MEMORIA

ÍNDICE

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 y Marco General Ferroviario 2

3.2.1.- Ámbito del Estudio 2

3.2.2.- Marco General Ferroviario 2

4.- ANÁLISIS DE DOCUMENTOS PREVIOS 3

4.1.- Estudio de Planeamiento para la Implantación de la Conexión Ferroviaria Alicante – Benidorm – Valencia 3

4.2.- Estudio Previo de Viabilidad de la Conexión Ferroviaria Valencia – Alicante por la Costa 4

4.2.1.- Fase 1: Gandía - Oliva 4

4.2.2.- Fase 2: Oliva - Denia 4

4.2.3.- Fase 3: Alicante - Benidorm 4

4.2.4.- Fase 4: Benidorm-Denia 5

5.- TOMA DE DATOS BÁSICOS 5

5.1.- Introducción 5

5.2.- Cartografía 5

5.3.- Geología 5

5.4.- Medio Ambiente 6

5.5.- Patrimonio Cultural (Trabajos de Campo) 7

5.6.- Planeamiento Urbanístico 7

6.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO 8

6.1.- Geología y Geotecnia 8

6.1.1.- Encuadre Geológico del Ámbito 8

6.1.2.- Riesgos Geológicos 9

6.1.2.1.- Riesgo de deslizamientos y desprendimiento 9

6.1.2.2.- Riesgo de inundaciones y avenidas 9

6.1.2.3.- Procesos erosivos 9

6.1.2.4.- Presencia de sulfatos y materia orgánica 10

6.1.2.5.- Sismicidad 10

6.1.3.- Hidrogeología 10

6.2.- Caracterización Ambiental del Territorio 10

6.2.1.- Espacios Protegidos 10

6.2.2.- Vegetación y Fauna 11

6.2.3.- Paisaje 11

6.3.- Patrimonio Cultural 12

6.4.- Planeamiento Urbanístico 12

6.5.- Caracterización de la Red Ferroviaria 12

6.5.1.- Red Ferroviaria Existente en el Ámbito de Actuación 12

6.5.1.1.- Red Ferroviaria en Ancho Convencional en el Ámbito de Actuación 12

6.5.1.2.- Red Ferroviaria en Ancho UIC en el Ámbito de Actuación 13

6.5.2.- Red Ferroviaria Prevista en el Ámbito de Actuación 14

6.5.2.1.- Tramo Valencia – La Encina en Alta Velocidad. 14

6.5.2.2.- Implantación del Tercer carril. 15

6.5.2.3.- Resumen de actuaciones previstas 15

6.5.3.- Situación de Partida de la Red Ferroviaria en el Ámbito de Actuación 15

7.- CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN 16

7.1.- Funcionalidad Ferroviaria y Planteamiento General 16
7.2.- Conexiones de la Nueva Infraestructura 16
7.3.- Parámetros de Diseño 16
7.4.- Otros Condicionantes 17
8.- GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS 17
8.1.- Generación de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo 17
8.1.1.- Tramo 0 – Corredor Actual Valencia - Gandía 20
8.1.2.- Selección de las Alternativas que pasan a Fase II 20
8.2.- Generación de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo 20
8.2.1.- Tramo 0.- Corredor Actual – Duplicación de Vía 20
8.2.1.- Alternativa 0A 20
8.2.2.- Alternativa 0B 21
9.- CARACTERIZACIÓN DE ALTERNATIVAS 21
9.1.- Geología y Geotecnia 21
9.1.1.- Materiales triásicos 21
9.1.2.- Materiales cretácicos 22
9.1.3.- Materiales cuaternarios 22
9.2.- Trazado y Secciones Tipo 23
9.2.1.- Trazado 23
9.2.1.1.- Parámetros de Diseño 23
9.2.1.2.- Principales datos geométricos de las alternativas 25
9.2.2.- Secciones Tipo 25
9.2.2.1.- Características Generales 25
9.2.2.2.- Sección en Superficie 25
9.2.2.3.- Sección en Estructura 25
9.2.2.4.- Sección en Estación 26
9.3.- Climatología, Hidrología y Drenaje 26
9.4.- Movimiento de Tierras 28
9.4.1.- Alternativa 0A 29
9.4.2.- Alternativa 0B 29
9.5.- Estructuras 29
9.5.1.- Pasos Superiores 29
9.5.2.- Pasos Inferiores 30
9.5.3.- Viaductos 31
9.5.3.1.- Viaducto en vía única - luz máxima de 20 metros 31
9.5.3.2.- Viaducto en vía única - luz máxima de 30 metros 31
9.5.3.3.- Viaducto en vía única - luz máxima de 40 metros 31
9.6.- Instalaciones de Electrificación 31
9.6.1.- Electrificación a 3.000 V c.c. 32
9.6.2.- Subestaciones de Tracción 32
9.6.2.1.- Electrificación a 3.000 V 32
9.6.2.2.- Propuesta de subestaciones 32
9.7.- Instalaciones de Seguridad, Señalización y Comunicaciones 32
9.8.- Superestructura 33
9.8.1.- Superestructura de Vía (Vías Generales y Ramales) 33
9.8.2.- Aparatos de Vía 33
9.9.- Análisis Funcional 33
9.9.1.- Principales características funcionales del futuro corredor 33
9.9.1.1.- Tipo de línea 33
9.9.1.2.- Línea con Tráfico Exclusivos de Viajeros. 33

9.9.2.- Análisis Funcional de las Alternativas....33
9.9.2.1.- Tramo 0: Corredor Actual - Corredor en Vía Doble.....34
9.9.2.2.- Tramo 0: Corredor Actual - Duplicación de Vía.....34
9.9.3.- Explotación de la Línea....34
9.10.- Estaciones....35
9.10.1.- Descripción General....35
9.10.2.- Estaciones por Alternativas....35
9.10.2.1.- Alternativa 0A (Cullera, Tavernes de la Valldigna y Xeraco)....35
9.10.2.2.- Alternativa 0B (Culerra, Tavernes de la Valldigna y Xeraco)....36
9.11.- Tiempos de Viaje....36
9.12.- Situaciones Provisionales....37
9.13.- Reposición de Viales....37
9.14.- Integración Ambiental....37
9.15.- Expropiaciones....39
9.16.- Valoración Económica....40
10.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA....40
10.1.1.- Capítulo 1 de la Orden de Eficiencia. Estudios y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias....41
10.1.1.1.- Artículo 1. Estudios informativos....41
11.- ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS....42
11.1.- Valoración de Alternativas....42
11.1.1.- Objetivo Funcional....42
11.1.1.1.- Calidad del Trazado....42
11.1.1.2.- Tiempos de Viaje....43
11.1.1.3.- Ampliación de Andenes....44
11.1.1.4.- Captación de la Demanda....44
11.1.2.- Objetivo de Afecciones....45
11.1.2.1.- Afección al Planeamiento Urbanístico....45
11.1.2.2.- Afección a Edificaciones Existentes....47
11.1.3.- Objetivo Ambiental....48
11.1.4.- Objetivo Económico....52
11.2.- Comparación de Alternativas....52
11.2.1.- Matriz de Valoración....53
11.2.2.- Análisis de los Resultados Obtenidos....53
11.2.2.1.- Objetivo Funcional....53
11.2.2.2.- Objetivo Ambiental....53
11.2.2.3.- Objetivos de Afecciones....54
11.2.2.4.- Objetivo Económico....54
11.2.2.5.- Media Ponderada....54

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El territorio litoral comprendido entre las áreas metropolitanas de Valencia y Alicante constituye un espacio de la máxima importancia social, económica y medioambiental, tanto dentro del ámbito particular de la Comunidad Valenciana como para el propio estado español.

Sin embargo, dentro de este espacio, el sistema de comunicaciones internas cuenta tan solo con un elemento de gran capacidad, la autopista AP-7, lo que limita enormemente su eficacia en la canalización de flujos de transporte.

No existe actualmente, por tanto, una conexión ferroviaria entre Valencia y Alicante por la costa. Únicamente se encuentra construido y en servicio el tramo Valencia - Gandía pero sin continuidad hacia el sur, por lo que poblaciones como Oliva, Denia o Benidorm, entre otras, no cuentan con conexión ferroviaria a la Red Ferroviaria de Interés General. Por otra parte, el tramo Cullera – Gandía se explota en la actualidad en vía única con los consecuentes problemas que ello supone para la explotación de la relación Valencia – Gandía.

Esta situación implica que en el arco litoral Alicante - Valencia exista una amplia franja (en concreto, el tramo Alicante-Gandía), que se encuentra ferroviariamente incomunicada con el resto de la red estatal y de ahí se deduce la necesidad de resolver esta problemática a través de la actuación objeto del presente trabajo.

Destacar, que el trabajo desarrollado dentro de este Expediente abarca un tramo de la relación completa Cullera – Alicante, en concreto, el tramo localizado entre los núcleos de población de Cullera y Gandía.

2.- PROCESO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El presente Estudio Informativo se ha dividido en tres fases:

- FASE I: Análisis Funcional y Definición de Alternativas 1:25.000
    - 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 Previo de Viabilidad de la Conexión Ferroviaria Valencia – Alicante por la Costa” que ha estado llevando a cabo la Generalitat Valenciana y que ha sido analizado en detalle en esta primera fase del estudio.

    - Estudio Funcional

En esta misma fase se ha llevado a cabo un Estudio Funcional ofreciendo como resultado unos parámetros y criterios de diseño, que han sido empleados tanto en la caracterización del territorio y definición de los corredores como en la generación de alternativas a la escala 1:25.000.

    - Desarrollo y estudio de alternativas/corredores a escala 1:25.000

Finalmente se ha desarrollado el planteamiento y estudio de alternativas/corredores a escala 1:25.000 estableciendo unos criterios de comparación y diseño que han permitido determinar las alternativas que pasan a la siguiente fase del Estudio.

- FASE II: Desarrollo de Alternativas a escala 1:5.000

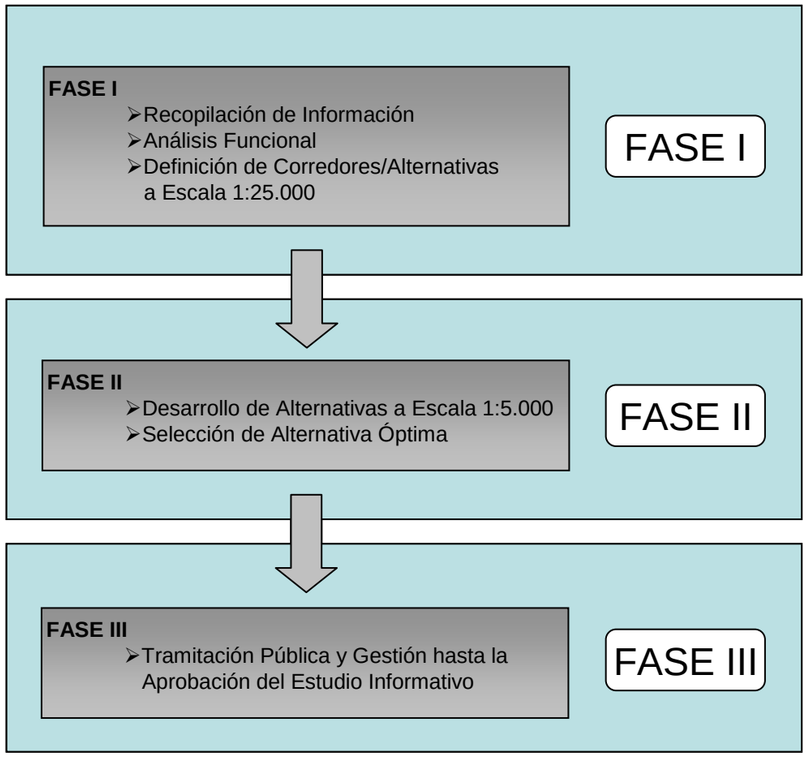
Las alternativas que han resultado elegidas para su análisis en la Fase II se han desarrollado y analizado a esta escala de trabajo.

Dentro de esta fase se han realizado todos los trabajos necesarios para el análisis de las alternativas (trazado, drenaje, movimiento de tierras, etc) y se ha llevado a cabo un análisis comparativo entre ellas con el fin de obtener la alternativa óptima.

- FASE III: Tramitación Pública y Gestión hasta su aprobación

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

La conexión ferroviaria Valencia-Alicante por la costa cuenta con diferentes trabajos y análisis previos, pudiendo destacarse los siguientes:

- Estudio de Planeamiento para la implantación de la conexión ferroviaria Alicante – Benidorm – Valencia. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana 2008.

- Estudio Previo de Viabilidad de la Conexión Ferroviaria Valencia – Alicante por la Costa. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana. 2014.

3.2.- Ámbito del Estudio y Marco General Ferroviario

3.2.1.- Ámbito del Estudio

La delimitación del área de estudio busca la definición de una determinada superficie zonal con el fin de establecer el marco topográfico, medioambiental, geológico, cultural, socioeconómico, así como las infraestructuras existentes, la planificación general y sectorial, todo ello para poder establecer en la misma unos itinerarios compatibles con el medio.

Su definición se ha planteado de manera que abarque los posibles corredores que se propongan, quedando los mismos encuadrados en una franja cuyo límite este se corresponde con la propia línea de costa, y que recorre el territorio litoral comprendido entre las áreas metropolitanas de Valencia y Gandía.

3.2.2.- Marco General Ferroviario

La red ferroviaria actual en ancho convencional se articula alrededor de la línea Alcázar de San Juan – Albacete - La Encina - Valencia consistente en una línea con doble vía convencional y electrificada.

Esta línea constituye la conexión principal con Madrid desde Alcázar de San Juan conectando con la línea Madrid - Sevilla en ancho convencional y con Cataluña en prolongación de la línea a partir de Valencia.

A partir de esta línea surgen las diferentes ramificaciones que dan acceso a las principales poblaciones de la Comunidad Valenciana y al resto de provincias limítrofes.

La red de Alta Velocidad en ancho UIC tiene una imagen final similar a la de ancho convencional con una conexión principal Madrid – Cuenca – Valencia que presenta una ramificación desde Motilla del Palancar con la que se accede a Alicante pasando por Albacete y el nudo de La Encina.

Faltaría por completar, por tanto, el tramo entre La Encina y Valencia, actualmente en construcción, para obtener una imagen similar a la de la red en ancho ibérico.

De todas estas líneas ferroviarias comentadas hasta ahora, tanto de la red de ancho UIC como de la red de ancho convencional, **dentro del ámbito de actuación** correspondiente con el arco litoral Valencia – Alicante **únicamente se localiza la línea en ancho convencional Valencia – Gandía**.

4.- ANÁLISIS DE DOCUMENTOS PREVIOS

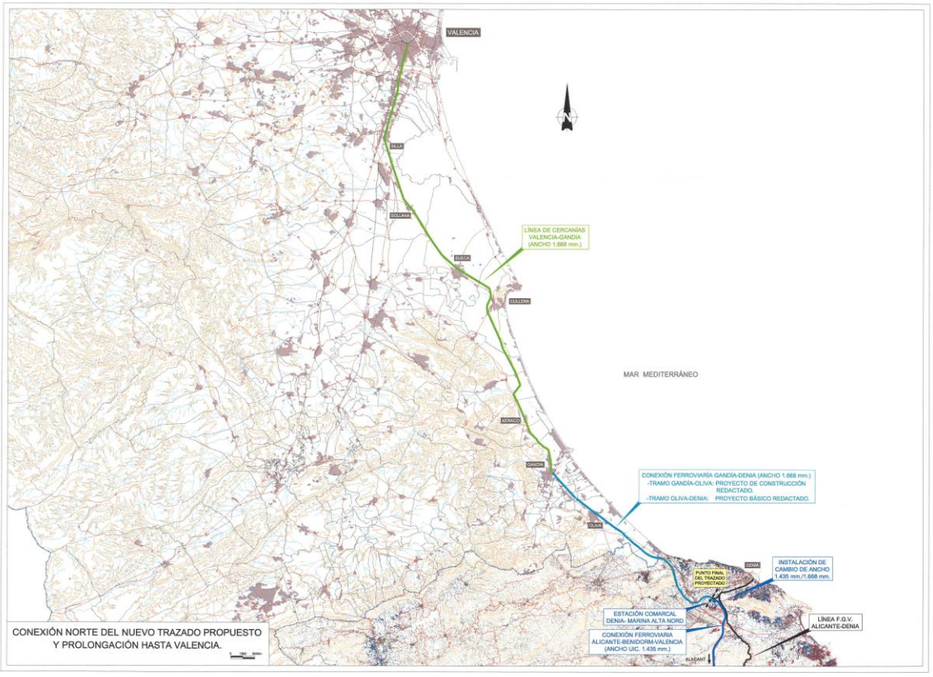
A continuación se va a realizar una breve descripción de los antecedentes citados dentro del apartado 3.1. de la presente memoria.

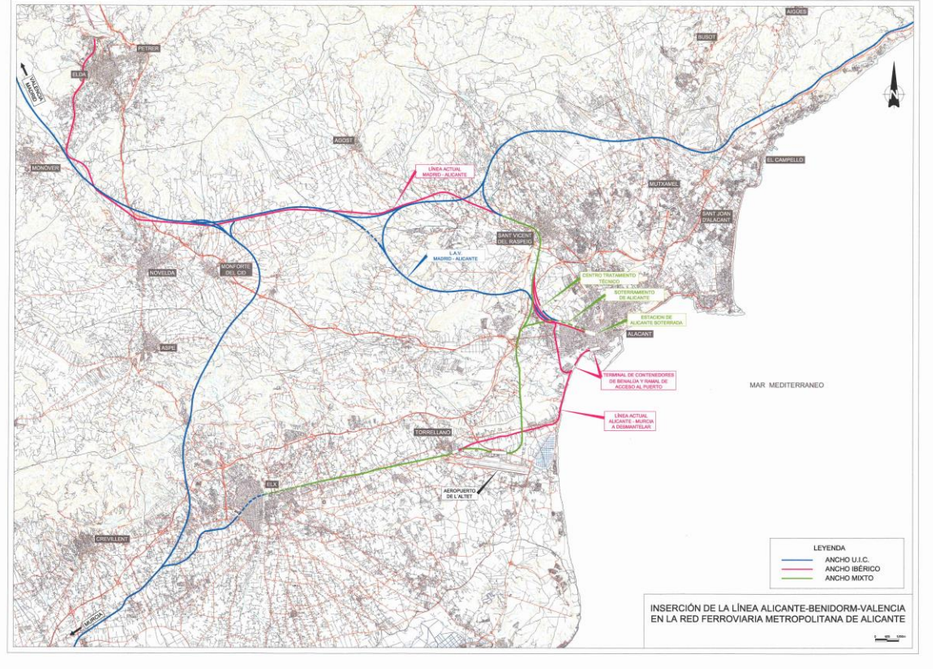
4.1.- Estudio de Planeamiento para la Implantación de la Conexión Ferroviaria Alicante – Benidorm – Valencia

Este Estudio de planeamiento de la conexión ferroviaria Alicante-Benidorm-Valencia se organiza de la siguiente manera:

- De Sur a Norte, iniciando el trazado en Alicante con acceso a la nueva Estación Intermodal de Alicante-Término. El punto de inicio se sitúa sobre la línea de alta velocidad La Encina - Alicante.
- El nuevo trazado es de ancho UIC y se concibe para la circulación exclusiva de trenes de viajeros a velocidades en torno a 200 Km/h.
- Para el máximo aprovechamiento de la infraestructura ferroviaria existente, dentro del tramo Valencia - Gandía se utiliza el actual corredor ferroviario, mientras que para los tramos Gandía - Oliva y Oliva - Denia, en los cuales se han redactado diversos proyectos, tal y como se ha indicado con anterioridad, sus trazados se mantienen.
- La necesidad de establecer un punto de conexión entre el nuevo trazado en ancho UIC y la línea Valencia – Gandía - Denia en ancho ibérico, obliga a la definición de un cambiador de ancho el cual está situado en los alrededores de la estación de Denia.
- La ubicación de la estación de Denia se propone sobre un emplazamiento compatible con la prolongación hasta Alicante de la actual línea Valencia - Gandía, en concreto en las inmediaciones de los términos municipales de Denia y Pedreguer. La ubicación está muy próxima también a la actual línea de FGV, lo que hace que se convierta en una importante estación intermodal.
- El intercambio entre la nueva línea y la línea de FGV, se materializa a través de la ejecución de un pequeño ramal entre esta última infraestructura y la futura estación de Denia dotada de un andén común para ambas líneas.
- Se adopta el planteamiento de aprovechar el pasillo de la autopista AP-7.
- Los puntos de parada previstos son cuatro: Estaciones comarcales de El Campello, Benidorm, Benissa y Denia.

A continuación se muestran dos gráficos con la solución adoptada en el estudio:





4.2.- Estudio Previo de Viabilidad de la Conexión Ferroviaria Valencia – Alicante por la Costa

Este estudio de viabilidad cuenta con cuatro fases:

4.2.1.- Fase 1: Gandía - Oliva

En esta primera fase se propone unir los dos municipios citados prolongando la línea actual Silla - Gandía que llega soterrada hasta Gandía en vía única y ancho ibérico. Esta prolongación mantiene la estación en su ubicación actual convirtiéndose en una estación pasante y el trazado continúa soterrado dirigiéndose en dirección sur hacia Oliva siguiendo el trazado del antiguo ferrocarril Carcaixent - Denia.

Además, se vuelve a poner en servicio el ramal de 4 Km de longitud entre Gandía y el Puerto de Gandía, clausurado desde 1959, con el fin de volver a poner en funcionamiento el servicio de mercancías.

4.2.2.- Fase 2: Oliva - Denia

La conexión entre Oliva y Denia se construye en plataforma de vía doble y ejecución de vía única de ancho ibérico.

El trazado discurre paralelamente en todo momento con la Autopista del Mediterráneo (AP-7) y transcurre entre ésta y la N-332 dejando a su paso a los municipios de El Verger y Ondara. A la altura del municipio de El Pedreguer se desvía hacia la costa hasta la nueva estación intermodal de Denia.

A pocos kilómetros de la estación intermodal se define un cambiador de ancho.

