



ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO-MEDITERRÁNEO

TRAMO BILBAO-SANTANDER

FASE II

ANEJO 15 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y SITUACIONES PROVISIONALES

ÍNDICE

1. Procedimientos Constructivos.....0

1.1. Introducción y objeto0

1.2. Viaductos.....0

1.3. Pasos Superiores1

1.4. Pasos Inferiores.....1

1.5. Túneles.....1

1.6. Falsos Túneles1

2. Situaciones Provisionales3

2.1. Introducción y objeto3

2.2. Afecciones a la Red Ferroviaria.....3

2.2.1. Tramo Común lado Santander.....3

2.2.2. Alternativa A1.....4

2.2.3. Alternativa C15

2.2.4. Conexión con la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao6

2.2.4.1. Ejecución de la obra civil del tramo inicial de la VSF7

2.2.4.2. Galerías complementarias de evacuación.....7

2.2.4.3. Ramal de conexión con la estación de Bilbao-Abando.....9

2.3. Afecciones a la Red Viaria11

2.3.1. Tramo Común lado Santander.....12

2.3.2. Alternativa A1 12

2.3.3. Alternativa C1..... 12

2.3.4. Tramo común lado Bilbao 14

2.4. Zonas de Instalaciones Auxiliares..... 15

3. Plan de Obra 17

3.1. Introducción 17

3.2. Metodología 17

3.3. Plazo de ejecución 17

APÉNDICES

APÉNDICE 1 ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES

APÉNDICE 2 PLAN DE OBRA

1. Procedimientos Constructivos

1.1. Introducción y objeto

Este Anejo 15. Procedimientos Constructivos tiene como objetivo mostrar la construcción de las diferentes estructuras incluidas en el trazado del nuevo diseño del corredor de Alta Velocidad que se plantea en el presente Estudio Informativo teniendo en cuenta los diferentes condicionantes técnicos de la futura línea.

Las estructuras más importantes consideradas son: viaductos, pasos superiores e inferiores, túneles y falsos túneles.

1.2. Viaductos

Se entiende por viaductos las estructuras que permiten el paso de la línea ferroviaria de alta velocidad por encima tanto de obstáculos naturales como de las vías de comunicaciones existentes para los que no sería suficiente una estructura tipo como un paso inferior.

Para esta tipología de estructura se ofrecen tres soluciones, cuya elección depende de la existencia de vías de comunicación bajo el paso de la línea de alta velocidad, así como de las luces máximas requeridas.

Cuando las luces máximas superan los 40 m se ha considerado el empleo de tableros tipo cajón postesado, siempre que no se sobrepasen los 70 m de luz. Esta elección se ha llevado a cabo especialmente en aquellas zonas que requieren pilas de mayor altura y en las que, consecuentemente, conviene reducir su número.

Cuando las luces necesarias se sitúan en torno a los 30-40 m se ha optado por losas aligeradas postesadas, que permiten considerar una mayor esbeltez.

Por último, se han planteado dos soluciones singulares a lo largo de la traza que, por su diferente naturaleza, se detallan en el apartado correspondiente.

Losas aligeradas y cajones

El procedimiento constructivo para ambas soluciones es bastante similar en lo que a la subestructura se refiere. Se destacan las siguientes fases:

- Construcción de los estribos y aletas.
- Construcción de pilas (cimentaciones, fustes y dinteles): Dependiendo de la altura de pila, pueden llegar a ejecutarse mediante encofrado autotrepante.
- Colocación de los aparatos de apoyo.
- En cuanto a la construcción del tablero, tanto las losas como los cajones se plantean ejecutados in situ. En general, para la construcción de las losas se contempla el uso de cimbras cuajadas, empleando cimbras porticadas en aquellos enclaves que impidan su instalación (arroyos, carreteras, etc.).

Los tableros tipo cajón discurren en general sobre una mayor altura, y cuentan con longitudes de vano mayores, por lo que se plantea el uso de cimbras autolanzables. Alternativamente, en algunos casos podría ser preferible su empuje desde un parque de empuje constituido a tal efecto tras uno de los estribos.

Puentes singulares

En el cruce con la S-10 la traza presenta un fuerte esviaje, incrementando notablemente la luz a salvar, por lo que se ha propuesto un arco metálico tipo bowstring con un vano de 68 m y un cajón también metálico de 3.4 m de canto.

En el cruce con la A-8 se ha propuesto también un arco metálico tipo bowstring con un vano de 73 m y un cajón también metálico de 3.75 m de canto.

Para minimizar el impacto en el tráfico, estas estructuras se montarán inicialmente en terrenos adyacentes y luego serán trasladadas a su ubicación final mediante sistemas autopropulsados. Otra opción sería montarlas directamente en su ubicación final mediante grúas y apoyos provisionales.

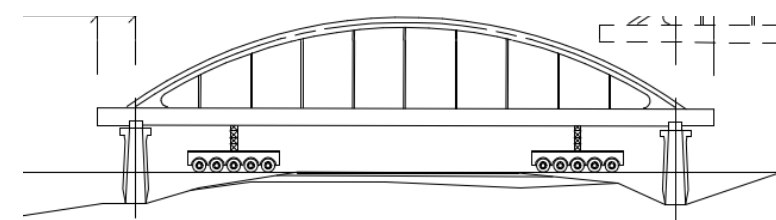


Figura 1. Ejemplo de puente singular (Fuente: Producción propia)

En el cruce con la vía de Treto se plantea un puente atirantado con doble plano de tirantes y tablero de tipo cajón metálico. Su proceso constructivo se puede resumir en las siguientes fases:

- Construcción de las torres.

- Izado de la dovela cero desde barcaza y empotramiento provisional a la riostra de la torre.

- Proceso cíclico consistente en:

- Izado de dovelas a uno y otro lado de la torre y soldadura a la dovela anterior.
- Colocación y tesado de tirantes.
- Repetición de ciclo.

- Cuando en cada una de las torres se ha alcanzado el máximo voladizo se procede a realizar el cierre en clave.

1.3. Pasos Superiores

Se entiende por pasos superiores las estructuras que sirven de paso de carreteras o caminos por encima de la línea ferroviaria de alta velocidad.

Para esta tipología de estructura se opta por una solución de tablero de losa aligerada postesada de vigas prefabricadas de hormigón para pasos de carreteras, cuando se trate de pasos superiores para caminos se opta por una solución de tablero por losas macizas armadas.

Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo para los pasos superiores es el habitual para este tipo de estructuras. Se destacan las siguientes fases:

- Construcción de los estribos y aletas.
- Construcción de pilas (cimentaciones, fustes y dinteles).
- Colocación de los aparatos de apoyo.

- Ejecución del tablero:

- Colocación de las vigas prefabricadas y de las prelosas y ejecución in situ de la losa de compresión.
- Montaje de cimbra y ejecución in situ de la losa aligerada o maciza armada.

- Ejecución de acabados.

1.4. Pasos Inferiores

Se entiende por pasos inferiores las estructuras que sirven para el paso bajo la línea ferroviaria de alta velocidad de caminos o carreteras.

La tipología elegida es una solución tipo marco cerrado de hormigón armado, con la distinción del tamaño del marco, dependiendo si el cruce es de carretera o camino.

Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo de los pasos inferiores es el habitual para este tipo de estructuras. Se procederá a realizar un hormigonado in situ de las cimentaciones, losa inferior y alzados. La losa superior se cimbrará en toda su longitud.

Dado que estas estructuras se sitúan por debajo del trazado de la nueva línea ferroviaria de alta velocidad, se debe ejecutar con anterioridad a la plataforma.

1.5. Túneles

Utilizando como referencia la normativa NAP 2-3-1.0+M1 se aplica la técnica del Nuevo Método Austriaco para excavación de túneles, utilizando sostenimientos basados en el empleo de hormigón proyectado, bulones, mallazo y cerchas.

El procedimiento constructivo de los túneles se describe en el Anejo 13. Túneles.

1.6. Falsos Túneles

Se entiende por falso túnel la parte más exterior de los túneles donde se excava desde la superficie la totalidad del hueco del túnel.

Es un tipo de construcción característico cuando existe un escaso recubrimiento de terreno sobre el túnel. Dadas las diferentes tipologías de secciones tipo consideradas en el Estudio Informativo, se plantean dos procedimientos constructivos.

Procedimientos constructivos

- Falso túnel sin otros condicionantes.

- Excavación completa a cielo abierto: ejecución de un marco de hormigón armado o pantallas de pilotes y posterior cubrición:

- Excavación general hasta la cota de arranque de pilotes. En el caso del marco de hormigón se realizará hasta la profundidad marcada del túnel.
- Ejecución de pilotes.
- Descabezado y ejecución de la losa de cubrición.
- Reposición de la montera de tierras.
- Vaciado interior del túnel bajo cubierta.
- Ejecución de la losa de fondo.

- Falso túnel bajo autovía:

- Desvío del tráfico hacia una de las calzadas y excavación hasta la cota inferior de la futura losa superior.
- Ejecución de pantalla de pilotes / estribo cargadero en la calzada cortada, y hormigonado de la losa superior contra el terreno.
- Reposición del tráfico sobre la calzada cortada y corte del tráfico en la calzada contigua.
- Repetición de la operación anterior.

- Una vez el tráfico sobre las dos calzadas de la autovía haya sido restituido se procede a realizar la excavación bajo losa entre pantallas, se ejecuta la losa de fondo y finalmente la plataforma.
- Realización del forro de revestimiento.
- Realización de aceras y acabados.

2. Situaciones Provisionales

2.1. Introducción y objeto

Este Anejo 15. Situaciones Provisionales identifica las afecciones que la ejecución de las obras podría producir en las principales vías de comunicación del corredor. A partir de ahí, se ha analizado el faseado de las obras para minimizar su impacto en el servicio ferroviario y en el tráfico de las autovías S-10 y A-8.

La señalización de los desvíos provisionales, así como la indicación de la situación temporal de obras, estará basada en lo prescrito en la Norma de Carretera 8.3-IC “Señalización de Obras” y en los ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento. De igual forma, se indicará en los casos que proceda la limitación de gálibos para los cruces en viaductos con las servidumbres existentes.

Para los caminos de tierra o carreteras comarcales, no es necesario proponer situaciones provisionales ya que existen soluciones y alternativas de trayectoria que no implican situaciones provisionales.

2.2. Afecciones a la Red Ferroviaria

Respecto a las afecciones a la red ferroviaria se han considerado las afecciones en los diferentes cruces. En las siguientes figuras se mostrarán las afecciones para la línea Palencia-Santander (Salto de Carnero) y para la línea ferroviaria actual de vía estrecha en ancho métrico (FEVE) indicando el punto kilométrico.

Tabla 1. Puntos kilométricos de las afecciones a la red ferroviaria

Afección	Punto Kilométrico (P. K.)
Tramo común lado Santander	
Línea Palencia-Santander (Salto de Carnero)	0+675
Línea de FEVE	10+200
Alternativa A1	
Línea de FEVE	15+540
Línea de FEVE	18+095
Línea de FEVE	25+180
Línea de FEVE	36+470
Alternativa C1	
Línea de FEVE	15+210
Línea de FEVE	42+515
Tramo común VSF de Bilbao	
Inicio VSF (Serantes)	73+054 (A1) – 76+017 (C1) 0+000 (VSF)
Escape en VSF a Ramal Abando	84+694 (A1) – 87+657 (C1) 19+890 (VSF)
Ramal Abando a Bilbao-Abando	84+804 (A1) – 87+767 (C1) 20+000 (VSF)
Conexión canal salida Bilbao-Abando	86+138 (A1) – 89+101 (C1) 21+333 (VSF)

2.2.1. Tramo Común lado Santander

- Línea Palencia-Santander (Salto de Carnero)

Una vez completado el proyecto de duplicación de la línea Palencia-Santander, se propone una modificación del trazado de la vía derecha de la línea Palencia-Santander para evitar los cizallamientos que podrían producirse. Esto haría posible liberar el espacio necesario para el enganche en planta y permitir su cruce sobre la nueva infraestructura.

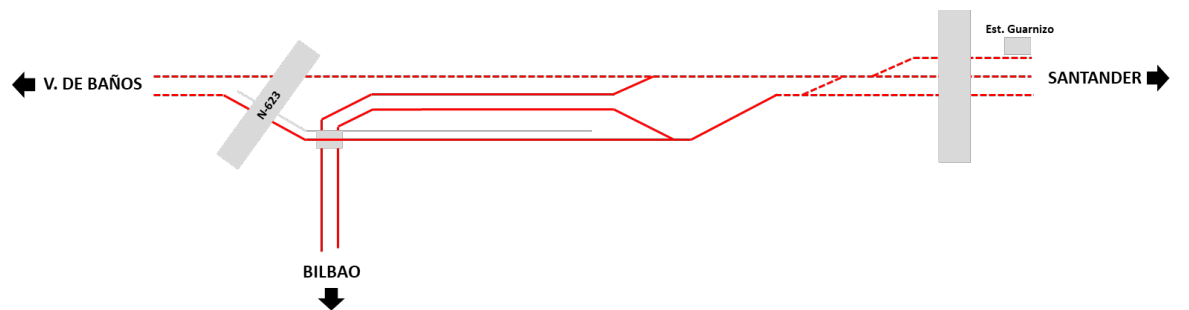


Figura 2. Salto de carnero de la línea Palencia-Santander.

En una primera fase se llevará a cabo el desvío de la vía sentido Palencia-Santander en paralelo a la existente, elevando el perfil longitudinal para cruzar sobre el futuro desvío hacia Bilbao. Una vez que el tráfico haya sido desviado de la línea existente a la nueva modificación, se iniciará la construcción de la conexión entre las dos vías hacia Bilbao, con una rasante próxima al nivel del terreno.

