

ESTUDIO INFORMATIVO RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ELCHE:
VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO. FASE II

1. MEMORIA Y ANEJOS

ESTUDIO INFORMATIVO RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ELCHE:
VARIANTE DE CONEXIÓN DE LA NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD CON EL CENTRO URBANO. FASE II

MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	1	5.12	ELECTRIFICACIÓN, SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN	50
1.1	ANTECEDENTES.....	1	5.13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	52
1.2	OBJETO DEL ESTUDIO.....	3	5.14	DEMOLICIONES Y LEVANTES	53
2.	CATEGORÍA DE LÍNEA ETI	4	5.15	SITUACIONES PROVISIONALES.....	53
3.	SITUACIÓN ACTUAL Y DE PARTIDA	4	5.16	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	55
3.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	4	5.17	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	56
3.2	TRÁFICO DE MERCANCÍAS.....	5	5.17.1	Metodología	56
3.3	SITUACIÓN DE PARTIDA	5	5.17.2	Identificación de impactos	59
4.	DATOS BÁSICOS.....	7	5.17.3	Clasificación ambiental de alternativas	59
4.1	ENCUADRE GEOGRÁFICO	7	5.17.4	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	61
4.2	MEDIO SOCIOECONÓMICO	7	5.17.5	Impactos residuales	62
4.3	ESPACIOS PROTEGIDOS Y ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS.....	9	5.17.6	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	62
4.4	PATRIMONIO CULTURAL	10	5.17.7	Valoración económica.....	63
5.	DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	12	5.18	EXPROPIACIONES.....	64
5.1	ESTUDIO DE CORREDORES, EJES Y VARIANTES	12	5.19	BANDA DE RESERVA	66
5.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	15	5.20	TRÁFICO Y TIEMPO DE RECORRIDO	66
5.3	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	15	5.21	PRESUPUESTO.....	67
5.3.1	Procedencia de materiales.....	23	5.22	RENTABILIDAD FINANCIERA Y SOCIO-ECONÓMICA.....	67
5.3.2	Graveras, canteras y vertederos.....	23	5.22.1	Análisis realizados.....	67
5.4	HIDROLOGÍA Y DRENAJE	24	5.22.2	Conclusiones.....	69
5.5	TRAZADO	26	5.23	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	69
5.5.1	Alternativa 1	27	5.23.1	Criterios de comparación	70
5.5.2	Alternativa 2.....	28	5.23.2	Análisis multicriterio.....	80
5.6	ESTRUCTURAS.....	29	5.24	ALTERNATIVA SELECCIONADA	81
5.7	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	35	6.	CONCLUSIONES	81
5.8	PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA.....	35			
5.9	ESTACIONES E INSTALACIONES FERROVIARIAS.....	36			
5.10	SERVICIOS AFECTADOS	38			
5.11	REPOSICIÓN DE VIALES Y SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL.....	49			

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.1 ANTECEDENTES

La mejora de la línea ferroviaria Alicante – Murcia se encuentra incluida dentro de las nuevas inversiones en la red ferroviaria que establece el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI), aprobado por el Gobierno el 5 de mayo de 2015. Asimismo, la Variante de Elche se incluye como actuación específica del Plan de Cercanías de la Comunidad Valenciana (2017-2025) presentado por el Ministerio de Fomento el pasado 18 de diciembre de 2017.

La actuación que se define en el presente Estudio Informativo cumple con la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, con el Real Decreto 1006/2015, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General, aprobado por Real Decreto 810/2007, de 22 de junio y con Real Decreto 1434/2010 de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general, modificado por las Orden FOM/3218/2011 de 7 de noviembre, Orden FOM/421/2014 de 13 de marzo, Orden FOM/22/2015 de 19 de enero, Orden FOM/167/2015 de 6 de febrero y Orden FOM/2437/2015 de 13 de noviembre.

Este Estudio Informativo tiene por objeto la mejora de las prestaciones de la línea Alicante – Crevillente mediante su conexión con la Línea de Alta Velocidad Alicante – Murcia, a la altura de la nueva estación de Elche Alta Velocidad, con lo que se reducen los tiempos de recorrido y se potencia el aprovechamiento de la nueva estación de Elche para AVE y Cercanías conjuntamente.

Los antecedentes se incluyen y analizan en el Anejo nº 1 del presente Estudio Informativo, siendo los más destacables los siguientes:

- **Estudio Informativo. Proyecto de la LAV Madrid – Castilla La Mancha – Comunidad Valenciana – Región de Murcia. Tramo Elche – Murcia. Subtramo: Elche – Beniel**

Mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación de 26 de julio de 2006 (BOE de 9 de agosto de 2006), se aprobó el expediente de información pública y oficial y definitivamente este Estudio Informativo.

Se define el Corredor Central para la Línea de Alta Velocidad (LAV) desde la futura estación de Elche hasta la conexión con el acceso a Murcia, en el término municipal de Beniel.

Asimismo, se define la conexión entre Torrellano y Crevillente a la citada LAV, a la altura de El Realengo, como una línea de altas prestaciones, que conecta en el inicio con la Variante de Torrellano, definida a su vez, en el Estudio Informativo del Proyecto de Remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Alicante.

Para el tramo Torrellano – Crevillente, se prevé una doble vía electrificada de ancho internacional con aprovechamiento de casi toda la longitud de la plataforma actual. En casi todo el tramo se prevé una renovación y duplicación de línea y la adecuación mediante la electrificación y señalización adecuada, a las futuras características de la línea, excepto en el tramo en túnel bajo el núcleo urbano de Elche, que permanece en vía única.

- **Proyecto de Construcción de Plataforma del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Subtramo: Elche – Crevillente**, que desarrolla la solución aprobada en el Estudio Informativo antes citado.

En la definición de las actuaciones de la Variante de Elche (trazado, drenaje, reposiciones de servicio, etc.), se tuvo en cuenta dicho proyecto.

• **Proyecto de Construcción. Nueva Estación de Alta Velocidad de Elche**

La estación de Alta Velocidad de Elche se emplaza en los terrenos que se encuentran en el término municipal de Elche, al sur de la N-340 (Autovía EL-78 Elche-Crevillente) y al este de la autovía A-7 (del Mediterráneo). La construcción de esta estación se integra en el trazado de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Murcia y forma parte del trayecto que conectará Monforte del Cid (Alicante) con Murcia.

Es en esta estación donde **se prevé conectar los servicios de Cercanías con los de la LAV** mediante la Variante de Conexión del centro urbano de Elche con esta nueva estación, lo que **potenciará el uso conjunto de la nueva estación tanto para los servicios de largo recorrido de Alta Velocidad como de Cercanías**.

• **Proyecto Constructivo. Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente.** Se desarrolla en los dos proyectos siguientes.

a) *Proyecto Constructivo de Plataforma: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Subtramo: Apeadero de Torrellano – Elche Mercancías”.* Se define la plataforma para la doble vía electrificada en ancho UIC, paralela y adosada a la explanación de la vía actual Alicante-Murcia, entre el Apeadero de Torrellano y la salida de la estación actual de Elche Mercancías (que se prevé desmantelar), en una longitud de 6 km, aproximadamente. En el inicio y en el final del tramo, la nueva plataforma apoya sobre la línea convencional existente.

En las siguientes imágenes se refleja la traza de la plataforma ferroviaria definida.



FIGURA 1. TRAZADO DEL TRAMO APEADERO DE TORRELLANO-ELCHE MERCANCIAS. VÍA DOBLE A.I. PP.KK. 100+800 A 103+500



FIGURA 2. TRAZADO DEL TRAMO APEADERO DE TORRELLANO-ELCHE MERCANCIAS. VÍA DOBLE A.I. PP.KK. 103+500 A 106+800

Esta disposición de la nueva plataforma con respecto a la de la línea existente, que se refleja en la siguiente imagen, permitirá construir toda la infraestructura precisa para el montaje posterior de la superestructura de doble vía en ancho UIC, así como la electrificación de la misma y la implantación de las instalaciones de seguridad y comunicaciones, sin afectar al tráfico ferroviario que circulará por la vía actual.

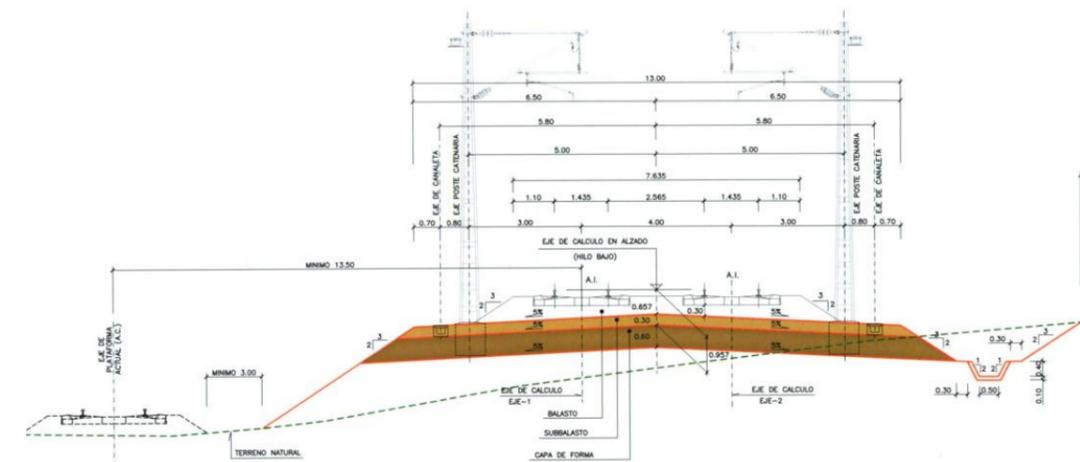


FIGURA 3. SECCIÓN DE LA VÍA DOBLE A.I. Y DE LA VÍA CONVENCIONAL EXISTENTE

Para asegurar la permeabilidad transversal del sistema hidrológico se proyectan tres marcos de 5x2 m para el paso del barranco de El Grifo y se construyen 32 obras de drenaje transversal de marcos de 3x1, 3x1,5 y 3x2 m y tubos Ø 1,80 m.

Se garantiza la permeabilidad territorial de la nueva línea mediante la supresión de un paso a nivel y la definición de nuevas estructuras o ampliación /prolongación de las estructuras existentes: Nueva pérgola para el paso de la carretera N-340, dos pasos superiores de carretera (Carretera CV-852 del aeropuerto al polígono industrial de Elche y Acceso de la N-340 al camino viejo de Elche-Alicante), cuatro pasos inferiores de camino (Torrellano-Carretera Aeropuerto, calle Libertad de Torrellano, camino de Monforte del Cid a Santa Pola y Camino de las Saladas a la N-340).

Asimismo, se proyectan todas las obras de recuperación ecológica, estética y paisajística, mediante plantaciones e implantación de otros elementos de integración ambiental.

b) *Proyecto Constructivo: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”.*

La solución propuesta consiste en la adaptación de la línea existente a los nuevos requisitos exigidos en las líneas de altas prestaciones en el tramo comprendido entre el Apeadero de Torrellano y Crevillente y en compatibilizar el trazado actual con la futura explotación de la línea previendo la renovación de vía, cambio de ancho, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones en el tramo Elche – Crevillente. En concreto se definen las siguientes actuaciones:

- Adaptación del Apeadero de Torrellano (control de accesos, supresión de paso a nivel, adaptación de las dimensiones de los andenes, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones).
- Definición de la plataforma para doble vía que conecta con la definida en el “Proyecto Constructivo de Plataforma: Red Arterial Ferroviaria de Alicante.

Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Subtramo: Apeadero de Torrellano – Elche Mercancías”. Acondicionamiento del túnel de Elche (electrificación y cumplimiento de la normativa de seguridad) y sus rampas de acceso.

- Renovación de vía del tramo Elche – Crevillente, pasado el túnel de Elche lado Murcia.
- Definición de superestructura, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones para el tramo Apeadero de Torrellano – Crevillente.

Las alternativas estudiadas para la Variante de Elche que se definen en el presente Estudio Informativo conectan con la actuación definida en este proyecto, pasada la rampa de acceso del túnel de Elche lado Murcia (P.K.0+000 de las alternativas de la Variante de Elche coincide con el P.K. 113+530 de los proyectos constructivos antes indicados).

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente Estudio Informativo es definir las alternativas posibles para la **Variante de Conexión del centro urbano de Elche con la nueva estación de Alta Velocidad de Elche (en adelante Variante de Elche)**, y redactar el documento que servirá de base para los procesos de información pública y oficial establecidos en la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, en el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y al posterior desarrollo de los trabajos que las actuaciones del Estudio Informativo originen.

El objeto inicial del contrato para la redacción del presente Estudio Informativo incluía también la elección de una alternativa técnica para duplicar el túnel ferroviario bajo el núcleo urbano de Elche. Sin embargo, durante la redacción del Estudio se realizó un estudio de demanda y capacidad de la línea ferroviaria Alicante-Murcia, en el que se concluyó que no es necesaria la duplicación del túnel por motivos de capacidad. Estos resultados se encuentran en el denominado “Estudio de Demanda en la Línea C-1 del

Núcleo de Cercanías Alicante – Murcia” redactado en julio de 2015, y que se incluye como Anejo nº 10 “Estudio de demanda” en el presente Estudio Informativo.

Por este motivo, se ha excluido la duplicación del túnel del objeto de los trabajos y el Estudio Informativo se centra únicamente en la Variante de Elche.

El Estudio Informativo se desarrolla en las fases indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato.

La Variante de Elche tiene como objetivo conectar la Línea de Cercanías Alicante–Crevillente con la Línea de Alta Velocidad Alicante – Murcia en la nueva estación de Elche Alta Velocidad, reducir los tiempos de viaje, aumentar el confort de las circulaciones e incrementar la capacidad del tramo, ya que casi toda la longitud de la Variante se proyectan con doble vía en ancho UIC.

De esta manera, la Variante de Elche potenciará el aprovechamiento de la nueva estación de Elche Alta Velocidad, que funcionará de manera conjunta para los servicios de Cercanías, fomentará el uso del ferrocarril frente al uso del vehículo privado para los viajeros de la zona que quieren acceder o salir de la estación de Elche Alta Velocidad.

Como se indicó anteriormente, la Variante de Elche debe conectar en su inicio, con la actuación definida en el Proyecto Constructivo: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”, pasada la rampa de acceso del túnel de Elche lado Murcia (P.K.0+000 de las alternativas de la Variante de Elche coincide con el P.K. 113+530 del proyecto constructivo citado).

El trazado de la Variante de Elche finaliza en las vías de apartado de la nueva estación de Elche Alta Velocidad. A partir de esta estación, en dirección Murcia, los servicios de Cercanías emplearán las vías del corredor de la Línea de Alta Velocidad Madrid–Murcia.

Las alternativas se han estudiado a escala 1:5.000 en la primera fase de redacción.

En la segunda fase, las alternativas de la Variante de Elche se definen a escala 1:1.000, con el suficiente grado de detalle para permitir seleccionar la idónea a partir de un análisis multicriterio considerando aspectos tales como trazado, geología–geotecnia, hidrología y drenaje, factores ambientales, estructuras, movimiento de tierras, presupuestos y evaluación financiera y socio-económica.

En esta fase el proceso culmina con la definición de la alternativa seleccionada que constituye la solución propuesta.

A su vez, es objetivo del Estudio de Impacto Ambiental, detectar, cuantificar y dar las pautas necesarias para minimizar los impactos ambientales que produzcan los distintos trazados que se estudian.

2. CATEGORÍA DE LÍNEA ETI

Se define la categoría de línea ETI teniendo en cuenta las categorías incluidas en la Decisión de la Comisión de 26 de abril de 2011 sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo convencional, y en la Instrucción para el proyecto y construcción de Subsistema de Infraestructura Ferroviaria (IFI-2011).

Asimismo, se tiene en cuenta que la Variante de Elche está incluida en la red global de la red TEN.

El tipo y la categoría de línea ETI que se asocia a la Variante de Elche según el Cuadro 2 de la Decisión antes citada y el Cuadro 1.1 de la IFI-2011 es la siguiente:

Tipo de línea:	Otras líneas nuevas de la red TEN convencional (VI)
Categoría de línea ETI:	VI-P.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y DE PARTIDA

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, en el área de estudio se encuentran las siguientes **líneas ferroviarias**:

- *Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante. Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia.* Constituye el eje principal sobre el que se vertebrarán las conexiones de alta velocidad del sureste peninsular con la meseta central.

Están en servicio los 438 km de la línea, hasta Valencia y Albacete, y los 165 km correspondientes al tramo Albacete – Alicante.

Asimismo, están ejecutadas casi en su totalidad las obras de plataforma de la línea de alta velocidad en el tramo comprendido entre Monforte del Cid (Alicante) y Murcia y las nuevas estaciones o la remodelación y adaptación de las existentes.

De modo simultáneo se están realizando los trabajos de superestructura: montaje de vía, electrificación, instalaciones de seguridad, comunicaciones, protecciones acústicas y seguridad en los túneles.

- *Línea de ferrocarril convencional Alicante – Murcia,* de vía única sin electrificar. Por esta línea se da el servicio de Cercanías C-1 de Alicante y los servicios de media y larga distancia con origen Murcia/Cartagena..

Con respecto a la **infraestructura viaria** de la zona, se pueden citar la Autovía A-7, la carretera nacional N-340, y numerosos caminos agrícolas y la Colada de Matola o Santa Teresa.

3.2 TRÁFICO DE MERCANCÍAS

Se prevé que las composiciones de mercancías del Corredor Mediterráneo Murcia/Cartagena - Alicante - Valencia - Tarragona – Castellbisbal, empleen la línea ferroviaria actual Alicante-Murcia en el tramo Crevillente (El Realengo) – boca oeste del túnel de Elche. Es decir, no se prevé que los trenes de mercancías hagan uso de la Variante de Elche debido a las pendientes excesivas existentes en el tramo de la LAV entre Murcia y Elche Alta Velocidad. En este sentido las actuaciones previstas dentro

de la planificación ferroviaria contemplan la renovación y electrificación de dicho tramo, como se indica en el epígrafe siguiente.

Por tanto, la Variante de Elche está pensada únicamente para servicios de viajeros

3.3 SITUACIÓN DE PARTIDA

Los **escenarios futuros** que se analizaron en el “Estudio de Demanda en la Línea C-1 del Núcleo de Cercanías Alicante – Murcia” (Anejo nº 10) son los siguientes:

- **Escenario 1. Actuaciones contempladas en la planificación ferroviaria.** Este escenario incluye en primer lugar la puesta en servicio del tramo San Isidro – Murcia, incluido en la LAV Madrid – Murcia (por Monforte de Cid). En el esquema funcional de ADIF se prevé que la línea de ferrocarril convencional Alicante – Murcia, conecte con dicha LAV en San Isidro, y desde esta conexión hasta Murcia emplee el mismo corredor de la LAV.

En segundo lugar, este escenario contempla también la duplicación de la línea convencional entre Alicante y Elche Mercancías, que incluye la construcción de la Variante de Torrellano y de la estación de Cercanías del Aeropuerto, la duplicación de la línea en dicho tramo (de modo que sólo quedarían sin duplicar el tramo de túnel bajo la ciudad de Elche y el tramo comprendido entre la boca del túnel de Elche, lado Murcia, y la estación de Crevillente), así como su electrificación e implantación de los sistemas de señalización adecuados.

Por último, este escenario incluye la renovación en vía única de la línea convencional en el tramo comprendido entre la boca del túnel de Elche, lado Murcia, y la estación de Crevillente. Esta renovación es la mínima actuación que permite la conexión con la LAV Madrid – Murcia (por Monforte del Cid) y consta básicamente de trabajos de renovación de balasto, superestructura y electrificación.

Este escenario es el punto de partida del análisis que se desarrolla en el Estudio de Demanda efectuado para el Estudio Informativo.

Todas estas actuaciones suponen una mejora en el servicio de Cercanías por la puesta en servicio de la estación del aeropuerto, la eliminación de la estación de San Gabriel (se suprime la inversión de marcha) y al aumento de la velocidad media del ferrocarril de Cercanías. El tiempo de recorrido Alicante-Murcia en este escenario, recogido en el modelo, se reduce de 1 hora y 25 minutos a 1 hora y 4 minutos.

Hay que recordar que **todas estas actuaciones se definen en ancho UIC**.

• **Escenario 2. Variante de conexión Elche AV.** Este escenario supone la puesta en servicio de la Variante de Elche (Variante de conexión entre el centro urbano y la nueva estación de Alta Velocidad). Se desvía el servicio de Cercanías por la línea de Alta Velocidad, efectuando parada en la estación de Elche Alta Velocidad en lugar de Crevillente. La Variante supone una mejora en la velocidad del ferrocarril de Cercanías. El tiempo de recorrido de la línea completa Alicante-Murcia en este escenario es de 1 hora y 1 minuto.

Además, la variante permitirá la mejora de la oferta de transporte para los viajeros que utilicen la estación de Elche Alta Velocidad, que podrán trasbordar a la línea de Cercanías para acceder al centro de Elche o alcanzar otras poblaciones como Orihuela, Callosa del Segura, etc.

La Variante de Elche también se define en ancho UIC en consonancia con el resto de líneas planificadas.

En las siguientes figuras se recoge de forma esquemática el desarrollo de la explotación ferroviaria en el entorno de Elche para los escenarios indicados.

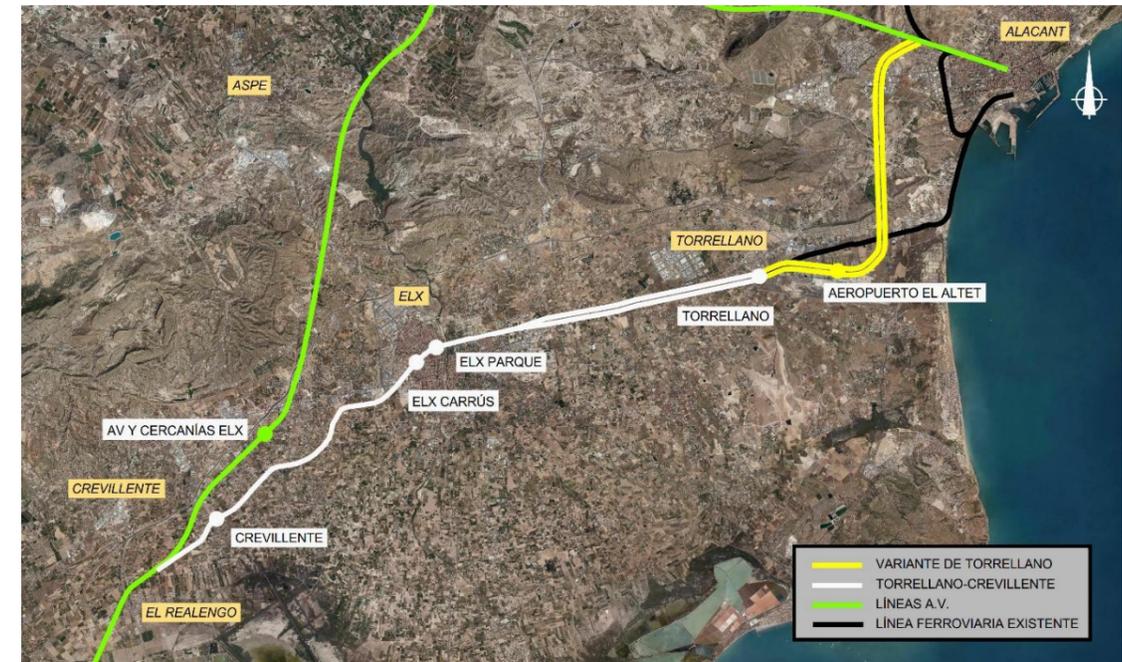


FIGURA 4. ESQUEMA DE LA RED ESCENARIO 1. ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN LA PLANIFICACIÓN FERROVIARIA

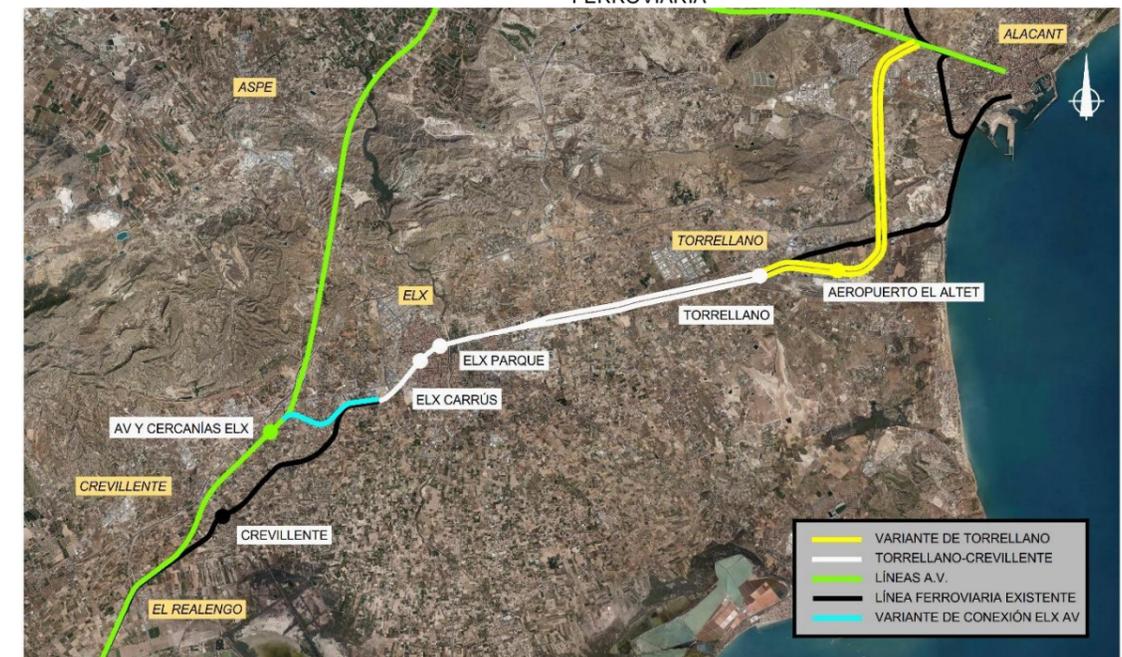


FIGURA 5. ESQUEMA DE LA RED ESCENARIO 2. VARIANTE DE CONEXIÓN ELCHE AV

La **situación de partida** para el presente Estudio Informativo es el citado **Escenario 1**. Es decir, se considera que se encuentran en servicio todas las actuaciones contempladas en la planificación ferroviaria.

4. DATOS BÁSICOS

4.1 ENCUADRE GEOGRÁFICO

Se prevé que el ámbito de afectación geográfico-territorial de la Variante de Elche es local y regional.

La Variante de Elche se inicia a la salida del túnel de la línea ferroviaria Alicante – Murcia, en concreto, a partir del viaducto que cruza el Barranco de las Monjas o de Los Arcos, y continúa en sentido Crevillente sobre la actual plataforma ferroviaria entre campos de cultivos, eriales y edificaciones rurales. En la partida rural Llanos de San José el trazado gira en dirección suroeste y abandonar la plataforma ferroviaria para discurrir luego en dirección oeste junto al camino Partida Llanos de San José entre parcelas con edificaciones dispersas de carácter rural.

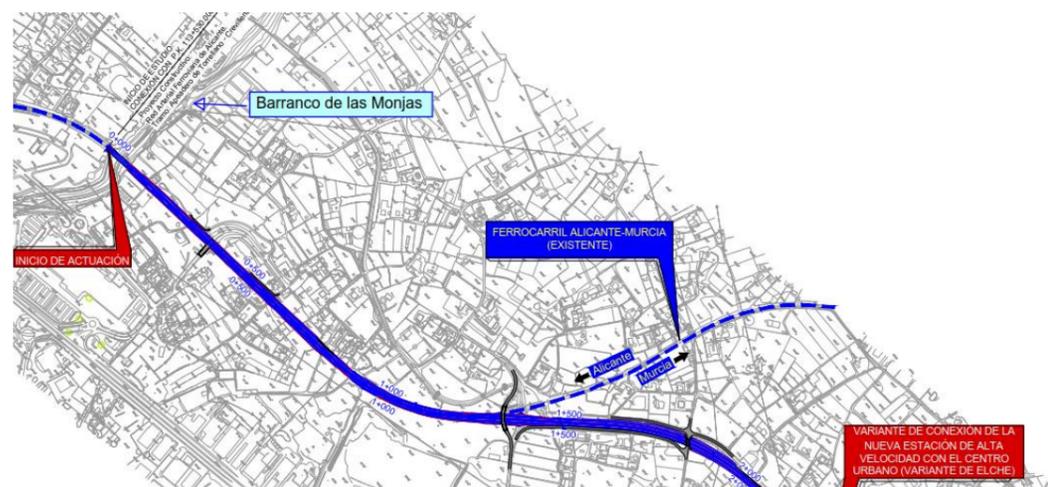


FIGURA 6. TRAZA DE LA VARIANTE DE ELCHE. PP.KK. 0+000 A 2+000

Después cruza el Barranco de Barbasena y continúa en la misma dirección hasta la conexión con la LAV Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia y la nueva estación de Elche Alta Velocidad.

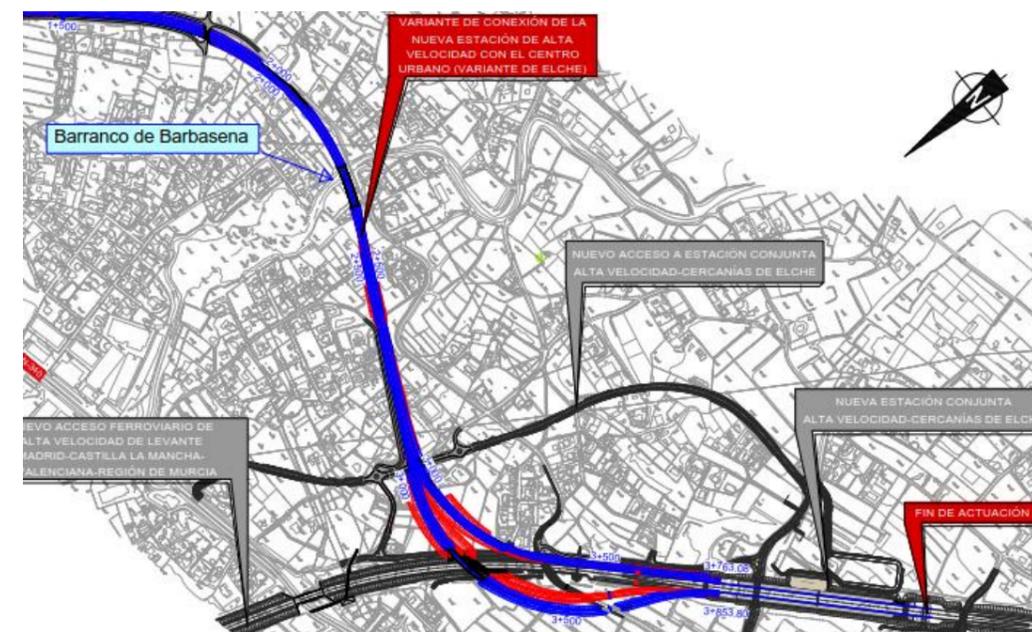


FIGURA 7. TRAZA DE LA VARIANTE DE ELCHE. PP.KK. 2+000 A FIN DE ACTUACIÓN

4.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Administrativamente, el territorio por el que discurre la Variante de Elche se incluye dentro de la Comunidad Autónoma de Valencia, en concreto en el término municipal Elche, perteneciente a la provincia de Alicante.

En relación con la evolución de la población en el ámbito de estudio, según los datos Institut Valencià d'estadística (IVE), se observa una tendencia a aumentar de forma continuada en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2008.

El análisis de la población, según los grupos de edad, muestra un claro predominio de la población madura (entre 15 y 64 años), seguida del grupo de edad de mayores de 64 años.

Con respecto a la distribución del empleo según sectores de actividad, predomina el sector secundario, con elevado número de personas dedicadas a la industria y la construcción.

Cabe destacar, el constante crecimiento económico que ha experimentado el municipio de Elche durante la segunda mitad del siglo XX, ligado a la industria del calzado, que concentra más del 40% de las empresas nacionales del sector. Sin embargo, en los últimos años se está produciendo un proceso constante de diversificación de la economía local, con mayor presencia de comercio, servicios a empresas, turismo y construcción.

El sector servicios ocupa también gran parte de la población del ámbito. En los últimos años se han realizado muchas inversiones orientadas a potenciar este sector, fundamentalmente el turismo, que emerge como actividad cada vez más representativa.

En el término municipal de Elche está vigente el **Plan General** de 1998 (aprobado por Resolución del Conseller de Obras Públicas y Transportes el 25 de mayo de 1998) y sus modificaciones posteriores han dado lugar al Texto Refundido de la Normativa Urbanística de abril de 2014, que recoge las modificaciones puntuales aprobadas hasta abril de 2014, y al Texto Refundido de la Ordenanzas de Edificación de febrero de 2016.

En el ámbito de estudio se localizan las siguientes tipologías de suelos y dotaciones:

- *Dotación Ferroviaria y servidumbre:* corresponden a la servidumbre y dotación de la línea ferroviaria existente entre Alicante y Murcia. La normativa específica que en esta red estructural se incluyen las vías del ferrocarril y las estaciones anejas. En la franja de servidumbre se establecen limitaciones por razones de seguridad, conservación o servidumbre de las vías, según se establece en la legislación vigente de ferrocarriles.
- *Suelo no urbanizable. Previsión de desarrollos:* éstos corresponden a suelos que el Plan General pretende reservar para ubicar en ellas actividades de especial importancia para el futuro crecimiento de la ciudad en cuanto al desarrollo de actividades de servicios o de áreas residenciales, al amparo de lo establecido por la vigente legislación urbanística.

El Plan General delimita el Área 1 Residencial de baja densidad en la zona Llano San José, al oeste del núcleo urbano de Elche. En este ámbito se permite la redacción de planes parciales modificativos de la clasificación del suelo, transformando dicho suelo en suelo urbanizable. Los Planes que se redacten para la gestión de este suelo se ajustarán a las directrices definitorias de la estrategia de evolución urbana y ocupación del territorio.

- *Suelo Urbano y urbanizable:* el suelo urbano y urbanizable del ámbito de estudio corresponde la categoría de suelo urbano y urbanizable ordenado del área Llano de San José (LLA-1).
- *Suelo no Urbanizable de Especial Protección: Zonas húmedas, cauces y barrancos:* esta categoría de suelos está representada en el barranco de Los Arcos y el barranco de Barbasena. En los casos en los que sea necesario definir pasos superiores para el cruce de estos barrancos, las estructuras deberán tener en consideración los condicionantes que se derivan del Texto Refundido de la Ley de Aguas y sus reglamentos, tal y como indica el Plan General.
- *Suelo no Urbanizable Común:* se trata de suelo no urbanizable y corresponde a terrenos cuyo aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal deba ser mantenido, los terrenos que deban ser excluidos del proceso de urbanización y aquellos terrenos que no sean objeto de clasificación como urbano o urbanizable.
Se considera permitido el uso agrícola, vivienda unifamiliar aislada, almacenes e instalaciones vinculadas a las actividades agrícolas y ganaderas, obras e instalaciones requeridas para las infraestructuras y los servicios y equipamientos públicos, entre otros.
- *Red viaria y servidumbres:* las actuaciones objeto de estudio no afectarán a viales incluidos dentro de esta categoría, aunque si se cruzará alguna vía pecuaria, que también se clasifican como Redes de Reserva de Suelo Dotacional.

Aunque no se encuentra recogida en el Plan General de 1998, se ha tenido en cuenta, la franja de *Reserva ferroviaria* acordada entre la Subdirección General de Planificación Ferroviaria del Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Elche para la conexión de la actual línea FF.CC. Alicante-Murcia con la nueva estación de Elche Alta Velocidad.

4.3 ESPACIOS PROTEGIDOS Y ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Ningún **espacio protegido** o que forme parte de la **Red Natura 2000** se verá afectado de forma directa o indirecta por la Variante de Elche, ya que, tanto la ZEPA ES 0000461 “Serres del sud d’Alacant” y el LIC ES 5213022 “Serra de Crevillent” se localizan aproximadamente a 3,5 km al noroeste de la actuación. Por tanto, ninguno de los hábitats y especies que han motivado la declaración de estos espacios sufrirán impactos causados por la nueva infraestructura.