4.2.3.- Fase 3: Alicante - Benidorm

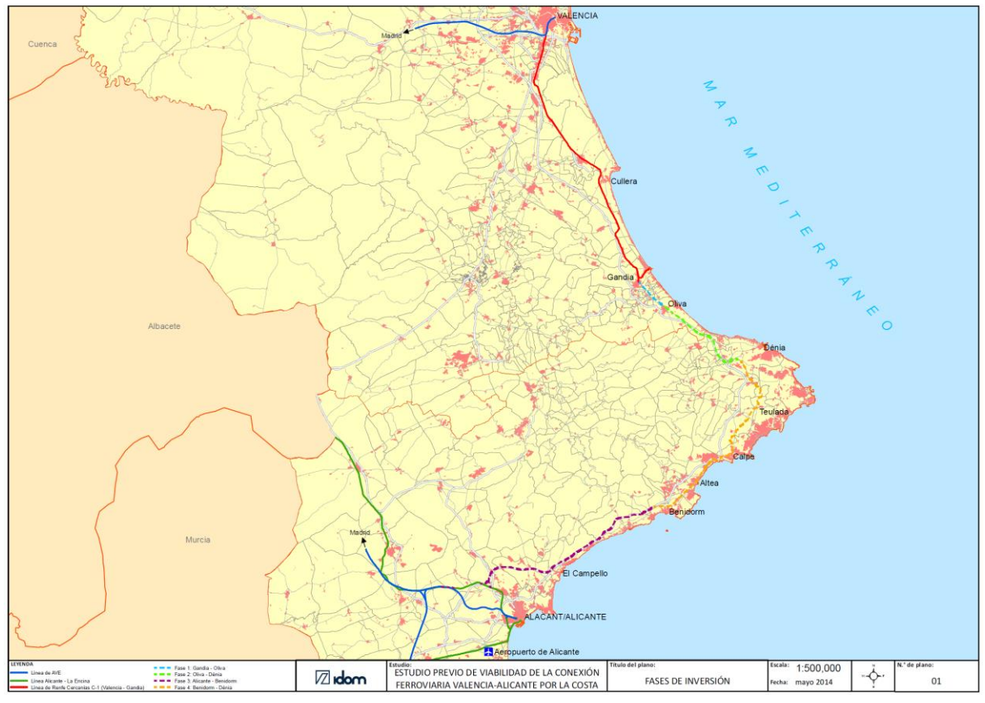
Esta nueva conexión, se haría gracias a la remodelación del acceso a Alicante en el que, aparte del trazado de ancho UIC existente, se va a disponer de un tercer carril en toda la línea Alicante - La Encina que en la actualidad está en vía única y ancho ibérico.

El trazado en dirección a La Encina se bifurca a la salida del municipio de San Vicente del Raspeig en dos nuevos ramales provistos de ancho UIC que continúan dirección Norte hasta el municipio de Benidorm.

4.2.4.- Fase 4: Benidorm-Denia

Esta última fase se corresponde con el cierre completo del itinerario Valencia – Alicante por la costa uniendo ferroviariamente a los núcleos de población de Denia y Benidorm.

A continuación se muestra un gráfico con la solución adoptada en el estudio:



5.- TOMA DE DATOS BÁSICOS

5.1.- 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.

Por otro lado se ha recopilado una serie de datos físicos, socioeconómicos, técnicos, urbanísticos y medioambientales, permitiendo la elaboración del análisis del estado preoperacional.

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

5.2.- Cartografía

Para el desarrollo del Estudio de ha obtenido una base cartográfica a distintas escalas, en concreto a las escalas 1:200.000, 1:50.000 y 1:5.000).

La fuente de información utilizada ha sido, por una parte, el Instituto Geográfico Nacional que dispone de la base cartográfica de todo el ámbito nacional, y por otra parte, se ha obtenido una base cartográfica a escala 1:5.000 cuya fuente de información utilizada ha sido el Institut Cartogràfic Valencià, que dispone de la base topográfica de todo el ámbito de la comunidad valenciana.

Esta cartografía a escala 1:5.000 ha sido actualizada a través de ortofotos obtenidos del Instituto Geográfico Nacional a través de vuelos realizados en 2012 y 2014.

5.3.- Geología

La elaboración de la caracterización geológica-geotécnica del ámbito de actuación se ha basado en la recopilación y el análisis de la documentación previa existente sobre la zona de estudio.

A este respecto, se ha consultado la siguiente bibliografía y cartografía existente:

- IGME, (1974) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 722 "Valencia".
- IGME, (1980) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 747 "Sueca".
- IGME, (1982) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 770 "Alzira".
- IGME, (1981) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 795 "Xátiva".
- IGME, (1975) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 796 "Gandia".
- IGME, (1978) Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000. Hoja MAGNA 872 "Alicante".
- IGME, (1973) Mapa Geotécnico de España a Escala 1:200.000. Hoja 56 "Valencia".
- IGME, (1973) Mapa Geotécnico de España a Escala 1:200.000. Hoja 64 "Alcoy".
- Mapa de peligrosidad por arcillas expansivas. 1991. ITGE.
- Mapa geocientífico de la provincia de Valencia. Diputación Provincial de Valencia, 1986.
- Mapa geocientífico de la provincia de Alicante. Conselleria d'Administració Pública, 1987.
- Gutiérrez Elorza, M. (ed.) 1994. Geomorfología de España. Editorial Rueda.
- Geología de España/Vera, J.A., ed Pral.- Madrid: Sociedad Geológica de España. IGME-2004.
- Geología de España. Libro jubilar J.M. Ríos. Tomo I. I.G.M.E. (1983).
- "Estudio hidrogeológico de la Unidad Vega Media y Baja del Segura". 2002. IGME.
- "Caracterización y Análisis de la Peligrosidad Sísmica en el Sureste de España". GARCÍA MAYORDOMO, 2005. Tesis Doctoral.
- "Estructuras de deformación en sedimentos del Cuaternario reciente de la Cuenca del Bajo Segura". ALFARO, P., DOMENECH, C., ESTEVEZ, A. y SORIA, J.M., 1995. Geogaceta.

Por otra parte, además de las prospecciones realizadas en la Campaña Geotécnica realizada para el presente Estudio Informativo se han tenido en cuenta las prospecciones que se realizaron para los siguientes proyectos:

- Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Castilla la Mancha- Comunidad Valenciana Región de Murcia. Sener. Diciembre 2001.
- Proyecto Básico: Conexión Ferroviaria Oliva-Denia, Segundo Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandia. ETT. Diciembre 2000.
- Proyecto de Construcción: Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva, Primer Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía. 1ª Fase. Iberinsa. Noviembre 2002.
- Proyecto de Construcción: Conexión Ferroviaria Gandía-Oliva, Primer Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía. 2ª Fase. Iberinsa. Noviembre 2002.

5.4.- Medio Ambiente

Para la elaboración de la caracterización ambiental del ámbito de actuación se ha recopilado y analizado la documentación previa existente sobre la zona de estudio resumida en la tabla siguiente:

NOMBRE	FUENTE
ZONAS INUNDABLES	SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES (SNCZI). MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.
VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. MAPA DE SERIES DE VEGETACIÓN DE ESPAÑA CARTOGRAFÍA CORINE LAND COVER
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:	RED NATURA 2000 (LIC, ZEPA) PARQUES NATURALES ZONAS HÚMEDAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA PARAJES NATURALES MUNICIPALES RESERVAS DE FAUNA, MICRORESERVAS, CUEVAS, PAISAJES PROTEGIDOS, MONTES CATALOGADOS. GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA DE MEDIO AMBIENTE, AGUA, URBANISMO Y VIVIENDA
BIENES DE INTERÉS CULTURAL, ETNOLOGÍA Y ARQUEOLOGÍA	SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL Y MUSEOS. D. G. CULTURA PLANEAMIENTOS DE LOS MUNICIPIOS AFECTADOS. FICHAS DE CATÁLOGO DEL INVENTARIO DE BIENES PROTEGIDOS. GENERALITAT VALENCIANA CARTA ARQUEOLÓGICA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE VALENCIA,
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN (IVE) CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE VALENCIA
PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DEL LITORAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.	HTTP://WWW.CITMA.GVA.ES

Adicionalmente se han consultado las siguientes publicaciones:

- DELIMITACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN A ESCALA REGIONAL EN LA COMUNIDAD. VALENCIANA. Félix Francés García. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universitat Politècnica de València. IGME. Publicación Hidrología Comunidad Valenciana. Libro 21
- CAPACIDAD Y VULNERABILIDAD DE LOS SUELOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. Carlos Añó Vidal, Juan Sánchez Díaz, Carmen Antolín Tomás y Marta Goberna Etellés. Centro de Investigaciones sobre Desertificación. Universitat de València. Investigaciones Geográficas nº28 (2002) pp. 105-123. ISSN: 0213-4619.
- PROVINCIAS MEDITERRÁNEA –IBÉRICA- OCCIDENTAL, MEDITERRÁNEA –IBÉRICA –CENTRAL Y CATALANA-PROVENZAL BALEAR. Dr. Francisco José Alcartaz Ariza. Universidad de Murcia. España (versión 20 de abril de 2011).

5.5.- Patrimonio Cultural (Trabajos de Campo)

Para los trabajos de documentación del Patrimonio Cultural se han utilizado las siguientes fuentes oficiales:

- Planeamientos de los municipios afectados.
- Fichas de catálogo del inventario de bienes protegidos.
- Carta arqueológica de la Comunidad Autónoma de Valencia, en las provincias de Valencia y Alicante.

5.6.- 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, por ello se ha solicitado información al respecto a los Ayuntamientos.

Por otra parte se ha consultado la información existente en la página web de la Consellería de Infraestructura, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat

Valenciana que posee el planeamiento de todo el territorio de la Comunidad Valenciana.

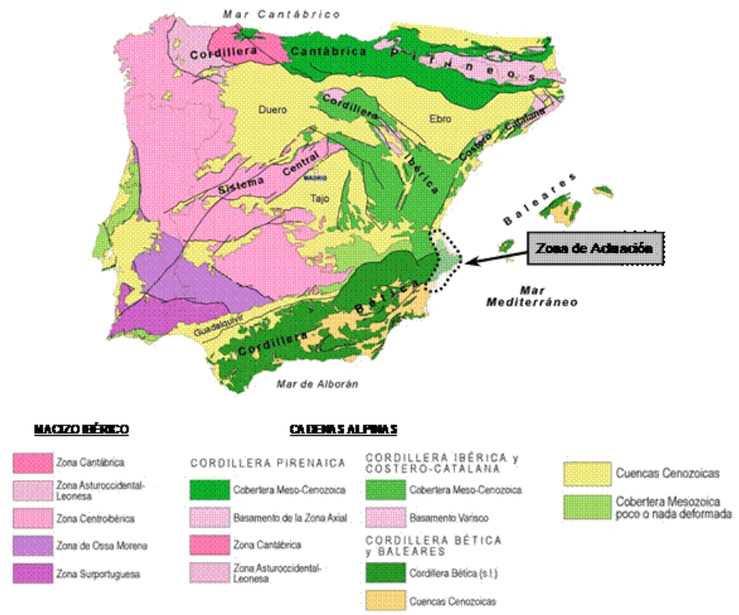
6.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

Una vez recopilada la información necesaria se ha procedido a realizar una caracterización del territorio y de aquellos factores del medio que de una u otra manera imponen condicionantes a la hora de seleccionar o jerarquizar las diferentes alternativas de trazado que se vayan generando.

6.1.- Geología y Geotecnia

6.1.1.- Encuadre Geológico del Ámbito

La zona de actuación se sitúa dentro del ámbito geológico de la Cordillera Ibérica en su parte Sur-Este y del ámbito Bético (más concretamente el Prebélico Externo) en su zona Nor-Este. Estableciéndose una zona de transición en dirección E-O a la altura de Gandía.



Esquema Geológico de la Península Ibérica.

Los materiales que aparecen en la zona son de edad comprendida entre el Triásico y el Cuaternario, con la siguiente relación estratigráfica y litológica:

- Triásico. Estos materiales están formados fundamentalmente por arcillas irisadas y margas abigarradas, que afloran en estructura diapírica principalmente, o en ocasiones inyectados en fracturas.
- Jurásico. Están poco representados en la zona de actuación. Entorno a Tavernes aflora un núcleo anticlinal de calizas claras, alternado muy rítmicamente con margas.
- Cretácico. La serie cretácica comienza con unos niveles areniscosos a los que se les superponen calizas, en ocasiones arenosas, como se puede observar en Cullera.

  Sobre estos niveles de calizas se encuentra calizas con intercalaciones margosas. La serie culmina con un paquete calizo-dolomítico.
- Eoceno. Estos depósitos están formados por una serie de calizas blancas oquerosas y muy compactas, dentro de las cuales hay algún nivel arenoso con gran cantidad de Nummulites. Debajo de esta serie aparece una alternancia calizo-margosa.
- Mioceno. Sobre las calizas oligocenas se encuentra una sucesión alternante de margas, calizas y areniscas de aspecto flyschoide.
- Cuaternario. Se ha diferenciado un Cuaternario continental, aluviales y glacis principalmente que alcanza espesores de 100 m., y una gran extensión superficial, y un Cuaternario marino en la zona del Río Jaraco, entre Gandía y Cullera, representado por arenas grises y gravas con restos orgánicos donde se han podido recoger restos marinos.

La tectónica de la zona de actuación comprende dos estilos diferentes. Desde Valencia al cabo de la Nao, existe un estilo de pliegues y fracturas de dirección fundamentalmente Ibérica NO-SE. Esta zona se caracteriza principalmente por pliegues tendidos y fallas directas principalmente, en la cuales el Trías se encuentra inyectado. Por el contrario, la provincia de Alicante pertenece claramente al dominio

de las Béticas, concretamente a la zona Prebética, con un estilo de pliegues y mantos de dirección SO-NE, sensiblemente paralelos a la costa y vergentes hacía el Oeste.

6.1.2.- Riesgos Geológicos

Asociada a los tipos de materiales que aparecen en la zona de actuación existe la posibilidad de que aparezcan, en la zona de estudio, una serie de riesgos geológicos y geotécnicos.

6.1.2.1.- Riesgo de deslizamientos y desprendimiento

Dentro de este tipo se incluyen los movimientos de ladera asociados a inestabilidades gravitacionales, motivados por cambios en la hidrogeología, por procesos de meteorización física o química o por modificaciones artificiales de geo-morfológicas estables.

En la zona de actuación en general no se han detectado riesgos de esta naturaleza, pudiéndose localizar en las calizas masivas oligocenas, y cretácicas fuertemente tectonizadas zonas particularmente inestables por deslizamiento a favor de los buzamientos y caída de bloques por descalzamientos.

6.1.2.2.- Riesgo de inundaciones y avenidas

Según dispone el Plan Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana, la identificación de los problemas existentes y las soluciones a afrontar frente a esta problemática están definidas en el PATRICOVA, asumidas en su integridad en el Plan de Acción Territorial.

Según dichas fuentes destaca la presencia en esta franja del litoral de dos tipologías de inundación habituales, son:

- Los desbordamientos que se producen en las desembocaduras de los ríos por insuficiencia del cauce, originando normalmente un cono o delta inundable junto a la misma.
- Las asociadas a la existencia de marjales costeras alimentadas fundamentalmente por los aportes de los barrancos que confluyen en las mismas y por las variaciones del nivel freático. Al tratarse de zonas deprimidas que han quedado encerradas por la formación de una barra o restinga litoral presentan importantes dificultades de drenaje.

A continuación se destacan las principales zonas en las que se ha identificado riesgo de inundación:

- En todos los municipios entre Valencia y Sueca existe un riesgo de inundación significativo que afecta en mayor o menor medida a cada uno de ellos. En particular destacan los barrancos de La Saleta, la Rambla del Poyo, de Picassent, todos ellos tributarios de La Albufera, generan zonas de alto riesgo en los municipios de Valencia, Alfafar, Catarroja, Massanassa y Silla.
- En el tramo Cullera –Gandía el riesgo se genera como consecuencia de la presencia de zonas inundables asociadas a las marjales o en los tramos finales de los barrancos y ríos. De éstas, por su entidad, destaca la inundación masiva del río Júcar que afecta al litoral sur de Cullera y al marjal de Tavernes, sin perjuicio de la existencia de otras zonas igualmente significativas (ríos Vaca y Badell, barranco de Beniopa, río Serpis o la Rambla Gallinera).

6.1.2.3.- Procesos erosivos

Los materiales existentes en la zona de actuación, predominantemente Cuaternarios, Terciarios y ocasionalmente Triásicos, podrán verse sometidos a procesos erosivos cuya evolución en el tiempo puede suponer un elemento de inestabilidad para los trazados proyectados. En concreto, se refieren a fuertes erosiones por incisión lineal en zonas de arroyos estacionales y ramblas. Problemas de erosionabilidad se podrán originar también en los taludes.

6.1.2.4.- Presencia de sulfatos y materia orgánica

En algunas unidades descritas anteriormente situadas dentro de la zona de actuación, como es el caso de algunos materiales de triásico, como los yesos y arcillas yesíferas que pudieran resultar agresivos frente a los hormigones. Esto se deberá tener en cuenta si se emplaza alguna estructura en dicho litotipo.

Se pueden localizar, dentro del Cuaternario, fangos y tubas que presentarán normalmente gran contenido de materia orgánica en las aguas, por lo que éstas serán agresivas a los hormigones.

6.1.2.5.- Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico hay que indicar que en las áreas de estudio el valor de la aceleración sísmica básica (ab) es superior a 0,04g, por lo que será necesario ser tenido en cuenta el efecto sísmico en el diseño tanto en las obras de tierra como en las de fábrica, puentes y/o estructuras.

6.1.3.- Hidrogeología

En cuanto a la hidrogeología, la zona de actuación comprende varias unidades hidrogeológicas definidas por el IGME:

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS						
Código	Nombre	Acuíferos				
		Sistema ITGE	Litología	Edad Geológica	Espesor	Tipo
08.25	Plana Valencia Norte	51	Nivel superior - Gravas, arenas, arcillas, limos y areniscas.	Pliocuaternario	100-200 m.	Multicapa
			Nivel inferior - Calizas y areniscas.	Mioceno	200-600 m.	Confinado multicapa
08.26	Plana Valencia Sur	51	Nivel superior - Gravas, arenas, arcillas, limos y areniscas.	Pliocuaternario	25-250 m.	Multicapa
			Nivel inferior - Calizas y areniscas.	Mioceno	Max. 600 m.	Confinado multicapa
08.32	Sierra Grossa	50.01.02.04 Jurásico de Jaraco	Calizas y dolomías	Jurásico Superior	400 m.	Mixto
		50.01.02.05 Machuquera-Falconera	Calizas y dolomías	Aptiense-Albiense Cenomaniense-Turoniense	750 m.	Mixto
08.38	Plana Gandía-Denia	50.01.07	Gravas, arenas, limos y arcillas.	Plioceno-Cuaternario	50-100 m.	Multicapa

Se ha realizado un estudio en detalle de la hidrogeología de la zona de actuación, el cual se presenta dentro del Anejo de “Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales”, en concreto, dentro del Apéndice Nº7 incorporado a este anejo.

6.2.- Caracterización Ambiental del Territorio

6.2.1.- Espacios Protegidos

En la Comunidad Valenciana hay 92 LICs declarados, 2 de los cuales se encuentran incluidos en el ámbito de estudio. Son el LIC Marjal de La Safor y el Curso Medio y Bajo del Júcar.

En relación a las ZEPAs en la Comunidad Valenciana hay 42, de las cuales una está presente en el ámbito de estudio. Es la ZEPA Montduver Marjal de La Safor.

También relacionado con la Directiva Hábitats 92/43/CEE se encuentran dentro del ámbito de estudio varios Hábitats de Importancia Comunitaria, si bien no se intercepta ninguno.

6.2.2.- Vegetación y Fauna

Las unidades que aparecen identificadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- Cursos y láminas de agua.
- Humedales, lagunas y marismas.
- Salinas.
- Playas y dunas.
- Pastizales naturales.
- Roquedo.
- Matorrales (incluye boscoso y esclerófilo).
- Bosques de coníferas.
- Arrozales.
- Mosaico de Cultivos: incluye terrenos agrícolas y terrenos regados, así como frutales y viñedos.
- Escombreras, vertederos y minas.
- Tejido urbano: incluye los tejidos urbanos continuos y discontinuos, así como zonas en construcción, zonas industriales, comerciales, portuarias, instalaciones deportivas y recreativas.
- Zonas verdes urbanas.

También se ha consultado la posible presencia de especies vegetales incluidas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España y en el Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, así como la posible presencia de árboles catalogados como monumentales y singulares dentro de la Comunidad Valenciana (Resolución de 11 de diciembre de 2013 por la que se modifica y actualiza el catálogo de árboles monumentales y singulares de la Comunidad Valenciana), que puedan encontrarse incluidos en el ámbito de estudio.

6.2.3.- Paisaje

En términos generales las zonas de elevada calidad paisajística coinciden con los principales espacios naturales protegidos.

Actualmente la calidad del paisaje es un factor diferenciador de competitividad territorial, ya que ejerce un efecto de atracción para nuevo visitantes. La zona del litoral en la que nos encontramos ha sufrido continuas agresiones consecuencia del desarrollo urbanístico, de la implantación de las infraestructuras, de las transformaciones agrarias y de los incendios forestales, fundamentalmente.

Según se establece desde el propio Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana, desde el punto de vista de la sostenibilidad del modelo, se marca como objetivo el garantizar la permanencia de los suelos agrícolas de más calidad, los cuales contribuyen a la definición del paisaje característico de las planas litorales (huertas y arrozales). En estas zonas se plantea además que deben incorporarse nuevos usos, actividades y formas de gestión complementarias a las tradicionales que contribuyan a asegurar la viabilidad del sistema (denominaciones de origen, agricultura ecológica, turismo rural, ambiental, cultural). Todo ello garantizando la protección de estos suelos agrícolas de mayor valor desde el propio desarrollo urbanístico de los municipios.

De forma inicial las principales categorías presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

- Paisaje Agrícola.
- Paisaje Litoral.
- Paisaje de Marisma y Humedal.
- Paisaje Montañoso.