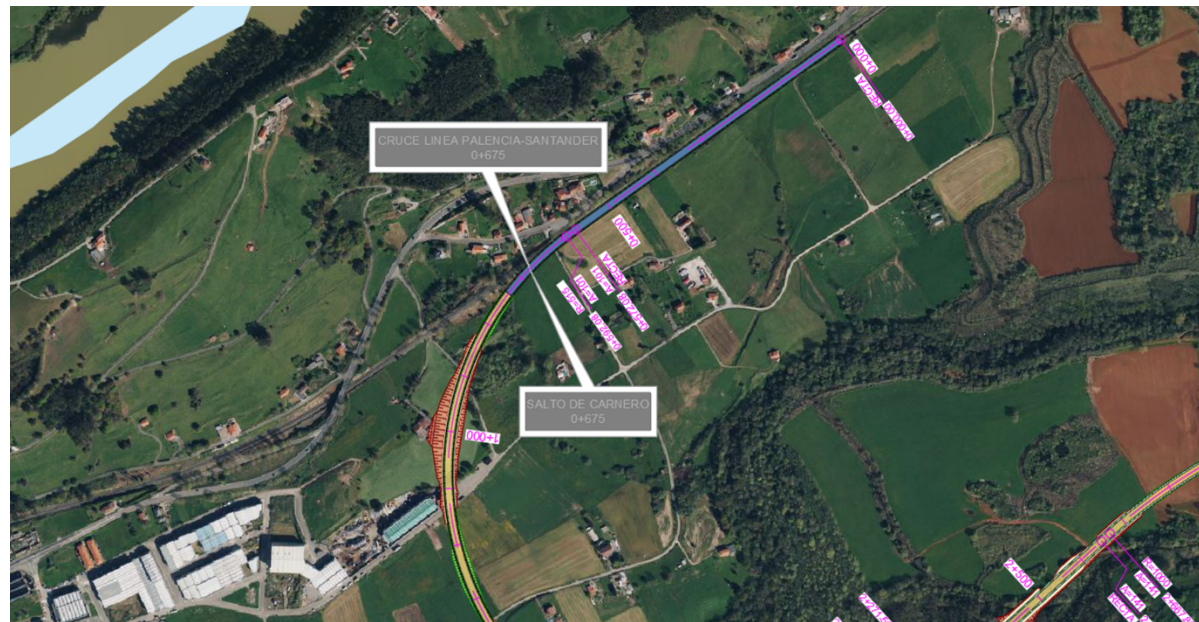


Figura 3. Afección a la línea Palencia-Santander (Salto de Carnero) (PK 0+675)
(Alternativas A1 y C1)

- Línea de FEVE

El cruce sobre la línea de FEVE en el PK 10+200 se realiza el viaducto a una altura de aproximadamente 10 metros. El tablero de la estructura que se plantea en este cruce consiste en un cajón de hormigón. Su construcción se realizaría mediante el izado de los diferentes tramos del cajón metálico, no produciéndose ninguna afección al tráfico ferroviario.

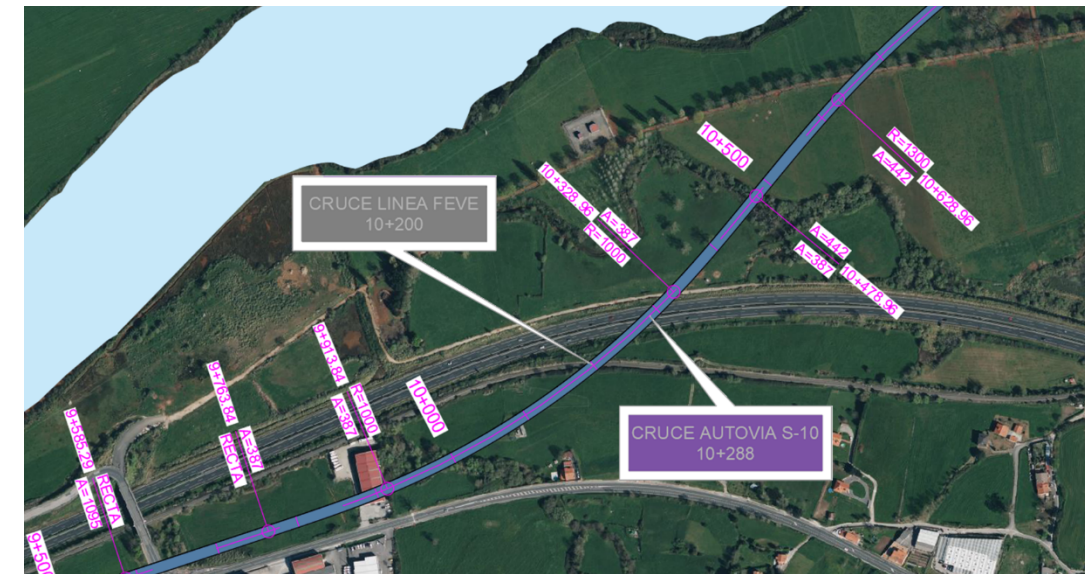


Figura 4. Afección a la línea de FEVE (PK 10+200) (Alternativas A1 y C1)

2.2.2. Alternativa A1

- Línea de FEVE

En la Alternativa A1, en los cruces con la línea de FEVE, la construcción del tablero del viaducto se realizará mediante cimbra porticada, no produciéndose ninguna afección al tráfico ferroviario.



Figura 5. Afección a la línea de FEVE (PK 15+540) Alternativa A1

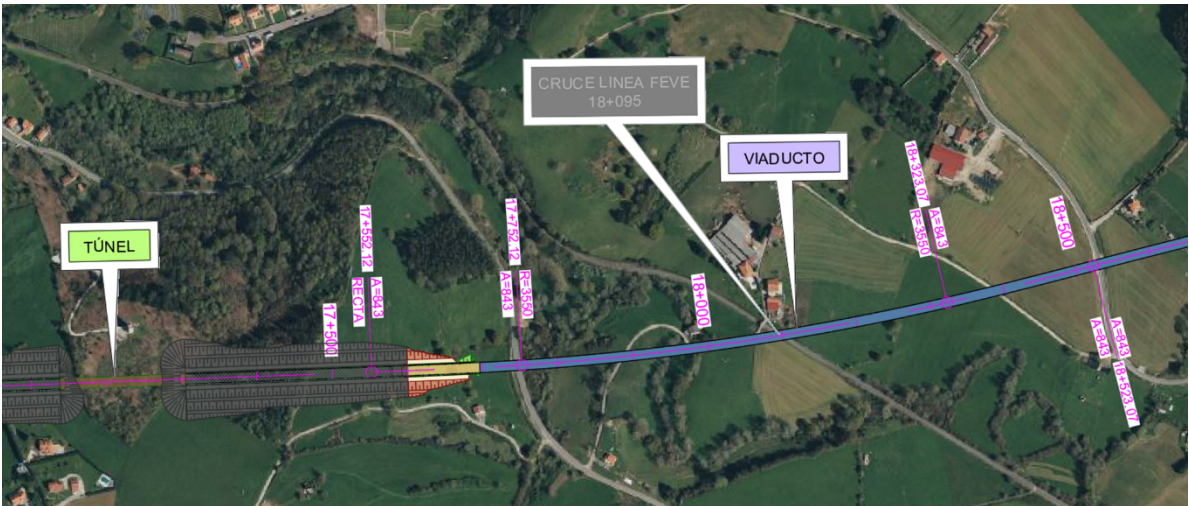


Figura 6. Afección a la línea de FEVE (PK 18+095) Alternativa A1

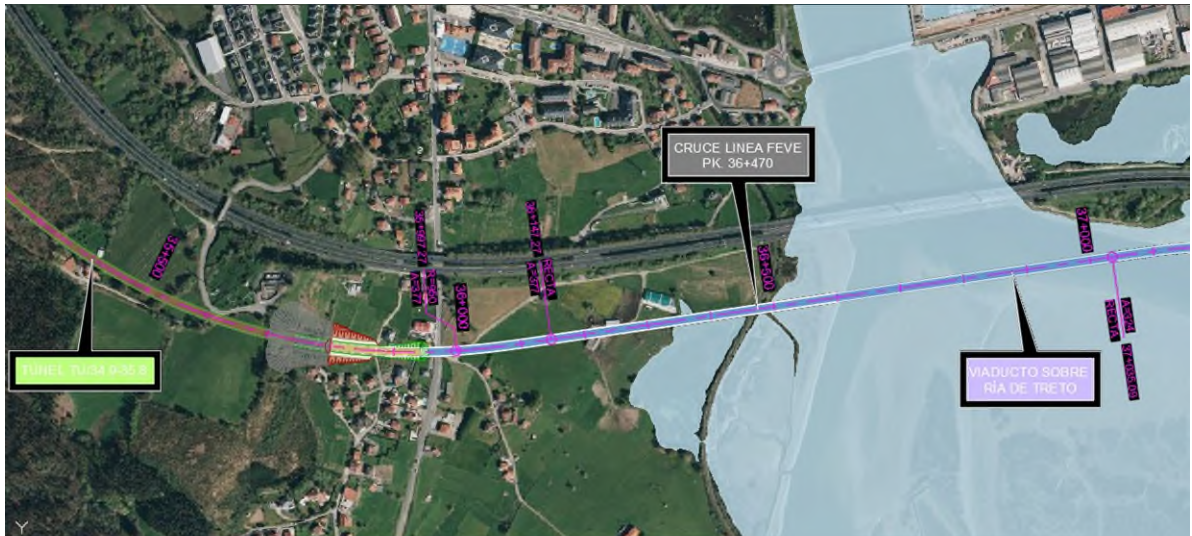


Figura 8. Afección a la línea de FEVE (PK 36+470) Alternativa A1

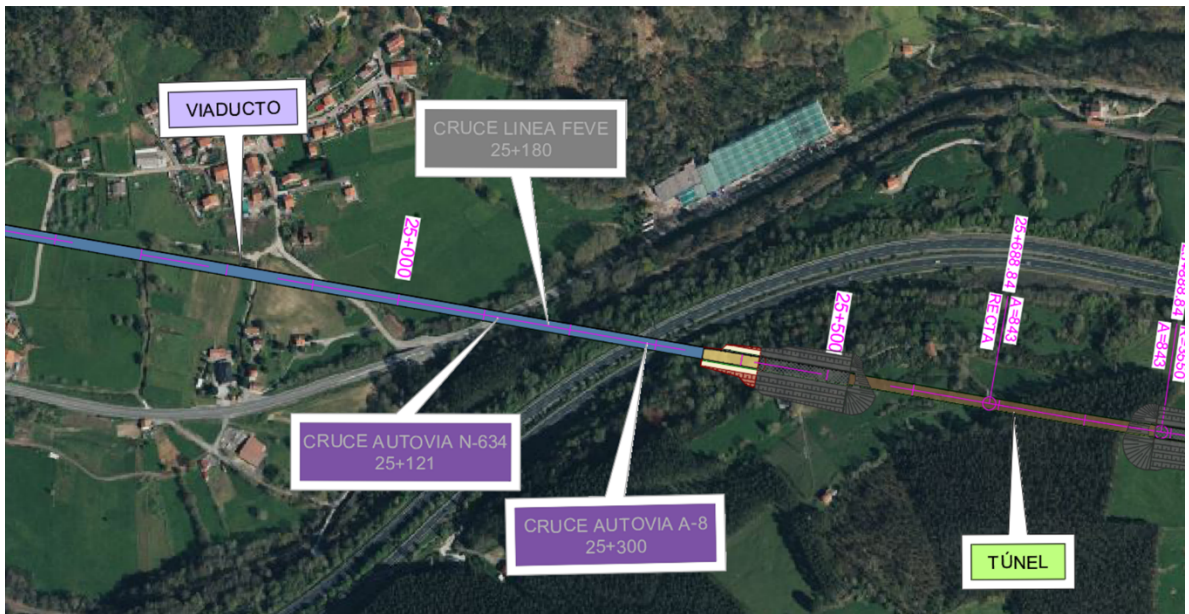


Figura 7. Afección a la línea de FEVE (PK 25+180) Alternativa A1

2.2.3. Alternativa C1

- Línea de FEVE

El primer cruce entre la línea de FEVE y el trazado de la alternativa C1 en el PK 15+210 se produce de forma esviada, lo cual dificulta la disposición de las pilas del viaducto.

Se plantea una reposición del trazado de la línea FEVE de manera que se efectúa el cruce con el río Miera ligeramente más al Norte. Será necesario considerar la construcción de una nueva estructura y desviar definitivamente el tráfico sobre el nuevo trazado. En el caso de A1 no se produciría un esviaje tan marcado.

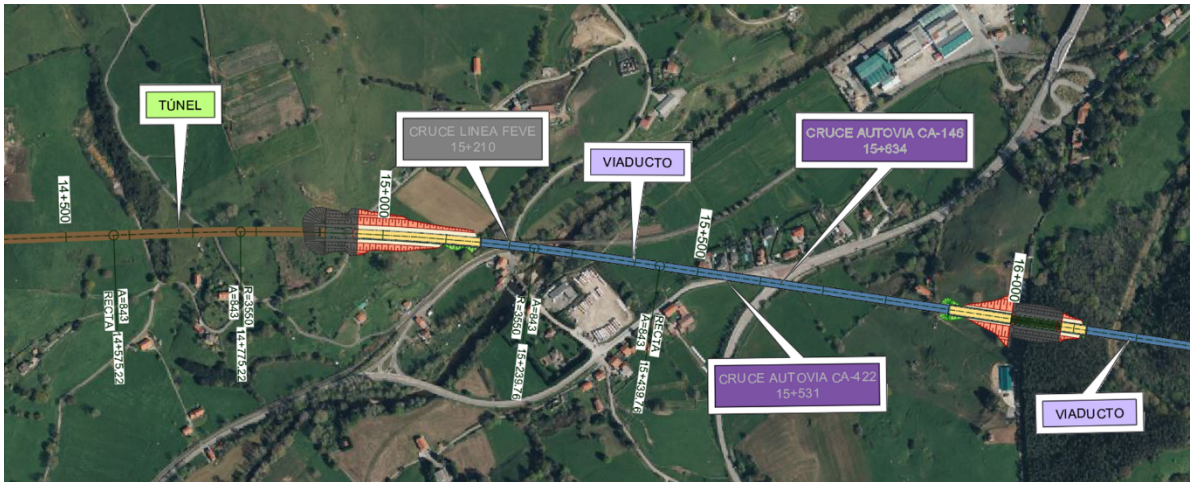


Figura 9. Afección a la línea de FEVE (PK 15+210) Alternativa C1

En el segundo cruce con la línea de FEVE, la construcción del tablero del viaducto se realizará mediante cimbra porticada, no produciéndose ninguna afección al tráfico ferroviario.

