

ANEJO N°8

## **Estructuras**

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Descripción de la solución adoptada</b>	<b>2</b>
2.1	Alternativa A	2
2.2	Alternativa B	4

# 1 Introducción

El objeto de este anejo es la descripción, a nivel de Estudio Informativo, de las estructuras que es preciso proyectar en este nuevo trazado, con el fin de determinar por un lado su viabilidad constructiva y por otro efectuar una aproximación, lo más ajustada posible, a su coste real de ejecución.

En concreto, esta actuación prevé la conexión del Túnel del Serantes, ya ejecutado, con el tronco de la futura VSF mediante un trazado que discurrirá soterrado en falso túnel circunvalando las zonas donde se concentra la población en los municipios de margen izquierda (en este caso, Ortuella).

A tal fin se han planteado dos posibles alternativas (A y B) en el entorno de Ortuella, variando la solución tanto en planta como en alzado, siendo la conexión con el túnel del Serantes común en ambas.

La representación gráfica detallada de las soluciones de falso túnel contempladas se encuentra recogida en los apartados 3 y 5 del documento de planos del proyecto.

A continuación se procede a describir con más detalle los pormenores de las estructuras proyectadas.

## 2 Descripción de la solución adoptada

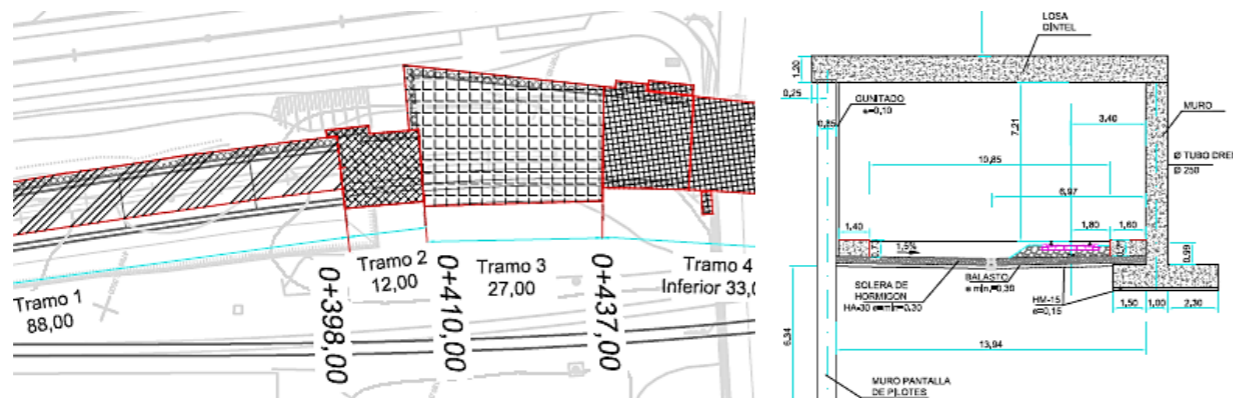
Para las dos alternativas planteadas el nuevo trazado proyectado comienza, como estructura soterrada, en prolongación del falso túnel de Ortuella existente bajo Lasagabaster Kalea (el cual fue construido durante las obras del túnel del Serantes) y se prolonga hasta conseguir suficiente tapada para cambiar la tipología de la sección a túnel excavado en mina.

En el momento de la construcción del citado falso túnel de Ortuella se barajaba otro posible trazado para la VSF que finalmente fue descartado, lo que hace que la obra que se encuentra ejecutada no resulte totalmente compatible con la nueva actuación y, en consecuencia, se hace preciso remodelar parcialmente la boca actual del falso túnel al objeto de entroncar adecuadamente con el nuevo trazado proyectado, aprovechando en la medida de lo posible todo lo ya ejecutado.

Así, a priori parece factible aprovechar la estructura de pórticos que configuran los primeros módulos del propio emboquille (principalmente el Tramo 3 y con mayor complejidad el Tramo 2), pero no así la pantalla de pilotes existente a la salida del citado falso túnel (Tramo 1) debido a su interferencia directa con el nuevo trazado, así como con la futura conexión que es necesario prever entre éste y la actual vía del ferrocarril (línea C-2 de RENFE).

