
ESTRUCTURAS

ANEJO

8

ÍNDICE

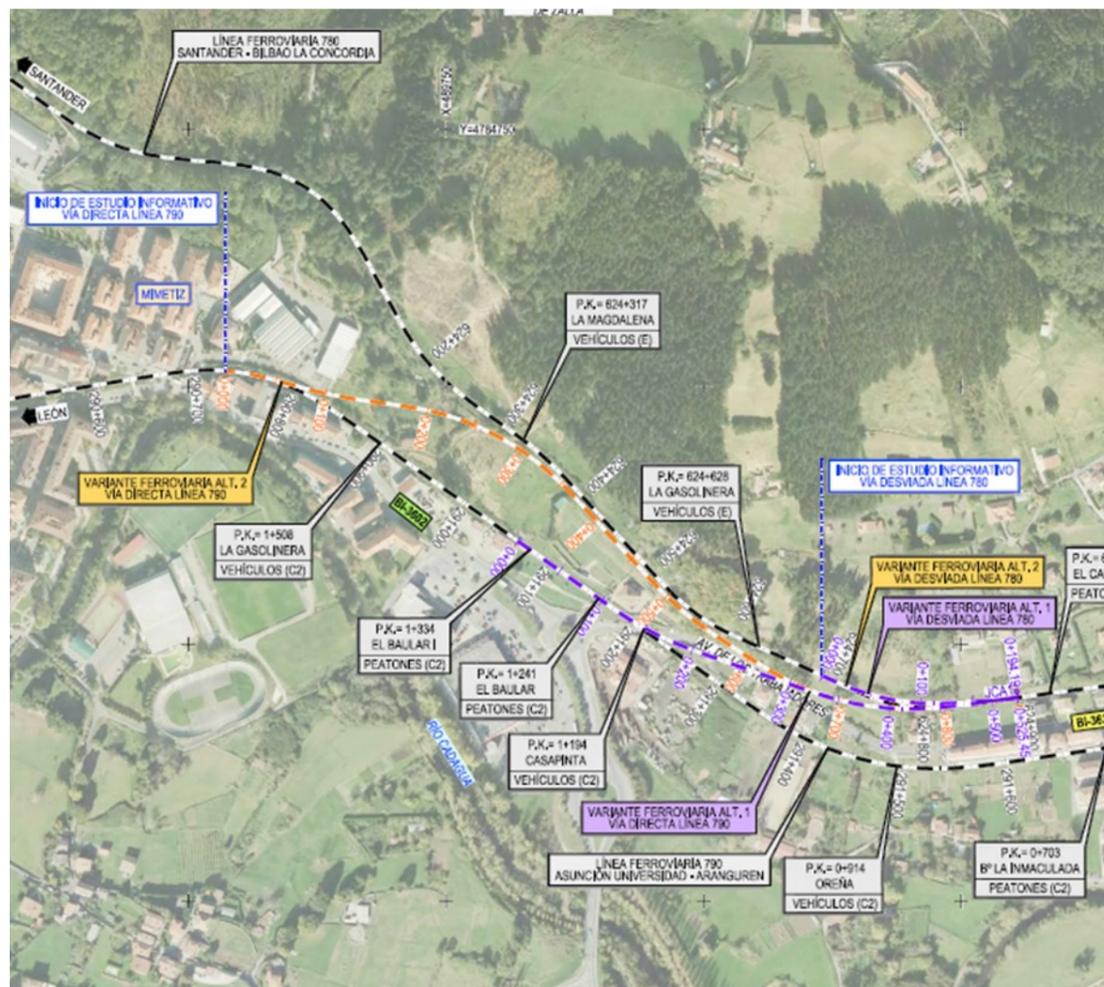
1. Introducción.....	1
2. Tipologías estructurales consideradas.....	1
2.1. Pasarela.....	2
2.2. Pasos inferiores	2
2.2.1. Paso inferior tipo 1. Cajón empujado. Max 6 x 4 m	2
2.2.2. Paso inferior tipo 2. Marco "in situ". Max 6 x 4 m	3
2.2.3. Paso inferior tipo 3. Marco "in situ". Max 12 x 6,5 m.....	4
2.3. Muros.....	5
2.3.1. Muro tipo 1: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 4,00 m.....	5
2.3.2. Muro tipo 2: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 7,00 m.....	5
2.3.3. Muro tipo 3: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 10,00 m.....	6
2.3.4. Muro tipo 4: Pantalla de pilotes Hexcavación \leq 6,00 m.	6
2.3.5. Muro tipo 5: Pantalla de pilotes Hexcavación \leq 12,00 m.	7
3. Alternativas de trazado	8
3.1. Alternativa 1	8
3.1.1. Principales estructuras de la Variante ferroviaria	8
3.1.2. Principales estructuras viario Maestra Consuelo.....	12
3.1.3. Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadagua	15
3.1.4. Principales estructuras camino de acceso casa Pinta.....	15
3.2. Alternativa 2.....	15
3.2.1. Principales estructuras de la Variante ferroviaria	15
3.2.2. Principales estructuras viario Maestra Consuelo.....	19
3.2.3. Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadagua	22

1. Introducción

El presente Anejo tiene por objeto definir las características de las estructuras incluidas en el “ESTUDIO INFORMATIVO DE LA REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LA RED DE ANCHO MÉTRICO DE ZALLA”.

La variante de Zalla tiene como objeto, por un lado, suprimir el mayor número de pasos a nivel existentes, y por otro, evitar que las dos líneas, Bilbao-Santander y Bilbao-León, discurren en paralelo por zonas urbanas de la localidad de Aranguren, ya que unificaría los dos trazados en uno solo, y permitiría liberar parte del suelo ocupado ahora por el ferrocarril, ganando este terreno para el desarrollo social, y consiguiendo una mayor permeabilidad urbana del municipio.

Para ello, en el presente Estudio Informativo se plantean dos alternativas, que se reflejan en la imagen siguiente:



Alternativa 1:

Su trazado es más corto, con una longitud de 525,44 metros, por lo que elimina menos pasos a nivel. El trazado parte de la línea Bilbao-León, a la altura de la estación de servicio existente en el municipio de Zalla, con rasante ascendente hasta enlazar con la línea Santander-Bilbao.

Alternativa 2:

Es un poco más larga, con una longitud de 871,53 metros, y se une rápidamente al corredor de la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, lo que favorece concentrar la infraestructura en un corredor único, liberando más terreno dentro del municipio de Zalla, y favoreciendo la cohesión territorial.

2. Tipologías estructurales consideradas

Para resolver las particularidades de cada obra de paso, se plantean diferentes soluciones estructurales.

En una primera clasificación de las estructuras, podría decirse que existen dos grupos, a veces no tan claramente diferenciados; esto es, las obras de paso transversales a la traza (Pasos Superiores, Pasos Inferiores y ODT's) y las obras de paso en la dirección de la propia traza (Viaductos). Dentro de estos grupos, cabe diferenciar varias tipologías en función del tipo de tablero, número de vanos, Luz máxima... etc.

En este caso concreto, ha sido necesario pensar en varias tipologías estructurales para resolver los diversos cruces con las comunicaciones existentes, evitando o minimizando las afecciones.

Las tipologías estructurales empleadas en el presente Estudio han sido las siguientes:

- Pasarela peatonal
- Pasos inferiores:
 - Paso inferior tipo 1: Cajón empujado. Max 6 x 5 m (dimensiones exteriores)

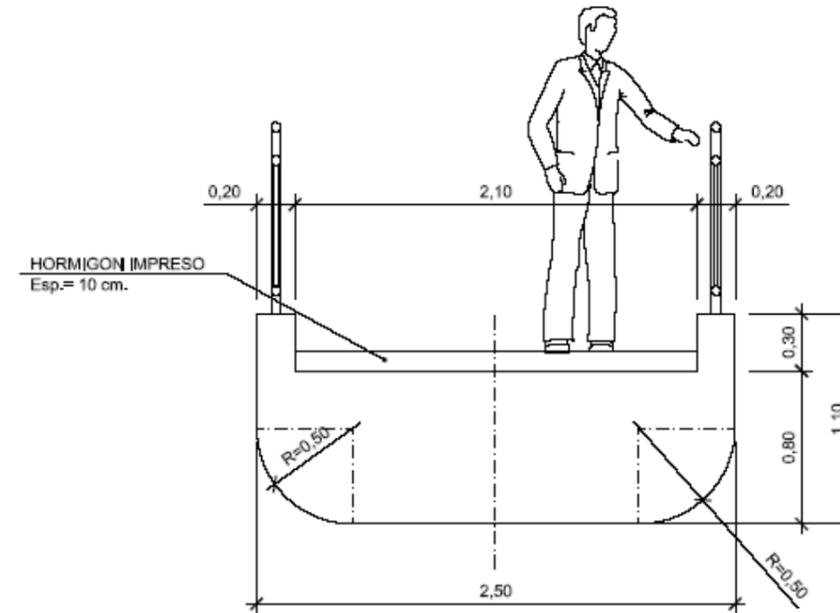
- Paso inferior tipo 2: Marco hormigón armado “in situ”. Max 6 x 5 m (dimensiones exteriores)
- Paso inferior tipo 3: Marco hormigón armado “in situ”. Max 12 x 9,15 m (dimensiones exteriores)
- Muros
 - Muro tipo 1: Muro Ménsula Hormigón armado $h_{max} \leq 4,00$ m
 - Muro tipo 2: Muro Ménsula Hormigón armado $h_{max} \leq 7,00$ m
 - Muro tipo 3: Muro Ménsula Hormigón armado $h_{max} \leq 10,00$ m
 - Muro tipo 4: Pantalla de pilotes en voladizo $H_{excavación} \leq 6,00$ m.
 - Muro tipo 5: Pantalla de pilotes en voladizo $H_{excavación} \leq 12,00$ m.

Para todas las estructuras sobre el FFCC se ha considerado un gálibo vertical mínimo de 6,50 m y una distancia horizontal del eje de vía al paramento más próximo mayor de 4,40 m atendiendo a los requerimientos de la NAP 2-0-0.4 para velocidades inferiores a 160Km/h.

A continuación, se describen los condicionantes que han llevado a la adopción de cada una de las tipologías estructurales mencionadas anteriormente.

2.1. Pasarela

La pasarela, que se proyecta para salvar la vía (existente), deberá respetar los gálidos verticales necesarios, y permitir mantener la vía existente en servicio, por lo que se proyecta una solución de tipo prefabricado. Esta tipología permitirá un fácil y rápido montaje de la pasarela sobre la vía existente, interfiriendo lo mínimo posible con la circulación de trenes. Para ello, se colocará un tramo biapoyado (apoyo en media madera), a ambos lados de las pilas, una vez se hayan ejecutado éstas y las escaleras de acceso. El tramo prefabricado será de hormigón pretensado, las pilas de sección circular en hormigón armado, y las escaleras serán resueltas mediante losas de hormigón armado. La cimentación propuesta para las pilas es un encepado de micropilotes, que, al transmitir cargas elevadas y concentradas, conviene transmitirlos directamente al sustrato rocoso mediante cimentación profunda; mientras que la cimentación de las escaleras se propone mediante cimentación superficial.



2.2. Pasos inferiores

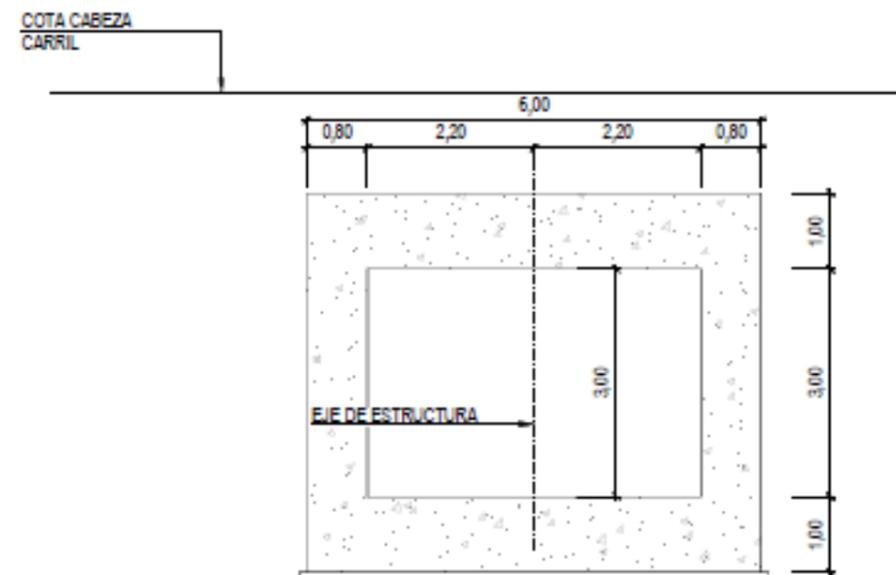
2.2.1. Paso inferior tipo 1. Cajón empujado. Max 6 x 4 m

Se ha elegido esta tipología como la más idónea en los casos en los que se cumplan los siguientes condicionantes:

- La estructura cruza bajo una línea de ferrocarril que es necesario mantener en servicio.

La solución elegida se trata de un marco prefabricado a pie de obra, de hormigón armado, colocado en posición final por la técnica del “cajón empujado”, esto es, mediante empuje oleodinámico.

La sección transversal del marco consta de un gálibo interior mínimo de 3 m y un gálibo horizontal 4,40 m. Tanto la losa inferior como la superior se diseñan con un canto de 1 m y hastiales de 0,8 m.



Para realizar el empuje es necesario disponer de un recinto de prefabricación, a cota de cimentación del paso, donde ubicar los elementos estructurales para dicho empuje y prefabricar el cajón.