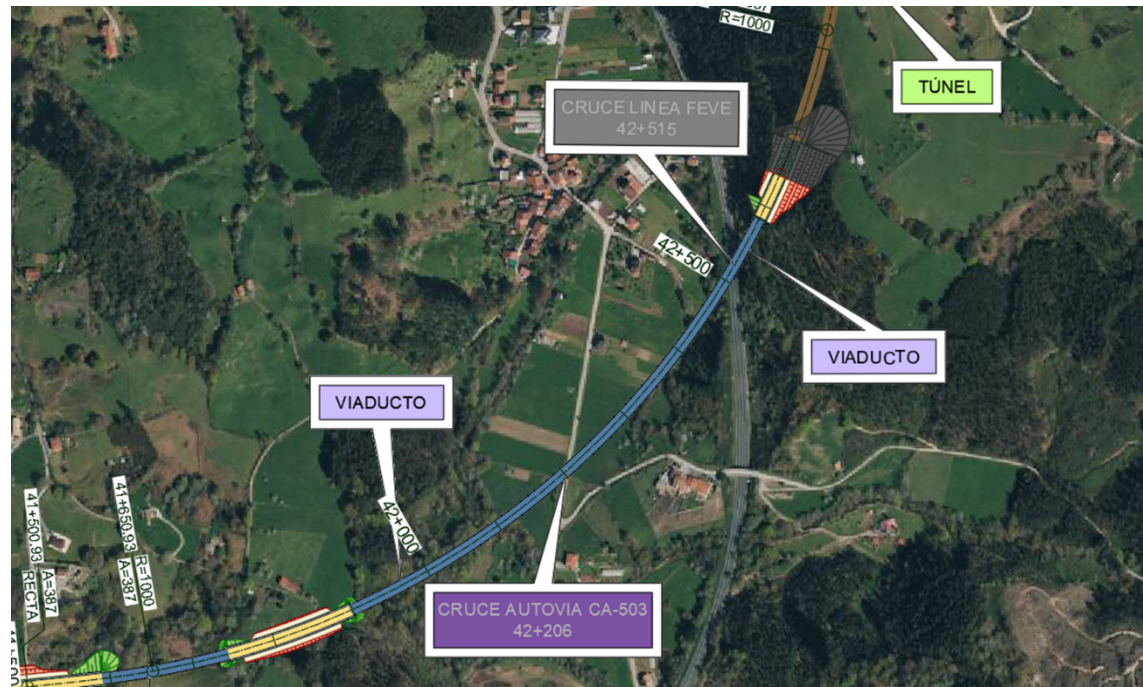


Figura 10. Afección a la línea de FEVE (PK 42+515) Alternativa C1

2.2.4. Conexión con la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao

Las plataformas de las alternativas A1 y C1 conectarán con la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao una vez estén en servicio las fases I y II. El tráfico de mercancías con origen o destino en el Puerto de Bilbao podrá conectar con la red en ancho internacional a través de la "Y vasca" o la convencional por la línea Castejón-Bilbao.

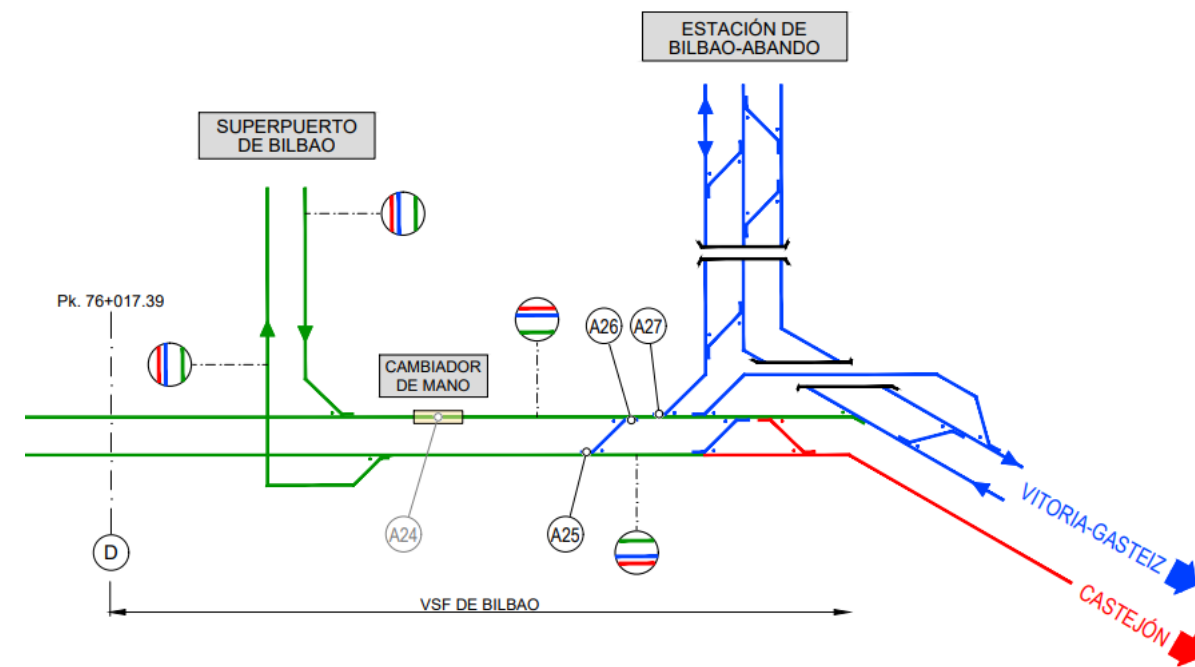


Figura 11. VSF (Fases I y II) y accesos a Bilbao-Abando.

(*) El esquema funcional de la conexión de la Fase II de la VSF de Bilbao representado en la presente figura es provisional.

Las actuaciones que habría que desarrollar sobre la infraestructura de la VSF de Bilbao son:

- Ejecución de la obra civil del tramo inicial de la VSF de Bilbao entre los PP.KK. 0+000 y 0+630
- Galerías complementarias de evacuación para adecuar la VSF de Bilbao para tráfico mixto
- Conexión de la VSF con el ramal a la estación de Bilbao-Abando

Estas obras deberán desarrollarse manteniendo en servicio el tráfico ferroviario de mercancías con el Puerto de Bilbao. A continuación, se describen las situaciones provisionales necesarias.

2.2.4.1. Ejecución de la obra civil del tramo inicial de la VSF

Para asegurar la compatibilidad y la continuidad de las obras del presente Estudio Informativo con las obras de la VSF de Bilbao se debe completar la obra civil entre el P.K. final de cada alternativa (Alt A1 73+054 y Alt C1 76+018) y el P.K. de inicio de la Fase 1 de la VSF (0+630).

Para llevar a cabo la construcción de este sector, sería necesario acceder a la zona de excavación mediante una galería de ataque. Sin embargo, no es factible encajar ninguna galería de longitud razonable desde la red preexistente de carreteras. Por lo tanto, se ha evaluado una solución alternativa a la galería de ataque.

Se propone atacar el túnel y el tramo de obra civil a completar ejecutando una galería de obra provisional de ataque desde la galería más cercana de la VSF-FI como se muestra en la siguiente figura y cuyo trazado se desarrollaría en fases posteriores. En la ubicación prevista de esta galería de acceso no se prevé afección al inventarios de minas ni balsas abandonadas. De esta manera será posible atacar el túnel desde ambos extremos, teniendo dos frentes en cada lado, el túnel principal y la galería.

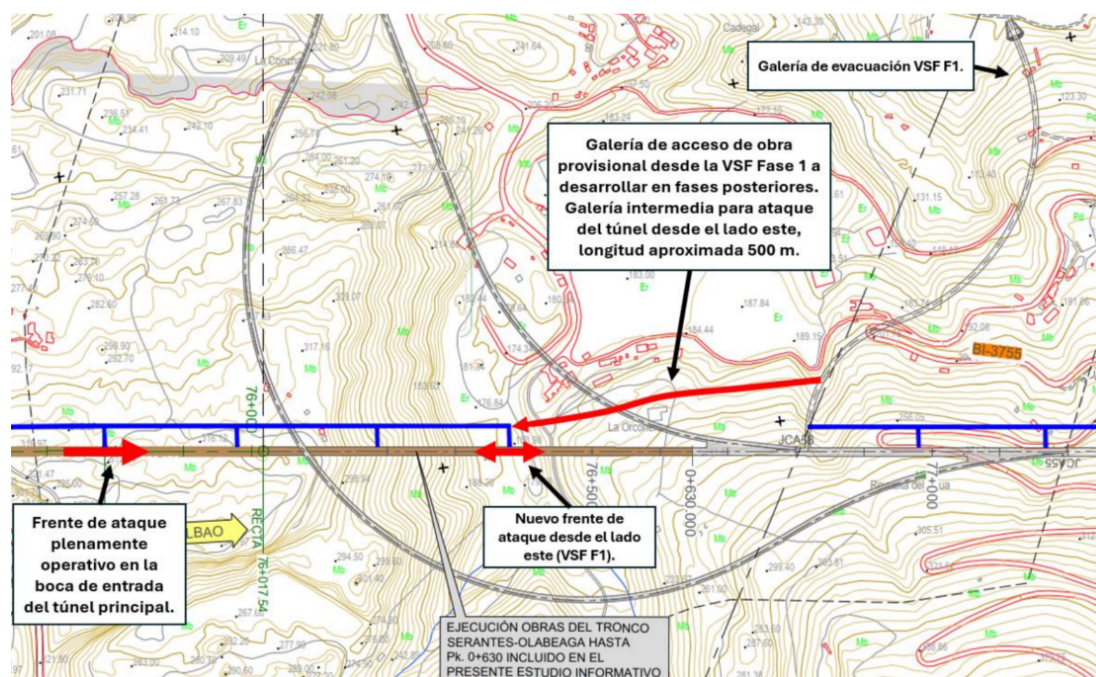


Figura 12. Frentes de ataque para completar la obra civil de la Fase 1 de la VSF.

En etapas posteriores de la redacción de los proyectos de construcción, será necesario calcular el punto óptimo para ubicar los frentes de ataque de la galería de

evacuación, teniendo en cuenta los rendimientos previstos. Esto se debe a que los rendimientos de excavación variarán en función de las secciones. Por ejemplo, un túnel con una sección libre de 85 m² tendrá un rendimiento superior al de una galería de evacuación que posea una sección menor y que deba ser compartida por ambos frentes de ataque.

La principal limitación en los frentes de ataque de la galería de evacuación es que toda la maquinaria deberá entrar y salir por esta única galería. Además, cuando se ejecuten voladuras, será necesario desalojar los dos frentes de ataque.

En resumen, para la excavación del tramo de conexión final con la VSF Bilbao (Alt A1.- TU/68.4-73.1 y Alt. C1.- TU/71.4-76.0) de 4,6 km, junto con los 630 metros adicionales para completar la obra civil al inicio de la Fase 1 de la VSF, se planea contar con cuatro frentes de ataque: dos plenamente operativos en la boca de entrada del túnel principal (túnel principal y galería), y otros dos desde el lado este a través de la galería de ataque desde la VSF-FI.

Estas obras se realizarían con la VSF en servicio, y deberá estudiarse en proyectos posteriores la posibilidad de circulación de trenes a velocidad temporalmente reducida o la necesidad de corte de tráfico cuando se lleven a cabo las obras de:

- ✓ Demolición del tímpano de llegada a PK 0+000 de la VSF
- ✓ Montaje de vía y sistemas en la conexión con la VSF en su PK 0+000

Estas restricciones, tendrán una duración acorde con el tiempo máximo que se establecerá en el Plan de Obra de los futuros proyectos constructivos. Estas actividades se intentarán organizar en trabajos en banda de mantenimiento nocturno o en cortes de fin de semana.

2.2.4.2. Galerías complementarias de evacuación

La estrategia de evacuación de túneles para la VSF se ha planteado para circulación de túneles de mercancías y consiste en salidas de emergencia directas al exterior mediante galerías cada kilómetro.

Para adecuar los túneles de la VSF al tráfico de pasajeros, será necesario densificar la red de salidas de emergencia.

Para la adaptación de la estrategia de evacuación se plantea la construcción de una galería de evacuación que discurre de manera paralela al túnel de la VSF. Esta galería conectará con las salidas de emergencia originalmente planificadas y aumentará la densidad de las conexiones con el túnel principal, estableciendo galerías de entronque cada 200-500 metros, de unos 30 metros de largo.

Para la construcción de la galería de evacuación paralela, se utilizarán las salidas de emergencia de la VSF como galerías de ataque, que tienen ancho suficiente para que pueda acceder la maquinaria (5.6m de gálibo y 7m de ancho).

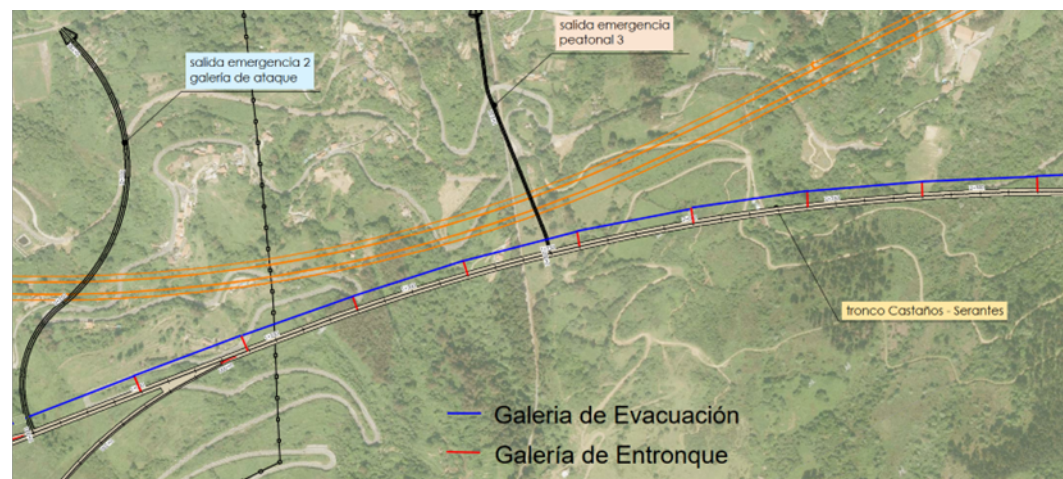


Figura 13. Estrategia de Evacuación prevista

Fuente: Elaboración propia

Las galerías de entronque se ejecutarán bajo la protección de un paraguas de micropilotes ejecutado desde la galería de evacuación con el fin de minimizar la afección al túnel principal.

Se procederá a la excavación de la galería de conexión bajo la protección de dicho paraguas ejecutando el sostenimiento correspondiente y para realizar el entronque con el túnel principal, se paralizará la excavación a 3 m del túnel para la ejecución de una viga de refuerzo que quedará conectada al revestimiento del túnel principal de la VSF como se muestra en la figura.

