



euskal trenbide sarea

*Proyecto de superestructura de vía del
tramo Lugaritz-Easo y obra de conexión
de Morlans*

Anejo nº 19. Proceso Constructivo y Plan de Obra

Octubre 2022



Índice

| | |
|--|----|
| 1. Introducción y objeto | 1 |
| 2. Principales condicionantes para la solución propuesta | 1 |
| 3. Actividades de obra | 3 |
| 3.1. Resumen de actividades..... | 3 |
| 3.2. Rendimientos..... | 9 |
| 3.3. Trabajos nocturnos en banda de mantenimiento | 9 |
| 4. Plazo de obra | 9 |
| Apéndice nº 1. Diagrama de GANTT | 11 |

Anejo nº 19. Proceso Constructivo y Plan de Obra

1. Introducción y objeto

El objeto del presente Anejo es la planificación de las diferentes actividades necesarias para llevar a cabo las obras incluidas en el presente Proyecto de Superestructura de vía del Tramo Lugaritz–Easo y obra de conexión de Morlans. El documento que desarrolla esta planificación es el Plan de Obra, el cual verifica la viabilidad de dichos trabajos y su relación con los plazos propuestos.

En el mismo, se incluye la descripción del desarrollo de los trabajos, con el estudio de las diferentes fases en que se divide la obra, para mostrar la relación y dependencia entre los mismos, de cuyo análisis se deriva la necesidad de simultanear los trabajos o desfasar alguno de ellos.

En ningún caso esta definición tendrá carácter contractual, sino que será meramente indicativo, estimando unos equipos de trabajo a los que se asignan unos rendimientos medios. El contratista adjudicatario de las obras, tras un estudio exhaustivo del proyecto y teniendo en cuenta tanto los medios de producción disponibles como el requerimiento si fuera necesario de los permisos legales, deberá elaborar una planificación de la obra, así como una exposición detallada de las fases de ejecución.

Al final del Anejo se incluye el diagrama de barras, donde se esquematiza la programación temporal de los diferentes trabajos.

La programación de la obra se ha realizado a fin de conseguir los siguientes objetivos:

Garantizar la viabilidad técnica de dichas obras.

Evitar interferencias entre los diferentes tajos que componen la obra.

Lograr una utilización óptima de los recursos, con el fin de conseguir una alta rentabilidad de los mismos.

Adelantar, dentro de lo posible, la ejecución de los tajos de mayor dificultad, para evitar complicaciones en los mismos y posibles retrasos en la finalización de las obras.

Del análisis del Plan de Obra, se deduce cuáles son las actividades más críticas y a cuáles se deberá dedicar una mayor atención durante la ejecución de los trabajos para evitar que, debido a causas no previstas, se originen retrasos o paralizaciones en otros tajos a los que condicionan, lo que supondría una alteración importante tanto en los costes como en los plazos estimados.

2. Principales condicionantes para la solución propuesta

A continuación, se enumeran los principales condicionantes tenidos en cuenta para la generación de la solución propuesta:

- Se pretende poder mantener el servicio ferroviario entre Amara y Anoeta durante el periodo de pruebas y puesta en servicio la Nueva Pasante el Topo, para lo cual se requiere que coexista en el punto de conexión de Morlans una derivación ferroviaria hacia Amara compatible con la ejecución del falso túnel de conexión. En definitiva, se plantea una solución que permita la coexistencia de las instalaciones de servicio ferroviario en Amara y en Easo simultáneamente, para poder realizar el cambio sin interrupciones importantes.

- Se debe incluir una conexión hacia la futura variante de mercancías, integrada en el falso túnel.
- Se debe considerar la ubicación de una nueva cámara de ventilación de emergencia para el testero sur de la Estación de Easo.
- Se debe tener en cuenta el encauzamiento de la regata de Morlans, que circunscribe completamente la posible área de actuación para la ejecución del falso túnel.
- Se debe tener en cuenta la existencia de un edificio con protección urbanística, histórico y reconstruido, que alberga una central eléctrica municipal, que condiciona por completo el punto de conexión de la variante de mercancías.