6.3.- Patrimonio Cultural

A continuación se resumen los yacimientos catalogados dentro del ámbito de actuación:

NUM_ID	NOMBRE YACIMIENTO	MUNICIPIO
1	Hort de Pepica (Salt del Llop)	Catarroja
2	Torre Árabe y entorno	Albal
3	Ermita de Santa Ana y entorno	Albal
4	La Torre	Silla
5	Torre Racef	Almusafes
6	Villa romana de Mussa	Benifaió
7	La Granja	Polinya de Xúquer
8	Poblat de la Ermita	Corbera
9	Castillo de Cullera	Cullera
10	Torre de Marenyet	Cullera
11	Ermita de Stmo. del Calvario	Tavernes de la Valldigna
12	Torre de Guaita de la vall	Tavernes de la Valldigna
13	Castillo de Alcalá de Alfandech “els Castellets”	Tavernes de la Valldigna
14	Molló delimitación Tavernes-Cullera	Tavernes de la Valldigna

6.4.- Planeamiento Urbanístico

A continuación se muestran todos los términos municipales ubicados en la zona de actuación indicando el tipo de planeamiento que presenta y su fecha de aprobación:

TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO	APROBACIÓN
CULLERA	PG	19/05/95
GANDÍA	HOMOPG	07/07/99
TAVERNES DE LA VALLDIGNA	PG	29/07/04
XERACO	HOMONNSS	20/06/00
XERESA	PG	29/09/98

- PG: Plan General de Ordenación Urbana
- HOMONNSS: Homologación de las Normas Subsidiarias
- HOMOPG: Homologación del Plan General de Ordenación Urbana

6.5.- Caracterización de la Red Ferroviaria

6.5.1.- Red Ferroviaria Existente en el Ámbito de Actuación

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

Tal y como ya se ha indicado en apartados anteriores **la red ferroviaria actual en ancho convencional** se articula alrededor de la línea Alcázar de San Juan – Albacete - La Encina - Valencia consistente en una línea con doble vía convencional y electrificada.

A partir de esta línea surgen las diferentes ramificaciones que dan acceso a las principales poblaciones de la Comunidad Valenciana y comunican también con el resto de provincias limítrofes.

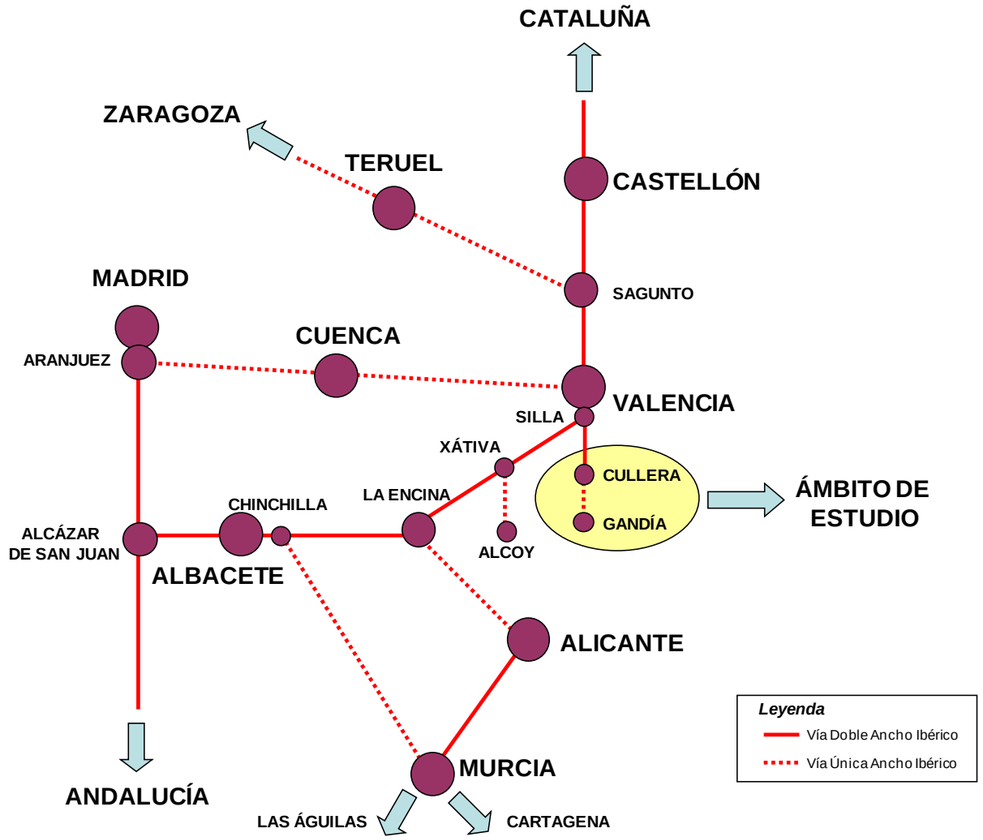
A continuación se describen las ramificaciones existentes dentro de la zona de estudio:

1. Desde la localidad de Silla, ubicada al sur de Valencia, parte un ramal hasta Gandía. Este ramal presenta vía doble electrificada hasta Cullera, discurriendo en vía única también electrificada hasta el final de la línea en Gandía. En la población de Gandía, al final del trazado, parte el ramal de acceso al Puerto de Gandía.

2. En Xátiva, que se sitúa al sur de la provincia de Valencia, da comienzo un ramal en vía única sin electrificar que finaliza en Alcoy al norte de la provincia de Alicante.

3. Del nudo ferroviario de La Encina parte en dirección sur, mediante una vía única electrificada, el acceso en ancho convencional a la ciudad de Alicante.

A continuación se muestra un esquema para explicativo de las líneas comentadas.



6.5.1.2.- Red Ferroviaria en Ancho UIC en el Ámbito de Actuación

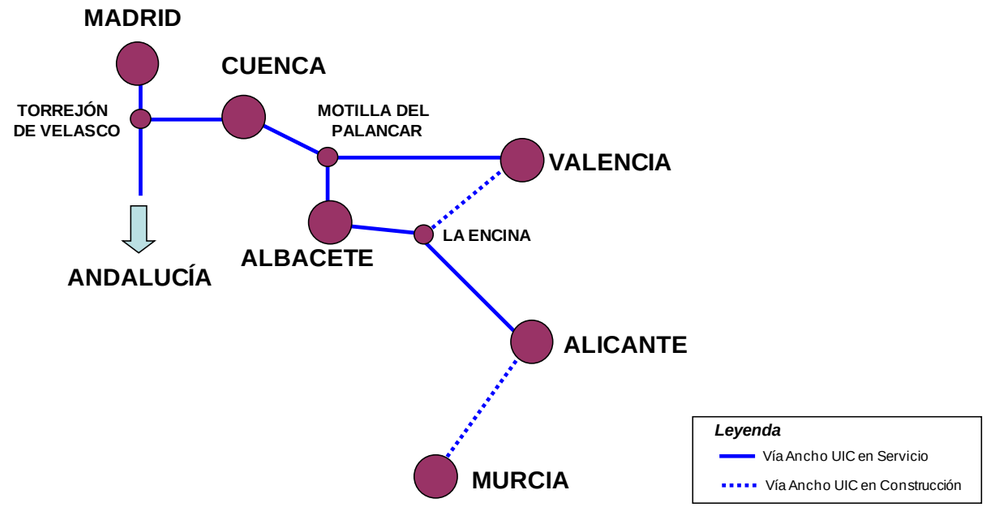
La red de Alta Velocidad en ancho UIC tendrá una imagen final similar a la de ancho convencional, aunque en la actualidad no se ha completado en alguno de sus tramos. Los tramos en servicio son los citados a continuación:

1. Desde el año 2010 se encuentra en servicio la línea Madrid - Valencia pasando por Cuenca y Motilla del Palancar.

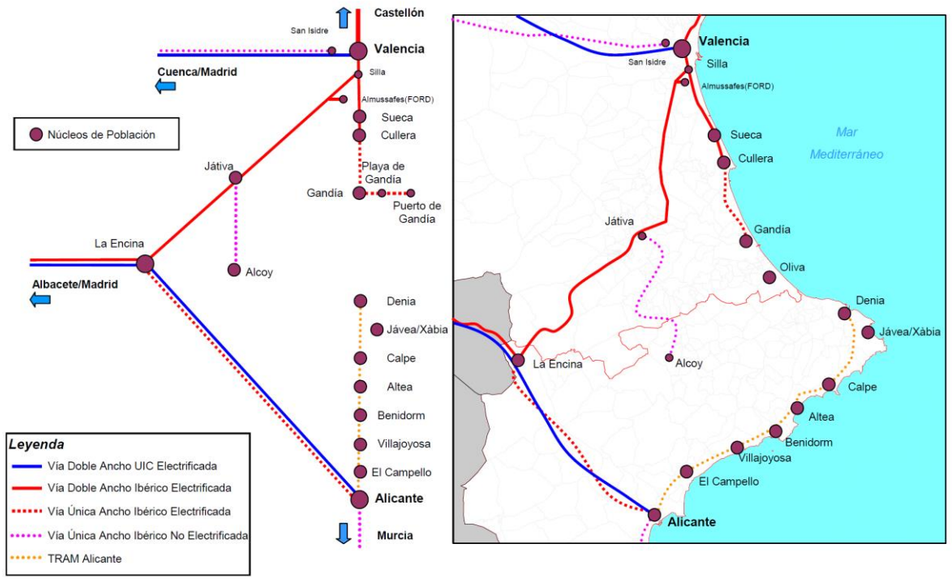
2. Desde el año 2013 se encuentra en servicio el acceso hasta Alicante pasando por Albacete y La Encina.

Faltaría por completar, por tanto, el tramo entre La Encina y Valencia, actualmente en construcción, para obtener una imagen similar a la de la red en ancho ibérico.

A continuación se muestra un esquema explicativo de las líneas de ancho UIC comentadas.



A modo de resumen, se muestra un esquema final con las infraestructuras ferroviarias existentes en la zona de actuación:



Infraestructuras ferroviarias existentes en la zona de actuación

6.5.2.- Red Ferroviaria Prevista en el Ámbito de Actuación

A continuación se va a realizar una descripción breve de las principales actuaciones previstas en el ámbito de actuación. Es preciso destacar que la Generalitat Valenciana ha estado realizando diferentes estudios dentro del ámbito de actuación relacionados directamente con la conexión objeto del presente Estudio Informativo. Dado que la solución a desarrollar dará respuesta a los estudios realizados y por lo tanto ya no será precisa la ejecución de los mismos no se van a describir dentro de este apartado y se han descrito dentro del apartado de antecedentes de la presente memoria.

6.5.2.1.- Tramo Valencia – La Encina en Alta Velocidad.

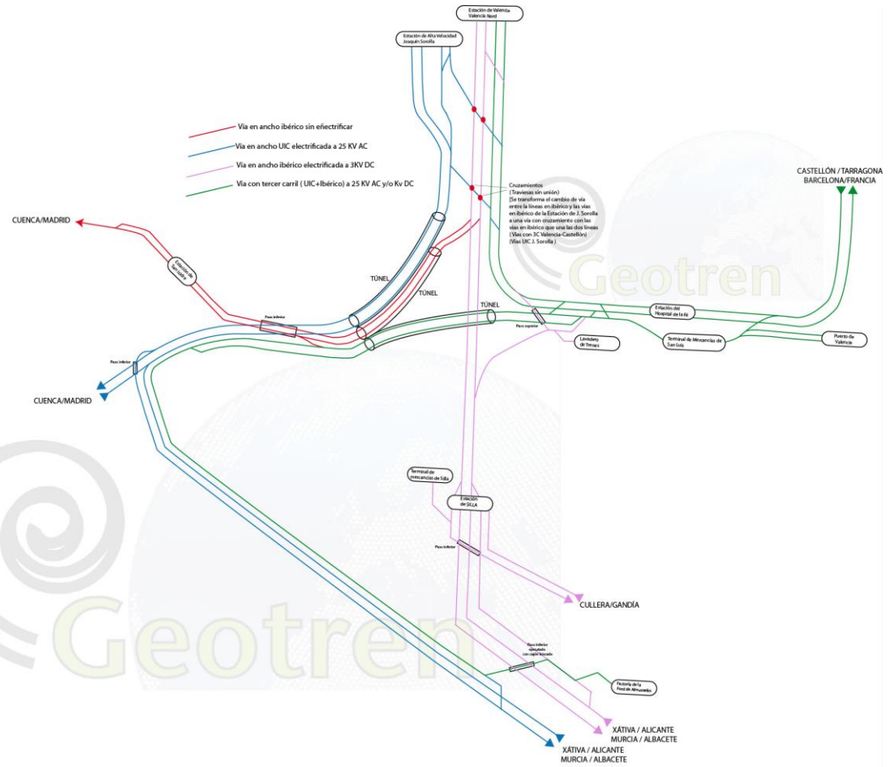
Se trata de una conexión interior al arco costero Alicante - Valencia, y en el momento presente se encuentra en fase de ejecución.

Las actuaciones actualmente en marcha dentro de este tramo se corresponden con las siguientes:

a) Desde Valencia a Xátiva la obra de la LAV La Encina – Valencia está finalizada pero actualmente sin servicio a la espera de que se finalice el nuevo tramo convencional Xátiva – La Encina para proceder al cambio a ancho UIC a la vía actual (Tramo Xátiva – La Encina) dando continuidad a las futuras circulaciones en ancho UIC desde Valencia hasta Alicante.

b) Montaje de vía con tercer carril y electrificación a 3KV/25KV para una futura línea de mercancías entre Almussafes y Valencia (adosada a la doble vía de ancho UIC citada anteriormente) que evite el paso de los mercantes tanto de la factoría de Ford ubicada en Almussafes como los mercantes provenientes de la línea convencional Valencia - Xátiva por el tramo Valencia - Silla.

La configuración final de la RAF de Valencia, quedaría de la forma que se muestra en el siguiente esquema:



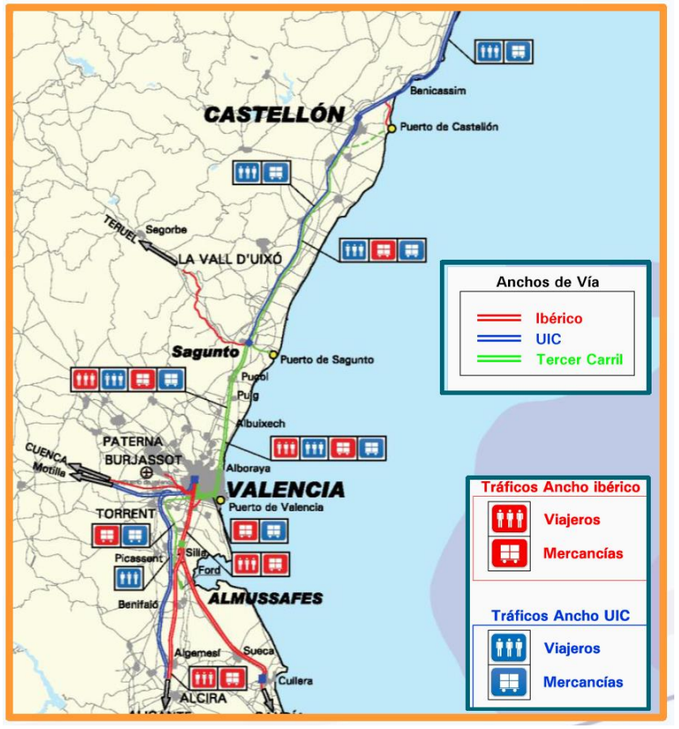
Fuente: Página web "Geotren"

6.5.2.2.- Implantación del Tercer carril.

El Ministerio de Fomento está realizando diversos estudios para la implantación del tercer carril en el corredor mediterráneo.

En la Red Arterial Ferroviaria de Valencia, dentro del ámbito de actuación, caben destacar las siguientes actuaciones:

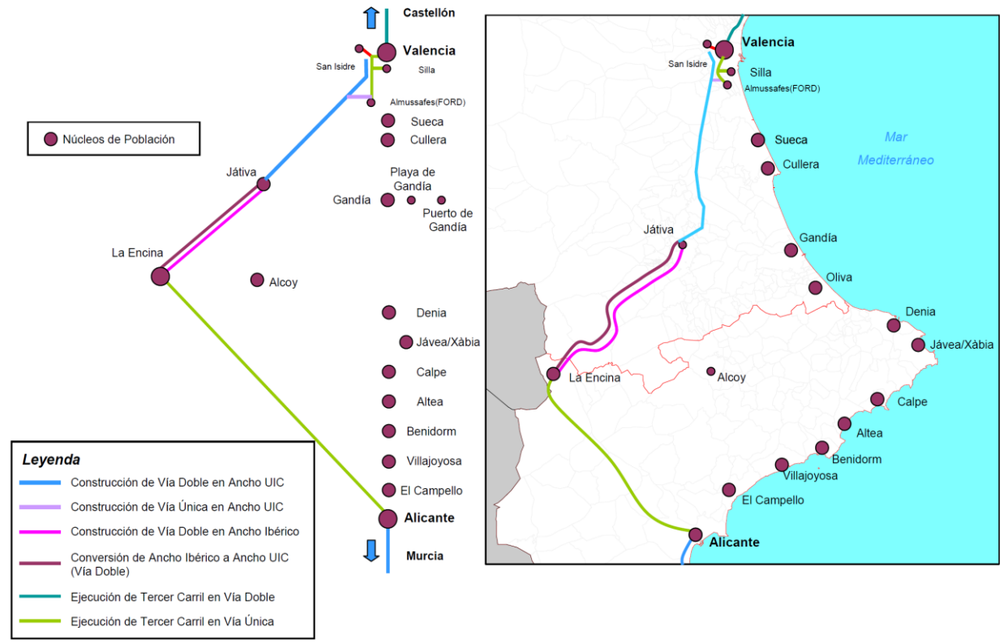
- Valencia Fuente de San Luis – Almussafes
  - Implantación de ancho mixto (descrito ya con anterioridad)
  - Acceso en ancho mixto a la Factoría Ford



**Fuente: Proyecto de implantación del ancho UIC en el Corredor Ferroviario Mediterráneo*

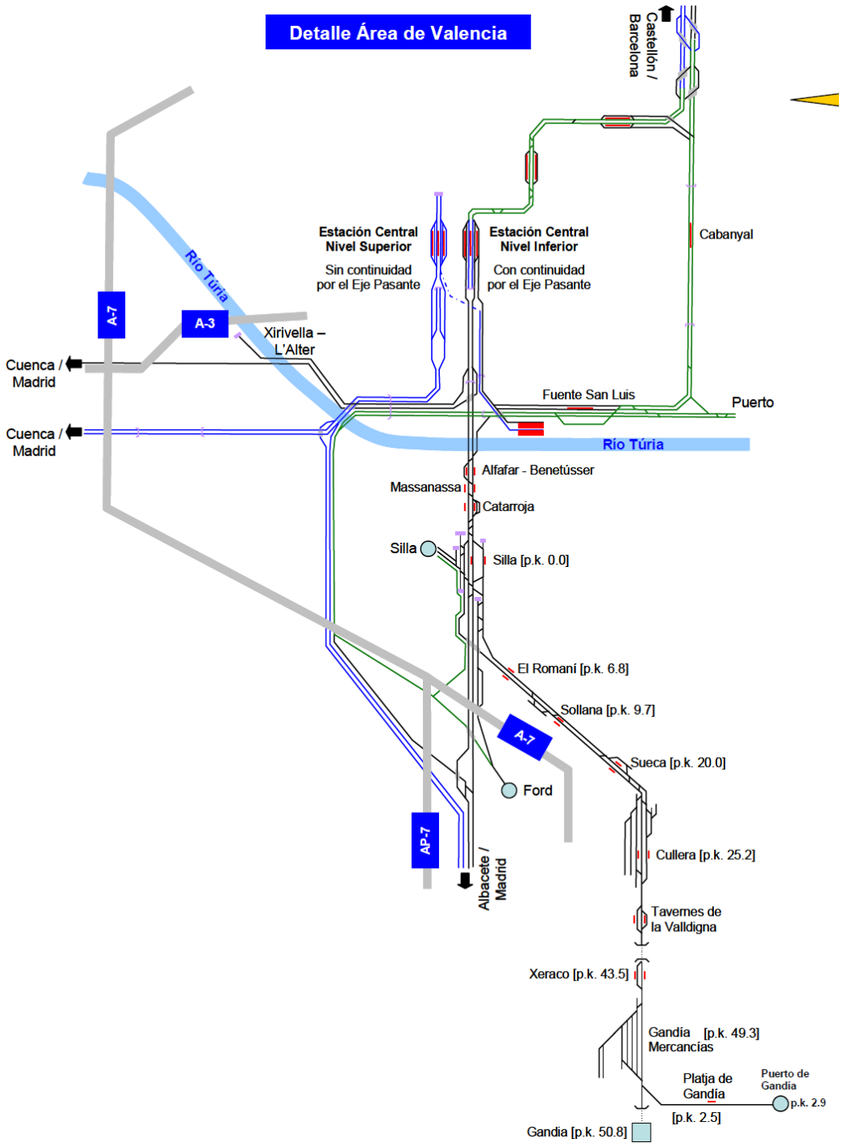
6.5.2.3.- Resumen de actuaciones previstas

En el gráfico expuesto a continuación se muestran las infraestructuras ferroviarias previstas y que se han tenido en cuenta durante la redacción del presente Estudio Informativo:



6.5.3.- Situación de Partida de la Red Ferroviaria en el Ámbito de Actuación

Con todas las estructuras existentes y previstas en la zona de actuación, se toma como punto de partida la red ferroviaria mostrada en el gráfico siguiente:



7.- CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN

7.1.- Funcionalidad Ferroviaria y Planteamiento General

La futura línea ferroviaria de conexión entre las ciudades de Valencia y Alicante por la costa, una vez ejecutada, quedaría incorporada dentro de la Red Ferroviaria de Interés General como una línea de altas prestaciones con escasas paradas y velocidades altas con plataforma habilitada para vía doble, electrificada.

7.2.- Conexiones de la Nueva Infraestructura

Para aprovechar la infraestructura ferroviaria existente en el corredor y minimizar el impacto territorial y ambiental se va a utilizar el trazado de la actual línea de Adif en ancho convencional Valencia - Gandía.

Sobre la citada línea se realizarán diferentes actuaciones según la siguiente tramificación:

- El Subtramo Valencia – Cullera, al encontrarse en vía doble, se aprovechará la plataforma existente.
- En el Subtramo Cullera – Gandía, con una configuración en vía única, se procederá a la duplicación de la línea.

