

ANEJO N°21

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANÁLISIS DE LA OBRA	3
3. ZONAS DE OBRA Y ACCESOS	4
3.1 SALIDA DE EMERGENCIA DE SASUATEGI	4
3.2 ZONA ESTACIÓN DE PASAIA	5
3.3 ZONA DE GALTZARABORDA (TRASERA DEL POLIDEPORTIVO)	6
4. PLAN DE TRABAJOS	8
4.1 RENDIMIENTOS	8
4.2 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	9
4.3 ACTIVIDADES CRÍTICAS	9
5. SECUENCIA DE LAS OBRAS A EJECUTAR	11
5.1 OBRAS A REALIZAR DESDE LA SALIDA DE EMERGENCIA DE SASUAETEGI	11
5.2 OBRAS A REALIZAR DESDE LA ESTACIÓN DE PASAIA	14
5.3 TRABAJOS A REALIZAR DESDE EL ÁREA DE GALTZARABORDA	16
6. PLAZO TOTAL DE LOS TRABAJOS	24
7. PROGRAMA DE TRABAJOS VALORADO	1

APÉNDICE 21.1: DIAGRAMA DE GANTT.

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la planificación de las diferentes actividades que es necesario realizar para llevar a término las obras incluidas en el presente “Proyecto Constructivo del Metro de Donostialdea. Tramo Altza - Galtzaraborda”. 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.

Como parte del análisis de la obra, se realiza una descripción de los principales trabajos, especificando su desarrollo en el tiempo y el consiguiente solape o desfase entre los diferentes tajos de la obra.

En el Apéndice 17.1. Se incluye el diagrama de barras, donde se esquematiza la programación temporal de la totalidad de los diferentes trabajos a ejecutar en el tramo Altza - Galtzaraborda.

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

- Garantizar la viabilidad técnica de la misma.
- Evitar interferencias entre los diferentes tajos que componen la obra.
- Lograr la utilización óptima de los diferentes recursos, con el fin de lograr una alta rentabilidad de los mismos.
- Estimar la duración total de la obra.

Una vez confeccionado el Plan de Obra, de su análisis se deducen las actividades más críticas, a las que habrá que dedicar una mayor atención durante la ejecución de los trabajos, para evitar que por causas no previstas se originen retrasos en ellas que alteren los plazos de otros tajos relacionados con las mismas y produzcan un retraso en el plazo de ejecución previsto para la obra completa.

El diagrama de barras se ha realizado considerando unos rendimientos que se estiman adecuados para las características de la obra, obteniéndose unos determinados plazos para la ejecución de los diferentes tajos, así como para la obra completa. Estos plazos, como es lógico, están relacionados con los medios que el contratista utilice para la ejecución de los diferentes tajos, pudiéndose ver incrementados si los medios utilizados son inferiores a los supuestos.

Para la realización del Plan de Obra, se ha llevado a cabo un análisis de los diferentes tajos que componen la obra, teniendo en cuenta la necesidad de que determinadas actividades deban estar finalizadas antes de poder dar comienzo a otras relacionadas o no directamente con ellas.

La ejecución de la obra se acomete desde tres ubicaciones Galería de Emergencia de Sasuategi, Estación de Pasaia y Estación de Galtzaraborda teniendo como eje vertebrador el túnel de línea,

pudiendo definirse para cada uno de ellos una serie de fases de ejecución y de dependencias claves. A continuación se describen brevemente las fases en las que se propone desarrollar la obra, así como la organización propuesta para los trabajos en el túnel en mina.

2. ANÁLISIS DE LA OBRA

Para la realización del Plan de Obra, se ha llevado a cabo un análisis de los diferentes tajos que componen la obra, teniendo en cuenta la necesidad de que determinadas actividades deban estar finalizadas antes de poder dar comienzo a otras relacionadas o no directamente con ellas.

La principal característica de la obra es que la mayor parte de la misma se desarrolla bajo tierra, realizándose en superficie únicamente los muros que albergan en un tiempo futuro la Estación de Galtzaraborda, ya que incluso la estación de Pasaia se realiza, una vez ejecutada la cubierta, en su mayor parte como túnel en mina para minimizar el impacto sobre el núcleo urbano.

El rendimiento que se consiga en la excavación de los túneles tiene especial importancia dado el gran volumen de excavación en túnel que conlleva la obra y su repercusión directa en el plazo total de la misma.

A todo lo anterior se ha de añadir la dificultad que supone la construcción de la Estación de Pasaia que se proyecta en falso túnel. La cota de la rasante de vía al paso por la zona de estación viene condicionada por la cota de roca existente en la zona, que marca la profundidad del emboquille de los tramos de túnel de línea anexos a la misma. La posición del sustrato competente detectada en los sondeos realizados hace necesario construir un recinto apantallado de considerable profundidad dentro del cual construir la estructura de la estación. El edificio incorpora en este caso la ventilación EBA de la estación, así como el edículo de acceso al vestíbulo de estación y la salida de emergencia de la misma.