La ejecución y puesta en obra del cajón empujado conlleva unas actividades específicas que obedecen al siguiente esquema resumido:

- Ejecución de recinto de pilotes para el recinto de prefabricación para empuje.
- Excavación hasta cota inferior de solera de deslizamiento.
- Ejecución del muro de reacción y de la solera de deslizamiento, con especial atención a la nivelación de esta.
- Construcción del marco de hormigón armado. Incluye ferrallado, encofrado y hormigonado.
- Establecimiento del apeo de vía.



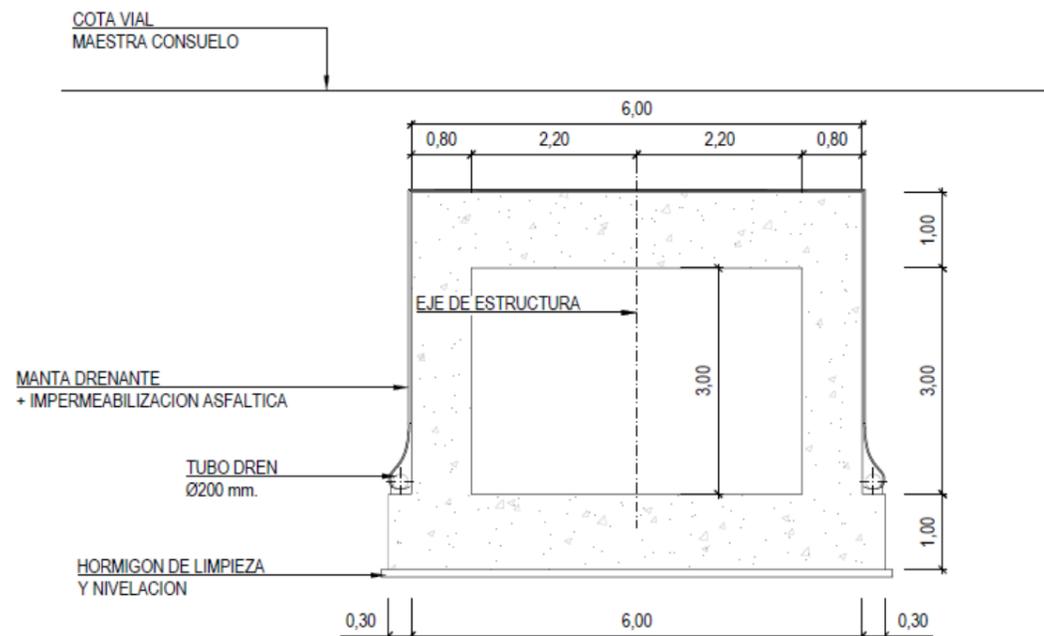
- Protección y ripado de las conducciones de seguridad y comunicaciones.
- Disposición de las vigas de maniobra mediante zanjas en la banqueta de balasto, transversales a la vía y en la dirección del empuje.
- Desguarnecido del resto de banqueta de balasto sobre el cajón.
- Empuje oleodinámico del marco hasta su posición final bajo las vías.
- Desmonte de apeos y vigas de maniobra. Restitución de la banqueta de balasto y recolocación de las canalizaciones y conducciones.
- Demolición del muro de reacción, solera de deslizamiento y contrasolera de empuje.
- Acabados y apertura al tráfico.

2.2.2. Paso inferior tipo 2. Marco "in situ". Max 6 x 4 m

Se ha elegido esta tipología como la más idónea para los pasos inferiores en los que se cumplan los siguientes condicionantes:

- La estructura que no es necesario mantener en servicio.

La sección transversal estudiada consta de un gálibo interior mínimo de 3 m y un gálibo horizontal 4,40 m. Tanto la losa inferior como la superior se diseñan con un canto de 1 m y hastiales de 0,80 m. En la losa inferior se diseñan sendos recrecidos de 0,30 m para el apoyo de los tubos de drenaje.



El proceso constructivo propuesto para esta tipología de paso inferior consta de las siguientes fases:

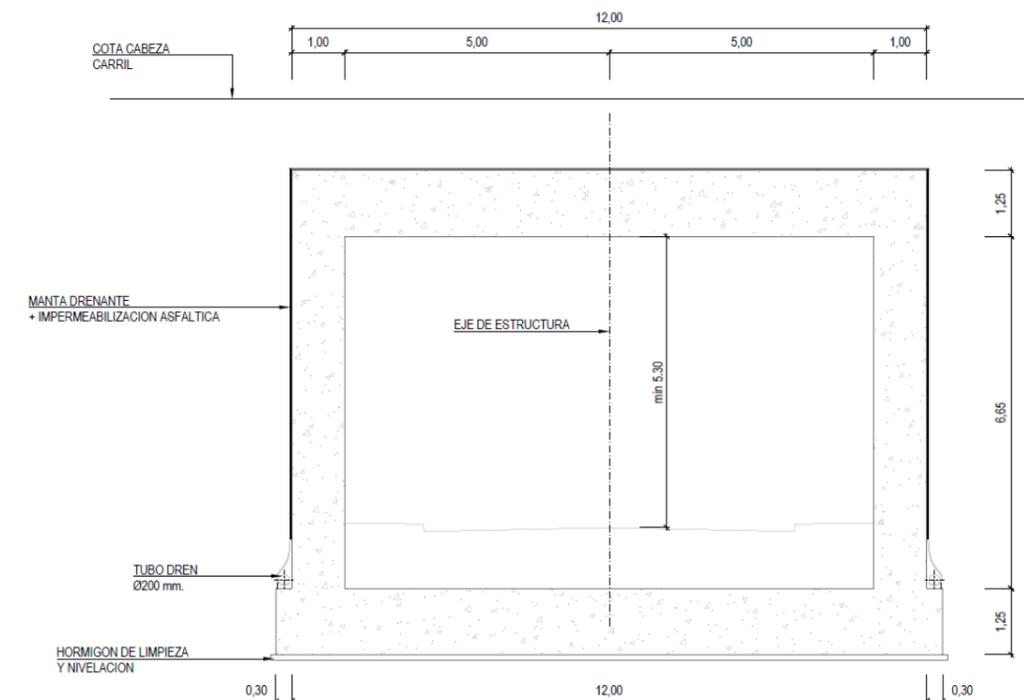
- Trabajos previos.
- Excavación de la losa inferior y de las zapatas de las aletas.
- Vertido del hormigón de nivelación.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de la losa inferior y de las zapatas de las aletas.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de las aletas y de los hastiales del marco.
- Montaje de cimbra, encofrado y ferrallado de la losa superior y hormigonado de la misma.
- Impermeabilización de los muros y de la losa superior.
- Ejecución del terraplén, acabados y apertura al tráfico.

2.2.3. Paso inferior tipo 3. Marco "in situ". Max 12 x 6,5 m

Se ha elegido esta tipología como la más idónea para los pasos inferiores en los que se cumplan los siguientes condicionantes:

- La estructura cruza bajo una línea de ferrocarril que no es necesario mantener en servicio.

La sección transversal estudiada consta de un gálibo interior mínimo de 5,30 m y un gálibo horizontal 10,00 m. Tanto la losa inferior como la superior se diseñan con un canto de 1,25 m y hastiales de 1,00 m. En la losa inferior se diseñan sendos recrecidos de 0,30 m para el apoyo de los tubos de drenaje.



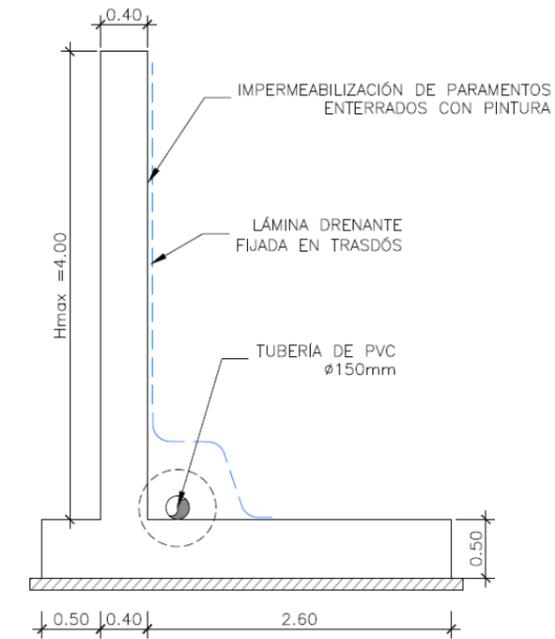
Paso inferior tipo 3. Sección tipo

Para la contención de las tierras en las embocaduras se disponen cuatro aletas de hormigón armado con sección tipo ménsula, con cimentación directa y altura variable.

Se coloca también un sistema de impermeabilización y drenaje que asegura un buen mantenimiento y evita empujes hidrostáticos en los muros.

El proceso constructivo propuesto para esta tipología de paso inferior consta de las siguientes fases:

- Trabajos previos.
- Excavación de la losa inferior y de las zapatas de las aletas.
- Vertido del hormigón de nivelación.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de la losa inferior y de las zapatas de las aletas.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de las aletas y de los hastiales del marco.
- Montaje de cimbra, encofrado y ferrallado de la losa superior y hormigonado de la misma.
- Impermeabilización de los muros y de la losa superior.
- Ejecución del terraplén, acabados y apertura al tráfico.



Muro tipo 1. Sección tipo.

2.3. Muros

2.3.1. Muro tipo 1: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 4,00 m

Esta tipología consiste en un muro tipo ménsula de hormigón armado, ejecutado in situ, con una altura máxima de 4,00 m.

El alzado se dimensiona para una altura máxima de 4,00 m con un espesor de 0,40 m. La cimentación será directa, mediante zapata de 3,50 m de ancho, con talón 2,60 m y puntera de 0,50 m. El canto de la cimentación es 0,50 m.

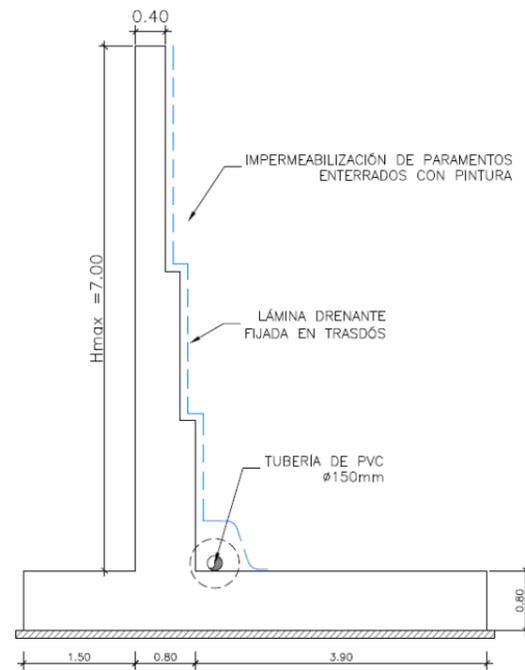
El proceso constructivo para la realización del muro es el siguiente:

- Excavación en trasdós del muro.
- Ejecución de la capa de nivelación de 10 cm de espesor.
- Hormigonado de la cimentación previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Hormigonado del alzado del muro, previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Impermeabilización del trasdós del muro y relleno.

2.3.2. Muro tipo 2: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 7,00 m

Esta tipología consiste en un muro tipo ménsula de hormigón armado, ejecutado in situ, con una altura máxima de 7,00 m.

El espesor del alzado es variable, 0,40 en coronación y 0,80 m en la base. La cimentación será directa, mediante zapata de 6,20 m de ancho, con talón 3,90 m y 1,50 m de puntera. El canto de la cimentación es 0,80 m.



Muro tipo 2. Sección tipo.

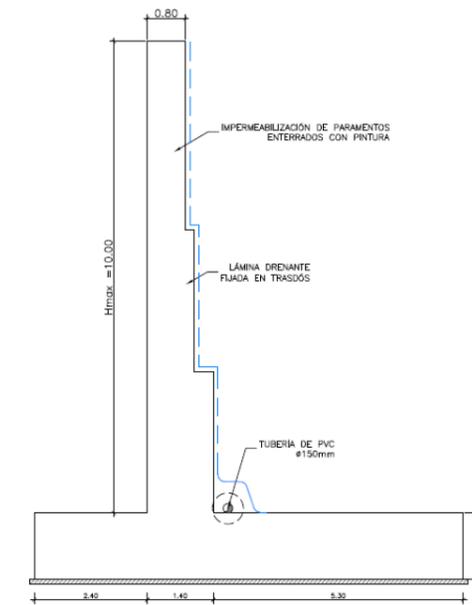
El proceso constructivo para la realización del muro es el siguiente:

- Excavación en trasdós del muro.
- Ejecución de la capa de nivelación de 10 cm de espesor.
- Hormigonado de la cimentación previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Hormigonado del alzado del muro, previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Impermeabilización del trasdós del muro y relleno.

2.3.3. Muro tipo 3: Muro Ménsula Hormigón armado hmax 10,00 m

Esta tipología consiste en un muro tipo ménsula de hormigón armado, ejecutado in situ, con una altura máxima de 10,00 m.

El espesor del alzado es variable, 0,80 en coronación y 1,40 m en la base. La cimentación será directa, mediante zapata de 9,10 m de ancho, con talón 5,30 m y 2,40 m de puntera. El canto de la cimentación es 1,40 m.



Muro tipo 3. Sección tipo.

