCTURA (VÍA)	11.321.723,58 €	5.627.344,38 €	5.694.379,20 €
ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	1.376.951,70 €	709.905,46 €	667.046,24 €
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	4.217.492,00 €	2.211.456,00 €	2.006.036,00 €
ELECTRIFICACIÓN VÍA	3.163.119,00 €	1.658.592,00 €	1.504.527,00 €
ESTACIONES	16.105.933,35 €	12.119.627,95 €	3.986.305,40 €
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	1.786.379,20 €	1.200.722,40 €	585.656,80 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.343.615,53 €	474.823,09 €	868.792,44 €
SITUACIONES PROVISIONALES	3.598.368,47 €	1.368.194,15 €	2.230.174,32 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	4.808.475,50 €	2.081.600,00 €	2.726.875,50 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	9.853.844,91 €	3.376.489,73 €	6.477.355,18 €
IMPREVISTOS (10% CAPITULOS ANTERIORES)	15.768.213,49 €	7.381.259,68 €	8.386.953,81 €
SEGURIDAD Y SALUD (2% CAPITULOS ANTERIORES)	2.365.232,02 €	1.107.188,95 €	1.258.043,07 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**175.815.580,39 €**	**82.301.045,39 €**	**93.514.535,00 €**
Beneficio industrial (6%)	10.548.934,82 €	4.938.062,72 €	5.610.872,10 €
Gastos generales (13%)	22.856.025,45 €	10.699.135,90 €	12.156.889,55 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN s/IVA	**209.220.540,66 €**	**97.938.244,01 €**	**111.282.296,65 €**
IVA (21%)	43.936.313,54 €	20.567.031,24 €	23.369.282,30 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN i/IVA	**253.156.854,20 €**	**118.505.275,25 €**	**134.651.578,95 €**

9.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA

El presente apartado se redacta como análisis del cumplimiento del Estudio Informativo de la Integración del Ferrocarril en Avilés de 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 aprobada por Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre.

En el Capítulo 1, la Orden Ministerial expone una serie de criterios de eficiencia que deben seguir los Estudios y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias.

Dentro de la presente memoria, tan solo se hará mención a los criterios relacionados con fases desarrolladas a nivel de Estudio Informativo, habiéndose redactado el anejo el Anejo Nº23 donde se justifican todos los demás artículos de la Orden FOM.

Es preciso destacar que en el Anexo I, la Orden Ministerial expone una serie de parámetros técnicos y económicos que deben cumplir los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias para verificar la eficiencia de los mismos. En este sentido, se considera que estos parámetros que se indican deben cumplirse en los trabajos elaborados a nivel de Proyecto de Construcción ya que es a esta escala de trabajo donde se optimizan y se desarrollan en detalle las futuras infraestructuras ferroviarias y por tanto, donde se deben cumplir los parámetros indicados en el citado anexo.

A continuación se justifica el cumplimiento de la Orden de Eficiencia de los criterios exclusivamente relacionados con Estudios Informativos:

9.1.1.- Capítulo 1 de la Orden de Eficiencia. Estudios y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias.

9.1.1.1.- Artículo 1. Estudios informativos.

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

Soluciones desarrolladas en el Estudio Informativo:

Dentro del Anejo Nº09 “Trazado” se describen los parámetros de diseño seguidos para el desarrollo de la denominada Alternativa Integración, parámetros que han tenido como objetivo, la optimización de dicha alternativa cumpliendo, con el menor coste, los criterios técnicos desarrollados tanto dentro del Anejo Nº05 “Análisis Funcional”, como del Anejo Nº14 “Estaciones” minimizando por otra parte las afecciones medioambientales.

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

Soluciones desarrolladas en el Estudio Informativo:

Dentro tanto del Anejo Nº09 “Análisis Funcional” como del Anejo Nº14 “Estaciones” se desarrolla el Estudio Funcional de la línea incorporando todos los aspectos indicados en el presente artículo de la Orden FOM/3317/2010, entre las que destacan las características principales de la línea y la ubicación y definición de sus estaciones.

