

ANEJO Nº 8.
PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

ÍNDICE

1.	OBJETO.....	1
2.	PLATAFORMA.....	2
2.1	SECCIONES TIPO.....	2
2.2	CARACTERIZACIÓN DE LA PLATAFORMA.....	9
3.	SUPERESTRUCTURA DE VÍA.....	9
3.1	CAPAS DE ASIENTO. HIPÓTESIS DE TRÁFICO Y DIMENSIONAMIENTO..	9
3.1.1	Hipótesis de tráfico ferroviario.....	9
3.1.2	Dimensionamiento de las capas de asiento.....	10
3.2	SUBBALASTO.....	11
3.3	BALASTO.....	12
3.4	TRAVIESAS Y CARRIL.....	13
3.5	APARATOS DE VÍA.....	13
3.6	GÁLIBOS.....	13

APÉNDICE Nº 1. PLANOS DE SECCIONES TIPO

ANEJO Nº 8. PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es estudiar la plataforma y la superestructura a disponer en la Variante de Conexión del centro urbano de Elche con la nueva estación de Alta Velocidad de Elche (en adelante Variante de Elche).

El esquema funcional previsto para la Variante de Elche consta de:

- Vía única UIC electrificada, entre los PP.KK. 0+000 y 0+128,66.
- Doble vía UIC electrificada en plataforma única, entre los PP.KK. 0+128,66 y 2+940.
- Vía única UIC electrificada en plataformas separadas, entre el P.K. 2+940 y la conexión con las vías de apartado de la nueva estación Elche Alta Velocidad.

Las progresivas indicadas corresponden a las de la Alternativa 1 analizada en esta fase del Estudio Informativo. Las progresivas de la Alternativa 2 son similares a las de la Alternativa 1, debido a que el trazado en planta de estas alternativas es similar.

En el inicio de la Variante de Elche, la plataforma y la superestructura están coordinadas con las definidas en el Proyecto Constructivo: "Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones". La progresiva 0+000 de las Alternativas 1 y 2, coinciden con el P.K. 113+530 del citado proyecto. En este último P.K. se finaliza la sección adoptada para las rampas de acceso al túnel y se inicia la sección prevista para la renovación de vías y electrificación, como se reflejan en las siguientes imágenes.

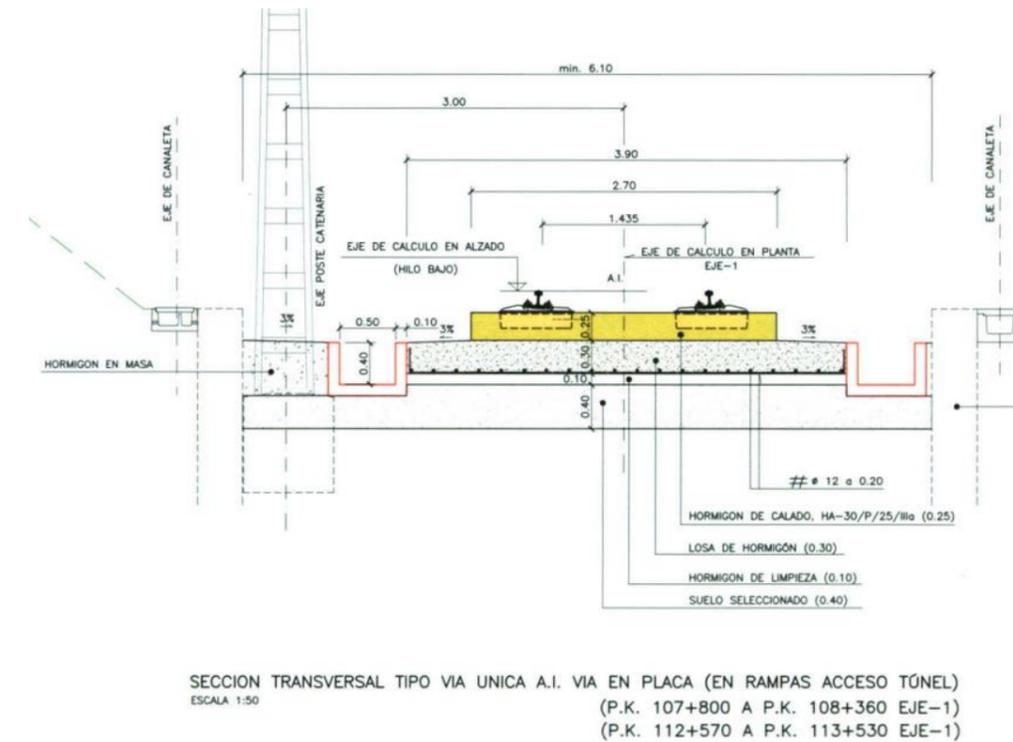


FIGURA 1. SECCIÓN TIPO DEL PROYECTO TORRELLANO – CREVILLENTE (RAMPA DE ACCESO A TÚNEL)

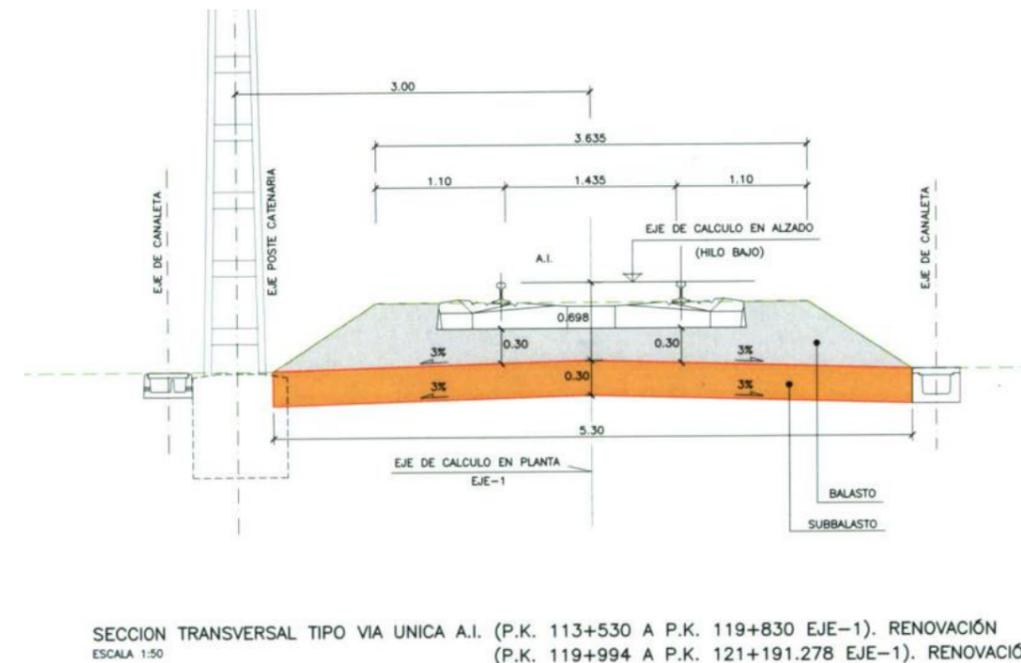


FIGURA 2. SECCIÓN TIPO DEL PROYECTO TORRELLANO – CREVILLENTE (RENOVACIÓN DE VÍA)

En el final de la Variante de Elche, la plataforma y la superestructura están coordinadas con las definidas y ejecutadas en las obras del Proyecto Construido “Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante. Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Subtramo: Elche – Crevillente”. Asimismo, está coordinado con las obras definidas en el Proyecto Constructivo “Nueva Estación de Alta Velocidad de Elche”.

2. PLATAFORMA

2.1 SECCIONES TIPO

La plataforma que se aplica en el cálculo del trazado es la propuesta en las Instrucciones generales para los proyectos de plataforma (IGP) del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

Es además la definida en el Proyecto Constructivo de Plataforma: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Subtramo: Apeadero de Torrellano – Elche Mercancías”, citado como antecedente a este Estudio Informativo.

Para definir la velocidad máxima de circulación de la Variante de Elche, se tiene en cuenta las velocidades máximas de circulación previstas en el mencionado proyecto:

- $V_{m\acute{a}x} = 160$ km/h entre Torrellano y Elche
- $V_{m\acute{a}x} = 140$ km/h en el paso por Elche
- $V_{m\acute{a}x} = 130$ km/h entre Elche y Crevillente

También se tiene en cuenta las distancias entre estaciones que condiciona la velocidad que pueden alcanzar los trenes, el entorno de la zona de actuación (urbanizaciones, etc.) y los servicios existentes.

Por lo antes indicado, se adopta para la Variante de Elche una velocidad máxima de circulación de 90 km/h.

Se prevé tráfico de pasajeros, de Cercanías y de algunos servicios de medio recorrido.

Para las características de la red ferroviaria descrita, se adopta el sistema de vía convencional sobre balasto.

El sistema de vía convencional sobre balasto que se adopta, se sustenta sobre una plataforma construida sobre la explanación, que está formada por una capa de terminación, denominada capa de forma, constituida por suelos de mejores características que los empleados para la ejecución de los núcleos de los terraplenes y a la cual se le dota de pendientes transversales que contribuyan a la evacuación de las aguas pluviales. Sobre la capa de forma se dispone una capa de subbase o subbalasto como integrante de dicha plataforma, fundamentalmente con el objetivo de proteger la superficie de tierras terminada de posibles procesos de erosión y degradación por exposición atmosférica.

El ancho de vía será el ancho internacional. En vía doble, el intereje será de 4,00 m de forma invariable.

Las dimensiones de hombros, pasillos, taludes de balasto, subbalasto y capa de forma, así como el resto de dimensiones son las indicadas en las figuras adjuntas en las que se representan las secciones tipo en vía doble y vía única.