7.3.- Parámetros de Diseño

La futura línea ferroviaria presentará características funcionales, tal y como ya se ha indicado en apartados anteriores, de línea de altas prestaciones con velocidades altas situadas entre los 160 km/h y 200 km/h.

Estas velocidades se tomarán como velocidad base para el diseño del trazado geométrico, no obstante, los condicionantes territoriales, ambientales, de población e infraestructura conllevarán a que no se pueda desarrollar esta velocidad a lo largo de todo el trazado.

7.4.- Otros Condicionantes

Además de los anteriores condicionantes, para el futuro diseño de los trazados a definir se han considerado los siguientes aspectos:

- La orografía del terreno, que condiciona en muchos casos la elección de corredores posibles.
- El planeamiento urbanístico previsto.
- Las posibles afecciones medioambientales intentando aprovechar los corredores de viarios existentes y previstos con tal de no abrir nuevos pasos.
- Posibles riesgos geológicos así como la composición y materiales del terreno.

8.- GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

8.1.- Generación de Alternativas de la Fase I del Estudio Informativo

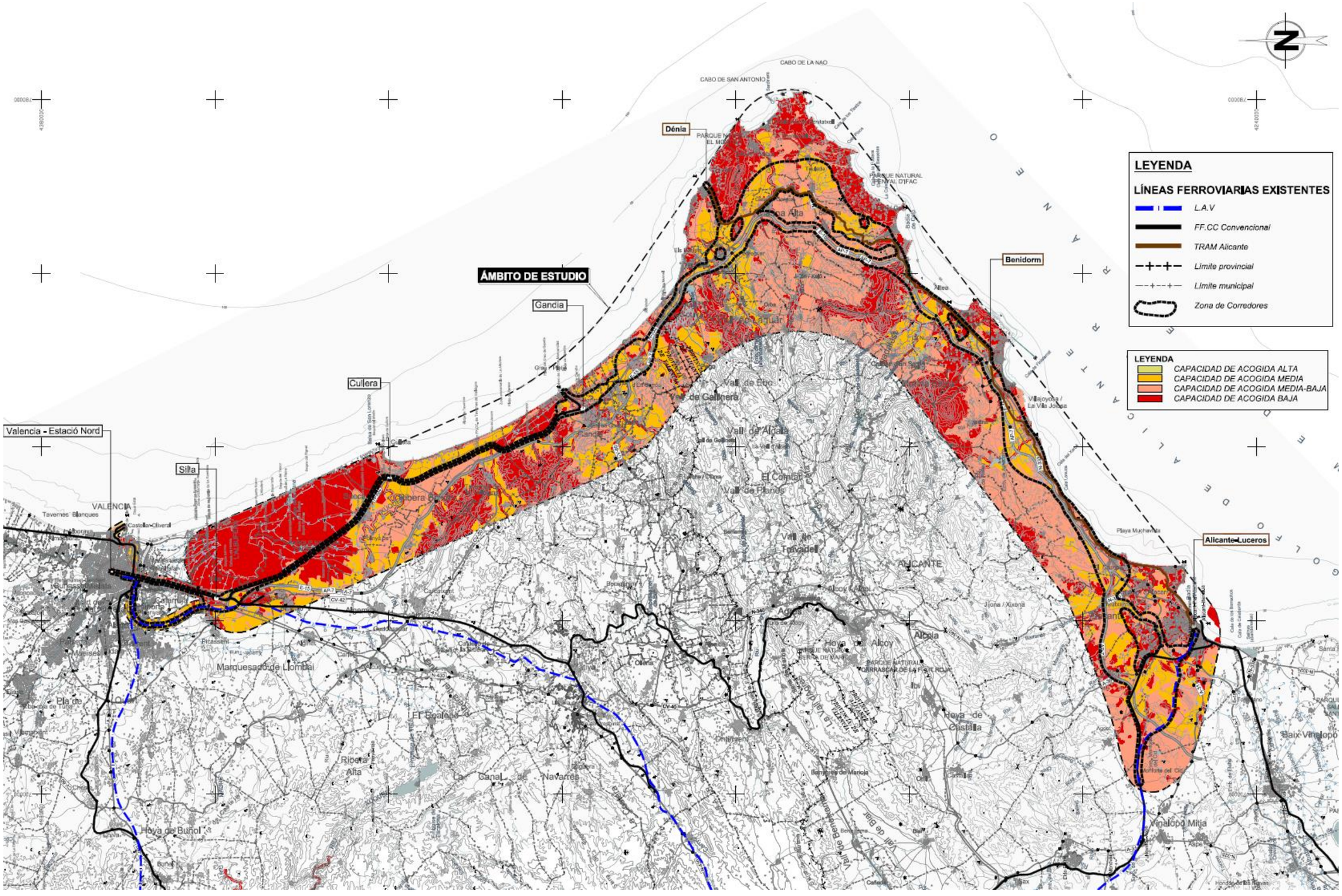
En la Fase I del presente Estudio Informativo se procedió a la caracterización del ámbito de estudio a través de una serie de variables, con objeto de tener un conocimiento amplio de la zona de actuación.

A continuación se recoge un cuadro sintético con el conjunto de las variables que se consideraron relevantes para el área de estudio.

ASPECTO	VARIABLES ASOCIADAS A CADA ASPECTO
ASPECTOS FÍSICOS	OROGRAFÍA Y PENDIENTES HIDROLOGÍA Y RIESGO DE INUNDACIÓN GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	ESPACIOS PROTEGIDOS O SINGULARES HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO VEGETACIÓN Y FAUNA PAISAJE
ASPECTOS TERRITORIALES	PLANEAMIENTO URBANO APROVECHAMIENTO DEL SUELO CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA
ASPECTOS CULTURALES	AREAS DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS Y ARQUITECTÓNICOS VÍAS CON INTERÉS CULTURAL

Una vez elaborados los diferentes Planos Temáticos de estas variables se procedió a definir un Plano de Síntesis Global por superposición de cada una de ellas, calificando cada “celda” del territorio con la capacidad de acogida más desfavorable del conjunto de las mismas.

Esta síntesis global dio lugar a un plano de “manchas graduales del territorio” que identificaban la mayor o menor capacidad de acogida de la nueva infraestructura y a partir de estas manchas se delimitó una superficie apta para acoger las alternativas de trazado definidas en esta primera fase dando como resultado la gran superficie que se muestra en la página siguiente.

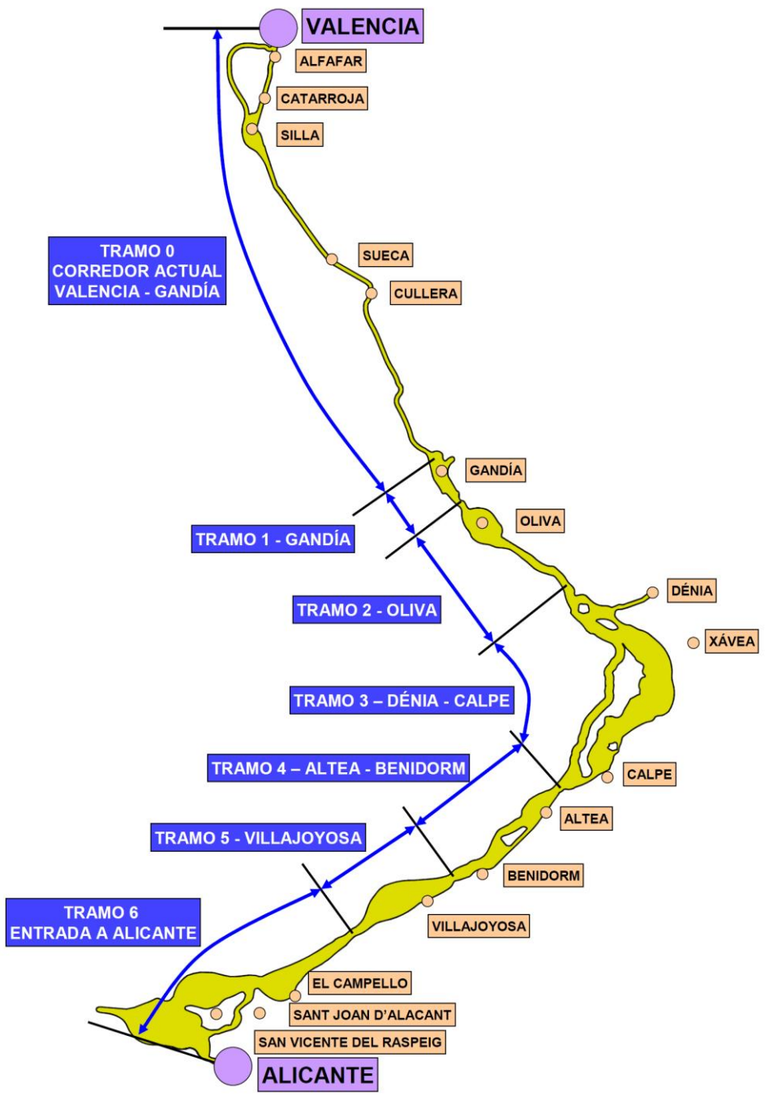

CABO DE LA NAO
CABO DE SAN ANTONIO
Dénia
ÁMBITO DE ESTUDIO
Gandia
Cullera
Benidorm
Alicante-Luceros
Valencia - Estació Nord
Silla
VALENCIA
Marquesado de Llombai
Hoya de Buñol
Vall de Ebo
Vall de Gallinera
Vall de Alcalà
El Comtat
Vall de Travadell
ALICANTE
Alcoy
Alcoia
Hoya de Castalla
Vinalopó Mitja
Baix Vinalopó
LEYENDA
LÍNEAS FERROVIARIAS EXISTENTES
L.A.V
FF.CC Convencional
TRAM Alicante
Límite provincial
Límite municipal
Zona de Corredores
LEYENDA
CAPACIDAD DE ACOGIDA ALTA
CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA
CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA-BAJA
CAPACIDAD DE ACOGIDA BAJA

El corredor resultante se tramificó, con objeto de analizar más en detalle todo el ámbito de actuación, en los siguientes tramos:

- Tramo 0 – Corredor Actual Valencia – Gandía. **(Tramo objeto de los trabajos desarrollados dentro del presente Expediente)**
- Tramo 1 – Gandía
- Tramo 2 – Oliva
- Tramo 3 – Denia - Calpe
- Tramo 4 – Altea - Benidorm
- Tramo 5 – Villajoyosa
- Tramo 6 – Entrada a Alicante

Se consideró que cada uno de estos tramos presentaba aspectos funcionales diferenciadores entre sí que hacían necesario un estudio individualizado en cada uno de ellos en esta primera fase del estudio.

A continuación se muestran una gráfica con la tramificación realizada:



A continuación se describe brevemente el tramo objeto de la presente subdivisión del Estudio Informativo en el tramo Cullera - Gandía, del Tren de la Costa.

8.1.1.- Tramo 0 – Corredor Actual Valencia - Gandía

En este primer tramo, la futura conexión del Tren de la Costa aprovecha en todo lo posible el actual corredor ferroviario existente entre Valencia y Gandía.

Debido a la escala de trabajo a la que se realizó la Fase I no se definieron alternativas de trazado para este primer tramo.

El inicio del tramo se localiza en la estación de Valencia y el final se localiza antes de la llegada al núcleo de población de Gandía.

8.1.2.- Selección de las Alternativas que pasan a Fase II

Dentro de la Fase I se realizó un análisis comparativo de alternativas con objeto de obtener las alternativas que debían pasar a la Fase II, que no afectaba al Tramo 0 objeto de la presente subdivisión del Estudio Informativo en el tramo Cullera - Gandía, del Tren de la Costa.

8.2.- Generación de Alternativas de la Fase II del Estudio Informativo

A continuación se realiza una breve descripción de las alternativas generadas dentro del presente Expediente.

8.2.1.- Tramo 0.- Corredor Actual – Duplicación de Vía

Este primer tramo se corresponde con el único del trayecto completo Valencia – Alicante que cuenta con conexión ferroviaria en la actualidad sin contar con la línea TRAM de ancho métrico que existe entre Denia y Alicante.

En el tramo Valencia - Cullera, al encontrarse en vía doble, no se prevé ninguna actuación con variantes de trazado aprovechándose por tanto la plataforma ferroviaria existente definiéndose únicamente alternativas de trazado dentro del tramo Cullera – Gandía con objeto de duplicar la vía única existente.

Por lo tanto, el punto de inicio se corresponde con la actual estación de Cullera a donde llega una vía doble y parte de ella una vía única en la actualidad.

La duplicación se realiza, en su mayor parte, al este de la vía actual y destaca el tramo soterrado bajo el núcleo de población de Xeraco en donde dada la dificultad técnica para duplicar el actual tramo en falso túnel sin afectar a las edificaciones existentes se ha procedido a desarrollar dos alternativas descritas a continuación.

8.2.1.- Alternativa 0A

La primera de las alternativas definidas deja el actual tramo soterrado en vía única duplicándose la actual vía en dos tramos:

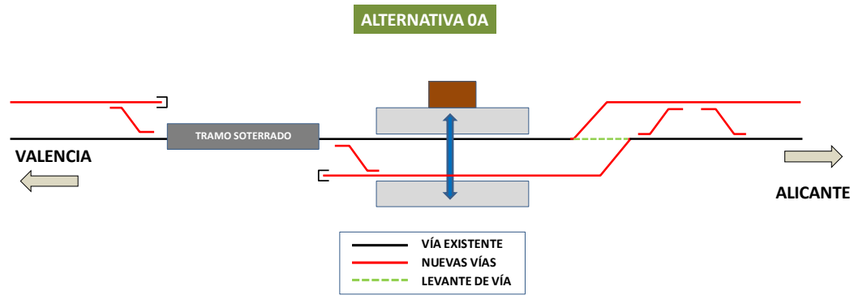
- Tramo Cullera – Xeraco: Parte de la actual estación de Cullera, duplicando la vía al este de la vía actual, finalizando la duplicación al norte del núcleo de población de Xeraco antes de la llegada al tramo soterrado.

- Tramo Xeraco – Gandía: Parte al sur del núcleo de población de Xeraco poco después de finalizar el tramo soterrado y finaliza antes de la llegada al núcleo de población de Gandía.

La duplicación a la salida del túnel soterrado comienza por el lado oeste de la vía actual ya que en esta localización de partida se encuentra la actual estación de Xeraco, cuyo edificio se localiza en el lado este de las vías.

Una vez sobrepasada la localización de la estación que se quedará con una configuración de apeadero para evitar afecciones a edificaciones del entorno (incluyendo una subestación eléctrica) la duplicación se realiza del lado este de las vías hasta el final del tramo poco antes de la llegada al núcleo de población de Gandía. Es preciso destacar que, debido a las obras de duplicación, se procederá a reordenar las actuales estaciones de Cullera y Tavernes de la Valldigna.

A continuación se muestra un esquema de cómo queda la configuración de vías al paso por el núcleo de población de Xeraco:

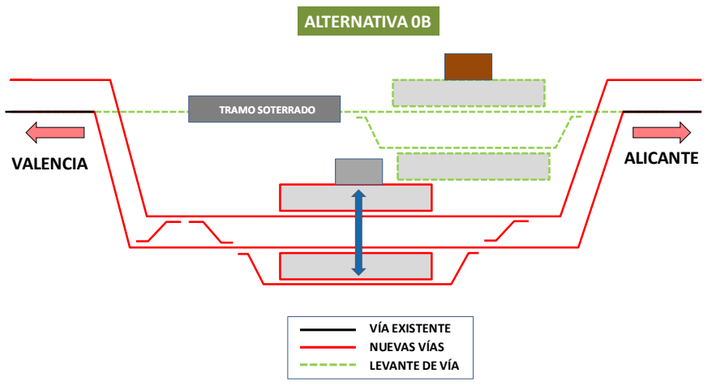


8.2.2.- Alternativa 0B

La segunda de las alternativas desarrollada para el tramo de duplicación de vía define al paso por el núcleo de población de Xeraco una variante bordeando por el oeste al citado núcleo de población. En dicha variante se incluye una nueva estación ya que es preciso levantar la existente en la actualidad.

El tramo de duplicación a realizar antes de la llegada a Xeraco y el tramo posterior se realizará en todo momento por el lado este de la vía actual. Es preciso destacar que, debido a las obras de duplicación, se procederá a reordenar las actuales estaciones de Cullera y Tavernes de la Valldigna aparte de la ejecución de la nueva estación de Xeraco citada con anterioridad.

A continuación se muestra un esquema de cómo queda la configuración de vías al paso por el núcleo de población de Xeraco:



9.- CARACTERIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

9.1.- Geología y Geotecnia

Se exponen de forma general, en este apartado las características geotécnicas de las formaciones geológicas atravesadas por las distintas alternativas estudiadas. Estas han sido deducidas de las investigaciones realizadas para la elaboración del presente estudio, y complementadas con información de estudios previos y de la bibliografía técnica disponible.

En conjunto, los materiales afectados por los trazados en estudio corresponden mayoritariamente a formaciones de tipo suelo (suelos de alteración, aluviales, coluviales, etc.). El resto de materiales presentes, son formaciones rocosas, fundamentalmente calizas, dolomías, margocalizas y conglomerados, que se excavarán en menor volumen.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo y el nivel de estudio se podrían establecer cuatro grandes zonas geotecnias:

- Materiales triásicos
- Materiales cretácicos
- Materiales terciarios
- Materiales cuaternarios

A continuación, se exponen las características principales de estas zonas:

9.1.1.- Materiales triásicos

Los materiales triásicos litológicamente se encuentran constituidos por limolítas rojas, areniscas, dolomías y yesos.

Se pueden considerar los materiales como impermeables, por lo que el drenaje se realiza por escorrentía. Los términos arcillosos y limolíticos se excavan con facilidad, no así los tramos dolomíticos y yesíferos, que ofrecerán mayor dificultad de ripado.

La capacidad de carga se define como media a baja siendo los condicionantes geotécnicos más importantes, la presencia de asientos, algunos de ellos de tipo diferencial. Igualmente los problemas de disolución de yesos pueden originar colapsos, y agresividad, ésta última, tanto del terreno como de las aguas que circulen sobre éstos materiales.

9.1.2.- Materiales cretácicos

Los materiales cretácicos se van a dividir en dos grandes grupos:

1. Dentro del cretácico inferior se puede encontrar por un lado, depósitos margosos, formados fundamentalmente por margas con materia orgánica y areniscas calcáreas y por otro, sedimentos más calcáreos, que corresponderían con calizas bioclásticas, oolíticas, calizas de ostreidos y margas subordinadas.

   Los depósitos cuya naturaleza es preferentemente margosa presenta una permeabilidad de baja a muy baja. El drenaje se realiza fundamentalmente por escorrentía. En general son materiales ripables y su capacidad de carga es considerada como media-baja.

   Los taludes en desmonte ejecutados dentro de estos materiales deberán ser muy tendidos y protegidos.

   Los materiales más calcáreos tienen una permeabilidad media-alta, realizándose el drenaje por escorrentía más infiltración. La excavavilidad es difícil o casi nula, siendo su capacidad de carga de media a alta.

   En cuanto a los taludes en desmonte podrían presentar una inclinación mayor.

2. El Cretácico Superior está representado por calizas, dolomías y margas subordinadas.

   La alta permeabilidad de esta zona hace que el drenaje sea principalmente por infiltración. Son materiales no ripables y su capacidad de carga es de alta a media, dependiendo esto último del contenido margoso de las unidades.

   No se han observado condicionantes geotécnicos de importancia, si bien existen pequeñas áreas con signos de carstificación.

   Los taludes naturales observados están bien conservados y con pendientes acusadas, por lo que los desmontes que se pudieran producir, permitirían ángulos de inclinación próximos a la verticalidad.

9.1.3.- Materiales cuaternarios

Los materiales cuaternarios al igual que los terciarios están muy extendidos en todo el ámbito de actuación.

Dentro de estos materiales podríamos diferencias tres grandes grupos:

1. Marjales y marismas pantanosas que se extienden detrás del cordón litoral; formados por arcillas, fangos y turbas con niveles freáticos muy someros.

   Estos materiales presentan una permeabilidad muy baja y un drenaje deficiente, con una capacidad muy baja y asentamientos fuertes.

   Los materiales descritos se localizan fundamentalmente en el Tramo 0, en una franja que va desde la Albufera de Valencia hasta el norte de Gandía.

2. Depósitos asociados a la dinámica gravitacional: glacis, conos, abanicos aluviales, depósitos coluviones, coluviones derrubios de laderas y canchales. En generales constituidos por cantos, gravas, limos, arcillas y caliches.

   En cuanto a sus características geotécnicas estos materiales presentan todas las variables de permeabilidad, desde impermeable hasta muy permeable. El drenaje se realiza, dentro de estos depósitos, por escorrentía más infiltración. En general son depósitos de excavabilidad buena, aunque en aquellos donde existe presencia de costras carbonatadas y cimentación, la ripabilidad será difícil. La capacidad de carga se ha de considerar como media, con la aparición de puntos en que ésta sea baja. Los condicionantes geotécnicos más relevantes son: Por una parte los posibles deslizamientos que se pueden producir en zonas con

pendientes pronunciadas, existiendo también riesgos en la agresividad del terreno por la existencia próxima de materiales evaporíticos.

Por último, se han observado distintos tipos de taludes naturales, dependiendo de la compactación de los materiales y de su espesor.

3. Depósitos de llanuras de inundación, fondos de valle, meandros, depósitos de arroyada y terrazas. Litológicamente se encuentran constituidos por arcillas, limos, cantos y gravas, éstas últimas englobadas por lo general en una matriz arcillo-arenosa.

   Estos materiales presentan todo tipo de características en lo que se refiere a su permeabilidad, siendo el drenaje por escorrentía más infiltración. Son materiales de fácil excavabilidad y su capacidad de carga varía de baja a muy baja, ya que normalmente son depósitos poco consolidados.

9.2.- Trazado y Secciones Tipo

9.2.1.- Trazado

9.2.1.1.- Parámetros de Diseño

Los parámetros de trazado utilizados para el diseño de los trazados de las diferentes alternativas definidas son los que determinan las prescripciones técnicas recogidas en la IGP 2011 v2 redactadas por ADIF.

En líneas generales el futuro corredor ferroviario del Tren de la Costa se ha diseñado con una velocidad de proyecto de 120 km/h para el tramo de duplicación de vía.