Edificio protegido situado junto al actual falso túnel de Morlans.

- Se debe tener en cuenta el paso del Paseo de Morlans sobre la boca del actual falso túnel, y deberá mantenerse el paso de vehículos y peatones durante las obras de conexión de los túneles.



Panorámica desde el Paseo de Morlans que incluye calle Autonomía, cierre de la trinchera ferroviaria y Paseo de Errondo.

- Existe un fuerte condicionante geométrico en cuanto a las rasantes de las vías existentes y las vías a ejecutar. Las vías actuales ascienden desde el falso túnel de Morlans hacia Amara con una rampa de 30 milésimas. Las futuras vías que van desde el falso túnel de Morlans hacia la estación de Easo descienden con una pendiente de 45 milésimas. Existe por tanto una diferencia de rasantes que varía con una tasa del 7,5%, lo que, unido a la bifurcación en planta, genera una complicada geometría variable entre la estructura actual y la nueva.
- La ejecución del futuro enclavamiento de la estación de Anoeta, que ETS va a ejecutar formando parte de otra actuación ajena a este proyecto, permitirá la banalización del servicio entre Easo (Amara) y Anoeta, mediante la instalación de una nueva Bretelle. Dado que la finalización de esta actuación no se va a producir hasta varios meses después de comenzar las obras de este proyecto, se van a realizar las siguientes actuaciones con el fin de poder disponer vía única en la zona de los cajones de Morlans:
 - Montaje de un desvío en el PK 0+730 para poder disponer de vía única en el periodo inicial de las obras.
 - Se incluye en este proyecto el montaje de la Bretelle de Anoeta, incluida su electrificación, (la señalización correspondiente se realizará en el proyecto de enclavamiento de Anoeta, y no se

incluye en este proyecto). El objetivo es adelantar todo lo posible la puesta en servicio de esta Bretelle.

3. Actividades de obra

3.1. Resumen de actividades

Las actividades a realizar, dentro de las fases previstas, se pueden agrupar del siguiente modo:

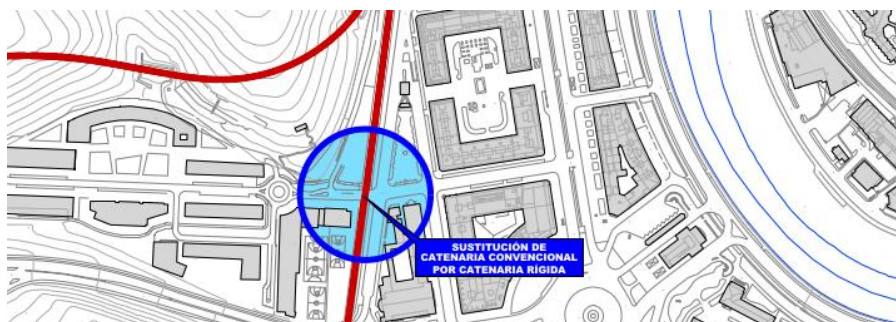
- TRABAJOS PREVIOS
 - Implantación
 - Replanteo general
 - Acopios y maquinaria
 - Instalaciones de obra
 - Señalización y balizamiento de obra

- FASE 1
 - Instalación de aparatos de vía de la nueva Bretelle de Anoeta
 - Desplazamiento del seccionamiento de entrada a Anoeta, y montaje de electrificación de la Bretelle de Anoeta.



Planta esquemática de ejecución de la Fase 1.

- FASE 2
 - Se dará de baja el actual escape A1 – A2
 - Retirada de electrificación de la diagonal A1-A2, y montaje de catenaria rígida en la vía impar en la zona de cajones de Morlans



Planta esquemática de ejecución de la Fase 2.