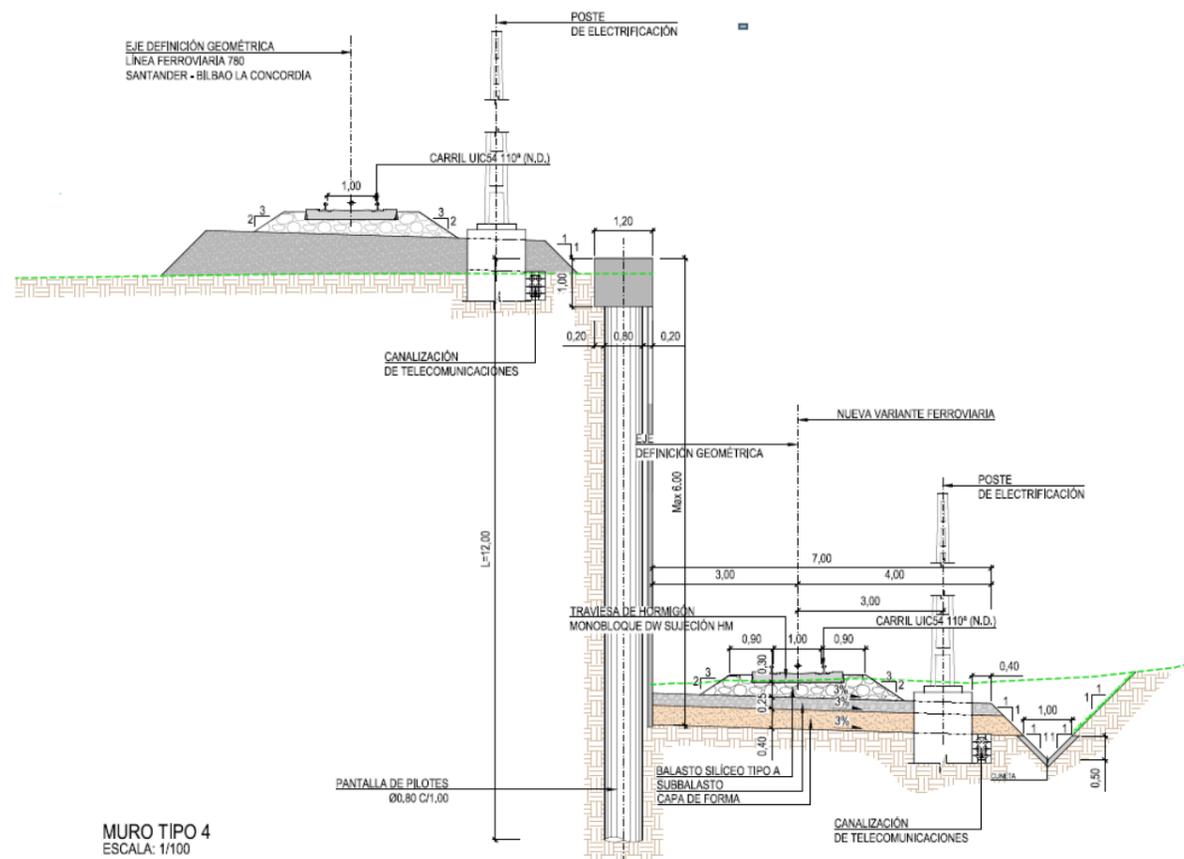
El proceso constructivo para la realización del muro es el siguiente:

- Excavación en trasdós del muro.
- Ejecución de la capa de nivelación de 10 cm de espesor.
- Hormigonado de la cimentación previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Hormigonado del alzado del muro, previa colocación del correspondiente armado y encofrado.
- Impermeabilización del trasdós del muro y relleno.

2.3.4. Muro tipo 4: Pantalla de pilotes Hexcavación $\leq 6,00$ m.

Esta tipología de muro se propone para proteger el ferrocarril existente de las excavaciones derivadas de la construcción de la nueva línea. La altura de desmonte máxima es de 6,00 m.

La sección transversal planteada consiste en pilotes de 0,80 m de diámetro con una separación transversal de 1,00 m, con una longitud total de 12,00 m. Los pilotes se unen en cabeza mediante una viga de coronación de 1,20 m de ancho y 1,00 m de canto.



MURO TIPO 4
ESCALA: 1/100

Muro tipo 4 . Sección tipo.

El proceso constructivo previsto para estos muros consta de las siguientes etapas:

- Ejecución de pantallas de pilotes
- Excavación vigas de atado en coronación de los pilotes.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de las vigas de atado.
- Excavación hasta nivel definitivo del intradós de la pantalla.

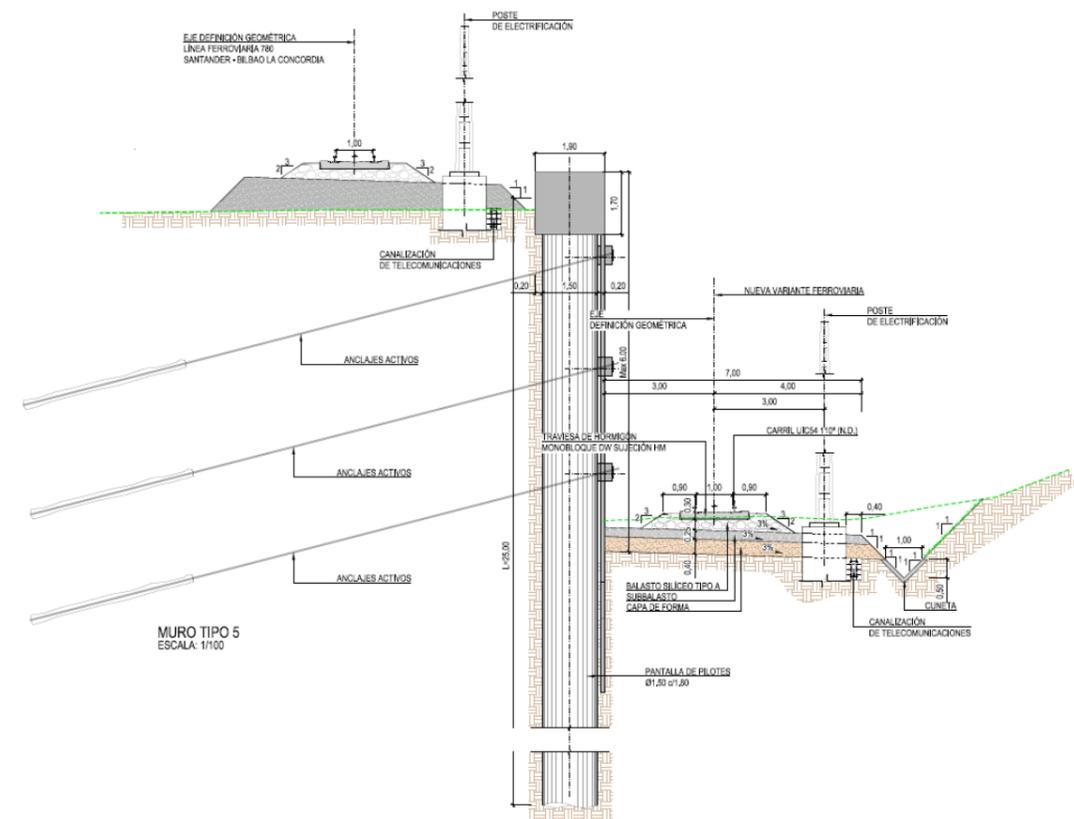
Acabados.

2.3.5. Muro tipo 5: Pantalla de pilotes Hexcavación ≤ 12,00 m.

Como en el caso de la tipología anterior, este tipo de muro también se propone para proteger el ferrocarril existente de las excavaciones derivadas de la construcción de la nueva línea.

La altura de desmante máxima es de 12,00 m, por ello se propone ejecutar una pantalla de pilotes de 1,50 m de diámetro con una separación transversal de 1,80 m, los pilotes irán unidos en cabeza mediante una viga de coronación de 1,90 m de ancho y 1,70 m de canto. La longitud total de los pilotes se considera de 25,00 m.

La gran altura libre de este muro requerirá la ejecución de anclajes permanentes al terreno que garanticen la estabilidad de la pantalla. Se dispondrán tres filas de anclajes permanentes activos, ejecutadas cada 5,00 m de profundidad compuestas por 8 cables de acero, con longitud total de 25,00 m y colocados cada 3,60 m.



MURO TIPO 5
ESCALA: 1/100

Muro tipo 5. Sección tipo.

El proceso constructivo previsto para estos muros consta de las siguientes etapas:

- Ejecución de pantallas de pilotes
- Excavación vigas de atado en coronación de los pilotes.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de las vigas de atado.

- Excavación del intradós hasta nivel de primer anclaje permanente.
- Ejecución de primer de anclaje permanente.
- Excavación del intradós hasta nivel del segundo anclaje permanente.
- Ejecución del segundo anclaje permanente.
- Excavación del intradós hasta nivel del tercer anclaje permanente.
- Ejecución del tercer anclaje permanente.
- Excavación hasta nivel definitivo del intradós de la pantalla.
- Acabados.

3. Alternativas de trazado

3.1. Alternativa 1

3.1.1. Principales estructuras de la Variante ferroviaria

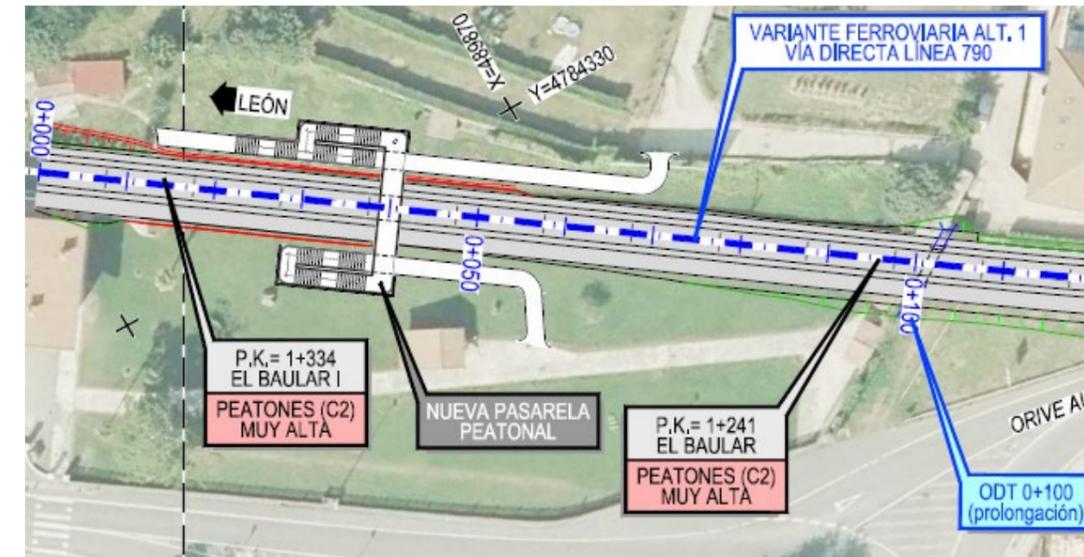
Esta alternativa plantea una variante ferroviaria que conecta la línea 790 - Asunción Universidad – Aranguren, desde el PK 291+062, con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, en el PK 624+981, mediante un desarrollo de 525,44 metros, y con una velocidad de diseño de 70 km/h.

Los primeros 130 metros se desarrollan sobre la línea existente, cambiando la pendiente de la rasante a 12,5 milésimas, para poder salvar, en la conexión con la línea 780 Santander – Bilbao Concordia, el desnivel que tiene respecto a la línea ferroviaria 790 Asunción Universidad – Aranguren.

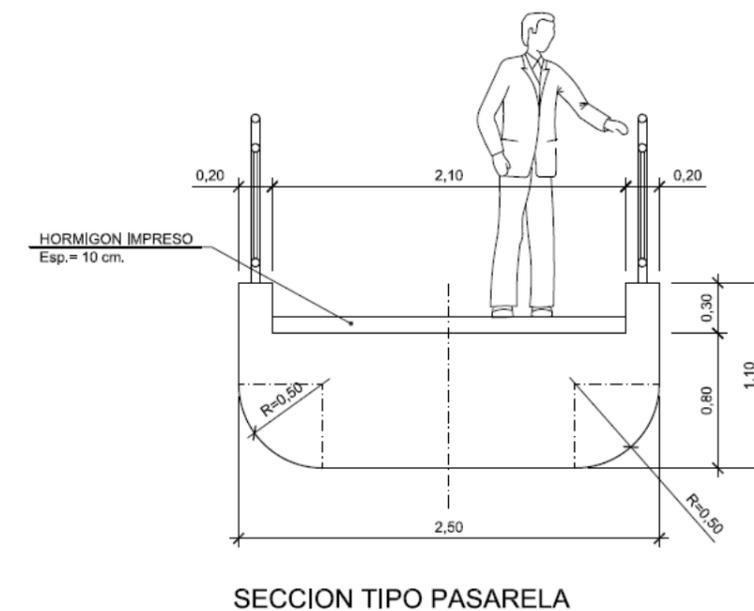
El trazado de esta alternativa no permite suprimir mediante la variante ferroviaria el paso a nivel del PK 1+508 La Gasolinera, los pasos a nivel peatonales de los PPKK 1+334 y 1+241 del Baular, y el paso a nivel PK 1+194 Casapinta, para cuya supresión se tienen que plantear actuaciones viarias y estructurales, además de la actuación ferroviaria definida por la variante.

3.1.1.1. Pasarela peatonal Pasos El Baular

En el inicio de la variante, en el tramo que todavía está sobre la línea actual, se da solución a ambos pasos peatonales, mediante una nueva pasarela peatonal, que se dispone por encima del trazado de la nueva variante.



Se dispone también de un pequeño camino peatonal que da acceso a las distintas rampas y/o escaleras de la pasarela. La sección tipo de la pasarela es la reflejada en la siguiente imagen.