En concreto, en el Tramo 3 resulta necesario demoler la pantalla frontal del falso túnel actual para posibilitar el entronque, aspecto que se entiende ya estaba previsto en el diseño original de la estructura, por lo que su supresión no debería afectar a su esquema resistente. No obstante en fases posteriores se deberán realizar todas las comprobaciones pertinentes para verificar este hecho y se procederá a adoptar las medidas de refuerzo que resulten oportunas en caso de ser necesario.

Por su parte, la pantalla de pilotes que materializa el hastial derecho del Tramo 2 interfiere nuevamente de lleno con el nuevo trazado proyectado, de ahí que también resulte necesario su demolición. Al suprimir este apoyo, será necesario reforzar o reconstruir el dintel de este Tramo 2 debido a que su luz debe aumentar casi al doble para dar cabida a la nueva sección del ferrocarril. Este hecho puede que no resulte técnica o económicamente factible y, en consecuencia, merezca más la pena proceder a demoler el pórtico completo y su posterior reconstrucción.



Planta y ST de pórticos 2 y 3 (s/Modificado Nº2 del PC del Falso Túnel de Ortuella)



En cualquier caso, la validez o no de estos planteamientos de aprovechamiento se deberá confirmar en fases posteriores de este proyecto mediante el análisis detallado de toda la documentación recogida en los proyectos as built, complementada con la realización de una exhaustiva campaña de campo (topográfica, geométrica, geotécnica, estructural, estado de conservación de los distintos elementos sobre los que se actúa, etc) y finalmente refrendada por los oportunos cálculos geotécnico-resistentes.

### 2.1 Alternativa A

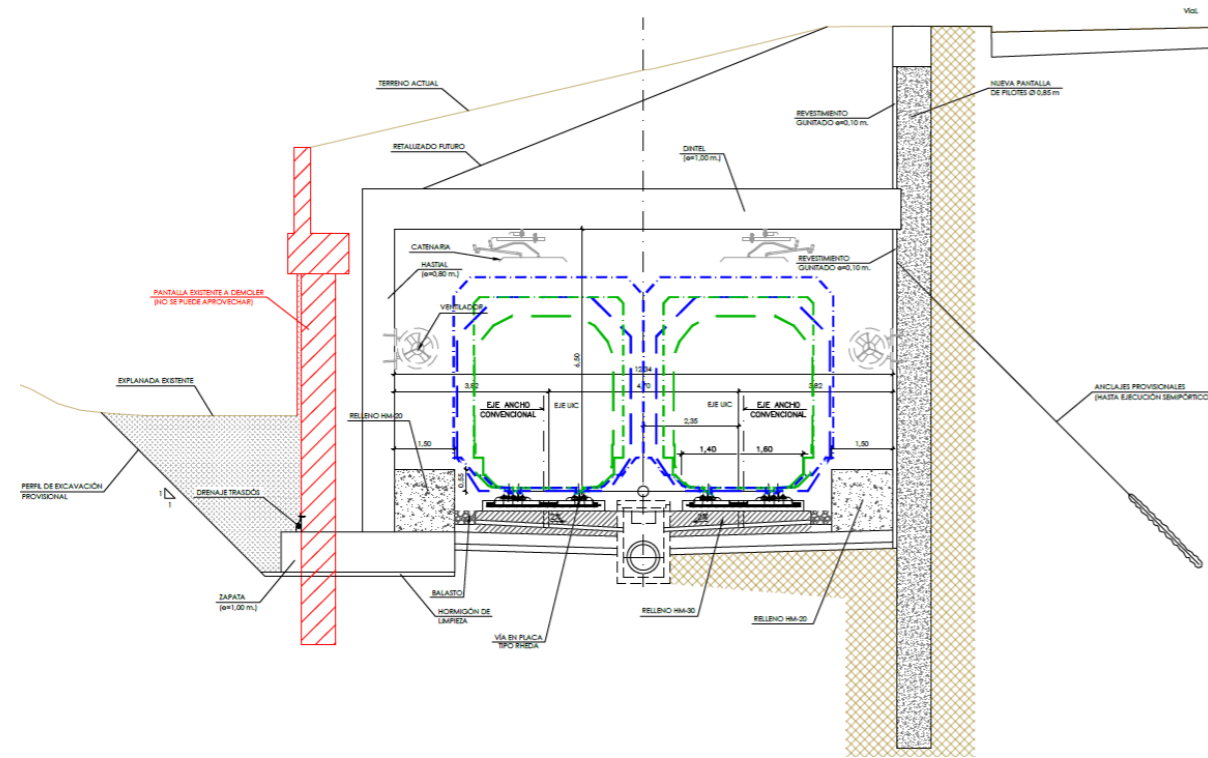
Una vez descartado el aprovechamiento de la pantalla de pilotes existente a la salida del actual falso túnel (Tramo 1), la sección tipo propuesta para el primer tramo del nuevo trazado (ST-1) consiste en una estructura tipo pórtico en la cual el hastial derecho se resuelve mediante una nueva pantalla de pilotes al objeto de minimizar la afección al vial de acceso a la empresa Ingeteam (polígono El Abra).