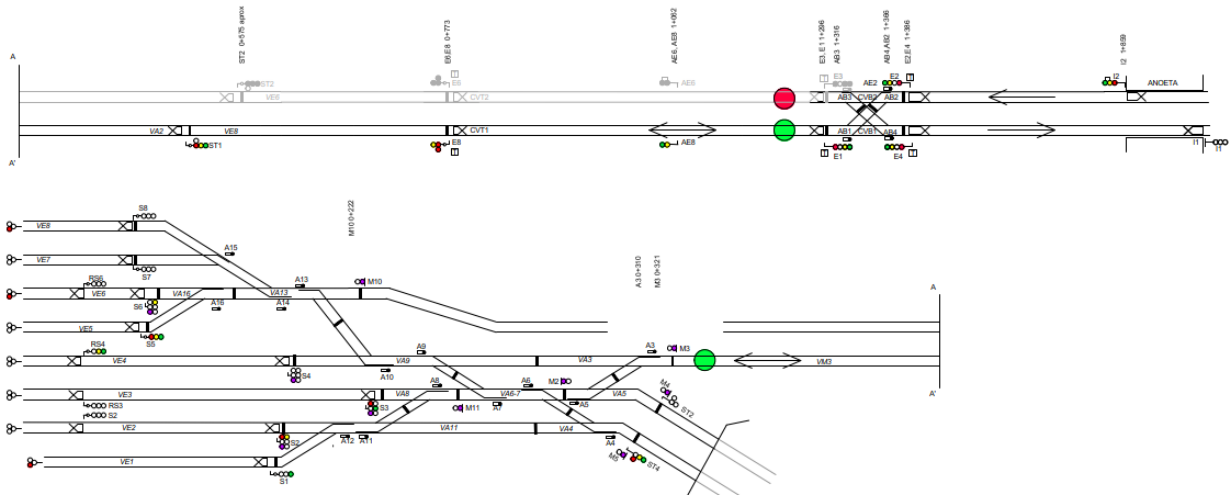
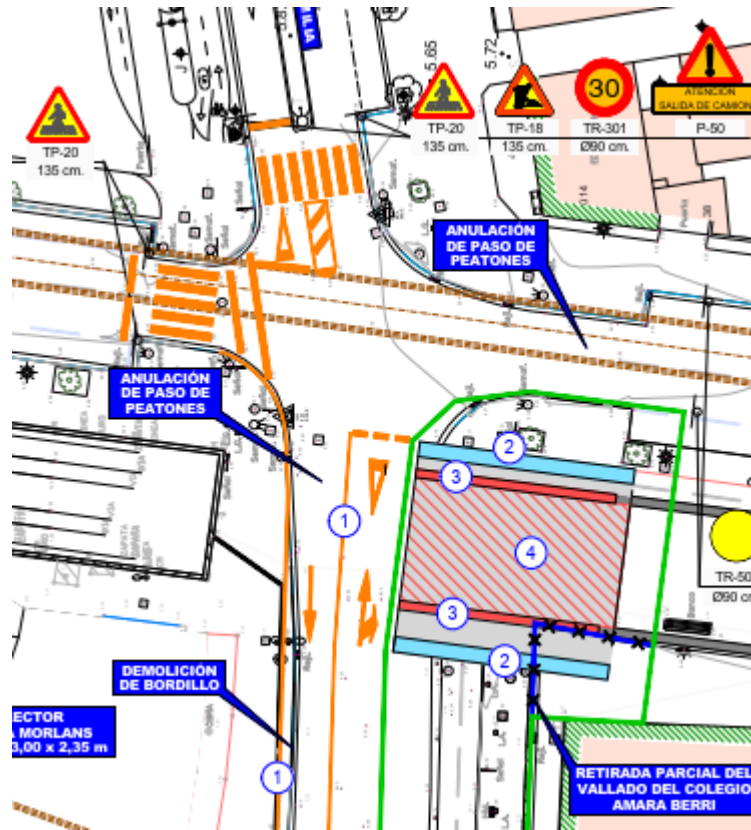
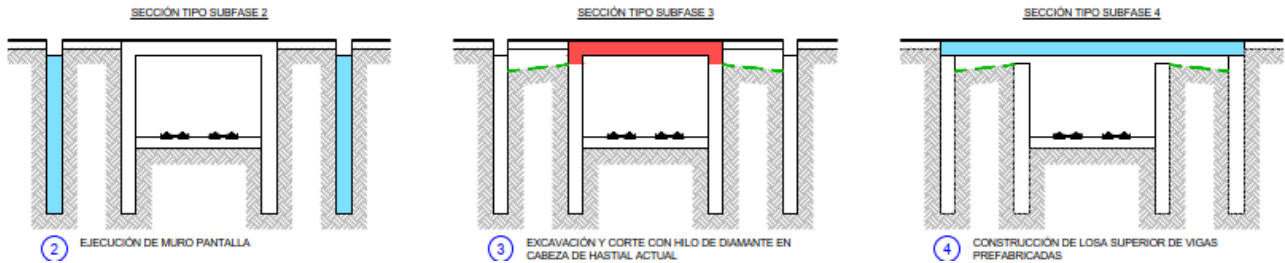