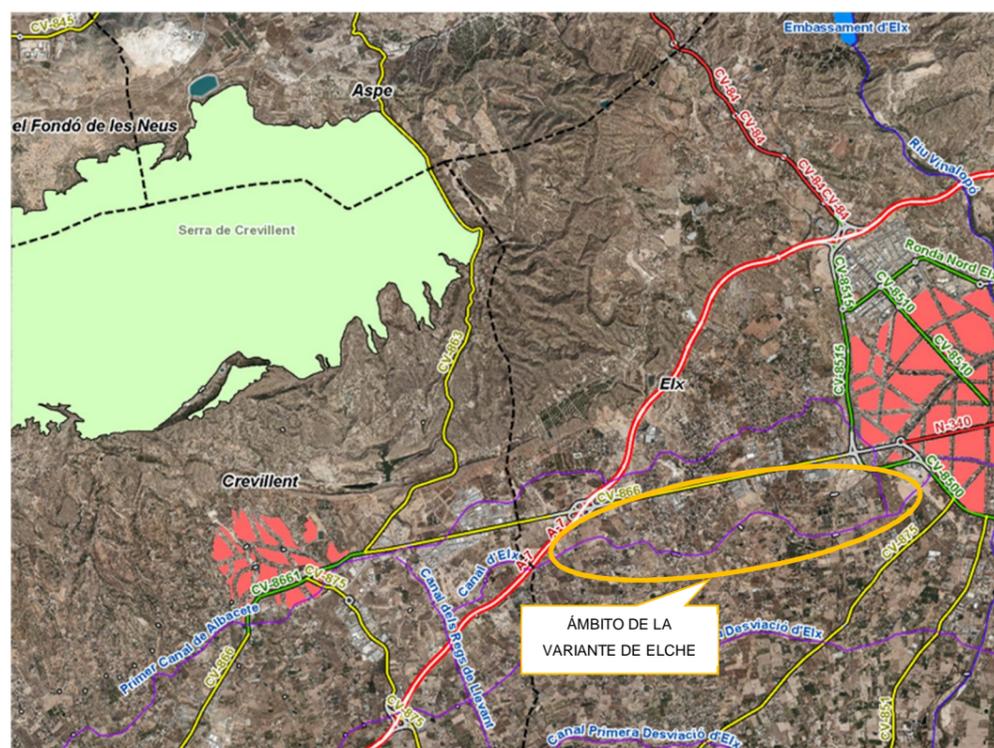


FIGURA 8. SITUACIÓN DEL LIC “SERRA DE CREVILLENT”

En cuanto a la avifauna característica de la ZEPA “Serres del sud d’Alacant”, cabe señalar que las zonas de reproducción situadas en la ZEPA no sufrirán impactos ya que se encuentran muy alejadas de las actuaciones previstas. Teniendo en cuenta la situación de las zonas de reproducción, así como la escasez de presas potenciales y el alto grado de urbanización, cabe concluir que la presencia de este tipo de aves en el ámbito de la Variante de Conexión resultará muy ocasional.

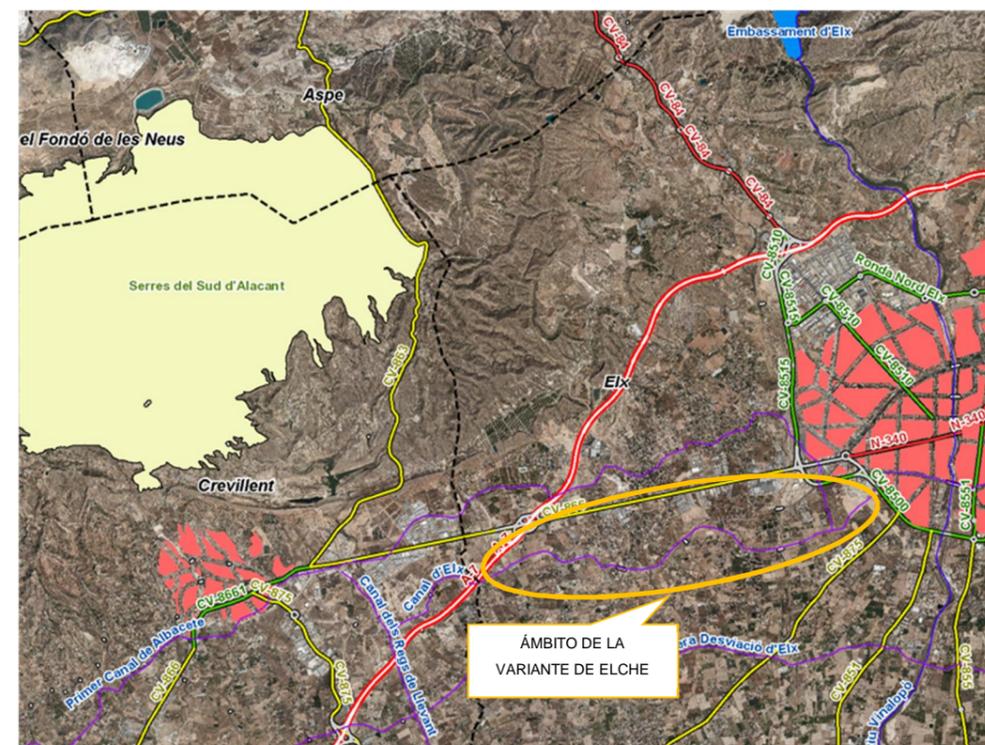


FIGURA 9. SITUACIÓN DE LA ZEPA “SERRES DEL SUD D’ALACANT”

El ZEC “El Fondo d’Elx-Crevillent” se sitúa aproximadamente a unos 5 km al sureste de la Variante de Conexión, por lo que tampoco los hábitats y especies que han motivado la declaración de estos espacios sufrirán impactos causados por la nueva infraestructura.

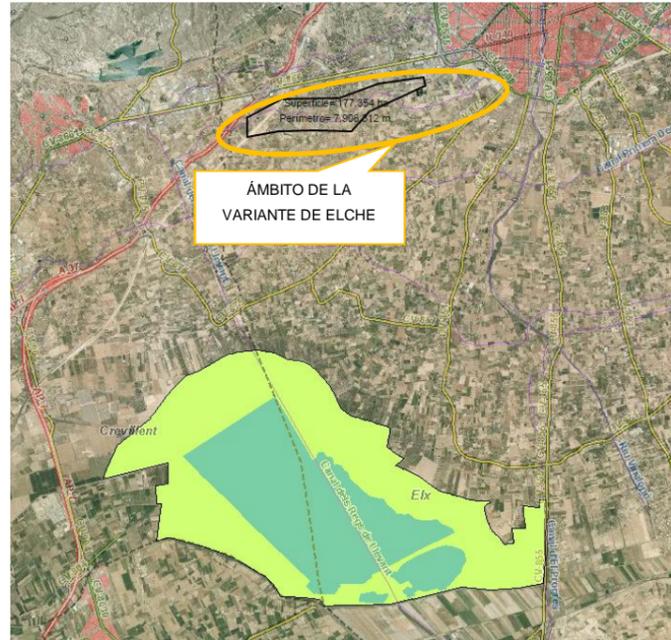


FIGURA 10. SITUACIÓN ZEC “EL FONDO D’ELX-CREVILLEN”

4.4 PATRIMONIO CULTURAL

Del listado de **Bienes Etnológicos**, tan sólo uno se localiza en el pasillo de estudio. Se trata del Pont Sobre la Barranc dels Arcs o de les Monges, localizado en las coordenadas UTM X.- 699971 / Y.- 4236581 sobre el Tramo del Tercer Canal de Riegos de Levante. Fue construido en los años 1933-1934.



FIGURA 11. PONT SOBRE LA BARRANC DELS ARCS O DE LES MONGES (COD. Nº 66). VISTAS GENERALES DE LOS DOS LADOS DEL VIADUCTO (IMÁGENES SUPERIORES) Y DETALLE DE SU FÁBRICA CONSTRUCTIVA (IMAGEN INFERIOR)

La prospección arqueológica ha contemplado la totalidad del ámbito de afección, incluyendo todas las obras auxiliares asociadas al proyecto, y ha permitido corroborar sobre el terreno la ubicación, naturaleza, características y datación del único bien etnológico situado en el ámbito de cautela de 200 m de entorno respecto al eje.

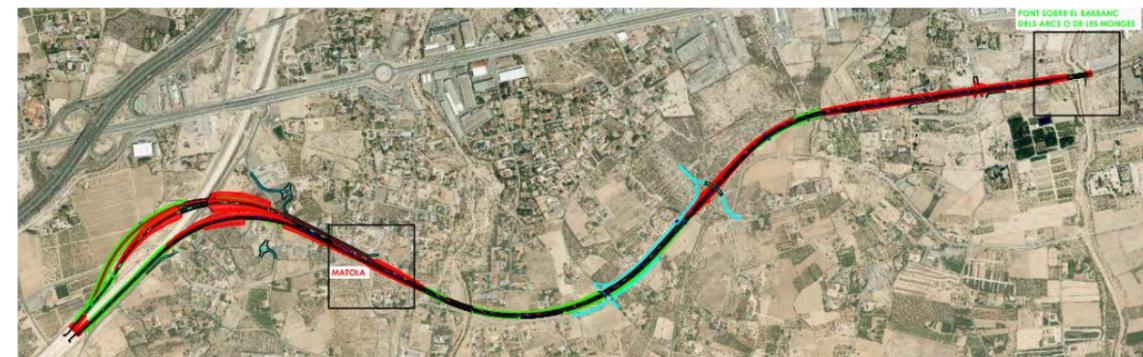


FIGURA 12. EJES PROSPECTADOS

Los resultados obtenidos tras la **prospección** de la Alternativa 1 (Ejes 3 y 4), y de la Alternativa 2 (Ejes 7 y 8), permiten centrar la afección patrimonial en la cavidad Matola, documentada en la traza de las dos alternativas, a la altura del P.K. 2+650, y que no estaba registrada hasta la fecha, así como descartar cualquier alteración sobre la fábrica del Pont sobre el Barranc dels Arcs o de les Monges (Cod. nº 66), catalogado como elemento etnológico en el Inventario Cultural Valenciano. La instalación auxiliar de obra no afecta ninguno de estos elementos.



FIGURA 13. LOCALIZACIÓN DE LA CAVIDAD DE MATOLA Y DEL PONT SOBRE EL BARRANC BARRANC DELS ARCS O DE LES MONGES (CÓD Nº 66)

Según el Proyecto de Clasificación de **Vías Pecuarias** del término municipal de Elche, las vías pecuarias que discurren por el ámbito de estudio de la Variante de Elche, son las siguientes:

- *Colada (Assagador) del Camí Vell de Crevillent*: Situada al norte del ámbito de estudio, esta colada discurre con dirección oeste-este, cruza la Colada de Matola o de Santa Teresa y finaliza a la altura del “Cementerio Viejo”. No cruza los trazados alternativos de la Variante de Elche. Cruza la Colada de Matola o de Santa Teresa. La Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio es del 22/02/1993. Su longitud es de 5 km y su anchura legal y necesaria de 5 m.
- *Colada (Assagador) de Matola o de Santa Teresa*: Esta colada procede del municipio de Crevillente y se dirige con dirección sur hasta cruzar los trazados alternativos y más al sur la línea de ferrocarril actual de Alicante-Murcia. La

longitud clasificada es de 6.735 m y su anchura legal y necesaria de 6 m. La Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio es del 22/02/1993.

- *Colada (Assagador) de Crevillent a Santa Pola*: Esta vía pecuaria se encuentra fuera de la zona de estudio, al sur de los trazados alternativos de la Variante de Elche. Discurre por el municipio de Elche con dirección oeste-este, desde el municipio de Crevillente hacia Santa Pola. La longitud de esta colada es de 16.950 m y su anchura legal y necesaria de 5 m. Un tramo del trazado de 1.800 m se ha visto modificado por la Red Arterial Ferroviaria de Alicante.

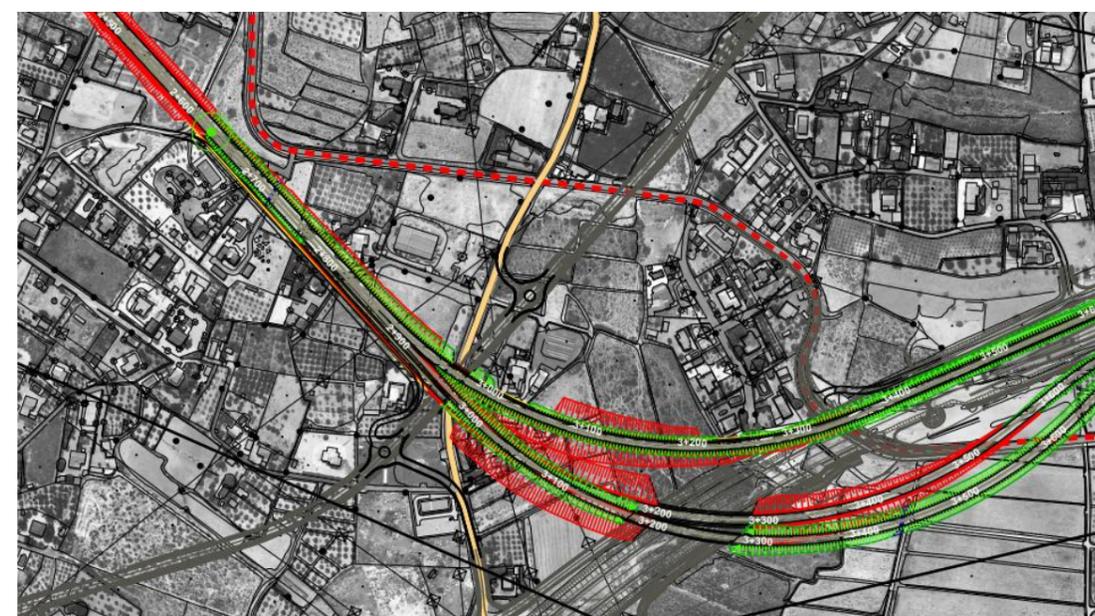


FIGURA 14. TRAZADO ACTUAL DE LA COLADA DE MATOLA O DE SANTA TERESA QUE ATRAVIESA LA TRAZA DE LA VARIANTE DE ELCHE Y SU REPOSICIÓN

Finalmente, el Decreto 108/2001, de 12 de junio, del Gobierno Valenciano, por el que se califican determinadas plantaciones de palmeras de Elche por su interés histórico-cultural (DOGV núm. 4026, de 21 de junio de 2001), incluye en su Anexo el listado de Huertos de Palmeras, Grupos de Palmeras y Palmeras diseminadas que se califican de interés histórico-cultural.

Se ha detectado un grupo de palmeras incluido en el Decreto 108/2001, de 12 de junio, del Gobierno Valenciano, por el que se califican determinadas plantaciones de

palmeras de Elche por su interés histórico-cultural (DOGV núm. 4026, de 21 de junio de 2001), junto a la Colada de Matola.

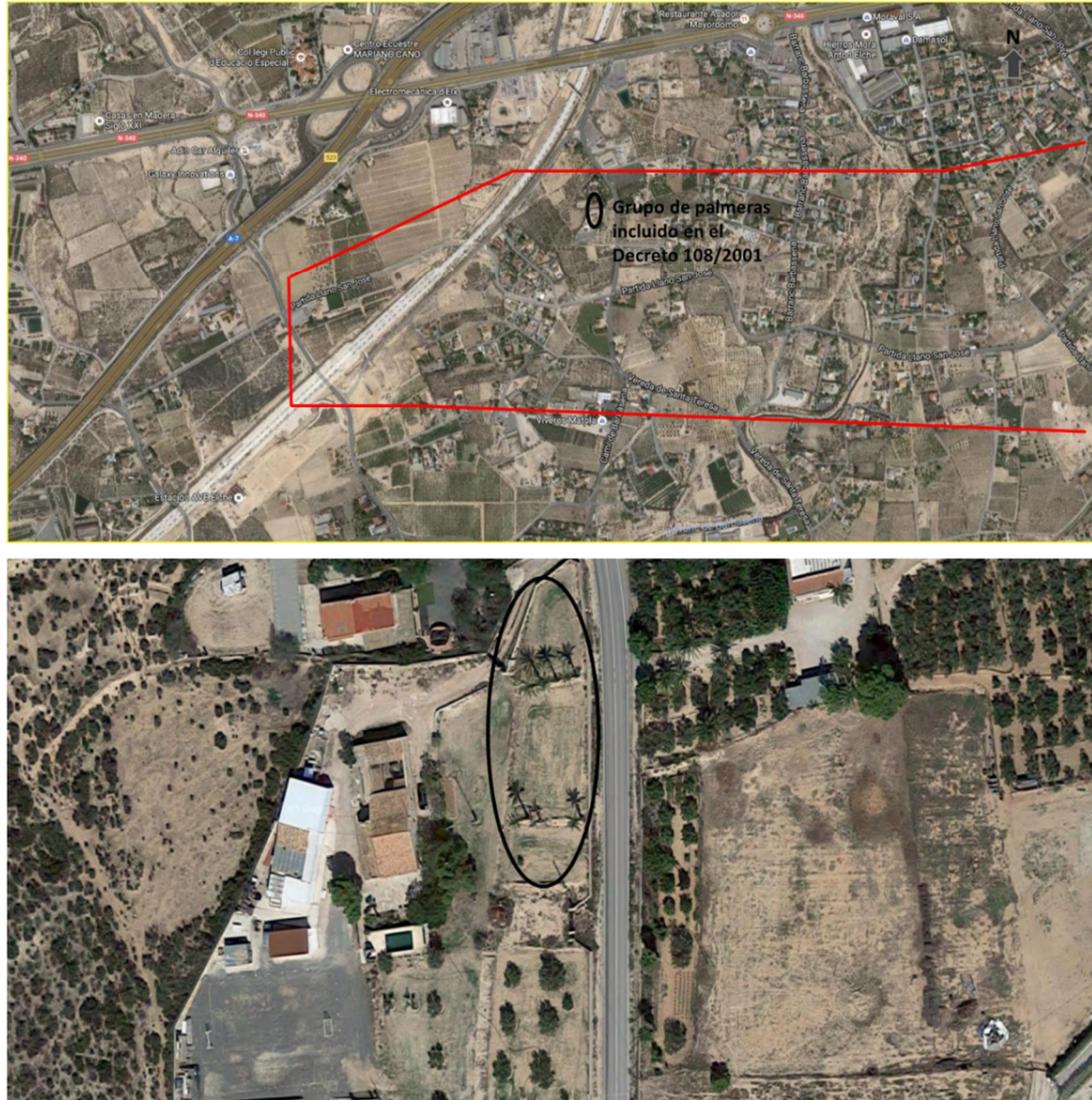


FIGURA 15. GRUPO DE PALMERAS INCLUIDO EN EL DECRETO 108/2001. SITUACIÓN CON RESPECTO AL ÁMBITO DE ESTUDIO (arriba) Y DETALLE (abajo).

5. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

5.1 ESTUDIO DE CORREDORES, EJES Y VARIANTES

En la primera fase de redacción del Estudio Informativo, para la actuación correspondiente a la **Variante de Elche**, para conectar los túneles de la zona urbana de Elche con la nueva estación de Elche Alta Velocidad, la alternativa se debía implantar en el corredor denominado “Corredor 1” que se inicia en el paso superior existente de la Circunvalación Sur de Elche, PK 112+969 (PK. 5+870 del Estudio Informativo) desde donde continua por el trazado de la vía actual durante los dos primeros kilómetros para, a continuación, separarse de la misma y finalizar entorno al PK 117+467 (PK. 10+367 de la Fase I del Estudio Informativo). La zona final de este corredor coincidía con la propuesta de reserva ferroviaria para la conexión de la actual línea FF.CC. Alicante-Murcia con la nueva estación de Elche Alta Velocidad, tramitada con el Ayuntamiento de Elche. Este corredor se modifica en su parte final para poder plantear una alternativa viable para la Variante de Elche. La alternativa que se define en Fase I para la Variante de Elche, denominada V1, se desarrolla en el Corredor 1 modificado, se inicia en el P.K. 114+750 a partir de donde discurre al norte del corredor y finaliza en la nueva estación de Elche Alta Velocidad.

En la siguiente imagen se refleja en corredor definido inicialmente para la Variante de Elche, con trama verde, y el corredor modificado, representado con trama naranja.



FIGURA 16. CORREDORES ANALIZADOS EN LA PRIMERA FASE DEL EI

En esta segunda fase de redacción del Estudio Informativo se estudian dos alternativas para la Variante de Elche:

- **Alternativa 1:** Se desarrolla a partir de la alternativa definida en Fase I, optimizando su trazado. El cruce con la LAV se resuelve con un viaducto y conecta al final con las vías de apartado de la estación de Elche Alta Velocidad. Su trazado se define mediante los siguientes ejes:

Eje 3: Alicante – Murcia “Acceso estación noroeste”, que coincide con el de la vía existente.

Eje 4: Murcia – Alicante “Acceso estación sureste”. Es el eje de la vía, que discurre paralelo al anterior por el lado sur a una distancia entre ejes de 4 m.

El trazado en planta se inicia en vía única, en el P.K. 0+000, y coincide con el P.K. 113+530 de la línea de FF.CC Alicante-Murcia, tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. A continuación, se cruza por el viaducto existente el barranco de los Arcos o de Las Monjas, P.K. 0+050, y en el P.K. 0+128 se inicia la zona con vía doble. Cruza por debajo del paso superior existente para camino (P.K. 0+380) y hasta el P.K. 1+300 la plataforma que se define discurre ocupando la zona de dominio público ferroviario.

En las siguientes imágenes se refleja la traza descrita.



FIGURA 17. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 1. PP.KK. 0+000 A 0+700



FIGURA 18. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 1. PP.KK. 0+700 A 1+500

Posteriormente, el trazado se separa de la línea ferroviaria existente para disponerse en un corredor en el que se minimiza la afección a las edificaciones existentes. En esta zona se prevén estructuras para la reposición de caminos que se afectan, un paso superior para un camino rural en el P.K. 1+330, un paso inferior para el cruce del camino existente en el P.K. 1+820 y el viaducto para vía doble, en el P.K. 2+320, para cruzar el barranco de Barbasena.

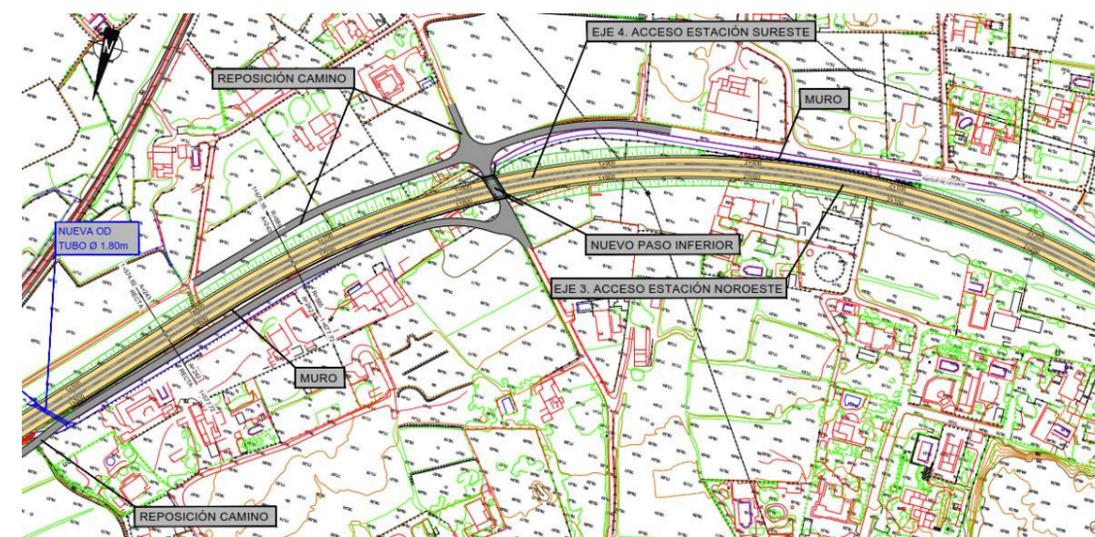


FIGURA 19. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 1. PP.KK. 1+500 A 2+260

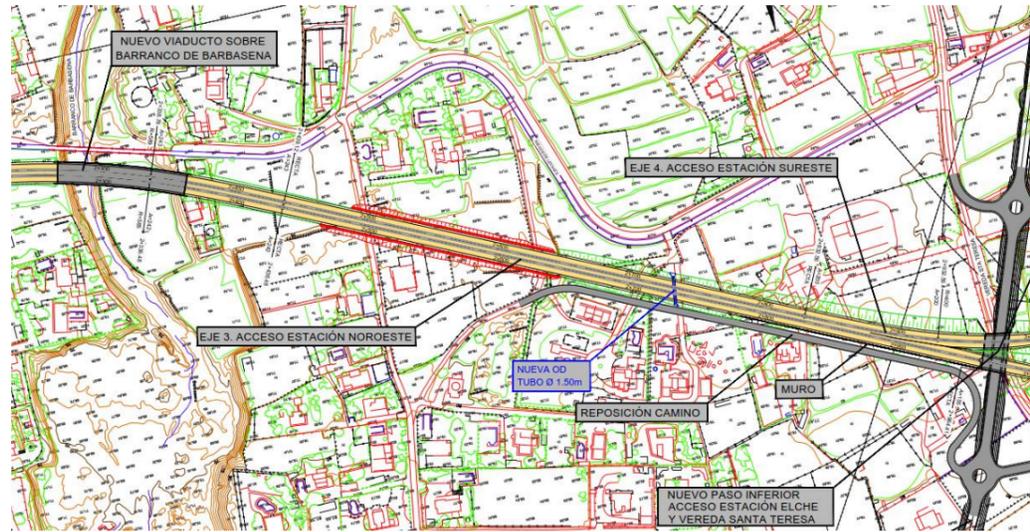


FIGURA 20. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 1. PP.KK. 2+260 A 3+000

Esta alternativa, se desarrolla básicamente en terraplén y a la altura del P.K. 2+940 se separa la plataforma de vía doble en dos plataformas para vía única. En el P.K. 2+990 las dos plataformas cruzan sobre el vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y la Colada de Matola o de Santa Teresa mediante un paso inferior. A continuación, el Eje 3 (Acceso estación noroeste) cruza en viaducto la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid, mientras que el Eje 4 (Acceso estación sureste) conecta en terraplén con la vía de apartado de la estación.

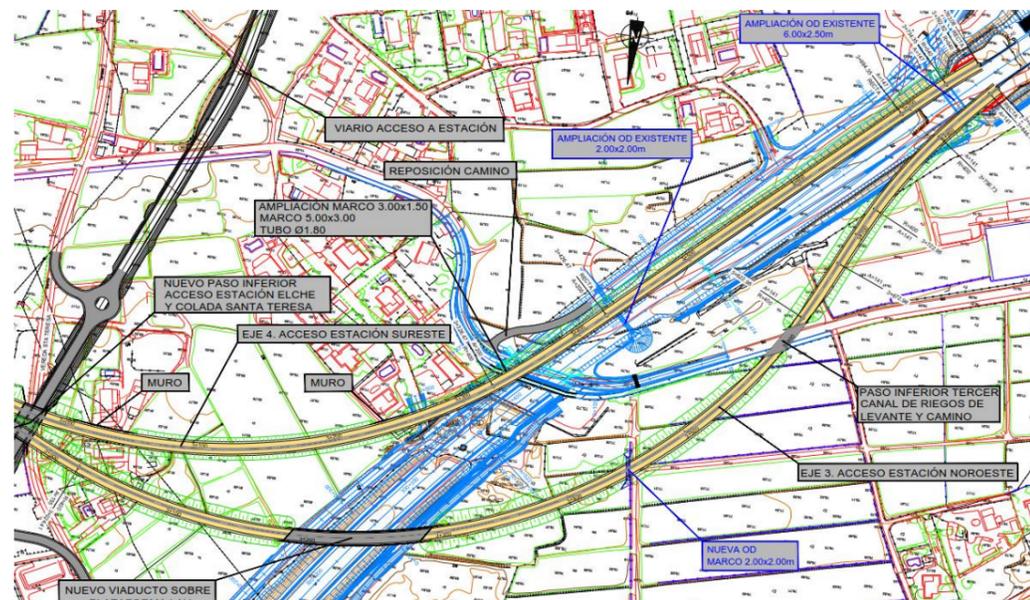


FIGURA 21. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 1. P.K. 3+000 A FINAL

Alternativa 2: Se desarrolla a partir de la alternativa definida en Fase I, optimizando su trazado. El cruce con la LAV se resuelve con un paso bajo la LAV y conecta al final con las vías de apartado de la estación de Elche Alta Velocidad. Su trazado se define mediante los siguientes ejes:

Eje 8: Alicante – Murcia “Acceso estación noroeste”. Este eje es el que coincide con el de la vía existente.

Eje 7: Murcia – Alicante “Acceso estación sureste”. Es el eje de la vía, que discurre paralelo al anterior por el lado sur a una distancia entre ejes de 4 m.

Los trazados de las Alternativas 1 y 2, tanto en planta como en alzado, son similares hasta el P.K. 2+500. A partir de este P.K., el trazado de la Alternativa 2 es diferente del de la Alternativa 1, especialmente en alzado.

A partir del P.K. 2+500, la Alternativa 2 se plantea básicamente en desmante, y a la altura del P.K. 2+940 se separa la plataforma de vía doble en dos plataformas para vía única. En el P.K. 2+990 las dos plataformas cruzan bajo el vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y de la Colada de Matola o Santa Teresa mediante un paso superior.



FIGURA 22. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 2. PP.KK. 2+260 A 3+000

A continuación, el Eje 8 (Acceso estación noroeste) cruza con una estructura bajo la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid, mientras que el Eje 7 (Acceso estación sureste) conecta con la vía de apartado de la estación.

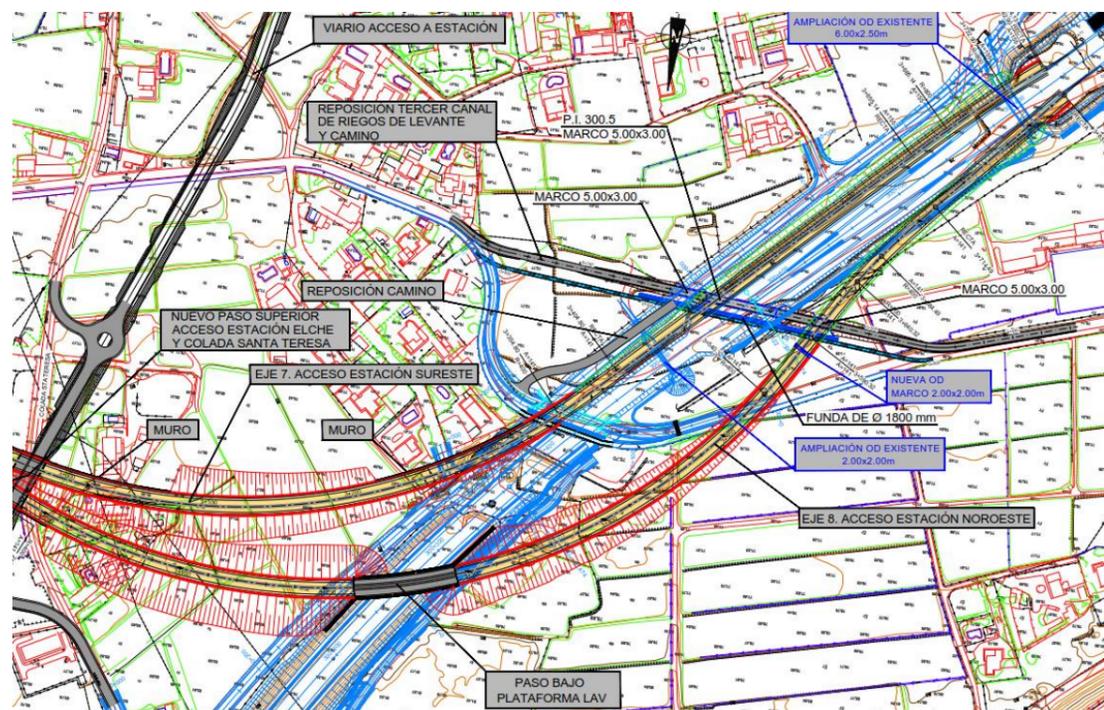


FIGURA 23. TRAZA DE LA ALTERNATIVA 2. P.K. 3+000 A FINAL

Asimismo, se plantea una tercera alternativa, que se desarrolla a partir de la alternativa definida en Fase I, proyectando el cruce con la LAV mediante un viaducto y que conecta al final con las vías mango de la estación de Elche Alta Velocidad, lado Monforte de Cid. No se continúa con el ajuste y desarrollo de esta alternativa, debido a que ante la consulta efectuada, ADIF considera que es recomendable disponer de mangos de seguridad en la citada estación. Por tal motivo, el análisis multicriterio se efectúa sobre las Alternativas 1 y 2.

5.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para desarrollar el Estudio Informativo se amplía la cartografía empleada en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente”, que consistía en una cartografía digital a escala **1/1.000** y **1/5.000** realizada en marzo de 2008. Esta cartografía se amplía empleando para su realización dos vuelos fotogramétricos: El primero realizado a escala **1/5.000** (GSD=0.1m) y el segundo a escala **1/18.000** (GSD=0.3 m) realizados ambos el 16 Julio de 2011.

Los trabajos topográficos han consistido en la obtención de las coordenadas UTM de los puntos de apoyo utilizados para realizar los ajustes espaciales de los pares estereoscópicos del vuelo que comprende la zona de proyecto y en la revisión de campo de elementos de vía y obras de paso.

Una vez apoyado y aerotriangulado el vuelo se ha procedido a su restitución.

Los trabajos de restitución fotogramétrica han consistido en la ampliación de la cartografía existente en la zona de la Variante de Elche, a escalas 1/1.000 y 1/5.000, la ampliación a una franja de 600 m (300 m a cada lado del eje) de la cartografía a escala 1:1.000 realizada en la fase previa en el corredor perteneciente a la zona soterrada de la vía, empleando el vuelo existente de 2008 (escala de vuelo 1/3.500), y revisando dicha cartografía con el vuelo 1/18.000 realizado ex profeso para el presente Estudio Informativo.

La cartografía y la definición de los ejes del Estudio Informativo se presentan en el sistema ETRS89.

5.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para la caracterización geológica – geotécnica de los materiales afectados por la traza de la Variante de Elche, se han empleado las prospecciones geotécnicas y

ensayos de laboratorio efectuados en las fases previas del estudio, así como en proyectos o estudios llevados a cabo en las inmediaciones de la traza y que han permitido el estudio de los materiales que conforman el terreno. Complementariamente durante la redacción de la segunda fase de este Estudio Informativo, se han realizado prospecciones y ensayos de laboratorio, a finales del año 2015 y comienzos del 2016, que han consistido en: 5 sondeos a rotación con recuperación de testigo, 6 calicatas, 5 ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, y ensayos de laboratorio de las muestras recogidas.

Desde un punto de vista geológico, la zona de estudio se enmarca dentro del Sistema Geológico alpino conocido como Cordillera Bética. En particular, la zona de Estudio se localiza en la cuenca post-orogénica neógena, situada al sur del Prebético de Alicante (Zonas Externas), que se denomina Depresión de Elche-Cuenca del Bajo Segura.

La Depresión de Elche-Cuenca del Bajo Segura representa, desde un punto de vista paleo-geográfico, una cuenca marginal del Mediterráneo, desarrollada a partir de la Cuenca Norbética de antepaís, que ha sufrido una evolución tecto-sedimentaria compleja a partir del Mioceno superior.