Un aspecto importante en una obra de este tipo es la forma de atacar la excavación de los túneles que es preciso ejecutar. Se ha considerado oportuno, plantear dos puntos de ataque de la excavación del túnel, a través de la Salida de emergencia de Sasuategi y desde el área de trabajo de Galtzaraborda. Desde la salida de emergencia de Sasuategi se atacaría el túnel en dos direcciones desde el punto de conexión de ésta con el túnel en mina. Primeramente se acomete el túnel en dirección estación de Pasaia y una vez realizado éste se ejecuta el túnel de línea en dirección Altza.

Desde el área de trabajo de Galtzaraborda se ejecuta el túnel hasta el emboquille este de la estación de Pasaia.

Así pues la ejecución de la obra se puede dividir en tres grandes trabajos: Salida de emergencia de Sasuategi, Estación de Pasaia y trabajos a realizar para la conexión del nuevo trazado con la estación de Galtzaraborda, que serán compatibles con la construcción en un futuro de la nueva estación, todo ello vertebrado por el túnel de línea que une las tres ubicaciones anteriormente citadas.

3. ZONAS DE OBRA Y ACCESOS

Tres son los puntos en los que se prevé la ejecución de obras en superficie correspondientes al Tramo Altza – Galtzaraborda del Metro de Donostialdea.

3.1 SALIDA DE EMERGENCIA DE SASUATEGI

La primera zona se ubica anexa a los primeros metros del camino de Sasuategi. Como se ha comentado anteriormente, desde esta ubicación se excavará una rampa de ataque que una vez concluidos los túneles de línea dará cabida a la ventilación de emergencia. Desde el punto de conexión de esta rampa con el túnel de línea se excava en dos direcciones. Hasta la estación de Pasaia incluido el vaciado de la misma y hasta la conexión con Altza.



Una vez se den por finalizadas las obras del túnel Sasuategi – Pasaia (494 m) y Sasuategi – Altza (440 m), que han de ser realizadas desde el ataque de Sasuategi, se podría prescindir de este acceso y se daría paso por tanto a la ejecución de las estructuras y acabados necesarios para dar por finalizada por completo la obra singular.

El acceso a la rampa de ataque de la Salida de emergencia de Sasuategi se produce desde la calle Eskalantegi. Para ello se genera un camino nuevo que permite la conexión de la calle Eskalantegi con la obra singular y mantiene interconectados el camino Sasuategi y la calle Eskalantegi.

3.2 ZONA ESTACIÓN DE PASAIA

La segunda zona donde se llevan a cabo obras se ubica en el Centro Urbano de Pasaia.

Se ha encajado la estación de Pasaia en la plaza del casco urbano anexa a la Iglesia de la localidad, para lo cual se prevé la demolición del Mercado y la ejecución de un falso túnel para salvar el paso de la regata Molino.

En esta zona se construirá la estructura de la estación y el falso túnel citado. Las obras se ejecutarán a cielo abierto y el espacio ocupado por las mismas incluirá además una amplia zona de acopios y el área necesaria para la implantación de las instalaciones del contratista asociadas específicamente a la presente zona (hidrofresa).



El acceso a la obra y zona de acopios se realizará desde las calles del municipio. Se intentará que la mayor parte del tráfico de obra que se genere así como la excavación de la estación hasta el nivel de apuntalamiento se le de salida por la calle Eskalantegi hasta el área de casetas de Sasuategi y de ahí por la calle Gelasio de Aramburu y Oarso fuera del núcleo urbano.

Durante la construcción de los muros de hidrofresa que albergan la estación de Pasaia será necesario cortar al tráfico temporalmente algunas calles, lo que obliga a plantear algunos desvíos de tráfico provisionales, que afectarán sucesivamente a las calles Eskalantegi, Hamarretxeta, Gelasio Aramburu, Gure Zumardia.

En esta zona también se prevé la construcción de las dos ventilaciones de emergencia de la estación de Pasaia. Una de ellas, la Ventilación de emergencia de la Calle Lorete, se ejecutara mediante sendos pozos ejecutados mediante la técnica de “raise boring” comunicados con el túnel de línea mediante una galería excavada como túnel en mina; la ejecución del pozo superior conlleva la demolición de la edificación anexa que presenta un estado muy precario de conservación. La segunda, la Ventilación de emergencia de la calle San Marcos, se ejecutará dentro del tramo de falso túnel situado entre la regata Molinao y la Variante de Pasaia.



3.3 ZONA DE GALTZARABORDA (TRASERA DEL POLIDEPORTIVO)

La tercera y última zona de obras se ubicaría en la trasera del polideportivo de Galtzaraborda.

Desde esta ubicación se realiza el emboquille del túnel en mina, los muros que permiten la conexión del nuevo trazado con la estación actual, el relleno de la vaguada existente y una pequeña cubrición a modo de paso superior. Todas las actuaciones previstas son compatibles con la futura estación de Galtzaraborda y la variante de Errenteria.

El acceso a la zona de obras se realiza desde la calle Peña de Aya sirviéndose del vial actual que da acceso a la trasera del polideportivo.