Figura 4: Esquema previsto fase 2

- FASE 3
 - Desvío de tráfico rodado entre Sagrada Familia y el Paseo de Morlans
 - Reposición de servicios afectados
 - Ejecución de muros pantalla
 - Excavación y corte con hilo de diamante de la cabeza de los hastiales actuales. Retirada con grúa de la losa actual.
 - Construcción de nueva losa superior.

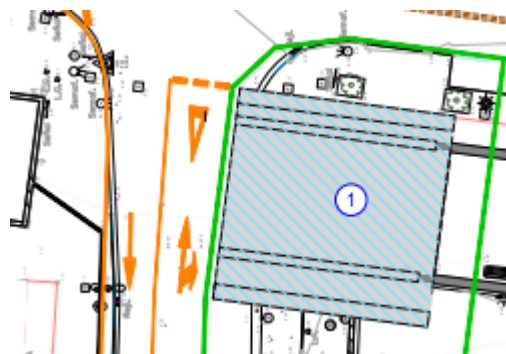


Planta esquemática de ejecución de la Fase 3.



Sección esquemática de ejecución de la Fase 3.

- FASE 4
 - Traslado de servicios afectados por las canalizaciones de la nueva losa.



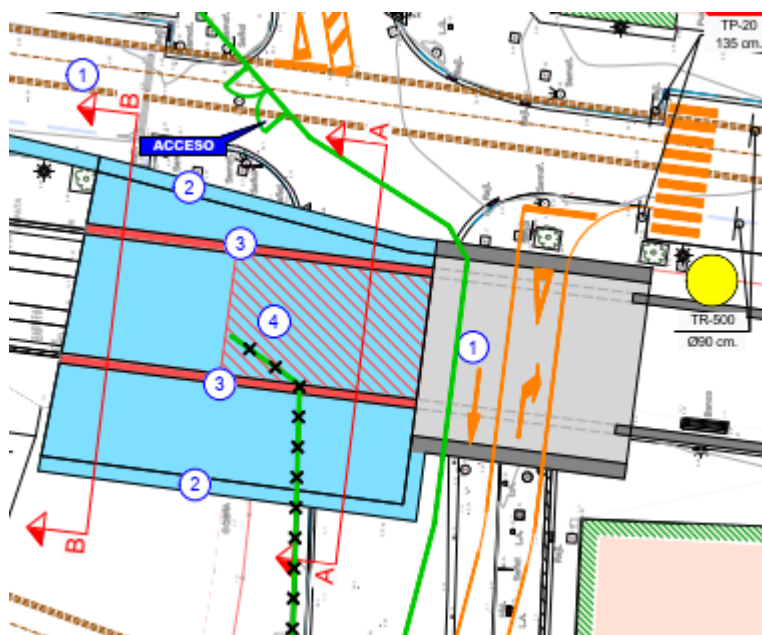
Planta esquemática de ejecución de la Fase 4.