Dadas las características de las vías que soportará la plataforma que se estudia y las exigencias respecto a la velocidad máxima de circulación prevista, para el diseño de la correspondiente plataforma se adoptan los criterios básicos generales acordes con la normativa N.A.V. 0-2.0.0. Asimismo, se parte de las secciones definidas en el Proyecto Constructivo de Plataforma: “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Subtramo: Apeadero de Torrellano – Elche Mercancías”, y se comprueban para las condiciones geológicas-geotécnicas de la Variante de Elche y las características de los materiales disponibles para ejecutar la capa de forma, aplicando la Instrucción para el proyecto y construcción de obras

ferroviarias (IF-3); de los criterios de la Dirección de este Estudio Informativo y la coordinación con el tramo de renovación de vías definido en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”.

También se tiene en cuenta las recomendaciones de la IGP-1.1 “Recomendaciones sobre Desmontes y Terraplenes”.

Los parámetros fundamentales, que se detallan y justifican en este anejo, son los siguientes:

- Ancho de vía: 1.435 mm (UIC).
- Distancia entre ejes: 4,00 m, excepto en la parte final de la vía doble donde esta distancia aumenta.
- Anchura de Plataforma (Distancia medida entre las aristas extremas de la cara superior de subbalasto):
 - 13,00 m en vía doble sobre balasto.
 - 8,20 m en vía única sobre balasto.
- Anchura del hombro lateral de la banqueta de balasto: 1,10 m medidos desde cara de carril activo.
- Espesor de la capa de forma en función de la capacidad portante del terreno:

Hasta tanto se defina las características de la explanada ya sea coronación de terraplén o fondo de desmonte (después del saneo en su caso), se adopta una capa de forma igual a la definida en el proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”:

 - Espesor de 60 cm con suelos de calidad QS 3.
- Espesor de subbalasto: 0,30 m.
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa: 0,30 m.
- Pendiente de la banqueta de balasto: Se adopta en todos los casos un talud 3(H):2(V).

- Pendiente transversal de la plataforma: 5%, teniendo su limesa bajo el eje de entrevías en vía doble, (en el caso de vía única se dará una única caída hacia un lado del 5 %).
- La cuneta es de sección trapezoidal con taludes 1(H):2(V) y 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 en doble vía, y a 3,00 m del eje de vía en vía única.

La transición de espesores, en la unión de dos tramos de distinto espesor de capa de forma, se realizará dentro del tramo de menos espesor, siguiendo una rampa del 2% en el asiento de la capa.

El trazado de la Variante de Elche finaliza en la nueva estación Elche Alta Velocidad que dispone de una plataforma compuesta por cuatro vías. Las dos generales y dos laterales de apartado. Estas últimas están separadas de los ejes de las vías generales 7,35 m. El entre-eje entre vías principales de circulación es de 4,70 m. En las vías laterales de apartado se disponen los andenes que están separados de los ejes de las vías laterales 1,65 m. Estos andenes tienen una anchura de 10,00 m y una longitud de 410 m.

En las siguientes imágenes se reflejan la sección tipo y el esquema ferroviario de la estación citada.

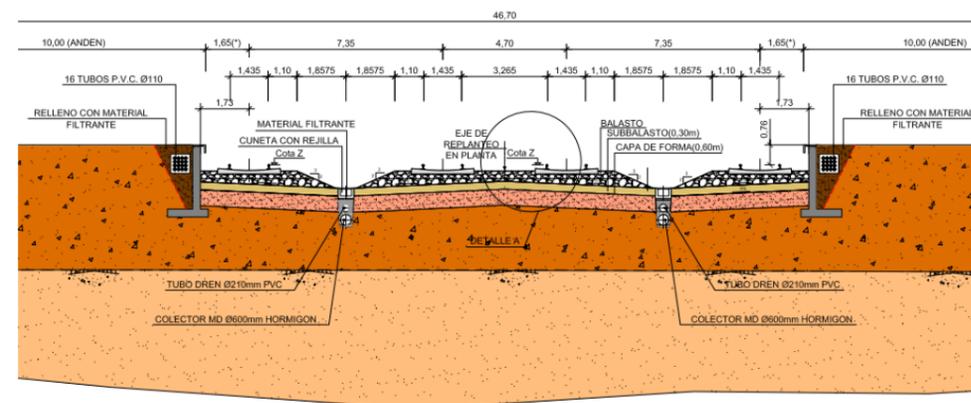


FIGURA 3. SECCIÓN TIPO ESTACIÓN ELCHE AV

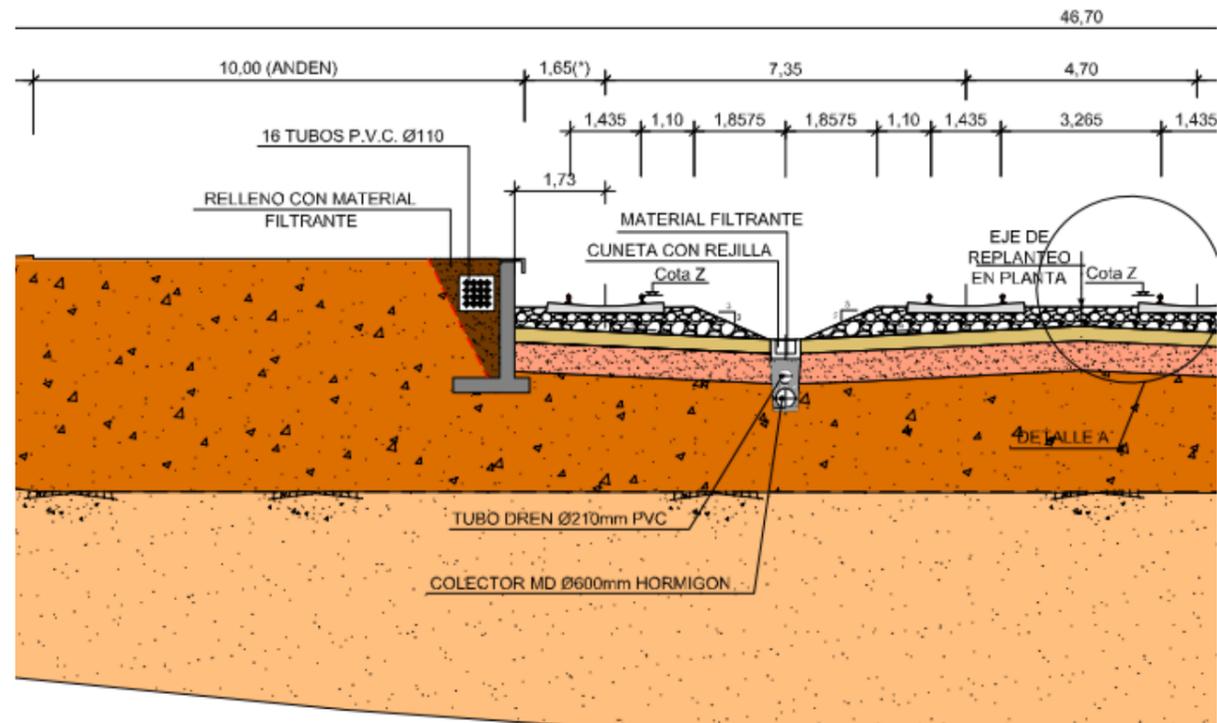


FIGURA 4. DETALLE SECCIÓN TIPO ESTACIÓN ELCHE AV

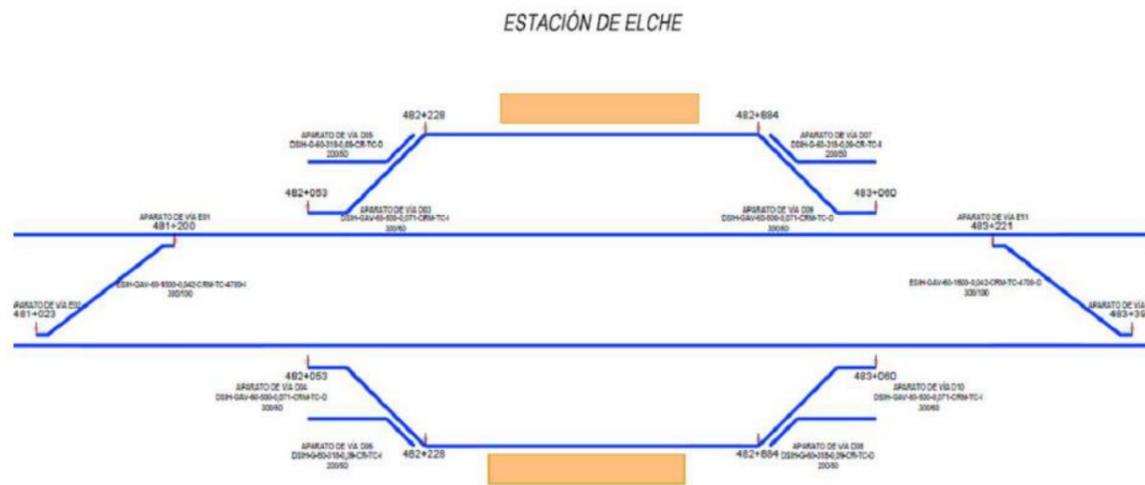


FIGURA 5. ESQUEMA FERROVIARIO ESTACIÓN ELCHE AV. FUENTE ADIF

Las secciones tipo en estructuras que se adoptan tienen en cuenta las recomendaciones de la IGP-5.1 "Geometría y Tipología de Estructuras". Dichas secciones tipo se reflejan en las siguientes imágenes. A continuación, se indican las dimensiones adoptadas en las estructuras:

- Viaducto existente sobre el barranco de Los Arcos o de Las Monjas, P.K. 0+050: Sólo se prevén las actuaciones para la renovación de la superestructura y la electrificación de la línea, y actuaciones de rehabilitación de la estructura existente.
- Paso superior existente para camino, P.K. 0+380: Permite la duplicación de la vía. Se prevén actuaciones de rehabilitación de la estructura existente.
- Paso superior sobre FF.CC para camino, P.K. 1+330: Para vía doble, con una anchura del tablero usada usualmente para caminos agrícolas, de 7,00 m (sin contar el espacio necesario para el apoyo de los pretilos). Sobre el tablero de esta estructura se dispone una capa de mezcla bituminosa de 5 cm de espesor.
- Paso inferior para camino, P.K. 1+820. Se resuelve con un marco de 8,00x5,50 m de dimensiones interiores.
- Nuevo Viaducto sobre el barranco de Barbasena, P.K. 2+320: Para vía doble, la anchura de tablero es de 13,30 m.