3.1.1.2. Paso inferior Casa Pinta

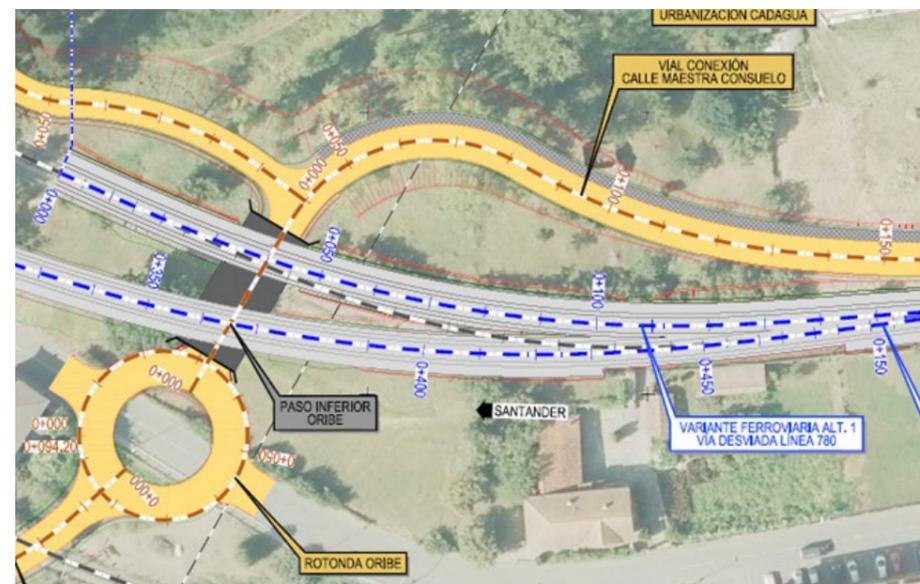
La variante ferroviaria de la Alternativa 1 asciende rápidamente a medida que gana desarrollo, y a la altura de su PK 0+250, se dispone el Paso inferior Casa Pinta para mantener el acceso a la edificación conocida como Casa Pinta.



Debido al esviaje del camino es necesario disponer un marco de dimensiones compatibles con el marco tipo 3, con una anchura de 12 metros y una longitud de 10 metros.

3.1.1.3. Estructura del paso inferior de Oribe

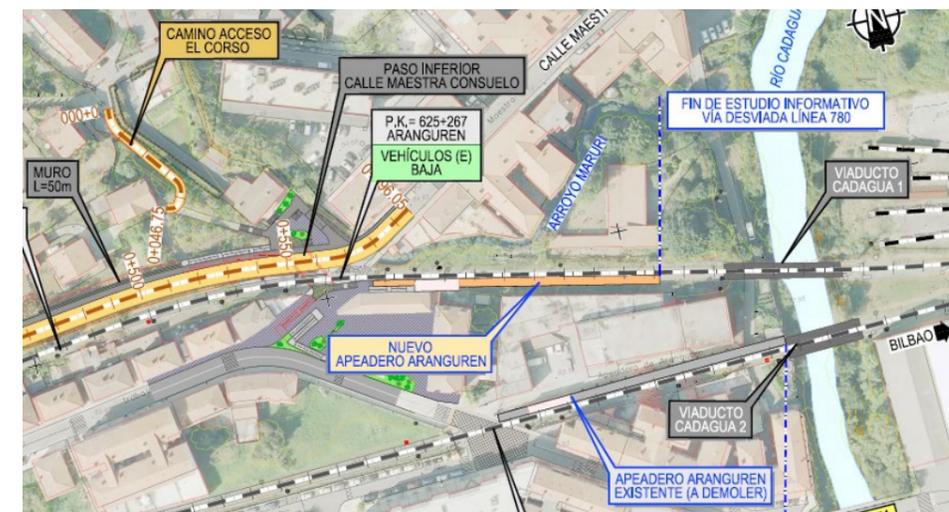
A la altura del PK 0+360 de la variante ferroviaria, se localiza la estructura del paso inferior de Oribe, que será clave para la reestructuración de los viarios en la zona de actuación.



Para este paso se dispondrá un marco tipo 3 compatible con una sección interior libre de 10 x 5,5 metros y una longitud de 25 metros. Se necesita un marco de esta longitud porque no sólo abarca a la propia variante, sino que también se prolonga bajo la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

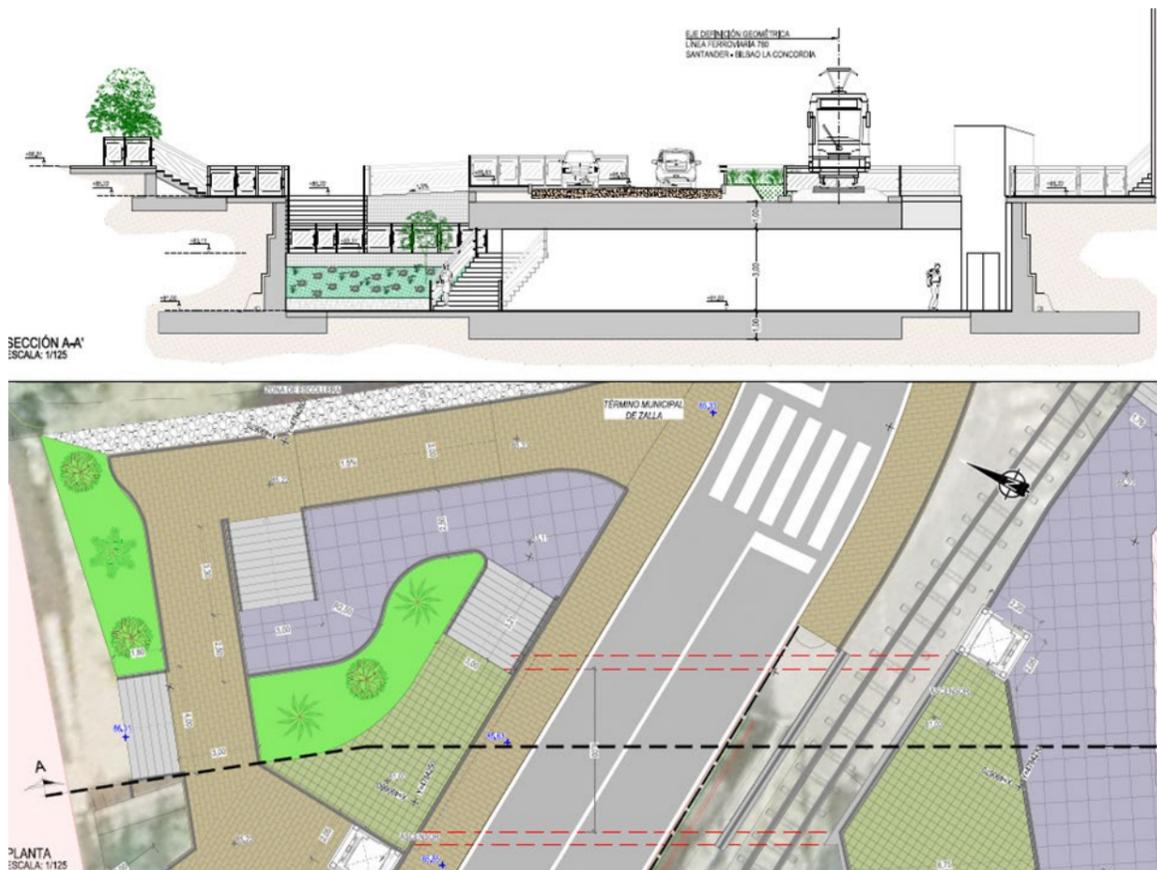
Con esta actuación, el punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y León-Bilbao, se traslada 800 metros con respecto a la situación actual.

Ya fuera de la zona de la variante, pero en el nuevo tramo común de la línea que viene de Santander y la que vienen de León, será necesario disponer un paso inferior para dar continuidad al paso que se dispondrá bajo el nuevo viaria Maestra Consuelo, el cual tiene el objeto de dar solución a varios pasos a nivel de la zona.



3.1.1.4. Paso inferior bajo vías actuales en PK 625+267

Para el paso de peatones, se plantea un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles, y dos escalinatas en distintos planos. Además, se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con movilidad reducida.



El paso inferior bajo la línea existente se realizará mediante un cajón hincado, una vez se realice el vaciado de la parcela, y previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo.

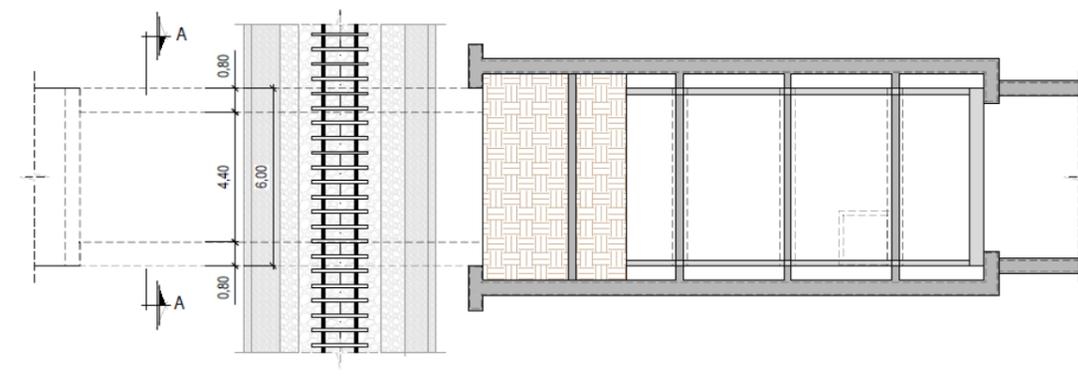


Este paso inferior se realizará una vez se demuela la vivienda donde se ubicará la nueva plaza que dará acceso al paso inferior, ya que se necesita el espacio para realizar el hincado del cajón bajo el ferrocarril actual.

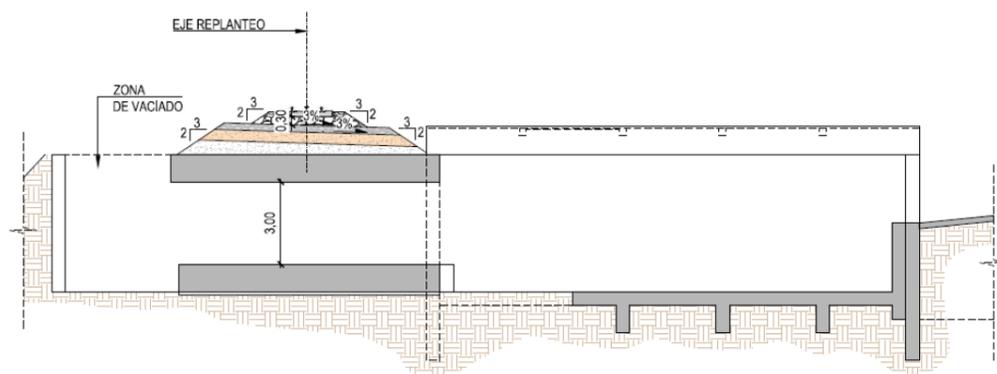


Para realizar el empuje es necesario disponer de un recinto de prefabricación, a cota de cimentación del paso, donde ubicar los elementos estructurales para dicho empuje y prefabricar el cajón.

La solución elegida se trata de un marco prefabricado a pie de obra, de hormigón armado, colocado en posición final por la técnica del "cajón empujado", esto es, mediante empuje oleodinámico.



Paso inferior tipo 1. Planta tipo



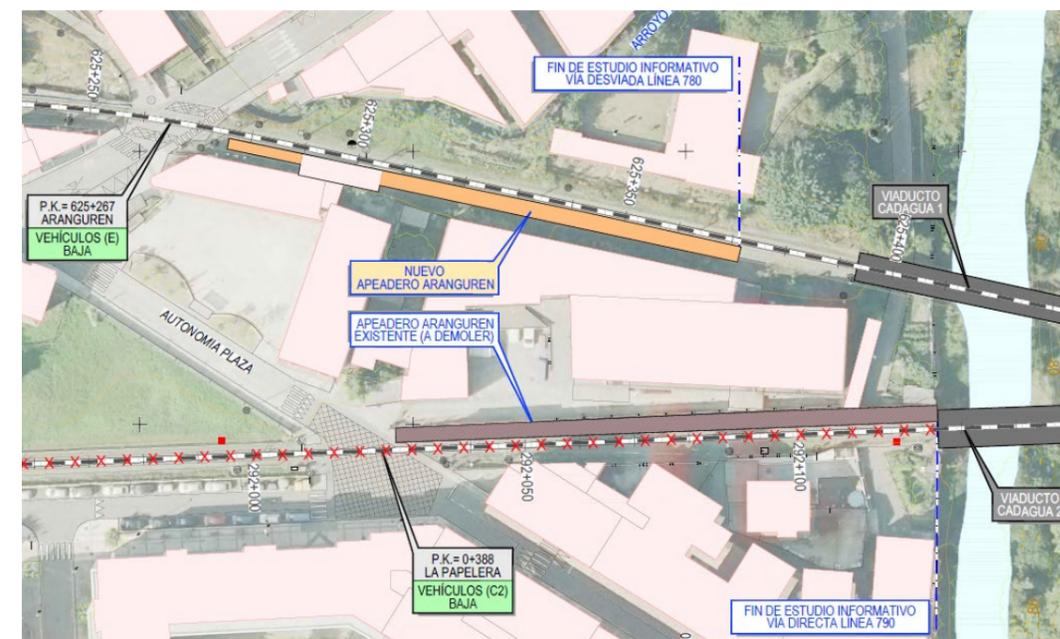
Paso inferior tipo 1. Alzado tipo

La ejecución y puesta en obra del cajón empujado conlleva unas actividades específicas que ya están descritas en el apartado de esta tipología, en el punto paso inferior tipo 1.