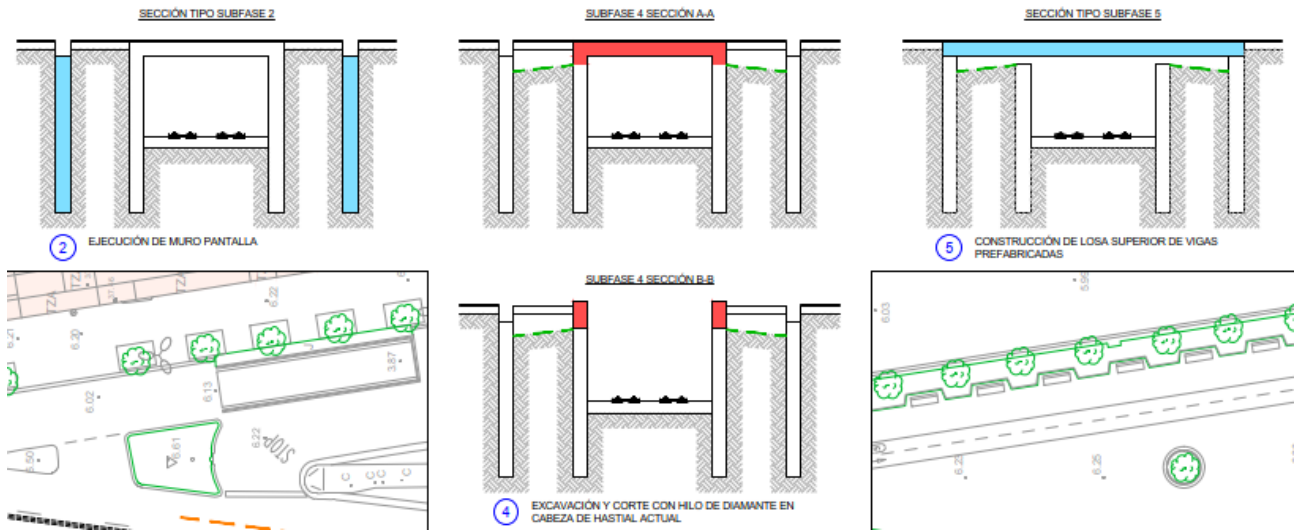
Sección esquemática de ejecución de la Fase 4.

FASE 5

- Desvío de tráfico rodado del Paseo Errondo por Sagrada Familia, y traslado de tráfico del Paseo de Morlans sobre la losa recién ejecutada.
- Reposición de servicios afectados
- Ejecución de muros pantalla (en toda la longitud del desvío ferroviario)
- Ajuste de apoyos de catenaria rígida.
- Excavación y corte con hilo de diamante de la cabeza de los hastiales actuales. Retirada con grúa de la losa actual.
- Construcción de nueva losa superior.



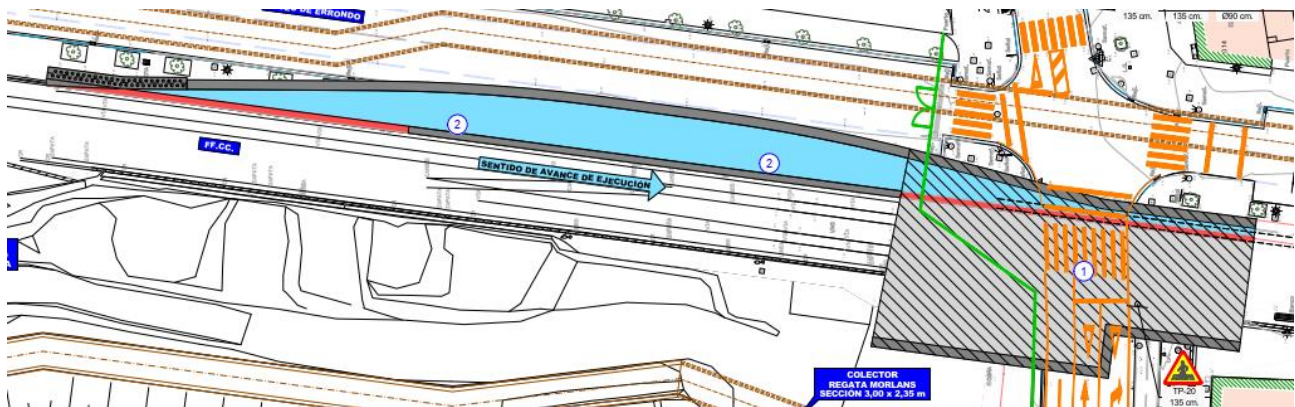
Planta esquemática de ejecución de la Fase 5.