Esta anchura se define considerando lo siguiente:

- o Espesor mínimo de balasto bajo traviesa: 30 cm
 - o Pendiente transversal 2 %
 - o Intereje para vía doble: 4,00 m
 - o Anchura de hombros de balasto: 1,10 m
 - o Pendiente banqueta de balasto: 3(H)/2(V).
- Nuevo paso inferior. Acceso Estación de Elche y Colada de Santa Teresa P.K. 2+990: El gálibo horizontal de la estructura debe permitir el paso del viario de acceso a la estación, asegurar una adecuada visibilidad y disponer de un ancho de 6,00 m para la reposición de la vía pecuaria.

La sección tipo de este vial está constituida por:

Calzada:	7,00 m
Arcén izquierdo:	0,50 m
Arcén derecho:	0,30 m
Acera:	2,10 m
Berma izquierda:	0,50 m.

Se prevén dos vanos. Uno de esos vanos tiene un gálibo horizontal libre de 12,10 m para dar continuidad a la sección tipo del “Vial de Acceso a estación” definido en el Proyecto de Construcción de: “Nueva Estación de Alta Velocidad de Elche”. El otro vano, se proyecta con un gálibo horizontal libre de 6,00 m para la reposición de la vía pecuaria. El gálibo vertical mínimo será de 5,00 m.

La sección tipo del vial antes descrita se refleja en la siguiente imagen.

Además, la rasante de las alternativas de la Variante de Elche se definen para pasar sobre el tablero de la estructura con la capa de balasto.

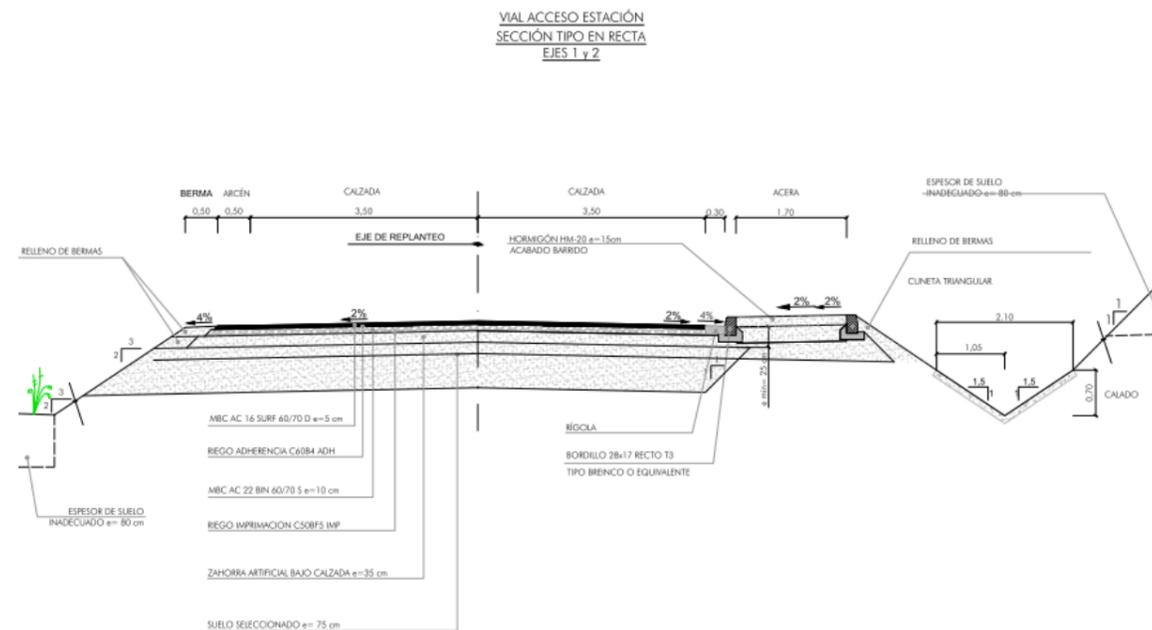


FIGURA 6. SECCIÓN TIPO VIAL DE ACCESO A ESTACIÓN. FUENTE PROYECTO CONSTRUCTIVO: “NUEVA ESTACIÓN DE ALTA VELOCIDAD DE ELCHE”

- Nuevo Viaducto sobre la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid, P.K. 3+240: Para vía única, la anchura de tablero es de 8,50 m.

Esta anchura se define considerando lo siguiente:

- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa: 30 cm
- Pendiente transversal hacia un solo lado: 2 %
- Anchura de hombros de balasto: 1,10 m

- Pendiente banqueta de balasto: 3(H)/2(V).

Los criterios para definir la longitud de la estructura y de los vanos se indican en el apartado de gálidos.

Además, la rasante de las alternativas de la Variante de Elche se define para que la capa de balasto pase sobre el tablero de la estructura.

En la Alternativa 2, las dos últimas estructuras se sustituyen por las siguientes:

- Nuevo paso superior. Acceso Estación de Elche y Colada de Santa Teresa P.K. 2+990: Se resuelve con una estructura de dos vanos de 16,90 m de luz. El tablero de 17,40 m de ancho, permite el paso del viario de acceso a la estación y la Colada Santa Teresa. El gálibo vertical sobre la plataforma ferroviaria es de 7,00 m.
- Nuevo Paso bajo Plataforma LAV, 3+240: Para vía única. Se resuelve con una losa de hormigón que apoya sobre pantallas de pilotes. El gálibo horizontal libre es de 12,00 m. El gálibo vertical mínimo es de 7,00 m
 - Anchura de hombros de balasto: 1,10 m
 - Pendiente banqueta de balasto: 3(H)/2(V).

Como ya se indicó anteriormente, la tramificación de la plataforma es la siguiente:

- Plataforma para vía única UIC electrificada, entre los PP.KK. 0+000 y 0+128,66.
- Plataforma para doble vía UIC electrificada, entre los PP.KK. 0+128,66 y 2+940.
- Plataforma para vía única UIC electrificada (dos plataformas), entre el P.K. 2+940 y la conexión con las vías de apartado de la nueva estación Elche Alta Velocidad.

Las secciones tipo descritas anteriormente se reflejan en las siguientes imágenes.

Asimismo, en el Apéndice nº 1 se incluyen los planos de las secciones tipo proyectadas.

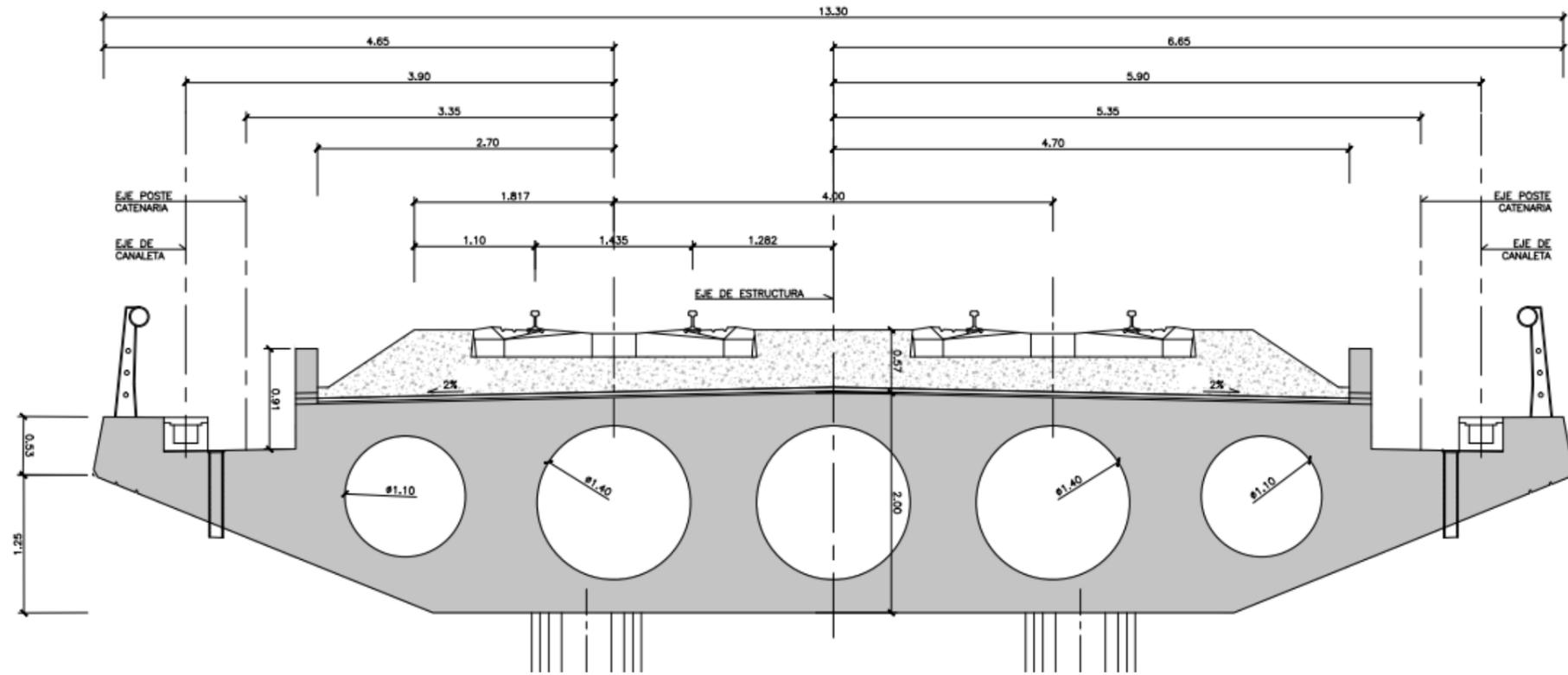


FIGURA 9. SECCIÓN TIPO EN VIADUCTO. VÍA DOBLE A.I.