10.- ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez caracterizadas las dos alternativas (Alternativa 0 y Alternativa Integración) se ha procedido a realizar un análisis multicriterio comparativo entre ellas para concluir con la selección de la alternativa más favorable.

Para ello se ha procedido a la comparación de las dos alternativas a través de cuatro objetivos:

- **Objetivo Funcional:** La sociedad espera que la alternativa elegida sea la que ofrezca el mejor modo de transporte al usuario.
- **Objetivo Ambiental:** La sociedad espera que la alternativa elegida provoque el mínimo impacto ambiental sobre el entorno por el que discurre.
- **Objetivo de Integración Territorial y Seguridad**: La sociedad espera que la alternativa elegida genere la máxima integración territorial sobre el entorno por el que discurre y se corresponda con una infraestructura lo más segura posible.
- **Objetivo Económico:** La sociedad espera que la alternativa elegida genere la mayor rentabilidad económica.

10.1.- Valoración de Alternativas

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la caracterización de las dos alternativas a través de los cuatro objetivos citados.

10.1.1.- Objetivo Funcional

10.1.1.1.- Tiempos de Viaje

Se recoge en el Anejo 21 del presente Estudio Informativo un análisis de velocidades y tiempos de recorrido de cada una de las dos alternativas, calculados con el programa informático de simulación de tráfico ferroviario TRAIN-SM.

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable (Puntuación 10) el correspondiente a una reducción del 25% del mínimo de los tiempos obtenidos.
- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable (Puntuación 0) el correspondiente a un incremento del 25% del máximo de los tiempos medios obtenidos.

A partir de estas consideraciones se obtiene una puntuación del indicador tiempo de viaje para cada una de las dos alternativas tal y como se muestra en la tabla siguiente:

ALTERNATIVA 0	TIEMPO IDA (min)	TIEMPO VUELTA (min)	MEDIA (MIN)	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	3,47	3,46	3,47	
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	2,08	2,07	2,08	
		SUMA	5,55	5,93

ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	TIEMPO IDA (min)	TIEMPO VUELTA (min)	MEDIA (MIN)	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	3,75	3,89	3,82	
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	2,23	2,24	2,24	
		SUMA	6,06	4,44

10.1.1.2.- Calidad del Trazado

Para la **valoración de la calidad en planta** se establecen en primer lugar rangos de radios de las alineaciones circulares por la importancia de los mismos y su influencia directa en la velocidad de circulación del material móvil.

Así, resultan los siguientes escalones con sus correspondientes coeficientes de ponderación.

Radio R (m)	Coeficiente de ponderación
R < 400	1
400 ≤ R < 600	2
600 ≤ R < 800	3
800 ≤ R < 1.000	4
R > 1.000 y Rectas	5

Por lo que respecta a la **valoración del trazado en alzado**, se ha considerado la pendiente longitudinal, pues representa el parámetro esencial mediante el cual se pueden comparar las alternativas, estableciendo, al igual que se hizo con el trazado en planta, unos rangos de valores con sus correspondientes coeficientes de ponderación. Dichos rangos y coeficientes se recogen en la siguiente tabla.

Pendiente Longitudinal P(‰)	Coeficiente de ponderación
P >15	1
10 < P ≤ 15	2
5 < P ≤ 10	3
0 < P ≤ 5	4
P = 0	5

Con el objetivo de lograr una valoración global de la calidad del trazado, se ponderan las valoraciones de planta y alzado y longitud.

Criterio	Peso
Planta	0,5
Alzado	0,5

La valoración obtenida está comprendida entre 1 (valor más desfavorable) y 5 (valor más favorable).