Sin embargo la dificultad orográfica y urbanística que presenta la zona de actuación obliga a asumir la práctica imposibilidad de asegurar una velocidad de proyecto prefijada a lo largo de todo el trazado, con lo cual se adopta el criterio de buscar la mejor velocidad posible en cada tramo considerando.

A continuación se presenta una tabla explicativa de los mencionados parámetros con los cuales se han comprobado los trazados en planta y alzado de cada una de las alternativas definidas dentro del presente Estudio Informativo.

Velocidad máxima de proyecto:		**$v_{máx}$(km/h) < 140**	
TRAZADO EN PLANTA		**Normal**	**Excepc.**
MÁX. INSUF. DEL PERALTE	$I_{Máx}$ (mm)	100	130
MÁX. AC. SIN COMPENSAR	$a_{q\ Máx}$ (m/s^2)	0,65	0,85
MÁX. EXCESO DE PERALTE ($V_{Mín}$ DE TRENES LENTOS)	$E_{Máx}$ (mm)	80	100
MÁX. VAR. PERALTE CON TIEMPO	$[dD/dt]_{Máx}$ (mm/s)	30	50
MÁX. VAR. ÁNGULO DE GIRO DE LA VÍA	$[d\theta/dt]_{Máx}$ (rad/s)	0,020	0,033
MÁX. VAR. INSUF. CON EL TIEMPO	$[dI/dt]_{Máx}$ (mm/s)	30	55
MÁX. VAR. AC. NO COMP. CON EL TIEMPO	$[da_q/dt]_{Máx}$ (m/s^3)	0,20	0,36

AZADO EN ALZADO		**Normal**	**Excepc.**
MÁX ACELERACIÓN VERTICAL	$a_{v\ Máx}$ (m/s^2)	0,22	0,31

Velocidad máxima de proyecto:		**$v_{máx}$(km/h) < 140**	
TRAZADO EN PLANTA		**Normal**	**Excepc.**
PERALTE MÁXIMO $D_{Máx}$ (mm)		140	160
MÁX. VAR. PERALTE RESP. DE LA LONGITUD (Rampa de peralte)	$[dD/dl]_{Máx}$ (mm/m)	0,8	2,0
LONGITUD MÍNIMA DE ALINEACIONES DE CURVATURA CONSTANTE (m)	CURVA CIRCULAR	$\geq V_{Máx}$ / 3	$\geq V_{Máx}$ / 4
	RECTA ENTRE CURVAS DE IGUAL SIGNO DE CURVATURA	$\geq V_{Máx}$ / 3	$\geq V_{Máx}$ / 4
	RECTA ENTRE CURVAS DE DISTINTO SIGNO DE CURVATURA (puede ser cero)	$\geq V_{Máx}$ / 3	$\geq V_{Máx}$ / 4

TRAZADO EN ALZADO		Normal	Excepc.
PENDIENTE LONGITUDINAL MÁX.	Vía general. Tráfico de viajeros	25	30
	Vía general. Tráfico mixto	12,5	15
	En apartaderos	2	2,5
PENDIENTE LONG. MÍNIMA EN TÚNELES Y TRINCHERAS	$i_{Mín}$ (‰)	5	2
LONGITUD MÍN. DE ACUERDOS VERTICALES	(m)	$\geq V_{Máx}$ / 3	$\geq V_{Máx}$ / 4
LONGITUD MÍN. DE RASANTE UNIFORME ENTRE ACUERDOS	(m)	$\geq V_{Máx}$ / 3	$\geq V_{Máx}$ / 4
LONGITUD MÁX. DE RASANTE CON LA PENDIENTE MÁXIMA (*)	(m)	3.000	

TABLA DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO (IGP 2011 v2)

9.2.1.2.- Principales datos geométricos de las alternativas

A continuación se muestra una tabla con los principales datos geométricos de cada una de las alternativas definidas dentro del presente Estudio Informativo.

ALTERNATIVA	RAMAL	LONGITUD (m)	RADIO MINIMO (m)	PENDIENTE MAXIMA (‰)	ACUERDO VERTICAL MINIMO (m)
ALTERNATIVA 0A	RAMAL CULLERA - XERACO	17.115,915	410	14,0	5.000
	RAMAL GANDÍA - XERACO	4.860,036	500	9,0	10.000
	RAMAL XERACO - GANDIA	1.034,634	5.000	0,0	---
ALTERNATIVA 0B	TRONCO	23.012,263	410	15,0	5.000

9.2.2.- Secciones Tipo

A continuación se describen las diferentes secciones tipo definidas en el presente Estudio Informativo.

9.2.2.1.- Características Generales

Plataforma

En el ramo objeto de la actuación se realiza una duplicación de la vía única existente.

Superestructura

Aunque la superestructura se describirá en detalle en apartados posteriores, indicar que se ejecutará en ancho ibérico.

9.2.2.2.- Sección en Superficie

En los tramos de vía en superficie la plataforma se compone de capa de forma, balasto y subbalasto siendo la anchura total de la misma de 13,6 metros medidos a la cota superior del subbalasto para los casos de vía doble y de 8,5 m en los casos de vía única.

Las características fundamentales en cuanto a la sección en plataforma son:

- Espesor de capa de forma: 0,60 m
- Espesor de subbalasto: 0,30 m
- Espesor de balasto: min. 0,30 m bajo traviesa
- Distancia del poste de electrificación al eje de Vía: 3,35 m
- Distancia de la canaleta al eje de Vía: 4,00 m

9.2.2.3.- Sección en Estructura

La sección transversal tipo en estructura presenta un ancho de tablero de 13,6 metros para los tramos de vía doble y de 8,5 para los de vía única.

Las características fundamentales en cuanto a las secciones en estructura son:

- Espesor de balasto: min. 0,40 m bajo traviesa
- Distancia del poste de electrificación al eje de Vía: 3,35 m
- Distancia de la canaleta al eje de Vía (Vía doble): 3,90 m

- Distancia de la canaleta al eje de Vía (Vía única): 4,00 y 3,20 m

9.2.2.4.- Sección en Estación

Las características fundamentales en cuanto a las secciones en estaciones son:

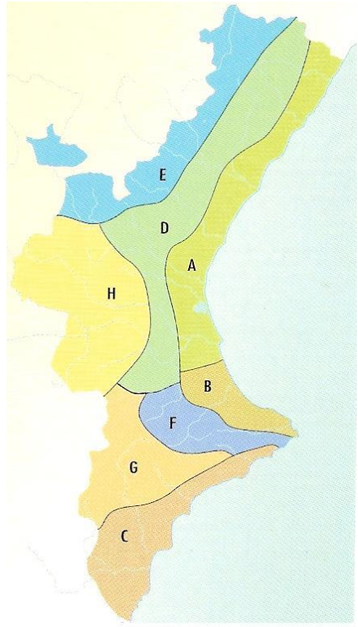
- La distancia entre el borde de andén y el eje de vía adyacente será de 1,75 metros.
- Los andenes presentan una longitud de 210 metros y una anchura de 8,0 metros los laterales y de 10,0 metros los centrales.
- La altura de los andenes será de 76 cm desde cabeza de carril a superficie de andén.

9.3.- Climatología, Hidrología y Drenaje

Se ha procedido a la determinación de los datos climatológicos generales, precipitaciones e intensidades de lluvia, así como los caudales de las cuencas vertientes que interceptan el trazado de las diferentes alternativas del presente Estudio Informativo, y las soluciones de drenaje planteadas.

Para la caracterización de la zona de estudio, se recoge la información contemplada en el "Atlas climático de la Comunidad Valenciana", publicación de referencia que establece 8 sectores climáticos diferenciados.

- Zona A: Clima de la llanura litoral septentrional
- Zona B: Clima de la llanura litoral lluviosa
- Zona C: Clima del sector litoral meridional
- Zona D: Clima de la franja de transición
- Zona E: Clima de la montaña del NW:
- Zona F: Clima de la fachada lluviosa del macizo de Alcoi
- Zona G: Clima de la vertiente seca del macizo de Alcoi
- Zona H: Clima del sector central occidental



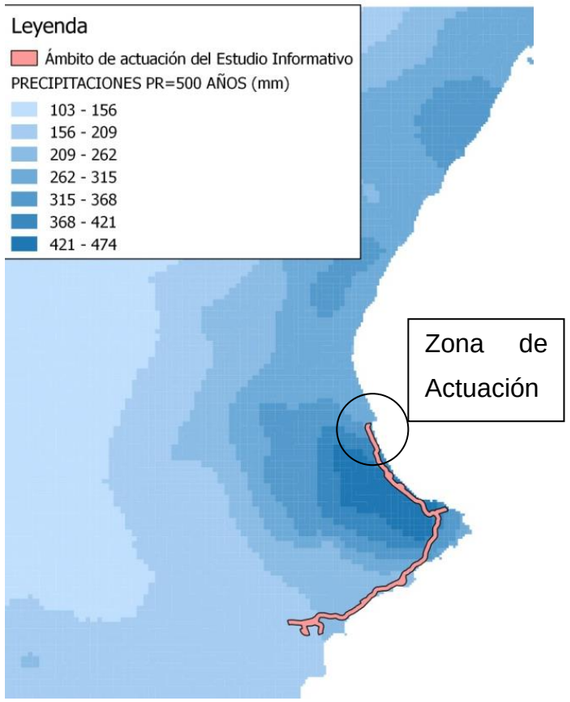
Para la caracterización agroclimática de la zona del Estudio Informativo se ha consultado la información disponible en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en lo que respecta a la clasificación climática de Papadakis, obteniendo un clima Mediterráneo Subtropical en la mayor parte del trazado de las diferentes alternativas.

En lo que respecta a la hidrología, para los cauces de mayor relevancia interceptados por las diferentes alternativas estudiadas, se ha empleado la información existente en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). En la citada cartografía, integrada en un sistema de información geográfica (SIG), además de visualizar las zonas inundables correspondientes a los citados períodos de retorno, se pueden obtener los caudales empleados para su obtención, asociados a los cauces estudiados.

Para otras cuencas de entidad, se ha recurrido a la aplicación CAUMAX, desarrollada por el CEDEX a petición del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. En el resto de cuencas, de menor entidad, se ha empleado el método hidrometeorológico de la instrucción 5.2. IC, para el caso de cuencas de pequeño tamaño (con tiempo de concentración inferior a 6 horas), con las modificaciones expuestas por J.R. Témez en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR.

El cálculo de la precipitación de diseño para el análisis de los caudales interceptados se obtiene a partir del mapa de precipitaciones incluido en la aplicación CAUMAX, que ha sido elaborado a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular con resolución de 1000mx1000 m.

A continuación se incluyen una figura donde se refleja las precipitaciones caídas en la demarcación de la cuenca del Júcar, donde se desarrolla el presente Estudio Informativo, para un periodo de retorno de 500 años.



Para la delimitación de las cuencas, se ha partido de los metadatos y la información disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar, además de fotografías aéreas y la cartografía 1/50.000 para una primera aproximación a la delimitación de las cuencas. Después, sobre cartografía 1:5.000, se ha comprobado que, en las proximidades de la traza de las diferentes alternativas, no se producen modificaciones importantes en la delimitación de las cuencas vertientes, delimitando las pequeñas vaguadas locales fijando los pp.kk. de corte del trazado con cada una de las vaguadas.

Para el diseño de las obras de drenaje transversal se han seguido los criterios establecidos en la Instrucción 5.2 IC “Drenaje superficial” y en el DECRETO 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.

A continuación se resumen los criterios de diseño que se han seguido y los condicionantes impuestos.

a) Tamaño mínimo. Las dimensiones mínimas de los conductos se fija con carácter general en un marco de 2,00x2,00 m.

b) Fugas laterales. Se deben evitar esas fugas con la avenida de 500 años limitando la máxima altura de agua tolerable y predimensionando consecuentemente los conductos de desagüe.

c) Desagües moderados. Se recomienda disponer un ancho de conducto no inferior al del cauce principal cuando éste sea inciso y bien definido y procurar que la avenida de 500 años de período de retorno desagüe por los conductos en régimen libre sin presiones de forma que los caudales unitarios por metro de ancho no excedan los 3 m^2/s en los cauces difusos de gran ancho ni los 6 m^2/s en los cauces incisos bien definidos, salvo que ya el funcionamiento natural del curso de agua en la situación previa a la construcción de la vía determine lo contrario.

Para estimar el riesgo de inundabilidad de las diferentes alternativas contempladas en el presente Estudio Informativo se ha tenido en cuenta la cartografía del Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana, a escala 1:25.000 y en formato shape. Así mismo, se dispone de la cartografía del sistema nacional de zonas inundables (SNCZI) en formato shape.

En la cartografía del SNCZI se establecen las zonas inundables de diferentes cauces estudiados, para los siguientes períodos de retorno:

- T= 10 años
- T= 50 años
- T= 100 años
- T= 500 años

En lo que respecta al PATRICOVA se establecen siete niveles de peligrosidad:

- Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad Geomorfológica

Para estudiar el riesgo de inundación se han superpuesto los trazados previstos de las diferentes alternativas respecto a las áreas con riesgo de inundación analizando la incidencia en cada una de ellas.

Dado que las alternativas planteadas se encuentran afectadas por el riesgo de inundación, ha sido necesaria la realización de un Estudio de Inundabilidad.

9.4.- Movimiento de Tierras

El estudio del balance de tierras a lo largo del trazado se realiza partiendo de las mediciones obtenidas de los perfiles transversales de los ejes de las distintas alternativas estudiadas, así como de la estimación de la composición de materiales presentes en cada zona atravesada y su grado de aprovechamiento para la ejecución de las distintas capas que componen la plataforma ferroviaria.

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 corresponden 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 de los volúmenes obtenidos para cada una de las alternativas estudiadas.

9.4.1.- Alternativa 0A

ALTERNATIVA 0A	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	88.262,10 m3
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	560.986,60 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
RELLENO (volumen en destino)	*260.508,40 m3*
Relleno con productos de la traza	150.989,54 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	109.518,86 m3
VERTEDERO (esponjado)	*460.962,69 m3*
Volumen no apto procedente de la Traza	460.962,69 m3
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m3
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	125.780,10 m3
Subbalasto	55.729,10 m3
Balasto	60.870,50 m3

9.4.2.- Alternativa 0B

ALTERNATIVA 0B	
EXCAVACIÓN	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	98.899,50 m3
Volumen de excavación en Desmonte	672.097,50 m3
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m3
RELLENO (volumen en destino)	*288.810,70 m3*
Relleno con productos de la traza	207.241,26 m3
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	81.569,44 m3
VERTEDERO (esponjado)	*521.816,50 m3*
Volumen no apto procedente de la Traza	*521.816,50 m3*
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	*0,00 m3*
MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS	
Capa de forma	139.078,10 m3
Subbalasto	61.566,30 m3
Balasto	68.628,90 m3

9.5.- Estructuras

A continuación se realiza una descripción de las estructuras definidas en las diferentes alternativas planteadas dentro del presente Estudio Informativo.

Las tipologías planteadas se agrupan de la siguiente manera:

- Pasos Superiores
  - Pasos Superiores de Caminos
  - Pasos Superiores de Carreteras
- Pasos Inferiores
  - Pasos Inferiores de Caminos
  - Pasos Inferiores de Carreteras
- Viaductos

9.5.1.- Pasos Superiores

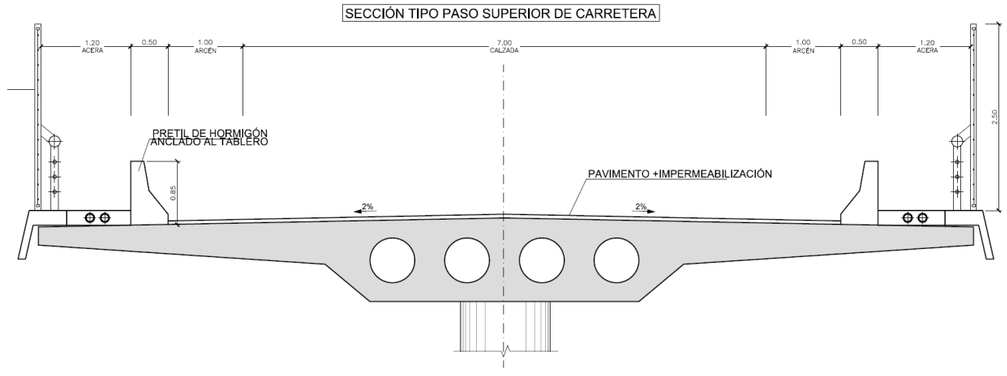
La solución propuesta para los pasos superiores tanto de caminos como de carreteras consiste en un puente de diferentes vanos según el caso.

El tablero está constituido por una losa maciza de hormigón armado “in situ” con voladizos laterales.

La longitud de cada estructura y la distribución de luces dependen del esviaje con el que el vial cruza las vías, y de la cota relativa de la rasante del vial respecto a éstas.

Para los pasos superiores de caminos se diseña una sección con un ancho total de 8,4 metros que contendrá una calzada de 6,0 metros, dos aceras de 1,0 metros y dos barreras de seguridad de 0,2 metros cada una.

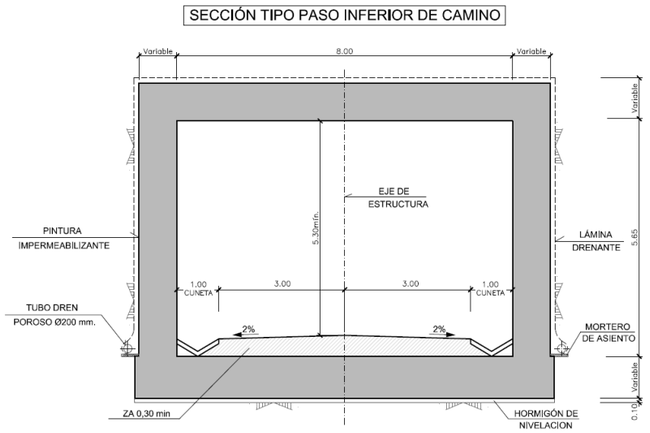
Para los pasos superiores de carreteras se diseña una sección con un ancho total de 12,4 metros que contendrá una calzada de 7,0 metros, dos arcenes de 1,0 m, dos aceras de 1,2 metros y dos pretiles de 0,5 metros cada una.



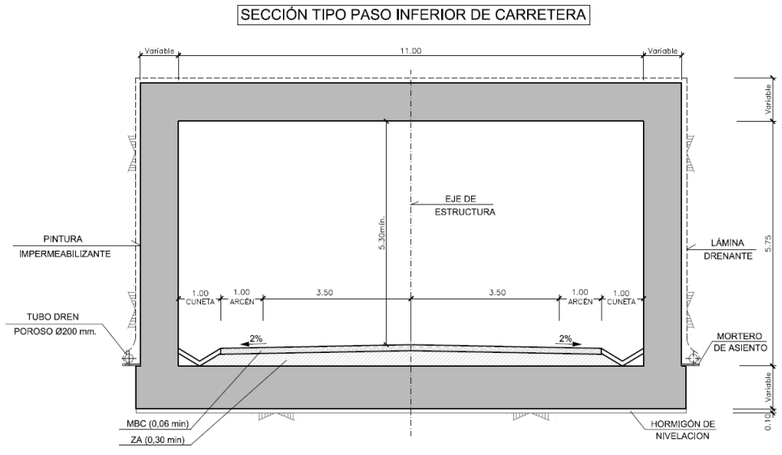
9.5.2.- Pasos Inferiores

La estructura propuesta consiste en un marco de hormigón armado ejecutado in situ, que consta de un dintel superior del que parten sendos hastiales solidarios, los cuales se empotran a su vez en la losa de fondo del cajón (solera).

El canto del dintel, solera y de los hastiales se ha de estimar en función de la altura de tierras que gravita sobre cada estructura. Para los pasos inferiores de caminos se diseña una sección con un gálibo horizontal interior de 8,0 metros que contendrá una calzada de 6,0 metros, y dos cunetas de 1,0 metros cada una.



Para los pasos inferiores de carreteras se diseña una sección con un gálibo horizontal interior de 11,0 metros que contendrá una calzada de 7,0 metros, dos arcenes de 1,0 m y dos cunetas de 1,0 metros.



9.5.3.- Viaductos

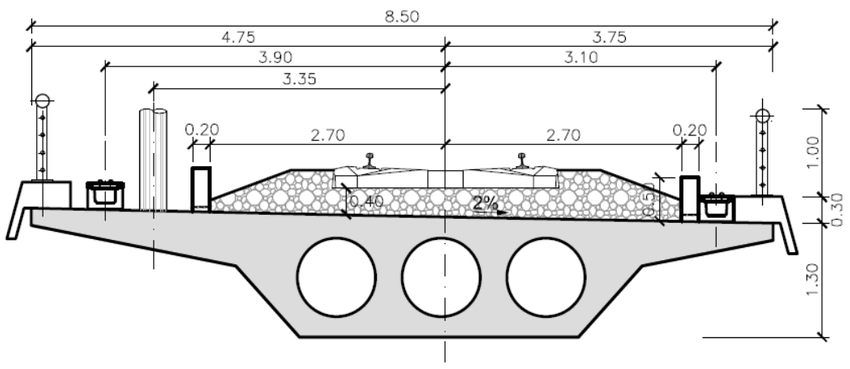
Para el diseño de los diversos viaductos definidos dentro del presente Estudio Informativo se han propuesto tres secciones tipo, permitiendo abarcar la totalidad de viaductos necesarios, utilizando como criterio de diferenciación la luz máxima de los mismos.

En este sentido se han dividido los viaductos para los casos de luces máximas de vano inferiores o iguales a 20 metros, a 30 metros o a 40 metros.

En cada uno de estos casos se definen las siguientes secciones tipo.