4. PLAN DE TRABAJOS

4.1 RENDIMIENTOS

Tal y como se ha comentado con anterioridad, uno de los aspectos clave para el desarrollo de la obra es el rendimiento de la excavación en túnel. De acuerdo con las características resistentes del macizo rocoso a atravesar, se han considerado los siguientes rendimientos medios de excavación y sostenimiento:

- Excavación y sostenimiento de túnel de línea (y en general, en todas las obras subterráneas como las galerías de emergencia, tramos horizontales de ventilaciones, etc.):
 - 3 -3,5 m/día en avance
 - 7,5 m/día en destroza
- Implantación, excavación y sostenimiento de pozos con Raise Boring: dos semanas por tubo

En cuanto a los rendimientos de hormigonado, se han utilizado los siguientes:

- Contrabóveda: 24 metros por día
- Bóveda (carro): 12 metros día
- Dados de comunicaciones: 30 metros por día
- Drenaje central 40 m por día
- Drenaje transversal y asiento vía en placa: 25 metros por día

En cuanto a la ejecución de la Estación y falso túnel de Pasaia:

- Pantallas de hidrofresa: 90 m² por equipo y día.

En cuanto a la ejecución de las pantallas de micropilotes:

- Excavación en tierras: 1000 m³ por día
- Excavación en roca: 300 m³ por día
- Ejecución micropilotes: 30 m por día y maquina
- Ejecución de anclajes: 30 m por día
- Ejecución vigas de atado y reparto: 20 metros por día

En cuanto la ejecución de muros:

- Zapatas: 15-20 m por día
- Alzados: 45 m² por día

4.2 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las principales cuestiones a destacar en la organización del Plan de Obra son las siguientes:

- El área de trabajo de la hidrofresa esta partida en dos zonas por la regata Molinao, lo que provoca el traslado de la maquinaria de una zona a otra
- Una vez realizadas las pantallas de hidrofresa, la excavación de la estación de Pasaia se realiza bajo la cubierta definitiva de la estructura para minimizar la afección sobre el núcleo urbano de la localidad. Se excavará 1/3 de la altura hasta el primer nivel de apuntalamiento.
- La excavación de los 2/3 inferiores de la Estación de Pasaia no se realiza hasta que el túnel en mina realizado desde el área de Sasuategi (el primero en calar en la estación) este realizado en avance y destroza.
- Se ha considerado la puesta en obra de dos equipos de excavación y sostenimiento de túneles. El primero funcionaría desde la salida de emergencia de Eskalantegi y el segundo desde el área de Galtzaraborda.
- Se ha fijado como criterio de programación de la ejecución del túnel que no se inicie el revestimiento definitivo de los mismos mientras no se haya finalizado la excavación. En caso de necesidad ambas actuaciones podrían simultanearse, ya que el carro de encofrado permite el paso de los vehículos encargados de la extracción del material de excavación, pero con el fin de minimizar las posibles interferencias y el deterioro del revestimiento como consecuencia del trasiego de esos mismos equipos, se opta por no plantear esa simultaneidad.
- La excavación de la cámara y galería de ventilación de la calle Lorete se acomete una vez finalizada la excavación del túnel.
- Se ha considerado dos equipos de micropilotes y anclajes en la realización de cada uno de los emboquilles. El equipo de la zona de Galtzaraborda simultaneará la excavación de los diferentes niveles de anclajes con la realización de los micros de los muros planteados con cimentación profunda.
- Se ha considerado un único equipo para la realización de los pozos mediante “raise boring” de la ventilación de emergencia
- Se ha considerado un único equipo para la realización de las entibaciones de las obras de superficie de las ventilaciones.

4.3 ACTIVIDADES CRÍTICAS

Tal y como se puede ver en el diagrama de Gantt que se adjunta en el Apéndice nº21.1, las actividades críticas en el desarrollo de la obra, a las que por lo tanto habrá que prestar una atención especial debido a la repercusión que un retraso en las mismas tendría en el plazo total de la obra, son

la excavación y sostenimiento de túnel de línea y la ejecución de la Estación de Pasaia, condicionada por el hecho de que 2/3 de la excavación de la misma se realiza por el túnel y por la rampa de la galería de emergencia de Sasuategi previamente excavados.

5. SECUENCIA DE LAS OBRAS A EJECUTAR

Las obras a realizar desde la salida de emergencia de Sasuategi, la estación de Pasaia y el área de Galtzaraborda se pueden considerar independientes entre sí, con la salvedad de que para realizar la segunda fase de la excavación de la estación de Pasaia tiene que estar realizado el túnel desde la galería de Sasuategi ya que los productos de la excavación tienen que salir por el citado trayecto (camino crítico). Según se observa en el diagrama de Gantt las obras comienzan al mismo tiempo desde los emplazamientos de Sasuategi y Galtzaraborda. El tajo de la estación de Pasaia podrá empezar más tarde ya que la excavación está condicionada por el caudal del túnel Sasuategi – Pasaia como se ha comentado anteriormente.