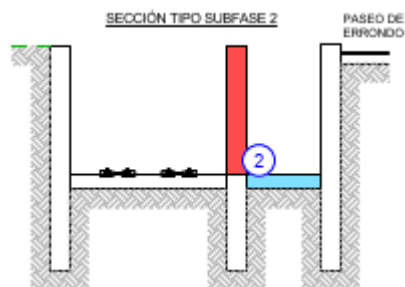
Sección esquemática de ejecución de la Fase 5.

■ FASE 6

- Restablecimiento del tráfico rodado entre Sagrada Familia y el Paseo de Morlans.
- Demolición del muro actual (lado Errondo) hasta el nivel de plataforma de vía, mientras se produce el vaciado entre éste y el nuevo muro pantalla. Al mismo tiempo se irá ejecutando la losa inferior del desvío ferroviario, para acodalar las nuevas pantallas. La ejecución de esta fase se realizará en sentido Amara-Anoeta (de menor a mayor altura).

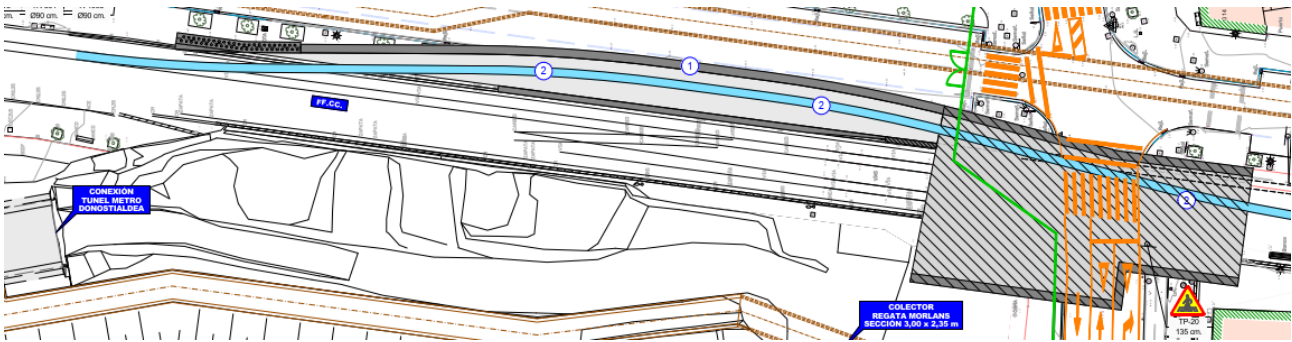


Planta esquemática de ejecución de la Fase 6.