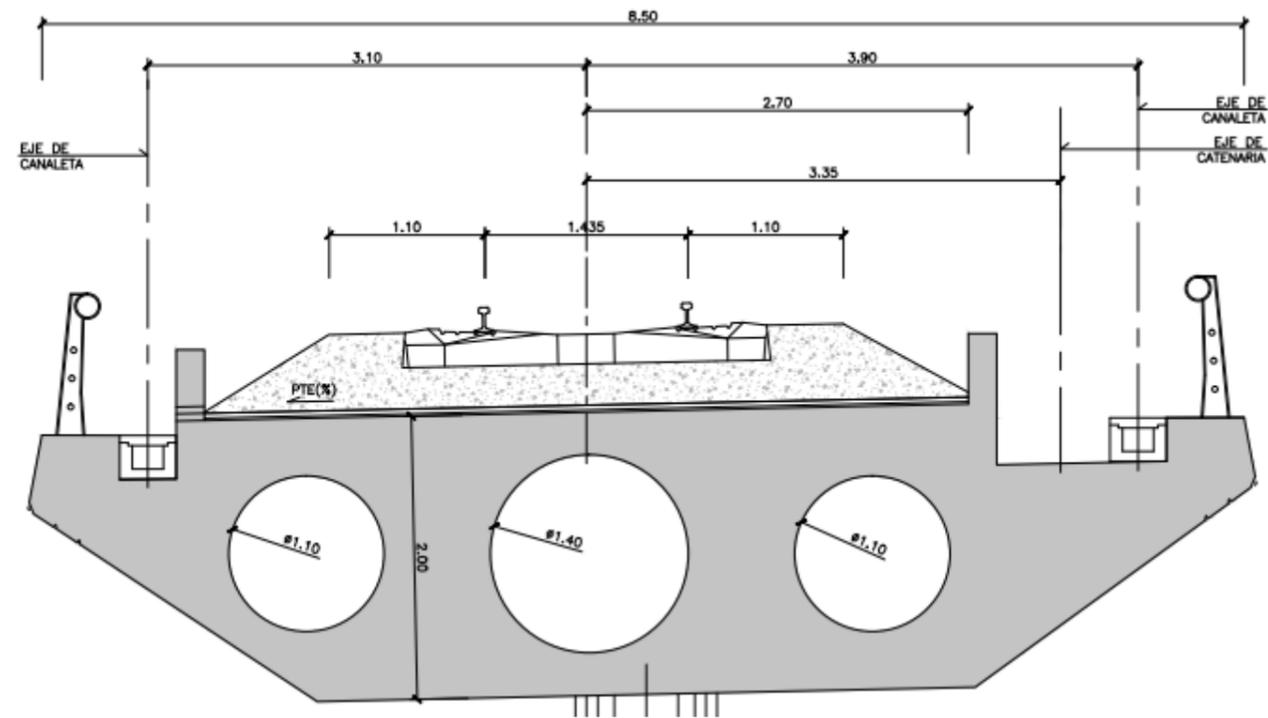


FIGURA 10. SECCIÓN TIPO EN VIADUCTO. VÍA ÚNICA A.I.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PLATAFORMA

De acuerdo con 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”, se adopta para la capa de forma un espesor de 0,60 m ejecutada con suelos de calidad QS3, igual al definido en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”.

3. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Se entiende por superestructura de vía sobre balasto, el conjunto de elementos que se encuentran situados encima de la capa de forma, integrados por las capas de asiento (subbalasto y balasto) y los elementos de la vía (traviesas, placas de asiento, carriles, sujeciones, los aparatos de vía etc.).

A continuación, se describen los distintos elementos que conforman la superestructura prevista en este Estudio Informativo.

3.1 CAPAS DE ASIENTO. HIPÓTESIS DE TRÁFICO Y DIMENSIONAMIENTO

Se dimensionan las capas de asiento de la vía sobre balasto, teniendo en cuenta las hipótesis de tráfico de la línea, aplicando la metodología incluida en la Instrucción IF-3 “Vía sobre balasto. Cálculo de espesores de capas de la sección transversal”.

3.1.1 Hipótesis de tráfico ferroviario

Cómo el tráfico ferroviario que circulará por la Variante de Elche es igual al determinado para el tramo Torrellano – Crevillente, se adoptan las mismas hipótesis de tráfico ferroviario que las empleadas en el Proyecto Constructivo “Red Arterial Ferroviaria de Alicante. Tramo: Apeadero de Torrellano – Crevillente. Infraestructura, Vía, Electrificación e Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones”. En dicho

proyecto se consideraron las hipótesis establecidas en el documento “Análisis Funcional Previo a la redacción de los proyectos de plataforma de los tramos de las provincias de Alicante y Murcia en el NAF de Alta Velocidad de Levante. Madrid – Castilla la Mancha – Comunidad Valenciana – Región de Murcia, Informe Nº 1. Determinación del escenario de tráfico a situación final” redactado por ADIF en abril de 2007.

Según dicho documento, el esquema funcional de escenario final de la red entre Alicante y Murcia, en el subtramo Torrellano – Crevillente, consta de: Una doble vía UIC electrificada de altas prestaciones entre Torrellano y Elche Mercancías.

En el esquema funcional de escenario final de la red entre Alicante y Murcia, el subtramo Torrellano - Elche Mercancías sirve a las relaciones ferroviarias Albacete-Alicante - Murcia (vía Torrellano), en ancho UIC, para trenes Regionales/Media distancia con parada en las estaciones de Elche Parque, Elche Carrús y Orihuela y sobre todo sirve a las relaciones de Cercanías Alicante - Elche y Alicante - Murcia con paradas en las estaciones de Aeropuerto, Torrellano, Elche Parque, Elche Carrús, Crevillente, Albaterra-Catral, Callosa-Cox, Orihuela y Beniel.

En el escenario final del año 2029 se prevé que circularán los trenes siguientes:

- 20 trenes diarios de Cercanías por sentido para la relación Alicante - Elche. Estos trenes van de Alicante a Elche Carrús, con las paradas descritas, allí invierten la marcha en vía única y vuelven a Alicante. Si se construye el Puesto Técnico de la Pla de Sant Josep, la maniobra de inversión se realizaría allí.
- 22 trenes diarios de Cercanías por sentido para la relación Alicante-Murcia con las paradas señaladas.
- 4 trenes diarios por sentido regionales para las relaciones Albacete – Alicante - Murcia con las paradas antes señaladas, que circulan fuera de las horas punta de los trenes de Cercanías.

No se amplía la prognosis para el horizonte considerado en el presente Estudio Informativo, año 2040, debido a que en “Estudio de demanda en la Línea C-1 Alicante – Murcia”, redactado para este Estudio Informativo con fecha julio de 2015, se comprueba que con trenes S-464 y para una frecuencia igual a la actual (22 trenes por sentido y día), se puede satisfacer la demanda prevista en todas las hipótesis de crecimientos analizadas.

3.1.2 Dimensionamiento de las capas de asiento

La Instrucción IF-3 establece el espesor total necesario para las capas de asiento depende de:

- Características de la plataforma, tanto de las intrínsecas de los suelos que la constituyen (naturaleza, capacidad portante y sensibilidad al agua y a las heladas), como de las condiciones hidrogeológicas del lugar.
- Condiciones climáticas del lugar.
- Características del tráfico ferroviario (cargas totales acumuladas, cargas por eje, velocidades, etc.).
- Características de la superestructura o armamento de la vía (tipo de carril, naturaleza e intervalo entre traviesas, etc.).

Para clasificar la línea según su tráfico se determina el “Tráfico medio diario equivalente” según el Anejo 2 de la citada Instrucción, aplicando la siguiente fórmula:

$$Te = Sv (Tv + 1,4 Ttv) + Sm (Km Tm + 1,4 Ttm)$$

donde:

- Te: Tráfico medio diario equivalente (t/día).
- Tv: Tonelaje (cargas acumuladas) medio diario de vehículos remolcados de viajeros (TBR/día). (*)
- Tm: Tonelaje medio diario de vehículos remolcados de mercancías (TBR / día).
- Ttv: Tonelaje medio diario de vehículos de tracción en trenes de viajeros (t/día). (*)

- Ttm: Tonelaje medio diario de vehículos de tracción en trenes de mercancías (t/día)
- Km: 1,15 (valor normal).
1,30 (tráfico con más del 50% de ejes de 20 t o más del 25% de ejes de 22,5 t).
1,45 (tráfico con más del 75% de ejes de 20 t o más del 50% de ejes de 22,5 t).
- Sv: Factor corrector por velocidad de los trenes de viajeros. Se determina entrando en la tabla 6, con la velocidad del tren de viajeros más rápido.
- Sm: Factor corrector por velocidad de los trenes de mercancías. Se determina entrando en la tabla siguiente, con la velocidad de los trenes de mercancías ordinarios ($V \leq 130$ km/h).

(*) El tonelaje de los automotores de viajeros cuya carga por eje sea ≤ 17 t se incluye en Tv. Si es > 17 t se incluye en Ttv.

A continuación, se incluyen los datos que se adoptan para cada uno de los términos antes indicados, teniendo en cuenta que el tráfico que circulará por esta línea es de viajeros.