5.1 OBRAS A REALIZAR DESDE LA SALIDA DE EMERGENCIA DE SASUAETEGI

Las obras a realizar desde la salida de emergencia de Sasuategi seguirán la siguiente secuencia:

- **Implantación:** se prevé la señalización y balizamiento en la calle Eskalantegi, instalación de casetas de obra con sus acometidas que surtan de todos los servicios necesarios para su correcto funcionamiento. También se realizará el cerramiento de la superficie que engloba a las casetas y las superficies de acopio que se han reservado para la ejecución de las obras proyectadas.
- **Accesos área Sasuategi:** Desde la calle Eskalantegi se prevé la construcción de un camino que interconexione con el camino de Sasuategi y de acceso al emboquille de la galería de la salida de emergencia
- **Emboquille salida de emergencia:** una vez se disponga del camino provisional de obra hasta la ubicación de los micros de la pantalla, se procede a su ejecución. Posteriormente se realiza la viga de atado y se procede a su anclaje antes de comenzar la excavación hasta la cota de la primera viga de reparto. Se procederá de igual forma con las cuatro vigas de reparto a realizar hasta llegar a la cota de la plataforma de trabajo. Llegados a este punto se excava para alojar las zapatas de la viga de atado del emboquille y se realiza la bóveda de la misma. Se rellena el frente para la ejecución del paraguas de micropilotes.
- **Excavación de la rampa de ataque. (Galería de emergencia de Sasuategi 334 M):** Una vez realizado el paraguas de micropilotes se puede comenzar a demoler los micropilotes que quedan dentro de sección del túnel. Así mismo antes de proceder a la excavación se instalan las instalaciones inherentes al túnel (Acometida eléctrica y de agua, ventiladores, planta de lodos, balsas de decantación, etc.). Una vez instaladas se puede comenzar la excavación en

avance el sostenimiento de la galería y con unos 70 días de decalaje la excavación en destroza para llegar al punto de conexión con el túnel en línea sensiblemente al mismo tiempo.

- **Excavación del túnel en línea dirección Pasaia (494 M):** cuando se llegue a la intersección de la galería con el túnel en mina se excava dirección Pasaia para llegar a la estación de Pasaia lo antes posible y no interferir con la construcción allí proyectada. Como se ha dicho con anterioridad este es un punto crítico ya que 2/3 de la excavación de la estación de Pasaia tiene que salir por la galería de Sasuategi a través del ramal del túnel de mina excavado. La excavación en avance y sostenimiento de este tramo se realizará en 165 días y la destroza se inicia con un decalaje de 100 días para llegar al emboquille oeste de la estación sensiblemente al mismo tiempo. En esta etapa también se ejecuta la galería de ventilación de la calle Lorete.
- **Excavación de la estación de Pasaia:** los dos tercios inferiores de la altura de la estación de Pasaia se excavan en túnel desde el emboquille oeste, sacando la excavación por el túnel hasta Sasuategi. Se realiza en túnel en mina ya que la estación se habrá cubierto para minimizar la afección en el centro urbano.
- **Ejecución de la contrabóveda Pasaia – Sasuategi:** una vez que se ha sacado la excavación se procede a la ejecución de la contrabóveda del citado tramo. Se ejecuta en media sección para permitir el paso de tráfico de obra.
- **Impermeabilización y revestimiento:** con un cierto solape con la ejecución de la contrabóveda se inicia la impermeabilización del túnel. Cabe destacar que este decalaje permite terminar la contrabóveda antes que la impermeabilización. De igual manera con un decalaje de 5 días se inicia el revestimiento del túnel (carro). Una vez se vaya ejecutando el revestimiento se pueden ir ejecutando los dados de comunicaciones, el drenaje central del túnel y el drenaje transversal y el asiento de la vía en placa.
- **Excavación del túnel en línea dirección Altza (440 M):** Una vez se termine la excavación en avance con el cale en el emboquille oeste de Pasaia y antes de comenzar su vaciado se llevan los equipos (rozadora) al punto de conexión entre galería y túnel en mina y se comienza la excavación en avance del ramal Altza. Se realiza la excavación en avance conjuntamente con el sostenimiento y con un cierto decalaje que permita llegar al final sensiblemente al tiempo comenzará la destroza.
- **Ejecución de la contrabóveda Altza – Pasaia:** una vez concluida la excavación en avance y la destroza los equipos de la excavación se trasladan para proceder a la ejecución de la galería

de evacuación (excavación avance y destroza) y comienza la ejecución de la contrabóveda del citado ramal. Se ejecuta en media sección para permitir el paso de tráfico de obra para ejecutar la impermeabilización y el revestimiento.