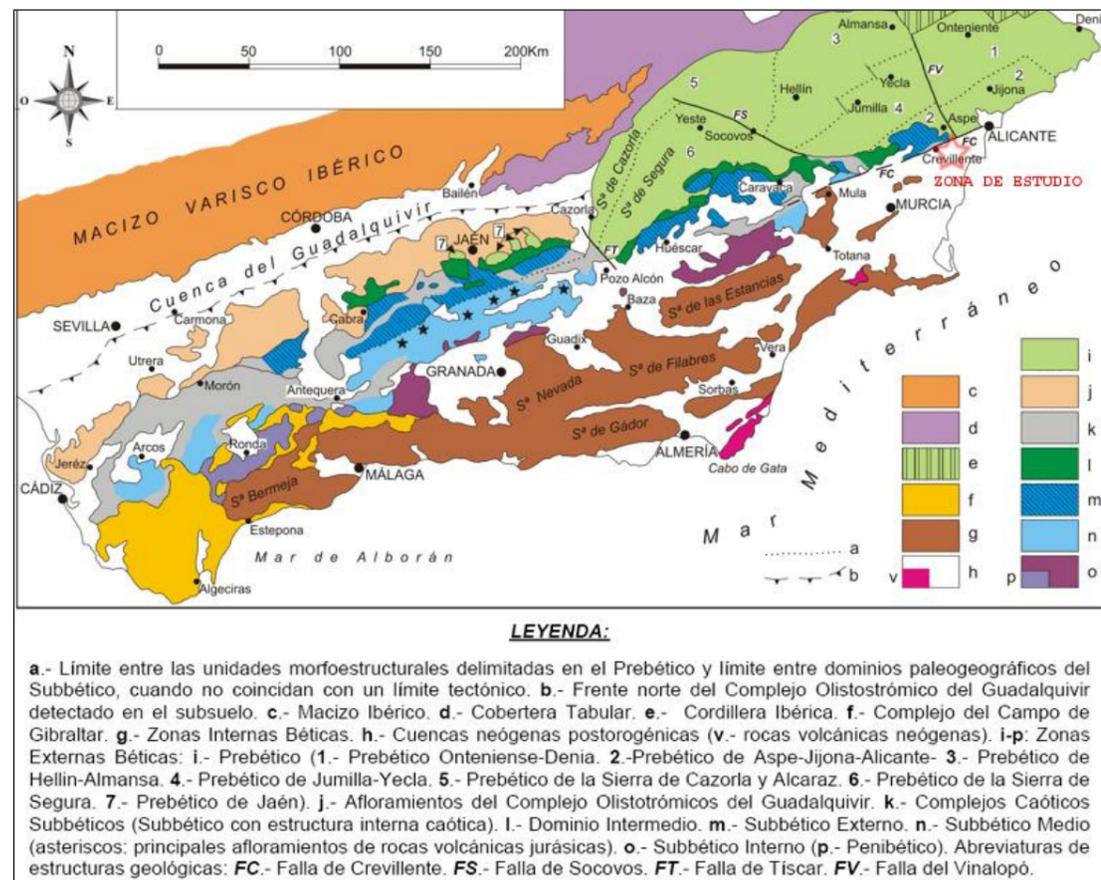


FIGURA 24. ESQUEMA GEOLÓGICO REGIONAL (CORDILLERA BÉTICA)

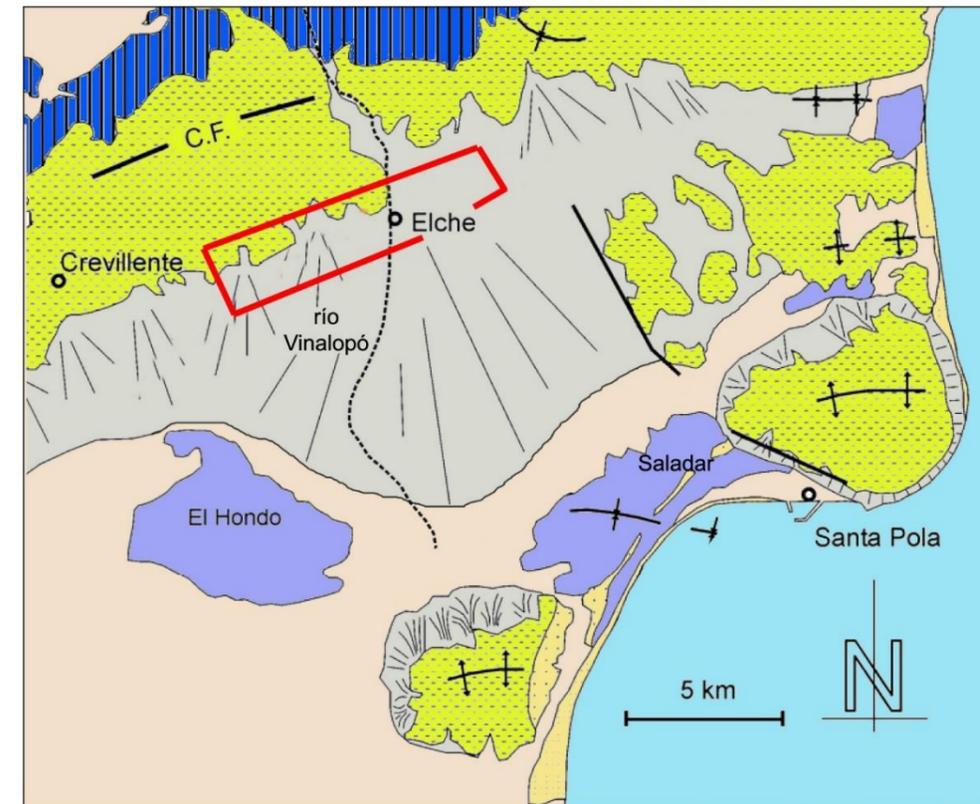


FIGURA 25. GEOLOGÍA DE LA DEPRESIÓN DE ELCHE

Los materiales afectados por el trazado proceden de la denudación continental de las sierras circundantes. Se trata de depósitos detríticos heterogéneos (gravas, arenas, limos y arcillas) que forman glaciares, abanicos aluviales, llanas lagunares y lenguas fluviales.

En la actualidad, las megasecuencias neógenas (I-V) afloran al norte de las ciudades de Crevillente y Elche, al pie de las correspondientes sierras, formando la orla meridional de las Zonas Externas Béticas Alicantinas. La secuencia cuaternaria (VI) ocupa la zona baja de la Depresión de Elche, donde se localiza el corredor del Estudio.

Se identifican 5 unidades, que se describen a continuación, ordenadas de más antigua a más reciente.

· **U.G.1: Depósitos aluviales (Cuaternario)**

Estos materiales forman el substrato generalizado de la zona de estudio y se observan a lo largo de todo el corredor de Estudio.

Se trata de suelos detríticos pleistocenos que se han desarrollado en un paleo-ambiente continental, con características sedimentológicas muy similares a las existentes en la actualidad. Es un ambiente que, en condiciones normales, se caracteriza por un estadio de calma o de muy baja energía y que, periódicamente, viene interrumpido por eventos puntuales de alta energía (riadas e inundaciones).

La formación de estos suelos aluviales se debe relacionar con la dinámica hidrológica del río Vinalopó y la red de barrancos que drenan las alineaciones montañosas béticas al norte de la ciudad de Elche.

Está formada por suelos terrígenos heterométricos: limos arenosos y limos arcillosos ocre-rosados con intercalaciones de bolos y gravas en una matriz limo-arenosa de color rojizo medianamente cementada por carbonataciones. La tonalidad rosada y rojiza de los sedimentos se debe a la presencia de óxidos e hidróxidos de hierro.

Los materiales más gruesos están organizados en paquetes y lentejones irregulares con potencia decimétrica a métrica, que rellenan paleocanales con fondos erosivos.

Los bolos y las gravas presentan una madurez media alta, tal y como indican los grados de esfericidad y de redondez. Los cantos presentan dimensiones medias comprendidas entre 2 y 5 cm; ocasionalmente alcanzan los 30-40 cm. También se pueden observar cantos formados por restos fósiles calcáreos mesozoicos y eocenos.

Los materiales de la unidad U.G.1, se clasifican como QS1/QS2 según la norma UIC-719R, apareciendo en mayor proporción suelos del primer tipo que del segundo.

· **U.G.2: Depósitos de fondo de cauce (Cuaternario)**

Se trata de suelos detríticos del Holoceno que ocupan de forma irregular los lechos de los principales cauces y barrancos de la zona de estudio

A lo largo del corredor, estos materiales se observan en el barranco de Las Monjas o de Los Arcos y en el barranco de Barbasena, aunque no se prevén afecciones directas a esta unidad geológica.

Su origen está relacionado con eventos de avenidas recientes durante los cuales se produce la erosión y el lavado de finos de los depósitos aluviales (U.G.1) que ocupan el fondo y las paredes de los cauces. Las gravas, los bolos y los fragmentos encalichados vienen movilizados por acción de las corrientes de las ramblas por medio del arrastre en masa. La deposición de estos materiales se origina dentro del propio cauce, cuando disminuye la energía de la corriente, poco distante del área fuente.

Está constituida por sedimentos terrígenos heterométricos: gravas y bolos en matriz areno-limosa suelta. Los cantos presentan grados de redondez y esfericidad de medios a altos y tienen composición carbonatada (calizas, mármoles, dolomías y costras calcáreas). Esta unidad se apoya en discontinuidad erosiva sobre los depósitos aluviales pleistocenos (U.G.1) y presenta un espesor muy irregular, comprendido entre 0,20 y 2,00 m.

· **U.G.3: Rellenos de plataforma ferroviaria**

Está constituida por los materiales empleados para la construcción de la línea férrea existente, tanto los empleados en los rellenos como los materiales colocados (compactados y bateados) que constituyen la capa de asiento (capa de base, subbalasto y banqueta de balasto).

Los materiales empleados en los terraplenes y capa de forma proceden del aprovechamiento de los suelos aluviales (U.G.1) que afloran en la zona.

La capa de subbalasto está formada por gravas arenosas bien graduadas con algo de finos. El material pétreo que forma el balasto está constituido por rocas ígneas de naturaleza ofítica que, por su composición mineralógica, parecen proceder de las canteras murcianas de Cieza o de Sierra de Carrascoy, que aprovechan afloramientos ofíticos triásicos.

· **U.G.4: Rellenos compactados**

Los materiales identificados en este grupo corresponden a suelos que se han utilizado para la construcción de rellenos de carreteras, calles, caminos y canales de la zona. También, se incluyen los rellenos urbanos que componen la capa superficial de la ciudad de Elche, consolidados, más que por construcción, por el paso del tiempo y por las cargas recibidas.

En general, se trata de materiales procedentes de la excavación de los depósitos aluviales (U.G.1), constituidos por limos y limos arenosos con gravas.

Los principales rellenos compactados que se observan se encuentran en correspondencia con los pasos superiores que cruzan la vía existente y pueden presentar alturas de hasta 6 m.

· **U.G.5: Rellenos antrópicos sin compactar**

Esta unidad está formada por todos aquellos materiales vertidos de forma más o menos incontrolada, que presentan grado de compactación escaso o nulo y compacidad baja.

En general, se trata de materiales procedentes del abancalamiento de los campos de cultivo y de la excavación de zanjas o canales en suelos aluviales, que se han acopiado o extendido sin un tratamiento constructivo apropiado. Dentro de estos materiales se reconocen, además de los suelos aluviales removidos (U.G.1), restos vegetales procedentes de la actividad agrícola, escombros de inertes (hormigones y asfaltos), basura y fangos derivados de la limpieza de cauces y de obras de drenaje.

Se han observado en las franjas perimetrales de las cunetas de la plataforma existente, en los bordes de las parcelas agrícolas aterrazadas y, puntualmente, en vertederos que ocupan parcelas enteras. Presentan espesores muy variables que pueden alcanzar alturas máximas de 2-3 m.

Las trazas de las alternativas afectan a estos rellenos antrópicos sin compactar entre los PP.KK. 1+400 y 1+425, PP.KK. 1+820 y 1+875, y PP.KK. 2+210 y 2+220.

Desde un punto de vista tectónico, la zona de estudio se localiza en el extremo oriental de la franja tectónica llamada Accidente Cádiz-Alicante, también conocida como Falla de Crevillente. La zona de estudio presenta una evolución cinemática compleja, cuya dinámica se ha interpretado como un mecanismo de desgarre en régimen distensivo, activo desde el Mioceno medio.

Los numerosos estudios de geodinámica realizados sobre este sistema estructural revelan la presencia de movimientos tanto dextrales como sinestrales y, puntualmente, inversos que afectan a materiales recientes, incluso cuaternarios (deformaciones neotectónicas). En este escenario, la Falla de Crevillente presenta un potencial sísmico importante y la zona de actuación se enclava en una de las zonas sísmicamente más activas de la Península Ibérica.

La evolución tectónica de la región jugó un papel decisivo durante todo el Cuaternario e influyó, de forma determinante, en la morfología y el escenario actual de la cuenca. La Depresión de Elche reúne todas las características morfológicas de un escenario subsidente. De hecho, se trata de una llanura amplia y deprimida con una pendiente media inferior al 3%, con zonas lagunares que coinciden con las depresiones tectónicas (sinclinales).

Geomorfológicamente, la zona de actuación se caracteriza por un relieve llano y monótono, típico de las llanuras aluviales, puntualmente interrumpida por las incisiones producidas por los cursos de agua (barrancos).

La zona donde se implanta la Variante de Elche está comprendida entre las cotas absolutas 72 y 82 m s.n.m.

Las formas geológicas originales, dadas por el solape de abanicos aluviales cuaternarios de distintas generaciones, están modificadas y enmascaradas por la actividad agrícola y la urbanización. La adaptación del terreno a la práctica agrícola del cultivo por regadío, caracterizado por el aprovechamiento máximo de las esorrentías superficiales y de los riegos, ha contribuido al allanamiento de la superficie topográfica originaria. De hecho, fuera de la zona urbana se observan abancalamientos del terreno y rebajes de parcelas para incrementar la retención de agua entre los cultivos. Son acondicionamientos muy antiguos llevados a cabo en tiempos históricos que han terminado por integrarse perfectamente con el entorno, alcanzando un grado de fijación y consolidación similar al terreno natural.

Los acondicionamientos más recientes se caracterizan por la ausencia de vegetación y por un menor grado de consolidación en los terrenos de los bordes de parcelas. Estos bordes están formados por cordones de tierras constituidos por materiales escasamente compactados (UG.5), procedentes de la explanación de las parcelas que presentan espesores comprendidos entre 50 y 150 cm.

Como se ha comentado anteriormente, la monotonía de la zona deprimida se ve interrumpida, de forma puntual, por las incisiones profundas en el terreno aluvial excavadas por los cursos de agua discontinuos que discurren por la región. El terreno se asocia a formas de barranco con perfil en "U", con escarpes sub-verticales y fondo sub-horizontal. Estas formas en U son típicas de cauces mediterráneos de tipo rambla. En estos sectores se concentran las inestabilidades relacionadas con la geomorfología que se han detectado en la zona: escarpes erosivos con fenómenos de regresión de talud, surcos erosivos, cárcavas y roturas en el terreno; todas ellas se han representado en la correspondiente cartografía geológica.

Los principales barrancos afectados por la Variante de Elche son el barranco de los Arcos o de Las Monjas y el barranco de Barbasena.

Desde un punto de vista hidrogeológico, la región de estudio está comprendida entre la Cuenca Hidrográfica del río Júcar y la Cuenca Hidrográfica del río Segura.

En la zona de competencia de la Confederación Hidrográfica del Júcar, el acuífero que ocupa la Depresión de Elche corresponde a la unidad hidrogeológica 8.99 (acuífero de interés local); en la zona de competencia de la Confederación Hidrográfica del Segura, corresponde a la unidad hidrogeológica 7.24 (Vega Media y Baja).

Las formaciones cuaternarias que rellenan la cuenca de Elche constituyen un acuífero de tipo multicapa con síntomas de intrusión marina. Este sistema hidrogeológico está formado por niveles permeables de cantos, gravas y arenas que se distribuyen, en vertical y lateralmente, con grandes variaciones de potencia. Se trata de conjuntos irregulares de poca continuidad lateral, formados por paquetes no conectados entre sí

dentro de una masa limo arcillosa muy poco permeable. Tanto la geometría como los límites de los niveles productivos están condicionados por factores sedimentarios y tectónicos.

- Sismicidad

El trazado propuesto para las alternativas de la Variante de Elche se sitúa en su totalidad por el término municipal de Elche. De acuerdo con la normativa sísmica vigente, la aceleración sísmica básica en el mismo, para un periodo de retorno de $T=500$ años es de $0,15xg$.

Este valor de aceleración sísmica básica debe corregirse con los siguientes factores:

- Factor de Importancia " γ_I ":
 - Todas las estructuras de este Proyecto se consideran de Importancia Especial, por encontrarse en una línea que conecta un núcleo importante de población. Por lo tanto $\gamma_I = 1,3$.
- Factor de modificación del Periodo de Retorno " γ_{II} ": corrige la acción sísmica para periodos de retorno diferentes a los 500 años.
- Coeficiente de Amplificación del Terreno "S":
 - Depende de la localización exacta de cada estructura, en función de la naturaleza del terreno en esa zona (coeficiente del Terreno "C") y su estratigrafía. En el Anejo de Geología y Geotecnia se caracteriza el terreno del entorno como Tipo III, si bien este aspecto tendrá matices para cada estructura en particular en la fase de Proyecto Constructivo en la que habrá que tener en cuenta la casuística de tipologías de estratos y sus potencias en cada caso.

Considerando el caso genérico de un Terreno Tipo III tendríamos:

$$\rho = \gamma_I \times \gamma_{II} = 1,3 \times 1,0 = 1,3$$

$$\text{Por lo tanto, } \rho \times a_b = 1,3 \times 0,15 \times g = 0,195 \times g$$

$$C = 1,6$$

$$S = 1,6 / 1,25 + 3,33 \times (0,195 - 0,1) \times (1 - 1,6/1,25) = 1,19$$

$$a_c = S \times \rho \times a_b = 1,19 \times 1,3 \times 0,15 \times g = 0,232 \times g$$

Por lo tanto, de forma general, se tiene una aceleración sísmica horizontal de cálculo de $a_c = 0,232 \times g$ para las estructuras a definir en el correspondiente Proyecto de Construcción.

El valor obtenido indica que los efectos sísmicos se deben considerar en los cálculos de las estructuras, dado el emplazamiento particular de la Variante de Elche, en una de las zonas más sísmicas de España.

- Desmontes

Alternativa 1

En la alternativa 1, se plantea la construcción de desmontes de escasa entidad, con una altura máxima en el entorno de los 2,5 m, excavados por lo general en materiales aluviales.

Dada las características del terreno, que por lo general presenta una elevada compacidad y un buen comportamiento frente a la estabilidad, y teniendo en cuenta que los materiales presentan una mayor alteración en cotas más superficiales, se recomienda la excavación de los taludes con pendientes del 1(H):1(V) en aquellos caso en los que sea necesario y el terreno presente buena estabilidad y una menor alteración, mientras que en aquellas zonas que se observe una mayor alteración se recomienda una pendiente del 3(H):2(V).

Alternativa 2

Al final del tramo, donde la Alternativa 2 se separa de la 1, se proyecta un desmante de gran entidad, para pasar la variante de Elche por debajo de la LAV.

Este desmante se proyecta entre el P.K. 2+700 y el P.K. 3+300 llegando a alcanzar una altura máxima de 11,5 m, aproximadamente.

Dada las características del terreno, que por lo general presenta una elevada compacidad y un buen comportamiento frente a la estabilidad, se propone la excavación de los taludes con pendientes del 1(H):1(V) en aquellos caso en los que sea necesario y el terreno presente buena estabilidad y una menor alteración, mientras que en aquellas zonas que se observe una mayor alteración, así como, en el desmante situado entre los PP.KK 2+700 y 3+300, se recomienda tender los taludes hasta una pendiente 3(H):2(V).

Para evitar la posible erosión de los frentes de los taludes excavados en materiales aluviales con motivo de las escorrentías superficiales, se recomienda la adecuada recogida de las aguas superficiales mediante cunetas en coronación y bajantes, así como la posibilidad de revegetar el talud mediante hidrosiembra.

Excepto las excavaciones en materiales antrópicos o aluviales de mala calidad, los materiales recogidos de las diferentes excavaciones de la traza, se pueden reutilizar para la construcción de núcleos de rellenos tipo terraplén, siendo el material clasificable al menos como QS1/suelo tolerable. Desde un punto de vista de excavabilidad, estos materiales se clasifican como excavables mediante medios mecánicos convencionales.

- RellenosAlternativa 1

La altura máxima prevista para los rellenos en la Alternativa 1 es de 6,5 m, en la parte final del trazado, en el entorno del P.K 3+300. Teniendo en cuenta estas

condiciones y las características de los materiales extraídos de los desmontes, que podrán ser usados en la construcción de los rellenos, se consideran viables la construcción de rellenos con taludes 3(H):2(V).

Para esta situación, los asientos se consideran despreciables (asientos residuales totales relacionados con el cuerpo del terraplén del orden de 5 mm por cada metro de altura).

Para evitar fenómenos de erosión en las superficies de los taludes, se recomienda la revegetación de los mismos mediante hidrosiembra y colocación de la tierra vegetal procedente del desbroce de la traza.

Alternativa 2

Se plantea la construcción de rellenos de escasa entidad, con una altura máxima de 3 m, aproximadamente. Como en el caso de la Alternativa 1, teniendo en cuenta las características de los materiales extraídos de los desmontes, que pueden ser usados en la construcción de los rellenos, así como la baja altura de los terraplenes proyectados, se consideran viables la construcción de rellenos con pendientes del 3(H):2(V).

Para evitar fenómenos de erosión en las superficies de los taludes, se recomienda la revegetación de los mismos mediante hidrosiembra y colocación de la tierra vegetal procedente del desbroce de la traza.

- Balasto, subbase y capa de forma

Para determinar los espesores y la calidad de los materiales a emplear para la formación de las capas de balasto, subbase, capa de forma y capa de asiento, se tiene en cuenta lo establecido en la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción para el proyecto y construcción de obras ferroviarias IF-3. Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección

transversal", y las características de los materiales que se encuentran tanto en la traza como en las zonas de cantera y gravera inventariadas en las inmediaciones de la zona de actuación.

La citada Orden FOM indica los espesores mínimos, en función de las características de los materiales que la constituyen, para las siguientes capas:

Balasto: El espesor mínimo de la capa de balasto será de 25 cm. El material procederá de las canteras inventariadas.

Subbase o subbalasto: El espesor mínimo de la capa será de 15 cm. El material procederá de las canteras inventariadas.

Capa de forma: Considerando que los materiales de las excavaciones (materiales de la U.G.1) se aprovecharán para la construcción del cuerpo del terraplén en las zonas en relleno y que constituyen el cimiento en las zonas de desmonte, el espesor mínimo de esta capa de forma será 50 cm. Esta capa estará formada suelos de buena calidad QS3 (rocas duras tipo 3.2, suelo con un contenido en finos < 5% tipo 3.1), obteniendo así una plataforma tipo P3.

Los materiales catalogados como QS3, se encuentran en la mayoría de las canteras inventariadas.

- Saneos

En las zonas donde aparezcan rellenos antrópicos sin compactar (U.G.5), será necesario realizar el saneo y la posterior sustitución de estos materiales por materiales para cimiento de terraplén. Estos materiales aparecen entre los PP.KK. 1+400 y 1+425, PP.KK. 1+820 y 1+875, y PP.KK. 2+210 y 2+220. Se estima una profundidad de 1,00 m para estos saneos.

- Cimentaciones

Las estructuras se asientan sobre los depósitos aluviales del cuaternario (U.G.1), que presentan en general buenas características mecánicas, como muestran los ensayos realizados sobre las muestras extraídas. Los registros de los ensayos SPT muestran un valor medio de N30 de 30 golpes, aproximadamente, así como rechazos sistemáticos en los primeros 3 m en los 5 ensayos de penetración dinámica continua realizados (DPSH).

En general, se recomienda proyectar cimentaciones superficiales mediante zapatas, las cuales se prevé que tengan una tensión admisible de entre 200 y 300 kPa.

Se estima que los asentamientos que se puedan producir serán instantáneos y limitados a la fase constructiva. De forma muy localizada, se pueden presentar problemas de asentamientos en terrenos por reblandecimiento del apoyo por inundación de la superficie seguidamente a periodos de sequía.

En el viaducto que cruza el barranco de Barbasena, dada su ubicación sobre el cauce de un torrente estacional, se recomienda recurrir a una cimentación profunda dada la posible socavación que puedan llegar a sufrir los apoyos que se encuentren dentro del cauce. No obstante, en el Proyecto de Construcción, una vez efectuado el encaje de pilas y estribos, y con las prospecciones que se realicen al efecto, se determinará el tipo de cimentación a ejecutar.

Se prevé la cimentación de los pasos inferiores mediante losa apoyada sobre materiales de la U.G.1, con valores del coeficiente de balasto vertical del orden de 35.000-45.000 kN/m³.

Los muros que se pudiera necesitar para contener las tierras debido a las excavaciones o rellenos proyectados, no se prevé que tengan una elevada entidad y se recomienda por lo tanto recurrir a una cimentación superficial,

retirando si fuera necesario aquellos materiales que no presenten buenas características para la cimentación y que se presentasen en la zona.

5.3.1 Procedencia de materiales

5.3.1.1 Materiales de la traza

En principio, se prevé que los materiales de la UG.1 se podrán emplear en la ejecución de los núcleos de terraplenes. En la tabla siguiente se refleja la clasificación de estos materiales y sus características.

Tabla N° 1. Resumen de aprovechamiento UG.1, procedente de la traza

CARACTERÍSTICAS	UG.1
Clasificación UIC	QS1
Clasificación PG3	Suelos tolerables
Densidad Proctor Mod.	~20 kN/m ³
Humedad óptima	~9 %
CBR 100%PM	>5
Coefficiente de paso para la construcción de rellenos	0,9
Coefficiente de paso para la retirada a vertedero	1,1
Posible destino	Núcleo terraplenes

Cuando estos materiales no son suficientes, se prevé que los materiales faltantes procedan de zonas de préstamo o bien de instalaciones próximas a la traza.

Además, de los materiales para la ejecución de los terraplenes serán necesarios:

- Suelos clasificados como QS3 para la capa de forma.
- Subbalasto para la capa de asiento.

- Materiales pétreos para la capa de balasto.

5.3.2 Graveras, canteras y vertederos

En el apartado “Explotaciones inventariadas. Graveras y Canteras” del Anejo N° 3, se incluye un listado de las explotaciones existentes en la zona, que pueden suministrar los materiales necesarios, tanto para terraplenes, capa de base, subbalasto y balasto, para la construcción de la Variante de Elche.

Como destino para los excedentes de tierras que se generen durante las obras de movimiento de tierras de la Variante de Elche y para los residuos producidos en las demoliciones y desmantelamientos proyectados, se analizan y proponen los vertederos que se indican a continuación.

Tabla N° 2. Resumen de vertederos propuestos

CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	LOCALIDAD	CARACTERÍSTICAS	CUBICACIÓN (m ³)	DISTANCIA A LA OBRA
V-01	Elche	Sierra del Colmenar	Cantera inactiva	39.000	4 km (Apeadero de Torrellano)
V-02	Elche	El Cremats	Vertedero autorizado de inertes	>1.000.000	8 km (final del subtramo)
V-03	Elche	Campo del Moro	Cantera inactiva	80.000	4 km (PK 115)*
V-04	Crevillente	Terra Colorada	Gravera inactiva	60.000	3 km (final tramo Apeadero de Torrellano - Crevillente)
V-05	Crevillente	Cachaptas	Planta de reciclado de inertes no peligrosos	--	5 km (estación de Crevillente)

Para la definición de dichas zonas de vertedero se ha realizado un inventario de explotaciones abandonadas o inactivas, de vertederos autorizados de inertes y de plantas de reciclado de inertes no peligrosos existentes que se sitúan en Elche o en Crevillente.

5.4 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El Anejo de Hidrología y drenaje ofrece un análisis climático de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como el tratamiento estadístico de precipitaciones con el fin de estimar los caudales de avenida para el predimensionamiento del drenaje transversal de las alternativas planteadas. Para ello se ha partido de las variables que ofrece el AEMET de las estaciones más próximas a la zona de proyecto.

A partir de estos datos, la zona objeto del presente proyecto se puede clasificar climáticamente, según Köppen, como una zona de clima **TEMPLADO HÚMEDO CON VERANOS SECOS Y CALUROSOS (Csa)**.

Para el cálculo de caudales se han utilizado métodos hidrometeorológicos de transformación lluvia-escorrentía siguiendo la Instrucción 5.2-IC.

Las cuencas definidas en el Proyecto se sitúan dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. De acuerdo con esta, el caudal a considerar en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal será el correspondiente a un período de retorno $T = 500$ años en las grandes cuencas y de $T=100$ años en el resto de cuencas donde no existe un cauce marcado y con un flujo más difuso.

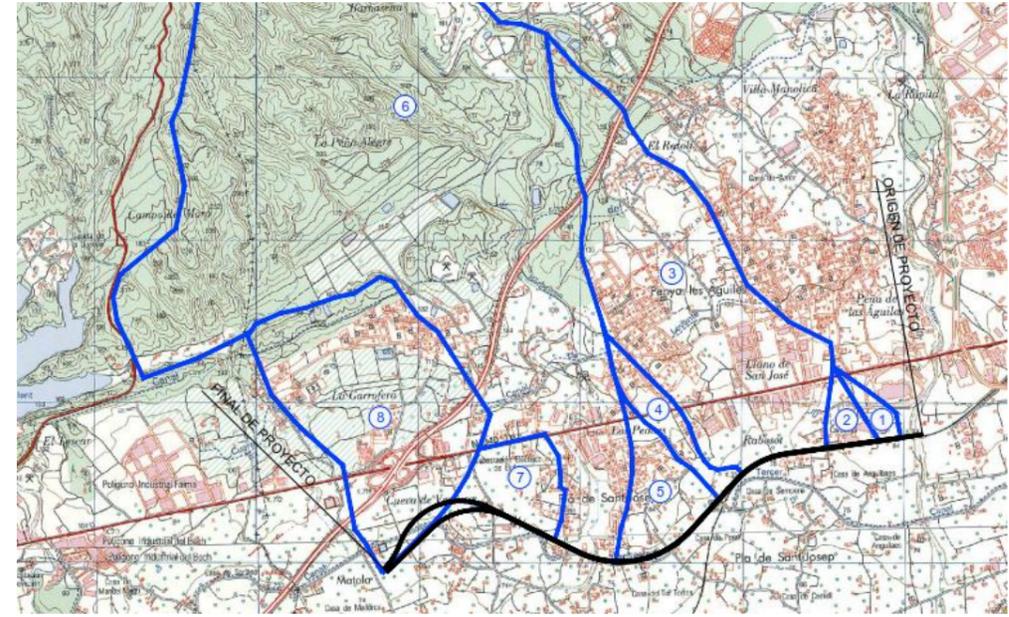


FIGURA 26. CUENCAS VERTIENTES INTERCEPTADAS POR LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2

Ambas alternativas cruzan dos barrancos, considerados en el “Plan de acción territorial de carácter sectorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)”, elaborado por la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana.



FIGURA 27. ENVOLVENTE DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN DEL PATRICOVA DENTRO DEL BUFFER QUE CONTIENE LAS ALTERNATIVAS. Fuente: <http://cartoweb.cma.gva.es>

- Barranco de las Monjas. Al inicio del trazado, se cruza mediante un viaducto existente sobre el que no se actúa. Tiene nivel de riesgo 4 (frecuencia menor de 25 años y 100 años; calado < 0,8 m).

En las siguientes imágenes se observa el puente existente y el cauce del barranco.



FIGURA 28. ESTRUCTURA SOBRE EL BARRANCO DE LAS MONJAS. ZONA DE AGUAS ABAJO. SERVICIOS EXISTENTES



FIGURA 29. ESTRUCTURA SOBRE EL BARRANCO DE LAS MONJAS. ZONA DE AGUAS ABAJO. BASE DE LOS ESTRIBOS DESCUBIERTAS

- Barranco de Barbasena, que se cruza mediante viaducto de 100 m de longitud, con niveles de riesgo 1 (frecuencia menor de 25 años; calado > 0,8 m) y riesgo 6 (frecuencia entre 100 y 500 años; calado < 0,8 m).

En las siguientes imágenes se observa el cauce del barranco y puente existente situado aguas abajo del nuevo puente.



FIGURA 1. BARRANCO DE BARBASENA



FIGURA 2. BARRANCO DE BARBASENA. VIADUCTO SITUADO AGUAS ABAJO DE LA TRAZA DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2

A partir de los caudales estimados se definen los siguientes elementos de drenaje transversal:

Tabla N° 3. Obras de drenaje proyectadas Alternativa 1

Eje	PK	Sección	Observaciones	Cuenca	Caudal (m ³ /s) 100 años	Caudal (m ³ /s) 500 años
				1	0.549	
Eje 3	0+411	3 tubos 1.000	Nueva	2	0.782	
Eje 3	0+938	Marco 5x3	Nueva	3	13.352	22.261
Eje 3	1+088	Marco 3x2	Nueva	4	2.647	
Eje 3	1+454	Tubo 1.800	Nueva	5	4.527	
Eje 3	2+266-2+366	Viaducto 100 m	Nueva	6	26.146	51.084
Eje 3	2+733	Tubo 1.500	Nueva	7	2.622	
Eje 3	3+447	Cajón 2x2	Nueva	8	9.651	17.188
Eje 3	3+433	Cajón 2x2	Alargamiento			
Eje 3	3+822	Marco 6,00 x 2,50 m	Alargamiento			
Eje 4	3+731					

Tabla N° 4. Obras de drenaje proyectadas Alternativa 2

Eje	PK	Sección	Observaciones	Cuenca	Caudal (m ³ /s) 100 años	Caudal (m ³ /s) 500 años
				1	0.549	
Eje 8	0+411	3 tubos 1.000	Nueva	2	0.782	
Eje 8	0+938	Marco 5x3	Nueva	3	13.352	22.261
Eje 8	1+088	Marco 3x2	Nueva	4	2.647	
Eje 8	1+454	Tubo 1.800	Nueva	5	4.527	
Eje 8	2+266-2+366	Viaducto 100 m	Nueva	6	26.146	51.084
Eje 8	2+733	Drenaje longitudinal. Cunetón trapezoidal 1x1	Trazado en desmonte. Tránsito a cuenca 6	7	2.622	
Eje 8	3+580	Cajón 2x2	Con cunetón en entrada y salida	8	9.651	17.188
Eje 7	3+434	Cajón 2x2	Alargamiento			
Eje 8	3+800	Marco 6,00 x 2,50 m	Alargamiento			
Eje 7	3+732					

Cuenca 7: El caudal se conduce por cuneta de guarda hacia cuenca 6. Desagüe por viaducto.

Cuenca 8: Cunetón en cabeza de desmonte desde 3+350 del eje 8 hasta OD 3+580.

Respecto al drenaje longitudinal, hay que destacar la presencia de un punto bajo en desmonte en la Alternativa 2, que debe resolverse mediante la instalación de un sistema de bombeo (PK 3+178 del eje 8 y 3+022 del eje 7).

5.5 TRAZADO

Para el diseño del trazado se han considerado, con las necesarias adaptaciones a una menor velocidad, los criterios establecidos en la IGP-2011,

Las alternativas estudiadas de la Variante de Elche se definen para la velocidad máxima de 90 km/h con los siguientes parámetros:

Alternativa 1. Eje 3

Radios comprendidos entre 400 y 664 m.

Pendientes comprendidas entre las 0,20 y las 20 %.

Alternativa 1. Eje 4

Radios comprendidos entre 400 y 589 m.

Pendientes comprendidas entre las 0,20 y las 18 %.

Alternativa 2. Eje 7

Radios comprendidos entre 400 y 800 m.

Pendientes comprendidas entre las 0,20 y las 30 %.

Alternativa 2. Eje 8

Radios comprendidos entre 400 y 664 m.

Pendientes comprendidas entre las 0,20 y las 30 %.

Las rasantes con pendientes de 0,20 milésimas se corresponden a las zonas de conexión con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad.

Las rasantes con inclinaciones máximas de 20 ó 30 ‰, se disponen para el cruce de la plataforma LAV. En esta zona la rasante está condicionada por la LAV, por las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad y por la reposición del Tercer Canal de Riegos de Levante.

En los siguientes epígrafes se describe el trazado de las alternativas estudiadas.

5.5.1 Alternativa 1

5.5.1.1 Trazado en planta

Para mecanizar el trazado se han definido los siguientes ejes:

- Eje 3: Alicante – Murcia “Acceso estación noroeste”. Este eje es el que coincide con el de la vía existente. Su longitud es de 3.853,80 m.
- Eje 4: Murcia – Alicante “Acceso estación sureste”. Es el eje de la vía, que discurre paralelo al anterior por el lado sur a una distancia entre ejes de 4 m. Su longitud es de 3.763,08 m.