Por su parte el hastial izquierdo será de hormigón armado excavado a cielo abierto y encofrado a dos caras y su cimentación estará resuelta por una zapata corrida dotada de puntera y talón. Este hecho hace que, durante la construcción del nuevo falso túnel en esta zona, resulte necesario disponer anclajes provisionales en la nueva pantalla de pilotes mientras no se materialice el acodamiento que le proporciona el dintel de la otra mitad del pórtico.

En consecuencia, las fases de construcción de esta primera sección tipo, la cual discurre desde aproximadamente el PK 0+207 hasta el PK 0+395, serían las siguientes:

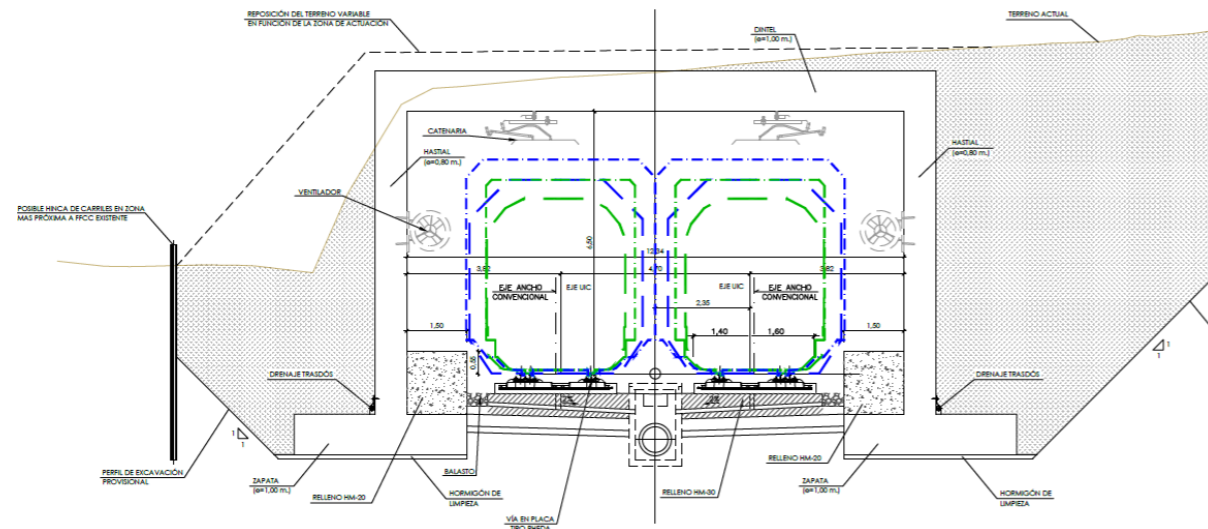
- 1- Ejecución de la nueva pantalla de pilotes adyacente al vial.
- 2- Excavación del terreno (y demolición de la pantalla existente) hasta la cota de fondo marcada por la nueva rasante proyectada. Dada la altura de tierras a contener, esta excavación se deberá realizar por fases al amparo de anclajes provisionales.
- 3- Ejecución de zapata, hastial y nuevo dintel anclado a la pantalla, el cual también hará funciones de acodamiento y permitirá retirar, si se desea, los anclajes previamente dispuestos.