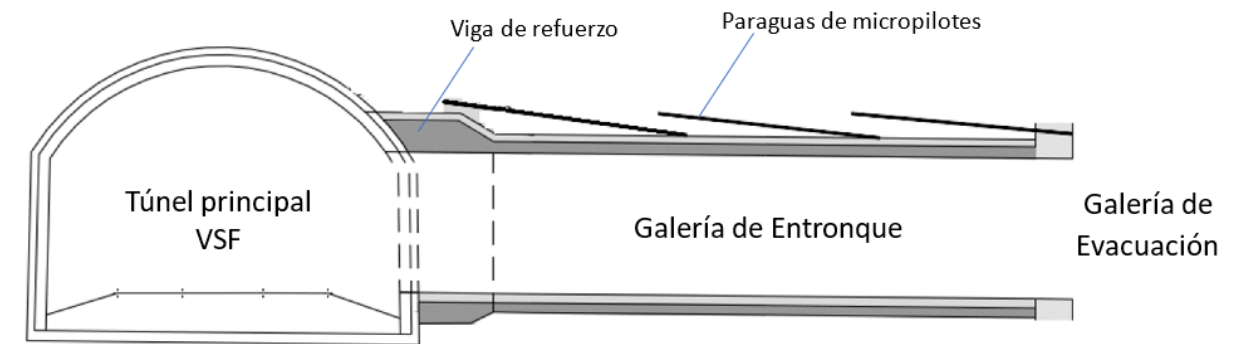


Figura 14. Galería de Entronque con Túnel VSF

Fuente: Elaboración propia

Para minimizar los cortes de tráfico, ya que estas conexiones se realizarían con la VSF en servicio, se propone excavar las galerías de conexión desde las galerías de evacuación ya existentes en la VSF. La circulación de los trenes deberá interrumpirse únicamente cuando se realice:

- ✓ Obras del entronque de la galería con el túnel.
- ✓ La implantación de la puerta de la salida de emergencia y elementos asociados a ella.
- ✓ Desplazamiento y colocación de los cables existentes en el hastial afectado por la galería.

Estas restricciones, tendrán una duración acorde con el tiempo máximo que se establecerá en el Plan de Obra de los futuros proyectos constructivos. Estas actividades se intentarán organizar en trabajos en banda de mantenimiento nocturno o en cortes de fin de semana.

Por otro lado, debido a que el túnel principal de la VSF es de vía doble, existe la posibilidad de cortar una de las vías (la más cercana a los entronques) y establecer una limitación temporal de velocidad en la otra para la realización de determinados trabajos. Estas restricciones deberán ser estudiadas en los proyectos posteriores.

2.2.4.3. Ramal de conexión con la estación de Bilbao-Abando

En el momento de materializar la conexión con la estación de Bilbao – Abando, tanto la VSF como el canal de acceso a la nueva estación de Bilbao-Abando estarán en servicio, lo que influirá en el procedimiento para llevar a cabo todas las acciones requeridas.

Asimismo, los proyectos de la VSF y el canal de acceso a Bilbao-Abando deben contemplar las medidas necesarias para asegurar una conexión fluida entre nuestro ramal y sus infraestructuras.

- Túnel de vía única

Se plantea construir un túnel de vía única que conecte la bifurcación del Ramal Vitoria Santander con una longitud total de 1.142 metros. No obstante, se presenta la limitación de que no es factible encajar ninguna galería de longitud razonable desde la red de carreteras preexistente para acceder a la zona de excavación de este ramal.

Por lo tanto, se propone la construcción de un pozo vertical que se ubicará en las proximidades del punto medio del trazado del Ramal, debajo de un campo de fútbol y béisbol. Este pozo facilitará el acceso para atacar ambos extremos del ramal.

El pozo vertical de ataque tendrá una profundidad aproximada de 60 metros y dimensiones adecuadas para garantizar la factibilidad constructiva del túnel de vía única.

La siguiente figura muestra la ubicación tentativa del pozo vertical de ataque en planta, así como la galería de conexión entre este pozo y el Ramal de Conexión de la estación Bilbao – Abando.



Figura 15. Ubicación en planta del Pozo vertical de ataque del Ramal de conexión

- Conexiones del túnel de vía única con el canal de acceso a Bilbao-Abando

Para ejecutar las obras de conexión se consideran una serie de actuaciones adicionales con el fin de iniciar la perforación del Ramal a partir de las obras consideradas en el Estudio informativo de la nueva red ferroviaria del País Vasco. Corredor de acceso y Estación de Bilbao-Abando. Fase B.

Las obras incluyen la construcción de un paraguas de micropilotes, la demolición del ojo del túnel previsto en el proyecto del Corredor de acceso y Estación de Bilbao-Abando y el refuerzo del hastial central en la bifurcación del Ramal Santander Bilbao con el Eje Vitoria Bilbao.

Para el refuerzo del hastial, se proponen dos posibles soluciones con la finalidad de reforzar el machón central:

- ✓ **Hastial de hormigón reforzado en mina:** que será construido excavando el machón central mediante pequeñas galerías por batches que posteriormente serán sustituidas o rellenas de hormigón.

Una vez ejecutado este machón central de hormigón, servirá de apoyo para construir el sostenimiento de las bóvedas del túnel de vía doble del Eje Vitoria Bilbao y del túnel de vía única del Ramal Santander Bilbao.

Esta solución presenta la problemática de cómo construir el hastial de hormigón reforzado en mina sin afectar el túnel del Eje Vitoria Bilbao que pudiera estar ya construido y en servicio. En la siguiente figura se muestra a manera de esquema esta solución constructiva.

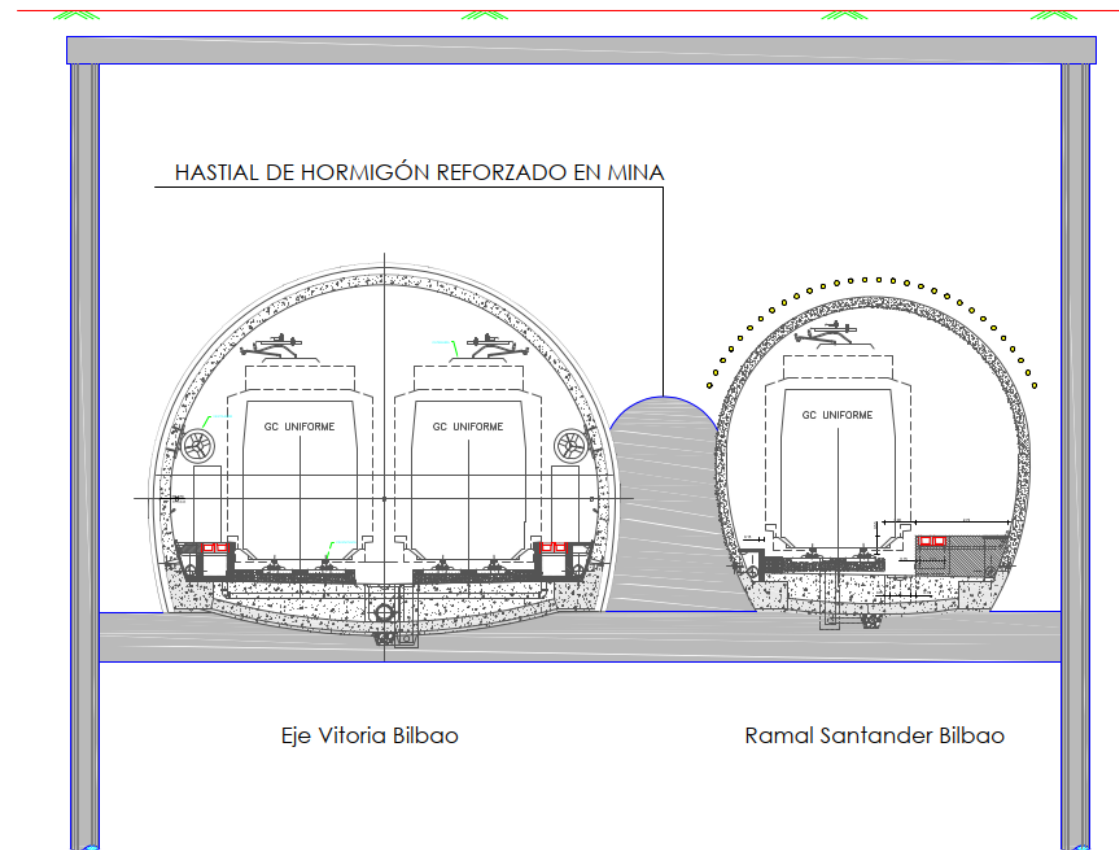


Figura 16. Solución constructiva mediante Hastial de hormigón reforzado en mina

- ✓ **Pantalla de pilotes:** que será ejecutada desde superficie con el propósito de aislar la construcción entre ambos túneles y proporcionar soporte a las bóvedas de pre-excavación de ambos túneles. Esta pantalla de pilotes armados sería capaz de absorber los esfuerzos de compresión procedentes del arco de descarga.

Además, se podría considerar esta solución si, en el momento de construir el túnel del Ramal Santander Bilbao, ya se ha completado la construcción del túnel de vía doble de la conexión Vitoria Bilbao. Esto minimizaría las afecciones sobre el túnel ya existente al aislar los movimientos. La siguiente figura ilustra esta solución constructiva.

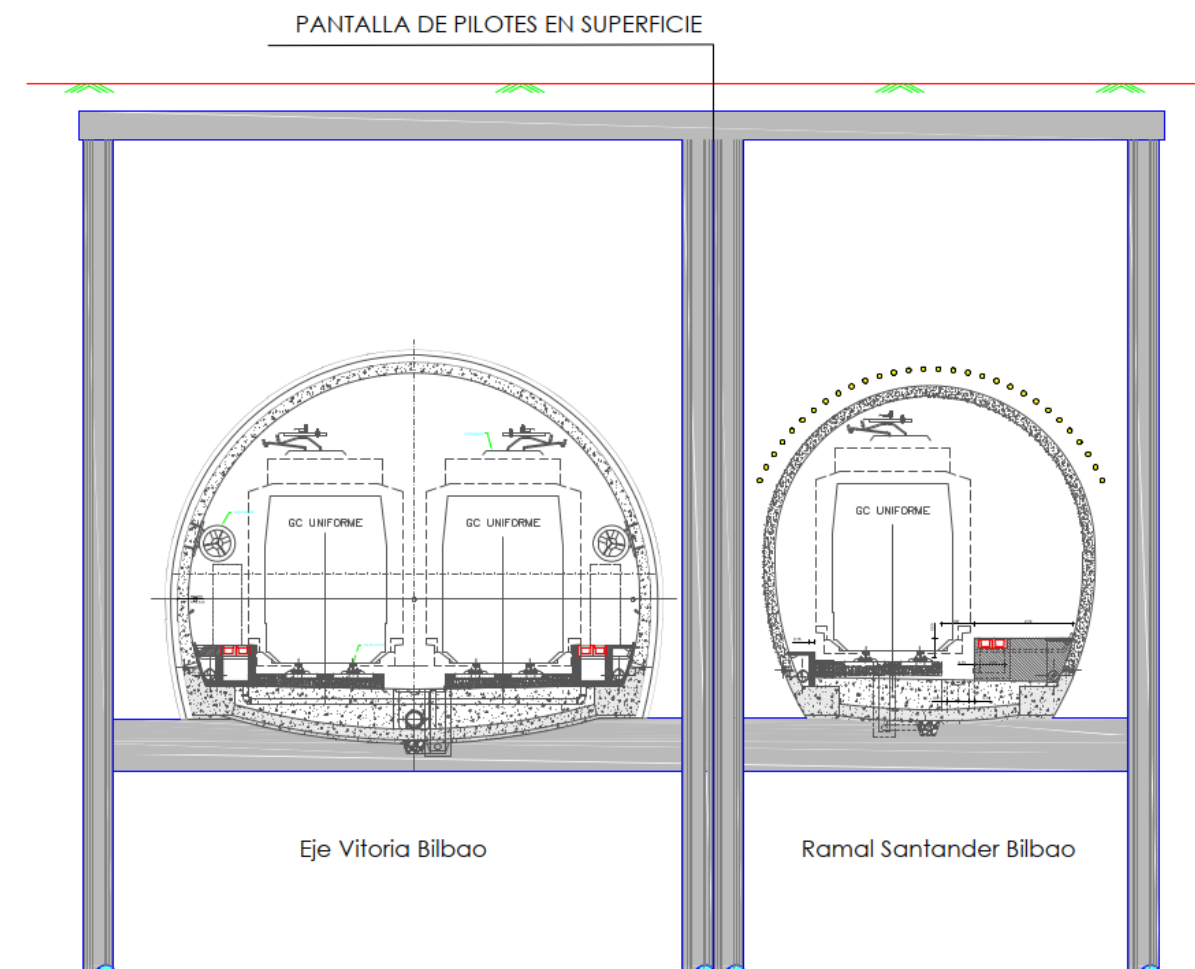


Figura 17. Solución constructiva mediante Pantalla de pilotes en superficie

Fuente: Elaboración propia

Ambas soluciones se deberían implementar hasta que ambos túneles se alejen por lo menos un diámetro (túnel de vía doble) entre sí, lo que representa aproximadamente 15 metros entre los hastiales interiores de ambos ramales.

- Conexión del túnel de vía única del Ramal Santander Bilbao y la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao (Fase 2).

Para poder ejecutar el Ramal de Abando, es necesario que el proyecto de VSF Fase II defina la caverna de bifurcación para la conexión con la estación de Abando, previendo el futuro entronque para enlazar con el ramal conexión Estación Bilbao-Abando. De esta manera, se minimizará el impacto sobre el tráfico ferroviario, que podría estar en servicio a la vez que se ejecuta el ramal,

salvo cortes puntuales, como por ejemplo para ejecutar las conexiones de la superestructura.