La descripción de la alternativa se realiza para el Eje 3. El trazado en planta de este eje se inicia en vía única, en el P.K. 0+000, y coincide con el P.K. 113+530 del Proyecto Constructivo: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”. En el P.K. 113+530 finaliza la sección adoptada para las rampas de acceso al túnel de Elche y se inicia la sección prevista para la renovación de vías y electrificación. Conecta con el trazado del proyecto citado con una alineación curva de 475 m.

A continuación, se cruza el barranco de los Arcos o de Las Monjas, P.K. 0+050. En este viaducto de cruce sólo se prevé la renovación de balasto, traviesas y carriles y las actuaciones necesarias para la electrificación de la línea. Asimismo, se prevé actuaciones de rehabilitación en la estructura existente.

A la salida del viaducto se inicia una recta de 698 m. En el P.K. 0+128, se inicia la zona con vía doble, y en el P.K. 0+380 se cruza bajo el paso superior existente. Este paso superior está preparado para la plataforma de vía doble y por lo tanto sólo se prevén actuaciones de rehabilitación de la estructura existente.

Luego de la recta se proyecta una curva a izquierda de 500 m de radio que finaliza en el P.K. 1+265. En esta primera parte, el trazado en planta y alzado está muy condicionado por el trazado de la vía existente, y discurre ocupando la zona de dominio público ferroviario.

Con una recta de 313 m de longitud, el trazado se separa de la línea ferroviaria existente, para disponerse en un corredor en el que se minimiza la afección a las edificaciones existentes. En el P.K. 1+330 se proyecta una reposición del camino que cruza la alternativa en el P.K. 1+370, para asegurar la circulación viaria durante la ejecución de las obras. Para el cruce se dispone un paso superior. Una vez ejecutada la reposición de dicho camino y el paso superior, es necesaria la demolición del paso superior existente situado en el P.K. 1+370.

Para minimizar la afección a las viviendas situadas en la margen izquierda entre los PP.KK. 1+500 y 1+800, y para garantizar su acceso al camino existente que discurre paralelo al Tercer Canal de Riegos de Levante, la traza de la línea ferroviaria se dispone adosada al camino existente, hacia el sureste. En el P.K. 1+750, aproximadamente, la traza ferroviaria cruza dicho camino, que se repone para asegurar su continuidad. Para permitir su cruce bajo la línea ferroviaria se prevé un paso inferior en el P.K. 1+820.

La traza gira a la derecha con una alineación curva de 585 m y una recta de 528 m, ubicándose para cruzar el vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y a la Colada de Matola o Santa Teresa. En el P.K. 2+320 se dispone un viaducto sobre el barranco de Barbasena, para vía doble. En esta zona, siempre que ha sido posible se han evitado las afecciones al Tercer Canal de Riegos de Levante.

Aproximadamente el P.K. 2+940 se separa la plataforma de vía doble de los Ejes 3 y 4, en dos plataformas para vía única.

En el P.K. 2+990 se prevé un nuevo paso inferior para permitir el cruce del vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y a la Colada de Santa Teresa.

El trazado del Eje 3, se acomoda para conectar con la vía de apartado de la citada estación con curva y contracurva de 400 m de radio. En el P.K. 3+240 se dispone un viaducto para vía única, para cruzar sobre la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid.

En la parte final del Eje 4, su trazado se define con una sucesión de curvas, de 400 y 540 m de radios, y recta intermedia de 268 m de longitud, para conectar con la vía de apartado de dicha estación.

5.5.1.2 **Trazado en alzado**

El criterio seguido para la definición de la rasante ha sido el de disponer una rasante similar a la existente en la zona donde la traza discurre en coincidencia con la línea ferroviaria existente, el de mantener la mínima rasante compatible con las necesidades del drenaje proyectado y el de asegurar los gálibos necesarios en las estructuras de cruce.

Todas las rasantes están comprendidas entre el 0,20 y las 20 milésimas.

En general, los acuerdos se proyectan con longitudes iguales o superiores 100 m, excepto algunos de longitud inferior pero que cumplen con la longitud mínima de acuerdos verticales indicadas en las IGP-2011.

5.5.2 **Alternativa 2**

5.5.2.1 **Trazado en planta**

Para mecanizar el trazado se han definido los siguientes ejes:

- Eje 8: Alicante – Murcia “Acceso estación noroeste”. Este eje es el que coincide con el de la vía existente. Su longitud es de 3.831,44 m.
- Eje 7: Murcia – Alicante “Acceso estación sureste”. Es el eje de la vía, que discurre paralelo al anterior por el lado sur a una distancia entre ejes de 4 m. Su longitud es de 3.764,13 m.

La descripción de la alternativa se realiza para el Eje 8.

El trazado de la Alternativa 2, tanto en planta como en alzado, es similar al de la Alternativa 1 hasta el P.K. 2+500, aproximadamente.

Con la alineación curva de 585 m de radio y con una recta de 488 m, la traza se dispone para cruzar el vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y a la Colada de Santa Teresa. En el P.K. 2+320 se dispone un viaducto sobre el barranco de Barbasena, para vía doble. En esta zona, siempre que ha sido posible se han evitado las afecciones al Tercer Canal de Riegos de Levante.

Aproximadamente el P.K. 2+940 se separa la plataforma de vía doble de los ejes 8 y 7, en dos plataformas para vía única.

En el P.K. 2+990 se prevé un nuevo paso superior para permitir el cruce del vial de acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y la Colada de Santa Teresa.

El trazado del Eje 8, se acomoda para conectar con la vía de apartado de la citada estación con curva y contracurva de 400 m de radio. En el P.K. 3+220 se dispone un paso para vía única bajo la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid.

En la parte final del Eje 7, su trazado se define con una sucesión de curvas, de 400 y 800 m de radios, y recta intermedia de 251 m de longitud, para conectar con la vía de apartado de dicha estación.

5.5.2.2 Trazado en alzado

El criterio seguido para la definición de la rasante ha sido el de disponer una rasante similar a la existente en la zona donde la traza discurre en coincidencia con la línea ferroviaria existente, el de mantener la mínima rasante compatible con las necesidades del drenaje proyectado y el de asegurar los gálibos necesarios en las estructuras de cruce.

Todas las alineaciones de las rasantes están comprendidas entre el 0,20 y las 30 milésimas.

En general, los acuerdos se proyectan con longitudes iguales o superiores 100 m, excepto algunos de longitud inferior pero que cumplen con la longitud mínima de acuerdos verticales indicadas en las IGP-2011.

5.6 ESTRUCTURAS

Se describen las estructuras más relevantes previstas en las alternativas estudiadas, explicando las soluciones propuestas para cada una de ellas, y describiendo los encajes particularizados que se han desarrollado para las mismas.

Cabe recordar, que hasta el P.K. 2+500, el trazado de las alternativas, tanto en planta como en alzado son coincidentes. En esta zona, las estructuras previstas son iguales en las dos alternativas estudiadas. Un resumen de las estructuras de la Alternativa 1, se incluye a continuación.

- **Paso Superior Camino sobre FF.CC. P.K. 1+330:** la estructura permite el cruce de la reposición de un camino sobre el nuevo trazado de la línea doble en ancho UIC, estando su encaje también condicionado por la presencia de la línea ferroviaria actual en servicio.

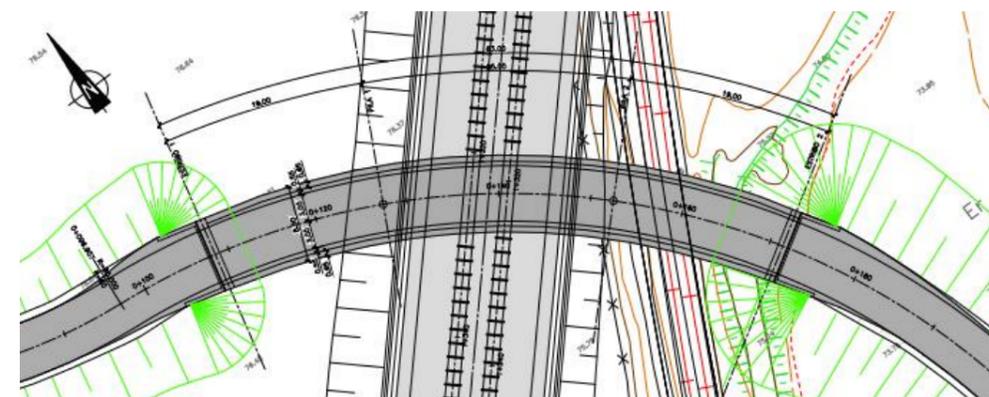


FIGURA 30. PLANTA DEL PASO SUPERIOR P.K. 1+330

Se plantea una estructura de tres vanos que alberga la futura línea en el vano central. El encaje de luces dispuesto es de: 19 + 25 + 19 m. La tipología propuesta es una losa de hormigón pretensado de 1 m de canto y de 8,50 m de ancho. Las pilas se plantean en hormigón armado con fuste único circular de 80 cm diámetro, integrales, empotradas en el tablero.

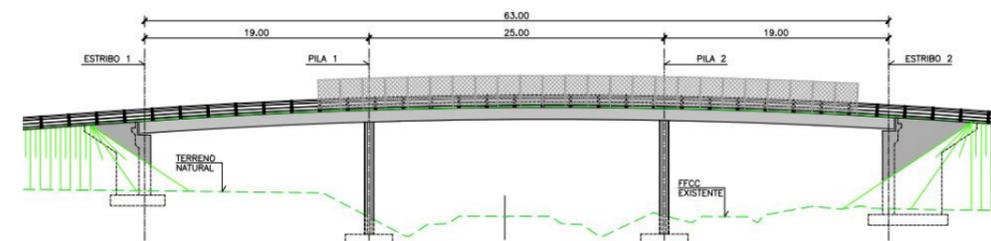


FIGURA 31. ALZADO DEL PASO SUPERIOR P.K. 1+330

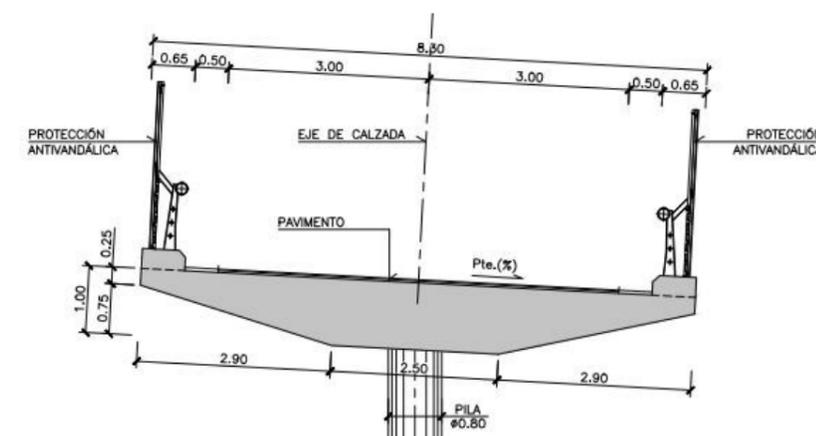


FIGURA 32. SECCIÓN TIPO DEL TABLERO DEL PASO SUPERIOR P.K. 1+330

La posición en planta de la pila 2 viene condicionada por la proximidad de la línea ferroviaria actualmente en servicio. En la fase de Proyecto de Construcción, se deberá estudiar si compensa diseñar una cimentación mediante pila – pilote, con el fin de minimizar la ocupación de las excavaciones y cimentación de dicha pila. Los estribos son cerrados con muros laterales y aletas en vuelta, con el fin de contener los derrames de los terraplenes de acceso al paso superior.

- **Paso Inferior Camino P.K. 1+820:** Se propone un marco de hormigón armado que permite reponer el camino existente por debajo de la futura línea ferroviaria. Las dimensiones interiores de marco es de 8,00 x 5,50 m. La tipología propuesta es la solución más habitual para este tipo de cruces bajo líneas de alta velocidad.

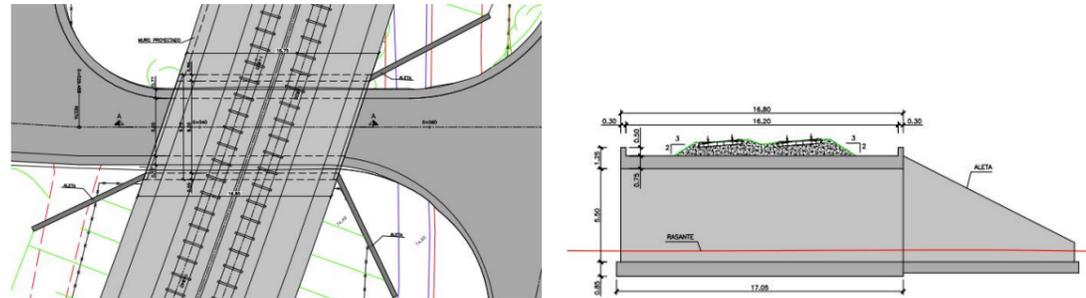


FIGURA 33. PLANTA Y ALZADO DEL PASO INFERIOR P.K. 1+820

- **Viaducto sobre Barranco de Barbasena P.K. 2+320:** Esta estructura permite el cruce del tronco de la línea ferroviaria sobre el cauce del barranco de Barbasena en el entorno del P.K. 2+320. El encaje de luces propuesto es el siguiente: 33 + 36 + 26 m.

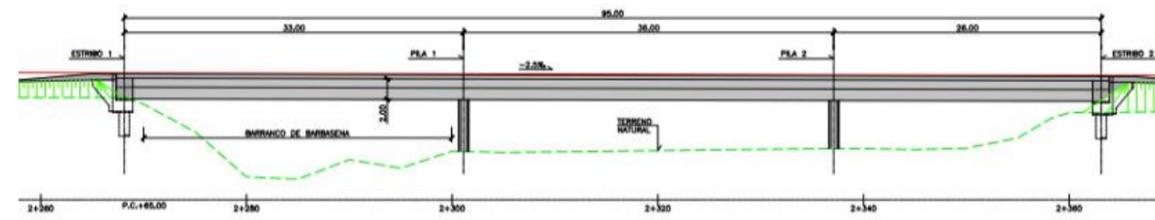


FIGURA 34. ALZADO VIADUCTO P.K. 2+320

La tipología planteada es una losa aligerada de hormigón pretensado con un canto de tablero de 2 m y 13,30 m de anchura. Las pilas se plantean integrales con el tablero mediante fustes circulares de 1 m de diámetro. Los estribos son cargaderos pilotados con aletas envuelta que contienen los derrames de los terraplenes del tronco.

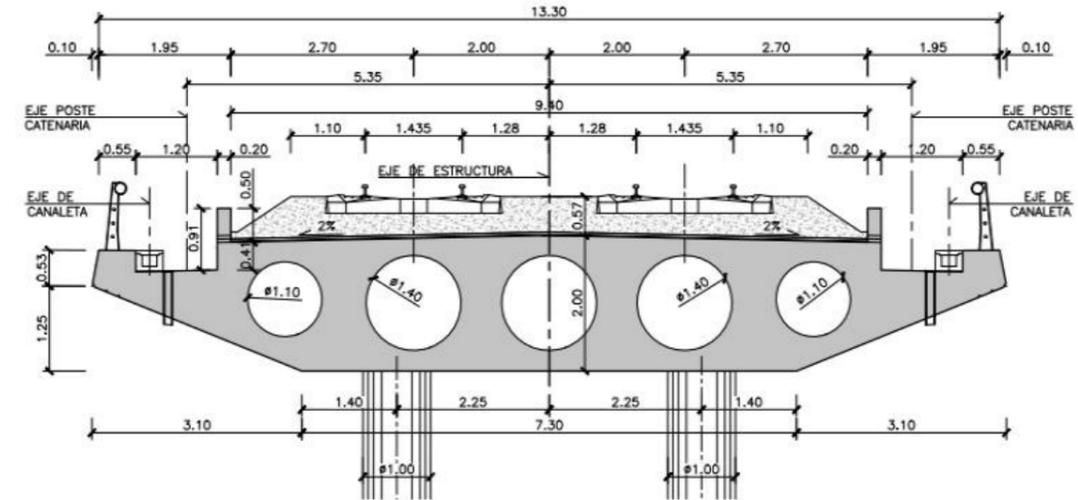


FIGURA 35. SECCIÓN TIPO DEL TABLERO DOBLE VÍA A.I.

El cauce primario del barranco del Barbasena se alberga en el primer vano, quedando tanto el Estribo 1 como la Pila 1 fuera del mismo. Este nuevo viaducto se ubica al Norte de un puente existente sobre el mismo cauce, sensiblemente paralelo al mismo y con unas longitudes muy similares.

- **Paso Inferior Acceso Estación de Elche y Colada de Santa Teresa P.K. 2+990:** En el entorno del P.K. 2+990 la Variante de Elche cruza sobre el viario actual que permite el acceso a la estación de Elche Alta Velocidad y a la Colada de Santa Teresa, que transcurre en paralelo al mismo. En esta zona la línea ferroviaria se está bifurcando, resultando dos vías en "V", si bien con el fin de permitir futuras remodelaciones parece razonable disponer una estructura completa y única sobre la que transcurren ambas vías.

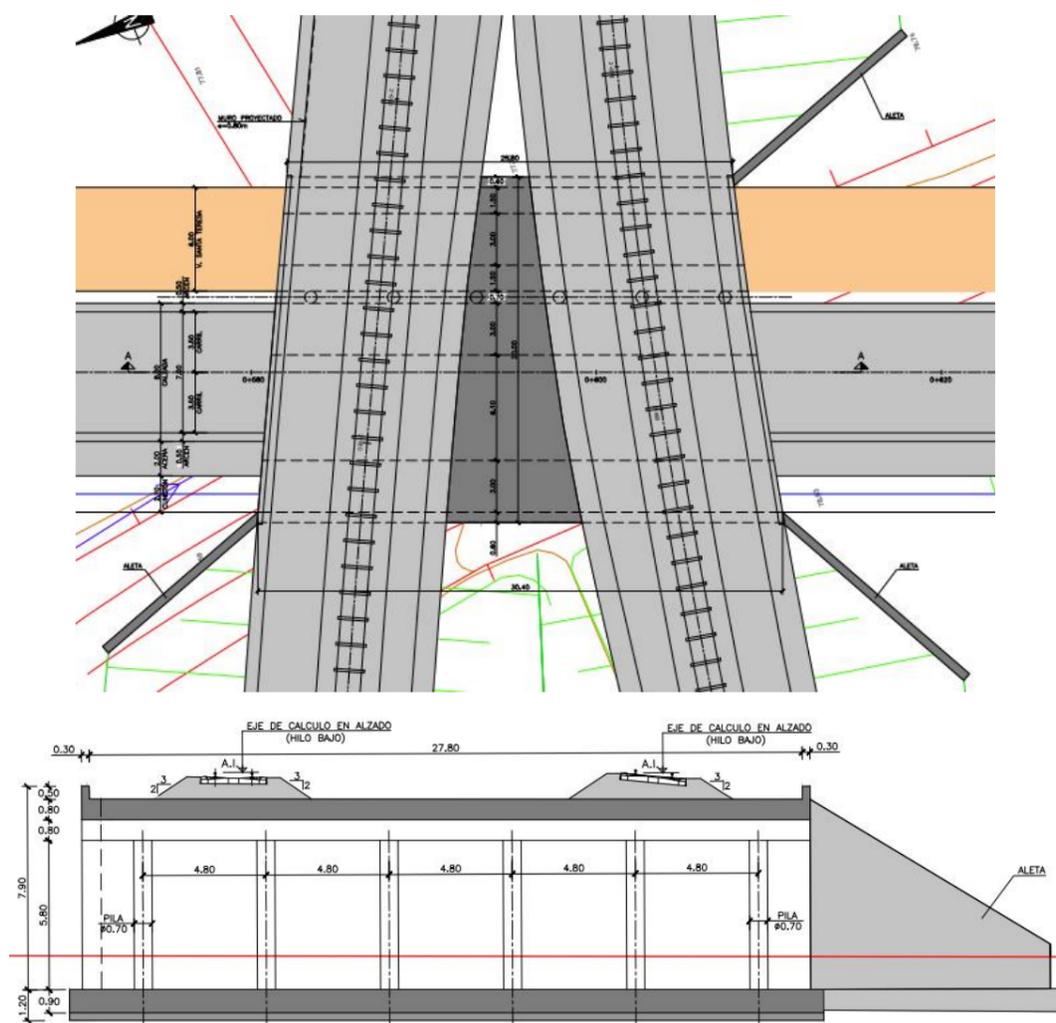


FIGURA 36. PLANTA Y ALZADO DEL PASO INFERIOR P.K. 2+990

Se plantea un pórtico de hormigón armado de dos vanos, con pilas de 0,70 m de diámetro y con un dintel de canto variable, que permite optimizar el gálibo resultante respecto a la rasante de las vías. La luz de los vanos de 6,35+12,45 m permite albergar en su interior tanto el viario de acceso a la estación, como la Colada de Santa Teresa de 6 m de ancho.

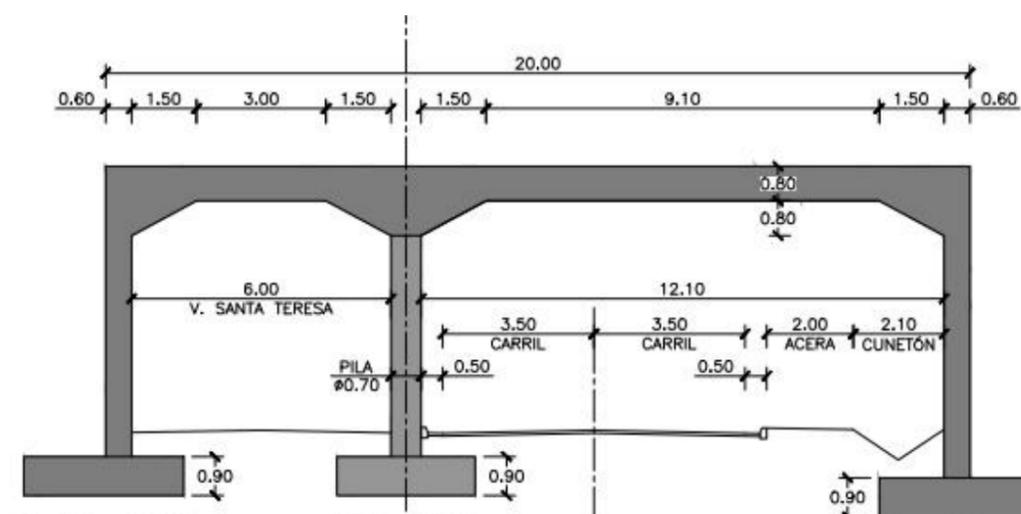


FIGURA 37. SECCIÓN DEL PÓRTICO

- **Viaducto sobre Plataforma LAV P.K. 3+240:** En el entorno del P.K. 3+240 el ramal acceso a la Estación noroeste de la línea ferroviaria de la Variante de Elche cruza sobre la plataforma existente de la Línea de Alta Velocidad. Para resolver el viaducto se plantea una estructura de tres vanos con luces 24 + 37 + 24 m.

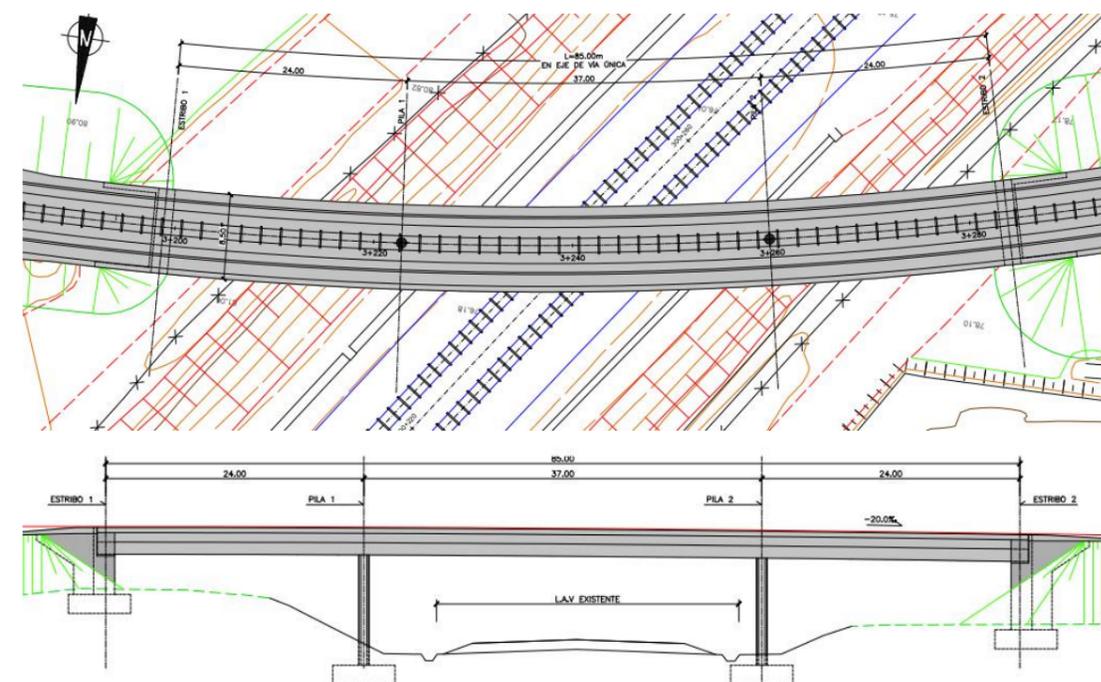


FIGURA 38. PLANTA Y ALZADO DEL VIADUCTO P.K. 3+240

El tablero se resuelve mediante una losa aligerada pretensada de 2 m de canto y de 8,50 m de ancho. La línea de alta velocidad existente queda albergada en el vano central, con la posición de las nuevas pilas respetando los pies del actual desmonte. Los vanos laterales de compensación quedarán ocupados por los derrames de tierras y los eventuales futuros caminos de servicio.

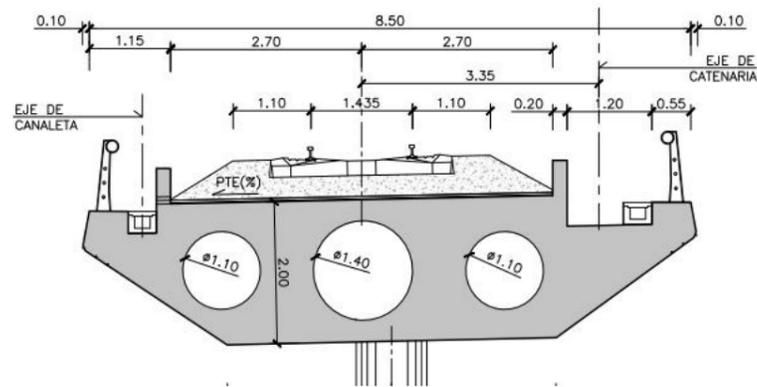


FIGURA 39. SECCIÓN TIPO DEL TABLERO VÍA ÚNICA A.I.

Las pilas se plantean integrales con el tablero de hormigón armado y 1 m de diámetro. Los estribos son cerrados con muros laterales y aletas en vuelta para evitar que los derrames invadan el actual desmonte de la Línea de Alta Velocidad. En la fase posterior de Proyecto de Construcción, se debe analizar si resultan interesantes soluciones con tablero mixto acero – hormigón, que no precisen de sistemas de cimbrado provisionales durante la construcción.

- **Paso Inferior Tercer Canal de Riego de Levante y Camino P.K. 3+600:** el ramal norte de la variante de Elche cruza en el entorno del P.K. 3+600, el canal de riego existente, paralelo al cual transcurren un gaseoducto y un camino. El ángulo de esviaje es bastante pronunciado, aspecto por el cual se plantea una estructura con dos vanos de luces ortogonales 8,50 y 7 m.

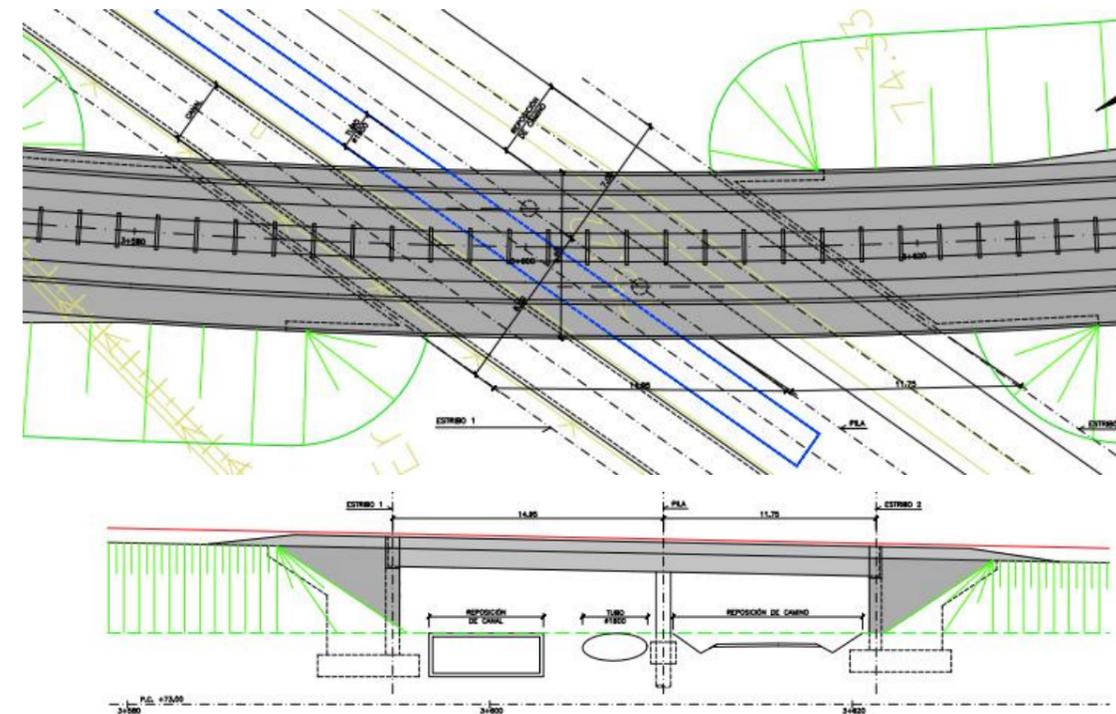


FIGURA 40. PLANTA Y ALZADO DEL PASO INFERIOR P.K. 3+600

Se plantea una estructura con un tablero en losa maciza de hormigón pretensado de 1 m de canto y de 8,50 m de ancho, con pilas pilote circulares de 80 cm de diámetro, empotradas en el tablero.

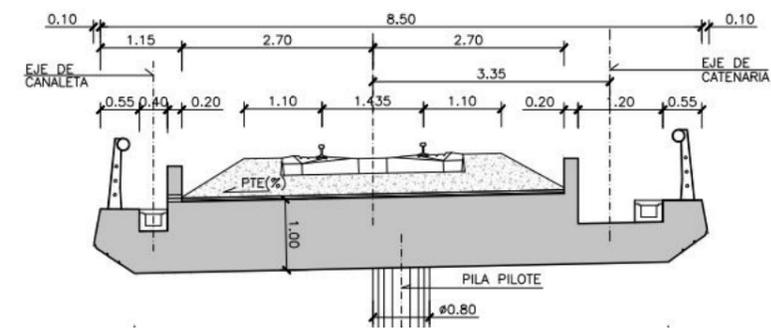


FIGURA 41. SECCIÓN TIPO DEL TABLERO VÍA ÚNICA A.I.

Los estribos se proponen cerrados con muros laterales y aletas en vuelta.

Además de las estructuras antes descritas se definen y se describen las estructuras de la Alternativa 2, que difieren de las de la Alternativa 1, debido al diferente trazado en alzado de las alternativas estudiadas.

- **Paso Superior Acceso Estación de Elche y Colada de Santa Teresa P.K. 2+990:** En la Alternativa 2, el ramal noroeste transcurre en desmonte en esta zona, aspecto por el cual es necesario configurar un paso superior que permita el cruce del acceso la estación de Elche y la vía pecuaria existentes, sobre la Variante de Elche. Se plantea una estructura configurada mediante pantallas laterales de pilotes, una pila de tres fustes de 1,20 m de diámetro, y una losa de hormigón armado empotrada en las mismas.

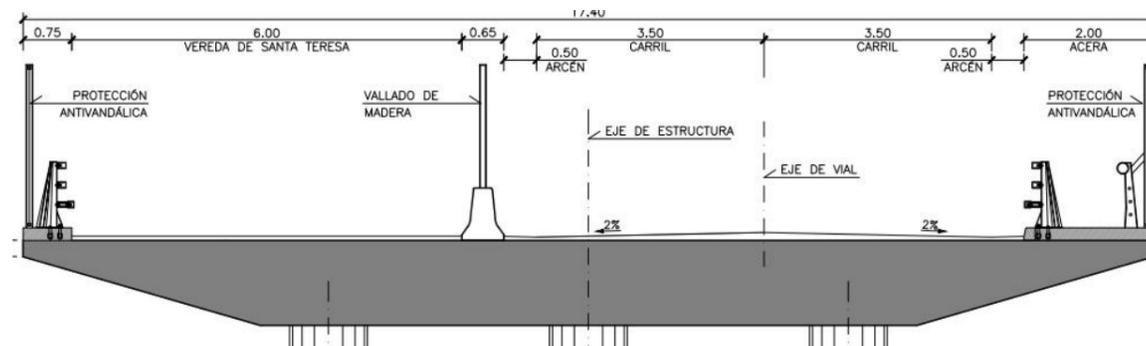


FIGURA 42. SECCIÓN TIPO DEL TABLERO PASO SUPERIOR P.K. 2+990

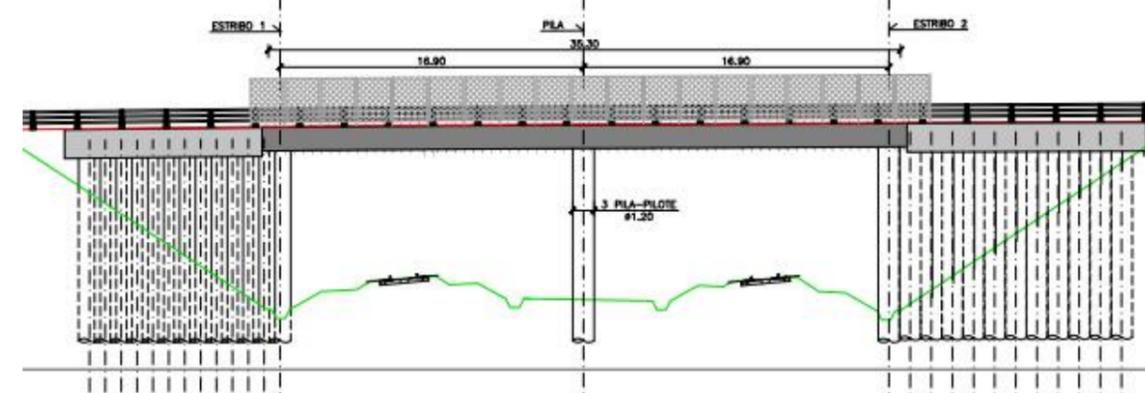
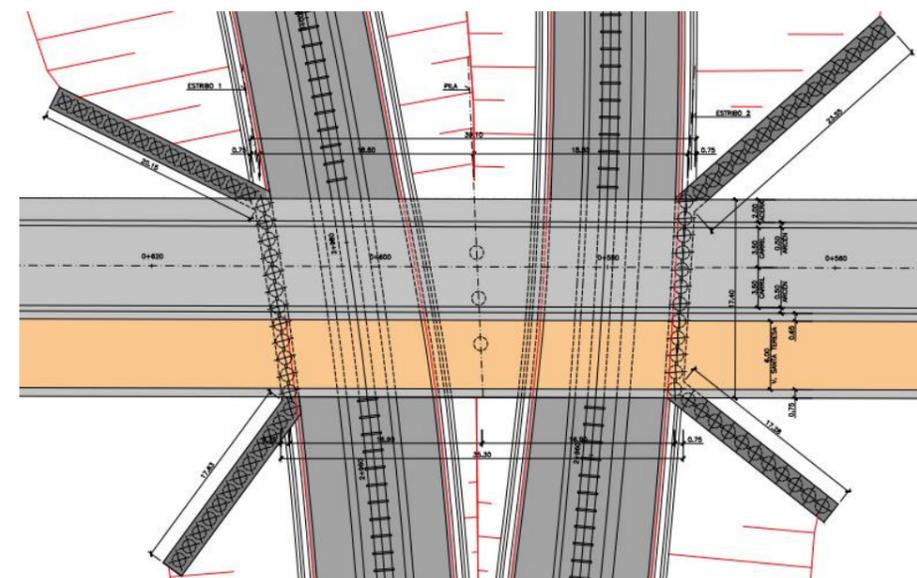


FIGURA 43. PLANTA Y ALZADO DEL PASO SUPERIOR P.K. 2+990

Esta tipología permite un proceso constructivo tal que se ejecuten en primer lugar las pantallas laterales y la pila, para posteriormente construir la losa del tablero hormigonada contra el terreno por fases.