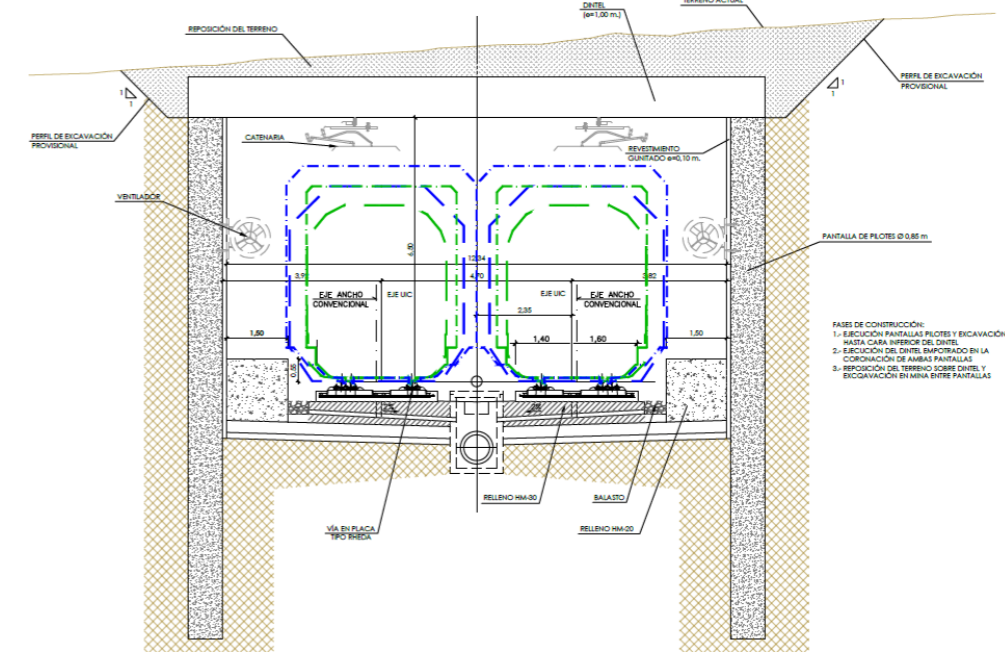
Sección tipo ST-1

Una vez que la traza se separa en planta del citado vial (PK 0+395) ya es posible realizar la excavación de la sección íntegramente a cielo abierto. Entre los PKs 0+475 y 0+525 el nuevo trazado discurre sensiblemente paralelo y cercano a la actual vía del FFCC, por lo que es posible que en esa zona la excavación de la margen izquierda de la sección requiera adoptar alguna medida de contención provisional, la cual en cualquier caso sería de pequeña entidad (carriles hincados o similar). Esta segunda sección tipo resulta de aplicación en dos tramos del nuevo trazado, en concreto del PK 0+395 al 0+615 y posteriormente del PK 0+675 al 0+714.



Sección tipo ST-2

Por último, existen un par de zonas en la parte final del nuevo trazado en falso túnel que cruzan bajo sendos viales (Avda de la Estación y Saugal Auzoa) por lo que, de cara a minimizar la afección al tráfico rodado, se propone la ejecución de una sección en cut&cover. Concretamente esta sección tipo ST-3 se aplicaría entre los PKs 0+615 a 0+675 y desde el PK 0+714 hasta el emboquille del túnel en mina (PK 0+727 aprox).



Sección tipo ST-3

Las fases de construcción de esta última sección tipo serían las siguientes:

- 1- Ejecución de las pantallas de pilotes y excavación hasta la cara inferior del dintel.
- 2- Ejecución del dintel empotrado en la coronación de ambas pantallas.
- 3- Reposición del terreno sobre el dintel y excavación en mina entre pantallas.