- **Impermeabilización y revestimiento:** con el mismo esquema que en ramal Pasaia se realiza la impermeabilización y el revestimiento del ramal. Decalando ambas actuaciones para llegar al punto final al mismo tiempo. Una vez arranque el revestimiento se podrá comenzar con la ejecución de los dados de comunicaciones, el drenaje central y el drenaje transversal conjuntamente con apoyo de vía en placa.
- **Contrabóvedas, impermeabilización y sostenimiento de las galerías (334m + 44,65 m):** una vez se finalicen estas tareas en el ramal de Altza del túnel en mina se procederá a ejecutarlas en la rampa de ataque y la galería de evacuación excavada en una etapa anterior, construyendo la salida de emergencia de Sasuategi. Con el revestimiento ejecutado en las galerías se puede ejecutar los tabiques divisorios para conformar los cuartos técnicos y la separación en la galería común entre la ventilación y salida de emergencia.
- **Desmontaje de las instalaciones inherentes al túnel:** una vez llegados a este punto se pueden desmontar este tipo de instalaciones para dejar el espacio necesario para la construcción del falso túnel, el edificio de salida y el relleno de la pantalla del emboquille.
- **Falso túnel:** se ejecutan en primer lugar las zapatas, posteriormente la bóveda aprovechando como encofrado el carro que se saca de la galería una vez se va revistiendo y por último se lleva a cabo la impermeabilización para materializar el posterior relleno que minimice el impacto visual de la galería ejecutada.
- **Edificio de salida:** Se ejecuta un edificio común de salida para la evacuación de las personas y para la ventilación del túnel. Este edificio dispone de una distribución que permite la ubicación de una chimenea por donde se inyecta aire nuevo al túnel o extrae el aire viciado y de un pasillo con unas puertas en la fachada principal por donde se emerge al exterior.
- **Relleno frente de excavación:** una vez realizado el falso túnel y el edificio de salida se procede a la ejecución del relleno del frente de excavación con un talud 3H:2V que minimice el impacto visual. Una vez realizado este relleno y el refino de los taludes que se generaron en la excavación de la plataforma de trabajo (3H:2V) se procede a la revegetación de los mismos.
- **Urbanización de la plataforma:** llegados a este punto se procede a la urbanización y el cerramiento definitivo de la plataforma de la salida de emergencia. Se utiliza hormigón

impreso para la plataforma y se transforma la acometida provisional de abastecimiento en acometida definitiva para las operaciones de mantenimiento y limpieza de la salida de emergencia. Se cerrará de forma definitiva todo el perímetro y se colocará una puerta telemandada.

5.2 OBRAS A REALIZAR DESDE LA ESTACIÓN DE PASAIA

La estación de Pasaia será ejecutada por el procedimiento de "cut & cover" entre pantallas debido a la proximidad existente a las edificaciones colindantes y por tratarse del núcleo urbano más sensible del municipio.

La ejecución de las pantallas de la estación y posterior excavación, se divide en cuatro áreas principales que serán abordadas prácticamente de forma independiente y consecutiva, con el fin de permitir el paso del tráfico viario y peatonal, evitando colapsar la circulación en el municipio:

- Zona 1: corresponde a la zona comprendida entre el emboquille de la calle Eskalantegi y la calle Hamarretxea.
- Zona 2: corresponde a la zona comprendida entre la calle Hamarretxea y la ría Molinao.
- Zona 3: se desarrolla en el entorno de la ría, siendo necesario realizar un desvío provisional del cauce.
- Zona 4: corresponde al tramo de falso túnel comprendido entre la ría y el emboquille Este.

La secuencia de trabajos a realizar por zonas en la estación se desglosa según sigue:

Zona 1 (frente a la Iglesia):

- Instalación de cerramientos de obra en el perímetro de la actuación en la Zona 1.
- Desvío de tráfico y acondicionamiento de viales para trabajos en Zona 1.
- Demolición de elementos de urbanización, desmontaje de área de recreo infantil, desmontaje del Kiosko, retirada de mobiliario urbano, árboles, etc.
- Desvío de servicios afectados en el tramo de actuación previsto.
- Implantación del parque de trabajo y equipos necesarios para hidrofresa.
- Ejecución de muretes guía.
- Ejecución de las pantallas por bataches con hidrofresa.
- Excavación y ejecución simultánea de dren perimetral para evitar el efecto barrera de las pantallas sobre el nivel freático.
- Demolición de firmes y pavimentos en la zona comprendida entre pantallas.
- Excavación hasta cota de losa superior de la estación.

- Demolición de muretes guía y preparación de pantallas en cabeza para apoyo de las vigas de la losa.
- Ejecución de la losa superior de la estación con vigas prefabricadas pretensadas y capa de compresión.

Zona 2 (Edificio Azoka):

- Modificación del tráfico en superficie para abordar la Zona 2.
- Vallado del recinto de obra en Zona 2.
- Desvío servicios afectados en zona 2, demoliciones y desmontajes.
- Demolición del Edificio del Mercado.
- Continuación de pantallas en Zona 2.
- Ejecución de losa superior y preparación del hueco en la losa de la zona de la salida de emergencia y EBA de la estación como punto de ataque para la excavación posterior.
- Excavación en el interior de la estación de los primeros 6 metros bajo la losa y apuntalamiento intermedio de pantallas.
- Ejecución de emboquille Oeste y preparación del terreno para el posterior cale con el túnel de línea, que se ejecuta desde la salida de emergencia de Sasuategi.
- Ejecución de la obra civil en edículo de acceso.
- Comienzo de excavación en mina en estación.