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable el correspondiente al mínimo valor que se podría obtener y que se corresponde con el valor 2 (1 punto por cada ancho de vía).
- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable al correspondiente al máximo valor que se podría obtener y que se corresponde con el valor 10 (5 puntos por cada ancho de vía).

A continuación se recogen los resultados obtenidos tras la aplicación de los criterios anteriormente descritos para cada una de las dos alternativas definidas:

ALTERNATIVA 0	PLANTA	ALZADO	MEDIA	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	3,74	3,87	3,81	
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	3,67	4,48	4,08	
		SUMA	7,88	7,35

ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	PLANTA	ALZADO	MEDIA	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	3,33	2,47	2,90	
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	3,73	2,34	3,04	
		SUMA	5,94	4,92

10.1.1.3.- Estaciones (Vías con accesos a andenes)

Mediante este indicador se pretende tener en consideración el número de vías con acceso a andenes que presentan las dos alternativas analizadas.

En este sentido, el número de vías de apartado, diferenciando el corredor de ancho ibérico respecto al de métrico, se muestra en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA 0	INTERMODAL	AVILES CENTRAL
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	0	2
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	1*	2
	SUMA	5

ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	INTERMODAL	AVILES CENTRAL
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	3	2
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	2	2
	SUMA	9

*Se corresponde con las instalaciones del actual apeadero de Avilés

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable (Puntuación 10) el correspondiente a un aumento del 25% del máximo número de vías con acceso a andén (9 vías) lo cual arroja 11 vías.
- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable (Puntuación 0) el correspondiente a una reducción del 25% del mínimo número de vías con acceso a andén (5 vías) lo cual arroja 4 vías.

Los resultados obtenidos en los cálculos anteriores se resumen en la tabla mostrada a continuación:

ALTERNATIVA 0	INTERMODAL	AVILES CENTRAL	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	0	2	
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	1	2	
	SUMA	5	1,43

ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	INTERMODAL	AVILES CENTRAL	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	3	2	
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	2	2	
	SUMA	9	7,14

10.1.2.- Objetivo Ambiental

La comparación de las dos alternativas estudiadas se ha realizado mediante la asignación de un valor a los impactos producidos en los siguientes aspectos ambientales:

- Calidad del Aire y Cambio Climático.
- Ruido
- Vibraciones.
- Calidad Lumínica
- Geología y Geomorfología.
- Hidrología Superficial
- Inundación
- Hidrogeología
- Vegetación.
- Fauna
- Red Natura y Espacios de Interés
- Paisaje
- Patrimonio Cultural
- Población
- Productividad Sectorial
- Organización Sectorial
- Planeamiento
- Consumo de Recursos
- Generación de Recursos

Aplicando los siguientes valores según los impactos producidos:

CATEGORÍA	MAGNITUD
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE O POSITIVO	1
NULO O NO SIGNIFICATIVO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO O NEGATIVO	-3
SEVERO	-5

Cada aspecto ambiental se pondera con los siguientes criterios

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALOR ASIGNADO
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

Finalmente destacar que se han considerado las acciones que implica la construcción y explotación de la infraestructura además del análisis de los impactos residuales.

Los resultados finales se muestran en la siguiente página:

ELEMENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN				IMPORTANCIA DEL IMPACTO	FASE DE EXPLOTACIÓN				IMPORTANCIA DEL IMPACTO	IMACTO RESICUAL			
		ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	ALTERNATIVA 0 (PONDERADO)	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN (PONDERADO)		ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	ALTERNATIVA 0 (PONDERADO)	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN (PONDERADO)		ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	ALTERNATIVA 0 (PONDERADO)	ALTERNATIVA INTEGRACIÓN (PONDERADO)
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	2	0	-1	0	-2	2	0	1	0	2	2	0	0	0	0
RUIDO	3	-1	-3	-3	-9	2	-3	1	-6	2	2	-3	1	-6	2
VIBRACIONES	2	0	-3	0	-6	3	-3	1	-9	3	3	0	0	0	0
CALIDAD LUMÍNICA	1	0	-1	0	-1	1	-3	1	-3	1	1	-3	1	-3	1
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	2	0	-1	0	-2	1	0	-1	0	-1	1	0	0	0	0
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1	0	-1	0	-1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
INUNDACIÓN	3	-1	-3	-3	-9	3	-1	-3	-3	-9	3	-1	-3	-3	-9
HIDROGEOLOGÍA	3	0	-5	0	-15	2	0	-3	0	-6	2	0	-1	0	-2
VEGETACIÓN	1	0	-1	0	-1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
FAUNA	1	0	-1	0	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
RESD NATURA Y ESPACIOS DE INTERÉS	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PASIAJE	1	0	-3	0	-3	2	0	1	0	2	2	0	-1	0	-2
PATRIMONIO CULTURAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
POBLACIÓN	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	1	0	1	0	1	1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	-1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	2	0	-3	0	-6	3	0	1	0	3	3	0	1	0	3
PLANEAMIENTO	2	0	-1	0	-2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
CONSUMO DE RECURSOS	1	0	-3	0	-3	1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	-1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	-1	1	0	-1	0	-1
				-6	**-60**				-22	-5				**-13**	**-8**

El resultado final, sumando todas las puntuaciones obtenidas, es el siguiente:

	PUNTUACIÓN GLOBAL
ALTERNATIVA 0	-41
ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	-73

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable el valor mínimo que se podría obtener y que se corresponde con el escenario de valorar todos los impactos como severos y de importancia alta, lo que arrojaría una puntuación final de -855.
- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable el valor máximo que se podría obtener y que se corresponde con el escenario de valorar todos los impactos como muy favorables y de importancia alta, lo que arrojaría una puntuación final de +513.

A partir de estas consideraciones se obtiene la puntuación del indicador de impactos ambientales para cada una de las dos alternativas tal y como se indica en la tabla siguiente:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN GLOBAL	**PUNTUACION**
ALTERNATIVA 0	-41	**5,95**
ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	-73	**5,72**

10.1.3.- Objetivo de Integración Territorial y de Seguridad

10.1.3.1.- Tramos en Túnel o Soterrados

El territorio sobre el que se asiente la futura infraestructura presenta una fuerte urbanización y la definición de tramos en túnel o soterrados ayuda considerablemente a la integración territorial de la infraestructura ferroviaria que finalmente quede implantada.

En este sentido, la alternativa Integración incluye los siguientes tramos soterrados con losa superior o en túnel en mina:

CORREDOR DE ANCHO IBÉRICO	
TRAMO	**LONGITUD**
TRAMO BAJO LA CALLE AVILÉS	50 metros
FALSO TÚNEL DEL BUSTIELLO	100 metros
TÚNEL DEL BUSTIELLO	340 metros
SOTERRAMIENTO URBANO	460 metros
TOTAL	**950 metros**

CORREDOR DE ANCHO MÉTRICO	
TRAMO	**LONGITUD**
SOTERRAMIENTO URBANO	460 metros
TOTAL	**460 metros**

La longitud de la vía general de ancho ibérico, dentro del ámbito de actuación es de 3,88 km lo cual implica que tiene un 25% de su trazado en túnel o soterrado.

La longitud de la vía general de ancho métrico, dentro del ámbito de actuación es de 2,25 km lo cual implica que tiene un 20% de su trazado en túnel o soterrado, en este caso exclusivamente soterrado.

La media de ambos porcentajes es el 22,5%.

Por otra parte, ni la vía de ancho métrico actual ni la de ibérico presentan tramos soterrado o en túnel.

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable (Puntuación 10) el correspondiente a un aumento del 25% del máximo porcentaje de tramos soterrados o en túnel (22,5%) lo cual arroja un porcentaje de 28,13%.
- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable (Puntuación 0) el correspondiente a un porcentaje del 0% de tramos soterrados o en mina.