El tablero se configura mediante una losa maciza de hormigón armado de canto 1,30 m, y de 17,40 m de ancho.

Una vez construida la estructura se procede a la excavación del futuro ramal de la línea de alta velocidad al abrigo de la misma. De este modo la afección a los viales existentes y al tráfico en el entorno durante las obras queda minimizado.

- **Paso Bajo Plataforma LAV P.K. 3+240:** En el entorno del P.K. 3+240 el futuro ramal al norte de la línea de alta velocidad de la Variante de Elche cruza por debajo de la Línea de Alta Velocidad existente y en servicio. En esta Alternativa 2, el ramal se define en desmante de altura considerable. Con el fin de minimizar la afección a la Línea de Alta Velocidad en servicio se plantea de nuevo una tipología con pantallas de pilotes en las que se empotra una losa de hormigón armado.

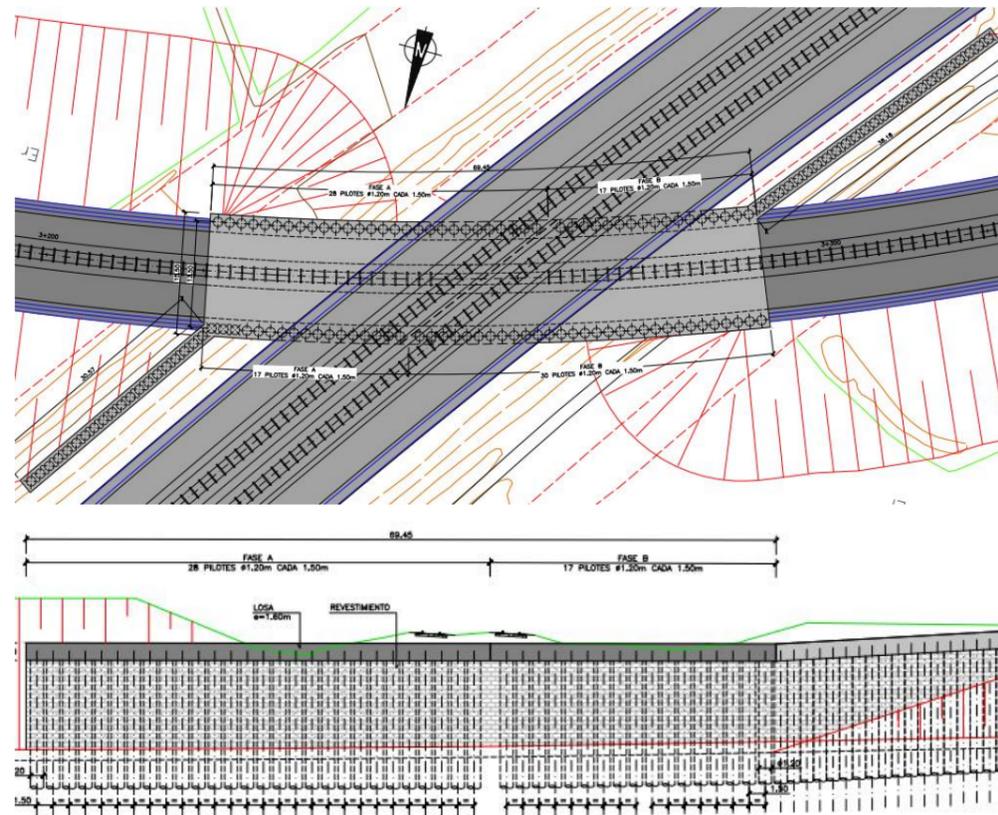


FIGURA 44. PLANTA Y ALZADO DEL PASO INFERIOR P.K. 3+240

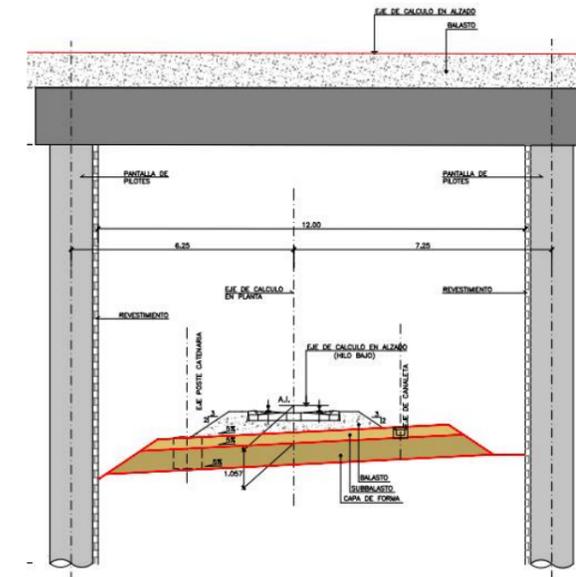


FIGURA 45. SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PASO INFERIOR P.K. 3+240

La estructura se construye antes de ejecutar la excavación del futuro ramal. Las fases constructivas previstas, permiten mantener al menos una de las vías de la LAV existente y en servicio en cualquier momento. En la zona liberada por la vía en desuso durante las obras se procede a la construcción de la losa del tablero hormigonada contra el terreno. Una vez que el hormigón de la misma alcanza suficiente resistencia, se procede a restituir el tráfico en dicha vía quedando liberada la que estaba en servicio durante esta primera fase constructiva. De nuevo se construye la losa del tablero encofrada contra el terreno, y una vez que se alcanzado la resistencia suficiente se restaura totalmente el tráfico en la LAV.

Con la estructura totalmente construida se procede a la excavación del futuro ramal al abrigo de la misma. Esta tipología y su proceso constructivo permite minimizar dentro de lo posible la afección a la LAV en servicio. Cabe resaltar que, con el sistema constructivo propuesto, es posible mantener siempre una de las vías en servicio, mientras que las obras afectan a la otra vía que se encuentra cortada temporalmente.

Se plantea un gálibo libre horizontal para la estructura de 12 m, para el cual resulta una luz para el tablero, entre de pantallas de pilotes, de 13,5 m. El tablero

se plantea mediante una losa aligerada de hormigón armado de 1,6 m de canto. Las pantallas que configuran los bastiones de la estructura se resuelven dando continuidad mediante aletas con tipología de pantallas discontinuas de pilotes para permitir las necesarias excavaciones en las proximidades de la LAV en servicio.

5.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El cálculo de los distintos volúmenes que conforman el movimiento de tierras se realiza para las alternativas estudiadas, de acuerdo con las características geológico-geotécnicas de los terrenos atravesados por las alternativas, la sección tipo de la plataforma que se refleja en los planos, y los taludes recomendados en el estudio geotécnico.

Los volúmenes se obtienen de los listados del programa de trazado, a partir de los perfiles transversales obtenidos cada 100 m tomados sobre la cartografía a escala 1:1.000, realizada para este estudio.

Los volúmenes resultantes se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla N° 5. Volúmenes de materiales resultantes

RESUMEN DE MEDICIONES						
UNIDADES DE OBRA	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	EJE 3	EJE 4	TOTAL	EJE 8	EJE 7	TOTAL
	Acceso estacion noroeste	Acceso estacion sureste	Medición	Acceso estacion noroeste	Acceso estacion sureste	Medición
m ³ Excavación de desmonte (*)	17.497,10	11.647,00	31.609,10	188.099,40	109.264,00	299.828,40
m ³ Excavación en tierra vegetal	31.812,80	31.244,90	63.057,70	37.222,30	35.149,10	72.371,40
m ³ Terraplén (*)	102.396,10	84.413,30	189.274,40	35.877,80	44.602,40	82.945,20
m ³ Capa de forma	18.948,40	17.604,40	36.552,80	19.390,50	18.120,40	37.510,90
m ³ Subbalasto	8.436,10	7.852,70	16.288,80	8.650,30	8.093,60	16.743,90
m ³ Balasto	8.342,80	7.845,70	16.188,50	8.311,40	7.898,10	16.209,50

(*) Los volúmenes totales incluyen las excavaciones y rellenos en los saneos (2.465 m³).

En la Alternativa 1 existe un déficit de tierras para los terraplenes, mientras que en la Alternativa 2, hay excedente de tierras que se prevé llevar a vertedero.

5.8 PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

Las secciones tipo aplicadas a las alternativas de la Variante de Elche, en vía doble o en vía única, que se reflejan en las siguientes imágenes, presentan las características que se indican a continuación:

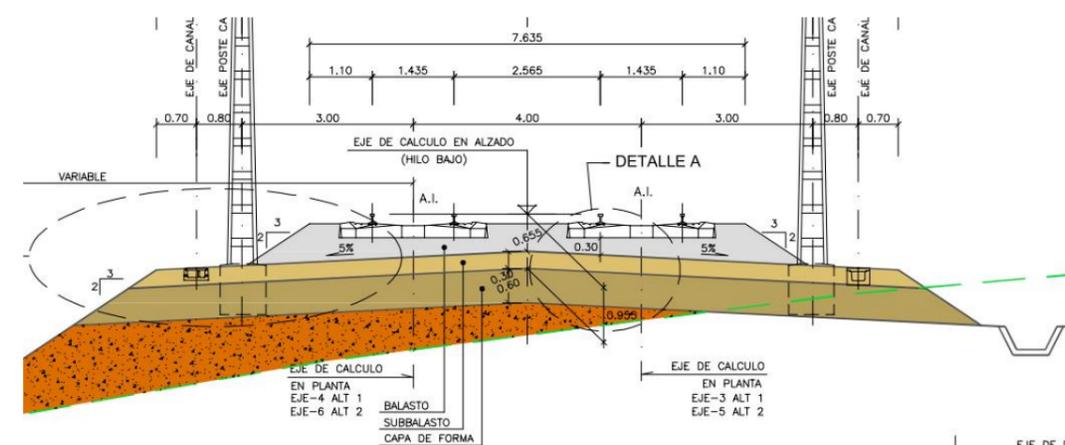


FOTO 1. SECCIÓN TIPO EN VÍA DOBLE A.I.

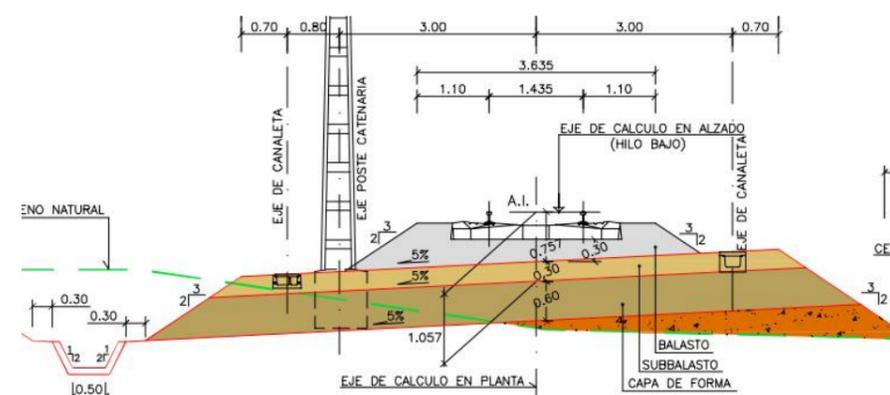


FOTO 2. SECCIÓN TIPO EN VÍA ÚNICA A.I.

- El espesor mínimo de balasto bajo travesía: 0,30 m.
- El espesor de subbalasto: 0,30 m.
- El espesor de la capa de forma: 0,60 m.

- La anchura de los hombros de balasto: 1,10 m.
- El talud del balasto, subbalasto y capa de forma: 3(H):2(V).
- La cuneta es trapezoidal con taludes 1(H):2(V), un ancho mínimo en la base de 0,50 m y profundidad mínima de 0,40 m.
- El eje del poste de catenaria se dispone a 5,00 m del eje de entrevías (3,00 m en caso de vía única).
- Las pendientes de la plataforma del subbalasto y capa de forma son de 5 % teniendo su limatesa bajo el eje de entrevías. (en el caso de vía única, se da una única caída hacia un lado del 5 %).
- El ancho total de la plataforma es de 13,00 m en vía doble y de 8,20 m en vía única. En este último caso la anchura respecto del eje de la vía no es simétrica pues se electrifica sólo por una de las márgenes.

Con respecto a la superestructura prevista, en coordinación con el tramo Torrellano – Crevillente, se adopta la siguiente:

- En las dos configuraciones previstas, vía única o vía doble, en la vía sobre balasto a instalar en ancho UIC (1.465 mm) se disponen traviesas monobloque de hormigón pretensado homologadas, tipo AI-99.
- Los carriles a emplear en las vías generales de circulación serán de nueva fabricación y tipo UIC-60 E1, realizados con acero de dureza normal (dureza Brinell: 260 HB) y carga mínima de rotura a tracción de 900 N/mm².

Se disponen aparatos de vía en los PP.KK. 0+128 y 2+600, para la duplicación de la vía y la conexión entre las vías, respectivamente.

Asimismo, para realizar las conexiones con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad se disponen aparatos de vía. En la siguiente tabla se reflejan las características de los desvíos y escapes previstos en las alternativas de la Variante de Elche.

Tabla Nº 6. Características de los aparatos de vía

JCA	EJE DESVIADA	EJE DIRECTA	APARATO	P.K.
2	3	2	DSI-A-54-320-0,09-CR	3+853,797
3	4	3	DSI-A-54-320-0,09-CR	0+128,657
5	4	2	DSI-A-54-320-0,09-CR	3+763,084
10	7	8	DSI-A-54-320-0,09-CR	0+128,657
11	7	2	DSI-A-54-320-0,09-CR	3+764,134
13	8	2	DSI-A-54-320-0,09-CR	3+831,436
			ES-B-60-320-0,09-CR-4,00	2+600

5.9 ESTACIONES E INSTALACIONES FERROVIARIAS

En la Variante de Elche no se definen estaciones, y sólo se prevén actuaciones concretas en las estaciones Elche Parque, Elche Carrús y Elche Alta Velocidad, para adaptar sus instalaciones a las previstas en la Variante de Elche.

En la actualidad y en el Escenario 1 considerado, los enclavamientos existentes en el tramo Torrellano-Crevillente se encuentran incluidos en el Control de tráfico Centralizado (C.T.C.) cuyo Puesto Central está situado en Valencia Fuente de San Luís y desde el cual se realiza el gobierno de los enclavamientos existentes en las estaciones del tramo anteriormente citado, si bien dichos enclavamientos pueden ser gobernados localmente cuando así lo autorice el Puesto Central. Esta situación se mantiene para la Variante de Elche (Escenario 2).

Por lo tanto, en el Puesto Central y en las estaciones Elche Parque y Elche Carrús, se prevé la ampliación y modificación de los sistemas actualmente existentes (hardware y Software).

Además, en las estaciones Elche Parque y Elche Carrús se prevé la modificación del cableado y conexionado de la cabina o cuarto técnico de elementos existentes para incluir los sistemas de señalización, protección de trenes y demás sistemas auxiliares de detección y los sistemas y redes de comunicación previstos en la Variante de

Elche. Esta adaptación también se prevé en el C.T.C. de Fuente de San Luis en Valencia.

En la estación de Elche Alta Velocidad, se prevén las modificaciones necesarias en taquillas, tornos y señalización para los viajeros con objeto de garantizar el pago del servicio de Cercanías y que los viajeros que quieran utilizar dicho servicio tengan la suficiente información para efectuar su viaje (señalización exterior para advertir de la estación de cercanías, señalización interior de acceso a andenes, tiempo de espera, etc.). Asimismo, se prevé la modificación de los enclavamientos y del cableado y conexionado de la cabina o cuarto técnico de elementos existentes para incluir los sistemas de señalización, protección de trenes y demás sistemas auxiliares de detección y los sistemas y redes de comunicación previstos en la Variante de Elche.

También se prevé, el retranqueo de las instalaciones de la LAV, próxima a la estación, que resultan afectadas por la conexión de los ramales de la Variante de Elche con la plataforma LAV existente (canaletas, electrificación, etc.).

De igual forma, se debe modificar y adaptar el sistema de regulación y control de tráfico ubicado en el Centro de Regulación y Control de Tráfico (CRC) desde el que se gobierna la LAV Madrid – Castilla La Mancha – Comunidad Valenciana -Región de Murcia, para integrar las modificaciones que se derivan de la Variante de Elche.

Las instalaciones ferroviarias de plataforma que se prevén en la Variante de Elche son:

- Canaletas para cables: A lo largo de la traza de la Variante de Elche se prevén canaletas para el tendido de cables de señalización y comunicación. La ubicación de la canaleta en la plataforma depende del tipo de sección: en plataforma o en viaducto.

En plataforma

Las canaletas están constituidas por elementos prefabricados de hormigón, situadas paralelas a las vías, a ambos lados, y provistas de una tapa armada que queda enrasada a la cota superior del sub-balasto.

En la vía doble de ancho UIC los ejes de las canaletas longitudinales se sitúan a 5,80 m del intereje de vías, a cada lado de la plataforma. En la vía única de ancho UIC los ejes de las canaletas longitudinales se sitúan a 3,80 m del eje de vías (del lado del poste de la catenaria) y a 3,00 m del eje de vías en la otra margen.

Este tipo de canalización está constituido por elementos prefabricados de hormigón HM-35, con junta machihembrada de 0,98 m de longitud útil. La canaleta tiene una sección transversal en U, de dimensiones exteriores 0,400x0,290 m, cerrada con tapa de hormigón armado de 6 cm de espesor. Interiormente la canaleta tiene una altura de 0,165 m y anchura variable entre 0,240 m en la parte superior y 0,230 m en la base. Las tapas son capaces de soportar una carga progresiva mínima hasta rotura de 17 kN en el centro de la tapa.

Las canaletas se encuentran embutidas en la capa de subbalasto y se apoyan sobre una cama de material filtrante que permite el drenaje bajo la canaleta.

En viaductos

En los viaductos, la canaleta es de las mismas dimensiones que la descrita para los tramos en plataforma, y se dispone adosada y enrasada, una vez cubierta con su tapa, con la imposta de la estructura.

En los viaductos con vía doble UIC, los ejes de las canaletas longitudinales se sitúan a 5,90 m del intereje de vías.

En los viaductos con vía única UIC, los ejes de las canaletas longitudinales se sitúan a 3,90 m del eje de vías (del lado del poste de la catenaria) y a 3,10 m del eje de vías en la otra margen.

El desfase de alineaciones y de cotas entre los tramos en plataforma y los tramos en viaducto se absorbe mediante la disposición de arquetas en la entrada y salida de cada viaducto.

- Cruces y arquetas para cables: Se definen cruces bajo la explanada, que conectan las canaletas que discurren a ambos lados

La separación máxima entre las canalizaciones transversales es de 450 m a lo largo de la traza (incluidos viaductos). Además, se disponen dichas canalizaciones en puntos singulares, tales como a la entrada y salida de viaductos (incluido bloque técnico de estribo) de longitudes superiores a 100 m, así como en los pasos superiores (a 5 m del eje).

Para viaductos inferiores a 100 m no es necesario ningún cruce específico.

En plataforma

Las canalizaciones transversales para cruce de los cables bajo las vías están constituidas por un prisma de hormigón de 0,45x0,45 m con cuatro tubos de PVC de 110 mm diámetro y 5,3 mm de espesor envueltos en hormigón, dispuestos en dos filas de dos conductos.

El prisma de cuatro conductos se dispone con pendiente del 2% a dos aguas, bajando desde el eje de entrevía hasta las arquetas.

Estas canalizaciones enlazan con las canaletas longitudinales por medio de arquetas de hormigón de 1,5x0,90 m, situadas a ambos lados de las vías y provistas de tapas armadas. Las arquetas disponen en su fondo de un desagüe de

PVC de 150 mm de diámetro con salida a la cuneta de plataforma o al talud de terraplén, según los casos.

Se prevén arquetas tipo “F” en trayecto, tipo “F” en transición plataforma-viaducto a la entrada y salida del viaducto para absorber las diferencias de cota y ancho de la plataforma.

En viaductos

Las canalizaciones de cruce localizadas sobre el tablero de un viaducto están formadas por cuatro tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro, dispuestos en horizontal y envueltos en una protección de mortero mejorado con resinas.

El bloque de cuatro conductos se dispone con pendiente del 2% a dos aguas hasta las arquetas de unión con la canaleta longitudinal. Dichas arquetas desaguan a los dispositivos previstos para tal efecto en el viaducto.

También se prevé la puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en los viaductos, pasos inferiores y pasos superiores.

5.10 SERVICIOS AFECTADOS

Se han mantenido contactos con diversas Compañías de servicios y Organismos para detectar los servicios existentes en la zona de estudio, procediendo como sigue:

- Se ha solicitado a Inkolan (Agrupación formada por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos) la información disponible sobre los servicios que existen en la zona de influencia de la obra de las diferentes compañías de servicios.
- Se han mantenido entrevistas con los técnicos de las compañías suministradoras por tipo y características de los servicios, y se han comprobado “in situ” los datos facilitados.

Esta información se ha considerado como un condicionante más del trazado de las alternativas estudiadas.

Para cada una de las alternativas estudiadas se ha realizado la propuesta de las futuras reposiciones de los servicios afectados, indicando, si son necesarios, los desvíos provisionales de los mismos.

Posteriormente se ha valorado la reposición de servicios de cada alternativa y se ha incluido esta valoración en los presupuestos de las mismas.

Los servicios que se han identificado en la zona de actuación corresponden a las siguientes compañías:

- Líneas eléctricas: Iberdrola
- Líneas telefónicas: Telefónica
- Conducciones de riego: Asociación de Canalistas Riegos de Levante.
Aguas de Quibas
- Gasoducto A.P.: Enagas
- Gasoducto: Gas Natural.

En las siguientes tablas se relacionan los servicios que se afectan en cada una de las alternativas existentes, y se incluye una breve descripción del servicio que se afecta y la propuesta de reposición.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 1					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica subt. BT	3-4	0+380	Iberdrola	Cruza por Paso Superior existente	Sin afección
Red Riego – Fibrocemento F 100 mm	3-4	0+410 a 0+600 M.I.	Aguas de Quibas	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	190 m con conducción PVC F 100 mm por MI
Línea telefónica aérea	3-4	0+525 a 0+590 MI	Telefónica	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	65 m línea subterránea telefónica
Línea telefónica aérea	3-4	0+597	Telefónica	Cruza la plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m línea subterránea telefónica
Red Riego – Tubería F 110 mm	3-4	0+598	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Cruza la plataforma existente	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica aérea BT	3-4	0+615 a 0+670 MI	Iberdrola	Cruza la plataforma existente y discurre por MI	100 m reposición en subterráneo BT
Red Riego – Fibrocemento F 125 mm	3-4	0+987	Aguas de Quibas	Cruza plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica subt. BT	3-4	1+150	Iberdrola	Cruza plataforma existente	La ampliación de la plataforma afectará a la conducción, por lo que se propone la reposición de 50 m de canalización
Gas natural AO 8"	3-4	1+280 y 1+440	Gas Natural	Discurre por la MD, cruza por el PK 1+280 y discurriría por MI hasta volver a cruzar la plataforma proyectada por el PK 1+440	Reposición de 200 m tubería de gas natural AO 8 " por MD de la plataf. Proyectada
Línea telefónica aérea	3-4	1+355	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada y la existente. Se verá afectada por la ejecución.	50 m línea subterránea telefónica
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	3-4	1+453	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 40,0 m de cajón 2 x 2 m
Red Riego – Tubería F 315 mm	3-4	1+450/1+735 y 1+830	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Es cruzada en 3 puntos por la plataforma proyectada y afectada en toda su extensión por la misma.	380 m Reposición con tubería PVC F 315 mm, por margen izquierda.
Toma riego - Tubería F 500 mm	3-4	1+606	AC Riegos de Levante	Toma de riego desde el punto P-13 del Canal existente. Se verá afectado por la plataforma proyectada.	30 m Reposición con tubería hormigón F 500 mm, en cruce de plataforma
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	3-4	1+770	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 100,0 m de cajón 2 x 2 m
Línea eléctrica aérea BT	3-4	1+815	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada y presta servicio a edificación afectada por la plataforma y a expropiar	No se prevé la reposición de la misma.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 1					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica subt. BT	3-4	0+380	Iberdrola	Cruza por Paso Superior existente	Sin afección
Red Riego – Fibrocemento F 100 mm	3-4	0+410 a 0+600 M.I.	Aguas de Quibas	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	190 m con conducción PVC F 100 mm por MI
Línea telefónica aérea	3-4	0+525 a 0+590 MI	Telefónica	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	65 m línea subterránea telefónica
Línea telefónica aérea	3-4	0+597	Telefónica	Cruza la plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m línea subterránea telefónica
Red Riego – Tubería F 110 mm	3-4	0+598	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Cruza la plataforma existente	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica aérea BT	3-4	0+615 a 0+670 MI	Iberdrola	Cruza la plataforma existente y discurre por MI	100 m reposición en subterráneo BT
Red Riego – Fibrocemento F 125 mm	3-4	0+987	Aguas de Quibas	Cruza plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica subt. BT	3-4	1+150	Iberdrola	Cruza plataforma existente	La ampliación de la plataforma afectará a la conducción, por lo que se propone la reposición de 50 m de canalización
Gas natural AO 8"	3-4	1+280 y 1+440	Gas Natural	Discurre por la MD, cruza por el PK 1+280 y discurriría por MI hasta volver a cruzar la plataforma proyectada por el PK 1+440	Reposición de 200 m tubería de gas natural AO 8 " por MD de la plataf. Proyectada
Línea telefónica aérea	3-4	1+355	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada y la existente. Se verá afectada por la ejecución.	50 m línea subterránea telefónica
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	3-4	1+453	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 40,0 m de cajón 2 x 2 m
Red Riego – Tubería F 315 mm	3-4	1+450/1+735 y 1+830	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Es cruzada en 3 puntos por la plataforma proyectada y afectada en toda su extensión por la misma.	380 m Reposición con tubería PVC F 315 mm, por margen izquierda.
Toma riego - Tubería F 500 mm	3-4	1+606	AC Riegos de Levante	Toma de riego desde el punto P-13 del Canal existente. Se verá afectado por la plataforma proyectada.	30 m Reposición con tubería hormigón F 500 mm, en cruce de plataforma
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	3-4	1+770	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 100,0 m de cajón 2 x 2 m
Línea eléctrica aérea BT	3-4	1+815	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada y presta servicio a edificación afectada por la plataforma y a expropiar	No se prevé la reposición de la misma.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 1					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Red Riego – Fibrocemento F 50 mm	3-4	1+818	Aguas de Quibas	Cruza la plataforma proyectada, viéndose afectada	50 m reposición con tubería de PVC F 50 mm
Línea eléctrica aérea AT-MT	3-4	1+918	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma
Gas natural AO 8"	3-4	1+855/2+160 y 2+220/2+300	Gas Natural	El trazado proyectado cruza en varios puntos la conducción de gas natural y discurre sobre la misma, afectando a ésta y siendo precisa su reposición	Reposición de 485 m tubería de gas natural AO 8 " por MD de la plataf. proyectada.
Línea eléctrica aérea BT	3-4	1+990	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos. No obstante, se plantea su reposición al no garantizarse el gálibo vertical de cruce con la plataforma ferroviaria.	Reposición 60 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+025	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos. No obstante, se plantea su reposición al no garantizarse el gálibo vertical de cruce con la plataforma ferroviaria.	Reposición 45 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+495 a 2+400	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+495 y parte una derivación que se ve afectada hasta el PK 2+400 por el trazado proyectado	Reposición 50 m en canalización en subterráneo de BT en el cruzamiento y 100 m de reposición aérea por MI
Red Riego – F 110 mm	3-4	2+502	AC Riegos de Levante	La plataforma proyectada cruza la conducción de riego existente en desmonte, siendo necesaria la reposición	60 m reposición con tubería de PVC F 110 mm
Línea telefónica aérea	3-4	2+505	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada. Se verá afectada por la ejecución.	60 m línea subterránea telefónica
Gas natural AO 8"	3-4	2+660/2+740	Gas Natural	El trazado proyectado cruza en varios puntos la conducción de gas natural y discurre sobre la misma, afectando a ésta y siendo precisa su reposición	Reposición de 115 m tubería de gas natural AO 8" por la MD de la plataforma. proyectada.
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+720 a 2+835	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+835 y parte una derivación que se ve afectada hasta el PK 2+720 aprox. por el trazado proyectado	Reposición 50 m en canalización en subterráneo de BT en el cruzamiento y 100 m de reposición aérea por MI.
Gas natural AO 8"	3-4	2+810/2+845	Gas Natural	El trazado proyectado discurre sobre el trazado de la conducción de gas natural entre estos puntos, afectando a ésta y siendo precisa su reposición	Reposición de 50 m tubería de gas natural AO 8" por la MD de la plataforma. proyectada.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 1					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+840	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+840, siendo la línea derivación de la afectada en el cruce del PK 2'835. Al igual que la anterior se ve afectada por el trazado proyectado	30 m de reposición aérea por MI
Línea eléctrica aérea AT-MT	3-4	2+900	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+945	Iberdrola	Cruza la plataforma existente en el PK 2+945 (eje 3), afectándose a un apoyo de la línea, siendo preciso su reposición.	Reposición 55 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	3-4	2+977	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+977 (eje 3), afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 70 m en canalización en subterráneo de BT
Línea telefónica aérea	3-4	2+977	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+977 (eje 3), afectándose a la misma. Se verá afectada por la ejecución.	70 m línea subterránea telefónica
Red Riego – F 160 mm	3-4	2+970	AC Riegos de Levante	La plataforma proyectada cruza la conducción de riego existente en terraplén y en ejecución estructura paso inferior, siendo necesaria la reposición	70 m reposición con tubería de PVC F 160 mm
Línea eléctrica aérea BT	3-4	3+020	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+020 (eje 3), afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 70 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea AT-MT	3-4	3+050	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+050 (eje 3), no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma.
Línea eléctrica aérea BT	3	3+115	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+115 afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 60 m en canalización en subterráneo de BT
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	3	3+142	Enagas	El ramal ferroviario cruza el gasoducto de AP en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa ó pórtico de protección.
Gas natural AO 6"	3	3+150	Gas Natural	El ramal ferroviario cruza la conducción de gas natural en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa de protección

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 1					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	3	3+590	AC Riegos de Levante	El ramal ferroviario cruza en terraplén el 3º Canal de riego de Levante	Se proyecta una estructura de paso para reposición del camino de servicio del Canal y evitar la afección al cajón del Canal
Gas natural AO 6"	3	3+683	Gas Natural	El ramal ferroviario cruza la conducción de gas natural en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa de protección
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	3	3+700	Enagas	El ramal ferroviario cruza el gasoducto de AP en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa ó pórtico de protección
Línea eléctrica aérea BT	4	3+050	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+050 afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 40 m en canalización en subterráneo de BT
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	4	3+283/3+325	Enagas	El ramal ferroviario cruza el gasoducto de AP en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa ó pórtico de protección.
Gas natural AO 6"	4	3+320	Gas Natural	El ramal ferroviario se apoya sobre la la conducción de gas natural en tramo en terraplén, siendo preciso proceder a la protección del mismo.	Ejecución de losa de protección.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 2					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica subt. BT	7-8	0+380	Iberdrola	Cruza por Paso Superior existente	Sin afección
Red Riego – Fibrocemento F 100 mm	7-8	0+410 a 0+600 M.I.	Aguas de Quibas	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	190 m con conducción PVC F 100 mm por MI
Línea telefónica aérea	7-8	0+525 a 0+590 MI	Telefónica	Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	65 m línea subterránea telefónica
Línea telefónica aérea	7-8	0+597	Telefónica	Cruza la plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m línea subterránea telefónica
Red Riego – Tubería F 110 mm	7-8	0+598	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Cruza la plataforma existente	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica aérea BT	7-8	0+615 a 0+670 MI	Iberdrola	Cruza la plataforma existente y discurre por MI	100 m reposición en subterráneo BT
Red Riego – Fibrocemento F 125 mm	7-8	0+987	Aguas de Quibas	Cruza plataforma existente. Se verá afectada por la ampliación de la plataforma.	50 m Protección con ½ caña tubo hormigón F 250 mm
Línea eléctrica subt. BT	7-8	1+150	Iberdrola	Cruza plataforma existente	La ampliación de la plataforma afectará a la conducción, por lo que se propone la reposición de 50 m de canalización.
Gas natural AO 8"	7-8	1+280 y 1+440	Gas Natural	Discurre por la MD, cruza por el PK 1+280 y discurriría por MI hasta volver a cruzar la plataforma proyectada por el PK 1+440	Reposición de 200 m tubería de gas natural AO 8 " por MD de la plataf. proyectada.
Línea telefónica aérea	7-8	1+355	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada y la existente. Se verá afectada por la ejecución.	50 m línea subterránea telefónica
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	7-8	1+453	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 40,0 m de cajón 2 x 2 m
Red Riego – Tubería F 315 mm	7-8	1+450/1+735 y 1+830	AC Riegos de Levante	Tubería de riego. Es cruzada en 3 puntos por la plataforma proyectada y afectada en toda su extensión por la misma.	380 m Reposición con tubería PVC F 315 mm, por margen izquierda.
Toma riego - Tubería F 500 mm	7-8	1+606	AC Riegos de Levante	Toma de riego desde el punto P-13 del Canal existente. Se verá afectado por la plataforma proyectada.	30 m Reposición con tubería hormigón F 500 mm, en cruce de plataforma
Cajón 2 x 2. 3º Canal Riegos de Levante	7-8	1+770	AC Riegos de Levante	El trazado proyectado cruza con cierto esviate el 3º Canal, siendo preciso su reposición.	Reposición de 100,0 m de cajón 2 x 2 m
Línea eléctrica aérea BT	7-8	1+815	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada y presta servicio a edificación afectada por la plataforma y a expropiar	No se prevé la reposición de la misma.
Red Riego – Fibrocemento F 50 mm	7-8	1+818	Aguas de Quibas	Cruza la plataforma proyectada, viéndose afectada	50 m reposición con tubería de PVC F 50 mm

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 2					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica aérea AT-MT	7-8	1+918	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma.
Gas natural AO 8"	7-8	1+855/2+160 y 2+220/2+300	Gas Natural	El trazado proyectado cruza en varios puntos la conducción de gas natural y discurre sobre la misma, afectando a ésta y siendo precisa su reposición	Reposición de 485 m tubería de gas natural AO 8 " por MD de la plataf. proyectada.
Línea eléctrica aérea BT	7-8	1+990	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos. No obstante, se plantea su reposición al no garantizarse el gálibo vertical de cruce con la plataforma ferroviaria.	Reposición 60 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+025	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos. No obstante, se plantea su reposición al no garantizarse el gálibo vertical de cruce con la plataforma ferroviaria.	Reposición 45 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+495 a 2+400	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+495 y parte una derivación que se ve afectada hasta el PK 2+400 por el trazado proyectado	Reposición 50 m en canalización en subterráneo de BT en el cruzamiento y 100 m de reposición aérea por MI.
Red Riego – F 110 mm	7-8	2+502	AC Riegos de Levante	La plataforma proyectada cruza la conducción de riego existente en desmonte, siendo necesaria la reposición	60 m reposición con tubería de PVC F 110 mm
Línea telefónica aérea	7-8	2+505	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada. Se verá afectada por la ejecución.	60 m línea subterránea telefónica
Gas natural AO 8"	7-8	2+495 a 2+845	Gas Natural	El trazado proyectado cruza en varios puntos la conducción de gas natural y discurre sobre la misma, afectando a ésta y siendo precisa su reposición	Reposición de 355 m tubería de gas natural AO 8" por la MD de la plataforma. proyectada.
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+720 a 2+835	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+835 y parte una derivación que se ve afectada hasta el PK 2+720 aprox. por el trazado proyectado	Reposición 50 m en canalización en subterráneo de BT en el cruzamiento y 100 m de reposición aérea por MI.
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+840	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+840, siendo la línea derivación de la afectada en el cruce del PK 2'835. Al igual que la anterior se ve afectada por el trazado proyectado	30 m de reposición aérea por MI.
Línea eléctrica aérea AT-MT	7-8	2+900	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada, no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma.