Zona 3 (Ría Molinao):

- Desvío de tráfico, vallado del perímetro y protección de la zona.
- Protección con manto de escollera de los muros del encauzamiento.
- Excavación a cielo abierto del desvío provisional del cauce.
- Demolición de muros del encauzamiento y apertura del paso por el bypass.
- Acondicionamiento del nuevo cauce.
- Relleno del cauce primitivo con ataguía y demolición de parte del muro de mampostería existente.
- Desvío del colector de saneamiento de aguas del Añarbe.
- Ejecución del primer tramo de pantallas para falso túnel en el comienzo del cruce de la ría con hidrofresa.
- Ejecución de la losa superior del falso túnel.
- Ejecución de nuevos muros del cauce transversales a las pantallas.
- Excavación del relleno de ataguía y restitución del curso de aguas al cauce original.
- Relleno con ataguía del bypass efectuado.
- Ejecución de nuevos muros de cauce en la zona del bypass.

- Prolongación de pantallas en falso túnel.
- Restitución parcial del cauce original y revestido con mampostería de los nuevos muros.
- Retirada de material de protección de muros y restitución definitiva del cauce original.

Zona 4 (Frontón):

- Continuación de pantallas del falso túnel hasta el emboquille Este.
- Ejecución de la losa superior del falso túnel y de la ventilación de emergencia.
- Preparación del emboquille Este.

Una vez se han acometido por fases la construcción de la envolvente y estructuras principales de la estación y su prolongación en falso túnel entre emboquilles, se termina de efectuar la excavación bajo losa, para posteriormente proceder a construir la contrabóveda.

Tras finalizar la ejecución de los muros y losas principales, se podrá proceder a construir los elementos interiores de la Estación de Pasaia, comenzando por la estructura de andenes y losa de vía.

Posteriormente se ejecutan los elementos de obra civil que forman la estructura de soporte a cuartos técnicos, escaleras, entreplanta, EBA y demás arquitectura de la estación, incluyendo la preparación del edículo, y el hueco de ascensor.

Por último se procederá a acometer la instalación de conducciones y acabado con revestimientos y otros.

En paralelo, por fases, se abordará en superficie la restitución y remates de elementos de urbanización y arquitectura, así como pavimentos, redes de drenaje y alumbrado, mobiliario urbano, etc.

Asimismo, frente a la Iglesia, se desarrollan unas rampas y plataformas para lograr la accesibilidad al ascensor a la cota deseada

5.3 TRABAJOS A REALIZAR DESDE EL ÁREA DE GALTZARABORDA

Los trabajos a realizar desde esta área se engloban en:

1. El emboquille del túnel en mina para lo que se realizan dos pantallas de micropilotes excavadas en función de los diferentes niveles de anclajes a colocar (11 en el frente y 7 en el lateral)

2. Los muros que permiten el relleno de la vaguada existente en la trasera del polideportivo de Galtzaraborda.
3. Los muros que permiten la conexión del nuevo trazado con la estación actual
4. La cubrición de una pequeña longitud de la actuación a modo de paso superior que permite salvar la trinchera del ferrocarril. En esta actuación se incluye una rampa de acceso a la cubrición proyectada.

Las obras a realizar desde el área de Galtzaraborda seguirán la siguiente secuencia:

- **Implantación:** Se lleva a cabo la señalización y balizamiento de obra, el desbroce, el cerramiento del área de Galtzaraborda y la instalación inicial de las casetas de obra. En esta área se ejecutarán trabajos con el ferrocarril en funcionamiento teniendo que coexistir los trabajos proyectados con la circulación de los trenes. Por ello se plantean una serie de barreras de protección para las vías existentes que se colocarán en esta fase de implantación.
- **Demoliciones:** se llevan a cabo las demoliciones de la Pasarela y del Apeadero de Galtzaraborda al interferir con la infraestructura proyectada.

La demolición de la pasarela se lleva en dos fases. La primera consiste en desmontar el tablero que cruza perpendicularmente sobre la vía y la segunda consiste en la demolición de las rampas de acceso. El desmontaje del tablero se realizará fuera del horario de explotación de la línea ferroviaria suspendiéndolo mediante autogrúa.

La demolición propiamente dicha del apeadero se realizará fuera del horario de explotación de la línea ferroviaria. El descombro puede coexistir con la explotación ya que se prevé una protección del andén mediante barreras metálicas de chapa plegada de 2 m de altura con apoyos dispuestos cada 2 metros.

- **Ejecución de la pantalla provisional de micropilotes:** desde el vértice noroeste del polideportivo de Galtzaraborda hasta el talud existente se realiza una pantalla provisional de micropilotes con tres niveles de anclaje que permite eliminar la escollera que sustenta el camino existente y permite llegar a la cota de cimentación del muro 3. Se realiza en el primer momento porque su ejecución estrangula el acceso a la obra dejándola aislada.