$Sv = 1,25$ (de Tabla 6, para velocidades comprendidas entre $100 < V \leq 130$)

En nuestro caso, el tonelaje asignado para cada tren será de 160 t para los trenes de Cercanías y 250 t para los trenes regionales que discurrirán por la Variante de Elche. Considerando que la carga por eje es inferior a 17 t, se obtiene para el año y en el subtramo más desfavorable:

$$Tv = 42 \times 160 + 4 \times 250 = 7.720 \text{ TBR/día}$$

$$Te = 1,25 \times 7.720 = 9.650 \text{ t/día}$$

De acuerdo con la Tabla 4 de dicha Instrucción, a este valor le corresponde el Grupo 5 ($5.000 \text{ t/día} < Te \leq 20.000 \text{ t/día}$).

El espesor mínimo de la capa de balasto bajo traviesa e_b se determina en función de la velocidad máxima de circulación en la línea. Para una $V < 120$ km/h el espesor mínimo es de 0,25 m. No obstante, se adopta un espesor de 0,30 m igual al del proyecto del Tramo: Apeadero Torrellano-Crevillente.

Se determina el espesor de la subbase que estará constituida por una única capa de subbalasto, aplicando la fórmula de la mencionada Instrucción:

$$e_{sb} = E + a + b + c + d + f - e_b$$

En donde;

e_{sb} = espesor de la capa de subbase, en m.

e_b = espesor de la base o banqueta de balasto bajo traviesa, en m, según lo establecido en el punto 7 de la Instrucción.

Los valores de los diferentes parámetros se obtienen de la Tabla 5 que se incluye a continuación:

Tabla Nº 1. Tabla 5 de la Instrucción IF-3

FACTOR CORRECTOR	VALOR DEL FACTOR	CONDICIONES DE APLICACIÓN
E (por clase de plataforma)	0,70 m 0,55 m 0,45 m	para plataformas P1. Para plataformas P2. Para plataformas P3.
a (por grupo de tráfico)	0 - 0,10 m	para los grupos 1 a 4 (según Tabla 4) para los grupos 5 y 6 (según Tabla 4)
b (por tipo de traviesa)	0 (2,5-L)/2	para traviesas de madera de longitud $L \geq 2,60$ m. para traviesas de hormigón de longitud L. (b y L en m; $b < 0$ si $L > 2,50$ m).
c (por dificultad de ejecución)	0 - 0,10 m	para situación normal. Para condiciones de trabajo difíciles en líneas existentes
d (por cargas máx. por eje)	0 0,05 m 0,12 m	con carga máxima por eje de los vehículos remolcados ≤ 200 kN. Con carga máxima por eje de los vehículos remolcados ≤ 225 kN. Con carga máxima por eje de los vehículos remolcados ≤ 250 kN.
f (por capa de forma)	0 geotextil	(sin geotextil) cuando la capa de forma es de QS3. Con geotextil cuando la capa de forma es QS1 ó QS2.

En cualquier caso, el espesor de la capa de subbase será siempre mayor o igual a 15 cm.

En la Variante de Elche se prevén velocidades de circulación de 90 km/h como máximo, las traviesas empleadas son de tipo monobloque hormigón pretensado de 2,60 metros de largo para el caso de las vías que discurren en ancho internacional (traviesas AI-99) y la plataforma será tal y como se ha dicho de clase P3 ejecutada con material de calidad QS 3. Además, se prevé que circularán por la línea trenes con cargas por eje que no superarán 200 kN.

$$e_{sb} = 0,45 - 0,10 + 0 + 0 + 0 + 0 - 0,30 = 0,05 \text{ m}$$

Se adopta un espesor de subbalasto de 0,30 m, similar al previsto en el tramo Apeadero Torrellano–Crevillente.

En conclusión, las capas de asiento ferroviarias están formadas por una capa de balasto de 0,30 m de espesor mínimo colocada sobre otra de subbalasto de 0,30 m, resultando un espesor total de capas de asiento de 0,60 m, quedando por tanto del lado de la seguridad.

3.2 SUBBALASTO

Es el material con el que se constituye la capa de asiento o sub-base que se dispone inmediatamente por encima de la capa de forma y sobre la cual se asienta la banqueta de balasto. Se extiende en todo lo ancho de la sección característica de la plataforma, incluidas las bandas laterales destinadas a paseos.

Esta capa tiene un doble objetivo, por un lado, sirve de regularización y transición de rigidez vertical entre el conjunto formado por la superestructura (vía, traviesas y banqueta de balasto) y la explanada, y por otro lado evita erosiones debidas a la filtración de agua de escorrentía desde la plataforma hacia el núcleo del terraplén, al conseguirse, mediante la compactación y granulometría adecuadas, coeficientes de permeabilidad muy reducidos.

Además, las características de resistencia al desgaste de este material deben garantizarse para evitar “pulverizaciones” y/o disgregaciones indeseadas que provocarían un mal comportamiento estructural.

Por todo ello se exige que los materiales a emplear en la construcción del subbalasto, deberán cumplir con las especificaciones técnicas contenidas el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de materiales ferroviarios. PF-7 Subbalasto (aprobado mediante Orden FOM/1269/2006, de 17 de abril), que se resumen en la figura que se incluye a continuación.

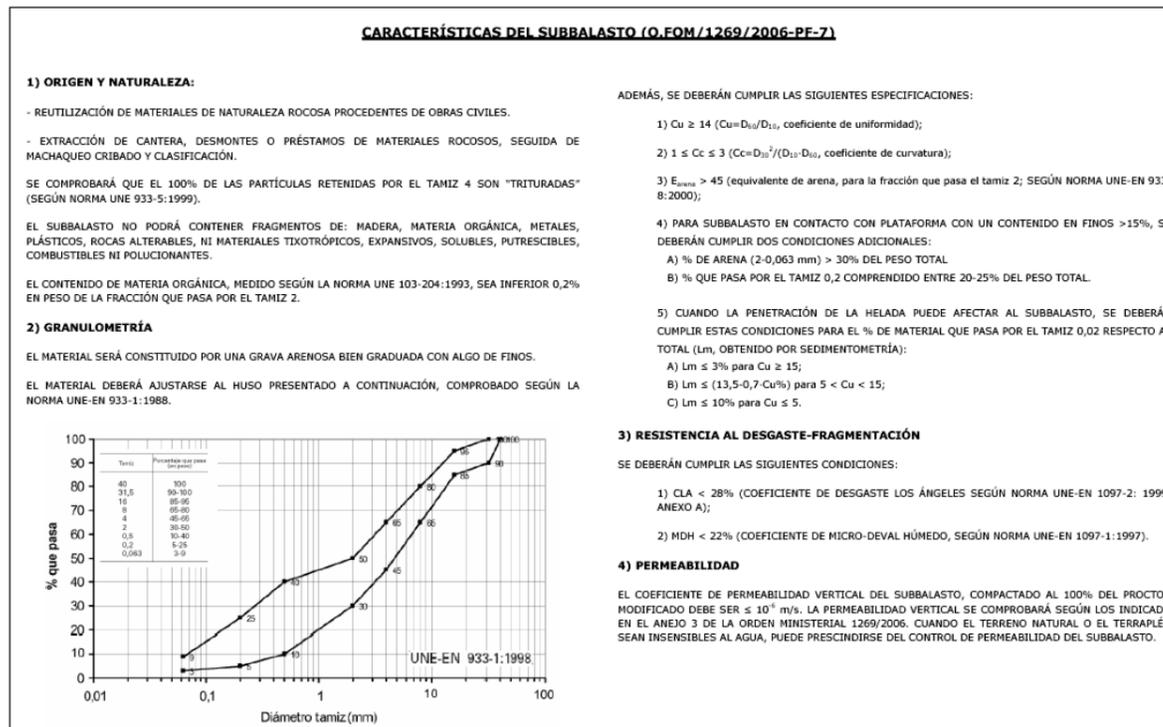


FIGURA 11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBBALASTO

Como se indicó anteriormente por la coordinación para el proyecto del tramo Apeadero Torrellano-Crevillente, se adopta un espesor de subbalasto de 30 cm, lo cual cumple lo establecido en la citada Instrucción IF-3 que establece un espesor mínimo para capa de subbalasto de 15 cm de espesor.

3.3 BALASTO

De acuerdo con la Instrucción IF-3 se dispone una capa de balasto de 0,30 m de espesor mínimo, (medido en la base de la traviesa).

Asimismo, de acuerdo con la norma N.A.V.-2-0-0.1 y la IGP-3.2 “Secciones Tipo” se dota a la banqueta de balasto de una anchura de hombro lateral de 1,10 m.

La banqueta de balasto constituye la capa fundamental de asiento de la superestructura ferroviaria, desempeñando múltiples funciones:

- Constituye un lecho elástico sobre el cual descansan las traviesas, permitiendo así que las deformaciones verticales producidas por el paso de los trenes y sus consecuentes vibraciones dinámicas se amortigüen, contribuyendo al confort de marcha. Al mismo tiempo consigue un reparto uniforme de las tensiones verticales transmitidas puntualmente desde el conjunto llanta-carril-traviesa hacia la explanada portante inferior.
- Estabiliza la vía en sentido longitudinal y transversal, de manera que se impide el desplazamiento de las traviesas por efecto de rozamiento y confinamiento, al quedar las mismas “embutidas” en el lecho formado por el balasto. Esto contribuye a atenuar las acciones externas tales como las producidas por efecto de deformación térmica de las barras largas soldadas, los empujes transversales en curva producidos por el efecto de la aceleración centrífuga o las fuerzas longitudinales de frenado.
- Sirve de capa drenante para la evacuación de aguas pluviométricas.
- Protege, en combinación con la capa inferior de subbalasto, a las capas inferiores de la plataforma y de la explanada de la acción directa de la lluvia y las heladas.
- Permite correcciones de geometría mediante procesos de nivelación y operaciones relativamente sencillas de ejecución, por lo que facilita las acciones de mantenimiento y contribuye a aumentar la durabilidad de los elementos que componen el armamento.