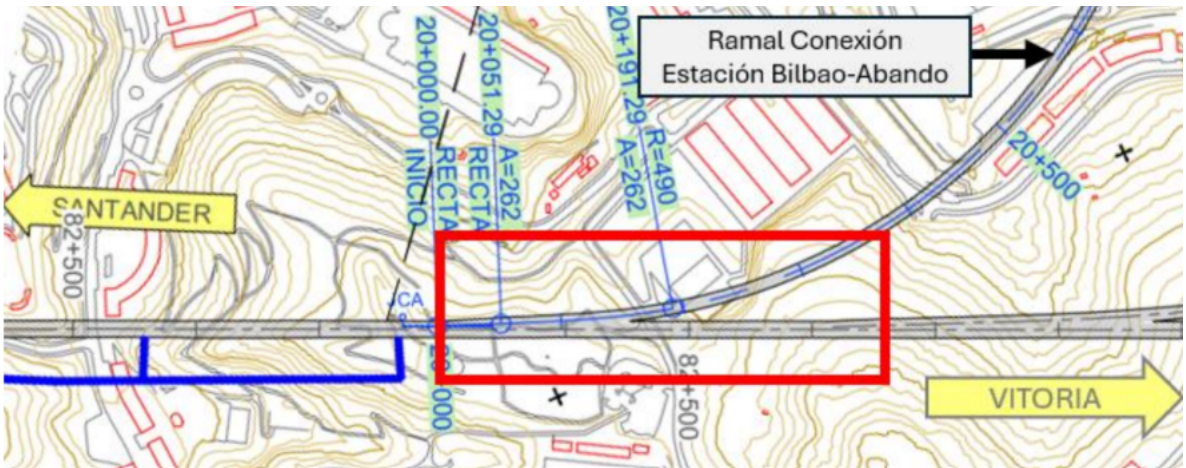


Figura 18. Planta del Ramal de Conexión de la estación Bilbao - Abando

Adicionalmente al refuerzo del machón central que se proyecte en la VSF Fase II, se estudiará en el proyecto constructivo del ramal de Abando la necesidad de complementar dicho refuerzo.

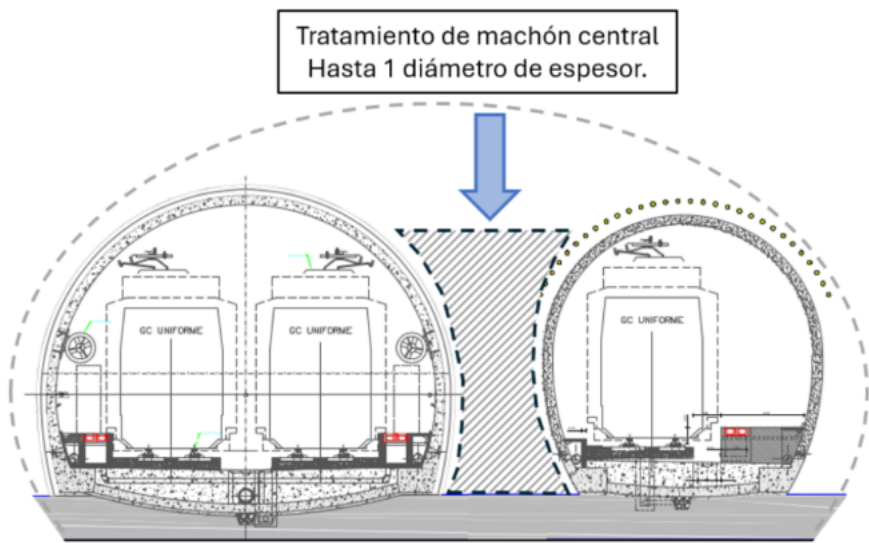


Figura 19. Tratamiento del machón central de la conexión

La circulación de los trenes deberá interrumpirse únicamente cuando se realice:

- ✓ Montaje de vía y sistemas en la conexión con la VSF y con el ramal de acceso a la estación Bilbao-Abando.

- ✓ Demolición del ojo del túnel previsto en el proyecto del Corredor de acceso y Estación de Bilbao-Abando.
- ✓ Obras del futuro entronque (ejecutado con la Fase 2 de la VSF) y refuerzo del hastial en la bifurcación del Ramal Santander Bilbao con el Eje Vitoria Bilbao.

Estas actividades se intentarán organizar en trabajos en banda de mantenimiento nocturno o en cortes de fin de semana.

Por otro lado, existe la posibilidad de cortar una de las vías (la más cercana a los entronques) y establecer una limitación temporal de velocidad en la otra para la realización de determinados trabajos. Estas restricciones deberán ser estudiadas en los proyectos posteriores.

- Escape y desvío en VSF

Para conectar las dos vías de la VSF de Bilbao con el ramal de vía única hacia la estación de Bilbao-Abando, se requerirá la instalación de un escape y un desvío sobre las vías existentes de la VSF que ya están en funcionamiento.

Estas actividades se intentarán organizar en trabajos en banda de mantenimiento nocturno o en cortes de fin de semana.

2.3. Afecciones a la Red Viaria

Respecto a las afecciones a la red viaria se han considerado las afecciones en los diferentes cruces. En las siguientes figuras se mostrarán las afecciones para las autovías S-10 y A-8 indicando el punto kilométrico.

Tabla 2. Puntos kilométricos de las afecciones a la red viaria para las Alternativas A1 y C1 (Fuente: Producción propia)

Afección	Punto Kilométrico (P. K.)
Tramo común lado Santander	
Autovía S-10	10+288
Alternativa A1	
Autovía A-8	25+300
Alternativa C1	

Autovía A-8	20+636
Tramo Común lado Bilbao	
Autovía A-8	Rasante Baja: 58+583 (A1) – 61+548 (C1) Rasante Alta: 58+587 (A1) – 61+552 (C1)
Autovía A-8	Rasante Baja: 60+086 (A1) – 63+048 (C1) Rasante Alta: 60+069 (A1) – 63+031 (C1)

2.3.1. Tramo Común lado Santander

El cruce sobre la línea la autovía S-10 se solventa con una estructura tipo arco metálico superior (Figura 1). El montaje de la estructura metálica se realizará mediante grúa y apoyos provisionales o desplazamiento del arco mediante sistemas autopropulsados, no produciéndose ninguna afección al tráfico viario.

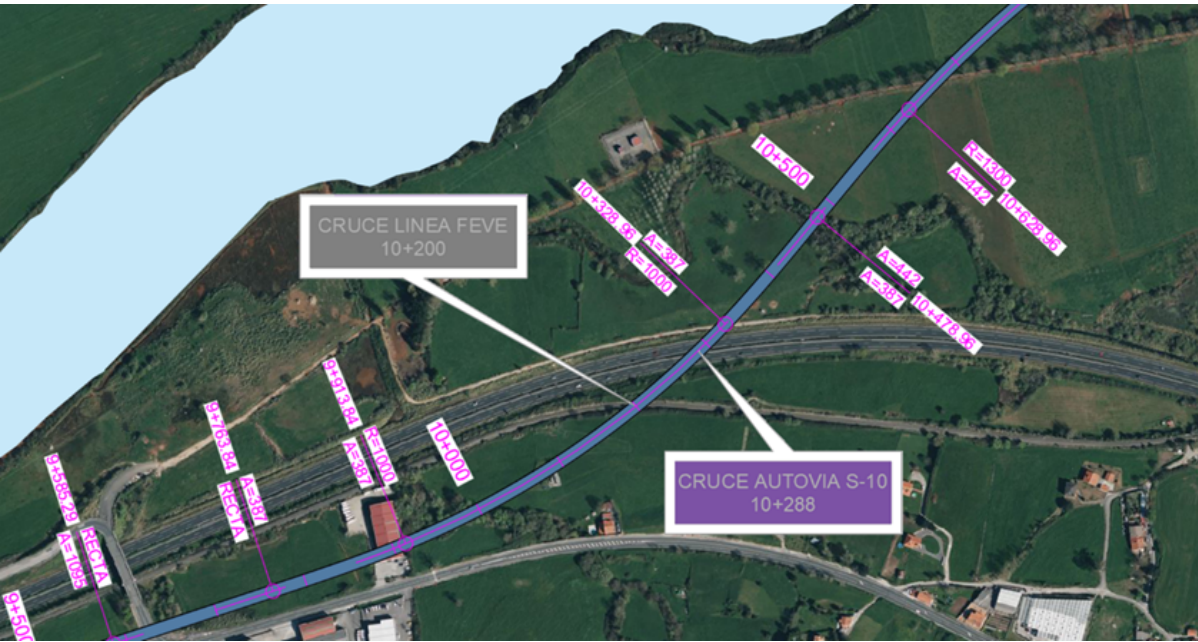


Figura 20. Afección a la autovía S-10 (PK 10+288) (Alternativas A1 y C1)

2.3.2. Alternativa A1

El cruce sobre la autovía A-8 en el PK 25+300 de la alternativa A1 se realizará en viaducto con una estructura tipo arco metálico de tablero inferior. El montaje de la estructura metálica se realizará mediante grúa y apoyos provisionales o desplazamiento del arco mediante sistemas autopropulsados, no produciéndose ninguna afección al tráfico viario.

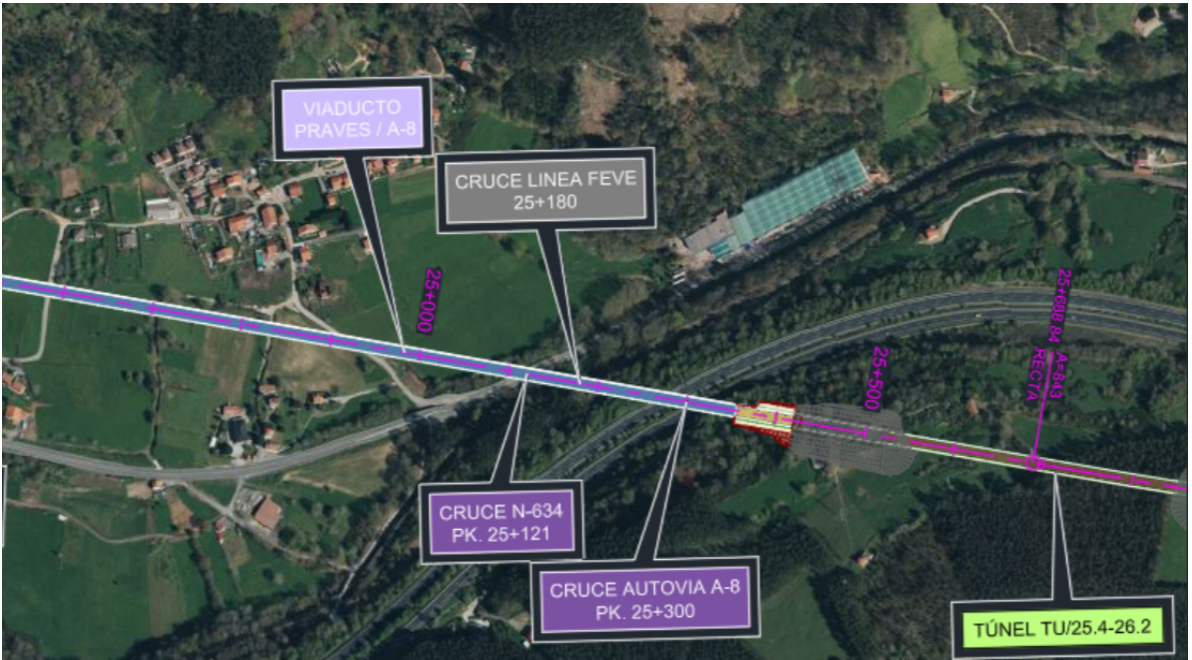


Figura 21. Afección a la autovía A-8 (PK 25+300) Alternativa A1

2.3.3. Alternativa C1

En la Alternativa C1 el cruce del trazado sobre la autovía A-8 se produce en el PK 20+636 y se realizará mediante la disposición de un falso túnel, permitiendo reponer la servidumbre en la misma ubicación que en la actualidad. Este proceso constructivo requerirá de una fase provisional de desvío del tráfico, la cual constará de dos fases para lograr la reposición de la nacional N-634 y la autovía A-8.

A continuación, se definen las fases provisionales que permiten la coordinación del tráfico durante el periodo de obras:

1ª Fase – Se desviará el tráfico de la nacional N-634 a la Autovía A-8.

- o Los vehículos que circulan en sentido norte sobre la nacional N-634 se incorporan a la A-8 en el enlace de la CA-426. Se reincorporarán de nuevo a la nacional en el desvío más próximo.
- o Los vehículos que circulan en sentido sur sobre la nacional N-634, dado que el enlace norte se encuentra muy alejado de la zona en cuestión:
 - Los vehículos cuyo destino esté más allá de la zona de excavación del falso túnel, podrán incorporarse a la autovía A-8 mediante la carretera

existente CA-266 y reincorporarse de nuevo a la nacional en el enlace con la CA-426, pasada la zona de excavación.

- Los vehículos cuyo destino esté antes de la zona de excavación, se mantendrá el tráfico por la nacional hasta que ésta deba ser cortada por su proximidad a la zona de actuación. Estos vehículos podrán utilizar caminos alternativos para llegar a su punto de destino (SV-4304, caminos rurales, etc)

2ª Fase – El procedimiento constructivo de las obras se realizará de oeste a este, de forma que el tráfico rodado se pueda ir reponiendo sobre la estructura del falso túnel en función del avance de las mismas.

Una vez redirigido el tráfico de la Nacional N-634, se procede a la construcción de la estructura del falso túnel sobre esta.

3ª Fase – Una vez ejecutada la nacional N-634 sobre el falso túnel, empezaría la ejecución del falso túnel bajo la autovía A-8. Como medida preventiva y con objeto de no derivar todo el tráfico por la nacional y evitar acumulaciones de vehículos en ambos sentidos, se plantea lo siguiente:

- o Desviar la circulación de vehículos en sentido sur sobre la A-8 por la carretera CA-266 existente hacia la carretera N-634 reconstruida. La reincorporación a la A-8 sucederá pasada la zona de actuación a través del enlace con la carretera CA-426.
- o Para la circulación de la A-8 en sentido norte, se planteará un nuevo desvío provisional reutilizando parte del camino existente en el lado este de la autovía, reincorporando de nuevo la circulación a la autovía una vez pasada la zona de actuación.