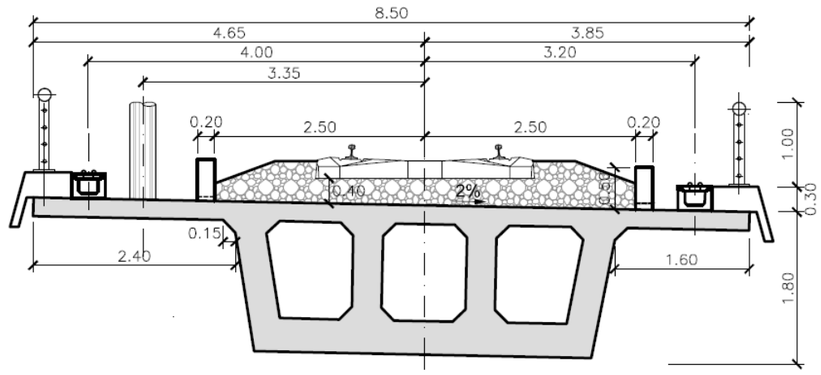
9.5.3.1.- Viaducto en vía única - luz máxima de 20 metros

Para este caso se ha considerado una sección tipo que está constituida por un tablero en losa de hormigón postensado formada por un núcleo central y voladizos laterales hasta completar el ancho total del tablero.



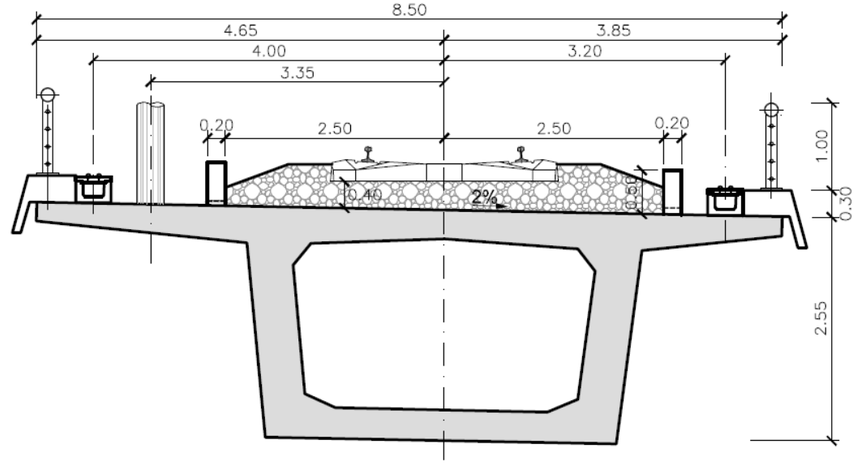
9.5.3.2.- Viaducto en vía única - luz máxima de 30 metros

Para este caso se utilizan tableros de hormigón postensado con sección transversal en cajón y voladizos laterales, construida bien “in situ”, mediante cimbra, o bien mediante la técnica de tablero empujado.



9.5.3.3.- Viaducto en vía única - luz máxima de 40 metros

Para este caso se utilizan tableros de hormigón postensado con sección transversal en cajón y voladizos laterales, construida bien “in situ”, mediante cimbra, o bien mediante la técnica de tablero empujado.



9.6.- Instalaciones de Electrificación

Se dará servicio con electrificación a 3 kV c.c. que es la que tienen los trenes de cercanías de la línea C1 de Valencia, que por tanto podrían circular sin perturbaciones en su marcha normal.

9.6.1.- Electrificación a 3.000 V c.c.

Se dispondrá catenaria homologada por Adif CA-160, igual a la de la línea actual.

Las características de esta catenaria se describen a continuación:

- La CA-160 se diseña como catenaria simple poligonal y atirantada en todos sus puntos, formada por un sustentador y dos hilos de contacto.
- La altura del sistema, es decir, la distancia entre el sustentador y los hilos de contacto en el punto de apoyo, es de 1,40 m siendo variable en seccionamientos y agujas entre 1,80 m y 1,20 m según necesidades.
- La altura normal de los hilos de contacto, al plano de rodamiento medio es de 5,30 m pudiendo variar en casos de puntos singulares, como pasos superiores, pasarelas, etc. En caso de ser necesario realizar variaciones de altura en los hilos de contacto, la pendiente máxima será de 0,03 % de la longitud del vano.
- Los descentramientos en recta serán de 20 cm en el apoyo. El vano normal y máximo en recta será de 60 m. En curva la longitud del vano estará en función del radio de la misma y su valor será tal que la flecha entre los apoyos en la curva sea inferior a 30 cm. La diferencia de longitud entre dos vanos consecutivos será como máximo de 10 m.
- Los hilos de contacto estarán dotados de una flecha del 0,6 por mil de la longitud del vano. Los cantones de compensación máximos son de 1200 m en recta, siendo la longitud de los vanos en curva variable de acuerdo con el radio de la misma, con flecha máxima de 0,30 m.

9.6.2.- Subestaciones de Tracción

9.6.2.1.- Electrificación a 3.000 V

Como punto de partida del análisis de la electrificación, se van a estudiar las subestaciones existentes en la línea actual.

Las subestaciones de tracción existentes en la línea actual son las siguientes:

Línea La Encina - Valencia		
Subestación	**p.k.**	**Localización**
UPP	112/662	Estación del Nord. Valencia
SILLA	100/334	Estación de Silla

Línea Silla - Gandía		
Subestación	**p.k.**	**Localización**
CULLERA	24/745	Estación de Cullera
XERACO	43/614	Estación de Xeraco

Como se observa en la tabla anterior las subestaciones existentes cumplen el criterio para un sistema de electrificación de 3.000 V de no estar distanciadas más de 25 km por lo que se consideran adecuadas para la duplicación de la vía.

9.6.2.2.- Propuesta de subestaciones

La propuesta de ubicación de las nuevas subestaciones es la siguiente:

Subestación	Alternativa	P.K.	Observaciones
Xeraco	0B	18+500	Tan solo sería necesario ejecutar nuevos feederes de conexión desde la actual subestación eléctrica de tracción de Xeraco a la nueva variante.

9.7.- Instalaciones de Seguridad, Señalización y Comunicaciones

Los estrictos sistemas de seguridad y protección exigidos al transporte ferroviario se ven incrementados en el caso de la alta velocidad, debido a que los tiempos de reacción de los equipos y del personal humano implican mayores distancias recorridas, lo que influye, por ejemplo, en las longitudes de frenado o en la apreciación de la señalización lateral.

Por ello este tipo de circulaciones necesita un sistema de señalización que integre los enclavamientos de la línea junto con el sistema de ayuda a la conducción (conducción automática).

Los enclavamientos controlan la realización en condiciones seguras de los itinerarios marcados en los distintos puestos de explotación. Son la única parte del sistema que necesita señalización lateral.

Las funciones de bloqueo (Sistema B.A. de Bloqueo Automático) se incorporan en el sistema de ayuda a la conducción, así como la banalización de la línea en los tramos ejecutados en vía doble (Sistema B.A.B. de Bloqueo Automático Banalizado).

El conjunto de enclavamientos y bloqueos controla el tráfico de la línea. Todo el sistema está gobernado por un Control de Tráfico Centralizado (C.T.C.).

La instalación contará con un sistema de protección automática del tren (Automatic Train Protection, A.T.P.) que regulará el proceso de frenado de forma que los trenes no rebasen las velocidades permitidas en cada punto del recorrido.

9.8.- Superestructura

9.8.1.- Superestructura de Vía (Vías Generales y Ramales)

A lo largo de la traza se han planteado diferentes tipologías de superestructura, atendiendo a tres criterios:

1. Número de vías.
2. Secciones tipo.

En relación al primer criterio, el Estudio Informativo contempla vía doble.

En cuanto al segundo criterio se refiere, esto es, a las distintas secciones tipo previstas, se plantean los siguientes tipos de superestructura:

- Vía sobre balasto: empleada con carácter general en las obras de tierra.
- Vía sobre balasto empleada en los viaductos para salvar a desnivel cruces con otras infraestructuras, cauces, etc.

9.8.2.- Aparatos de Vía

Se proponen aparatos que permiten velocidades de 200 km/h por vía directa y la máxima posible compatible con el trazado por vía desviada.

Las longitudes disponibles para cada aparato en las distintas alternativas permiten que se alcancen velocidades por vía desviada de 60 km/h en los aparatos de tangente 0,071 y radio 500 m y de 50 km/h en los de tangente 0,09 y radio 318 m.

9.9.- Análisis Funcional

9.9.1.- Principales características funcionales del futuro corredor

9.9.1.1.- Tipo de línea.

Con objeto de potenciar la demanda, se propone para el futuro corredor ferroviario del Tren de la Costa una línea de Altas Prestaciones con escasas paradas y velocidades altas que hagan a la futura infraestructura competitiva respecto al resto de modos de transporte existentes en el corredor.

9.9.1.2.- Línea con Tráfico Exclusivos de Viajeros.

En primera instancia, la línea ha de estar destinada fundamentalmente al tráfico de viajeros a pesar de que en la actualidad el Puerto de Gandía cuenta con acceso ferroviario aunque clausurado desde 1959.

Observando este hecho, se propone para el futuro corredor ferroviario el diseño de una línea para un tráfico exclusivo de viajeros. Cabe indicar que, al pertenecer el Puerto de Gandía a la Autoridad Portuaria de Valencia, junto con los Puertos de Valencia y Sagunto, los buques mercantes podrían encaminarse a cualquiera de los otros destinos sin que se viese afectada la logística del transporte.

9.9.2.- Análisis Funcional de las Alternativas

A continuación se va a realizar una breve descripción funcional de las alternativas desarrolladas dentro del presente Expediente.

9.9.2.1.- Tramo 0: Corredor Actual - Corredor en Vía Doble.

Tal y como se ha indicado en anteriores apartados, Gandía presenta conexión ferroviaria con Valencia, en primer lugar a través de la línea Alcázar de San Juan – La Encina – Valencia y después, a partir de la estación de Silla, mediante la línea Silla – Gandía.

Esta última línea presenta vía doble desde Silla hasta Cullera, por lo tanto, no se realizará ninguna actuación en el tramo Valencia – Silla – Cullera.

9.9.2.2.- Tramo 0: Corredor Actual - Duplicación de Vía.

La actuación de este tramo se localiza en el tramo Cullera – Gandía del tramo completo Silla – Gandía el cual está definido en la actualidad en vía única por lo que se procederá a la duplicación de la vía existente.

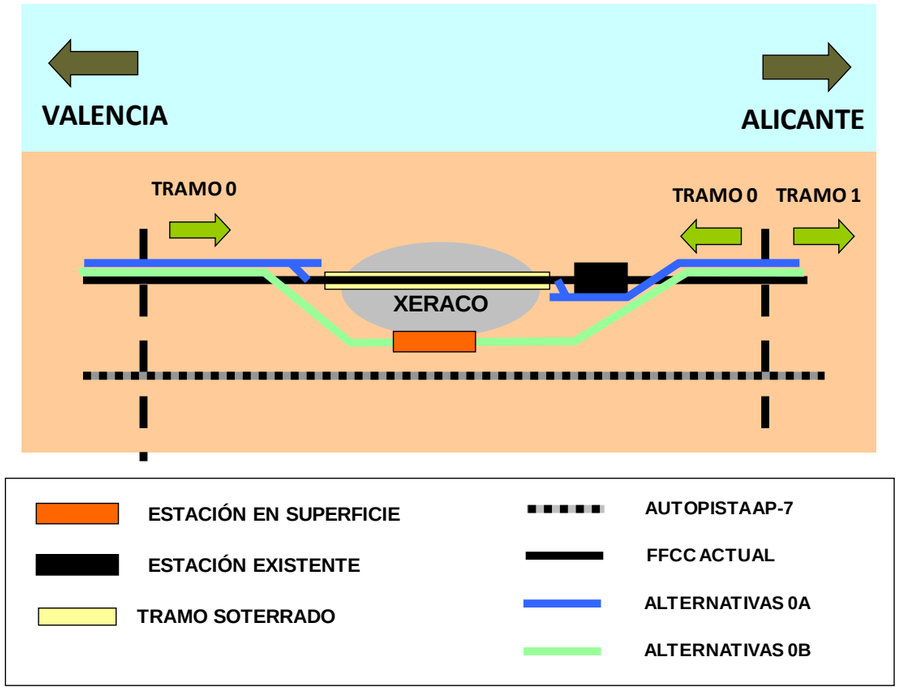
La duplicación se realiza en su mayor parte por el lado este de la vía actual ya que se encuentra más despejada de edificaciones y de infraestructuras.

Para este tramo se han definido dos alternativas diferentes cuyo único tramo diferenciador se corresponde con el paso por el núcleo de población de Xeraco el cual se encuentra soterrado en la actualidad.

La primera de las alternativas definidas (Alternativa 0A) deja el actual tramo soterrado en vía única duplicando la vía actual en los tramos contiguos al mismo, es decir, se procederá a la duplicación de la vía actual desde la estación de Cullera hasta la llegada a la boca norte del tramo soterrado y posteriormente se volverá a duplicar la vía desde la boca sur del tramo soterrado hasta la llegada al núcleo de población de Gandía.

La segunda de las alternativas (Alternativa 0B) ejecuta una variante exterior al núcleo de población de Xeraco en vía doble. Esta variante discurre por la vertiente suroeste del núcleo de población y sobre ella se define una nueva estación ya que la actual se localiza dentro del tramo que se levantaría debido a la ejecución de la variante.

A continuación se muestra un esquema funcional de estas dos alternativas en donde se puede observar el recorrido que realizan al paso por Xeraco.



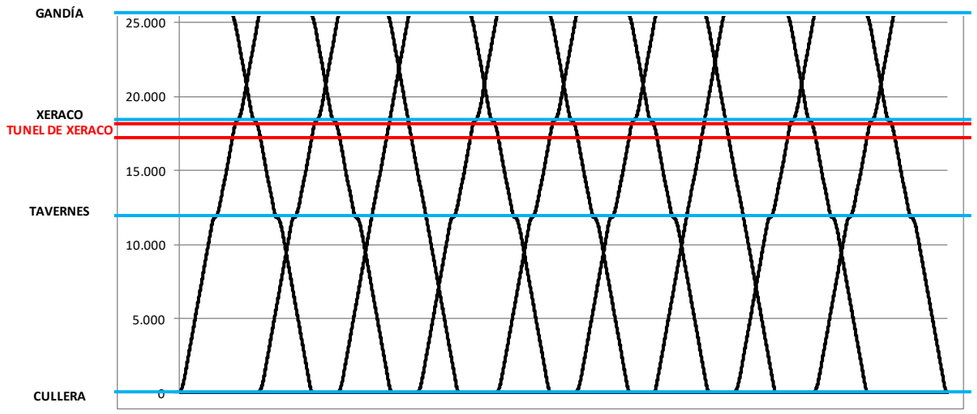
9.9.3.- Explotación de la Línea

Se ha realizado un análisis de capacidad del tramo Cullera – Gandía con objeto de estudiar la viabilidad de una futura explotación de la línea manteniendo el actual tramo soterrado por Xeraco en vía única (Alternativa 0A).

Para el análisis se ha definido una malla de circulaciones en una hora punta con una circulación por sentido de un tren cada 15 minutos, escenario equivalente al actual debido a la existencia de trenes de cercanías.

Por otro lado, sobre la malla se ha remarcado la situación del tramo soterrado para comprobar que en él no se producen cruces.

El resultado final se muestra a continuación:



Como se puede observar, no se producen cruces en el tramo soterrado por lo que sería viable explotar la línea con este tramo en vía única.

9.10.- Estaciones

9.10.1.- Descripción General

Dentro del presente Expediente, se ubicarán las siguientes estaciones y apeaderos:

- Valencia (Existente)
- Alfafar-Benetusser (Existente)
- Massanassa (Apeadero) (Existente)
- Catarroja (Existente)
- Silla (Existente)
- El Romaní (Apeadero) (Existente)
- Sollana (Existente)
- Sueca (Existente)
- Cullera (Existente Remodelada)
- Tavernes de la Valldigna (Existente Remodelada)
- Xeraco (Existente Remodelada o Nueva)

Estas estaciones se pueden agrupar en dos grupos:

- Estaciones existentes – sin actuación

Se corresponden a las existentes en el tramo Valencia – Cullera (a excepción de la estación de Cullera) el cual se encuentra actualmente en vía doble y por lo tanto no es necesario realizar ninguna actuación sobre ellas.

- Estaciones existentes – Remodeladas

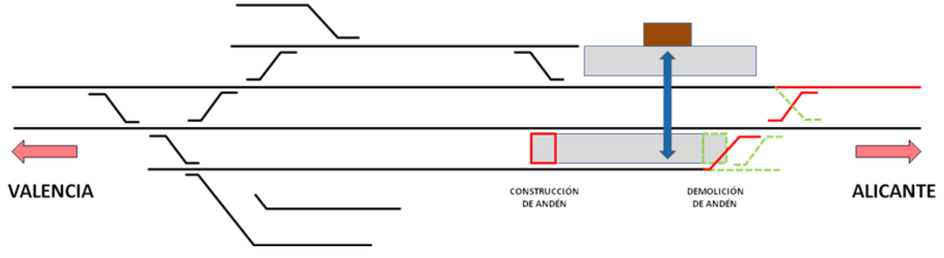
Se corresponde con las estaciones existentes en el tramo Cullera – Gandía las cuales deberán reordenarse para acoger las obras de duplicación del corredor.

A continuación se muestra, a través de esquemas de vías, las estaciones definidas en cada una de las alternativas definidas dentro del presente Expediente:

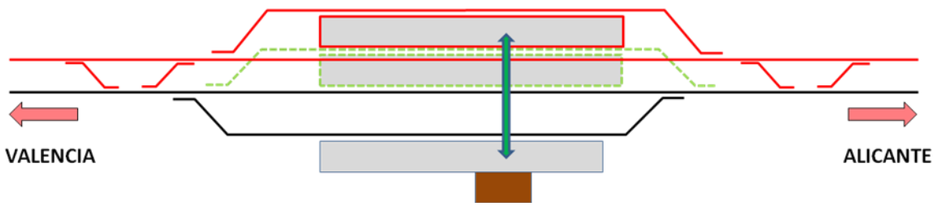
9.10.2.- Estaciones por Alternativas

9.10.2.1.- Alternativa 0A (Cullera, Tavernes de la Valldigna y Xeraco)

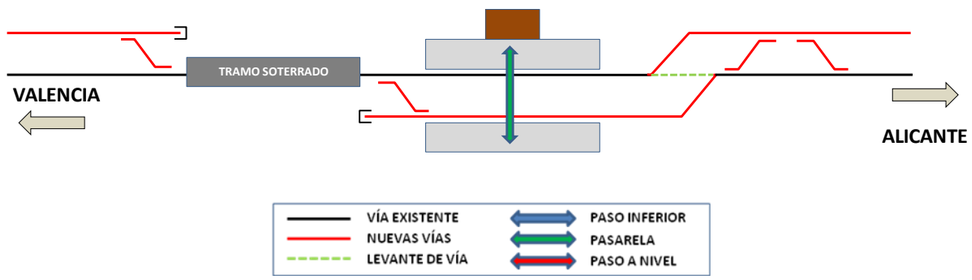
Cullera



Tavernes de la Valldigna

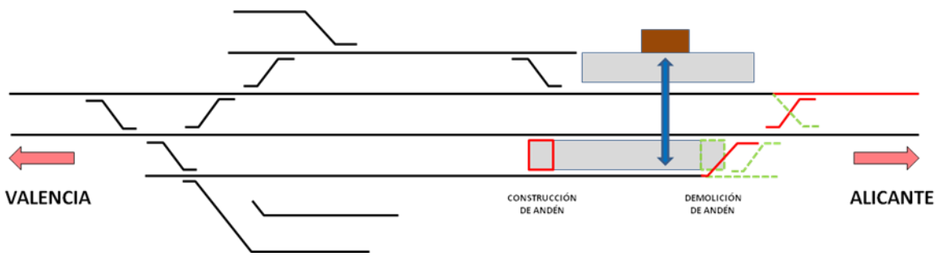


Xeraco

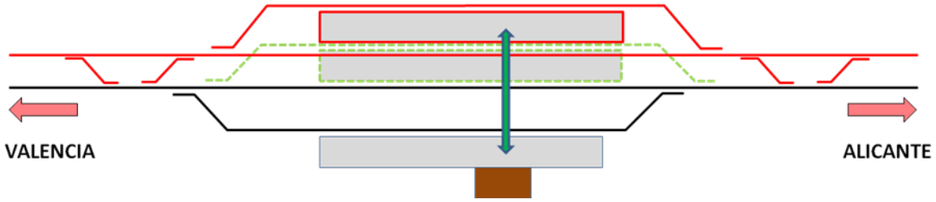


9.10.2.2.- Alternativa 0B (Culerra, Tavernes de la Valldigna y Xeraco)

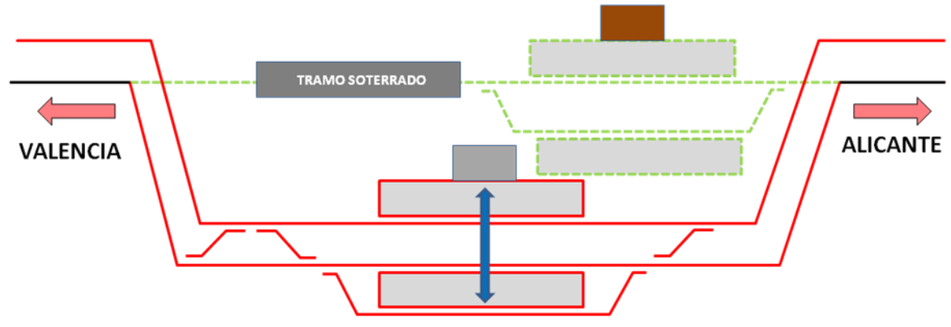
Cullera



Tavernes de la Valldigna



Xeraco



9.11.- Tiempos de Viaje

Partiendo de la definición geométrica de cada una de las alternativas planteadas dentro del presente Expediente y de las características del material móvil que se ha considerado que prestará servicio en la nueva línea ferroviaria, se ha obtenido el tiempo de recorrido mediante una simulación de marchas.

En concreto se ha realizado la simulación de manera individualizada para cada una de las diferentes alternativas.

Se han realizado las simulaciones en los dos sentidos de circulación de cada alternativa y realizando parada en las estaciones indicadas en el apartado anterior

de estaciones, estimando un tiempo de parada en cada estación de 2 minutos, tiempo considerado también para obtener la velocidad media.

El material móvil con el que se han realizado las simulaciones se corresponden con una composición de trenes de la serie S-120.