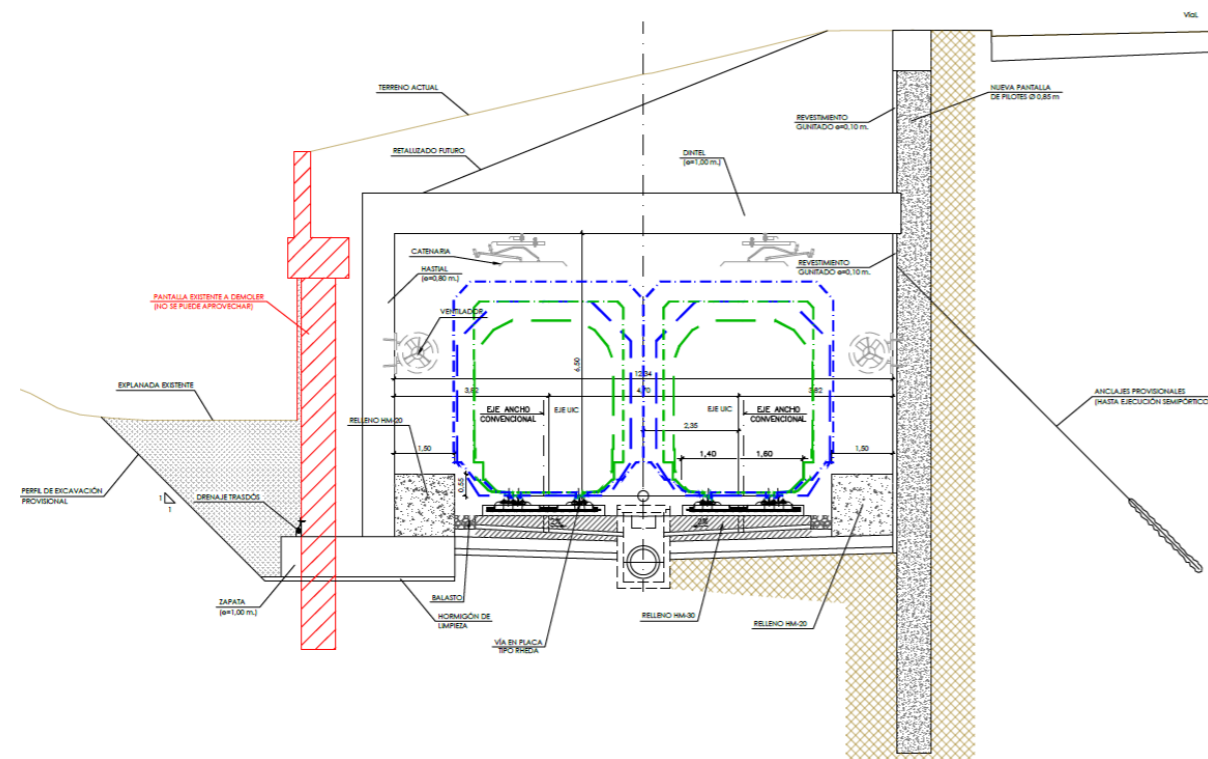
Por otro lado, en esta primera parte del trazado (que completa una longitud total de unos 520 m de soterramiento) se propone la disposición de una salida de emergencia unos metros antes de la entrada al túnel en mina, concretamente en torno al PK 0+710 coincidiendo con el final del segundo tramo de la sección tipo ST-2 antes descrita.

Por último, en base a la información geológico-geotécnica disponible para esta fase de estudio, la cimentación de todas las secciones tipo previstas en esta zona del trazado se prevé que se produzca sobre materiales rocosos pertenecientes a la Formación Tejera (Limolita calcárea con pasadas areniscosas), la cual se encuentra bajo un espesor variable de rellenos de origen antrópico.

## 2.2 Alternativa B

Al igual que en el caso anterior, la sección tipo (ST-1) propuesta para el primer tramo del nuevo trazado de esta segunda alternativa consiste en una estructura tipo pórtico en la cual el hastial derecho se resuelve mediante una nueva pantalla de pilotes al objeto de minimizar la afección al vial de acceso a la empresa Ingeteam.

Por su parte el hastial izquierdo será de hormigón armado excavado a cielo abierto y encofrado a dos caras y su cimentación estará resuelta por una zapata corrida dotada de puntera y talón. Este hecho hace que, durante la construcción del nuevo falso túnel en esta zona, resulte necesario disponer anclajes provisionales en la nueva pantalla de pilotes mientras no se materialice el acodamiento que le proporciona el dintel de la otra mitad del pórtico.