- **Ejecución del muro 3 (cimentación directa):** Se trata de un muro en paralelo a la fachada oeste del polideportivo. Se realiza una vez ejecutada la pantalla provisional anterior que permite la excavación hasta la cota de su cimentación. Se proyecta un muro de 7,8 m de altura con dos secciones en alzado de 0,7 m de ancho hasta una altura de 3 m y 0,4 m de ancho para el paño superior. Se dotara de una zona en voladizo para la conexión de la salida de emergencia del polideportivo con la cota de urbanización proyectada (+24,40 m).
- **Restitución de la rampa de acceso:** una vez ejecutado el muro 3 se procede a restituir la rampa de acceso rellenando el trasdós del citado muro, generando de nuevo el acceso a la obra.
- **Ejecución de los últimos 60 m de la pantalla izquierda de micropilotes.** Se ejecuta este trozo de pantalla que se realiza desde la cota del terreno existente. El resto de la pantalla no se podrá ejecutar hasta que este excavado el talud hasta la cota 30 aproximadamente. Se comienza este tajo ya que su excavación es necesaria para la ejecución de la reposición de la Regata Alaberga y para la cimentación del muro 2 y del caballón de escollera que se ejecuta al abrigo de estos dos muros y que constituye el cierre de los rellenos a realizar hasta la cota (+24,40). Se trata de una pantalla de micropilotes cada 0,5 m, de diámetro de perforación de 220mm con una armadura tubular de 139,7x9 mm. que dispone de una viga de atado anclada y de dos vigas de reparto también ancladas. Las vigas de reparto se hormigonarán conjuntamente con el forro de los micropilotes. La excavación llegará hasta la cota de cimentación de la escollera 2 y 3 y del muro 2 que es igual para las tres estructuras.

- **Ejecución de la pantalla del emboquille Pasaia:** Al mismo tiempo que se empieza los 60 últimos metros de la pantalla izquierda se inicia la pantalla del emboquille Pasaia. Esta pantalla al igual que la anterior se realiza desde el terreno existente por lo que hay que dotarla de un camino provisional de obra que desaparecerá según se vaya excavando. Se trata de una pantalla de 46 m de longitud realizada con micropilotes cada 0,5 m de 220mm de perforación y armadura tubular de 139,7x9 mm. Dispone de viga de atado anclada en cabeza y 10 niveles de excavación con las correspondientes vigas de atado ancladas y sus forros. La excavación de los diferentes niveles de anclajes conformarán el talud 3H/2V en suelos hasta llegar a la viga de reparto 3 que coincidirá con la viga de atado de la pantalla izquierda que todavía no se ha ejecutado (67 m). Las vigas de reparto 4,5,6,7,8 y 9 coinciden en cota con las vigas 1,2,3,4,5 y 6 de la pantalla izquierda. En el emboquille habrá que realizar una viga de reparto más, la 10 y excavar hasta la cota de cimentación de la viga del emboquille de Pasaia que se debe situar a una cota que permita la ejecución de la futura estación de Galtzaraborda.
- **Ejecución de la pantalla izquierda:** cuando la excavación del emboquille llegue a la viga de atado número 3 se conforma la plataforma desde la cual se realiza la pantalla de micropilotes. Se trata de una pantalla de 67 m de longitud realizada con micropilotes cada 0,5 m de 220mm de perforación y armadura tubular de 139,7x9 mm. Dispone de viga de atado anclada en cabeza y de 6 niveles de excavación con las correspondientes vigas de reparto ancladas y sus forros. Una vez ejecutada la viga de atado 6 se excava hasta llegar a un metro por debajo de la rasante de vía proyectada para encajar las diferentes capas de la superestructura de vía.