Los resultados obtenidos en los cálculos anteriores se resumen en la tabla mostrada a continuación:

ALTERNATIVA 0	PORCENTAJE (%)	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	0,00	
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	0,00	
MEDIA	**0,00**	**0,00**

ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	PORCENTAJE (%)	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	25	
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	20	
MEDIA	**22,5**	**8,00**

10.1.3.2.- Pasos a Nivel

Se pretende tener en cuenta la eliminación de pasos a nivel que realiza la solución desarrollada en la presente actuación (Alternativa Integración), lo cual conlleva adicionalmente a un aumento en la seguridad de los tráficos ferroviarios y viarios en el ámbito de actuación.

Los pasos a nivel que presentarían ambas alternativas se corresponden con los siguientes:

VIARIO/ITINERARIO	ANCHO IBÉRICO	ANCHO MÉTRICO
PLAZA CASTAÑEDO	1	
CALLE RÁFAGA	1	
ACCESO AL APEADERO DE AVILÉS	1	
EMILIE ROBÍN	1	1
TOTAL	**5**	

El paso a nivel de la calle de Emilie Robin se imputa independientemente a cada uno de los dos corredores ferroviarios existentes en el ámbito de actuación (ibérico y métrico) dado que atraviesa ambos corredores.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, una vez ejecutadas las obras definidas en la solución incluida en la presente actuación (Alternativa Integración), todos los pasos a nivel existentes en la actualidad serán suprimidos.

Dada la gran importancia de esta actuación de supresión de pasos a nivel se puntuará con un 10 a la alternativa incluida en el Estudio Informativo y con 0 a la situación actual (Alternativa 0)

ALTERNATIVA	NUMERO DE PASOS	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO ACTUAL	4,00	
ANCHO MÉTRICO ACTUAL	1,00	
	5,00	**0,00**

ALTERNATIVA	NUMERO DE PASOS	PUNTUACION
ANCHO IBÉRICO DEFINITIVO	0,00	
ANCHO MÉTRICO DEFINITIVO	0,00	
	0,00	**10,00**

10.1.4.- Objetivo Económico

Indudablemente, es necesario analizar cada una de las dos alternativas desde el punto de vista económico. Es importante conocer el coste de la inversión inicial.

Para este caso, la inversión necesaria de la Alternativa 0 sería nula al no requerirse de la ejecución de ninguna obra.

El coste de inversión de la denominada Alternativa Integración se ha obtenido en el Anejo Nº 20.- Valoración Económica.

En este caso, como criterio comparativo se ha optado por adoptar el presupuesto de ejecución material.

Los valores extremos de la ley lineal de transformación que permiten transformar los valores representativos a una puntuación entre 0 y 10 son:

- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable el correspondiente a un incremento del 25% de la valoración obtenida en la Alternativa Integración.
- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable el correspondiente a una nula inversión tal y como ocurriría con la opción de no actuación (Alternativa 0).

A partir de estas consideraciones se obtiene la puntuación del indicador coste de inversión para cada una de las dos alternativas tal y como se indica en la tabla siguiente:

ALTERNATIVA	COSTE (€)	PUNTUACION
ALTERNATIVA 0	0,0	**10,00**
ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	175.815.580,39 €	**2,00**

10.2.- Comparación de Alternativas

En el análisis comparativo de alternativas existe una doble ponderación. En primer lugar es necesario ponderar el grado de participación de cada indicador en la consecución del objetivo definido.

Mediante la aplicación de esta ponderación a las escalas homogéneas (de 0 a 10) obtenidas para cada indicador, se deduce la puntuación total para cada uno de los objetivos.

En segundo lugar, debe ponderarse el mayor o menor interés o expectativa social respecto a los distintos objetivos perseguidos.