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 2					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+945	Iberdrola	Cruza la plataforma existente en el PK 2+945 (eje 8), afectándose a un apoyo de la línea, siendo preciso su reposición.	Reposición 55 m en canalización en subterráneo de BT
Línea eléctrica aérea BT	7-8	2+977	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+977 (eje 3), afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 70 m en canalización en subterráneo de BT
Línea telefónica aérea	7-8	2+977	Telefónica	Cruza la plataforma proyectada en el PK 2+977 (eje 3), afectándose a la misma. Se verá afectada por la ejecución.	70 m línea subterránea telefónica
Red Riego – F 160 mm	7-8	2+970	AC Riegos de Levante	La plataforma proyectada cruza la conducción de riego existente en terraplén y en ejecución estructura paso inferior, siendo necesaria la reposición	70 m reposición con tubería de PVC F 160 mm
Línea eléctrica aérea BT	7-8	3+020	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+020 (eje 8), afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición 100 m en aéreo con cruce de la plataforma a la altura del PK 2+850.
Línea eléctrica aérea AT-MT	7-8	3+055	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+055 (eje 8), no viéndose afectados ninguno de sus apoyos.	No se prevé la reposición de la misma.
Línea eléctrica aérea BT	7-8	3+110	Iberdrola	Cruza la plataforma proyectada en el PK 3+110 (eje 8), afectándose a la misma, siendo preciso su reposición.	Reposición de 150 m en aéreo por la margen dcha y 70 m cruce aéreo a la altura del PK 2+850.
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	8	3+150	Enagas	El ramal ferroviario cruza el gasoducto de AP en tramo en desmonte, siendo preciso proceder a la reposición del mismo.	Reposición 300 m gasoducto AP 30"
Gas natural AO 6"	8	3+160	Gas Natural	El ramal ferroviario cruza la conducción de gas natural en tramo en desmonte, siendo preciso proceder a la reposición del mismo.	Reposición 300 m conducción gas natural AO 6"
3º Canal Riegos de Levante. Cajón 2 x 2.	8	3+520	AC Riegos de Levante	El ramal ferroviario cruza en desmonte, afectando al 3º Canal de riego de Levante	Dado que no es admisible por la Asociación de Canalistas la solución de reposición en sifón, se proyecta una variante de éste a la altura del PK 3+590.
Gas natural AO 6"	8	3+610	Gas Natural	El ramal ferroviario cruza la conducción de gas natural en tramo en terraplén; no obstante, es afectado por la ejecución del camino de servicio anexo a la reposición del 3º Canal de Riegos de Levante, por lo que es preciso proceder a su reposición.	Reposición 250 m conducción gas natural AO 6"

SERVICIOS AFECTADOS. ALTERNATIVA 2					
Tipo	Eje	P.K.	Propiedad	Descripción	Reposición propuesta
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	8	3+635	Enagas	El ramal ferroviario cruza la conducción de gas natural en tramo en terraplén; no obstante, es afectado por la ejecución del camino de servicio anexo a la reposición del 3º Canal de Riegos de Levante, por lo que es preciso proceder a su reposición.	Reposición 250 m gasoducto AP 30".
Gasoducto AP 30" Orihuela-Cartagena	7	3+280	Enagas	El ramal ferroviario cruza el gasoducto de AP en tramo en desmonte, siendo preciso proceder a la reposición del mismo.	La reposición ya está contemplada en el apartado de cruce del eje 8.
Gas natural AO 6"	7	3+325	Gas Natural	El ramal ferroviario se apoya sobre la la conducción de gas natural en tramo en desmonte, siendo preciso proceder a la reposición del mismo.	La reposición ya está contemplada en el apartado de cruce del eje 8.

5.11 REPOSICIÓN DE VIALES Y SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL

Se prevé una serie de actuaciones para asegurar el acceso a las fincas y la permeabilidad transversal de la Variante de Elche. Estas actuaciones consisten en pasos transversales (superiores o inferiores) y longitudinales, y caminos paralelos o transversales a la traza de la Variante de Elche.

En las siguientes tablas se reflejan las actuaciones previstas en las alternativas estudiadas.

Tabla N° 7. Reposiciones de carreteras y caminos. Alternativa 1

ALTERNATIVA 1			
REPOSICIÓN DE CARRETERAS Y CAMINOS			
P.K.	Descripción	Margen	Longitud (m)
P.K. 0+300	Acceso a finca	MI	60
P.K. 0+550	Acceso a finca	MI	90
P.K. 1+330	Camino transversal		400
P.K. 1+400	Camino lateral	MD	470
P.K. 1+820	Camino transversal		120
P.K. 1+600	Camino lateral	MI	350
P.K. 2+640	Camino lateral	MD	420
P.K. 2+980	Colada Santa Teresa	MI y MD	160
P.K. 2+980	Acceso a Estación Elche AV		260
P.K. 3+400	Camino lateral	MI	120

Algunas de las reposiciones definidas se reflejan en las siguientes imágenes.

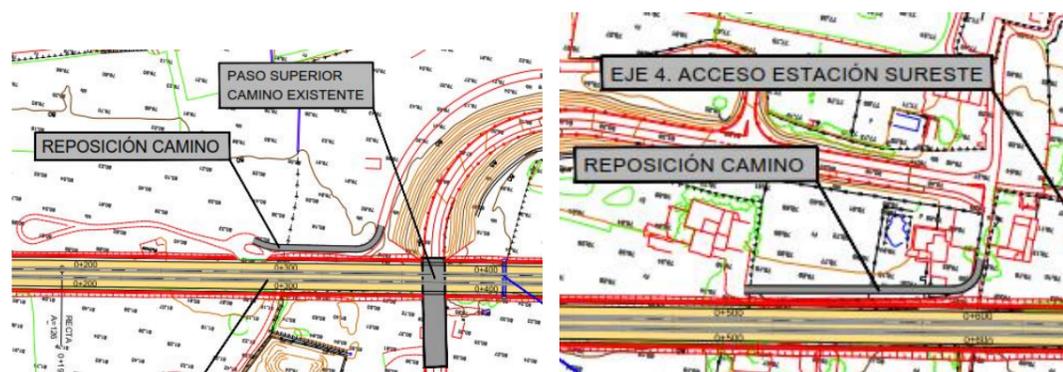


FIGURA 46. REPOSICIÓN DE ACCESOS A FINCAS. PP.KK. 0+300 Y 0+550



FIGURA 47. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS A FINCAS. ENTRE LOS PP.KK. 1+330 Y 1+950

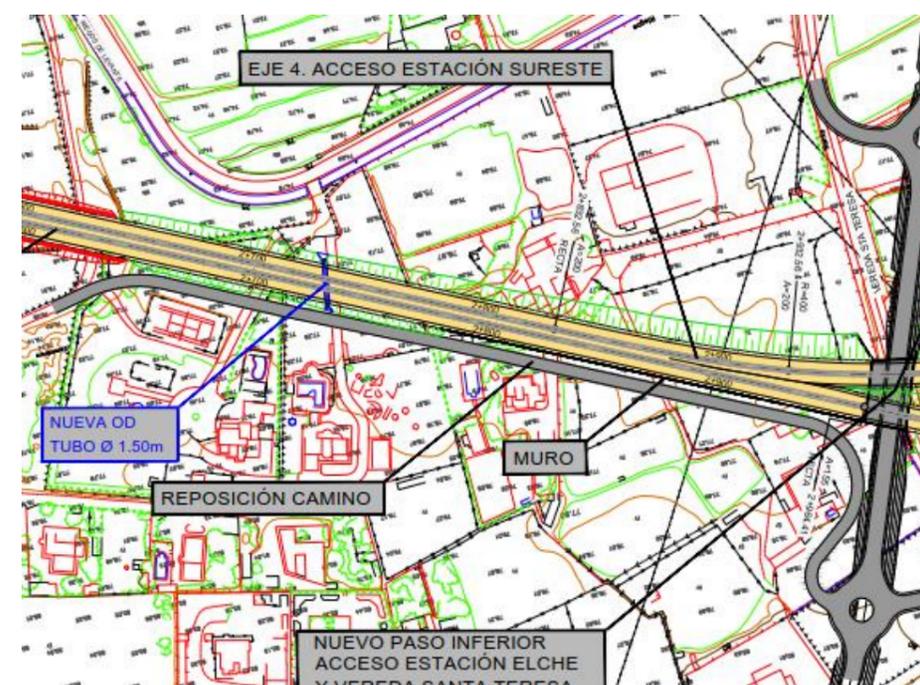


FIGURA 48. ALTERNATIVA 1. REPOSICIÓN DE CAMINOS, VIARIO A ESTACIÓN Y COLADA DE SANTA TERESA

Tabla N° 8. Reposiciones de carreteras y caminos. Alternativa 2

ALTERNATIVA 2			
REPOSICIÓN DE CARRETERAS Y CAMINOS			
P.K.	Descripción	Margen	Longitud (m)
P.K. 0+300	Acceso a finca	MI	60
P.K. 0+550	Acceso a finca	MI	90
P.K. 1+330	Camino transversal		400
P.K. 1+400	Camino lateral	MD	470
P.K. 1+820	Camino transversal		120
P.K. 1+600	Camino lateral	MI	350
P.K. 2+640	Camino lateral	MD	420
P.K. 2+980	Colada Santa Teresa	MI y MD	160
P.K. 2+980	Acceso a Estación Elche AV		260
P.K. 3+400	Camino lateral	MI	130

Se incluyen a continuación imágenes de algunas de las reposiciones indicadas, aclarando que hasta el P.K. 2+500, la traza de las dos alternativas estudiadas es la misma.

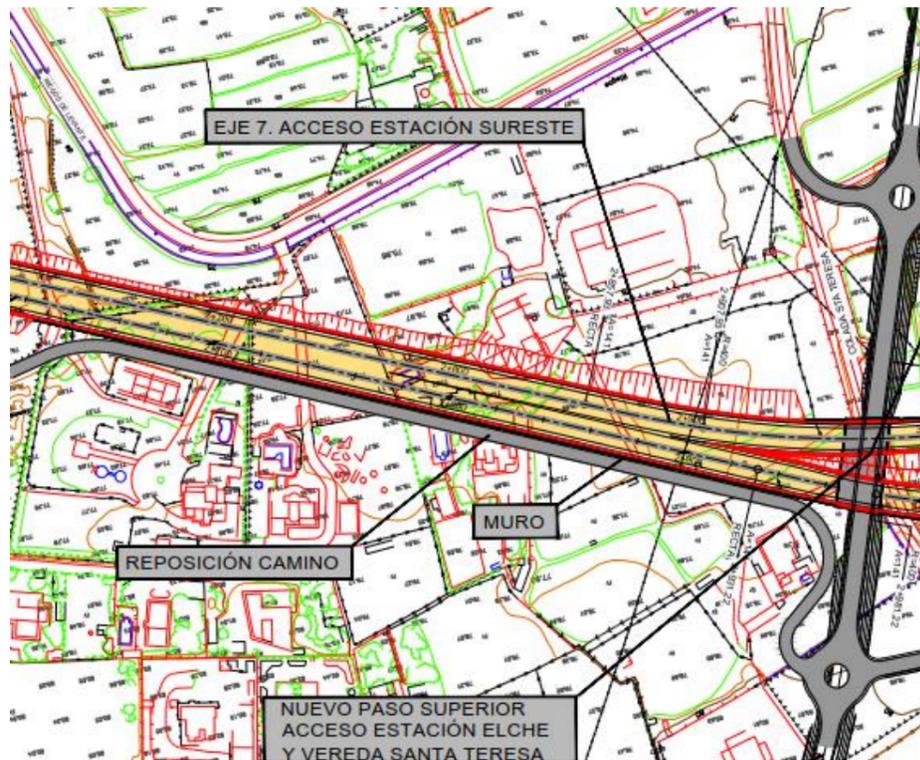


FIGURA 49. ALTERNATIVA 2. REPOSICIÓN DE CAMINOS, VIARIO A ESTACIÓN Y COLADA DE SANTA TERESA

Tabla N° 9. Estructuras. Alternativa 1

ALTERNATIVA 1			
ESTRUCTURAS			
P.K.	Tipo	Descripción	Observación
P.K. 0+050	Viaducto	Barranco de las Monjas	Estruc. existente
P.K. 0+380	P. Superior	Camino	Estruc. existente
P.K. 1+330	P. Superior	Camino	
P.K. 1+820	P. Inferior	Camino	
P.K. 2+320	Viaducto	Barranco de Barbasena	
P.K. 2+990	P. Inferior	Acceso a Est. Elche AV y Colada Sta. Teresa	
P.K. 3+240	Viaducto	Sobre plataforma LAV	
P.K. 3+600	P. Inferior	Camino y 3er Canal Riegos	

Tabla N° 10. Estructuras. Alternativa 2

ALTERNATIVA 2			
ESTRUCTURAS			
P.K.	Tipo	Descripción	Observación
P.K. 0+050	Viaducto	Barranco de las Monjas	Estruc. existente
P.K. 0+380	P. Superior	Camino	Estruc. existente
P.K. 1+330	P. Superior	Camino	
P.K. 1+820	P. Inferior	Camino	
P.K. 2+320	Viaducto	Barranco de Barbasena	
P.K. 2+990	P. Superior	Acceso a Est. Elche AV y Colada Sta. Teresa	
P.K. 3+240	Paso	Bajo plataforma LAV	

No existen pasos a nivel que deben ser suprimidos dentro de las actuaciones definidas para las alternativas de la Variante de Elche.

5.12 ELECTRIFICACIÓN, SUBESTACIONES Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

En el Anejo n° 13 se describen las actuaciones previstas para la electrificación de la Variante de Elche.

Se dota a la línea de instalaciones de electrificación mediante un sistema de electrificación a una tensión de suministro monofásico de 25 kV, en corriente alterna, denominado sistema 1 x 25 kV, válido para la electrificación de la línea de Alicante – Crevillente (por Torrellano), según Estudio de Dimensionamiento Eléctrico elaborado

en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo. Apeadero de Torrellano – Crevillente. Vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones” y, por tanto, válido para el tramo de la Variante de Elche, que da continuidad a la línea ferroviaria desde la salida del túnel de Elche, lado Murcia, hasta la estación de Elche Alta Velocidad, que viene a sustituir al tramo salida del túnel de Elche – Crevillente del citado proyecto.

En el sistema 1 x 25 kV la energía se transmite desde la subestación a las unidades de tracción por medio de transformadores monofásicos de relación AT (alta tensión)/25 kV a través de dos conductores. Un conductor constituye la catenaria (PF) compuesta por el hilo de contacto y cable sustentador. El otro conductor lo constituye la línea de retorno (E) p.a.t. formada por los carriles de rodadura (vía y terreno).

La situación futura para las instalaciones de electrificación comenzará con un anclaje de final de seccionamiento de compensación en la conexión de la Variante de Elche en el tramo Elche – Crevillente, dando continuidad a la catenaria del tramo colateral de la vía de salida del túnel de Elche lado Murcia.

La catenaria a instalar es de tipo ADIF CA-220, adaptada a 25 kV, con una velocidad comercial máxima teórica de 220 km/h, permitiendo una elevación de su velocidad según criterio de diseño hasta 250 km/h.

La Línea Aérea de Contacto se implantará para la doble vía del estudio entre las dos conexiones de la variante: con la vía del tramo Elche – Crevillente y con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad.

El tramo discurre a cielo abierto desde el P.K. 0+000 en la conexión de la salida del túnel de Elche y el P.K. 3+900, aproximadamente, donde las vías de la doble vía de la Variante de Elche entroncan con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad. Dentro del tramo objeto del estudio no se ubica ningún elemento de explotación.

Desde el punto de vista de las instalaciones de electrificación, el tipo de implantación del sistema aéreo de tracción es el de la línea aérea de contacto a montar en los tramos que discurren a cielo abierto.

Se prevé que la alimentación de la catenaria a instalar se realice desde la subestación eléctrica de tracción definida en el citado proyecto constructivo, y ubicada entre los PP.KK. 104+100 y el 140+200 de dicho proyecto, en el que está previsto que desde la salida de la subestación se tenderán los dos feederes que alimentarán a la catenaria en dirección Crevillente, a los cuales se dará continuidad en la Variante de Elche.

Las actuaciones más importantes previstas para las instalaciones de electrificación a cielo abierto son:

- Excavaciones para los macizos de postes y anclajes, cuya ubicación se reflejará en los planos de replanteo de electrificación del proyecto de construcción.
- Hormigonado de macizos de fundición para los postes y anclajes.
- Izado y recibido de postes tipo XR y Z en trayecto y L en zonas de estación.
- Montaje de pórticos rígidos PRC en la estación Elche Alta Velocidad.
- Montaje de equipos de ménsulas formado por ménsula, brazos de atirantados y suspensiones.
- Montaje de cable guarda LA-110 de 116,2 mm² de sección, uniendo todos los postes de electrificación del tramo.
- Montaje de catenaria tipo ADIF CA-220 compensada, adaptada para la electrificación a 25 kV en corriente alterna. Dicha catenaria está formada por sustentador de Cu de 185 mm² de sección, dos hilos de contacto de Cu – Ag de 150 mm² de sección y péndolas equipotenciales de Cu de 25 mm² de sección.
- Montaje de feeder positivo de acompañamiento de Cu de 240 mm² de sección. El feeder de acompañamiento se conectará a la catenaria aproximadamente cada 300 metros mediante dos cables de Cu de 150 mm².
- Montaje de seccionamientos de compensación mecánica en todo el trayecto, mediante poleas y contrapesos, con regulación de tensión independiente.

- Montaje de seccionamiento de lámina de aire en las entradas a la estación Elche Alta Velocidad (zonas de puenteo).
- Montaje de seccionadores de apertura en carga en zonas de puenteo, con el objeto de aislar la catenaria correspondiente al trayecto de la correspondiente a la estación, aislando eléctricamente una de la otra.
- Montaje de aisladores de sección en los escapes y de puntos fijos en la mitad de los seccionamientos de compensación y lámina de aire, y de pararrayos y bajadas del cable guarda a toma de tierra formada por seis picas.
- Instalación de tomas de tierra formada por seis picas, aproximadamente cada 3 km y en aquellos puntos que se requiere una puesta a tierra.
- Montaje de viseras de protección en los pasos superiores al paso de la catenaria y de señales indicadoras de peligro de muerte, zonas neutras y alto a la tracción.

5.13 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

En el Anejo nº 12 se describe el sistema configurado para las instalaciones de seguridad y comunicaciones de la Variante de Elche.

Este sistema de instalaciones de seguridad está constituido por:

- Sistema de señalización
La línea ferroviaria de la Variante de Elche, se explotará en régimen de bloqueo automático banalizado en el tramo de vía doble (B.A.B.) así como bloqueo automático en vía única en los tramos de vía única (B.A.U.), y ambos de tipo electrónico. Se telemanda desde el Puesto de Mando situado en Valencia Fuente de San Luis y desde el cual se realiza el gobierno de los enclavamientos existentes en las estaciones del tramo, excepto la estación Elche Alta Velocidad.
- Sistema de protección de trenes
 - Sistema A.S.F.A antiperturbaciones
 - Sistema ERTMS/ETCS nivel 1.

- Sistemas auxiliares de detección
 - Detectores de caída de objetos a la vía (DCO)
 - Detectores de cajas de calientes y frenos bloqueados.
- Control de Tráfico Centralizado (CTC)
Será prevé efectuar las modificaciones necesarias en el equipamiento hardware y software del puesto central del sistema CTC existente, cuyo puesto central está situado en Valencia Fuente de San Luis.

Asimismo, se prevé efectuar las modificaciones necesarias en el puesto satélite situado en la estación Elche Parque, en la estación Elche Alta Velocidad y en su centro de control.
- Puesto de operador
Se prevé efectuar las modificaciones necesarias en el equipamiento hardware y software del puesto de operador, ubicado en alguna estación de rango superior fuera del objetivo del presente proyecto central del sistema CTC existente, cuyo puesto central está situado en Valencia Fuente de San Luis.

- Equipos de suministro de energía

El sistema de comunicaciones previsto es el siguiente:

- Comunicaciones fijas
 - Red de cables de Fibra Óptica.
 - Red de cables de cuadretes.
 - Sistema de transmisión SDH.
 - Sistema de Telefonía de Explotación.
- Comunicaciones móviles
 - Sistema Tren-Tierra

5.14 DEMOLICIONES Y LEVANTES

Para la ejecución de las obras de las alternativas 1 y 2 de la Variante de Elche se prevé la demolición de los firmes y pavimentos de carreteras y caminos afectados, y de algunas obras de drenaje que deben ser sustituidas por otras de mayor capacidad.

No se prevé la demolición de los caminos terreros, ya que su demolición está incluida en las excavaciones de la traza.

Se contemplan las demoliciones de las edificaciones afectadas, sin diferenciar por usos (viviendas, cobertizos, invernaderos y naves agrícolas).

También se prevé la retirada de las vías entre el origen de la actuación, P.K. 0+000, y el P.K. 1+300, aproximadamente, que incluye los carriles, traviesas, balasto, elementos de señalización, canaletas y arquetas y todos los elementos de la línea existente que interfieran con las obras de la Variante de Elche.

No se incluye el levantamiento y retirada de la vía desde el P.K. 1+300 hasta la estación de Crevillente ni el desmontaje de esta estación.

Un mayor detalle y concreción de estos trabajos se incluye en el Anejo nº 9 de este Estudio informativo.

5.15 SITUACIONES PROVISIONALES

Para definir las situaciones provisionales ferroviarias se analiza la incidencia de las obras de la Variante de Elche con el mantenimiento del servicio ferroviario existente de la Línea de Cercanías, entre los PP.KK. 0+000 y 1+300, y con el mantenimiento del servicio de la Línea de Alta Velocidad Monforte de Cid – Murcia (LAV), en la zona de conexión de la variante con las vías de apartado de la estación Elche Alta Velocidad.

Asimismo, se definen las interferencias y las soluciones propuestas al tráfico de la red de caminos existente afectada por la ejecución de las obras de la variante. No se prevén interferencias con la carretera N-340 ni con la autovía A-7.

Para el análisis de las **situaciones provisionales ferroviarias** se tienen en cuenta los gálibos mínimos de protección para las actuaciones que se realizan durante el día y con tráfico ferroviario.

El análisis se realiza para las siguientes zonas:

- **Zona 1. PP.KK. 0+000 A 1+350**

Como en esta zona las Alternativas 1 y 2 son coincidentes, el análisis sobre las interferencias ferroviarias y las medidas que se prevén para las situaciones provisionales son las mismas para las dos alternativas.

Se pueden ejecutar las obras que se indican a continuación, manteniendo en servicio la vía existente, efectuando las ampliaciones que no afecten de manera directa a la vía existente y a sus instalaciones:

- Entre los PP.KK. 0+128 y 0+600. La ampliación de la plataforma se realiza por la margen izquierda sin afectar de manera directa a la vía existente. La vía par tiene un trazado similar al existente.
- Entre los PP.KK. 0+900 y 1+200. La ampliación se realiza por la margen derecha sin afectar de manera directa a la vía existente. La vía impar tiene un trazado similar al existente.

En este caso, la plataforma y demás elementos (superestructura, instalaciones, electrificación, integración ambiental, reposiciones, etc.), se pueden ejecutar para una vía, manteniendo el tráfico por la vía existente. Una vez ejecutada la nueva vía y sus instalaciones, se procede a ejecutar las obras de la segunda vía,

manteniendo el servicio ferroviario por la nueva vía o aprovechando el corte de vía previsto que se describe a continuación.

Se prevé que las obras situadas entre los PP.KK. 0+000 - 0+128 y 0+600 - 0+900, se ejecuten con corte total de vía, debido a:

- Entre los PP.KK. 0+000 y 0+128, el trazado se sitúa sobre la vía existente.
- Entre los PP.KK. 0+600 y 0+900, la ampliación se realiza por ambos márgenes, debido a que es una zona donde se produce el cruce de la vía impar hasta situarse sobre la vía existente.

En este caso, las obras definidas (plataforma, superestructura, instalaciones, electrificación, integración ambiental, reposiciones, etc.), se pueden ejecutar siguiendo un proceso constructivo convencional sin restricciones, ya que la vía permanece cortada durante su período de ejecución.

· **Zona 2. PP.KK. 1+350 A 3+100**

En ninguna de las alternativas estudiadas se produce interferencia con líneas ferroviarias en servicio.

· **Zona 3. PP.KK. 3+100 A 3+400**

Alternativa 1

La ejecución de las cimentaciones de las pilas del viaducto sobre la LAV, P.K. 3+240, mediante pilotes, no afecta a la Zona de Seguridad. Está adosada a la Zona de Seguridad en una longitud reducida, lo que hace que se deban mantener las precauciones adicionales a las de una obra normal. No se prevén afecciones ni a la vía ni a las instalaciones ferroviarias asociadas a la LAV.

Tampoco se afectan a las vías de la LAV con la ejecución de las obras correspondiente al Eje 7. Se debe prever el retranqueo de las instalaciones ferroviarias situadas en esta margen. Esta afección se valora en el capítulo de Estaciones del presupuesto.

Alternativa 2

La afección a la LAV en servicio, se produce por la construcción del paso bajo la plataforma LAV de uno de los ramales de la Variante de Elche, y por la reposición prevista para el Tercer Canal de Riegos de Levante y su camino de servicio (en variante). Estas interferencias son localizadas, con afecciones en zonas muy concretas de la LAV.

Es conveniente que las dos actuaciones citadas se realicen en el mismo espacio de tiempo con el fin de minimizar el tiempo de la afección y para que sean válidas las medidas propuestas para el mantenimiento del servicio ferroviario.

Las citadas actuaciones, que afectan a la Zona de Seguridad de la LAV y de forma directa a las vías, previsiblemente requerirán algún periodo sin tráfico ferroviario, por afección directa a la vía, o a las instalaciones asociadas, o por la excesiva proximidad de las obras.

Las obras del paso bajo la LAV, previstas en esta zona, que interfieren con los servicios ferroviarios de la LAV, se prevé ejecutarlas en dos fases constructivas, Fase A y Fase B, manteniendo el servicio ferroviario por una de las vías de la LAV en cada fase.

Una vez ejecutado el paso completo (pantallas de pilotes y losa) se procede a la excavación en el interior del mismo, y se restituyen todos los elementos de la LAV a la situación inicial.

· Zona 4. PP.KK. 3+400 A 3+832

En esta zona las Alternativas 1 y 2 son similares. El análisis sobre las interferencias ferroviarias y las medidas que se prevén para las situaciones provisionales son las mismas para las dos alternativas.

Las ligeras ampliaciones de plataforma necesarias para la implantación de los ramales de la Variante de Elche, obligan a reponer las instalaciones de la LAV que resulten afectadas.

Las citadas actuaciones afectan a la Zona de Seguridad de la LAV, pero no de manera directa a las vías, aunque previsiblemente requerirán algún periodo sin tráfico ferroviario, especialmente cuando se ejecute la conexión de los ramales con las vías de apartado de la estación. Este corte de tráfico ferroviario será de tiempo reducido, pudiendo ejecutar algunos trabajos en horario nocturno sin tráfico ferroviario.

Las **obras de la Variante de Elche afectan a la red de caminos existente** en las siguientes zonas:

- El camino transversal situado en el P.K. 1+370, se repone mediante una variante del camino, lo que garantiza su uso durante la ejecución de las obras de la Variante de Elche.
- En el P.K. 2+980, para construir la reposición del acceso a la estación Elche Alta Velocidad (entre glorietas), y la estructura de cruce con la Variante de Elche, se prevén desvíos de tráfico por caminos existentes y por los caminos que se definen en este Estudio Informativo.

Para minimizar la afección al tráfico viario de los caminos de la zona, es necesario que las reposiciones de caminos previstas en este Estudio Informativo se construyan antes de ejecutar las obras específicas de la variante ferroviaria. Con esto se asegura el acceso a las parcelas y una circulación igual a la existente.

5.16 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La ocupación de un nuevo terreno por la plataforma implica una modificación del planeamiento, dado que esos suelos pasarán a formar parte de otra clasificación. Esta afección tiene carácter permanente hasta el final de la vida útil de la Variante de Conexión.

Las afecciones que producirán las alternativas estudiadas para la nueva infraestructura sobre las figuras de planeamiento urbanístico municipal vigente, son las siguientes:

- Entre el inicio de la Variante hasta el P.K. 1+265, donde el trazado de las dos alternativas es común, la plataforma que se define ocupa la zona de dominio público ferroviario de la actual línea de FF.CC Alicante-Murcia, dentro de la banda delimitada para la dotación ferroviaria, por lo que no se producirán, en ningún caso, afecciones sobre el planeamiento vigente en el término municipal de Elche.
- Entre el P.K 1+265 y el P.K. 2+300 el trazado de las dos alternativas también es común, y se ajusta a la banda propuesta para reserva ferroviaria de la conexión de la actual línea FF.CC. Alicante-Murcia con la nueva estación de Elche Alta Velocidad, acordada en su día entre el Ayuntamiento de Elche y la Subdirección General de Planificación Ferroviaria. Esta se define en el entorno de la categoría de suelo urbano y urbanizable y la plataforma afecta a la franja más meridional del sector de suelo urbanizable ordenado Llano de San José (LLA-1).
- Ninguna de las alternativas estudiada afectará al suelo no Urbanizable de Especial Protección (Zonas húmedas, cauces y barrancos), ya que la Variante cruzará el barranco de las Monjas o de los Arcos mediante el viaducto existente de la actual línea FF.CC. Alicante-Murcia, y el barranco de Barbasena se salvará con un nuevo viaducto, cuyos estribos y pilas evitarán la afección al cauce y su servidumbre, cumpliendo así con la legislación vigente en materia de aguas.

- Ambas alternativas son compatibles con los usos permitidos en suelo no urbanizable común.
- Tampoco habrá afección a la red viaria y servidumbre, ya que en las dos alternativas el cruce del vial de acceso a la Estación y de la Colada de Matola o Santa Teresa se salva con pasos a distinto nivel.

La magnitud de la afección dependerá del grado de compatibilidad con el planeamiento vigente y el grado de compatibilidad se puede estimar a partir del valor del impacto que se valora algo superior en la Alternativa 1, por la afección a la red viaria y servidumbres.

5.17 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A partir del inventario ambiental efectuado, se identifican, caracterizan y valoran los distintos impactos que pueden generarse durante el proceso constructivo de las distintas alternativas de trazado estudiadas para la Variante de Elche, así como los que pueden generarse una vez terminadas las obras, durante la fase de explotación.

El proceso de identificación de impactos tiene por objeto conocer los factores o elementos del medio receptor que resultarán afectados de forma significativa por cada una de las acciones del proyecto, para posteriormente caracterizar y valorar de forma cuantitativa o cualitativa los impactos en cada una de las alternativas analizadas y poder compararlas llegando a su jerarquización, de acuerdo con los efectos que sobre el entorno generan. Los resultados se incorporarán al análisis multicriterio del Estudio Informativo para seleccionar la alternativa más recomendable.

A efectos de la clasificación de alternativas, en este estudio, se consideran la Alternativa 1 y la Alternativa 2.

5.17.1 Metodología

Se desarrolla una metodología de estudio en dos etapas. En la **primera etapa** se identifican los impactos, basándose en los sistemas matriciales de tipo causa-efecto que consiste en elaborar inicialmente una tabla de doble entrada, en la que se disponen en filas las acciones de proyecto que son susceptibles de producir impactos y en columnas los factores del medio receptor que pueden resultar afectados. En los puntos de cruce se determinan los efectos potenciales más significativos.

Numerosos efectos que tienen su inicio en la fase de construcción se mantendrán durante la fase de funcionamiento, como por ejemplo la transformación del relieve por el movimiento de tierras, por lo que en su identificación se tiene en cuenta el momento en el que se producen, o bien el momento en el que la afección es permanente.

En la **segunda etapa**, una vez identificado los efectos más significativos, se realiza la caracterización y valoración de los mismos para determinar su impacto, centrándose básicamente en aquellos de relevancia significativa, según establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La caracterización de los efectos se realiza en base a su importancia, entendido como una ratio mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función de la intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de criterios cualitativos (extensión, plazo de manifestación, tipo de efecto, sinergia, etc.). Los impactos positivos son solo definidos por su naturaleza.

Los criterios cualitativos utilizados en este análisis son los que se definen en la Tabla nº 11.

La **Importancia (I)**, es un valor necesario para caracterizar cualitativamente el efecto que genera cada una de las acciones del proyecto sobre cada factor ambiental, se determina a través del siguiente algoritmo:

$$I = \pm [3 (IN) + 2 (EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR]$$

Los valores cuantitativos que toman los distintos parámetros incluidos en la fórmula anterior son los que se definen en la tabla que sigue a continuación.

Tabla N° 11. Cuantificación de los parámetros de valoración de impactos

PARÁMETRO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
NATURALEZA (N)	+	Positivo	
	-	Negativo	
INTENSIDAD (IN)	1	Baja	Afección mínima.
	2	Media	
	4	Alta	
	8	Muy Alta	
EXTENSIÓN (EX)	1	Puntual	Efecto muy localizado.
	2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.
	4	Extensa	Afecta a una gran parte del medio.
	8	Total	Generalizado en todo el entorno.
MOMENTO (MO)	1	A largo plazo	El efecto tarda más de 5 años en manifestarse.
	2	A medio plazo	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	4	Inmediato	Se manifiesta en términos de 1 año.
PERSISTENCIA (PE)	1	Fugaz	Duración menor de 1 año.
	2	Temporal	Duración entre 1 y 10 años.
	4	Permanente	Duración mayor de 10 años.
REVERSIBILIDAD (RV)	1	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	2	Medio Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en un período entre 1 y 10 años.
	4	Irreversible	Imposibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período de tiempo mayor de 10 años.
SINERGIA (SI)	1	Sin Sinergismo	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	2	Sinérgico	Presenta un sinergismo moderado.
	4	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico.
ACUMULACIÓN (AC)	1	Simple	Es un impacto que se manifiesta sobre un único componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en su acumulación, ni en sinergismos.

PARÁMETRO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	4	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
EFECTO (EF)	1	Indirecto	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.
	4	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
PERIODICIDAD (PR)	1	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	2	Periódica	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	4	Continua	El efecto se manifiesta de manera constante en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (RC)	1	Inmediata	El efecto puede recuperarse en menos de 1 año.
	2	A medio plazo	El efecto puede recuperarse en un período entre 1 y 5 años.
	4	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	8	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

La importancia del impacto en este estudio puede tomar como valor mínimo 25 y valor máximo 46.

Posteriormente, para poder operar y obtener resultados globales comparativos, los valores de importancia del impacto se normalizan en una escala de 0 a 1, de manera que a cada factor le corresponde una importancia I_j / I_{max} , siendo I_{max} el máximo valor de importancia. Valores de 1 indican una alta intensidad de la alteración producida.

Una vez obtenidos los valores de importancia, se cuantifican los impactos. Para ello, se determina la magnitud del impacto, que está en relación con la cantidad y calidad del factor afectado. El cálculo de la magnitud se realiza de forma cuantitativa con mediciones, utilizando un indicador.

La **Magnitud** (M_j) por tanto, se estima como el producto de la calidad del factor (Cl_j) por la cantidad del elemento afectado: $M_j = Cl_j \times Cn_j$

- **Calidad** del factor Cl_j : a cada factor o variable del medio se le asigna un valor comprendido entre 1 y 3, en función de su valor de conservación o capacidad de acogida, que indican: valor de conservación alto y baja capacidad de acogida (3), valor de conservación medio y moderada capacidad de acogida (2) y valor de conservación bajo y alta capacidad de acogida (1).
- **Cantidad** del elemento afectado Cn_j : Se define el indicador o indicadores que permiten caracterizar cada alternativa desde el punto de vista de ese factor y se estima de forma específica para cada uno, a partir de la superficie o longitud de ocupación de las alternativas para la Variante de Elche, o el número de cruces de cauces por esas alternativas, etc.

El valor de la magnitud, que vendrá expresado en unidades heterogéneas, será necesario normalizarlo en unidades homogéneas para poder cuantificar resultados globales y establecer diferencias, a una misma escala, entre alternativas.