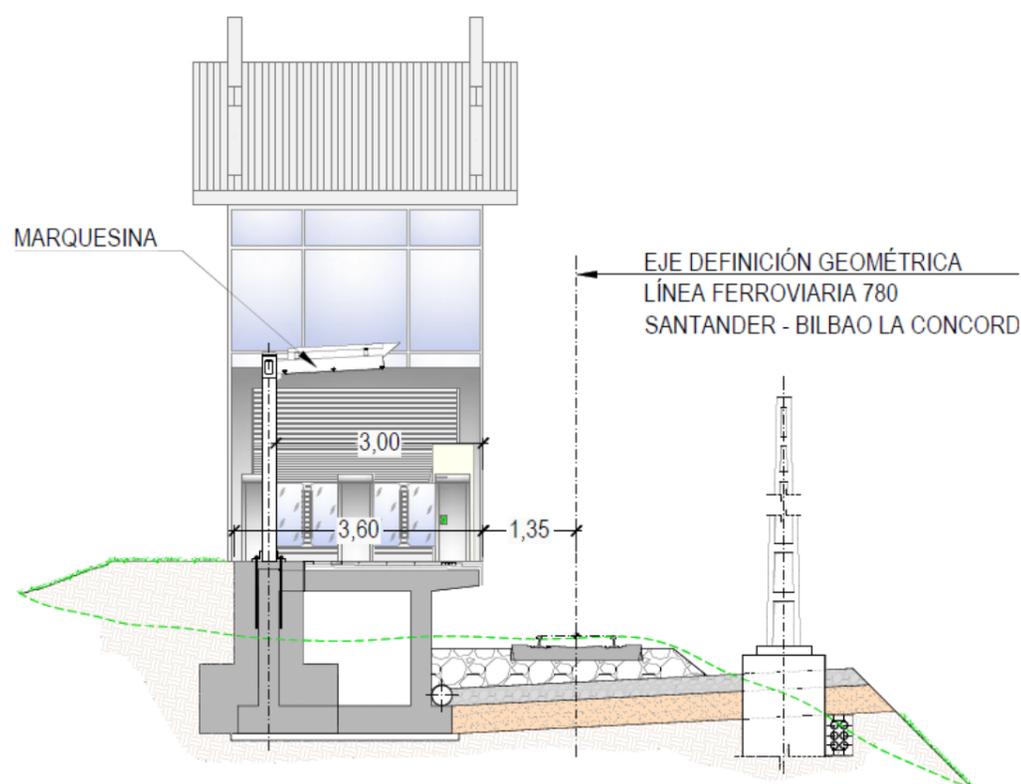
Después de la ejecución de este paso, se realiza a continuación la prolongación bajo el nuevo vial de Maestra consuelo, con un marco de las mismas dimensiones que el hincado, pero de tipo 2, esto es de realización in situ, tal y como se describe en las estructuras asociadas a la actuación de este vial, no correspondiendo a la parte de actuaciones ferroviarias sino viarias.

3.1.1.5. Nuevo apeadero de Aranguren

Se suprime y demuele el Apeadero de Aranguren existente en su ubicación actual en la línea 790, y se traslada a la línea 780 - Santander – Bilbao Concordia, en el PPKK 625+270, antes del viaducto sobre el río Cadagua.



Su longitud es de 100 metros, con una anchura de 3,6 m. La distancia horizontal del eje de vía al borde de andén es de 1,35m, siendo, por su parte, la distancia vertical de cabeza de carril a borde de andén de 1,05 m. La situación futura con parada comercial en el nuevo Apeadero de Aranguren posibilitará que los servicios de las dos líneas tengan parada.



En el propio andén se dispone también de una marquesina de 67 metros, de las mismas características que la existente en la actualidad en el apeadero de Aranguren actual.

3.1.1.6. Muros

A lo largo de la variante hay dos puntos donde es necesario disponer muro para contener las tierras. Estos puntos se concentran en:

- Muro 1 PK 0+110 por la margen izquierda con una longitud de 30 metros y tipo 1.
- Muro 2 PK 0+430 por la margen derecha, con una longitud de 44 metros y tipo 1.

3.1.1.7. Resumen de Estructuras y tipologías

En las tablas siguientes se resumen las principales características de las estructuras que forman parte de esta alternativa.

PASARELA PEATONAL

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Pasarela peatonal	0+040	10,00 m	2,10 m	PEATONAL	Pasarela peatonal

PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI ORIBE	0+365	25,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3
PI Aranguren bajo vía actual P.K 625+267	625+267 (línea actual)	8,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 1
PI Casa Pinta P.K 0+112	0+112	10,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3

MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+110 MI Variante ferroviaria	0+110	0+140	30,00 m	2,80 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+430 MD Variante ferroviaria	0+430	0+474	44,00 m	2,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

3.1.2. Principales estructuras viario Maestra Consuelo

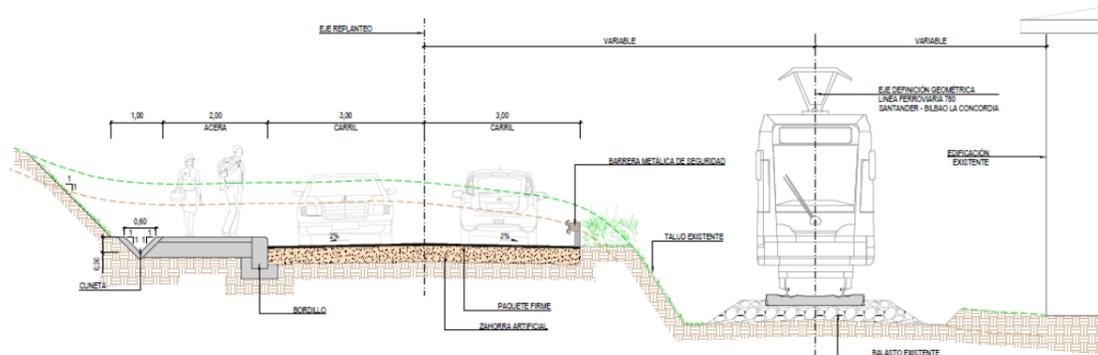
Este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario dispone de una acera lateral de dos metros y, en algunos tramos, presenta un muro de 1,5 metros de altura, para disminuir la ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y del PK 624+922 del Callejón.

3.1.2.1. Muros del vial Maestra Consuelo



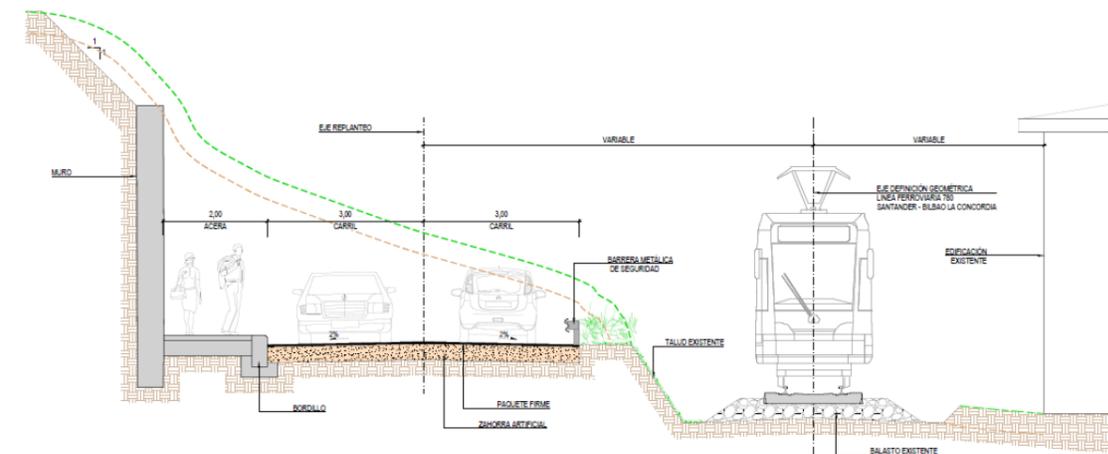
A lo largo del viario se intercalan puntos donde no es necesario meter muro, y directamente se dispone de un talud de 1/1, tal y como puede verse en la sección.



Y otros puntos donde es necesario disponer de muro de altura 1,5 metros para minimizar la superficie ocupada, debido a la proximidad de viviendas.

Estos puntos se concentran en:

- Muro 1 PK 0+185 MI: entre el Pk 0+185 y Pk 0+225 del vial maestra consuelo una longitud de 40,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1)
- Muro 2 PK 0+315 MI: entre el Pk 0+310y el Pk 0+348 del vial maestra consuelo una longitud de 38,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1)
- Muro 3 P.K. 0+465 MI: entre el Pk 0+465 y el Pk 0+543 del vial maestra consuelo una longitud de 78,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1).



3.1.2.2. Paso inferior bajo vial Maestra Consuelo

Tal y como se ha mencionado en las proximidades al paso a nivel, el nuevo vial dispondrá de un paso inferior tipo 2, que será la prolongación del paso inferior tipo 1 que se ejecuta bajo la vía existente mediante un hincado.

Este paso tipo 2, a diferencia del paso inferior tipo 1, se puede ejecutar in situ, antes de disponer el vial encima.



Previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo, tal y como se ha comentado, se va a demoler el edificio existente aguas arriba del puente, situado en la margen derecha del arroyo de Maruri.

3.1.2.3. Acceso Paso inferior bajo vial Maestra Consuelo

Para el acceso al paso inferior se realiza un hueco en dos niveles mediante muros perimetrales. Que son los siguientes:

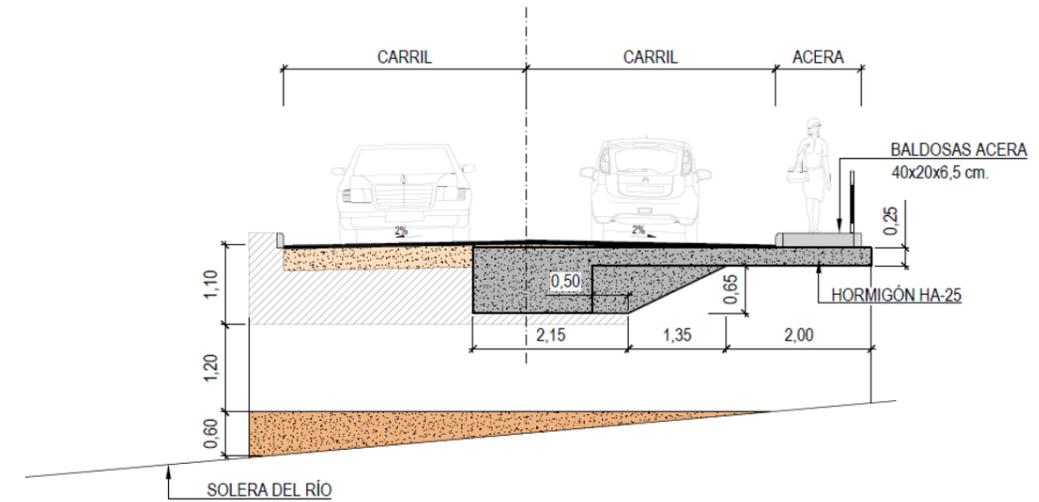
- Muro perimetral de 17,30 m en el nivel 1 mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 11,20 m en el nivel 2 mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 7,60 m en el nivel 1+2 en el lado río mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 5,80 m en el nivel 1+2 en el lado plaza mediante un muro tipo 1

3.1.2.4. Prolongación de estructura sobre arroyo Maruri

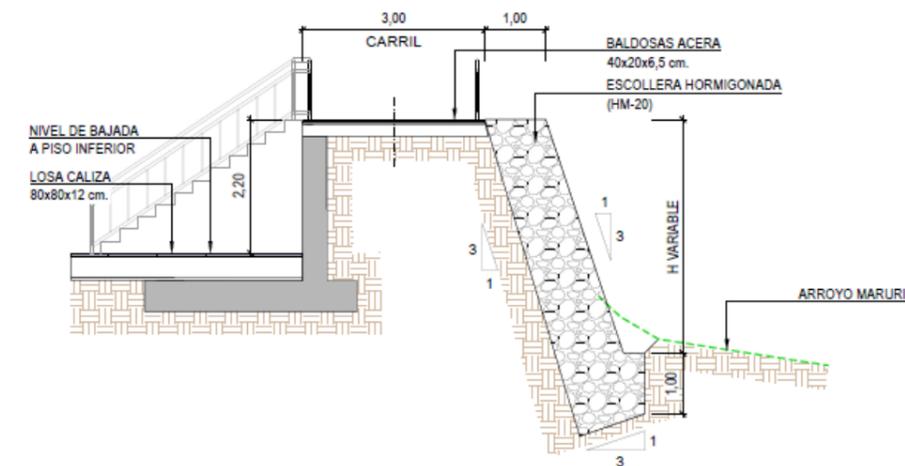
Además, la ejecución del nuevo vial Conexión Calle Maestra Consuelo supone la prolongación hacia aguas arriba del puente existente sobre el arroyo de Maruri, en torno al PK 0+575 del vial.



La prolongación del puente se realiza mediante una losa alveolar, y es compatible con las actuaciones previstas sobre el río Cadagua, contempladas en los Anteproyectos del Ayuntamiento de Zalla y del URA.