Los datos de este tren que se han introducido en el programa informático para realizar las simulaciones son los siguientes:

TIPO DE TREN	S-120
PESO TOTAL (Tm)	245
POTENCIA (Kw)	4.000
VELOCIDAD. MÁXIMA (Km/h)	250
ESFUERZO TRACTOR MAX (Kn)	150
ACELERACIÓN DE FRENADO (m/s2)	-0,85
ACELERACIÓN MÁXIMA (m/s2)	0,72

Se recoge a continuación en unos cuadros resumen los resultados de tiempos de viaje obtenidos para cada alternativa desarrollada dentro del presente Expediente:

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL - DUPLICACIÓN DE VÍA						
ALTERNATIVA	TIEMPO IDA (min)		TIEMPO VUELTA (min)		**TIEMPO MEDIO (min)**	
0A	11´	52´´	11´	51´´	**11´**	**51´´**
0B	11´	54´´	11´	54´´	**11´**	**54´´**

9.12.- Situaciones Provisionales

Dentro del presente Expediente en las alternativas desarrolladas se procede a la duplicación de la actual línea ferroviaria Cullera – Gandía por lo que no se deberán definir situaciones provisionales para el mantenimiento del servicio ferroviario que circula por este tramo.

9.13.- Reposición de Viales

Dentro del presente Expediente resultan afectadas carreteras y caminos de diversas categorías.

Los criterios a emplear en la reposición de cada una de las carreteras interceptadas por las trazas de las alternativas deberán ser consensuados con el organismo titular de dicha infraestructura en estudios y proyectos posteriores y siempre de acuerdo a las normativas vigentes aplicables en cada caso.

Es preciso destacar que se ha procurado mantener, en la medida de lo posible, el trazado actual de las carreteras en su situación actual.

El efecto barrera que produce la futura infraestructura ferroviaria, afectando a las vías de comunicación existentes, se resuelve mediante las siguientes soluciones:

- **Pasos superiores** sobre la futura plataforma ferroviaria, para los que deberá respetarse un gálibo vertical mínimo sobre la cota de carril de 7 metros.
- **Pasos inferiores** bajo la futura plataforma ferroviaria, en los que se ha considerado un gálibo vertical mínimo de 5,30 metros para la reposición del vial.
- Proyectando **caminos de enlace** entre los viales interceptados y otros que no se vean afectados, o cuyo paso a través de la traza se resuelve mediante alguno de los métodos anteriores.
- Aprovechando los viaductos proyectadas en la plataforma ferroviaria.

9.14.- Integración Ambiental

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental se han identificado y valorado los impactos ambientales que realizan las diferentes alternativas definidas dentro del presente Expediente.

Para ello se ha elaborado una Matriz Acción de Proyecto / Factor Ambiental, a partir de los modelos clásicos (Matriz tipo Leopold), adecuándolos a las necesidades de este estudio.

Se consideran así las quince áreas ambientales y la alteración que se prevé recibirá cada una de estas áreas ambientales que se resumen a continuación:

1. Impactos sobre la Calidad Atmosférica

2. Impactos sobre la Geología-Geotecnia.

3. Impactos sobre la Hidrología.

- Intercepción de cauces.

- Riesgo de inundación.

4. Impactos sobre la Edafología.

5. Impactos sobre la Vegetación.

6. Impactos sobre la Fauna.

- Ocupación del hábitat.

- Permeabilidad.

7. Impactos sobre el Paisaje.

- Afección unidades de paisaje.

- Afección sobre Paisajes Protegidos.

- Intrusión visual.

- Intervisibilidad.

8. Impactos sobre los Espacios Protegidos.

- Red Natura.

- Otros Espacios.

- Hábitats de Interés Comunitario.

9. Confort Población.

- Afección acústica a poblaciones cercanas.

10. Usos Productivos del Suelo

12. Impactos sobre el Patrimonio Cultural.

Posteriormente se establece un valor de la alteración ambiental para cada una de estas áreas, es decir, un valor para el impacto que recibirá en conjunto cada uno de estos factores ambientales.

En resumen, el proceso seguido se ha dividido en las siguientes fases:

I. Identificación de impactos.

II. Descripción y caracterización de sus efectos.

III. Valoración de impactos.

IV Evaluación de impactos.

Debe señalarse que las determinaciones finales del impacto absoluto de cada una de las soluciones se han llevado a cabo en base a los criterios y categorías establecidas en la Ley Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que clasifica los impactos como:

- **Impacto COMPATIBLE**. Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad. No precisa prácticas preventivas o correctoras.

- **Impacto MODERADO.** Es aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto SEVERO.** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto CRÍTICO.** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En base a los resultados obtenidos se han establecido las medidas preventivas y correctoras que se han estimado necesarias.

9.15.- Expropiaciones

Se ha obtenido la superficie aproximada de expropiación de cada una de las alternativas desarrolladas definiendo una línea de expropiación siguiendo los siguientes criterios:

- La zona constituida por los terrenos ocupados por la explanación de la nueva infraestructura y sus elementos funcionales más una franja de cinco metros a cada lado de ésta, en las zonas calificadas como suelo urbano o en las inmediaciones de edificaciones rurales. No obstante y en función de las circunstancias y características particulares de cada enclave, dicha franja podrá reducirse hasta 2 metros.
- La zona constituida por la ocupación de la explanación más una franja de ocho metros, a cada lado, en las zonas calificadas como suelo urbanizable y no urbanizable.
- En las zonas donde la infraestructura discurra en túnel, la expropiación se corresponderá solamente con los terrenos afectados por las boquillas.
- En el caso de viaductos, se corresponderá con los terrenos comprendidos entre las proyecciones verticales de los tableros más una franja, a cada lado, de 5 u 8 metros dependiendo de la calificación del terreno sobre los que se localiza de acuerdo a los criterios ya descritos para las explanaciones.

La valoración de las expropiaciones se realizará en función de la ocupación sobre los diferentes usos del suelo y de su clasificación como urbano o rústico.

A continuación se incluyen los usos del suelo estudiados, su clasificación y el precio por metro cuadrado, estimado a partir de precios de mercado de la zona y expedientes de expropiación ya ejecutados:

	PRECIO UNITARIO (€/m2)
Arrozales	4,0 (€/m2)
Bosques de coníferas	1,5 (€/m2)
Frutales	8,0 (€/m2)
Instalaciones deportivas y recreativas	75,0 (€/m2)
Matorral boscoso de transición	1,0 (€/m2)
Matorrales esclerófilos	1,0 (€/m2)
Mosaico de cultivos	3,0 (€/m2)
Pastizales naturales	1,5 (€/m2)
Redes viarias, ferroviarias	0,0 (€/m2)
Tejido urbano continuo	150 (€/m2)
Tejido urbano discontinuo	75,0 (€/m2)
Terrenos agrícolas, con vegetación natural	2,0 (€/m2)
Terrenos regados permanentemente	6,0 (€/m2)
Viñedos	3,0 (€/m2)
Zonas de extracción minera	75,0 (€/m2)
Zonas en construcción	75,0 (€/m2)
Zonas industriales o comerciales	100 (€/m2)

Aplicando estos precios resultan los siguientes presupuestos estimados para cada una de las alternativas definidas dentro del presente Expediente:

ALTERNATIVA	PRESUPUESTO ESTIMADO DE EXPROPIACIONES
0A	5.675.677 €
0B	6.069.802 €

9.16.- Valoración Económica

Para la valoración económica de las alternativas definidas dentro del presente Expediente, y desarrollada en el Anejo Nº16 “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 cada una de las alternativas desarrolladas dentro del presente Expediente, con los siguientes resultados:

CAPÍTULO	0A	0B
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.972.041,14 €	4.296.606,54 €
DRENAJE	2.743.687,38 €	2.828.892,13 €
ESTRUCTURAS	5.590.947,96 €	6.391.043,04 €
TÚNELES	0,00 €	0,00 €
SUPERESTRUCTURA (VÍA)	14.138.867,30 €	15.514.603,80 €
ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	1.020.670,71 €	1.187.219,40 €
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	11.124.119,80 €	12.783.774,40 €
ELECTRIFICACIÓN VÍA	7.100.502,00 €	9.409.856,00 €
ESTACIONES	1.045.575,00 €	5.429.075,00 €
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	3.432.188,46 €	4.249.207,24 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.099.966,83 €	3.553.524,02 €
SITUACIONES PROVISIONALES	75.000,00 €	150.000,00 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.587.300,00 €	1.662.900,00 €
IMPREVISTOS (10% CAPITULOS ANTERIORES)	5.493.086,66 €	6.745.670,16 €
SEGURIDAD Y SALUD (2% CAPITULOS ANTERIORES)	1.208.479,06 €	1.484.047,43 €
PEM	**61.632.432,30 €**	**75.686.419,16 €**
Gastos Generales (13%)	8.012.216,20 €	9.839.234,49 €
Beneficio industrial (6%)	3.697.945,94 €	4.541.185,15 €
PBL (IVA EXCLUÍDO)	**73.342.594,44 €**	**90.066.838,80 €**
IVA 21%	15.401.944,83 €	18.914.036,15 €
PBL (IVA INCLUÍDO)	**88.744.539,27 €**	**108.980.874,95 €**

10.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA

El presente apartado se redacta como análisis del cumplimiento del Estudio Informativo de la Línea Ferroviaria Valencia – Alicante (Tren de la Costa) 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.

El presente trabajo, al corresponderse con un Estudio Informativo, tan solo hará referencia a los criterios relacionados con fases desarrolladas a nivel de Estudio Informativo, sin hacer referencia a los apartados relacionados con Proyectos Constructivos y Básicos.

Por otra parte, 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 los parámetros técnicos que se indican deben cumplirse en los trabajos elaborados a nivel de Proyecto de Construcción ya que es a ésta escala de trabajo donde se optimizan y se desarrollan en detalle las futuras infraestructuras ferroviarias y por tanto, donde se deben cumplir los parámetros técnicos indicados en el citado anexo.

En cuanto a los parámetros económicos, dentro del presente Estudio Informativo se ha elaborado un Estudio de Rentabilidad (Anejo Nº17) en donde se analizan los costes de inversión de todas las soluciones desarrolladas, considerándose el parámetro más representativo de la eficiencia presupuestaria de las alternativas desarrolladas.

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

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

10.1.1.1.- 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 Nº03 “Trazado y Secciones Tipo” se describen los parámetros de diseño seguidos para el desarrollo de las soluciones definidas, parámetros que han tenido como objetivo, la optimización de las alternativas desarrolladas cumpliendo, con el menor coste, los criterios técnicos desarrollados dentro del Anejo Nº09 “Análisis Funcional y 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 del Anejo Nº09 “Análisis Funcional y 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.

11.- ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez caracterizadas las alternativas definidas dentro del presente Expediente se ha procedido a realizar un análisis multicriterio comparativo entre ellas para concluir con la selección de las alternativas más favorables por tramo analizado.

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

- **Objetivo Funcional:** La sociedad espera que la actuación que se realice sea la que ofrezca el mejor servicio al usuario.
- **Objetivo Ambiental:** La sociedad espera que la actuación que se realice genere el mínimo impacto sobre el medio ambiente.
- **Objetivo de Afecciones**: La sociedad espera que la actuación que se realice genere la mínima afección territorial sobre el ámbito que atraviesa.
- **Objetivo Económico:** La sociedad espera que la actuación que se realice posea la mayor rentabilidad económica.

11.1.- Valoración de Alternativas

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

11.1.1.- Objetivo Funcional

Bajo este objetivo se ha caracterizado a todas las alternativas bajo los siguientes cuatro indicadores:

- Tiempos de viaje
- Calidad de trazado
- Ampliación de andenes
- Captación de demanda (Cobertura poblacional)

11.1.1.1.- Calidad del Trazado

Se ha optado por realizar una valoración global de los trazados de las diferentes alternativas que tenga en cuenta la calidad tanto en planta como en alzado.

Para la valoración de la calidad en planta se establecen rangos de radios de las alineaciones circulares por la importancia de los mismos.

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

Radio R (m)	Coeficiente de ponderación
R < 500	1
500 ≤ R < 1.500	2
1.500 ≤ R < 2.500	3
2.500 ≤ R < 3.500	4
R > 3.500 y Rectas	5

Para cada una de las alternativas se obtiene la longitud parcial correspondiente a cada rango de radios, que posteriormente se multiplica por el coeficiente de ponderación correspondiente y, tras sumar las cantidades resultantes de los 5 rangos, se divide entre la longitud total para obtener un valor representativo de la alternativa.

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 ≥25	1
15 < P < 25	2
5 < P ≤ 15	3
0 < P ≤ 5	4
P = 0	5

Al igual que en el análisis de trazado en planta, se han obtenido las longitudes parciales de cada una de las alternativas para cada rango de pendientes, las cuales se multiplican por los correspondientes factores de ponderación, posteriormente se ha sumando y dividiendo por la longitud total de la misma.

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

Criterio	Peso
Planta	0,5
Alzado	0,5

La valoración finalmente obtenida está comprendida entre 1 (valor más desfavorable) y 5 (valor más favorable), por lo que deberá realizarse la correspondiente transformación lineal para obtener puntuaciones entre 0 y 10.

A partir de estas consideraciones se obtiene una puntuación del indicador de calidad del trazado para cada una de las alternativas como se indica en la tabla siguiente:

Es preciso indicar que para la Alternativa 0 (de no actuación) se han utilizados mismos parámetros que la Alternativa 0A ya que ésta presenta un trazado geométrico paralelo al actual en toda la zona de actuación.

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL – DUPLICACIÓN DE VÍA		
ALTERNATIVA	**RESULTADO**	**PUNTUACIÓN**
0A	4,24	**8,10**
0B	4,10	**7,75**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	4,24	**8,10**

11.1.1.2.- Tiempos de Viaje

Se ha realizado un análisis de velocidades y tiempos de recorrido de cada una de las alternativas, calculados con el programa informático de simulación de tráfico ferroviario TRAIN-SM.

Se han realizado las simulaciones en los dos sentidos de circulación y realizando paradas de 2 minutos en aquellas alternativas que tengan estaciones, realizando posteriormente una media de estas dos simulaciones para su utilización como indicador de comparación de alternativas.

Es preciso indicar que para la Alternativa 0 (de no actuación) se han utilizados los actuales tiempos de viaje de Intercity Madrid – Gandía que no hacen parada en las estaciones intermedias del tramo.

Una vez determinados los tiempos de viaje para cada una de las alternativas, resulta necesario establecer cuáles van a ser los tiempos de viaje considerados como extremos de la ley lineal que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10.

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación son:

- Se toma como valor más favorable (Puntuación 10) el correspondiente a una reducción del 25% del mínimo de los tiempos obtenidos en cada uno de los tramos en los que se ha dividido el trayecto completo Valencia - Alicante.

- Se toma como valor más desfavorable (Puntuación 0) el correspondiente a un incremento del 25% del máximo de los tiempos medios obtenidos en cada uno de los tramos en los que se ha dividido el trayecto completo Valencia - Alicante.

A partir de estas consideraciones se obtiene una puntuación del indicador “Tiempos de viaje” para cada una de las alternativas tal y como se indica en la tabla siguiente:

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL - DUPLICACIÓN DE VÍA						
ALTERNATIVA	TIEMPO IDA (min)		TIEMPO VUELTA (min)		**TIEMPO MEDIO (min)**	
0A	11´	52´´	11´	51´´	**11´**	**51´´**
0B	11´	54´´	11´	54´´	**11´**	**54´´**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	23´		23´		**23´**	

11.1.1.3.- Ampliación de Andenes

Todas las nuevas estaciones incluidas en el Estudio Informativo se han definido con andenes de 210 metros de longitud.

Aunque la demanda estimada dentro del presente Estudio Informativo no justifica la circulación de trenes en doble composición se ha realizado dentro del Anejo Nº9 “Análisis Funcional y Estaciones” un análisis de la posible futura ampliación de los andenes de las diferentes estaciones definidas a una longitud de 400 metros para dar respuesta a una hipotética situación futura en donde el aumento de la demanda del servicio del Tren de la Costa justificara el uso de trenes en doble composición.

Para poder valorar con este criterio a las alternativas definidas dentro del tramo 0 se va a valorar la posibilidad de ampliación de los andenes de la estación de Xeraco ya que es la única estación definida dentro de este tramo con diferentes configuraciones de vía según las dos alternativas desarrolladas, a pesar de que en esta estación, en un principio, no realizarían parada los futuros servicios del Tren de la Costa y tan solo pararían trenes de cercanías que no requerirían andenes de 400 metros.

La puntuación de cada una de las alternativas seguirá el siguiente criterio:

- Si el diseño de la estación permite una futura ampliación de sus andenes hasta los 400 metros y sus escapes se sitúan cerca de la estación, se valorará con 10 puntos.
- Si el diseño de la estación permite una futura ampliación de sus andenes hasta los 400 metros pero sus escapes no se sitúan cerca de la estación, se valorará con 5 puntos.
- Si el diseño de la estación no permite una futura ampliación de sus andenes hasta los 400 metros, debido a las altas afecciones que se producirían en el entorno en donde se ubicaría, se valorará con 0 puntos.

A partir de estas consideraciones se obtiene una puntuación del indicador de ampliación de andenes para cada una de las alternativas como se indica en la tabla siguiente, recordando que la justificación de la posibilidad de la ampliación de los andenes y la ubicación definitiva de los escapes, una vez realizada la ampliación, se ha realizado dentro del Anejo Nº9 “Análisis Funcional y Estaciones”:

Es preciso indicar que la Alternativa 0 (de no actuación) se ha puntuado a través de un 0 considerando que, al no realizarse ninguna actuación, no podrían ampliarse los andenes de la estación de Xeraco.

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL – DUPLICACIÓN DE VÍA		
ALTERNATIVA	**POSIBILIDAD DE AMPLICACIÓN – ESTACIÓN DE XERACO**	**PUNTUACIÓN**
0A	SI (ESCAPES CONJUGADOS LEJOS DE LA ESTACIÓN)	**5**
0B	SI (ESCAPES CONJUGADOS CERCA DE LA ESTACIÓN)	**10**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	---	**0**

11.1.1.4.- Captación de la Demanda

Para poder diferenciar unas alternativas de otras según un criterio relacionado con la demanda se ha utilizado como indicador un parámetro que está relacionado tanto con la cobertura poblacional, a la que dan servicio cada una de las alternativas definidas, como con los medios de transporte planteados para dar acceso a las citadas estaciones desde los núcleos de población. En primer lugar se calcula la

cobertura poblacional servida en un radio de 1.500 centrado en cada una de las estaciones definidas. Con el resultado de cobertura se obtiene un porcentaje respecto a la población total de los municipios a los que da servicio la estación. Estos municipios, según los tramos de actuación son los siguientes:

- Tramo 0.- Término Municipal de Xeraco

Al porcentaje de cobertura poblacional se le incrementará en un 15% del valor obtenido, si la estación se localiza en las afueras del núcleo de población al que da servicio, representando el porcentaje de la población que accedería a la estación mediante vehículo privado. De la misma forma, al porcentaje de cobertura poblacional se le incrementará otro 15% del valor obtenido, si la estación tiene acceso a los núcleos de población, tanto a los que da servicio como a los ubicados en los alrededores, a través de la línea TRAM existente en la zona de actuación.

Finalmente, los tres porcentajes obtenidos se suman y se multiplica por 10 para obtener un valor de 0 a 10 obteniéndose de esta manera una puntuación del indicador de Captación de la Demanda para cada una de las alternativas tal y como se indica en la tabla siguiente.

Es preciso indicar que para la Alternativa 0 (de no actuación) se han utilizados mismos resultados que la Alternativa 0A ya que ambas tienen la misma ubicación para la estación de Xeraco.

ALTERNATIVAS	COBERTURA POBLACIÓN RADIO 1.500 m (hab.) (1)	POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO (hab.) (2)	PORCENTAJE COBERTURA (3)=(1)/(2)	ACCESO A TRAVÉS DE TRANSPORTE PRIVADO (+15%) (4)=(3)x15%	ACCESO A TRAVÉS DE LA LÍNEA TRAM (+15%) (5)=(3)x15%	VALORACIÓN (6)=(3)+(4)+(5)	PUNTUACIÓN (6)*10
0A	3.777	5.881 (XERACO)	64%	0,00%	0,00%	**64%**	**6,42**
0B	4.131	5.881 (XERACO)	70%	0,00%	0,00%	**70%**	**7,02**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	3.777	5.881 (XERACO)	64%	0,00%	0,00%	**64%**	**6,42**

Resultados del indicador de "Captación de la Demanda (Cobertura poblacional)"

11.1.2.- Objetivo de Afecciones

Bajo este objetivo se ha caracterizado a las alternativas bajo los siguientes dos indicadores:

- Afección al Planeamiento Urbanístico
- Afección a Edificaciones Existentes

11.1.2.1.- Afección al Planeamiento Urbanístico

Se ha procedido a la medición de los m2 de ocupación de las distintas alternativas sobre cada uno de los siguientes elementos de planeamiento, ponderando cada una de estas ocupaciones por los siguientes pesos:

- Suelo Urbano 60%
- Suelo Urbanizable. 30%
- Suelo No Urbanizable. 10%

Por otro lado, es importante diferenciar si las alternativas realizan la afección a través de tramos en tierras, en viaductos, pantallas, falsos túneles o túneles. Para ello, se ha realizado la siguiente ponderación de las afecciones según estas categorías:

- Tramos en Tierras 50%
- Tramos en Viaductos 10%
- Tramos en Pantallas . 25%
- Tramos en Falsos Túneles 15%
- Tramos en Túneles 0%

Una vez determinadas las superficies de ocupación de las distintas alternativas ponderadas con los pesos mostrados anteriormente resulta necesario establecer cuáles van a ser los valores considerados como extremos de la ley lineal que permiten transformar los valores representativos de cada una de las alternativas a una puntuación entre 0 y 10.

En este caso, los valores extremos de la ley lineal de transformación son:

- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable (Puntuación 10) el correspondiente a una reducción del 25% del mínimo de las mediciones ponderadas obtenidas en cada tramo individualmente.
- Valor más desfavorable. Se toma como valor más desfavorable (Puntuación 0) el correspondiente a un incremento del 25% del máximo de las mediciones ponderadas obtenidas en cada tramo individualmente.