El valor de magnitud se normaliza a una escala comprendida entre 0 y 1, asignándole el valor de 1 a la situación más desfavorable, que es el impacto de mayor magnitud, mediante la siguiente fórmula: $Mn_j = 1 - e^{-M_j / \text{Promedio } M(1:n)}$. Se opta por este procedimiento de normalización no lineal que conserva la proporcionalidad, adecuado para un estudio comparativo de pocas alternativas.

Finalmente, el **valor del impacto total** sobre cada factor y para cada alternativa se calcula a partir del producto de la importancia del impacto normalizado por la magnitud del impacto normalizada: $V_j = In_j \times Mn_j$

Posteriormente, el valor del impacto total se clasifica, en función de las necesidades de aplicación de medidas protectoras y correctoras, en compatibles, moderados,

severos o críticos, siendo el significado de estos términos el que se determina en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

- Impacto ambiental compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras 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 la adecuación de medidas protectoras 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.”

Si tenemos en cuenta el valor del impacto sobre los factores del medio receptor que se alcanzan en este estudio, se pueden establecer las siguientes categorías:

Tabla N° 12. Categorías de los impactos de acuerdo con la Ley 21/2013

IMPACTOS NEGATIVOS	
IMPACTO COMPATIBLE	< 0,20
IMPACTO MODERADO	0,21 – 0,50
IMPACTO SEVERO	0,51 – 0,80
IMPACTO CRÍTICO	> 0,80

5.17.2 Identificación de impactos

Se identifican a continuación las acciones de proyecto y los factores del medio receptor, que, en las fases de construcción y de explotación, podrían generar impactos.

Tabla N° 13. Matriz de impactos (causa – efecto)

ACCIONES PROYECTO	FACTORES DEL MEDIO RECEPTOR													
	GEOLOGÍA, OROGRAFÍA Y RIESGOS DE EROSIÓN	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	HIDROLOGÍAS SUPERFICIAL Y RIESGOS DE INUNDACIÓN	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA Y CAPTACIONES	VEGETACIÓN, HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y PALMERAS	BIOTOPOS Y ESPECIES FAUNÍSTICAS	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	PATRIMONIO CULTURAL	VÍAS PECUARIAS Y RUTAS DE SENDERISMO	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	CALIDAD ACÚSTICA	CALIDAD DEL AIRE	POBLACIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN														
Ocupación de terrenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Movimiento de tierras y desbroce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalaciones de obra y zonas de acopio temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos y vertederos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estructuras y obras de drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accesos a obra y tránsito de maquinaria de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reposición de caminos y servicios afectados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FASE DE EXPLOTACIÓN														
Plataforma ferroviaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electrificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tránsito de trenes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0: IMPACTO NEGATIVO P: IMPACTO POSITIVO

Se caracterizan y valoran los impactos de las dos alternativas estudiadas, observándose que los impactos más significativos se producen por los riesgos de

erosión derivados del movimiento de tierras, por la ocupación de hábitats de interés comunitario y grupos de palmeras de interés histórico-cultural (Decreto 108/2001), por las vibraciones producidas por el tránsito de los trenes durante la fase de operación y la afección a los recursos culturales, en concreto a la cavidad de Matola.

5.17.3 Clasificación ambiental de alternativas

Partiendo del análisis realizado y una vez valorado el impacto para cada factor del medio receptor, alternativa por alternativa, hay que valorar la afección global de cada alternativa sobre todos los factores (ambiental, medio físico, territorial y cultural).

En la siguiente tabla se resume el valor del impacto en cada factor para cada una de las alternativas:

Tabla N° 14. Valor del impacto de cada factor

VALOR DEL IMPACTO EN CADA FACTOR			
FACTOR	VARIABLE	VALOR DEL IMPACTO	
		ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	RIESGOS EROSIÓN	0,53	0,56
	RELIEVE	0,47	0,46
	RIESGOS DE INUNDACIÓN	0,47	0,46
MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN	0,50	0,53
	HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	0,56	0,55
PAISAJE	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	0,43	0,44
	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0,48	0,47
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	0,50	0,53
	CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	0,38	0,42
	VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	0,52	0,52
RECURSOS CULTURALES	PATRIMONIO CULTURAL	0,52	0,52
VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125		0,32	0,32

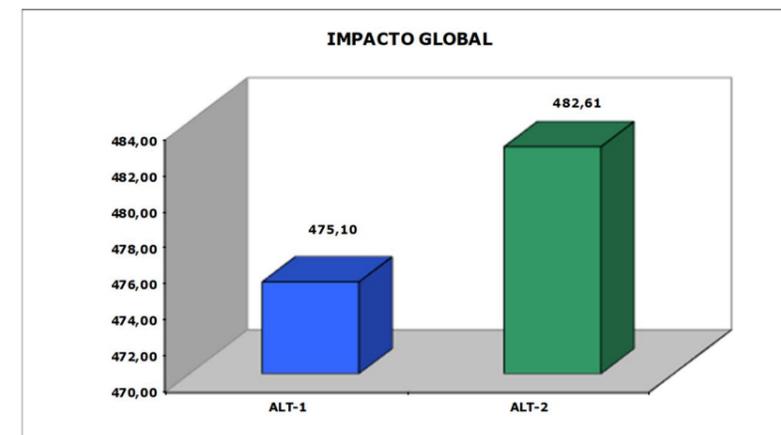
Para valorar la afección global de cada alternativa, se tiene en cuenta que el valor de conservación de cada factor y variable en el ámbito estudiado es distinto y, por tanto, la importancia del impacto que pueda generar el proyecto sobre cada uno de ellos. En consecuencia, se pondera cada factor, asignándole un peso relativo sobre 1000 puntos totales.

En este proyecto, que se desarrolla en la periferia de la ciudad de Elche, las afecciones más importantes tendrán lugar previsiblemente en el medio socioeconómico y en los recursos culturales, seguido de los factores ambientales.

De la suma ponderada de los impactos parciales se obtiene un **valor de impacto global**, que permite comparar y jerarquizar las alternativas estudiadas a efectos ambientales. Después, ese valor de impacto global para cada alternativa se normaliza en una escala de 0 a 1 para obtener el indicador de impacto en el análisis multicriterio de este Estudio Informativo, mediante la fórmula $I_{ALTj} / I_{maxALT1-2}$, siendo 1 el valor de la alternativa de mayor impacto global, la más desfavorable.

Tabla N° 15. Impacto global de las alternativas

IMPACTO GLOBAL DE CADA ALTERNATIVA					
FACTOR	PESO	VARIABLE	PESO	VALOR DEL IMPACTO PONDERADO	
				ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	150	RIESGOS EROSIÓN	55	29,04	30,55
		RELIEVE	40	18,60	18,56
		RIESGOS DE INUNDACIÓN	55	25,66	25,44
MEDIO NATURAL	200	VEGETACIÓN	75	37,42	39,94
		HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	125	70,02	69,00
PAISAJE	150	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	150	64,84	66,73
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	250	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	50	24,05	23,70
		CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	70	35,20	37,03
		CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	50	19,18	20,77
		VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	80	41,39	41,20
RECURSOS CULTURALES	250	PATRIMONIO CULTURAL	150	77,43	77,43
		VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125	100	32,26	32,26
IMPACTO GLOBAL				475,10	482,61
IMPACTO GLOBAL_{normalizado}				0,98	1,00



Las diferencias del impacto global entre las alternativas estudiadas no son significativas, aunque resulta más favorable la Alternativa 1, con un menor valor de impacto.

El resultado de la valoración realizada demuestra que, a efectos ambientales, las dos alternativas se consideran viables con la adopción de las adecuadas medidas preventivas y correctoras, puesto que no se ha identificado ningún impacto crítico, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Tabla N° 16. Clasificación de los impactos

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO SEGÚN LEY 21/2013			
FACTOR	VARIABLE	ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	RIESGOS EROSIÓN	S	S
	RELIEVE	M	M
	RIESGOS DE INUNDACIÓN	M	M
MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN	M	S
	HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	S	S
PAISAJE	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	M	M
	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	M	S
	CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	M	M
	VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	S	S
RECURSOS CULTURALES	PATRIMONIO CULTURAL	S	S
	VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125	M	M

S: Severo, M: Moderado

5.17.4 **Medidas preventivas, correctoras y compensatorias**

Se identifican las medidas protectoras y correctoras necesarias para integrar la nueva infraestructura en su entorno durante las obras y en la fase de explotación. Estas medidas deberán definirse detalladamente en los proyectos básico y construcción que desarrollen la alternativa seleccionada de la Variante de Elche.

Existen dos grandes grupos de medidas aplicables para la integración ambiental del proyecto:

- Medidas preventivas, que consisten en precauciones para evitar alteraciones innecesarias de las condiciones ambientales, procurando, de modo muy especial, que no se afecte a las zonas de mayor importancia ecológica y cultural. Por tanto, estas medidas se aplican antes de que ocurra un impacto, para tratar de evitar su ocurrencia.
- Medidas correctoras, cuyo objeto es corregir o reducir en la medida de lo posible aquellos impactos que se producirán de forma cierta como consecuencia de la construcción y explotación de la línea ferroviaria. Su correcta ejecución llevará a una reducción en la magnitud de los impactos negativos, de forma que las afecciones al entorno sean las menores posibles.

A continuación, se indican las principales medidas preventivas y correctoras de aplicación al proyecto:

- Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes. Clasificación territorial.
- Protección de la calidad de aire: Riegos superficiales para el control de las emisiones de polvo y partículas, control de las emisiones de gases procedentes de la maquinaria de obra, limitación de la velocidad de los vehículos de transporte, control de las emisiones fugitivas de los acopios de tierra, filtros de manga, transporte con lonas cubriendo los camiones y limpieza de los sistemas de rodadura de vehículos.

- Control de ruidos y vibraciones: Homologación de la maquinaria de obra, diseño de un plan de mantenimiento de la maquinaria, procedimiento para reducir la emisión de ruido por las voladuras, limitar la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra, limitaciones temporales en entornos urbanos y protecciones acústicas temporales.
- Suelos: Delimitación de los perímetros de actividad de las obras y delimitación de los itinerarios a seguir para el acceso a la obra.
- Sistema hidrológico y calidad de las aguas: Evitar la afección a cauces y a la vegetación de ribera por las estructuras, correcto diseño de los sistemas de drenaje de la nueva infraestructura, impermeabilización de las zonas de instalaciones auxiliares instalación de balsas de decantación durante las obras, instalación de barreras de retención de sedimentos y gestión adecuada de los residuos generados durante las obras.
- Vegetación: Delimitación de los perímetros de actividad de las obras, protección de los ejemplares arbóreos y medidas de prevención de incendios.
- Recuperación de la capa superior de tierra vegetal y medidas de mantenimiento para su posterior reutilización.
- Configuración de taludes con pendientes suaves.
- Gestión adecuada de los materiales de excavación. Preparación y descompactación de terrenos.
- Reutilización de la tierra vegetal previamente excavada.
- Gestión de residuos.
- Protección de la fauna: Jalonamiento de la franja de ocupación del trazado, acondicionamiento de las obras de drenaje como pasos de fauna, definición de un adecuado cerramiento dotado de dispositivos de escape.
- Revegetación y acondicionamiento del entorno de las pilas y estribos del viaducto sobre el barranco de Barbasena, para su adaptación como corredor para la fauna.
- Instalación en viaductos de paneles opacos para evitar la colisión de las aves.
- Instalación de manta elástica entre traviesa y bajo balasto para evitar las emisiones de vibraciones por el tránsito de trenes.
- Excavación y limpieza del interior de la cavidad de Matola, con medios manuales, y documentación en su caso.

- Seguimiento Arqueológico de los desmontes térreos asociados a la ejecución de la alternativa seleccionada finalmente.
- Restauración vegetal de taludes de la nueva plataforma, taludes de los caminos y de los viales que dan continuidad a los pasos a distinto nivel y zonas de instalaciones auxiliares.

5.17.5 Impactos residuales

Los impactos residuales, que son los impactos que persisten una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se corresponden con los impactos derivados del cambio de usos del suelo.

En la tabla siguiente se indican los impactos más significativos generados, las medidas implementadas y su valor residual.

Tabla N° 17. Impactos significativos generados

IMPACTO GENERADO				MEDIDA PREVENTIVA Y CORRECTORA	VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL	
FACTOR	VARIABLE	ALT-1	ALT-2		ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	RIESGOS EROSIÓN	S	S	Reducción de la pendiente de los taludes y revegetación	C	C
	RELIEVE	M	M	Reducción de la altura de los taludes, pendiente poco acusadas y revegetación.	C	C
	RIESGOS DE INUNDACIÓN	M	M	Correcto dimensionamiento de las obras de drenaje, para T= 500/100	C	C
MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN	M	S	Jalonamiento temporal de la zona de obras, protección de ejemplares arbóreos singulares, medidas de recuperación ambiental e integración paisajística	C	C
	HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	S	S	Minimización de las superficies de ocupación, jalonamiento y señalización de la zona de obras, trasplante de palmeras	M	M
PAISAJE	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	M	M	Medidas de recuperación ambiental e integración paisajística	C	C
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	M	M	Adecuación del planeamiento vigente a los nuevos usos	C	C
	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	M	S	Minimizar la ocupación de superficies a expropiar y pago de expropiaciones	C	C

IMPACTO GENERADO				MEDIDA PREVENTIVA Y CORRECTORA	VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL	
FACTOR	VARIABLE	ALT-1	ALT-2		ALT-1	ALT-2
	CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	M	M	Control del ruido durante las obras, limitaciones temporales de obra, implantación de sistemas apantallamiento acústico temporal	C	C
	VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	S	S	Instalación de mantas elastoméricas entre traviesas y bajo balasto	C	C
RECURSOS CULTURALES	PATRIMONIO CULTURAL	S	S	Seguimiento y control arqueológico de la obra. Excavación, limpieza y documentación de la cavidad Matola	C	C
	VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125	M	M	Reposición del paso con estructuras a distinto nivel	C	C

S: Severo, M: Moderado, C: Compatible

5.17.6 Programa de vigilancia y seguimiento ambiental

De acuerdo con las exigencias legales establecidas en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, se incluye el **Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)** en el que se programan una serie de objetivos, descritos en el siguiente apartado, a realizar durante la fase de obras y explotación.

Vigilancia durante la de construcción

Los objetivos de control serán los siguientes:

- Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso.
- Protección de la calidad del aire.
- Conservación de suelos.
- Protección de la calidad de las aguas.
- Tratamiento de residuos.
- Protección y restauración de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección de las condiciones de sosiego público.
- Protección del patrimonio histórico-arqueológico.

- Reposición de servicios existentes.
- Seguimiento de la permeabilidad territorial.
- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras.

· Seguimiento durante la fase de explotación

Los objetivos de control serán los siguientes:

- Protección de la calidad de las aguas.
- Protección y restauración de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección de las condiciones de sosiego público.

5.17.7 Valoración económica

Las medidas preventivas y correctoras definidas se traducen en unidades de obra específicas para la integración ambiental del proyecto.

Existen otras medidas que suponen recomendaciones o prescripciones que han de tenerse en cuenta en la fase de construcción, que deben incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del correspondiente Proyecto de Construcción.

Por tanto, la valoración económica de las medidas correctoras definidas para cada alternativa se resume en las siguientes tablas:

Tabla Nº 18. Valoración de las medidas correctoras. Alternativa 1

VALORACIÓN ECONÓMICA ALTERNATIVA 1					
CÓDIGO	UNIDAD	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO
P.11.1	m ²	Revegetación	221.493,33	4,70 €	1.041.018,67 €
P.11.2	m	Jalonamiento temporal	7.617,00	0,60 €	4.570,20 €
P.11.3	m ²	Paneles opacos para evitar la colisión de aves	600,00	120,00 €	72.000,00 €
P.11.4	m ²	Manta elástica antivibratoria	4100	45,00 €	184.500,00 €
P.11.5	m ³	Residuos de construcción y demolición	7.662,00	5,00 €	38.310,00 €
P.11.6	Ud	Prospección, excavación y seguimiento arqueológico	1,00	30.500,00 €	30.500,00 €
P.11.7	Ud	Portillos de escape para fauna	3,00	313,00 €	939,00 €
P.11.8	Ud	Trasplante de palmeras	6,00	772,00 €	4.632,00 €
TOTAL					1.376.469,87 €

Tabla Nº 19. Valoración de las medidas correctoras. Alternativa 2

VALORACIÓN ECONÓMICA ALTERNATIVA 2					
CÓDIGO	UNIDAD	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO
P.11.1	m ²	Revegetación	252.536,67	4,70 €	1.186.922,33 €
P.11.2	m	Jalonamiento temporal	7.595,00	0,60 €	4.557,00 €
P.11.3	m ²	Paneles opacos para evitar la colisión de aves	600,00	120,00 €	72.000,00 €
P.11.4	m ²	Manta elástica antivibratoria	4100	45,00 €	184.500,00 €
P.11.5	m ³	Residuos de construcción y demolición	8.700,00	5,00 €	43.500,00 €
P.11.6	Ud	Prospección, excavación y seguimiento arqueológico	1,00	30.500,00 €	30.500,00 €
P.11.7	Ud	Portillos de escape para fauna	3,00	313,00 €	939,00 €
P.11.8	Ud	Trasplante de palmeras	6,00	772,00 €	4.632,00 €
TOTAL					1.527.550,33 €

La inversión en medidas correctoras en la Alternativa 1 es inferior a la inversión requerida en la Alternativa 2 debido, sobre todo, al coste de la revegetación en una superficie mayor y al incremento en el volumen de las demoliciones.

5.18 EXPROPIACIONES

Se prevé la expropiación de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el Estudio Informativo que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él y, en todo caso, las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras, en especial las contenidas en el artículo 13 “Zona de dominio público” del Capítulo III “Limitaciones a la propiedad” de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, lo establecido en el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, y en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

En la siguiente imagen se refleja la zona de dominio público, la zona de protección y la línea límite de edificación definidas en la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario, para las líneas ferroviarias que forman parte de la Red Ferroviaria de Interés General.

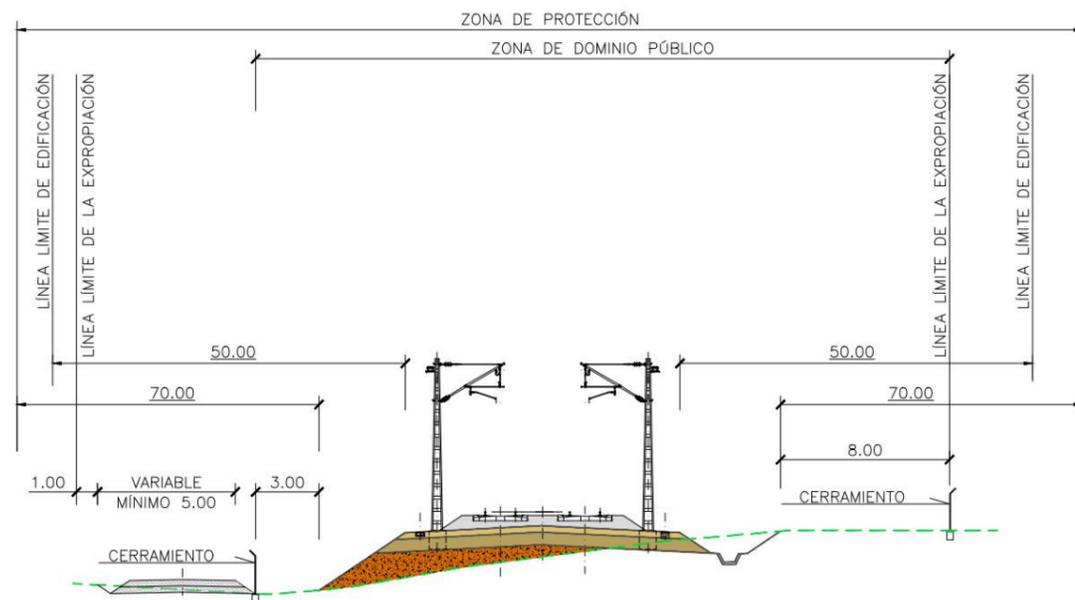


FIGURA 50. ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO Y DE PROTECCIÓN FERROVIARIA

En la definición de las superficies a expropiar y en su valoración, se tiene en cuenta la clasificación urbanística de los terrenos afectados por las alternativas de la Variante de Elche, que se resume a continuación:

P.K. 0+000 a P.K. 1+300:

Se sitúa en la franja de reserva para infraestructuras ferroviarias. Esta franja está delimitada a la izquierda por Suelo No Urbanizable Común y a la derecha, por Área de Desarrollo No Previsto dentro del Suelo No Urbanizable Común.

P.K. 1+300 a P.K. 1+720:

Se sitúa en la franja de reserva para infraestructuras ferroviarias y por el Área de Desarrollo No Previsto dentro del Suelo No Urbanizable Común.

P.K. 1+720 a P.K. 2+270:

Se sitúa en Suelo Urbanizable.

P.K. 2+270 a P.K. 3+150:

Se sitúa en Suelo No Urbanizable Común.

P.K. 3+150 a P.K. Final:

Se sitúa en Zona de servidumbre de infraestructuras.

De acuerdo con lo antes expuesto, el límite de la expropiación adoptado con relación a la arista exterior de la explanación es el siguiente:

- Con carácter general y con independencia de si se dispone vía única o doble, la línea de expropiación se sitúa a 8 m de la arista exterior de la explanación, en terrenos calificados de rústicos (Suelo No Urbanizable Común, Área de Desarrollo No Previsto y franjas de servidumbres de infraestructuras ferroviarias y viarias).
- En los terrenos clasificados como urbanos y urbanizables, la línea de expropiación se sitúa a 5 m de la arista exterior de la explanación.

- En las inmediaciones de edificaciones, la línea de expropiación se sitúa a 2 m de la arista exterior de la explanación o del muro dispuesto para evitar la afección de la edificación.
- En los viaductos y estructuras, el límite de expropiación se sitúa a 2 m desde la línea de proyección vertical del borde del viaducto/estructura sobre el terreno.
- En la reposición de caminos (longitudinales a la traza o transversales, la línea de expropiación se situará a 1 m de la arista exterior de la explanación del camino.
- En los tramos en que se proyecta un camino paralelo a la línea ferroviaria, el límite de expropiación se sitúa a 5 m del cerramiento, situado este cerramiento a 3 m de la arista de la expropiación.

Al tratarse de un Estudio Informativo no se prevén expropiaciones, ocupaciones temporales ni servidumbres de las reposiciones de servicio que se deberán definir en el correspondiente Proyecto Constructivo.

En las tablas siguientes se incluyen las superficies de afección a cada tipo de uso de suelo y aprovechamientos para las dos alternativas estudiadas.

Tabla N° 20. Superficies afectadas. Alternativa 1

Usos de suelo. Aprovechamientos	Superficie afectada (m ²)	Porcentaje (%)
Área desarrollo no previsto	16.900,67	10,99
Red viaria y servidumbres	32.248,89	20,98
Servidumbre del ferrocarril y dotación ferroviaria	31.673,13	20,60
SNU común	55.583,41	36,16
SNU especial protección de cauces	713,06	0,46
Suelo urbanizable	16.614,53	10,81
Total	153.733,70	100,00

Tabla N° 21. Superficies afectadas. Alternativa 2

Usos de suelo. Aprovechamientos	Superficie afectada (m ²)	Porcentaje (%)
Área desarrollo no previsto	16.930,51	11,31
Red viaria y servidumbres	22.983,85	15,35
Servidumbre del ferrocarril y dotación ferroviaria	31.697,31	21,17
SNU común	60.259,87	40,25
SNU especial protección de cauces	712,94	0,48
Suelo urbanizable	17.115,73	11,43
Total	149.700,22	100,00

Además del suelo, se contemplan todos los bienes indemnizables tales como edificaciones, cerramientos existentes, obras de urbanización y jardinería, que deben abonarse de forma independiente del suelo, así como la indemnización por resto de fincas cuya explotación no sea rentable para el propietario (Artículo 23 de la Ley de Expropiación Forzosa). De forma explícita, se estiman las indemnizaciones correspondientes a edificaciones, englobando para el resto una indemnización genérica del 5% de la expropiación.

Las edificaciones afectadas son viviendas, naves o almacenes.

El coste estimado de las expropiaciones e indemnizaciones de la Alternativa 1 es de 3.578.875,37 euros.

El coste estimado de las expropiaciones e indemnizaciones de la Alternativa 2 es de 3.927.792,89 euros.

En el Anejo nº 18, se recoge con mayor detalle la definición y valoración las expropiaciones e indemnizaciones en cada alternativa estudiada.

5.19 BANDA DE RESERVA

Para dar cumplimiento a lo establecido en el apartado 7 del Artículo 5 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector ferroviario, se determina la banda de reserva.

Como hasta la fecha la definición de la banda de reserva no está desarrollada reglamentariamente, en este Estudio Informativo se prevé que la banda de reserva coincide con la zona de dominio público definida para la infraestructura ferroviaria.

En el Anejo nº 19, se recoge con mayor detalle su definición y se incluyen planos en los que se refleja la citada banda de reserva.

5.20 TRÁFICO Y TIEMPO DE RECORRIDO

El tráfico para las alternativas de la Variante de Elche se obtiene del Estudio de Demanda específico realizado para la Línea C-1 del núcleo de Cercanías Alicante – Murcia, con trabajos de campo que han consistido en encuestas y aforos, redactado en julio de 2015 (Anejo nº 10 del presente Estudio Informativo).

Como ya se indicó anteriormente, la **situación de partida** para el presente Estudio Informativo es el citado **Escenario 1**. Es decir, se considera que se encuentran en servicio todas las actuaciones contempladas en la planificación ferroviaria.

En el **citado Escenario 2 “Variante de conexión Elche AV”**, se pone en servicio la Variante de Elche. Se desvía el servicio de Cercanías por la línea de Alta Velocidad dando servicio a la estación de Elche Alta Velocidad y dejando de prestar el servicio en la estación de Crevillente. La Variante supone una mejora en la velocidad del ferrocarril de Cercanías que aumentará en la zona de la Variante de 52 km/h a 80 km/h. El tiempo de recorrido de la línea en este escenario es de 1 hora y 1 minuto.

Además, la Variante permitirá la mejora de la oferta de transporte para los viajeros que utilicen la estación de Elche Alta Velocidad, que podrán trasbordar a la línea de Cercanías para acceder al centro de Elche o alcanzar otras poblaciones como Orihuela, Callosa del Segura, etc.

En la siguiente tabla se reflejan los valores obtenidos en dicho Estudio de Demanda para el periodo de análisis considerado 2014 – 2040, para la Variante de Elche. Es el mismo para las dos alternativas estudiadas.

Tabla Nº 22. Prognosis Escenario 2. Variante de conexión Elche AV. Viajeros-Día.

Año	Escenario 2		
	Pesimista	Medio	Optimista
2014	9.626	9.626	9.626
2015	9.819	9.915	10.107
2016	10.295	10.498	10.909
2017	10.501	10.813	11.455
2018	10.711	11.137	12.028
2019	10.925	11.471	12.509
2020	11.143	11.815	13.009
2021	11.366	12.170	13.529
2022	11.594	12.535	14.071
2023	11.826	12.911	14.633
2024	12.062	13.298	15.219
2025	12.303	13.697	15.827
2026	12.549	14.108	16.460
2027	12.800	14.531	17.119
2028	13.056	14.967	17.804
2029	13.317	15.416	18.516
2030	13.584	15.879	19.256
2031	13.855	16.355	20.027
2032	14.133	16.846	20.828
2033	14.415	17.351	21.661
2034	14.704	17.872	22.527
2035	14.998	18.408	23.428
2036	15.298	18.960	24.366
2037	15.604	19.529	25.340
2038	15.916	20.115	26.354
2039	16.234	20.718	27.408
2040	16.559	21.340	28.504

Asimismo, en el citado Estudio de Demanda se determina el tiempo de recorrido de las circulaciones de viajeros empleando la Variante de Elche, que es 1h:01minuto para el itinerario Alicante - Murcia por Torrellano.

5.21 PRESUPUESTO

Para valorar las alternativas estudiadas se establece una relación de precios de todas las unidades de obra necesarias.

Los precios empleados se obtienen de la Base de Precios General para los Proyectos de Plataforma de ADIF (edición junio 2011, versión 2) y de la experiencia en estudios y proyectos similares recientemente redactados.

En el documento "Presupuesto" se incluye la relación de precios adoptada y la valoración económica de las alternativas estudiadas. A continuación se incluye un resumen de los presupuestos obtenidos.

VARIANTE DE ELCHE		
RESUMEN DE PRESUPUESTOS		
CAPÍTULOS	ALTERNATIVAS	
	Alternativa 1	Alternativa 2
CAPÍTULO 1: PLATAFORMA	10.656.133,04	12.907.076,45
CAPÍTULO 2: SUPERESTRUCTURA	4.026.200,00	4.026.200,00
CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	3.650.350,00	3.650.350,00
CAPÍTULO 4: ELECTRIFICACIÓN	1.727.760,00	1.727.760,00
CAPÍTULO 5: INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.376.469,87	1.527.550,33
CAPÍTULO 6: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.242.355,00	3.936.180,00
CAPÍTULO 7: ESTACIONES	300.000,00	300.000,00
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD Y SALUD	344.689,02	421.126,75
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	23.323.956,93	28.496.243,53
Gastos Generales (13% P.E.M.)	3.032.114,40	3.704.511,66
Beneficio Industrial (6% P.E.M.)	1.399.437,42	1.709.774,61
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	27.755.508,75	33.910.529,80
Impuesto sobre el Valor Añadido (21%)	5.828.656,84	7.121.211,26
EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	3.578.875,37	3.927.792,89
1,5% CONSERVACIÓN PATRIMONIO ARTÍSTICO	349.859,35	427.443,65
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	37.512.900,31	45.386.977,60
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (P LICITACIÓN+EXPROP)	31.334.384,12	37.838.322,69

5.22 RENTABILIDAD FINANCIERA Y SOCIO-ECONÓMICA

5.22.1 Análisis realizados

Se ha realizado el estudio de rentabilidad de la variante de Elche desde dos enfoques diferentes. En primer lugar, se ha calculado la rentabilidad para el Sector Público en su conjunto y, en segundo lugar, la rentabilidad socio-económica para la sociedad en su conjunto. Se ha empleado la metodología propuesta en el Manual para la evaluación de inversiones en ferrocarril, de ADIF (2013) y las consideraciones establecidas en la Nota interior "Consideraciones a tener en cuenta en los estudios de rentabilidad de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias. Uso del manual para la evaluación de inversiones en ferrocarril de ADIF (2008)".

No obstante, teniendo en cuenta que la actuación se trata de una variante de la línea de Cercanías, es decir, transporte metropolitano frente a transporte de largo recorrido para el que está orientado el Manual, se efectúan un gran número de hipótesis y se adoptan valores, sancionados por la experiencia.

En la evaluación efectuada se calculan los indicadores de rentabilidad: Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actualizado Neto (VAN), cuando ha sido posible, o el Déficit de Capital y su porcentaje cuando la suma de los ingresos netos generados a lo largo del periodo de evaluación es negativa.

El criterio de rentabilidad se considera relevante en la comparación de las alternativas, por sí mismo, y porque en él se reflejan aquellos criterios que no establecen diferencias apreciables para ser considerados relevantes aisladamente en la comparación de las alternativas.

En el caso de la **evaluación financiera del sector público** se adopta una tasa de descuento financiero de 4%, que es la tasa de referencia para el coste de oportunidad real del capital a largo plazo que la Comisión Europea propone para el periodo de programación 2014-2020, y que se incluye en la Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 (Edición diciembre de 2014).

Todos los indicadores así obtenidos para las alternativas estudiadas son negativos. A continuación se incluyen los **VAN**, expresados en miles de euros, y el **déficit de capital**, expresado en porcentaje sobre la inversión:

Alternativa 1

VAN (Miles de euros):	-25.505
Déficit de capital (%):	-76,43

Alternativa 2

VAN (Miles de euros):	-31.935
Déficit de capital (%):	-79,25

Por su parte, la **evaluación socio-económica** se realiza a precios constantes (no se considera la inflación), y se aplica la tasa de descuento social recomendada por la Comisión Europea para los grandes proyectos (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Edición diciembre de 2014). En dicha Guía, se recomiendan dos valores diferentes para la tasa de descuento a utilizar:

- 5 % para países de cohesión.
- 3 % para el resto de Estados miembros.

En el análisis realizado se ha calculado la rentabilidad con ambos valores, si bien se entiende que, en el caso de España, el objetivo real de rentabilidad debería ser TIR > 3%, por lo que la tasa del 3% se considera más adecuada.

Los valores obtenidos para las alternativas empleando la tasa de descuento del 3% son positivos y se recogen a continuación:

Alternativa 1

VAN al 3% al año 3 (Miles de euros):	4.887
TIR (%):	4,25

Alternativa 2

VAN al 3% al año 3 (Miles de euros):	215
TIR (%):	3,05

Y empleando la tasa de descuento del 5%:

Alternativa 1

VAN al 5% al año 3 (Miles de euros):	-2.449
Déficit de capital (%):	-10,32

Alternativa 2

VAN al 5% al año 3 (Miles de euros):	-7.293
Déficit de capital (%):	-25,46

5.22.2 Conclusiones

En el análisis de **rentabilidad para el Sector Público** se obtienen valores negativos en todos los casos. Esto no indica que se deban descartar las alternativas analizadas, ya que el análisis financiero de infraestructuras es normal que sea siempre negativo debido a que la demanda esperada no llega a compensar los elevados costes de construcción y explotación. Lo que pone de manifiesto este análisis es que la Alternativa 1 es más favorable que la Alternativa 2, debido a que en la evaluación financiera su déficit es menor, lo que se debe a que la inversión estimada de la Alternativa 1 es menor.

El análisis de **rentabilidad socio-económica** para la sociedad en su conjunto es el que tiene un mayor interés para analizar la rentabilidad de las alternativas estudiadas. En este caso, el análisis es muy sensible a la tasa de descuento empleada en el cálculo. Este estudio ha seguido las recomendaciones de la Comisión Europea a través del documento *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, Edición diciembre de 2014.

En dicha Guía, se recomiendan dos valores diferentes para la tasa de descuento a utilizar:

- 5 % para países de cohesión.
- 3 % para el resto de Estados miembros.

En el análisis realizado se ha calculado la rentabilidad con ambos valores, si bien se entiende que, en el caso de España, el objetivo real de rentabilidad debería ser TIR > 3%, por lo que la tasa del 3% se considera más adecuada.

Con estas premisas, si bien las Alternativas 1 y 2 no resultan rentables con la tasa del 5 %, sí lo son con la del 3 %. No obstante, aún en el primer caso, la Alternativa 1 presenta un VAN no excesivamente negativo y, en todo caso, en todas las opciones calculadas el flujo de ingresos-gastos es positivo año a año, lo que hace que la rentabilidad vaya mejorando con el paso del tiempo.

Por tanto, dado que se considera más adecuado emplear una tasa de descuento del 3% en el caso de España, puede concluirse que **la Variante de Elche es rentable desde el punto de vista socio-económico**. Además, la Alternativa 1 presenta mejores indicadores de rentabilidad que la Alternativa 2 en todo caso, debido fundamentalmente a que su inversión estimada es menor.

5.23 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

La **Alternativa 0** o de no actuación implica que estarían en funcionamiento todas las actuaciones incluidas en el denominado Escenario 1 detallado en el epígrafe 2 de esta Memoria:

- Tramo San Isidro – Murcia, incluido en la LAV Madrid – Murcia (por Monforte de Cid).
- Duplicación de la línea convencional entre Alicante y Elche Mercancías, que incluye la construcción de la Variante de Torrellano y de la estación de Cercanías del Aeropuerto, la duplicación de la línea en dicho tramo (de modo que sólo quedarían sin duplicar el tramo de túnel bajo la ciudad de Elche y el tramo comprendido entre la boca del túnel de Elche, lado Murcia, y la estación de Crevillente), así como su electrificación e implantación de los sistemas de señalización adecuados.

- Renovación en vía única de la línea convencional en el tramo comprendido entre la boca del túnel de Elche, lado Murcia, y la estación de Crevillente.

De este modo, la línea de ferrocarril convencional Alicante – Murcia conectaría con la LAV en San Isidro, y desde esta conexión hasta Murcia emplearía el corredor de la LAV.

Con esta situación, los tráficos de Cercanías de la línea férrea C-1 Alicante-Murcia circularían por la línea ferroviaria Alicante-Torrellano-Murcia y los de larga y media distancia se realizarían por la LAV Alicante-Monforte del Cid-Murcia, quedando algunos servicios de media distancia por la línea existente en horas media y valle.