En el caso del presente Estudio Informativo se han utilizado los pesos específicos aplicados a cada uno de los objetivos perseguido que aparecen a continuación:

ANÁLISIS COMPARATIVO	RANGO (Mín-Máx)	PESO
Objetivo Funcional	0-10	0,20
Objetivo Ambiental	0-10	0,25
Objetivo de Integración Territorial y Seguridad	0-10	0,25
Objetivo Económico	0-10	0,30
TOTAL	**0-10**	**1,000**

Dentro de cada uno de los objetivos, los pesos asignados a los diversos indicadores son los que se muestran a continuación.

OBJETIVO	INDICADOR	RANGO (Mín-Máx)	PESO
FUNCIONAL	Tiempo de viaje	0-10	0,20
	Calidad del trazado	0-10	0,30
	Estaciones (Vías con acceso a andén)	0-10	0,50
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,00**
AMBIENTAL	Impactos Ambientales	0-10	1,00
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,00**
INTEGRACIÓN TERRITORIAL Y SEGURIDAD	Tramos en Túnel o Soterrados	0-10	0,50
	Supresión de Pasos a Nivel	0-10	0,50
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**
ECONÓMICO	Coste de inversión	0-10	1,000
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**

ANÁLISIS MULTICRITERIO					
ALTERNATIVAS	OBJETIVO FUNCIONAL 0,20	OBJETIVO AMBIENTAL 0,25	OBJETIVO INTEGRACIÓN TERRITORIAL Y SEGURIDAD 0,25	OBJETIVO ECONÓMICO 0,30	PUNTUACIÓN FINAL
ALTERNATIVA 0	4,11	5,95	0,00	10,00	5,31
ALTERNATIVA INTEGRACIÓN	5,93	5,72	9,00	2,00	5,47

10.2.1.- Matriz de Valoración

A continuación se adjunta la matriz de valoración que se obtiene con los pesos definidos.

Para cada uno de los indicadores aparece la puntuación obtenida por las diferentes alternativas para ese indicador en concreto.

También aparece la valoración ponderada (“puntuación final”) de los objetivos definidos en este análisis comparativo de alternativas.

10.2.2.- Análisis de los Resultados Obtenidos

Observando los resultados obtenidos en el análisis multicriterio se pueden obtener las siguientes conclusiones:

10.2.2.1.- Objetivo Funcional.

Respecto al Objetivo Funcional, la denominada Alternativa Integración presenta una mejor valoración debido exclusivamente a la incorporación de la futura estación intermodal la cual proporciona un mayor número de vías con andén, parámetro que ha sido utilizado para la puntuación de las alternativas.

Para el resto de indicadores, (tiempos de viaje y calidad del trazado) resulta más favorable la Alternativa 0, es decir, la situación actual, especialmente por el hecho del empeoramiento de los perfiles longitudinales debido a la depresión de los trazados, tanto del corredor de ancho métrico como el de ibérico, que se precisa para viabilizar las obras del soterramiento de las líneas ferroviarias en el entorno urbano de la ciudad de Avilés.

Dado que el aumento en los tiempos de viaje es muy reducido, del orden de segundos, este indicador tiene muy poca incidencia en la puntuación dentro de este objetivo funcional, siendo el de mayor relevancia, el del número de vías con andén de ahí que este indicador tenga más peso dentro de este objetivo y consecuentemente, presente una mejor puntuación la denominada Alternativa Integración.

10.2.2.2.- Objetivo Ambiental.

Respecto al Objetivo Ambiental, destacar que, dentro del ámbito de la actuación no se localiza ningún área sensible, medioambientalmente hablando.

Únicamente se localiza un hábitat en los alrededores de la actual estación de Villalegre, el cual no se ve afectado por las obras definidas para la Alternativa Integración.