En esta zona se dispondrá de escollera para la protección de la ribera del río en su margen derecha. Además, hay que tener en cuenta que, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente, se verá ampliada la sección hidráulica del cauce y por tanto se genera una situación más favorable a la analizada por los estudios hidráulicos de los Anteproyectos, desde el punto de vista de la inundabilidad.



3.1.2.5. Resumen de Estructuras por tipologías

PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI Maestra Consuelo P.K 0+560	0+560	10,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 2

Este paso inferior es el que da continuidad al paso inferior hincado bajo la línea 790 Asunción Universidad- Aranguren, actual en el P.K 625+267. Se realiza bajo el nuevo vial de conexión Maestra Consuelo.

ACCESO PASO INFERIOR MAESTRA CONSUELO

ESTRUCTURA	LONGITUD	NIVEL	TIPO
Muro perimetral	17,30 m	1	Muro tipo 1
Muro perimetral	11,20 m	2	Muro tipo 1
Muro perimetral	7,60 m	1+2 lado río	Muro tipo 1
Muro perimetral	5,80 m	1+2 lado plaza	Muro tipo 1

MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+185 MI Vial Maestra consuelo	0+185	0+225	40,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+315 MI Vial Maestra consuelo	0+310	0+348	38,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 3 P.K. 0+465 MI Vial Maestra consuelo	0+465	0+543	78,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

PROLONGACIÓN ESTRUCTURA

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Prolongación estructura arroyo Maruri P.K 0+560	0+575	5,50 m	2,00 m	PEATONAL/ VIARIA	

3.1.3. Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadagua

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario meter muro, estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+005 por la margen izquierda con una longitud de 50 metros y tipo 2.

3.1.4. Principales estructuras camino de acceso casa Pinta

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario meter muro, estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+052 por la margen izquierda con una longitud de 115 metros y tipo 1.
- Muro 1 PK 0+052 por la margen izquierda con una longitud de 68 metros y tipo 1.

3.2. Alternativa 2

3.2.1. Principales estructuras de la Variante ferroviaria

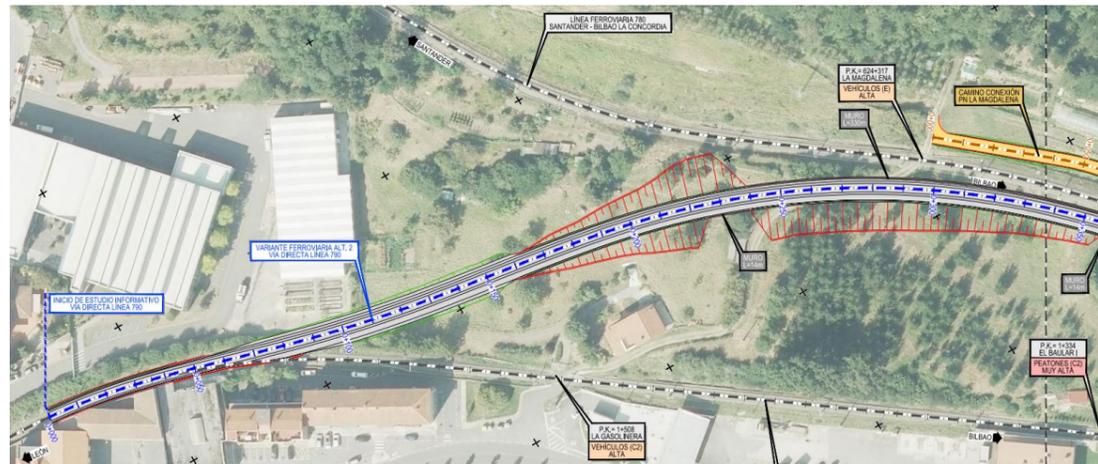
Esta alternativa conecta la línea 790 – Asunción Universidad – Aranguren, a la altura del PK 290+730, con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, a la altura del PK 624+981, mediante una nueva variante ferroviaria con un desarrollo de 871,53 metros, y con una velocidad de diseño de 70 km/h.

Por lo tanto, la Alternativa 2, tiene su inicio antes que el de la Alternativa 1, a la altura del PK 1+668 de la línea 790 – Asunción Universidad – Aranguren e, inmediatamente, busca la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, para concentrar los dos trazados en un mismo corredor.

El desnivel existente entre ambas líneas requiere que se disponga una rasante de 12,5 milésimas desde el principio, para intentar llegar lo antes posible a la cota de la línea 780 Santander – Bilbao Concordia.

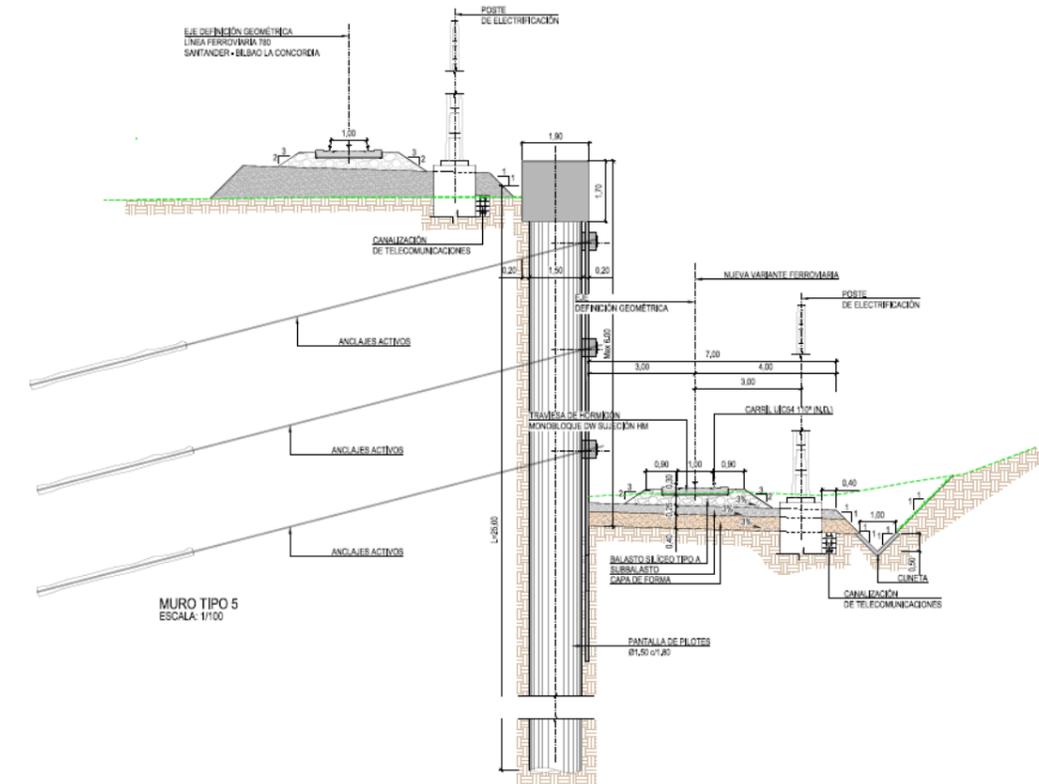
Asimismo, puesto que se aproximan rápidamente, es necesario disponer un muro por el lado de la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, a lo largo de 330

metros, que permita la proximidad de ambos trazados con el desnivel que existe entre ellos.



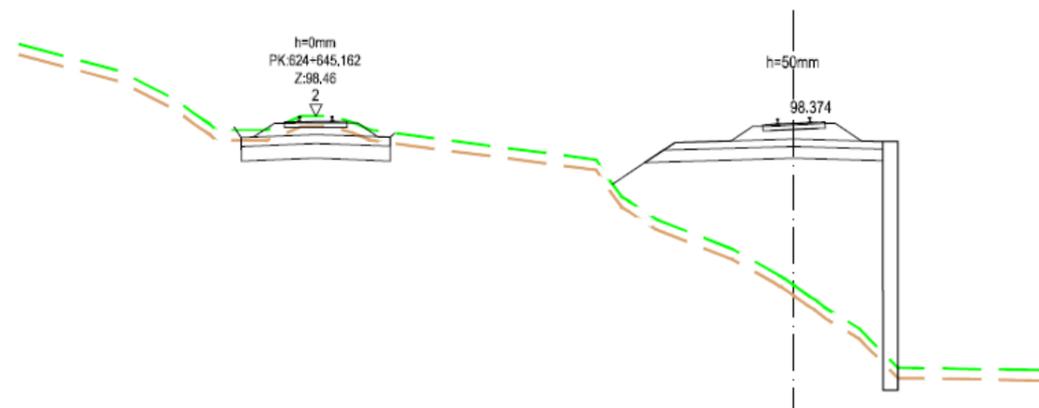
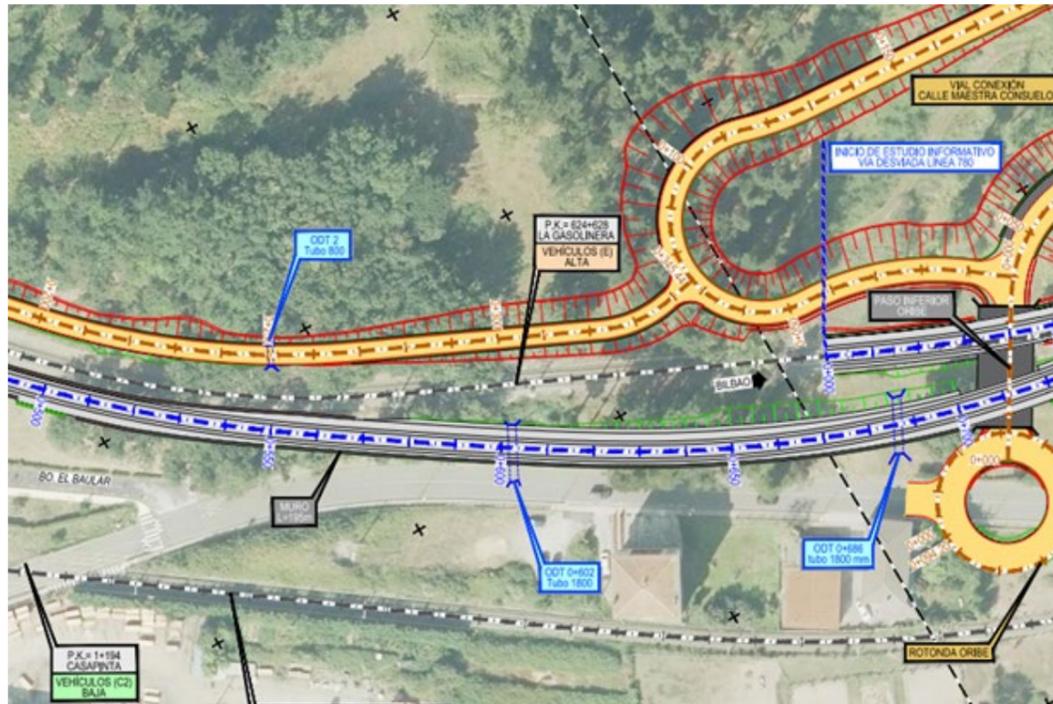
3.2.1.1. Pantalla de Pilotes

Ambas líneas se desarrollan prácticamente en paralelo, separadas por un muro con una pantalla de pilotes, y con la correspondiente viga de atado en coronación, para proteger el ferrocarril existente de las excavaciones derivadas de la construcción de la nueva línea.



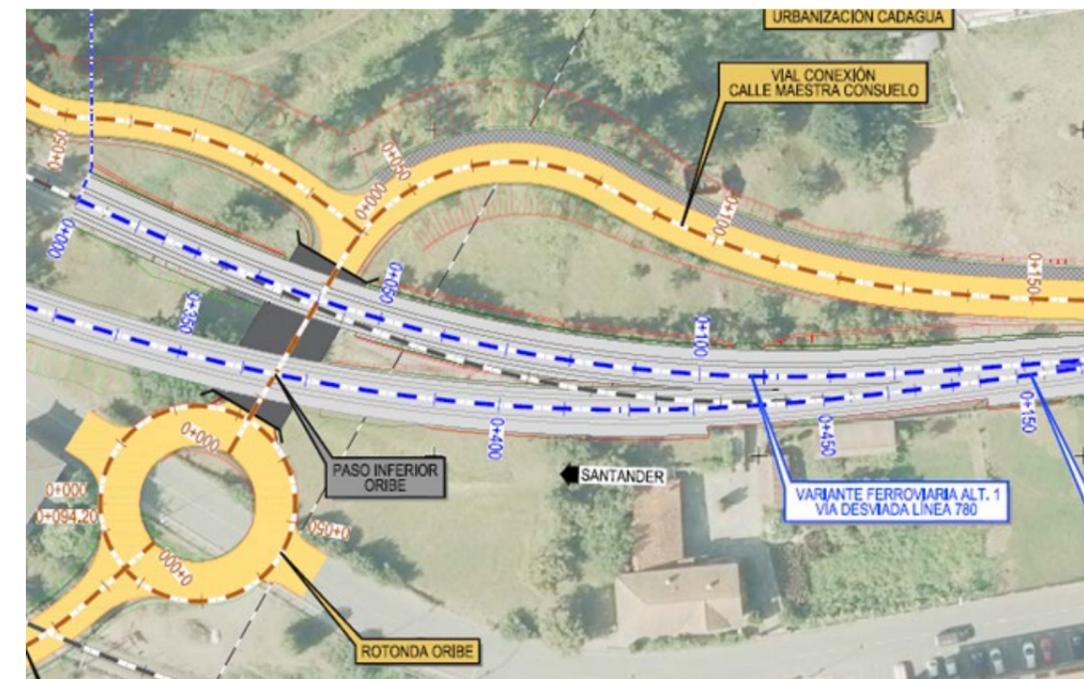
3.2.1.2. Muros tipo ménsula

Cuando el trazado de la variante ferroviaria se aproxima a la Avenida de los Trabajadores, se dispone también un muro tipo ménsula de hormigón armado, por la margen derecha, para no invadir la citada calle.