Al tratarse de una línea de altas prestaciones, de 1.435 mm de ancho, se empleará Balasto de tipo “2” según la Orden FOM/1269/2006-PF-6, con las siguientes características fundamentales que se resumen en la figura presentada a continuación.

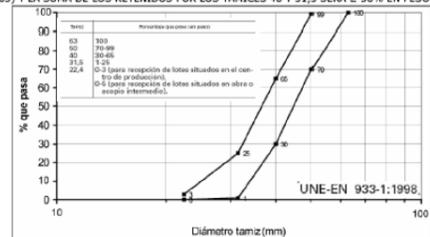
CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO (O.FOM/1269/2006-PF-6)

1) ORIGEN Y NATURALEZA:

- REUTILIZACIÓN DE BALASTO PROCEDENTE DE OBRAS FERROVIARIAS (100% PARTÍCULAS RETENIDAS TAMIZ 22,4 = "TOTALMENTE TRITURADAS" SEGÚN UNE-EN 933-5:1999).
 - EXTRACCIÓN DE CANTERA (ROCAS DE NATURALEZA SILÍCEA, PREFERENTEMENTE DE ORIGEN ÍGNEO O METAMÓRFICO)
 EL BALASTO NO PODRÁ CONTENER FRAGMENTOS DE: MADERA, MATERIA ORGÁNICA, METALES, PLÁSTICOS, ROCAS ALTERABLES, NI MATERIALES TIXOTRÓPICOS, EXPANSIVOS, SOLUBLES, PUTRESCIBLES, COMBUSTIBLES NI POLLUCIONANTES.

2) GRANULOMETRÍA

EL MATERIAL CUMPLIRÁ CON EL SIGUIENTE HUSO GRANULOMÉTRICO (CATEGORÍA "A" NORMA UNE-EN 13450:2003) Y LA SUMA DE LOS RETENIDOS POR LOS TAMICES 40 Y 31,5 SERÁ ≥ 50% EN PESO.



3) PARTÍCULAS FINAS

EL MATERIAL CUMPLIRÁ CON LOS SIGUIENTES VALORES DETERMINADOS SEGÚN LA NORMA UNE-EN 933-1:1998 (CATEGORÍA "A" NORMA UNE-EN 13450:2003).

Lugar de recepción del lote de balasto	Porcentaje del peso total de la muestra (que pasa por el tamiz 0,075)
En el centro de producción	≤ 0,6%
En obra o acopio intermedio	≤ 1%

4) FINOS

EL ENSAYO SE REALIZARÁ SEGÚN LA NORMA UNE-EN 933-1:1998, MEDIANTE TAMIZADO EN VÍA HÚMEDA SI HAY CLAROS SÍNTOMAS DE CONTAMINACIÓN POR FINOS, CUANDO LO CONSIDERE NECESARIO LA D.O. O CUANDO EL ENSAYO DEL PUNTO 3 REVELE VALORES SUPERIORES AL 0,6%. SE EXIGIRÁN LOS SIGUIENTES VALORES (CATEGORÍA "A" NORMA UNE-EN 13450:2003).

Lugar de recepción del lote de balasto	Porcentaje del peso total de la muestra (que pasa por el tamiz 0,063)
En el centro de producción	≤ 0,5%
En obra o acopio intermedio	≤ 0,7%

5) ÍNDICE DE FORMA

SE DETERMINARÁ SEGÚN LA NORMA UNE-EN 933-4:2000, ANALIZANDO EL RETENIDO POR EL TAMIZ 22,4. EL PORCENTAJE EN PESO DE PIEDRAS NO CÚBICA SERÁ ≤ 10% (CATEGORÍA "IF₁₀" NORMA UNE-EN 13450:2003).

6) LONGITUD DE LAS PIEDRAS

SE MEDIRÁ UNA MUESTRA SUPERIOR A 40 kg. EL PORCENTAJE DE PIEDRAS CON LONGITUD MÁXIMA SUPERIOR A 100 mm SERÁ ≤ 4% (CATEGORÍA "A" NORMA UNE-EN 13450:2003).

7) RESISTENCIA AL DESGASTE-FRAGMENTACIÓN

SE DETERMINARÁ MEDIANTE EL ENSAYO LOS ÁNGELES SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1097-2:1999, CON LAS CONDICIONES ESPECIFICADAS EN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE-EN 13450:2003.

Ancho de vía (mm)	Velocidad mínima de la línea (km/h)	Tipo de línea (ver Anexo 2 del Anexo 2)	CLA	Tipo de balasto	Categorías de la Norma UNE-EN 13450:2003
≥ 1435	≥ 200	AVE, A o B	≤ 14%	Tipo 1.	LA ₁₄
≥ 1435	< 200	AVE, A o B	≤ 16%	Tipo 2.	LA ₁₆
≥ 1435	-	C (*)	≤ 20%	Tipo 3.	LA ₂₀
< 1435	-	-	-	-	-

(*) Son líneas secundarias y de poco tráfico, que generalmente no superan las 6 circunvalaciones/día.

8) RESISTENCIA A LA METEORIZACIÓN POR LA ACCIÓN DE LA HELADA

CUANDO SE DISPONGA DE UN REGISTRO DE DATOS QUE AVALE EL COMPORTAMIENTO SATISFACTORIO DE UN ÁRIDO BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS SIMILARES A LAS DE USO, SE CONSIDERARÁ QUE ESE ÁRIDO ES ACEPTABLE. EN CASO CONTRARIO SE REALIZARÁN LOS SIGUIENTES ENSAYOS: ANÁLISIS PETROGRÁFICO (NORMA UNE-EN 932-3:1997) Y ENSAYO DE DENSIDAD (NORMA UNE-EN 1097-6:2001). EL MUESTREO SE REALIZARÁ SEGÚN EL ANEJO A DE LA NORMA, CONSIDERANDO AL MENOS 10 PIEZAS DE BALASTO CON TAMAÑO COMPRENDIDO ENTRE 40-50 O 50-63 mm Y CON UN PESO DE 150-300 g POR UNIDAD. LA MUESTRA SE LAVARÁ DE LOS FINOS PRESENTES. SEGÚN EL VALOR DE ABSORCIÓN SE PROCEDERÁ A LO SIGUIENTE:

Porcentaje de absorción de agua respecto al peso total de la muestra (g)	Acción a realizar
< 0,5	Aceptación del material.
0,5 ≤ A ≤ 1,5	Realización del ensayo de resistencia a la acción del sulfato magnésico.
> 1,5	No aceptación del material.

9) RESISTENCIA A LA ALTERACIÓN SONNENBRAND

ENSAYO DE EBULLICIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1367-3:2001; LA DIFERENCIA DE LOS COEFICIENTES DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ANTES Y DESPUÉS DE EBULLICIÓN SERÁ ≤ 5%. EL ENSAYO SE REALIZA SI SE DETECTAN LOS SÍNTOMAS DE ALTERACIÓN SONNENBRAND EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN.

FIGURA 12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL BALASTO

De acuerdo con la N.A.V.-2-0-0.1 se dispondrá una capa de balasto de 30 cm de espesor, (medido en la base de la traviesa). Así mismo de acuerdo con la misma norma se dota a la banqueta de balasto de una anchura de hombro lateral de 1,10 m.

3.4 TRAVIESAS Y CARRIL

En las dos configuraciones previstas, vía única o vía doble, en la vía sobre balasto a instalar en ancho UIC (1.465 mm) se dispondrán traviesas monobloque de hormigón pretensado homologadas, tipo AI-99.

La distancia entre los ejes de las traviesas en todos los casos será de 600 mm (1.667 unidades por kilómetro).

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 (conocido como acero netamente duro). La composición mínima del acero empleado en su fabricación se atenderá a los valores recogidos en la norma UIC-860 o para aceros del tipo 900 A y 900 B.

3.5 APARATOS DE VÍA

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.

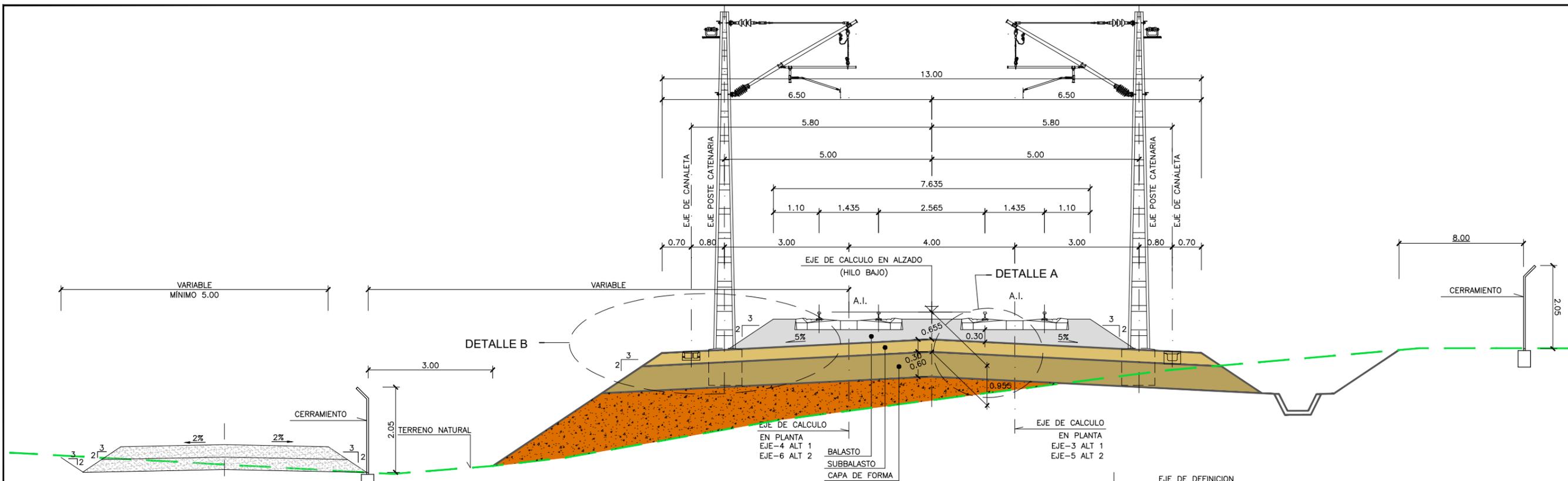
3.6 GÁLIBOS

Los gálibos a aplicar en este Estudio Informativo se definen a partir de lo establecido en la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción ferroviaria de gálibos". Asimismo, se tienen en cuenta las recomendaciones de la IGP- 5.1 "Geometría y Tipología de Estructuras". A continuación, se indican los gálibos verticales y horizontales ferroviarios que se adoptan en las estructuras para la línea en ancho UIC electrificada.