En líneas generales, durante la construcción de las obras, la Alternativa Integración presenta desventajas respecto a la Alternativa 0 o de no actuación, sin embargo, una vez ejecutadas las obras, existen aspectos ambiental como la reducción en los niveles de ruidos, o ventajes en la población como la contribución al desarrollo económico local y regional, la cohesión territorial, la accesibilidad, etc… que influyen en la puntuación final obtenida y el hecho de que ésta sea similar en ambas alternativas.

10.2.2.3.- Objetivos de Integración Territorial y de Seguridad.

Respecto a este objetivo, existe una clara ventaja en cuanto a la denominada Alternativa Integración, dado que elimina parte de la actual barrera ferroviaria dentro del casco urbano de Avilés al soterrar las vías. Por otra parte, en la zona en donde se ejecuta el túnel en mina, se permite el levantamiento de un importante tramo de vía existente en ancho ibérico entre el actual apeadero de La Rocica y la ubicación en donde se ejecutará la futura estación intermodal.

Todo ello da una enorme flexibilidad a la ciudad de Avilés para acometer un desarrollo urbanístico gracias a la eliminación de la barrera ferroviaria que se mantendría con la denominada Alternativa 0.

Por otra parte, tal y como ya se ha indicado en apartados anteriores, en el entorno de la actuación existen pasos a nivel, cuya eliminación supone un importante incremento en la seguridad de los tráficos tanto viarios como ferroviarios.

Estos pasos a nivel se mantendrían en la Alternativa 0.

Todos estos condicionantes arrojan un valor final muy favorable para la denominada Alternativa Integración, dentro de este objetivo de integración territorial y de seguridad.

10.2.2.4.- Objetivo Económico.

Respecto al Objetivo Económico, indudablemente la alternativa peor valorada se corresponde con la denominada Alternativa Integración al requerir de una importante inversión económica para su ejecución, inversión nula en el caso de la Alternativa 0.

10.2.2.5.- Media Ponderada.

Ponderando los cuatro objetivos anteriormente citados se concluye que la alternativa mejor valorada se corresponde con la denominada como Alternativa Integración, debido a los siguientes razonamientos:

- Objetivo Funcional. Aunque la Alternativa Integración empeora ligeramente la geometría de los trazados principalmente al deprimir la vía y presentar pendientes fuertes en ambos lados del futuro tramo urbano soterrado, y en consecuencia en los tiempos de viaje aunque de manera muy residual, el hecho de incorporar a la nueva estación Intermodal, arroja un valor final positivo para ella.
- Objetivo Ambiental. Para este objetivo, a pesar de que la Alternativa Integración arroja peores resultados que la denominada Alternativa 0, hay que considerar la nula afección sobre espacios protegidos o de interés ambiental y el hecho de que, una vez ejecutadas la obras, se presentan ventajas en el período de explotación respecto a la situación actual lo cual arroja una puntuación final parecida para ambas alternativas y en consecuencia, la Alternativa Integración no se ve muy penalizada respecto a la Alternativa 0 respecto a este objetivo.
- Objetivo de Integración Territorial y Seguridad. Dentro de este objetivo, las ventajas que ofrece la denominada Alternativa Integración son muy superiores a los de la Alternativa 0 debido a la ejecución del tramo soterrado urbano y a los levantamientos de diversos tramos de vía actual en superficie todo ello acompañado por la eliminación de todos los pasos a nivel situados en el ámbito de actuación lo que arroja una puntuación final muy favorable para la Alternativa Integración respecto a la Alternativa 0.
- Objetivo Económico. En relación a este objetivo es donde la denominada Alternativa Integración arroja los peores valores respecto a la Alternativa 0 dada la elevada inversión que requiere, en comparación a la nula inversión que requiere la Alternativa 0

Una vez realizada la comparativa en cada uno de los objetivos, la clara desventaja que presenta la Alternativa Integración dentro del denominado Objetivo Económico, se ve contrarrestada por las ventajas que esta alternativa presenta funcionalmente y en especial en cuanto a los criterios de integración territorial y de seguridad mientras que las diferencias ambientales entre ambas alternativas no presentan el suficiente peso como para arrojar un valor final diferente al finalmente obtenido con una puntuación final positiva para la Alternativa integración.