El análisis de rentabilidad realizado en este estudio, cuya metodología y resultados se han resumido en el epígrafe anterior, pone de manifiesto que la construcción de la Variante de Elche es rentable socioeconómicamente. Esto significa que el balance para el conjunto de la sociedad es positivo en su conjunto y resulta aconsejable construir la Variante de Elche.

Además, como se puede apreciar en el Estudio de Impacto Ambiental, las afecciones de tipo ambiental y urbanístico de la actuación son muy limitadas.

La actuación permite además cumplir otros objetivos:

1. Se aprovecha el potencial de la nueva estación de Elche Alta Velocidad con los servicios de Cercanías.
2. Se mejora la seguridad de cinco pasos a nivel situados en 25/600 (P.K. 115+215), 25/797 (P.K. 115+400), 27/764 (P.K. 117+360), 28/962 (P.K. 118+560) y 31/575 (P.K. 121+179) (estos PP.KK. indicados corresponden a los del Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente). La actuación de renovación en vía única no contempla su supresión, al plantearse únicamente como una actuación de mínimos. Ejecutando la Variante de Elche se abriría la posibilidad de suprimir las circulaciones ferroviarias de

los servicios de viajeros por ese tramo y se mantendría únicamente el tráfico de mercancías. De este modo, al reducir de forma sustancial las circulaciones ferroviarias se mejoraría la seguridad de los pasos a nivel.

Por tanto, en el Estudio Informativo se analizan y comparan dos alternativas (sin incluir la alternativa 0), las denominadas **Alternativa 1** y **Alternativa 2**. Dichas alternativas se han descrito en otros apartados de la Memoria.

La comparación se basa en un análisis multicriterio que pretende reflejar numéricamente las consideraciones realizadas sobre las dos alternativas con el fin de determinar la más conveniente para la Variante de Elche. Se han definido una serie de criterios representativos que se tienen en cuenta en la comparación y que cubren la totalidad de los posibles efectos que genera cada alternativa.

5.23.1 Criterios de comparación

En el análisis efectuado no se tienen en cuenta los criterios de “Superestructura”, “Actuaciones en estaciones y reposiciones ferroviarias”, “Electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones” y “Planeamiento urbanístico”, debido a que la diferencia de longitud entre las alternativas estudiadas es de 20 m (representa un 0,5 % con respecto a la menor longitud de la Alternativa 2), y a que las actuaciones previstas o la afección al instrumento urbanístico de planeamiento de Elche en las dos alternativas estudiadas son similares.

Tampoco se tienen en cuenta en la comparación los criterios de “Demoliciones y levantes”, “Situaciones provisionales” y “Expropiaciones”, debido a que las diferencias que se presentan en las alternativas estudiadas se reflejan en el Presupuesto de Licitación, en el Presupuesto para conocimiento de la Administración y en el Presupuesto de inversión, que se tienen en cuenta en el análisis de rentabilidad de dichas alternativas.

En los apartados siguientes se describen los criterios considerados relevantes en la comparación. Su evaluación se realiza por métodos independientes que arrojan un valor numérico, y posteriormente se homogeneizan dentro de una escala entre 1 y 3, asignando una puntuación menor a la alternativa mejor evaluada.

5.23.1.1 **Trazado**

Este criterio se subdivide en tres: longitud, trazado en planta y trazado en alzado.

Se realiza una valoración bajo cada uno de ellos.

¼ **Longitud**

En la siguiente tabla se reflejan las longitudes de las alternativas.

Tabla N° 23. Longitudes de las alternativas

Longitudes	Alternativa 1	Alternativa 2
Vía doble UIC electrificada (km)	2,82	2,82
Vía única UIC electrificada (km)	1,87	1,85
Total según plano (km)	3,86	3,84

La diferencia de longitud de 20 m, que representa un 0,5 % con respecto a la menor longitud de la Alternativa 2, no se considera significativa y por tanto este aspecto no se tiene en cuenta en la comparación.

No obstante, estas diferencias entre las alternativas estudiadas están consideradas implícitamente en la evaluación económica de las alternativas y en sus presupuestos.

¼ **Trazado en planta**

En este apartado se realiza una distribución por rango de curvaturas de los trazados de cada una de las alternativas. Se obtiene así la longitud total de cada una de las clases obteniendo su porcentaje respecto de la longitud total. Asignando un peso de 1 a 5 a cada una de las clases establecidas, se obtiene una puntuación calculada como:

$$\text{Puntuación} = \sum (\text{Porci} \times \text{Peso})$$

En las siguientes tablas se refleja el peso asignado a las alineaciones y la puntuación obtenida para las alternativas.

Tabla N° 24. Valoración trazado en planta Alternativa 1

ALTERNATIVA 1					
Alineaciones	Puntuación	Longitudes (m)		Longitud Total (m)	Porcentaje del total (%)
		Eje 3	Eje 4		
Recta	1	1.545,23	1.580,75	3.125,98	41,04
R ≥ 1.000	2				
750 ≤ R < 1.000	3				
500 ≤ R < 750	4	883,17	692,09	1.575,26	20,68
R < 500	5	672,32	631,91	1.304,23	17,12
Longitud de Eje		3.853,80	3.763,08	7.616,88	100
Valoración trazado en planta					2,0936

Tabla N° 25. Valoración trazado en planta Alternativa 2

ALTERNATIVA 2					
Alineaciones	Puntuación	Longitudes (m)		Longitud Total (m)	Porcentaje del total (%)
		Eje 7	Eje 8		
Recta	1	1.609,54	1.614,43	3.223,98	42,45
R ≥ 1.000	2				
750 ≤ R < 1.000	3	47,75		47,75	0,63
500 ≤ R < 750	4	663,62	890,66	1.554,28	20,46
R < 500	5	704,88	583,26	1.288,15	16,96
Longitud		3.764,13	3.831,44	7.595,57	100
Valoración trazado en planta					2,1098

Como se observa en las tablas la valoración obtenida no refleja diferencias apreciables en las alternativas.

¾ Trazado en alzado

La valoración se realiza obteniendo la pendiente media de cada alternativa aplicando la siguiente formulación:

$$P_{media}(\%): (\sum pi \times Li)/L$$

Siendo pi (‰) la pendiente constante en el tramo i de longitud Li (m).

Los valores obtenidos se reflejan en las siguientes tablas.

Tabla N° 26. Valoración trazado en alzado Alternativa 1

ALTERNATIVA 1									
Eje 3									
Pendiente %	Longitud (m)	Vértice			Entrada al acuerdo		Salida del acuerdo		pi x Li
		Kv (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	
					90,683	82,278			
-0,98	100,0	23.713	183,52	82,187	133,518	82,236	233,52	81,928	179,810
-5,20	100,0	25.157	585,42	80,099	535,416	80,359	635,42	79,64	2.088,600
-9,17	100,0	33.648	838,89	77,774	788,891	78,233	888,89	77,464	2.324,856
-6,20	100,0	4.717	1.362,03	74,531	1312,034	74,841	1.412,03	75,281	3.243,487
15,00	100,0	3.846	1.821,54	81,423	1771,538	80,673	1.871,54	80,873	6.892,560
-11,00	100,0	11.765	2.173,80	77,548	2123,796	78,098	2.223,80	77,423	3.874,838
-2,50	102,5	5.000	2.483,87	76,773	2432,624	76,901	2.535,12	77,696	775,195
18,00	200,0	5.263	3.165,04	89,034	3065,043	87,234	3.265,04	87,034	12.261,042
-20,00	100,0	5.050	3.779,45	76,746	3729,451	77,746	3.829,45	76,736	12.288,160
-0,20							3.853,80	76,731	14,804
Suma pi x Li									43.943,352
Pmedia									11,40

ALTERNATIVA 1									
Eje 4									
Pendiente %	Longitud (m)	Vértice			Entrada al acuerdo		Salida del acuerdo		pi x Li
		Kv (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	
					128,657	82,240			
-1,24	90,0	22.752	187,56	82,167	142,556	82,223	232,556	81,933	232,790
-5,20	100,0	25.157	585,49	80,099	535,489	80,359	635,489	79,640	2.067,988
-9,17	100,0	34.224	838,73	77,776	788,727	78,235	888,727	77,464	2.322,678
-6,25	100,0	4.707	1.358,90	74,525	1.308,898	74,838	1.408,898	75,275	3.251,069
14,99	100,0	3.858	1.819,47	81,430	1.769,467	80,681	1.869,467	80,884	6.905,344
-10,93	100,0	11.845	2.174,81	77,548	2.124,808	78,095	2.224,808	77,424	3.882,202
-2,48	100,0	4.882	2.486,42	76,775	2.436,423	76,899	2.536,423	77,675	773,747
18,00	107,5	2.985	3.012,83	86,250	2.959,096	85,283	3.066,559	85,283	9.475,290
-18,00	133,5	7.500	3.539,13	76,776	3.472,388	77,978	3.605,872	76,763	9.473,436
-0,20							3.763,103	76,731	45,250
Suma pi x Li									38.429,794
Pmedia									10,21

Tabla N° 27. Valoración trazado en alzado Alternativa 2

ALTERNATIVA 2									
Eje 7									
Pendiente ‰	Longitud (m)	Vértice			Entrada al acuerdo		Salida del acuerdo		pi x Li
		Kv (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	
					128,657	82,241			
-1,22	100,0	25.121	186,88	82,170	136,878	82,231	236,878	81,911	227,262
-5,20	100,0	25.156	585,49	80,099	535,492	80,359	635,492	79,640	2.071,502
-9,17	100,0	34.224	838,73	77,776	788,730	78,235	888,730	77,464	2.322,689
-6,25	100,0	4.706	1.358,97	74,525	1.308,969	74,837	1.408,969	75,275	3.251,494
15,00	100,0	3.846	1.819,80	81,437	1.769,803	80,687	1.869,803	80,887	6.912,510
-11,00	100,0	11.744	2.172,90	77,553	2.122,896	78,103	2.222,896	77,429	3.884,023
-2,49	100,0	5.709	2.669,96	76,318	2.619,961	76,442	2.719,961	75,318	1.235,288
-20,00	150,0	3.000	3.037,69	68,963	2.962,692	70,463	3.112,692	71,213	7.354,620
30,00	100,0	3.311	3.299,73	76,824	3.249,732	75,324	3.349,732	76,814	7.861,200
-0,20							3.764,134	76,731	93,383
Suma pi x Li									35.213,971
Pmedia									9,36

ALTERNATIVA 2									
Eje 8									
Pendiente ‰	Longitud (m)	Vértice			Entrada al acuerdo		Salida del acuerdo		pi x Li
		Kv (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	P.K. (m)	Cota (m)	
					0,000	82,367			
-0,98	100,0	23.714	183,52	82,187	133,518	82,236	233,518	81,928	179,812
-5,20	100,0	25.158	585,41	80,099	535,408	80,359	635,408	79,640	2.088,548
-9,17	100,0	33.651	838,90	77,774	788,902	78,233	888,902	77,464	2.324,966
-6,20	100,0	4.717	1.362,03	74,530	1.312,033	74,840	1.412,033	75,280	3.243,432
15,00	100,0	3.846	1.821,54	81,423	1.771,538	80,673	1.871,538	80,873	6.892,575
-11,00	100,0	11.768	2.173,78	77,548	2.123,775	78,098	2.223,775	77,423	3.874,607
-2,50	100,0	5.715	2.667,65	76,313	2.617,651	76,438	2.717,651	75,313	1.235,727
-20,00	150,0	3.000	3.193,82	65,789	3.118,824	67,289	3.268,824	68,039	10.523,460
30,00	100,0	3.311	3.560,37	76,786	3.510,368	75,286	3.610,368	76,776	10.996,320
-0,20							3.831,436	76,731	54,493
Suma pi x Li									41.413,940
Pmedia									10,81

Con las pendientes medias calculadas para los ejes que componen la alternativa, se calcula una pendiente media para la alternativa con la siguiente formulación:

$$P_{\text{media alternativa}} (\text{‰}) = (\sum P_{\text{media } i} \times L_{\text{eje}}) / L_{\text{total}}$$

Donde:

$P_{\text{media } i}$ y L_{eje} es la pendiente media del eje i con longitud L_{eje} .

L_{total} : es la suma de la longitud en m de cada eje que conforman las alternativas.

Se obtienen los siguientes valores:

$$P_{\text{media Alternativa 1}} (\text{‰}) = 10,81$$

$$P_{\text{media Alternativa 2}} (\text{‰}) = 10,10$$

Aunque en la Alternativa 2 se emplean inclinaciones de rasante superiores, éstas se mantienen en una longitud inferior y por lo tanto tiene una P_{media} ligeramente inferior a la de la Alternativa 1.

Aunque no se valora, la **Alternativa 1** presenta inclinaciones de rasante que permitirían el uso de las vías por el tráfico de mercancías.

5.23.1.2 Geología y geotecnia

Se analiza la incidencia de este criterio sobre las alternativas teniendo en cuenta el terreno natural, los taludes estimados, la capacidad de carga del terreno, los asentamientos previsibles, etc.

La valoración se efectúa teniendo en cuenta los siguientes conceptos, basados en el estudio geológico-geotécnico incluido en el Anejo nº 3.

- Influencia de la calidad del terreno sobre el que se ejecuta la actuación relacionados con el movimiento de tierras: desmontes, rellenos, etc.

Las alternativas estudiadas se sitúan sobre las mismas unidades geotécnicas: depósitos aluviales cuaternarios (U.G.1) y rellenos de plataforma ferroviaria (U.G.3). Atravesando puntualmente depósitos de fondo de cauce cuaternarios (U.G.2) y algunas zonas de rellenos antrópicos sin compactar (U.G.5).

Por tanto, cabe esperar que la problemática sea similar en cuanto a taludes de desmontes y rellenos, ejecución de los rellenos y desmontes, excavabilidad, deformabilidad del cimientado de los rellenos, etc.

Por lo antes indicado este subcriterio no se tiene en cuenta en la comparación.

- Influencia del nivel freático en el proceso constructivo de los desmontes y rellenos, entre los PP.KK. 2+483 y 2+854.

En los sondeos realizados para este Estudio Informativo, no se detecta el nivel freático o se sitúa muy profundo. Esto mismo ocurre con los sondeos realizados para el proyecto de la LAV, subtramo Beniel – Elche.

Por lo antes indicado este subcriterio no se tiene en cuenta en la comparación.

- Influencia de la cimentación prevista para las estructuras de las alternativas.

Dada la particularidad de las alternativas estudiadas, que difieren entre el P.K. 2+500 y el final de la actuación

Se distinguen tres situaciones:

- Cimentación superficial
- Cimentación profunda en la mayoría de los apoyos
- Cimentación mediante pantalla de pilotes.

Se estima que la dificultad que presenta la ejecución de una cimentación profunda en la mayoría de los apoyos, es del orden del triple de la correspondiente a una cimentación superficial.

Asimismo, se estima que la dificultad que presenta la ejecución de una cimentación mediante pantalla de pilotes, es del orden del triple de la correspondiente a una cimentación profunda en la mayoría de los apoyos.

Por tanto, este concepto se valora mediante la suma de los resultados parciales correspondientes al porcentaje de cada tipo de cimentación multiplicado por un factor de 1 (cimentación superficial, 3 (Cimentación profunda en la mayoría de los apoyos) ó 9 (Cimentación mediante pantalla de pilotes).

Tabla N° 28. Valor geotécnico de las alternativas

Concepto	Factor	Alternativa 1	Alternativa 2
Tipo de cimentación			
Cimentación superficial	1	0,50	0,50
Cimentación profunda en la mayoría de los apoyos	3	0,50	0,17
Cimentación mediante pantalla de pilotes	9		0,67
Valor geotécnico		2,00	7,04

Estas diferencias entre las alternativas estudiadas, están consideradas implícitamente en la evaluación económica de las alternativas y en sus presupuestos.

5.23.1.3 Hidrología y drenaje

Las condiciones generales del drenaje de las alternativas estudiadas y en las distintas situaciones de rellenos, desmontes, establecen diferencias notables en la comparación de las alternativas, por lo que se considera un criterio relevante.

La valoración se efectúa teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- Drenaje transversal

Para efectuar la comparación bajo este concepto, se determina el ratio del número de obras de drenaje transversal y estructuras sobre cauces, por km de longitud de las alternativas, empleando el valor inverso de este ratio, para que la puntuación mayor corresponda a la alternativa peor valorada por este concepto.

Como las alternativas que se estudian tienen un trazado en planta similar, y un trazado en alzado hasta el P.K. 2+500, aproximadamente, también similar, las obras de drenaje transversal y estructuras sobre cauces tienen iguales dimensiones en ambas alternativas en la zona donde el trazado es coincidente. Por este motivo, sólo se tiene en cuenta el número de obras de paso sin considerar sus secciones transversales.

- Drenaje longitudinal y bombeo.

En la zona donde el trazado de las alternativas es coincidente, aproximadamente P.K. 2+500, en las zonas de desmonte se disponen las cunetas laterales, por medio de las cuales se evacúan las aguas hasta las obras de drenaje transversal. Cabe señalar que los desmontes de esta zona son de pequeña entidad.

En la zona donde la rasante es diferente, a partir del P.K. 2+500 de la Alternativa 2, al discurrir en desmonte, y no permitir el desagüe transversal de la Cuenca 5, es necesario prever su desagüe mediante cunetas efectuando un trasvase de cuenca, para solucionar el drenaje. Además, por la altura de los desmontes, se prevé que será necesario plantear en esta zona un sistema de cunetas, colectores, drenes y bajantes para conducir las aguas hasta el punto bajo en desmonte situado en el P.K. 3+178 del Eje 8, aproximadamente, cuyo desagüe se soluciona mediante un bombeo.

Para la comparación se determina la longitud de cunetas con respecto a la longitud total de las alternativas, para los dos tipos de sistema previstos del drenaje longitudinal.

Para tener en cuenta el bombeo se determina el ratio en función de la longitud de la alternativa.

Los factores de equivalencia y peso adoptados se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla N° 29. Valor de hidrología y drenaje de las alternativas

Peso (%)	Concepto	Factor	Alternativa 1	Alternativa 2
50	1. Drenaje Transversal			
	n° de ODT/estructuras		10	7
	Longitud de alternativa (km)		3,854	3,832
	Puntuación		0,33	0,50
50	2. Drenaje Longitudinal			
	Sistema de cunetas	1	0,36	0,36
	Sistema de cunetas, colector, dren y bajantes	5		0,18
	Bombeo	9		0,26
	Puntuación		0,36	3,59
	Valor hidrología y drenaje		0,34	2,05

No obstante, estas diferencias entre las alternativas estudiadas, está considerada implícitamente en la evaluación económica de las alternativas y en sus presupuestos.

5.23.1.4 Estructuras y muros

En la comparación de las alternativas, sólo se tienen en cuenta las estructuras y muros que se reflejan en la siguiente tabla, que son los elementos que más diferencias tienen en la comparación.

En las estructuras, se considera el ratio de la superficie de las estructuras con respecto a la longitud de la alternativa. Asimismo, se tiene en cuenta la dificultad

constructiva, que incide en el rendimiento, y las situaciones provisionales ferroviarias y viarias que se deben plantear, que incide en la duración estas obras.

En los muros, se considerará el ratio de la longitud de los muros con respecto a la longitud de la alternativa. Asimismo, se tiene en cuenta la dificultad constructiva, que incide en el rendimiento de las obras.

Los factores de equivalencia y peso adoptados y la valoración efectuada se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla N° 30. Valor de estructuras y muros de las alternativas

Peso (%)	Concepto	Factor	Longitud Alternativa (m)	n° de estructuras /muros	Longitud estructura/muro (m)	Superficie estructura (m ²)	Ratio	Puntuación
	Alternativa 1		3.854					
70	P.I. Acc. Estación Elche y Colada Santa Teresa P.K. 2+990	1		1	15	450	0,12	0,12
	Viaducto sobre plataforma LAV P.K. 3+240	2		1	85	723	0,19	0,37
30	Muros convencionales	1		3	250		0,06	0,06
	Muros pantalla	2						
	Valor estructuras y muros							0,36
	Alternativa 2		3.832					
70	P.S. Acc. Estación Elche y Colada Santa Teresa P.K. 2+990	2		1	15	600	0,16	0,31
	Paso bajo plataforma LAV P.K. 3+240	4		1	70	945	0,25	0,99
30	Muros convencionales	1						
	Muros pantalla	2		4	530		0,14	0,28
	Valor estructuras y muros							0,99

No obstante, estas diferencias entre las alternativas estudiadas, está considerada implícitamente en la evaluación económica de las alternativas y en sus presupuestos.

5.23.1.5 **Movimiento de tierras**

Se considera un criterio relevante para la comparación de alternativas.

La comparación se realiza a partir de los volúmenes de terraplén y desmontes y la compensación del movimiento de tierras. También se tiene en cuenta la magnitud de las necesidades de vertederos y préstamos.

Cabe señalar, que el volumen de los préstamos necesarios para los materiales de la capa de forma, subbalasto y balasto no se consideran en esta evaluación de las alternativas, debido a que los volúmenes de estas capas son similares en las alternativas que se comparan.

Se asigna un factor igual a 1 tanto a los volúmenes de vertedero y de préstamos, y un peso de 50 % a cada uno de los citados volúmenes. El valor de movimiento de tierras se obtiene a partir del ratio de los volúmenes por longitud de las alternativas. Los valores que corresponden al movimiento de tierras se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla N° 31. Valor de movimiento de tierras de las alternativas

Alternativas	Longitud (km)	Volúmenes				Valor Mov. de Tierras
		Desmorte (m ³)	Terraplén (m ³)	Vertedero (m ³)	Préstamo (m ³)	
Alternativa 1	3,854	31.609,10	189.274,40		157.665,30	20.455
Alternativa 2	3,832	299.828,40	82.945,20	216.883,20		28.299

5.23.1.6 **Reposición de servicios afectados**

Se realiza una propuesta de reposición de los servicios afectados por el trazado de las alternativas estudiadas, y se estima su presupuesto que se incluye en la valoración económica de las alternativas. El importe de las reposiciones de la Alternativa 2 es mucho mayor que el de la Alternativa 1. No obstante, esta diferencia no se tiene en cuenta en la comparación de las alternativas, ya que está incluida en el análisis del presupuesto de las alternativas.

Para la comparación de las alternativas se tiene en cuenta dos servicios afectados singulares que establecen un criterio relevante para la comparación.

Estos servicios son el Tercer Canal de Riegos de Levante y el gasoducto de alta presión Orihuela-Cartagena de 30" de diámetro de ENAGAS.

La reposición del citado canal de riegos y su camino de servicio, se resuelve en la Alternativa 1 con una estructura de paso de 26,70 m de longitud, y en la Alternativa 2 con una variante del canal y camino de servicio de 323 y 445 m, respectivamente.

Además del coste elevado de la reposición prevista en la Alternativa 2, su ejecución añade una cierta dificultad a las obras de la Variante de Elche, debido a que esta reposición implica ejecutar los marcos para el paso del canal y su camino de servicio bajo la plataforma LAV, con tráfico ferroviario.

Las afecciones al gasoducto de alta presión de 30" de diámetro de ENAGAS, son muy diferentes en las alternativas estudiadas. En la alternativa 1, se prevén losas o pórticos de protección en las zonas donde el trazado de la alternativa cruza el gasoducto. En la Alternativa 2, se prevén reposiciones que consisten en el desvío definitivo del servicio, la anulación de la tubería existente que deja de prestar servicio, todo esto con el gasoducto en carga.

Para definir el valor que corresponde a cada alternativa se calculan los ratios de las reposiciones con respecto a la longitud de las alternativas.

Los factores de equivalencia y peso adoptados y el valor de reposición de servicios se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla N° 32. Valor de reposición de servicios de las alternativas

Peso (%)	Concepto	Factor	Alternativa 1	Alternativa 2
	Longitud de alternativa (km)		3,854	3,832
40	1. Tercer Canal de Riegos de Levante			
	Estructura de paso (m)	1	26,7	
	Variante canal y camino (m)	3		323
	Puntuación		0,003	0,101
60	2. Gasoducto de AP de ENAGAS			
	Losa o pórtico de protección	1	120,00	
	Reposición de gasoducto	5		550,00
	Puntuación		0,019	0,432
	Valor reposición de servicios		0,021	0,533

5.23.1.7 Impacto ambiental

Una vez que se valora el impacto para cada factor del medio receptor, alternativa por alternativa, se valora la afección global de cada alternativa sobre todos los factores (ambiental, del medio físico, territorial y cultural).

En la siguiente tabla se resume el valor del impacto en cada factor para cada una de las alternativas:

Tabla N° 33. Valor del impacto ambiental de las alternativas

VALOR DEL IMPACTO EN CADA FACTOR			
FACTOR	VARIABLE	VALOR DEL IMPACTO	
		ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	RIESGOS EROSIÓN	0,53	0,56
	RELIEVE	0,47	0,46
	RIESGOS DE INUNDACIÓN	0,47	0,46
MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN	0,50	0,53
	HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	0,56	0,55
PAISAJE	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	0,43	0,44
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0,48	0,47
	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	0,50	0,53
	CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	0,38	0,42
	VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	0,52	0,52
RECURSOS CULTURALES	PATRIMONIO CULTURAL	0,52	0,52
VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125		0,32	0,32

Para valorar la afección global de cada alternativa, se tiene en cuenta que el valor de conservación de cada factor y variable en el ámbito estudiado es distinto y, por tanto, la importancia del impacto que pueda generar el proyecto sobre cada uno de ellos. En consecuencia, se pondera cada factor, asignándole un peso relativo sobre 1000 puntos totales.

En este Estudio Informativo, que se desarrolla en la periferia de la ciudad de Elche, las afecciones más importantes tendrán lugar previsiblemente en el medio socioeconómico y en los recursos culturales, seguido de los factores ambientales.

De la suma ponderada de los impactos parciales se obtiene un valor de impacto global, que permite comparar y jerarquizar las alternativas estudiadas a efectos ambientales. Después, ese valor de impacto global para cada alternativa se ha normalizado en una escala de 0 a 1 para obtener el indicador de impacto en el análisis multicriterio de este Estudio Informativo, mediante la fórmula $I_{ALTj} / I_{maxALT1-2}$, siendo 1 el valor de la alternativa de mayor impacto global, la más desfavorable.

Tabla N° 34. Valor del impacto global de las alternativas

IMPACTO GLOBAL DE CADA ALTERNATIVA					
FACTOR	PESO	VARIABLE	PESO	VALOR DEL IMPACTO PONDERADO	
				ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	150	RIESGOS EROSIÓN	55	29,04	30,55
		RELIEVE	40	18,60	18,56
		RIESGOS DE INUNDACIÓN	55	25,66	25,44
MEDIO NATURAL	200	VEGETACIÓN	75	37,42	39,94
		HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	125	70,02	69,00
PAISAJE	150	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	150	64,84	66,73
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	250	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	50	24,05	23,70
		CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	70	35,20	37,03
		CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	50	19,18	20,77
		VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	80	41,39	41,20
RECURSOS CULTURALES	250	PATRIMONIO CULTURAL	150	77,43	77,43
		VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125	100	32,26	32,26
IMPACTO GLOBAL				475,10	482,61
IMPACTO GLOBAL_{normalizado}				0,98	1,00

Las diferencias del impacto global entre las alternativas estudiadas no son significativas, aunque resulta más favorable la Alternativa 1, con un menor valor de impacto.

El resultado de la valoración realizada demuestra que, a efectos ambientales, las dos alternativas se consideran viables con la adopción de las adecuadas medidas preventivas y correctoras, puesto que no se ha identificado ningún impacto crítico, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Tabla N° 35. Clasificación del impacto de las alternativas

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO SEGÚN LEY 21/2013			
FACTOR	VARIABLE	ALT-1	ALT-2
MEDIO FÍSICO	RIESGOS EROSIÓN	S	S
	RELIEVE	M	M
	RIESGOS DE INUNDACIÓN	M	M
MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN	M	S
	HÁBITATS Y GRUPOS DE PALMERAS DE INTERÉS	S	S
PAISAJE	CALIDAD VISUAL E INTERVISIBILIDAD	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	M	M
	CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO	M	S
	CALIDAD ACÚSTICA DURANTE LAS OBRAS	M	M
	VIBRACIONES DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	S	S
RECURSOS CULTURALES	PATRIMONIO CULTURAL	S	S
	VÍAS PECUARIAS Y SENDERO GR-125	M	M

S: Severo, M: Moderado

5.23.1.8 Presupuesto

Se determinan los presupuestos de Licitación, para conocimiento de la Administración y el de inversión de las alternativas estudiadas.

Este criterio se considera relevante en la comparación de las alternativas. Además, en estos presupuestos se reflejan aquellos criterios que no establecen diferencias significativas para ser considerados relevantes aisladamente en la comparación de alternativas.

En la siguiente tabla se incluyen los presupuestos indicados.

Tabla N° 36. Presupuestos de las alternativas

VARIANTE DE ELCHE		
RESUMEN DE PRESUPUESTOS		
CAPÍTULOS	ALTERNATIVAS	
	Alternativa 1	Alternativa 2
CAPÍTULO 1: PLATAFORMA	10.656.133,04	12.907.076,45
CAPÍTULO 2: SUPERESTRUCTURA	4.026.200,00	4.026.200,00
CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	3.650.350,00	3.650.350,00
CAPÍTULO 4: ELECTRIFICACIÓN	1.727.760,00	1.727.760,00
CAPÍTULO 5: INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.376.469,87	1.527.550,33
CAPÍTULO 6: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.242.355,00	3.936.180,00
CAPÍTULO 7: ESTACIONES	300.000,00	300.000,00
CAPÍTULO 8: SEGURIDAD Y SALUD	344.689,02	421.126,75
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	23.323.956,93	28.496.243,53
Gastos Generales (13% P.E.M.)	3.032.114,40	3.704.511,66
Beneficio Industrial (6% P.E.M.)	1.399.437,42	1.709.774,61
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	27.755.508,75	33.910.529,80
Impuesto sobre el Valor Añadido (21%)	5.828.656,84	7.121.211,26
EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	3.578.875,37	3.927.792,89
1,5% CONSERVACIÓN PATRIMONIO ARTÍSTICO	349.859,35	427.443,65
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	37.512.900,31	45.386.977,60
TOTAL ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE INVERSIÓN (P. LICITACIÓN+EXPROP)	31.334.384,12	37.838.322,69

Como se ve refleja en la tabla anterior los presupuestos de Licitación, para conocimiento de la Administración y de inversión de la Alternativa 2 son mayores que los de la Alternativa 1.

En la comparación se tiene en cuenta el Presupuesto de inversión.

5.23.1.9 Rentabilidad financiera y socio-económica

Para las dos alternativas estudiadas se determina la rentabilidad financiera para el Sector Público en su conjunto, y la rentabilidad socio-económica para la sociedad en su conjunto.

El criterio de rentabilidad se considera relevante en la comparación de las alternativas, por sí mismo y porque en él se reflejan aquellos criterios que no establecen diferencias apreciables para ser considerados relevantes aisladamente en la comparación de las alternativas.

A continuación se reflejan los indicadores obtenidos en la evaluación de la **rentabilidad financiera del Sector Público**:

Alternativa 1:

VAN (Miles de euros):	-25.505
Déficit de capital (%):	-76,43

Alternativa 2:

VAN (Miles de euros):	-31.935
Déficit de capital (%):	-79,25

Los indicadores obtenidos en la determinación de la **rentabilidad socio-económica** se reflejan a continuación:

Alternativa 1:

VAN al 3% al año 3 (Miles de euros):	4.887
TIR (%):	4,25

Alternativa 2:

VAN al 5% al año 3 (Miles de euros):	215
TIR (%):	3,05

Los criterios y valores que se tienen en cuenta en la comparación de alternativas se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla N° 37. Valores de rentabilidad

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Rentabilidad financiera del sector público VAN (Miles de euros)	-25.505	-31.935
Rentabilidad socio-económica VAN al 3% al año 3 (Miles de euros)	4.887	215

En el análisis de **rentabilidad financiera del Sector Público** se obtienen valores negativos en todos los casos. No obstante, los valores obtenidos ponen de manifiesto que la Alternativa 1 es más favorable que la Alternativa 2, debido a que la inversión estimada de la Alternativa 1 es menor.

En el análisis de **rentabilidad socio-económica** para la sociedad en su conjunto, el VAN es positivo en ambos casos, lo que pone de manifiesto que se trata de una actuación rentable en cualquiera de las dos alternativas.

5.23.2 Análisis multicriterio

Para efectuar el análisis multicriterio se asigna a cada valor obtenido una puntuación entre 1 y 3. Al de menor valor, que es el más favorable, le corresponde la puntuación 1. Si la diferencia entre los valores calculada como el cociente entre el valor más alto y el menor valor es menor o igual a 2, al mayor valor se le asigna una puntuación de 2. Si la diferencia entre los valores calculada como el cociente entre el valor más alto y el menor valor es mayor que 2, al mayor valor se le asigna una puntuación de 3.

En la siguiente tabla se reflejan las puntuaciones obtenidas para las alternativas.

Tabla N° 38. Clasificación de las alternativas

Criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación
Trazado en planta	2,09	1	2,11	2
Trazado en alzado	10,81	2	10,10	1
Geología y geotecnia	2,00	1	7,04	3
Hidrología y drenaje	0,34	1	2,05	3
Estructuras	0,36	1	0,99	3
Movimiento de tierras	20.455	1	28.299	2
Reposición de servicios afectados	0,02	1	0,53	3
Impacto ambiental	0,98	1	1	2
Presupuesto de inversión	31.334.384	1	37.838.323	2
Rentabilidad financiera del sector público VAN (Miles de euros)	-25.505	1	-31.935	2
Rentabilidad socio-económica VAN al 3% al año 3 (Miles de euros)	4.887	1	215	3
Calificación (sin pesos)		12		26

Para obtener la calificación definitiva de cada alternativa estudiadas se consideran para cada uno de los criterios anteriores que establecen diferencias entre las alternativas, unos factores o pesos que ponderen la importancia relativa de dichos criterios. Los pesos asignados a los criterios y la calificación obtenida por las alternativas, se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla N° 39. Calificación definitiva de las alternativas

Peso	Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
		Calificación	Calificación
1	Trazado en planta	1	2
1	Trazado en alzado	2	1
2	Geología y geotecnia	2	6
2	Hidrología y drenaje	2	6
2	Estructuras	2	6
1	Movimiento de tierras	1	2
2	Reposición de servicios afectados	2	6
3	Impacto ambiental	3	6
1	Presupuesto de inversión	1	2
1	Rentabilidad financiera del sector público VAN (Miles de euros)	1	2
1	Rentabilidad socio-económica VAN al 3% al año 3 (Miles de euros)	1	3
	Calificación definitiva	18	42

Las características principales de la actuación son las siguientes:

- Longitud: 3,8 km.
- Superestructura: vía doble (salvo ramales de conexión) UIC sobre balasto.
- Electrificación: 1X25 Kv CA.
- Presupuesto de Ejecución Material:

Alternativa 1: 23.323.956,93 €

Alternativa 2: 28.496.243,53 €

La **principal conclusión** del Estudio Informativo es que, según el análisis realizado, la construcción de **la Variante de Elche es rentable socioeconómicamente**. Esto significa que el balance para el conjunto de la sociedad es positivo en su conjunto y se justificaría plenamente la ejecución de esta infraestructura. Por otro lado, este análisis de rentabilidad también pone de manifiesto que la rentabilidad de la Alternativa 1 es superior a la de la Alternativa 2 en todos los casos.

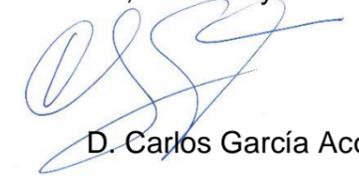
Por último, dentro del Estudio Informativo se ha realizado un **análisis multicriterio** para seleccionar la mejor de las dos alternativas. El resultado del mismo indica que la mejor alternativa es la Alternativa 1, ya que tiene un menor coste de ejecución y similares afecciones al entorno, aunque ligeramente menores también.

Por tanto, de acuerdo al contenido de esta Memoria y sus anejos, así como del resto de documentos que integran el presente Estudio Informativo, se selecciona y propone la **Alternativa 1**.

Esta alternativa servirá de base a los procesos de información pública y oficial establecidos en la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario, y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y en sus reglamentos respectivos.

Madrid, marzo de 2018

El Autor del Estudio
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



D. Carlos García Acón

El Director del Estudio
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



D. Carlos Marín Hernando