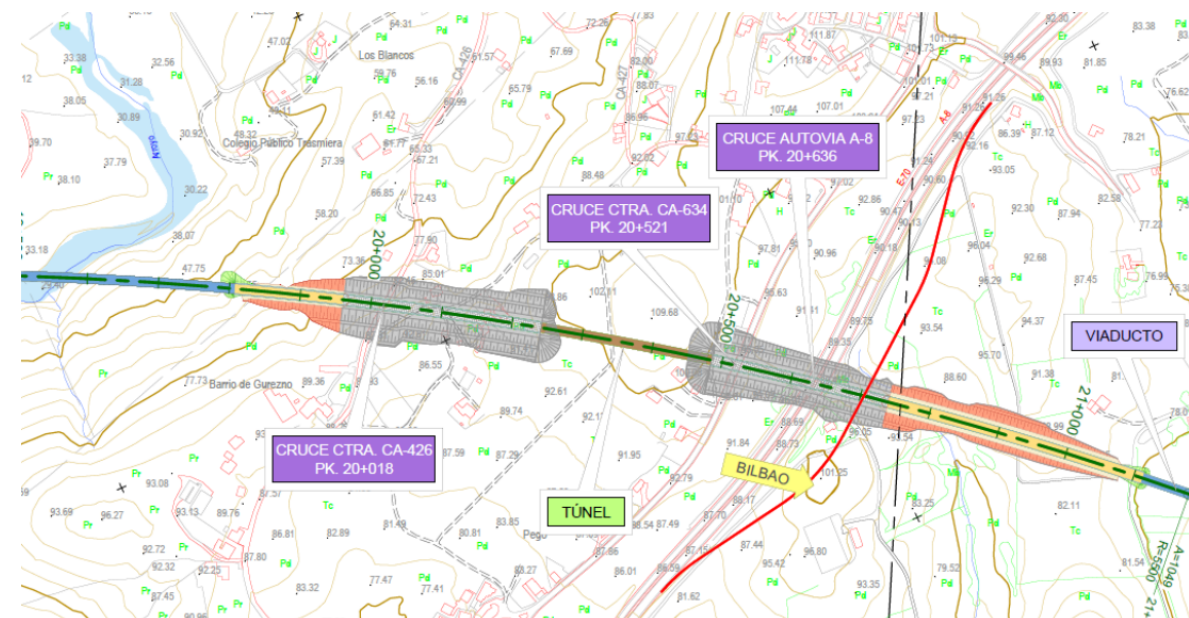


Figura 22. Afección a la autovía A-8 (PK 20+636) (Alternativa C1). Desvío provisional

Para la ejecución de las fases se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se necesita demoler previamente el paso superior existente que cruza la autovía.
2. Durante el uso del desvío, los caminos interceptados quedarán inutilizados pudiendo optar por rutas alternativas existentes. Habrá que reponer dichos caminos una vez eliminado el desvío conforme a la situación final de reposición reflejada en el anejo 14.
3. El desvío es paralelo a la autovía en la medida de lo posible.
4. Se desvían dos carriles (pasamos de tres carriles de la calzada existente de la autovía a dos carriles en el desvío). Esto implica la señalización correspondiente de reducción de carril por obras a una distancia suficiente.
5. Se ha considerado una velocidad constante a lo largo de todo el desvío de 80km. Los radios y/o acuerdos serán superiores a los mínimos para esa velocidad (al ser un diseño esquemático, se ha considerado un radio de 265m en todos los giros).
6. Al considerar una velocidad de 80km/h y al ser la distancia del desvío desde la margen de la autovía A8 superior a 15m (son 60m aproximadamente), se ha considerado una longitud de desvío de 200m hasta la alineación paralela a la autovía.

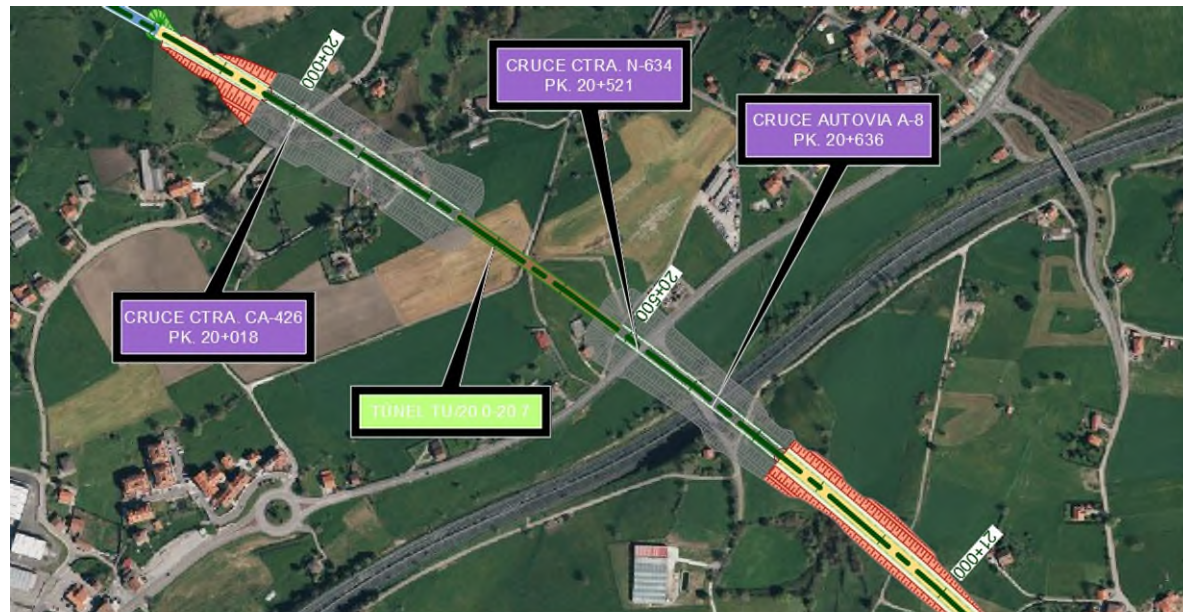


Figura 23. Afección a la autovía A-8 (PK 20+636) (Alternativa C1)

2.3.4. Tramo común lado Bilbao

Tras la estación de Castro, el primer cruce con la autovía A-8, tiene distintas soluciones para la rasante alta y la rasante baja. En el caso de la Rasante baja, el cruce con la A-8 se produce en el tramo en túnel, sin necesidad de reposición de la carretera. En la Rasante Alta, el trazado cruza sobre la A-8 con un viaducto, que será hormigonado in situ mediante autocimbra, evitando la afección a la carretera.



Figura 24. Cruce con la autovía A-8 (PK 58+583 / PK 61+548) (Alternativas A1 y C1 Rasante Baja)



En el siguiente cruce con la A-8, la rasante cruza en viaducto sobre la carretera en la rasante alta y en la rasante baja.

La distribución de vanos del viaducto planteado sobre la A-8 comprende varias pilas que deberán ser ejecutadas tanto en el entorno de la autovía como en el de las carreteras contiguas. Sin embargo, no se considera necesario el desvío del tráfico en esta zona.

En lo que se refiere a la ejecución del tablero, no se producirá afección al tráfico por construirse mediante cimbra autolanzable.



Figura 26. Afección a la autovía A-8 (PK 60+086 / PK 63+048) (Alternativas A1 y C1 – Rasante Baja)

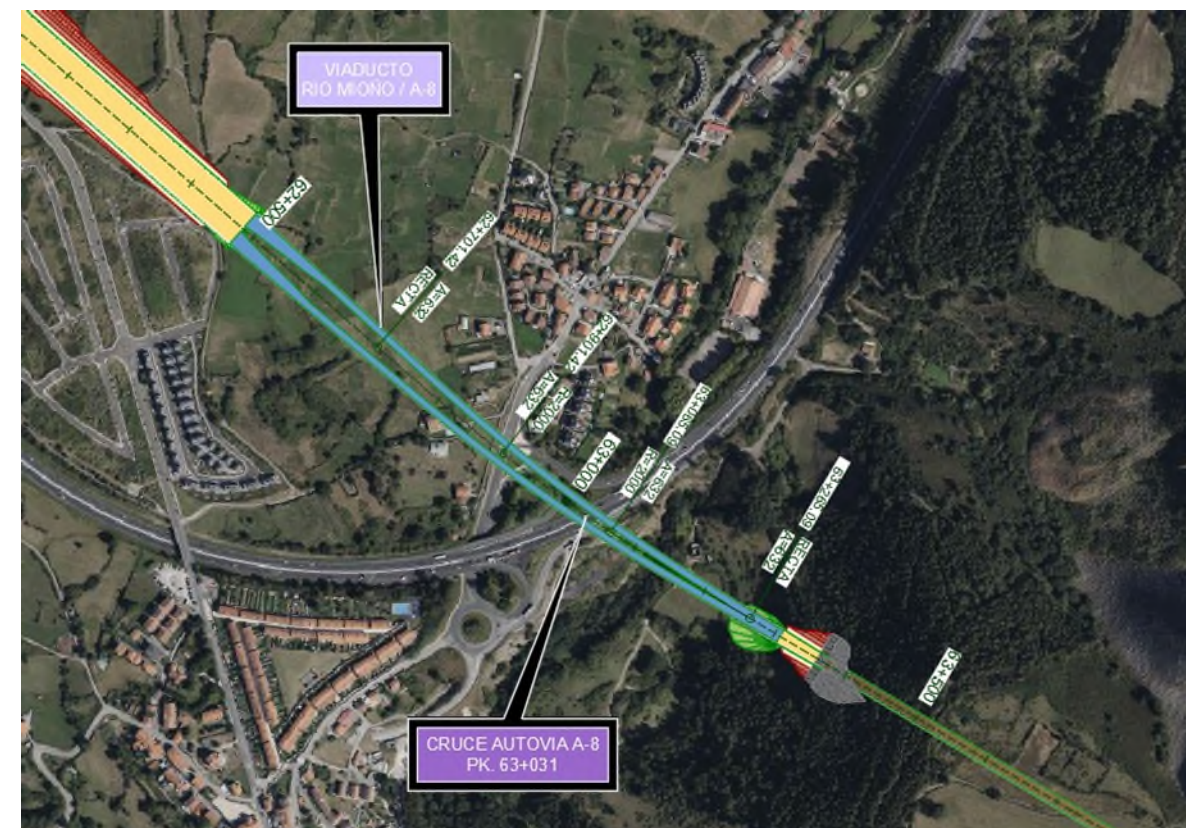


Figura 27. Afección a la autovía A-8 (PK 60+069 / PK 63+031) (Alternativas A1 y C1 – Rasante Alta)

2.4. Zonas de Instalaciones Auxiliares

En fase de construcción será necesaria la ocupación de superficies de forma temporal para acoger la maquinaria de obra, casetas, puntos limpios etc. así como áreas en las que acopiar el material y las tierras de forma temporal hasta su utilización o retirada a zona de vertido definitivo.

Estos emplazamientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Se ubicarán en zonas restringidas o admisibles fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.
- ✓ Se situarán lo más cerca posible de la infraestructura, para evitar grandes desplazamientos.

Se han diseñado zonas de instalaciones auxiliares en el entorno de todos y cada uno de los tajos a ejecutar en obra: emboquilles del túnel de línea, viaductos, falsos túneles, etc. La ubicación de las instalaciones auxiliares y zonas de acopio se realiza

de forma que sus afecciones al entorno sean de la menor magnitud posible, excluyéndose superficies habitadas, con vegetación de interés, cauces de ríos etc. Todas las parcelas propuestas se encuentran ubicadas en zonas restringidas o admisibles de la clasificación realizada en el apartado 8.1 del EIA, en superficies de bajo o nulo valor medioambiental, sobre suelo de uso agrario o en desuso y sin categorías de protección natural o patrimonial.

Se preseleccionan aproximadamente 34 zonas para la alternativa A1 y 37 zonas para la alternativa C1 de trazado, destinadas a instalaciones auxiliares las cuales será necesario ocupar con carácter temporal durante la fase de construcción. Estas suman un total de 226.069 m² para la alternativa A1 (Norte) y 301.820 m² para la alternativa C1 (Sur).

Adicionalmente a las ZIA, en el entorno del P.K. 4+400 se ha previsto la futura implantación de una Base de Mantenimiento de Infraestructura. Cuando se definan las fases de los trabajos con mayor detalle se podrá establecer si este mismo emplazamiento podría ser aprovechado para la base de montaje de vía de la línea.

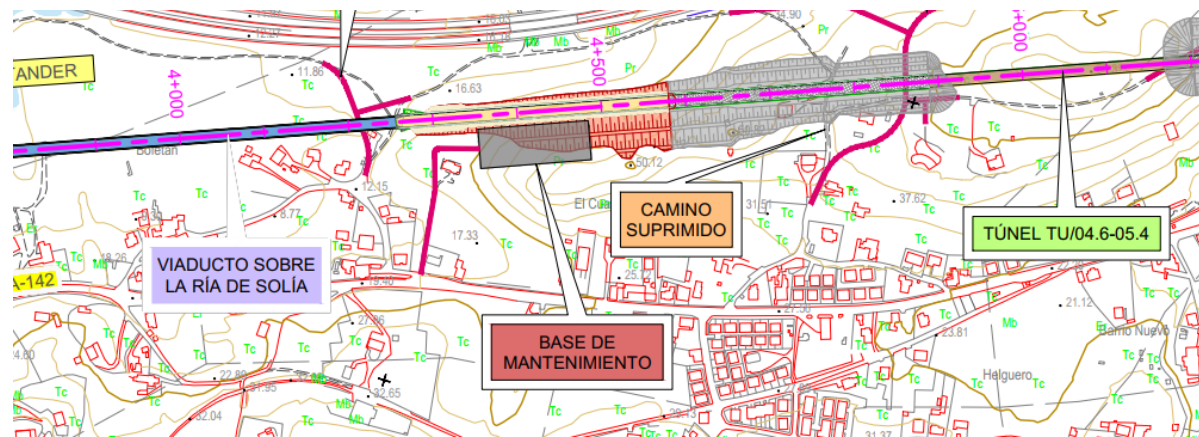


Figura 28. Emplazamiento Base de mantenimiento.

En el Apéndice 1 se muestran unas tablas con las ZIAs propuestas para cada alternativa del trazado y sus coordenadas.

3. Plan de Obra

3.1. Introducción

El plan de obra propuesto en el Apéndice 2 es ilustrativo de la sucesión de actividades y su duración, en cada una de las alternativas consideradas, brindando una primera aproximación para determinar el plazo de ejecución.

3.2. Metodología

Se han identificado las obras elementales más relevantes, tanto desde el punto de vista económico como del condicionamiento del plazo, clasificando los trabajos en las siguientes especialidades:

- Trabajos previos
- Reposición de servicios y servidumbres
- Movimiento de tierras
- Drenaje
- Estructuras
- Túneles
- Estaciones
- Superestructura
- Electrificación
- Instalaciones de seguridad y comunicaciones
- Acabados
- Integración ambiental

Dentro de cada especialidad, se definen una o varias actividades fundamentales. En particular, debido a la complejidad específica de las fases constructivas de las estructuras y túneles, se ha determinado una actividad independiente para cada una de las estructuras y túneles, estableciendo su tipología y método constructivo.