A partir de estas consideraciones se obtiene una puntuación del indicador de Afecciones al Planeamiento Urbanístico para cada una de las alternativas como se indica en la tabla siguiente:

	Suelo No Urbanizable (Peso 10%)		
	0A	**0B**	**Alternativa 0 (No actuación)**
Tierras (Peso 50%)	494.804 m2	566.321 m2	0 m2
Viaductos (Peso 10%)	2.976 m2	3.536 m2	0 m2
Tunel (Peso 0%)			
Falso Túnel (Peso 15%)			
Pantallas (Peso 25%)			
TOTAL (No Urbanizable)	**247.700**	**283.514**	**0**

	Suelo Urbanizable (Peso 30%)		
	0A	**0B**	**Alternativa 0 (No actuación)**
Tierras (Peso 50%)	8.756 m2	10.536 m2	0 m2
Viaductos (Peso 10%)			
Tunel (Peso 0%)			
Falso Túnel (Peso 15%)			
Pantallas (Peso 25%)			
TOTAL (Ubanizable)	**4.378**	**5.268**	**0**

	Suelo Urbano (Peso 60%)		
	0A	**0B**	**Alternativa 0 (No actuación)**
Tierras (Peso 50%)	5.423 m2	25.967 m2	0 m2
Viaductos (Peso 10%)	337 m2	276 m2	0 m2
Tunel (Peso 0%)			
Falso Túnel (Peso 15%)			
Pantallas (Peso 25%)			
TOTAL (Urbano)	**2.745**	**13.011**	**0**

	0A	**0B**	**Alternativa 0 (No actuación)**
TOTAL	27.730	37.738	0
MAXIMO x 1,25	47.173		
MINIMO x 0,75	0		
PUNTUACIÓN	**4,12**	**2,00**	**10,00**

Resultados del indicador de “Afección al Planeamiento Urbanístico”

11.1.2.2.- Afección a Edificaciones Existentes

Se ha valorado la afección que las alternativas realizan sobre las edificaciones existentes dentro de la zona de ocupación directa de las alternativas o dentro de la franja correspondiente a la zona de expropiación. Esta afección se ha denominado “Afección Directa”.

Destacar que esto **no supone una expropiación obligatoria** de este número de edificaciones, tan solo indica la existencia de una edificación dentro de la franja de ocho metros, siendo objeto de los proyectos constructivos que se redacten en fases posteriores el definir las edificaciones realmente a expropiar.

Posteriormente se ha procedido a la valoración de las edificaciones existentes dentro de una banda de 100 metros, las cuales resultarían perjudicadas por la existencia de la futura infraestructura debido a la generación de ruidos, etc… esta afección se ha denominado “Afección Indirecta”.

Con estos condicionantes se ha realizado una primera puntuación de las alternativas debido a la afección directa tomando como valor más favorable (Puntuación 10) aquel en el que no se produzca ninguna afección a ninguna edificación y como valor más desfavorable (Puntuación 0) el supuesto de una afección directa de 3 casas por kilómetro.

Posteriormente se realiza una segunda puntuación de las alternativas teniendo en cuenta la afección indirecta descrita anteriormente, tomando como valor más favorable (Puntuación 10) aquel en el que no se produzca ninguna afección a ninguna edificación y como valor más desfavorable (Puntuación 0) el supuesto de una afección indirecta de 20 casas por kilómetro.

Con el objetivo de lograr una valoración global de las afecciones a edificaciones existentes, se ponderan las puntuaciones de la afección directa e indirecta según los siguientes pesos.

- Afección Directa 80%
- Afección Indirecta 20%

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

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL - DUPLICACIÓN DE VÍA										
ALTERNATIVA	**LONGITUD (Km)**	**AFECCIÓN DIRECTA (ud)**	**MAXIMO (3 CASAS/1.000 m)**	**MINIMO 0 CASAS**	**PUNTUACIÓN PARCIAL (1)**	**AFECCIÓN INDIRECTA (ud)**	**MAXIMO (20 CADA 1.000 m)**	**MINIMO 0 CASAS**	**PUNTUACIÓN PARCIAL (2)**	**PUNTUACIÓN FINAL (1)+(2)**
0A	**24**	8	72	0	8,89	233	480	0	5,15	**8,14**
0B	**27**	10	81	0	8,77	223	540	0	5,87	**8,19**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	**26**	0	77	0	10,00	0	513	0	10,00	**10,00**

Resultados del indicador de “Afección a Edificaciones Existentes”

11.1.3.- Objetivo Ambiental

El componente ambiental juega un papel importante a la hora de valorar las alternativas planteadas. Por ese motivo, se ha optado por incluir en el presente análisis comparativo de alternativas los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental del presente Estudio Informativo.

La comparación de las alternativas estudiadas se ha realizado mediante la asignación de un valor final a cada una de ellas, que resulta de la suma de cada uno de los impactos generados sobre los distintos aspectos del medio, según los siguientes criterios.

VALOR	DENOMINACIÓN
10	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
9 – 7	IMPACTO COMPATIBLE
6	IMPACTO MODERADO
5 – 4	
3 – 2	IMPACTO SEVERO

Asimismo, se ha asignado un peso a cada elemento del medio, jerarquizándose de mayor a menor ya sea por su calidad ambiental, por las restricciones de uso que se imponen sobre los mismos, por la dificultad de llevar a cabo medidas de corrección o compensación, y por la importancia o mayor conflictividad socioeconómica. De este modo, los pesos asignados a cada uno de los aspectos del medio estudiado son:

ASPECTO DEL MEDIO	PESO
CAMBIO CLIMÁTICO	0,90
MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,40
PRÉSTAMOS-VERTEDEROS	0,25
PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA	0,25
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	0,50
RIESGO DE INUNDACIÓN	0,40
VEGETACIÓN	0,35
TERRENOS FORESTALES ESTRATÉGICOS	0,45
OCUPACIÓN DE LOS HÁBITATS PARA LA FAUNA	0,50
FAUNA - PERMEABILIDAD	0,50
AFECCIÓN UNIDADES DE PAISAJE	0,40
PAISAJES PROTEGIDOS	0,40
PAISAJE - INTRUSIÓN VISUAL	0,40
PAISAJE - INTERVISIBILIDAD	0,40
ESPACIOS PROTEGIDOS - RED NATURA	0,70
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	0,55
HABITATS DE INTERES COMUNITARIO	0,40
CONFORT DE LA POBLACIÓN – INCIDENCIA ACÚSTICA	0,50
CONFORT DE LA POBLACIÓN – VIBRACIONES	0,50
USOS PRODUCTIVOS	0,60
PATRIMONIO CULTURAL	0,65
SUMA TOTAL:	**10,00**

A continuación se presenta la tabla resumen de valoración de las distintas alternativas en función de los impactos generados, teniendo en cuenta tanto la fase de construcción como la de explotación, obteniendo como resultado final un valor que indica la idoneidad ambiental de cada una de las alternativas analizadas.

En este sentido, según establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental en su ANEXO VI. Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se indica como:

- Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Así **la calificación de los impactos para el conjunto de las alternativas ha sido la siguiente** a no ser que **no se produzca ninguna afección** en cuyo caso se **califica como Impacto no Significativo**:

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	
CAMBIO CLIMÁTICO	MODERADO
MOV.TIERRAS	SEVERO
PRÉSTAMOS-VERTEDEROS	SEVERO
PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA	SEVERO
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	MODERADO
RIESGO DE INUNDACIÓN	SEVERO
VEGETACIÓN	MODERADO
TERRENOS FORESTALES ESTRATÉGICOS	MODERADO
OCUPACIÓN DE LOS HÁBITATS PARA LA FAUNA	MODERADO
FAUNA - PERMEABILIDAD	MODERADO
PAISAJE - AFECCIÓN UNIDADES DE PAISAJE	MODERADO
PAISAJES PROTEGIDOS	SEVERO
PAISAJE - INTRUSIÓN VISUAL	MODERADO
PAISAJE - INTERVISIBILIDAD	MODERADO
ESPACIOS PROTEGIDOS- RED NATURA	SEVERO
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	SEVERO
HABITATS DE INTERES COMUNITARIO	MODERADO
CONFORT DE LA POBLACIÓN – INCIDENCIA ACÚSTICA	MODERADO
CONFORT DE LA POBLACIÓN – VIBRACIONES	MODERADO
USOS PRODUCTIVOS	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL	SEVERO

Tal como puede observarse se han dividido los aspectos analizados en dos tipos de impactos. El criterio empleado ha sido la recuperación del medio ante la actuación y posible impacto sobre el mismo.

Así, dada su mayor relevancia **se han considerado impactos severos** los siguientes, si el impacto se produce (en caso contrario se clasifica como impacto no significativo):

El movimiento de tierras y la generación de tierras implicarán un cambio en la morfología del terreno que si bien se paliará con la aplicación principalmente de medidas correctoras encaminadas a la integración paisajística de la actuación, en ningún caso éstas implicarán la restauración de la morfología original (a excepción del relleno de los préstamos), si bien éste implicará un periodo dilatado como indica la propia Ley.

- El riesgo de inundación, ya que dada la zona en la que nos encontramos la introducción de una infraestructura de las características que nos ocupan implicará un riesgo, reducido mediante los correspondientes estudios de inundación y drenaje, si bien, potencialmente el riesgo de inundación cuenta con diversos niveles, en general altos, para el ámbito de estudio.

- La ocupación sobre zonas catalogadas como Red Natura 2000, otros espacios protegidos, incluidos los paisajes protegidos, dada su especial protección e incompatibilidad con una infraestructura como la que nos ocupa se ha considerado también severa, en caso de producirse, dado que las ocupaciones observadas de estos espacios se producen principalmente en sus límites, coincidiendo en algunos casos con infraestructuras ya existentes.

- El patrimonio cultural, dado que la afección a un yacimiento implica como mínimo su desplazamiento. En el caso de las vías pecuarias éstas si pueden reponerse manteniendo su continuidad por lo que el impacto en este tipo de casos sería menor y moderado.

En relación al resto de aspectos si se produce un impacto, se calificará como moderados. Tal y como se establece en la propia Ley, si bien se precisan medidas preventivas y correctoras, éstas no serán intensivas, aunque requerirán de cierto tiempo para su recuperación.

A continuación se muestra una tabla con los resultados que se obtienen por alternativa, tabla que se obtiene del Estudio de Impacto Ambiental elaborado dentro del presente Estudio Informativo:

		Ponderación	0A	0B	Alternativa 0 (No actuación)
CALIDAD ATMOSFERICA	**Cambio Climático**	**0,9**	6,00	4,00	10,00
GEOMORFOLOGÍA	**Movimiento de Tierras**	**0,4**	3,00	2,00	10,00
	Préstamos - Vertederos	**0,25**	3,00	2,00	10,00
	Peligrosidad Geomorfológica	**0,25**	2,00	3,00	10,00
HIDROLOGÍA	**Hidrología Superficial**	**0,50**	4,00	6,00	10,00
	Riesgo de Inundación	**0,40**	2,50	2,50	10,00
VEGETACIÓN	**Vegetación**	**0,35**	6,00	4,00	10,00
	Terrenos Forestales Estratégicos	**0,45**	6,00	4,00	10,00
FAUNA	**Ocupación de los Hábitats**	**0,50**	6,00	4,00	10,00
	Permeabilidad	**0,50**	6,00	4,00	10,00
PAISAJE	**Afección Unidades de Paisaje**	**0,40**	6,00	4,00	10,00
	Paisajes Protegidos	**0,40**	10,00	10,00	10,00
	Intrusión visual	**0,40**	6,00	4,00	10,00
	Intervisibilidad	**0,40**	4,00	6,00	10,00
ESPACIOS PROTEGIDOS	**Red Natura**	**0,70**	2,00	3,00	10,00
	Otros Espacios Protegidos	**0,55**	2,00	3,00	10,00
	Habitats de Interes Comunitario	**0,40**	10,00	10,00	10,00
RUIDOS Y VIBRACIONES	**Incidencia acústica**	**0,50**	4,00	6,00	10,00
	Vibraciones	**0,50**	10,00	10,00	10,00
USOS DEL SUELO	**Usos Productivos**	**0,60**	6,00	4,00	10,00
PATRIMONIO CULTURAL	**Patrimonio Cultural**	**0,65**	3,00	2,00	10,00
		MEDIA	**5,11**	**4,59**	**10,00**

A partir de los impactos generados en cada uno de los aspectos y en cada una de las alternativas, se valora con el máximo valor del intervalo del impacto generado a la alternativa con menor afección (afección medida a través de los indicadores mostrados en la siguiente tabla) y con el mínimo a la alternativa que produzca una mayor afección y si resulta ser un tramo con tres alternativas el valor intermedio se obtiene a través de una trasformación lineal con los valores extremos indicados.

ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	INDICADOR	UNIDAD
CAMBIO CLIMÁTICO	INDICADOR DE CAMBIO CLIMÁTICO	I_{RN}
MOV.TIERRAS	VOLUMEN EXCAVACIÓN Y RELLENOS	M3
PRÉSTAMOS-VERTEDEROS	VOLUMEN DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	M3
PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA	LONGITUD DE ALTERNATIVA AFECTADA	L
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	INTERCEPCIÓN DE CAUCES	UD
RIESGO DE INUNDACIÓN	LONGITUD DE ALTERNATIVA AFECTADA	L
VEGETACIÓN	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
TERRENOS FORESTALES ESTRATÉGICOS	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
OCUPACIÓN DE LOS HÁBITATS PARA LA FAUNA	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2)
FAUNA - PERMEABILIDAD	NÚMERO DE PASOS DE FAUNA	UD
PAISAJE - AFECCIÓN UNIDADES DE PAISAJE	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
PAISAJES PROTEGIDOS	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
PAISAJE - INTRUSIÓN VISUAL	INFRAESTRUCTURAS A REPONER	UD
PAISAJE - INTERVISIBILIDAD	SUPERFICIE VISIBLE	M2
ESPACIOS PROTEGIDOS- RED NATURA	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
HABITATS DE INTERES COMUNITARIO	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
CONFORT DE LA POBLACIÓN INCIDENCIA ACÚSTICA	LONGITUD DE PANTALLA ANTIRUIDO	L
CONFORT DE LA POBLACIÓN VIBRACIONES	LONGITUD ALTERNATIVA CON MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS	L
USOS PRODUCTIVOS	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2
PATRIMONIO CULTURAL	SUPERFICE DE OCUPACIÓN	M2

La puntuación del Objetivo Ambiental para cada una de las alternativas definidas es la que se indica en la tabla siguiente:

		0A	0B	Alternativa 0 (No actuación)
CALIDAD ATMOSFERICA	**Cambio Climático**	6,00	4,00	10,00
GEOMORFOLOGÍA	**Movimiento de Tierras**	3,00	2,00	10,00
	Préstamos - Vertederos	3,00	2,00	10,00
	Peligrosidad Geomorfológica	2,00	3,00	10,00
HIDROLOGÍA	**Hidrología Superficial**	4,00	6,00	10,00
	Riesgo de Inundación	2,50	2,50	10,00
VEGETACIÓN	**Vegetación**	6,00	4,00	10,00
	Terrenos Forestales Estratégicos	6,00	4,00	10,00
FAUNA	**Ocupación de los Hábitats**	6,00	4,00	10,00
	Permeabilidad	6,00	4,00	10,00
PAISAJE	**Afección Unidades de Paisaje**	6,00	4,00	10,00
	Paisajes Protegidos	10,00	10,00	10,00
	Intrusión visual	6,00	4,00	10,00
	Intervisibilidad	4,00	6,00	10,00
ESPACIOS PROTEGIDOS	**Red Natura**	2,00	3,00	10,00
	Otros Espacios Protegidos	2,00	3,00	10,00
	Habitats de Interes Comunitario	10,00	10,00	10,00
RUIDOS Y VIBRACIONES	**Incidencia acústica**	4,00	6,00	10,00
	Vibraciones	10,00	10,00	10,00
USOS DEL SUELO	**Usos Productivos**	6,00	4,00	10,00
PATRIMONIO CULTURAL	**Patrimonio Cultural**	3,00	2,00	10,00
		5,11	**4,59**	**10,00**

11.1.4.- Objetivo Económico

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

Con objeto de valorar las alternativas desde el punto de vista económico, se ha analizado el indicador del Coste de Inversión.

El coste de inversión se ha obtenido en el Anejo Nº 16.- Valoración Económica de las Alternativas. En este caso, se ha optado por comparar los presupuestos totales antes de aplicar el IVA.

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 a un incremento del 50% del máximo coste obtenido en cada tramo individualmente.
- Valor más favorable. Se toma como valor más favorable el correspondiente a una reducción del 50% del mínimo coste obtenido en cada tramo individualmente.

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

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL – DUPLICACIÓN DE VÍA		
ALTERNATIVA	**RESULTADO**	**PUNTUACIÓN**
0A	73.342.594,44 €	**4,57**
0B	90.066.838,80 €	**3,33**
ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)	0,00 €	**10,00**

11.2.- Comparación de Alternativas

Para la elección de las alternativas más favorable, por tramos, se va a utilizar un método de tipo agregación total, en el que se obtiene la valoración de las alternativas como la suma ponderada de valoraciones parciales dadas desde el punto de vista de una serie de objetivos, objetivos ya explicados en apartados anteriores.

Cada uno de estos objetivos se multiplicará por un peso determinado. Las alternativas finalmente propuestas serán aquéllas que consigan el mayor valor tras la aplicación de los diferentes índices analizados. Se trata de un método cuantitativo que permite determinar las alternativas más adecuadas entre varias planteadas.

Los pesos aplicados a cada uno de los cuatro objetivos son:

ANÁLISIS COMPARATIVO	RANGO (Mín-Máx)	PESO
Objetivo Funcional	0-10	0,250
Objetivo Ambiental	0-10	0,300
Objetivo de Afecciones	0-10	0,150
Objetivo Económico	0-10	0,300
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	0,300
	Calidad del trazado	0-10	0,100
	Ampliación de andenes (Tramos 1, 2, 3 y 4+5)	0-10	0,100
	Captación de demanda (Cobertura Poblacional)	0-10	0,500
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**
AMBIENTAL	Calidad atmosférica	0-10	0,090
	Geomorfología	0-10	0,090
	Hidrología	0-10	0,090
	Vegetación	0-10	0,080
	Fauna	0-10	0,100
	Paisaje	0-10	0,160
	Espacios protegidos	0-10	0,165
	Ruido	0-10	0,050
	Vibraciones	0-10	0.050
	Usos del suelo	0-10	0,060
	Patrimonio cultural	0-10	0,065
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**
AFECCIONES	Planeamiento urbanístico	0-10	0,350
	Edificaciones existentes	0-10	0,650
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**
ECONÓMICO	Coste de inversión	0-10	1,000
	MEDIA PONDERADA	**0-10**	**1,000**

11.2.1.- 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 el peso específico que se le ha otorgado para poder determinar un valor ponderado correspondiente al objetivo al que pertenece, así como 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.

TRAMO 0.- CORREDOR ACTUAL - DUPLICACIÓN DE VÍA					
ALTERNATIVAS	**OBJETIVO FUNCIONAL 0,25**	**OBJETIVO AMBIENTAL 0,30**	**OBJETIVO AFECCIONES 0,15**	**OBJETIVO ECONÓMICO 0,3**	**PUNTUACIÓN FINAL**
0A	**7,07**	**5,11**	**6,73**	**4,57**	**5,68**
0B	**7,83**	**4,59**	**6,02**	**3,33**	**5,24**
Alternativa 0	**4,89**	**10,00**	**10,00**	**10,00**	**8,72**

11.2.2.- Análisis de los Resultados Obtenidos

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

11.2.2.1.- Objetivo Funcional.

Respecto al Objetivo Funcional, la alternativa mejor valorada se corresponden con aquella que presentan una mayor cobertura de población en un radio de 1.500 metros centrado en la ubicación de las estaciones definidas en cada una de ellas.

Por lo tanto, la alternativa mejor valorada según el Objetivo Funcional se corresponde con Alternativa 0B (Alternativa con la estación de Xeraco más cerca del centro urbano de las tres alternativas analizadas)

11.2.2.2.- Objetivo Ambiental.

La alternativa mejor valorada según el objetivo ambiental se corresponde con la Alternativa 0 ya que no produce ningún tipo de impacto sobre el entorno al no realizarse ninguna actuación.

De las otras dos alternativas analizadas, la alternativa mejor valorada según el objetivo ambiental se corresponde con la Alternativa 0A ya que discurre por el núcleo de población de Xeraco y por lo tanto afecta en menor medida al medioambiente que la alternativa 0B que discurre por el exterior.

11.2.2.3.- Objetivos de Afecciones.

La alternativa mejor valorada según el objetivo de afecciones se corresponde con la Alternativa 0 ya que no produce ningún tipo de afección sobre el entorno al no realizarse ninguna actuación.

De las otras dos alternativas analizadas, la mejor alternativa se corresponden con la Alternativa 0A, dado que discurre en su totalidad paralelamente a la actual línea ferroviaria Silla – Gandía.

Presenta una mejor valoración que la Alternativa 0B que define una variante a su paso por Xeraco y por lo tanto afecta en mayor medida al planeamiento urbanístico

11.2.2.4.- Objetivo Económico.

La alternativa mejor valorada según el objetivo económico se corresponde con la Alternativa 0 ya que no requiere de ninguna inversión económica ya que no se realiza la obra de ninguna actuación.

De las otras dos alternativas analizadas, la alternativa mejor valorada se corresponde con la Alternativa 0A ya que resulta ser la alternativa más corta de las dos desarrolladas para este tramo.

11.2.2.5.- Media Ponderada.

Ponderando los cuatro objetivos anteriormente citados se concluye que la alternativa mejor valorada se corresponde con la alternativa 0 ya que presenta la mejor valoración en cuanto a los objetivos, ambientales, de afecciones y económico.

Por el contrario es la alternativa que presenta una peor valoración respecto al objetivo funcional.

De las otras dos alternativas analizadas, la alternativa mejor valorada se corresponde con la alternativa 0A ya que es la que produce menos afecciones sobre el medio y la más barata aunque funcionalmente es peor.

A pesar de los resultados obtenidos, en donde la alternativa mejor valorada se corresponde con la Alternativa 0 (No Actuación), se considera que la actuación prevista, correspondiente a la duplicación de la vía Cullera-Gandía, es una actuación necesaria no solo para el desarrollo del Tren de la Costa, sino también para la mejora del servicio de las cercanías de Valencia, por lo que resulta imprescindible su ejecución.