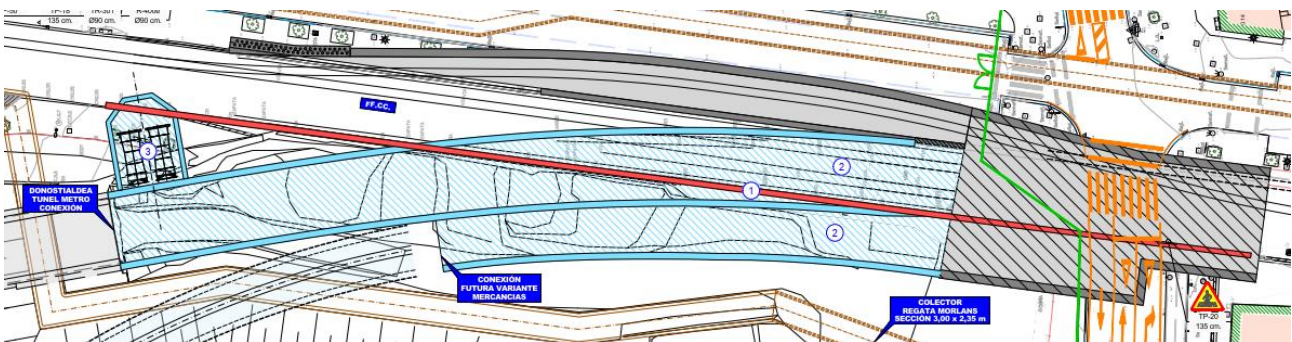
Sección esquemática de ejecución de la Fase 6.

- FASE 7
 - Traslado a la pared del nuevo muro de todas las instalaciones ferroviarias actuales.
 - Montaje de nueva superestructura (vía y catenaria) del desvío ferroviario.
 - Modificación señalización y puesta en servicio del desvío



Situación final del desvío ferroviario.

- FASE 8
 - Demolición del muro actual lado oeste, excavación para la ejecución de falsos túneles y solera bajo forjados.
 - Ejecución de los cajones del tronco principal y de la variante de mercancías.
 - Ejecución de la cámara de ventiladores de emergencia.



Planta esquemática de ejecución de la Fase 8.

- FASE 9
 - Montaje de la superestructura de vía del tronco principal.

■ TRABAJOS FINALES Y AMBIENTALES

- Reposición Paseo Errondo
- Remates y limpieza final de obra

■ TRABAJOS CONTINUOS

- Plan de vigilancia ambiental
- Seguridad y salud
- Gestión de residuos
- Control de calidad

3.2. Rendimientos

En esta obra con distintas fases y longitudes de vía relativamente cortas, más que rendimientos medios se deben tener en cuenta las distintas actividades, con una secuencia lógica de tareas precedentes, que requieren de un posicionamiento mínimo de maquinaria y organización de tajos.

3.3. Trabajos nocturnos en banda de mantenimiento

Las siguientes actividades se deberán realizar total o parcialmente en intervalos de mantenimiento (de 23:30 a 5:30):

- Montaje Bretelle de Anoeta
- Modificación Seccionamiento Anoeta
- Electrificación Bretelle de Anoeta
- Retirada escape A1-A-2
- Retirada Catenaria escape A1-A2
- Montaje Catenaria rígida vía Impar
- Corte y retirada de losa actual cruce Paseo Morlans (Fase 3)
- Montaje de nueva losa superior (Fase 3)
- Reposición de catenaria (Fase 5)
- Corte y retirada de losa actual y cabeza de muros (Fase 5)
- Construcción de nueva losa superior (Fase 5)
- Demolición del muro lado Errondo, excavación y losa (Fase 6)
- Traslado de instalaciones ferroviarias (Fase 7)
- Montaje de vía de la vía desviada (Fase 7)
- Electrificación de la vía desviada (Fase 7)
- Modificación señalización y puesta en servicio del desvío (Fase 7)

Se requerirá un corte de servicio completo de un fin de semana para la puesta en servicio de la vía desviada, para realizar los trabajos de demolición de losa de vía entre los Pks 0+195 y el Pk 0+220 y la conexión en vía balastada.

4. Plazo de obra

Como ya se ha comentado, la determinación final de los diferentes equipos y medios dependerá finalmente de la disponibilidad real del contratista, y del plazo de ejecución comprometido en la adjudicación.

Del plan de obra obtenido en el presente anejo, según el diagrama de Gantt que se adjunta a continuación, se estima un plazo de ejecución de las obras de 20 meses.