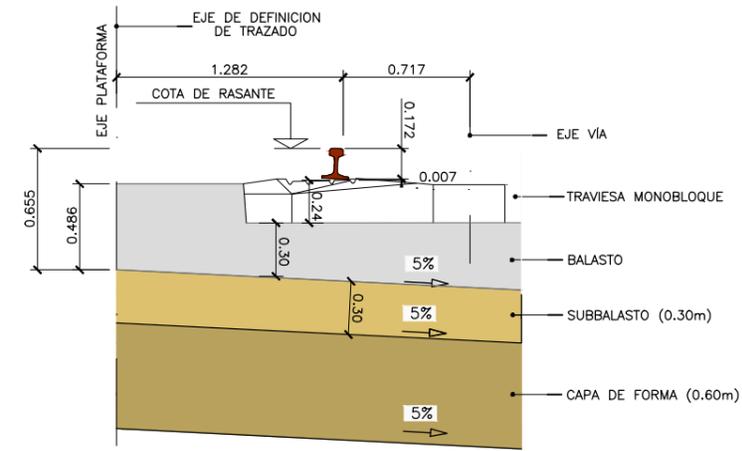
- Pasos sobre plataforma de vía doble UIC electrificada. Se respetará un gálibo horizontal entre caras de pilas de 16,00 m mínimos, y un gálibo vertical entre cota superior de carril e intradós de la estructura de 7,00 m.
- Pasos sobre plataforma de vía única UIC electrificada. Se respetará un gálibo horizontal libre de 12,00 m mínimos, y un gálibo vertical entre cota superior de carril e intradós de la estructura de 7,00 m.
- Viaducto sobre la LAV Alicante – Murcia, por Monforte de Cid: Se respetará un gálibo horizontal entre caras de pilas de 16,00 m mínimos, y un gálibo vertical entre cota superior de carril e intradós de la estructura de 7,00 m.

APÉNDICE Nº 1.