Por todos estos razonamientos, se considera a la denominada como Alternativa Integración como la opción más favorable de las dos analizadas dentro de la Fase II del presente Estudio Informativo.

11.- CONCLUSIONES

El municipio de Avilés cuenta con dos infraestructuras ferroviarias, una de ancho ibérico y otra de ancho métrico. Ambos corredores discurren dentro del entramado urbano de Avilés de forma paralela y muy próximos a la ría de Avilés, conformando una barrera a la permeabilidad transversal, contando con pocos pasos transversales, siendo algunos de ellos, pasos a nivel.

Mediante la presente actuación se pretende eliminar la barrera ferroviaria en el tramo más central del núcleo urbano mediante el soterramiento de las infraestructuras ferroviarias, por otra parte, se busca la eliminación de todos los pasos a nivel existentes en la zona de actuación además de la ejecución de una variante al corredor de ancho ibérico que permitiría el levantamiento de un tramo de vía existente en superficie situado en las afueras del actual casco urbano.

Para conseguir estos objetivos, se ha definido lo que se ha denominado Alternativa Integración que comienza con una duplicación de vía a partir de la actual estación de Villalegre, presentando un primer tramo en planta con un trazado similar al existente hasta la llegada al apeadero de La Rocica. A partir de este apeadero, el futuro corredor se separa del actual a través del único tramo en variante definido en la presente actuación, el cual finaliza en la futura estación Intermodal.

Dentro de este tramo en variante se localiza un tramo ejecutado en mina y falso túnel, denominado Túnel de Bustiello.

En cuanto al alzado, una vez superada la zona de andenes de la actual estación de Villalegre, la rasante comienza a perder cota a través de una fuerte pendiente de 18‰ con objeto de realizar el cruce bajo la calle Avilés con la menor cota posible y de esta manera facilitar su reposición sobre la futura infraestructura ferroviaria.

Después del túnel de Bustiello nos encontramos con la estación Intermodal, que cuenta, para el corredor de ancho ibérico, con tres vías y dos andenes siendo uno de ellos de 210 metros de longitud, mientras que para el corredor de ancho métrico cuenta con dos vías que dan acceso a sendos andenes.

Una vez superada la estación Intermodal, el corredor ferroviario en ancho ibérico comienza a perder cota, junto con la vía general de ancho métrico, a través de una pendiente de 18 ‰ con objeto de pasar con el gálibo mínimo necesario bajo el actual colector del río Tuluergo.

Una vez realizado el cruce bajo el marco del río Tuluergo, la rasante empieza a ganar cota a través de una pendiente nuevamente de 18% hasta alcanzar la superficie. Una vez que la rasante alcanza la superficie, incorpora a la futura estación de Avilés Central compuesta por cinco vías, tres de ancho ibérico y dos de ancho métrico que dan acceso a dos andenes, uno por ancho, abrazados por dos vías en ambos casos.

Una vez definida la alternativa, se ha procedido a realizar su caracterización y también la de la alternativa denominada 0 o de no actuación y finalmente un análisis comparativo entre ambas.

Una vez realizada esta comparación, la clara desventaja económica que presenta la denominada Alternativa Integración, se ve contrarrestada por las ventajas que presenta funcionalmente y en especial en cuanto a los criterios de integración territorial y de seguridad mientras que las diferencias ambientales entre ambas alternativas no son apreciables y no interfieren en el resultado finalmente obtenido.

Por lo tanto, dentro del presente Estudio Informativo, se selecciona como opción más favorable para la ciudad de Avilés, la ejecución de las obras definidas dentro de la denominada Alternativa Integración.

El Autor del Estudio Informativo

Fdo.- Antonio Beltrán Palomo