Para la estimación de los plazos de ejecución previstos para cada una de las distintas actividades, se ha establecido la medición a considerar, el rendimiento de ejecución por equipo, así como el número de equipos necesarios.

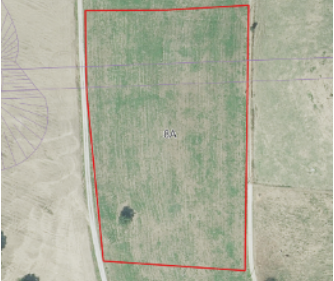
Con los datos anteriores, se define un plan de obra con previsión del tiempo de los trabajos, así como la concreción de una adecuada secuencia entre ellos acorde con una metodología constructiva normal en este tipo de obras.

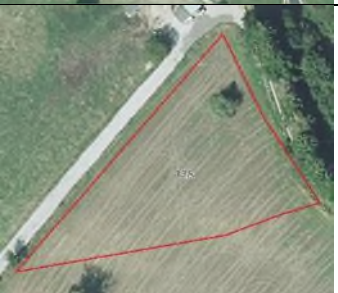
3.3. Plazo de ejecución

Una vez elaborado el Plan de Obra, se concluye que el plazo total de ejecución de las obras será de 4,5 años, el mismo para todas las alternativas. Conviene resaltar que el plazo de las obras viene condicionado especialmente por la duración de las obras de ejecución del túnel TU/68.4-73.1 en la alternativa A1 y el túnel TU/71.4-76.0 en la alternativa C1, en ambos casos de 53 meses de ejecución

APÉNDICE 1 ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
1A	2.145	4+250	Villaescusa		431436	4803739	A1, C1	1C
2A	3.968	5+600	Villaescusa		432643	4804355	A1, C1	2C
3A	9.517	6+500	Villaescusa		433529	4804507	A1, C1	3C
4A	10.133	9+000	Medio Cudeyo		435944	4805010	A1, C1	4C
5A	5.605	10+500	Medio Cudeyo		437222	4805791	A1, C1	5C

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
6A	16.610	12+500	Marina de Cudeyo		439128	4806138	A1, C1	6C
7A	3.886	13+150	Marina de Cudeyo		439737	4806252	A1, C1	7C
8A	16.968	14+300	Marina de Cudeyo		440929	4806190	A1, C1	8C
9A	4.556	15+100	Marina de Cudeyo		441682	4806305	A1, C1	9C
10A	8.718	15+900	Entrambasaguas		442555	4806240	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
11A	5.225	17+700	Ribamontán al Monte		444277	4806395	A1	-
12A	15.215	18+500	Ribamontán al Monte		445052	4806482	A1	-
13A	3.577	18+900	Ribamontán al Monte		445422	4806444	A1	-
14A	9.623	22+400	Ribamontán al Monte		448981	4806698	A1	-
15A	8.060	24+700	Hazas de Cesto		451191	4806643	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
16A	17.170	25+000	Hazas de Cesto		451580	4806667	A1	-
17A	3.454	26+250	Hazas de Cesto		452888	4806494	A1	-
18A	2.541	29+300	Bárcena de Cicero		455803	4806655	A1	-
19A	8.203	30+500	Bárcena de Cicero		457030	4806509	A1	-
20A	7.179	31+900	Bárcena de Cicero		458406	4806256	A1	-

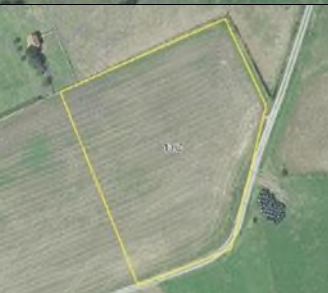
ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
21A	2.185	32+400	Bárcena de Cicero		458782	4806232	A1	-
22A	4.721	33+200	Bárcena de Cicero		459566	4805794	A1	-
23A	2.625	35+100	Bárcena de Cicero		460920	4804514	A1	-
24A	2.750	35+800	Bárcena de Cicero		461544	4804190	A1	-
25A	3.628	38+100	Colindres		463780	4804146	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
26A	3.415	39+200	Colindres		464627	4803442	A1	-
27A	5.062	44+000	Liendo		469460	4803107	A1	-
28A	1.354	48+600	Guriezo		473880	4802247	A1, C1	31C
29A	8.728	57+500	Castro - Urdiales		481833	4801827	A1, C1	32C
30A	5.877	58+100	Castro - Urdiales		481985	4801242	A1, C1	33C

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	Superficie (m²)	Localización (PK)	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	Nº C1
					X	Y		
31A	10.900	59+800	Castro - Urdiales		483153	4799968	A1, C1	34C
32A	4.395	63+100	Castro - Urdiales		485992	4798225	A1, C1	35C
33A	583	63+800	Castro - Urdiales		486455	4797845	A1, C1	36C
34A	7.493	68+300	Muskiz		490066	4795198	A1, C1	37C
	226.069 m²							

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
1C	2.145	4+250	Villaescusa		431436	4803739	A1, C1	1A
2C	3.968	5+600	Villaescusa		432643	4804355	A1, C1	2A
3C	9.517	6+500	Villaescusa		433529	4804507	A1, C1	3A
4C	10.133	9+000	Medio Cudeyo		435944	4805010	A1, C1	4A
5C	5.605	10+500	Medio Cudeyo		437222	4805791	A1, C1	5A

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
6C	16.610	12+500	Marina de Cudeyo		439128	4806138	A1, C1	6A
7C	3.886	13+150	Marina de Cudeyo		439737	4806252	A1, C1	7A
8C	16.968	14+300	Marina de Cudeyo		440929	4806190	A1, C1	8A
9C	4.556	15+100	Marina de Cudeyo		441682	4806305	A1, C1	9A
10C	4.263	15+900	Entrambasaguas		442534	4806158	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
11C	17.703	17+800	Ribamontán al Monte		444405	4805917	C1	-
12C	4.093	19+900	Ribamontán al Monte		446412	4805166	C1	-
13C	6.563	20+300	Ribamontán al Monte		446679	4804922	C1	-
14C	7.569	20+600	Ribamontán al Monte		446964	4804836	C1	-
15C	5.099	22+000	Ribamontán al Monte		447903	4803800	C1	-
16C	5.498	22+900	Ribamontán al Monte		448722	4803327	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
17C	13.098	25+600	Solórzano		451307	4802566	C1	-
18C	18.103	26+400	Solórzano		452048	4802292	C1	-
19C	23.391	27+400	Solórzano		452979	4802087	C1	-
20C	4.907	31+300	Voto		456647	4800777	C1	-
21C	7.293	31+500	Voto		456900	4800501	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
22C	3.763	32+500	Voto		457733	4800099	C1	-
23C	17.852	33+500	Voto		458652	4799757	C1	-
24C	7.262	34+600	Voto		459574	4799085	C1	-
25C	4.194	40+000	Ampuero		464713	4797643	C1	-
26C	9.528	40+700	Rasines		465402	4797703	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
27C	9.189	41+400	Rasines		466155	4797675	C1	-
28C	10.755	42+200	Ampuero		466837	4797957	C1	-
29C	3.859	43+200	Ampuero		467212	4798834	C1	-
30C	5.120	43+300	Ampuero		467268	4799353	C1	-
31C	1.354	51+500	Guriezo		473880	4802247	A1, C1	28A

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
32C	8.728	60+400	Castro - Urdiales		481833	4801827	A1, C1	29A
33C	5.877	61+000	Castro - Urdiales		481985	4801242	A1, C1	30A
34C	10.900	62+700	Castro - Urdiales		483153	4799968	A1, C1	31A
35C	4.395	66+100	Castro - Urdiales		485992	4798225	A1, C1	32A
36C	583	66+300	Castro - Urdiales		486455	4797845	A1, C1	33A

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
37C	7.493	71+100	Muskiz		490066	4795198	A1, C1	34A
	301.820 m2							

APÉNDICE 2 PLAN DE OBRA

PROGRAMA DE TRABAJOS						ALTERNATIVA A1 - Rasante Baja				
TAREA	Descripción / Tipo de actividad	Medición	Rendimiento / equipo	Nº equipos	Duración (meses)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
0 - TRABAJOS PREVIOS		73054 m	100 m/día	3	12					
1 - REPOSIC. SERVICIOS Y SERVIDUM.	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	73054 m3		1	55					
2 - MOVIMIENTO DE TIERRAS	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles									
Excavaciones	Desmonte	7421414 m3		1	55					
Rellenos	Terraplén, Capa de forma, Subbalasto y Capa drenante	525088 m3		1	55					
3 - DRENAJE										
Drenaje transversal		6 ud	1 mes/ud	1	6					
Drenaje longitudinal	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	73054 m		1	55					
4 - ESTRUCTURAS										
Viaductos convencionales										
Viaducto sobre la ría de Solía	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1354 m	16 meses	1	16					
Viaducto sobre el río Aguanaz	Cajón de canto constante en hormigón postesado	708 m	10 meses	1	10					
Viaducto sobre Arroyo del Aguanaz	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1158 m	13 meses	1	13					
Viaducto sobre el río Campiazo	Cajón de canto constante en hormigón postesado	470 m	8 meses	1	8					
Viaducto de San Pantaleón	Cajón de canto constante en hormigón postesado	116 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre el arroyo de los Cantijos	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1216 m	13 meses	1	13					
Viaducto sobre el regato de La Madrid	Cajón de canto constante en hormigón postesado	207 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre la calle Palacio	Cajón de canto constante en hormigón postesado	378 m	6 meses	1	6					
Viaducto San Pelayo	Cajón de canto constante en hormigón postesado	596 m	9 meses	1	9					
Viaducto Ctra. 177	Cajón de canto constante en hormigón postesado	138 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre el río Agüera	Cajón de canto constante en hormigón postesado	392 m	7 meses	1	7					
Viaducto sobre el río Mioño / A-8	Cajón de canto constante en hormigón postesado	421 m	7 meses	1	7					
Viaducto de Ontón	Cajón de canto constante en hormigón postesado	107 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre el río Barbadún	Cajón de canto constante en hormigón postesado	263 m	5 meses	1	5					
Viaducto sobre el río Miera	Cajón de canto var en hormigón postesado	756 m	10 meses	1	10					
Viaducto sobre el río de la Mina	Losa aligerada postesada	271 m	5 meses	1	5					
Viaducto Adal	Losa aligerada postesada	66 m	3 meses	1	3					
Viaducto Rio Sabiote	Losa aligerada postesada	65 m	3 meses	1	3					
Viaducto San Salvador	Puente arco bowstring + vanos de acceso continuos con sección cajón hormigón postesado	7092 m	30 meses	1	30					
Viaducto Praves / A-8	Puente arco bowstring + vanos de acceso continuos con sección cajón hormigón postesado	1016 m	12 meses	1	12					
Viaducto sobre la ría de Treto	Tramo atirantado con cajón metálico + tramo con sección cajón de canto constante.	2963 m	22 meses	1	22					
Viaducto 63+200	Vigas prefabricadas	31 m	2 meses	1	2					
Viaducto Estación Castro	Celosía	300	15 meses	1	15					
Pérgolas										
Pérgola - salto de carneto	Tablero de vigas prefabricadas sobre dos alineaciones de pilas de hormigón armado	129,8 m	8 meses	1	8					
Pasos superiores										
Paso superior A1 - 0+900	Puente los amaciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero	55 m	3 meses	1	3					
Paso Superior A1 - CA-429	Puente los amaciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero	55 m	3 meses	1	3					
Paso Superior Rio Sabiote	Marco	9.8 m	2 meses	1	2					
Pasos inferiores										
PI A1 - 44+354	Marco hormigonado in situ	59 m	3 meses	1	3					
5 - TÚNELES										
TU/49.1-57.3	Bitubo. S=52 m2 - Tuneladora - Falso Túnel	8274 m	5,9 m/día	2	47					
TU/58.0-59.6	Bitubo. S=52 m3 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1500 m	2,2 m/día	4	23					
TU/34.9-35.8	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel	900 m	2,3 m/día	5	13					
TU/04.6-05.4	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,7 m/día	4	15					
TU/25.4-26.2	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,6 m/día	4	16					
TU/30.9-31.7	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	800 m	1,7 m/día	4	16					
TU/32.3-33.2	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	840 m	1,8 m/día	4	16					
TU/63.3-63.4	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	100 m	0,5 m/día	1	7					
TU/63.8-68.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4313 m	3,3 m/día	4	44					
TU/68.4-73.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4634 m	1,8 m/día	5	53					
TU/18.9-22.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	3340 m	2,9 m/día	5	36					
TU/22.8-24.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1380 m	2 m/día	4	23					
TU/26.8-27.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	500 m	1,5 m/día	4	11					
TU/27.5-29.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1460 m	2,4 m/día	5	20					
TU/34.5-34.7	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	140 m	0,7 m/día	1	7					
TU/39.0-43.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	4900 m	3,3 m/día	5	50					
TU/44.0-44.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	220 m	0,7 m/día	3	10					
TU/44.4-48.5	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	4100 m	3,3 m/día	5	42					
TU/60.4-62.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2500 m	3 m/día	5	28					
TU/12.8-15.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2140 m	3,6 m/día	9	20					
TU/01.8-02.4	Monotubo. S=90 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	580 m	1,5 m/día	4	13					
TU/17.0-17.6	Monotubo. S=95 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	640 m	1,6 m/día	4	13					
Tramo 1 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	960 m	4,9 m/día	4	6,5					
Tramo 2 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 3 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	800 m	4,9 m/día	4	5,4					
Tramo 4 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 5 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 6 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 8 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 9 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	650 m	4,9 m/día	4	4,4					
VSF Fase II	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	3000 m	2,8 m/día	2	35,6					
Pozo	Pozo del ramal de conexión estación Bilbao - Abando			1	20					
6 - ESTACIONES										
Estación y PAET Laredo	En viaducto. 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas.			1	18					
Cambiador de ancho	A cielo abierto, en desmonte. 4 vías, 2 de apartado y 2 pasantes.			1	8					
Estación Castro-Urdiales	En viaducto. 6 vías, 4 de apartado y 2 pasantes.			1	18					
7 - SUPERESTRUCTURA										
Vía en balasto		36933 m	100 m/día	1	18					
Vía en placa		36121 m	100 m/día	1	18					
8 - ELECTRIFICACIÓN										
Equipo vía general - catenaria		73054 m	100 m/día	2	18					
Subestaciones		3 ud	12 meses	2	18					
9 - INSTALACIONES										
Vía a cielo abierto		28233 m	100 m/día	1	14					
Vía en túnel		44821 m	100 m/día	1	22					
10 - ACABADOS		73054 m	300 m/día	1	13					
11 - INTEGRACIÓN AMBIENTAL	Todo el plazo de ejecución de las obras			1	55					