Apéndice nº 1. Diagrama de GANTT



Proyecto de Superestructura de vía del Tramo Lugaritz-Easo y obra de conexión de Morlans

Anejo Nº 19 Plan de Obra



| DESCRIPCION DE ACTIVIDAD | DURACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
|--|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | SEMANAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| TRABAJOS PREVIOS | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantación | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Replanteo general | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acopios y maquinaria | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalaciones de obra | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Señalización y balizamiento de obra | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 1 | 3 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje Bretelle DDM-B1-UIC54-190-1:10,5-CR-3300 (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Modificación Seccionamiento Anoeta (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Electrificación Bretelle (N) | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 2 | 3 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retirada escape A1-A-2 ESMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-D-3300C | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retirada Catenaria escape A1-A2 (N) | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje Catenaria rígida vía Impar (N) | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 3 | 9 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desvío de tráfico Paseo de Morlans | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reposición / desvíos provisionales de servicios afectados | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecución de muros pantalla sección cubrición ST-2 | 3 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corte y retirada de losa actual cruce Paseo Morlans (N) | 1 semana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de nueva losa superior (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 4 | 7 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de servicios a la nueva losa | 7 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 5 | 12 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desvío de tráfico Paseo Errondo | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reposición de servicios afectados | 8 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecución de muros pantalla sección cubrición ST-1 | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reposición de catenaria (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corte y retirada de losa actual y cabeza de muros (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de nueva losa superior (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 6 | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Restablecimiento de tráfico Paseo Morlans | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Demolición del muro lado Errondo, excavación y losa (N) | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 7 | 19 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traslado de instalaciones ferroviarias (N) | 8 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de vía del desvío ferroviario | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de catenaria del desvío ferroviario (N) | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Modificación señalización y puesta en servicio del desvío (CCFS + N) | 4 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 8 | 17 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Demolición del muro lado autonomía, excavación y soleras | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de falsos túneles | 15 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de cámara de ventiladores | 4 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE 9 | 48 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de superestructura de vía tronco principal | 48 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABAJOS FINALES | 6 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reposición firmes y aceras | 4 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remates y limpieza final de obra | 2 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRABAJOS CONTINUOS | 80 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 80 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | 80 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GESTIÓN DE RESIDUOS | 80 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTROL DE CALIDAD | 80 semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Importe mensual | 247.301,80 | 304.609,65 | 201.602,39 | 104.342,22 | 538.728,65 | 835.997,88 | 821.792,31 | 751.482,95 | 751.519,97 | 845.865,55 | 901.440,72 | 803.339,46 | 1.562.676,11 | 1.562.676,11 | 1.640.897,01 | 1.640.897,01 | 392.910,37 | 68.518,96 | 68.518,96 | 62.237,22 |
| Importe acumulado | 247.301,80 | 551.911,45 | 753.513,84 | 857.856,06 | 1.396.584,71 | 2.232.582,59 | 3.054.374,90 | 3.805.857,85 | 4.557.377,82 | 5.403.243,38 | 6.304.684,10 | 7.108.023,56 | 8.670.699,66 | 10.233.375,77 | 11.874.272,78 | 13.515.169,78 | 13.908.080,16 | 13.976.599,12 | 14.045.118,08 | 14.107.355,30 |
| % mensual | 1,75% | 2,16% | 1,43% | 0,74% | 3,82% | 5,93% | 5,83% | 5,33% | 5,33% | 6,00% | 6,39% | 5,69% | 11,08% | 11,08% | 11,63% | 11,63% | 2,79% | 0,49% | 0,49% | 0,44% |
| % acumulado | 1,75% | 3,91% | 5,34% | 6,08% | 9,90% | 15,83% | 21,65% | 26,98% | 32,30% | 38,30% | 44,69% | 50,39% | 61,46% | 72,54% | 84,17% | 95,80% | 98,59% | 99,07% | 99,56% | 100,00% |

LEYENDA
CCFS = CORTE DE CIRCULACIÓN FIN DE SEMANA
N = REQUIERE TRABAJOS NOCTURNOS