Sección tipo ST-1

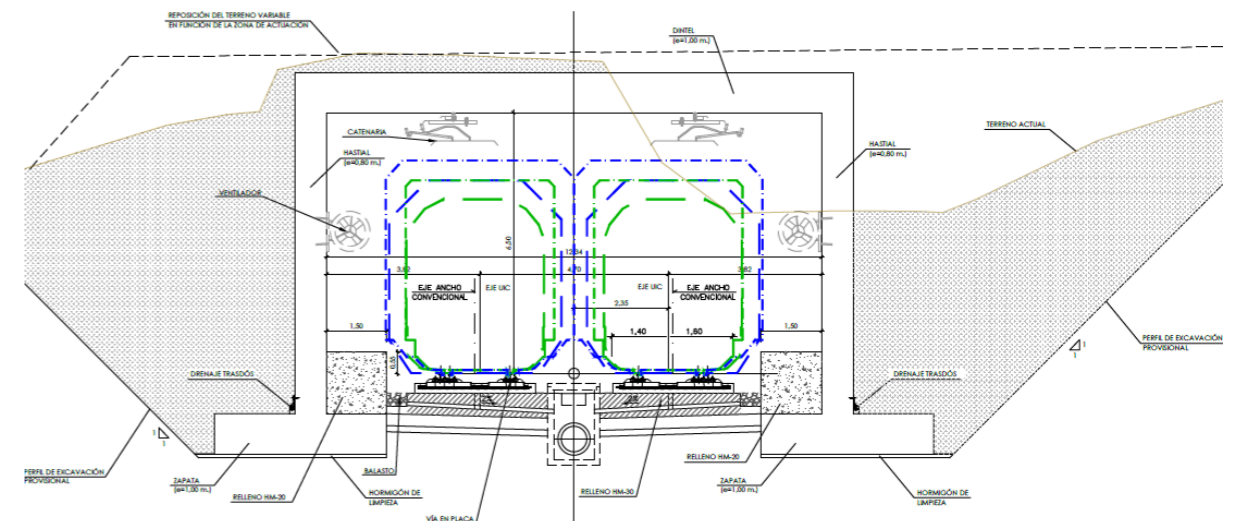
Sin embargo, a diferencia de lo que ocurría en la Alternativa A, en este caso el trazado gira más rápidamente hacia el Oeste, ciñéndose de una manera más acusada al vial polígono El Abra. De esta forma, al objeto de minimizar en toda esta zona las excavaciones asociadas a la construcción del hastial derecho, esta primera sección tipo se adopta en prácticamente toda la longitud del trazado que discurre desde el entronque con el falso túnel de Ortuella existente (PK 0+270 aprox), hasta el emboquille con el túnel en mina (PK 0+600), con la salvedad de los 55 m ubicados entre los PKs 0+480 y 0+535 en los cuales resulta posible excavar íntegramente a cielo abierto (ST-2).

Así pues esta primera sección tipo se proyecta en dos tramos diferentes situados entre los PKs 0+207 al 0+480 y PKs 0+535 al 0+600. Las fases de construcción de esta ST-1 serían las siguientes:

- 1- Ejecución de la nueva pantalla de pilotes adyacente al vial.

- 2- Excavación del terreno (y demolición de la pantalla existente donde proceda) hasta la cota de fondo marcada por la nueva rasante proyectada. Dada la altura de tierras a contener, esta excavación se deberá realizar por fases al amparo de anclajes provisionales.
- 3- Ejecución de zapata, hastial y nuevo dintel anclado a la pantalla, el cual también hará funciones de acodamiento y permitirá retirar, si se desea, los anclajes previamente dispuestos.

Como se ha comentado anteriormente, entre los PKs 0+480 y 0+535 el nuevo trazado proyectado se aleja lo suficiente del vial polígono El Abra como para poder excavar la sección de falso túnel íntegramente a cielo abierto, razón para adoptar una sección tipo de menor coste (ST-2) en este tramo.



Sección tipo ST-2

Al igual que ocurría en la alternativa anterior, en este caso se propone igualmente la disposición de una salida de emergencia unos metros antes de la entrada al túnel en mina, concretamente en torno al PK 0+593 coincidiendo con el final de la sección tipo ST-1 antes descrita.

Por último, en base a la información geológico-geotécnica disponible para esta fase de estudio, la cimentación de todas las secciones tipo previstas en esta zona del trazado se prevé nuevamente que se produzca sobre materiales rocosos pertenecientes a la Formación Tejera (Limolita calcárea con pasadas areniscosas), la cual se encuentra bajo un espesor variable de rellenos de origen antrópico.