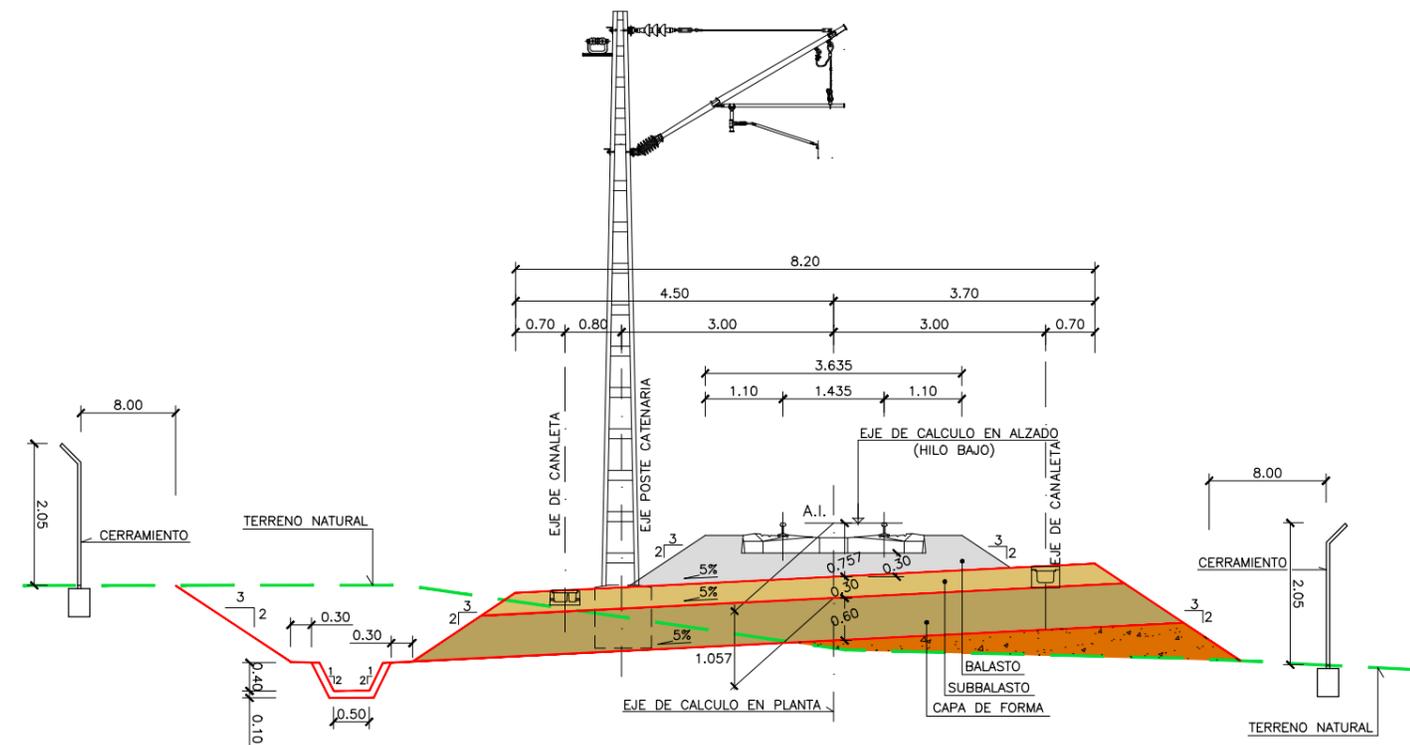
PLANOS DE SECCIONES TIPO



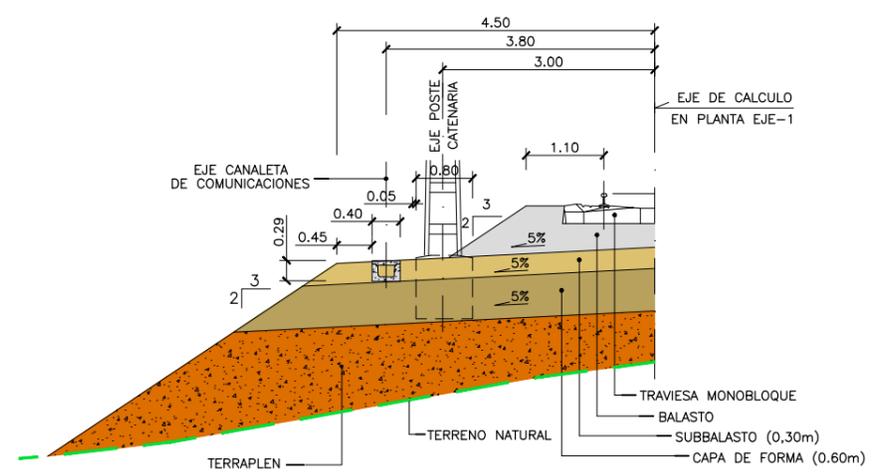
SECCION TIPO VIA DOBLE A.I.
ESCALA 1:50



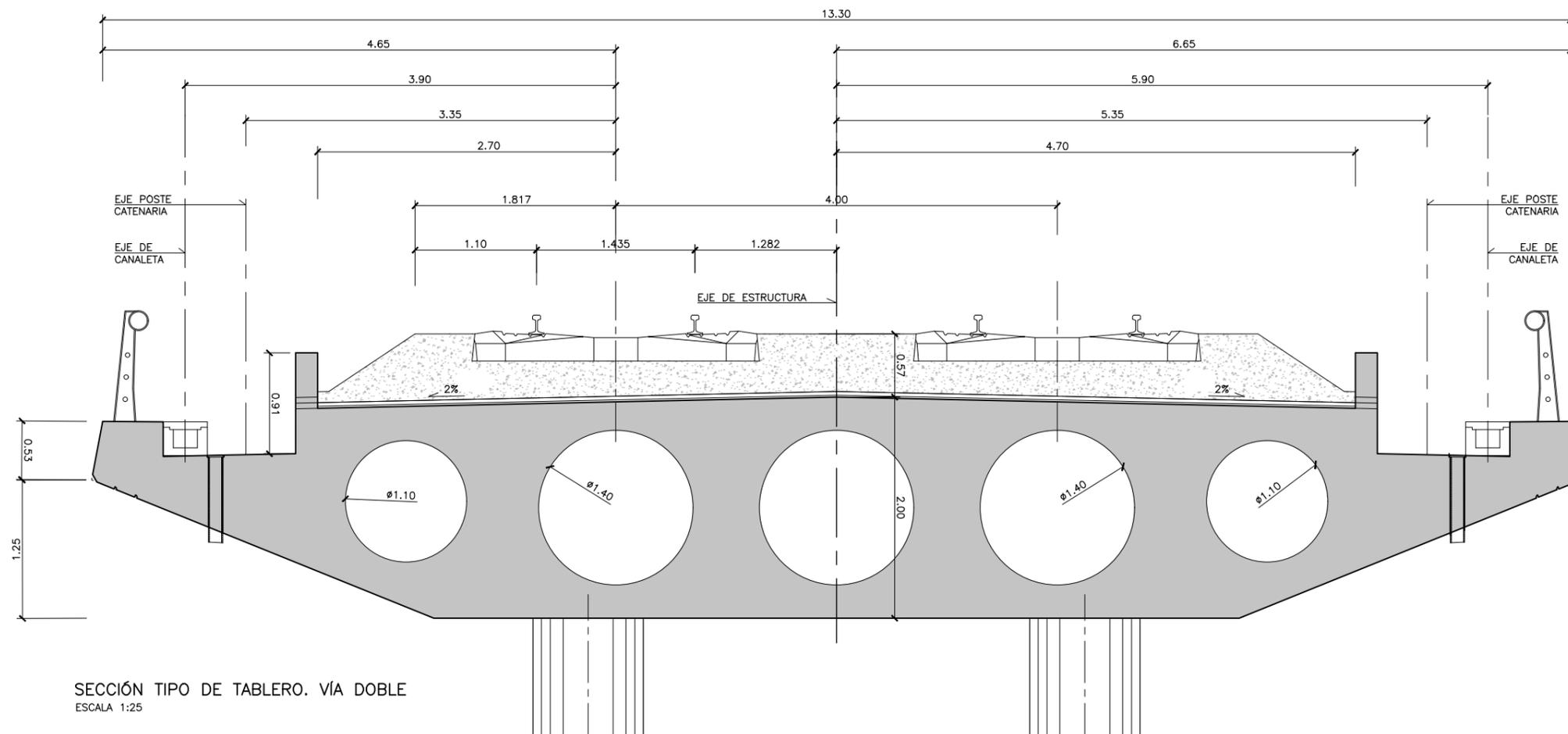
DETALLE A
ESCALA 1:20



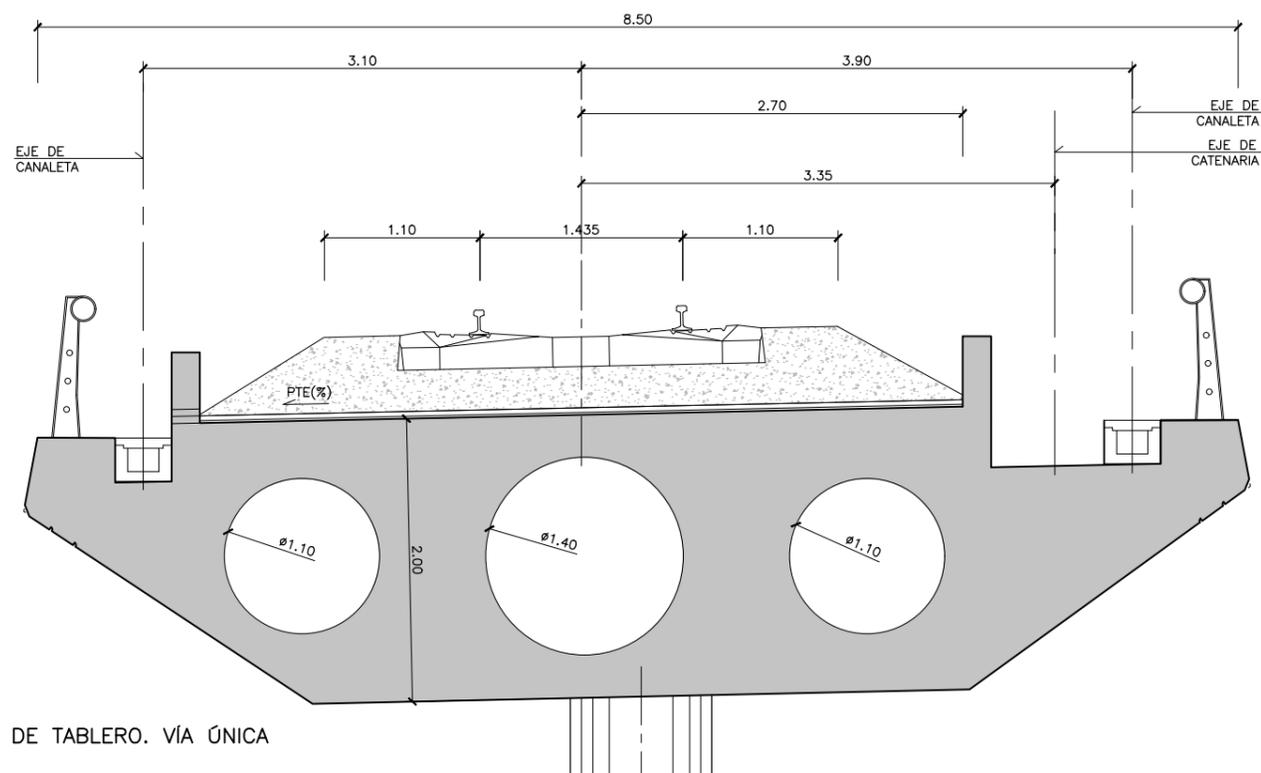
SECCION TIPO VIA UNICA A.I.
ESCALA 1:50



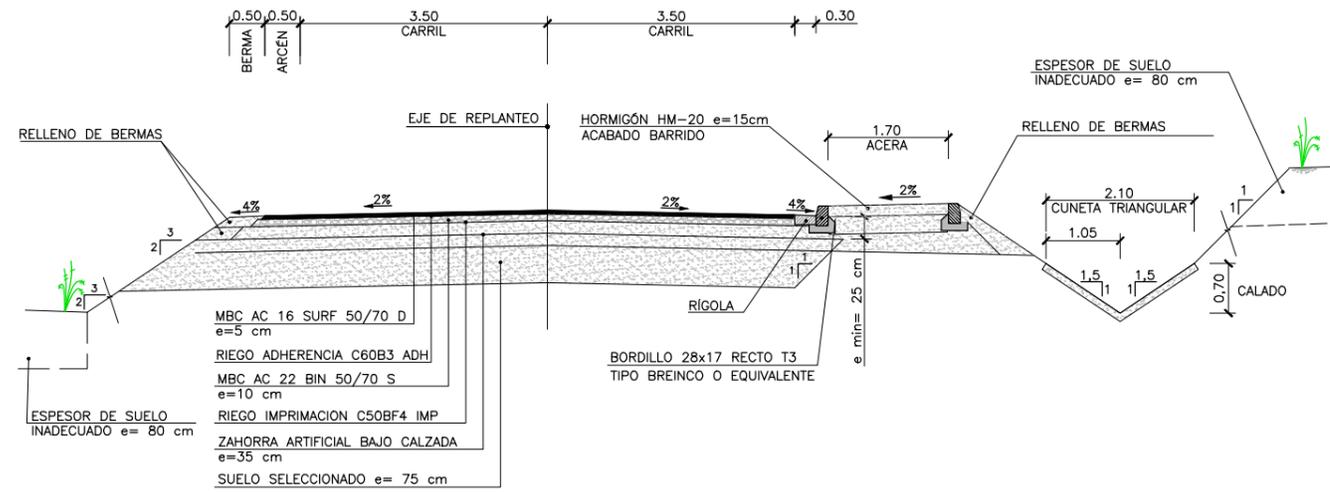
DETALLE B
ESCALA 1:25



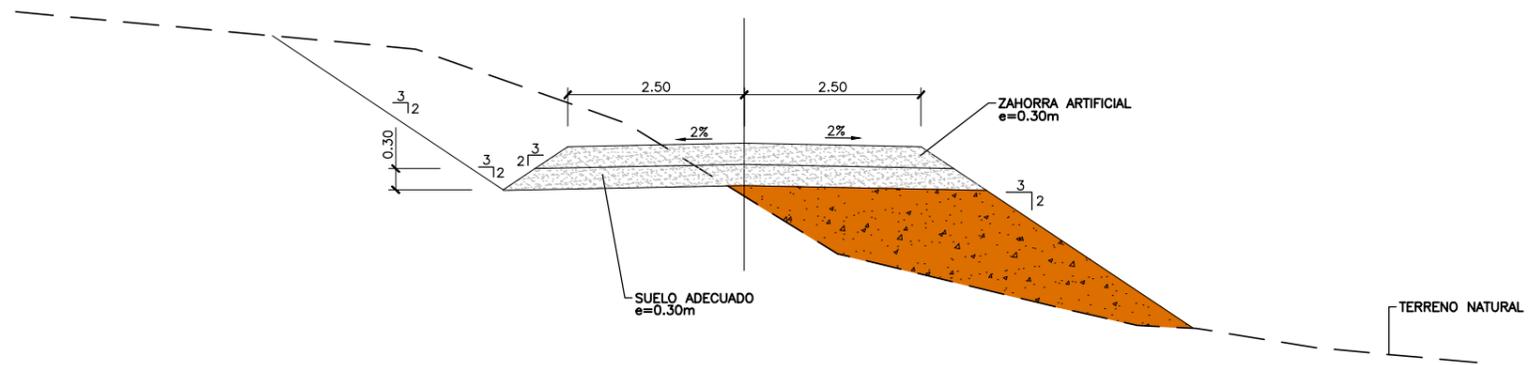
SECCIÓN TIPO DE TABLERO. VÍA DOBLE
ESCALA 1:25



SECCIÓN TIPO DE TABLERO. VÍA ÚNICA
ESCALA 1:25



SECCION TIPO VIAL ACCESO A ESTACIÓN ELCHE ALTA VELOCIDAD
ESCALA 1:50



SECCION TIPO REPOSICIÓN DE CAMINOS
ESCALA 1:50



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

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

AUTOR DEL PROYECTO :

CSG



CARLOS GARCÍA ACÓN
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL A1:

1:50



NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA :

MARZO 2018

Nº DE PLANO:

6

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO :

SECCIÓN TIPO DE VIALES
SECCIÓN TIPO DE VIALES Y REPOSICIÓN DE CAMINOS