3.2.1.3. Estructura del paso inferior de Oribe

Poco antes de la conexión con la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, a la altura del PK 0+720 de la variante ferroviaria, se emplaza la estructura del paso inferior de Oribe, que será clave para la reestructuración de los viarios en la zona de actuación.



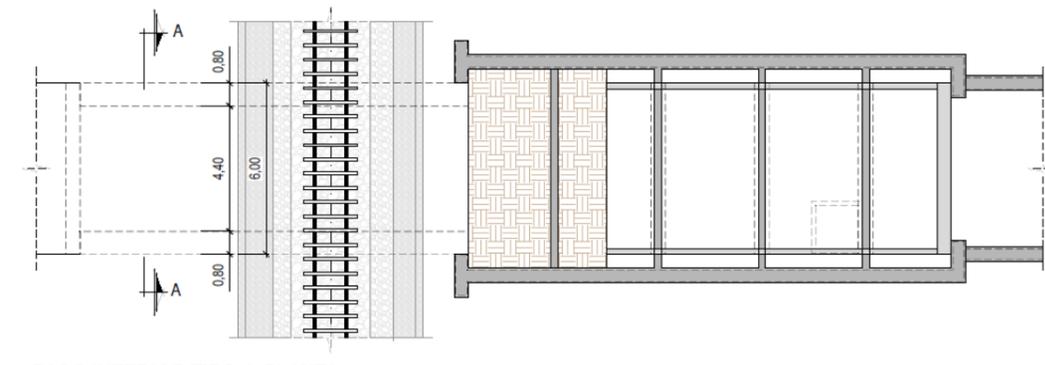
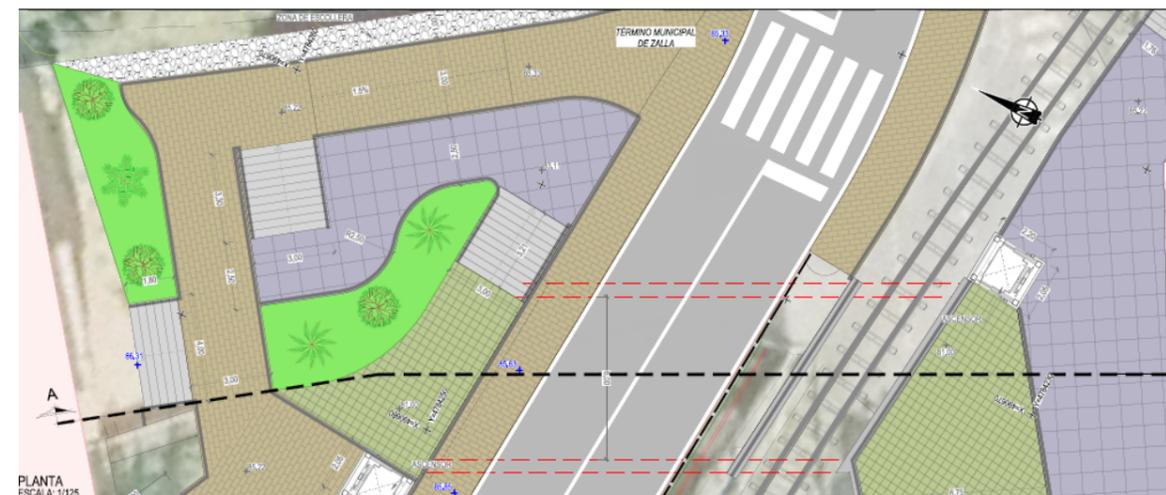
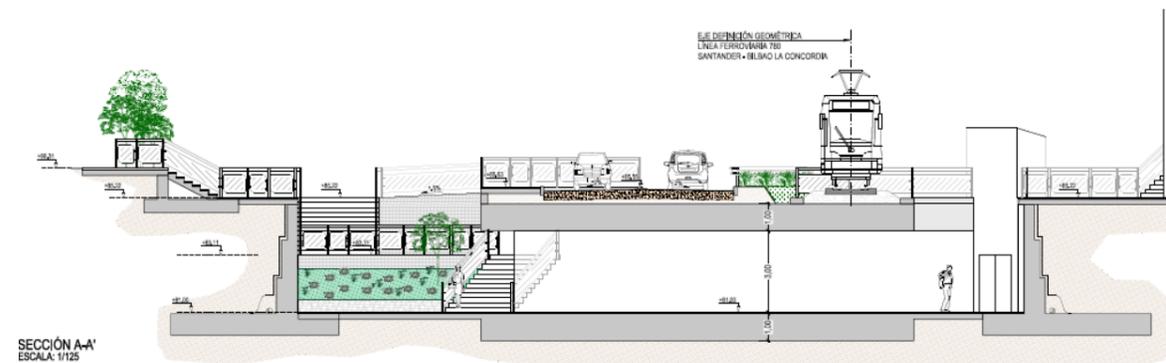
Para este paso se dispondrá un marco tipo 3 compatible con una sección interior libre de 10 x 5,5 metros y una longitud de 25 metros. Se necesita un marco de esta longitud porque no sólo abarca a la propia variante, sino que también se prolonga bajo la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

La conexión entre ambas vías se resuelve por medio de un aparato de tipo DSFH-B1(ROD)-54-500-1/17-CR-D-TC a la altura del PK 0+525,45 de la variante ferroviaria, una vez pasado el cajón del paso inferior de Oribe. Con esta actuación, el punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y León-Bilbao, se traslada 800 metros con respecto a la situación actual.

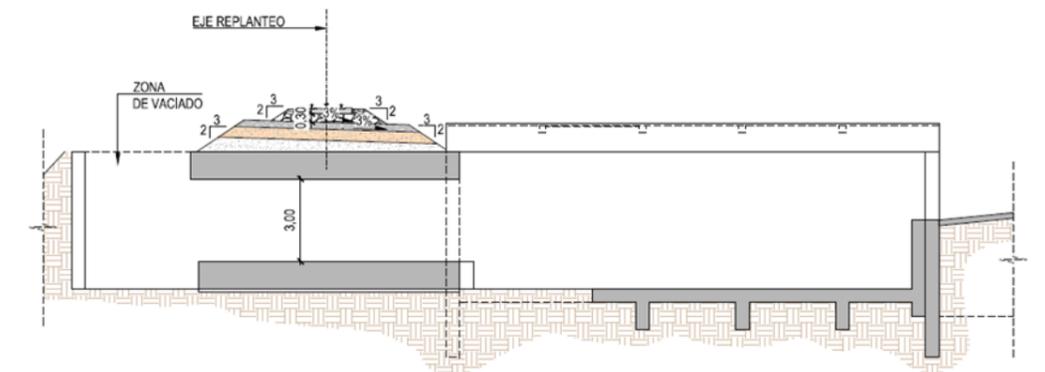
3.2.1.4. Paso inferior bajo vías actuales en PK 625+267 de línea 780 Santander- Bilbao

Para el paso de peatones, se plantea un paso inferior peatonal con una nueva plaza de acceso en dos niveles, y dos escalinatas en distintos planos. Además,

se disponen ascensores para favorecer el flujo peatonal de personas con movilidad reducida.



Paso inferior tipo 1. Planta tipo



Paso inferior tipo 1. Alzado tipo

El paso inferior bajo la línea existente se realizará mediante un cajón hincado, una vez se realice el vaciado de la parcela, y previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo.

Este paso inferior se realizará una vez se demuela la vivienda donde se ubicará la nueva plaza que dará acceso al paso inferior, ya que se necesita el espacio para realizar el hincado del cajón bajo el ferrocarril actual.

Para realizar el empuje es necesario disponer de un recinto de prefabricación, a cota de cimentación del paso, donde ubicar los elementos estructurales para dicho empuje y prefabricar el cajón.

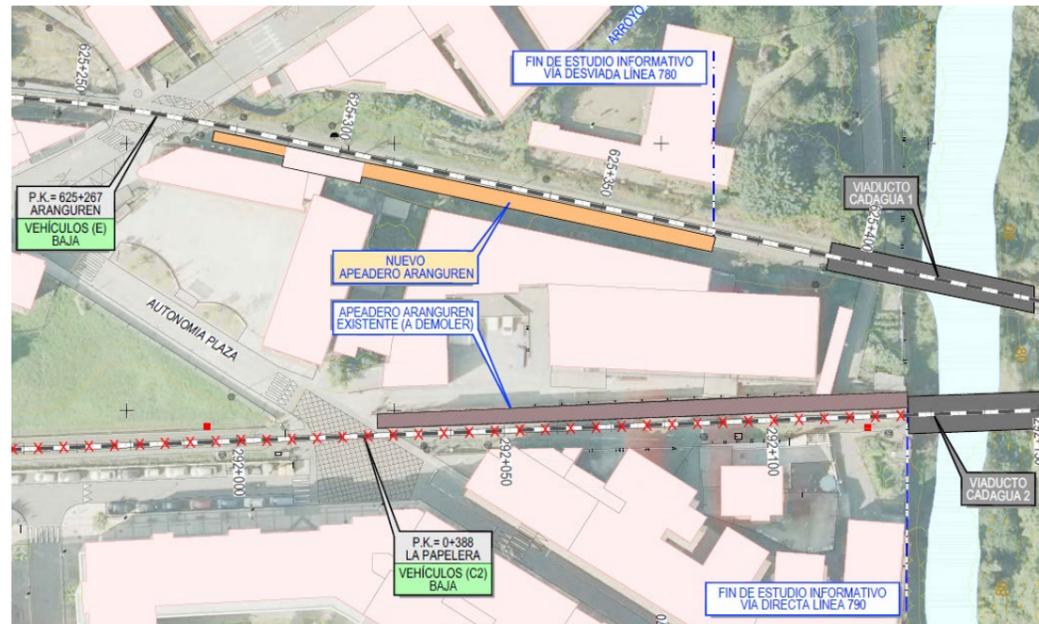
La solución elegida se trata de un marco prefabricado a pie de obra, de hormigón armado, colocado en posición final por la técnica del “cajón empujado”, esto es, mediante empuje oleodinámico.

La ejecución y puesta en obra del cajón empujado conlleva unas actividades específicas que ya están descritas en el apartado de esta tipología, en el punto paso inferior tipo 1.

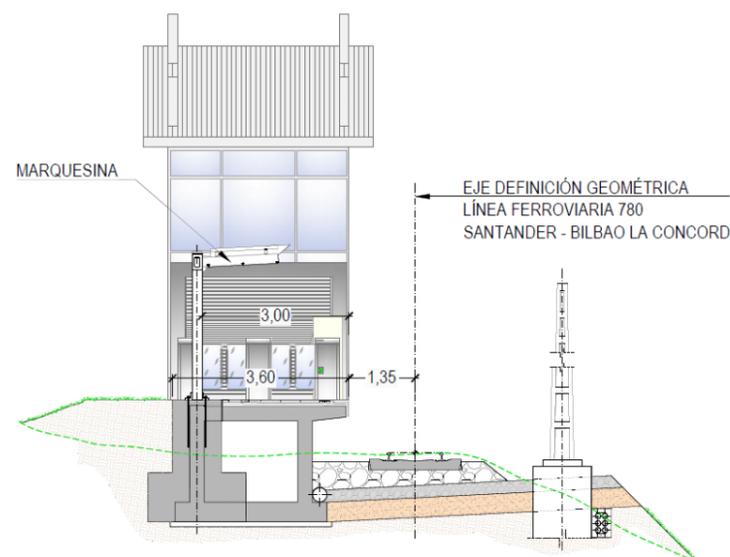
Después de la ejecución de este paso, se realiza a continuación la prolongación bajo el nuevo vial de Maestra consuelo, con un marco de las mismas dimensiones que el hincado, pero de tipo 2, esto es de realización in situ, tal y como se describe en las estructuras asociadas a la actuación de este vial, no correspondiendo a la parte de actuaciones ferroviarias sino viarias.

3.2.1.5. Nuevo apeadero de Aranguren

Se suprime y demuele el Apeadero de Aranguren existente en su ubicación actual en la línea 790, y se traslada a la línea 780 – Santander – Bilbao Concordia, en el PPKK 625+270, antes del viaducto sobre el río Cadagua.



Su longitud es de 100 metros, con una anchura de 3,6 m. La distancia horizontal del eje de vía al borde de andén es de 1,35 m, siendo, por su parte, la distancia vertical de cabeza de carril a borde de andén de 1,05 m. La situación futura con parada comercial en el nuevo Apeadero de Aranguren posibilitará que los servicios de las dos líneas tengan parada.



En el propio andén se dispone también de una marquesina de 67 metros, de las mismas características que la existente en la actualidad en el apeadero de Aranguren actual.

3.2.1.6. Resumen de Estructuras por tipologías

En las tablas siguientes se resumen las principales características de las estructuras que forman parte de esta alternativa.

PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI ORIBE	0+365	25,00 m	12,00 m	VIARIO	Paso inferior tipo 3
PI Aranguren bajo vía actual P.K 625+267	625+267 (línea actual)	8,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 1

MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+225 MD	0+225	0+239	14,00 m	11,97 m	9,77 m	Muro tipo 5
Muro 2 PK 0+270 MI	0+270	0+340	70,00 m	10,84 m	8,65 m	Muro tipo 5
Muro 3 P.K. 0+340 MI	0+340	0+600	260,00 m	5,79 m	4,90 m	Muro tipo 4
Muro 4 PK 0+358 MD	0+358	0+372	14,00 m	4,80 m	4,80 m	Muro tipo 1
Muro 5 PK 0+470 MD	0+470	0+495	25,00 m	1,26 m	1,26 m	Muro tipo 1
Muro 6 PK 0+512 MD	0+512	0+707	195,00 m	9,1 m	3,5 m	Muro tipo 3
Muro 7 PK 0+778 MD	0+778	0+822	44,00 m	3,5 m	3,3 m	Muro tipo 1

3.2.2. Principales estructuras viario Maestra Consuelo

Este vial es igual que el descrito para la alternativa 1, y tiene las mismas estructuras asociadas.

Como se ha mencionado ya para la alternativa 1, este vial sustituye el tráfico viario del paso a nivel de Aranguren, y lo dirige hacia el paso inferior de Oribe. Este viario

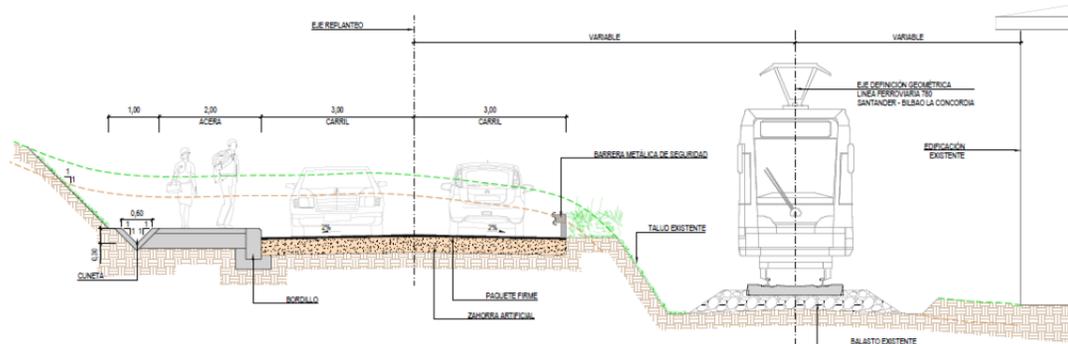
dispone de una acera lateral de dos metros y, en algunos tramos, presenta un muro de 1,5 metros de altura, para disminuir la ocupación y el impacto visual de la actuación, quedando integrado en el mismo corredor que la línea ferroviaria 780 Santander – Bilbao Concordia.

Este viario concentra los pasos a nivel del PK 625+267 de Aranguren, del PK 625+052 del Barrio de Penjamo y del PK 624+922 del Callejón.

3.2.2.1. Muros del vial Maestra Consuelo



A lo largo del viario se intercalan puntos donde no es necesario meter muro, y directamente se dispone de un talud de 1/1, tal y como puede verse en la sección.

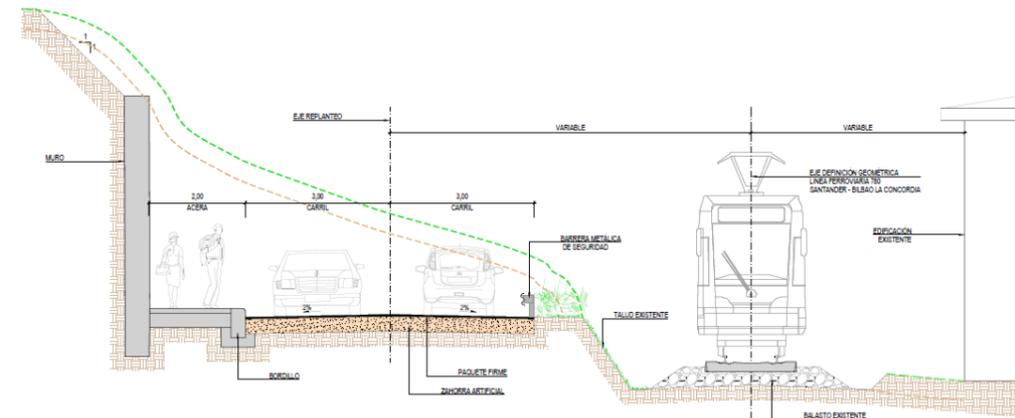


Y otros puntos donde es necesario disponer de muro de altura 1,5 metros para minimizar la superficie ocupada, debido a la proximidad de viviendas.

Estos puntos se concentran en:

- Muro 1 PK 0+185 MI: entre el Pk 0+185 y Pk 0+225 del vial maestra consuelo una longitud de 40,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1)
- Muro 2 PK 0+315 MI: entre el Pk 0+310y el Pk 0+348 del vial maestra consuelo una longitud de 38,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1)

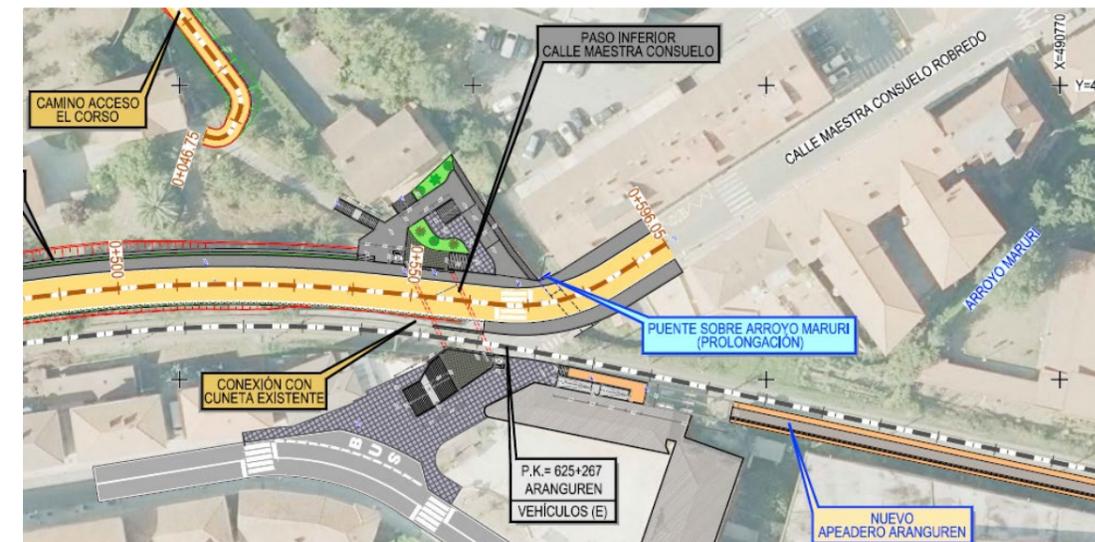
- Muro 3 P.K. 0+465 MI: entre el Pk 0+465 y el Pk 0+543 del vial maestra consuelo una longitud de 78,00 m y altura de 1,5 metros (tipo 1).



3.2.2.2. Paso inferior bajo vial Maestra Consuelo

Tal y como se ha mencionado en las proximidades al paso a nivel, el nuevo vial dispondrá de un paso inferior tipo 2, que será la prolongación del paso inferior tipo 1 que se ejecuta bajo la vía existente mediante un hincado.

Este paso tipo 2, a diferencia del paso inferior tipo 1, se puede ejecutar in situ, antes de disponer el vial encima.



Previo a la construcción del vial definitivo de Maestra Consuelo, tal y como se ha comentado, se va a demoler el edificio existente aguas arriba del puente, situado en la margen derecha del arroyo de Maruri.

3.2.2.3. Acceso Paso inferior bajo vial Maestra Consuelo

Para el acceso se realiza un hueco en dos niveles mediante muros perimetrales. Que son los siguientes:

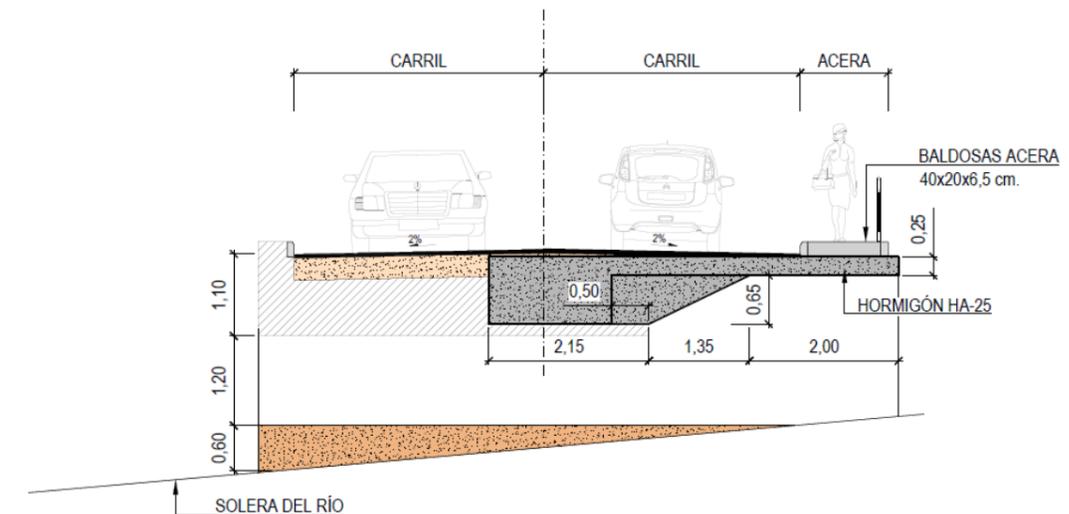
- Muro perimetral de 17,30 m en el nivel 1 mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 11,20 m en el nivel 2 mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 7,60 m en el nivel 1+2 en el lado río mediante un muro tipo 1
- Muro perimetral de 5,80 m en el nivel 1+2 en el lado plaza mediante un muro tipo 1

3.2.2.4. Prolongación de estructura sobre arroyo Maruri

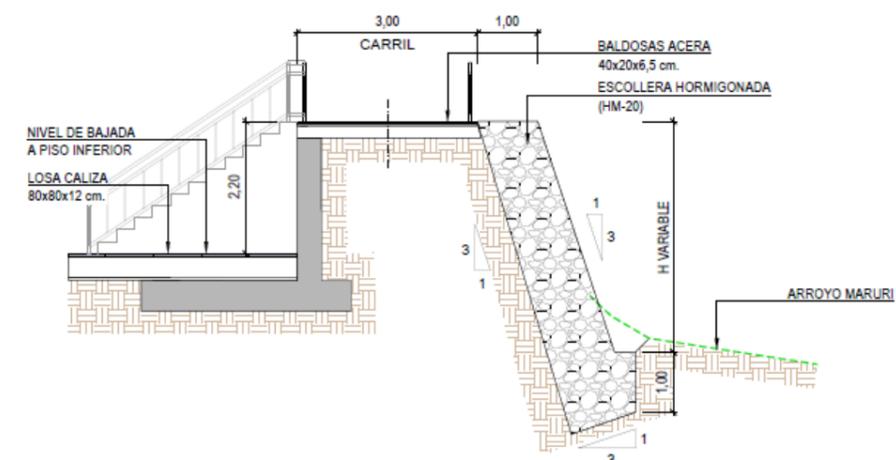
Además, la ejecución del nuevo vial Conexión Calle Maestra Consuelo supone la prolongación hacia aguas arriba del puente existente sobre el arroyo de Maruri, en torno al PK 0+575 del vial.



La prolongación del puente se realiza mediante una losa alveolar, y es compatible con las actuaciones previstas sobre el río Cadagua, contempladas en los Anteproyectos del Ayuntamiento de Zalla y del URA.



En esta zona se dispondrá de escollera para la protección de la ribera del río en su margen derecha. Además, hay que tener en cuenta que, tras la demolición del edificio situado aguas arriba del puente, se verá ampliada la sección hidráulica del cauce y por tanto se genera una situación más favorable a la analizada por los estudios hidráulicos de los Anteproyectos, desde el punto de vista de la inundabilidad.



3.2.2.5. Resumen de Estructuras por tipologías

PASOS INFERIORES

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
PI Maestra Consuelo P.K 0+560	0+560	10,00 m	6,00 m	PEATONAL	Paso inferior tipo 2

Este paso inferior es el que da continuidad al paso inferior hincado bajo la línea 790 Asunción Universidad- Aranguren, actual en el P.K 625+267. Se realiza bajo el nuevo vial de conexión Maestra Consuelo.

ACCESO PASO INFERIOR MAESTRA CONSUELO

ESTRUCTURA	LONGITUD	NIVEL	TIPO
Muro perimetral	17,30 m	1	Muro tipo 1
Muro perimetral	11,20 m	2	Muro tipo 1
Muro perimetral	7,60 m	1+2 lado río	Muro tipo 1
Muro perimetral	5,80 m	1+2 lado plaza	Muro tipo 1

MUROS

ESTRUCTURA	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	Hmax	Hmed	TIPO
Muro 1 PK 0+185 MI Vial Maestra consuelo	0+185	0+225	40,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 2 PK 0+315 MI Vial Maestra consuelo	0+310	0+348	38,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1
Muro 3 P.K. 0+465 MI Vial Maestra consuelo	0+465	0+543	78,00 m	1,50 m	1,50 m	Muro tipo 1

PROLONGACIÓN ESTRUCTURA

ESTRUCTURA	P.K.	LONGITUD	ANCHO	USO	TIPO
Prolongación estructura arroyo Maruri P.K 0+560	0+575	5,50 m	2,00 m	PEATONAL/ VIARIA	

3.2.3. Principales estructuras vial conexión Urbanización del Cadagua

A lo largo del viario se encuentran una serie de zonas donde es necesario disponer de muro, estos puntos son:

- Muro 1 PK 0+005 por la margen izquierda con una longitud de 50 metros y tipo 2.