PROGRAMA DE TRABAJOS						ALTERNATIVA A1 - Rasante Alta				
TAREA	Descripción / Tipo de actividad	Medición	Rendimiento / equipo	Nº equipos	Duración (meses)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
0 - TRABAJOS PREVIOS		73054 m	100 m/día	3	12					
1 - REPOSIC. SERVICIOS Y SERVIDUM.	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	73054 m		1	55					
2- MOVIMIENTO DE TIERRAS	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles									
Excavaciones	Desmonte	8074114 m3		1	55					
Rellenos	Terraplén, Capa de forma, Subbalasto y Capa drenante	627923 m3		1	55					
3 - DRENAJE										
Drenaje transversal		6 ud	1 mes/ud	1	6					
Drenaje longitudinal	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	73054 m		1	55					
4 - ESTRUCTURAS										
Viaductos convencionales										
Viaducto La Loma /A-8	Arco inferior hormigón	108 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre la ría de Solía	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1354 m	16 meses	1	16					
Viaducto sobre el río Aguanaz	Cajón de canto constante en hormigón postesado	708 m	10 meses	1	10					
Viaducto sobre Arroyo del Aguanaz	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1158 m	13 meses	1	13					
Viaducto sobre el río Campiazo	Cajón de canto constante en hormigón postesado	470 m	8 meses	1	8					
Viaducto de San Pantaleón	Cajón de canto constante en hormigón postesado	116 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre el arroyo de los Cantijos	Cajón de canto constante en hormigón postesado	1216 m	13 meses	1	13					
Viaducto sobre el regato de La Madrid	Cajón de canto constante en hormigón postesado	207 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre la calle Palacio	Cajón de canto constante en hormigón postesado	378 m	6 meses	1	6					
Viaducto San Pelayo	Cajón de canto constante en hormigón postesado	596 m	9 meses	1	9					
Viaducto Ctra. 177	Cajón de canto constante en hormigón postesado	138 m	4 meses	1	4					
Viaducto sobre el río Barbadún	Cajón de canto constante en hormigón postesado	263 m	5 meses	1	5					
Viaducto sobre el río Agüera	Cajón de canto constante en hormigón postesado	402 m	6 meses	1	6					
Viaducto sobre el río Mioño / A-8	Cajón de canto constante en hormigón postesado	824 m	11 meses	1	11					
Viaducto sobre el río Miera	Cajón de canto var en hormigón postesado	756 m	10 meses	1	10					
Viaducto sobre el arroyo de Sámano	Cajón de canto var en hormigón postesado	872 m	12 meses	1	12					
Viaducto sobre el río de la Mina	Losa aligerada postesada	271 m	5 meses	1	5					
Viaducto Adal	Losa aligerada postesada	66 m	3 meses	1	3					
Viaducto Rio Sabiote	Losa aligerada postesada	65 m	3 meses	1	3					
Viaducto de Ontón	Losa aligerada postesada	69 m	3 meses	1	3					
Viaducto San Salvador	Puente arco bowstring + vanos de acceso continuos con sección cajón hormigón postesado	7092 m	30 meses	1	30					
Viaducto Praves / A-8	Puente arco bowstring + vanos de acceso continuos con sección cajón hormigón postesado	1016 m	12 meses	1	12					
Viaducto sobre la ría de Treto	Tramo atirantado con cajón metálico + tramo con sección cajón de canto constante.	2963 m	22 meses	1	22					
Viaducto 63+200	Vigas prefabricadas	14	2 meses	1	2					
Viaducto Estación Castro	Celosía	300	15 meses	1	15					
Pérgolas										
Pérgola - salto de carneto	Tablero de vigas prefabricadas sobre dos alineaciones de pilas de hormigón armado	130 m	8 meses	1	8					
Pasos superiores										
Paso superior A1 - 0+900	Puente los amaciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero	55 m	3 meses	1	3					
Paso Superior A1 - CA-429	Puente los amaciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero	55 m	3 meses	1	3					
Paso Superior Rio Sabiote	Marco	9.8 m	2 meses	1	2					
Pasos inferiores										
PI A1 - 44+354	Marco hormigonado in situ	59 m	3 meses	1	3					
5 - TÚNELES										
TU/49.1-57.2	Bitubo. S=52 m2 - Falso Túnel - Tuneladora - Falso Túnel	8120 m	5,8 m/día	2	47					
TU/34.9-35.8	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel	900 m	2,3 m/día	5	13					
TU/04.6-05.4	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,7 m/día	4	15					
TU/25.4-26.2	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,6 m/día	4	16					
TU/30.9-31.7	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	800 m	1,7 m/día	4	16					
TU/32.3-33.2	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	840 m	1,8 m/día	4	16					
TU/63.3-63.4	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	120 m	0,6 m/día	1	7					
TU/63.8-68.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4313 m	3,3 m/día	4	44					
TU/68.4-73.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4634 m	1,8 m/día	5	53					
TU/18.9-22.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	3340 m	3,1 m/día	5	36					
TU/22.8-24.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1380 m	2 m/día	4	23					
TU/26.8-27.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	500 m	1,5 m/día	4	11					
TU/27.5-29.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1460 m	2,4 m/día	5	20					
TU/34.5-34.7	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	140 m	0,7 m/día	1	7					
TU/39.0-43.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	4900 m	3,3 m/día	5	50					
TU/44.0-44.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	220 m	0,7 m/día	3	10					
TU/44.4-48.5	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	4100 m	3,3 m/día	5	42					
TU/60.4-62.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2500 m	3,1 m/día	5	27					
TU/12.8-15.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2140 m	3,6 m/día	9	20					
TU/01.8-02.4	Monotubo. S=90 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	580 m	1,5 m/día	4	13					
TU/17.0-17.6	Monotubo. S=95 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	640 m	1,6 m/día	4	13					
Tramo 1 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	960 m	4,9 m/día	4	6,5					
Tramo 2 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 3 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	800 m	4,9 m/día	4	5,4					
Tramo 4 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 5 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 6 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 8 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8					
Tramo 9 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	650 m	4,9 m/día	4	4,4					
VSF Fase II	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	3000 m	2,8 m/día	2	35,6					
Pozo	Pozo del ramal de conexión estación Bilbao - Abando			1	20					
6 - ESTACIONES										
Estación y PAET Laredo	En viaducto. 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas.			1	18					
Cambiador de ancho	A cielo abierto, en desmonte. 4 vías, 2 de apartado y 2 pasantes.			1	8					
Estación Castro-Urdiales	En viaducto. 6 vías, 4 de apartado y 2 pasantes.			1	18					
7 - SUPERESTRUCTURA										
Vía en balasto		38253 m	100 m/día	1	19					
Vía en placa		34327 m	100 m/día	1	17					
8 - ELECTRIFICACIÓN										
Equipo vía general - catenaria		73054 m	100 m/día	2	18					
Subestaciones		3 ud	12 meses	2	18					
9 - INSTALACIONES										
Vía a cielo abierto		29867 m	100 m/día	1	15					
Vía en túnel		43187 m	100 m/día	1	22					
10 - ACABADOS		73054 m	300 m/día	1	12					
11 - INTEGRACIÓN AMBIENTAL	Todo el plazo de ejecución de las obras				55					

PROGRAMA DE TRABAJOS						ALTERNATIVA C1 - Rasante Baja				
TAREA	Descripción / Tipo de actividad	Medición	Rendimiento / equipo	Nº equipos	Duración (meses)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
0 - TRABAJOS PREVIOS										
1 - REPOSIC. SERVICIOS Y SERVIDUM.	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	76017 m	100 m/día	3	12					
2 - MOVIMIENTO DE TIERRAS	Todo el plazo de ejecución de las obras civiles	76017 m		1	55					
	Excavaciones	8742519 m3		1	55					
	Rellenos	668818 m3		1	55					
3 - DRENAJE										
	Drenaje transversal	6 ud	1 mes/ui	1	6					
	Drenaje longitudinal	76017 m		1	55					
4 - ESTRUCTURAS										
Viaductos convencionales										
	Viaducto sobre la ría de Solía	1354 m	16 meses	1	16					
	Viaducto sobre el río Aguanaz	186 m	4 meses	1	4					
	Viaducto sobre el arroyo del Aguanaz	1777 m	18 meses	1	18					
	Viaducto sobre el arroyo de Sobarzo	521 m	8 meses	1	8					
	Viaducto sobre el arroyo de Canastrilla	418 m	7 meses	1	7					
	Viaducto sobre el río Clarón	823 m	11 meses	1	11					
	Viaducto sobre el río Clarín	330 m	6 meses	1	6					
	Viaducto sobre el río Bernales	687 m	10 meses	1	10					
	Viaducto sobre el río Agüera	483 m	7 meses	1	7					
	Viaducto sobre el río Mioño /A-8	421 m	7 meses	1	7					
	Viaducto de Ontón	107 m	4 meses	1	4					
	Viaducto sobre el río Barbadún	262 m	5 meses	1	5					
	Viaducto sobre el río Miera	748 m	10 meses	1	10					
	Viaducto sobre el río Asón	534 m	8 meses	1	8					
	Viaducto sobre la Cº N-629a	372 m	6 meses	1	6					
	Viaducto sobre el Arroyo de las Toberas	379 m	6 meses	1	6					
	Viaducto sobre el río de la Mina	271 m	5 meses	1	5					
	Viaducto sobre el arroyo de Rondillos	70 m	3 meses	1	3					
	Viaducto Solorzano	189 m	4 meses	1	4					
	Viaducto Rocillo	152 m	4 meses	1	4					
	Viaducto Río Sabiote	65 m	3 meses	1	3					
	Viaducto San Salvador	7092 m	30 meses	1	30					
	Viaducto 63+200	32 m	2 meses	1	2					
	Viaducto Estación Castro	300	15 meses	1	15					
Pérgolas										
	Pérgola - salto de carneto	Tablero de vigas prefabricadas sobre dos alineaciones de pilas de hormigón armado	129 m	8 meses	1	8				
Pasos superiores										
	Paso superior A1 - 0+900	Puente los amaciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero	55 m	3 meses	1	3				
	Paso Superior Río Sabiote	Marco	9.8 m	2 meses	1	5				
Pasos inferiores										
	PI C1 -31+980	Marco hormigonado in situ	52 m	3 meses	1	4				
	PI C1 -32+200	Marco hormigonado in situ	50 m	3 meses	1	4				
5 - TÚNELES										
	TU/43.7-51.4	Bitubo. S=52 m1 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	4100 m	3 m/día	5	46				
	TU/52.0-60.3	Bitubo. S=52 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	8274 m	5,9 m/día	3	47				
	TU/61.0-62.6	Bitubo. S=52 m3 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1500 m	2,8 m/día	5	18				
	TU/04.6-05.4	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,7 m/día	4	15				
	TU/20.0-20.7	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1380 m	2,7 m/día	3	17				
	TU/21.9-22.6	Monotubo. S=100 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	780 m	1,6 m/día	3	16				
	TU/32.6-32.7	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	800 m	3,3 m/día	1	8				
	TU/33.9-34.2	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	840 m	2,5 m/día	1	11				
	TU/16.0-16.1	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	640 m	3,6 m/día	1	6				
	TU/41.3-41.4	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	4900 m	27,2 m/día	1	6				
	TU/66.2-66.3	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel	100 m	0,5 m/día	1	7				
	TU/66.7-71.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4313 m	3,3 m/día	4	44				
	TU/71.4-76.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM	4634 m	1,8 m/día	6	53				
	TU/27.5-31.4	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	1460 m	1,2 m/día	5	42				
	TU/16.5-17.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	3340 m	4,3 m/día	4	26				
	TU/22.8-25.5	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	500 m	0,6 m/día	5	28				
	TU/35.1-39.8	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	140 m	0,1 m/día	5	48				
	TU/42.6-43.2	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	220 m	0,4 m/día	3	18				
	TU/63.3-65.8	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2500 m	3 m/día	5	28				
	TU/40.4-40.9	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	900 m	2 m/día	3	15				
	TU/12.8-15.0	Monotubo. S=85 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	2140 m	3,6 m/día	9	20				
	TU/01.8-02.4	Monotubo. S=90 m2 - Falso Túnel - NATM - Falso Túnel	580 m	1,5 m/día	4	13				
	Tramo 1 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	960 m	4,9 m/día	4	6,5				
	Tramo 2 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8				
	Tramo 3 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	800 m	4,9 m/día	4	5,4				
	Tramo 4 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8				
	Tramo 5 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8				
	Tramo 6 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8				
	Tramo 8 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	1000 m	4,9 m/día	4	6,8				
	Tramo 9 VSF Fase I	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	650 m	4,9 m/día	4	4,4				
	VSF Fase II	Galerías de conexión VSF. Métodos convencionales (NATM)	3000 m	2,8 m/día	2	35,6				
	Pozo	Pozo del ramal de conexión estación Bilbao - Abando			1	20				
6 - ESTACIONES										
	PAET de Voto	En viaducto. 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas.		1	10					
	Cambiador de ancho	A cielo abierto, en desmonte. 4 vías, 2 de apartado y 2 pasantes.		1	8					
	Estación Castro-Urdiales	En viaducto. 6 vías, 4 de apartado y 2 pasantes.		1	18					
7 - SUPERESTRUCCTURA										
	Vía en balasto	33184 m	100 m/día	1	17					
	Vía en placa	42834 m	100 m/día	1	21					
8 - ELECTRIFICACIÓN										
	Equipo vía general - catenaria	76017 m	100 m/día	2	19					
	Subestaciones	3 ud	12 meses	2	18					
9 - INSTALACIONES										
	Vía a cielo abierto	31196 m	100 m/día	1	16					
	Vía en túnel	44821 m	100 m/día	1	22					
10 - ACABADOS										
	76017	300 m/día	1	13						
11 - INTEGRACIÓN AMBIENTAL										
	Todo el plazo de ejecución de las obras				55					

PROGRAMA DE TRABAJOS						ALTERNATIVA C1 - Rasante Alta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TAREA	Descripción / Tipo de actividad	Medición	Rendimiento / equipo	Nº equipos	Duración (meses)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											