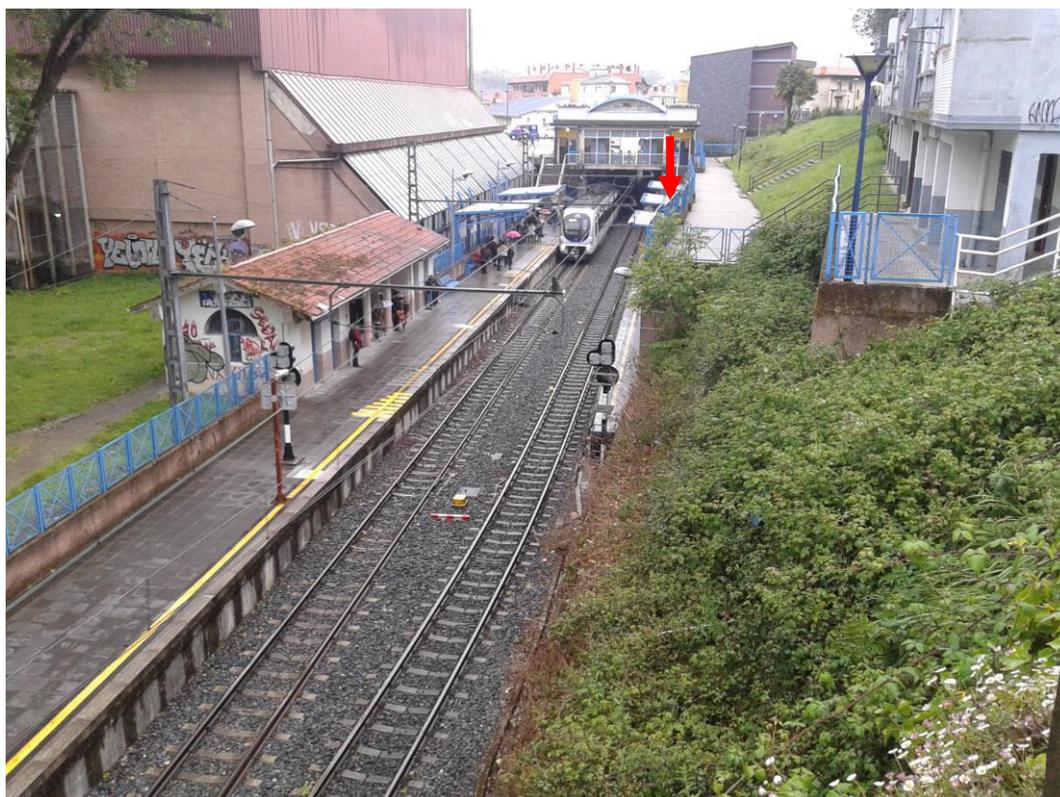
Hay que destacar que la pantalla izquierda no se excava en toda su longitud hasta la cota de la rasante menos un metro ya que hay que conformar la rampa que permite bajar desde la cota del relleno de los muros hasta la plataforma del emboquille. Así se conforma una rasante en la excavación de la roca y un muro de escollera con el correspondiente relleno del trasdós en la zona que se hace necesaria la excavación para la cimentación del muro 2, caballón de escollera y reposición de la regata Alberga. Debido a la pendiente de la citada rampa se opta por un firme de hormigón y se dota de las correspondientes barreras de hormigón.
- **Reposición de la Regata Alberga:** Antes de acometer la ejecución de los muros que generan la plataforma a la cota (+24,40) hay que llevar a cabo la reposición de la regata Alberga. Se trata de un trazado nuevo para adaptarla a la nueva situación proyectada. Se llevará a cabo la excavación necesaria para colocar el tren de tubos en la cota necesaria para su desagüe procediendo una vez replanteados al arriñonamiento con hormigón, relleno de la zanja ejecutada y conexionado con la red existente. Se ejecutará un pozo de paso e

inspección con anillos prefabricados. Se tendrá especial precaución a la hora de rellenar alrededor del pozo para evitar descompensaciones que puedan desplazar los anillos. Por otra parte en la zona del caballón de escollera se macizará el tubo completamente con hormigón para evitar sobrecargas y desperfectos a la hora de ejecutar las escolleras 3 y 4.

- **Ejecución muros 2 y 3. Cimentación profunda:** una vez ejecutada la reposición de la regata Alaberga se procede a la ejecución de los micropilotes de cimentación de estos muros. Una vez realizados se ejecutan los encepados y los alzados de los mismos. Ambos muros son de tipología similar levantando los alzados con dos secciones, los primeros 3 m con un ancho de 0,6 y el resto hasta llegar a la coronación con un ancho de 0,4m. La zona del muro 2 destinada a albergar el estribo de la cubrición tiene una tipología diferente siendo el ancho del muro de 0,6 en todo su alzado hasta llegar a la zona de apoyo de las vigas. El espadín tendrá 0,25 m.
- **Ejecución muro 2. Cimentación mediante pozos:** una vez excavados los últimos metros de la pantalla izquierda se llega a la cota de cimentación del muro 2 y de las escolleras 3 y 4. Para ejecutar esta sección del muro 2 se excavan pozos hasta roca competente (G II), se realizan las zapatas y se levantan los alzados hasta la coronación (+24,40)
- **Ejecución de las escolleras 2 y 3:** la escollera 2 (caballón) se ejecuta al abrigo de la pantalla izquierda y del muro 2, así no se podrá ejecutar hasta que estén terminados estos elementos. Se levantan desde la cota de la roca para constituir la rampa de acceso desde el emboquille hasta la plataforma constituida con los rellenos de los muros ejecutados (+24,40). Hay que destacar que la rampa se elimina al finalizar la obra excavando la zona de roca y desmontando la escollera 3 (apoyo de rampa) por lo que ésta no se hormigonará. La escollera 2 (caballón) se hormigona al tener carácter definitivo.
- **Relleno por etapas de la vaguada. Trasdós de los muros:** una vez ejecutados los alzados de los muros 2 y 3 se puede ir rellenando su trasdós hasta la cota de coronación. Se hará por tongadas de 0,5 m con material competente procedente de los diferentes niveles de excavación de la pantalla izquierda. Según se observa en el diagrama de Gantt se ejecuta con material procedente del nivel 5 de la excavación.
- **Drenaje de la plataforma +24,40:** se ha proyectado esta plataforma con una pendiente hacia el exterior. En la cabeza de los muros se proyecta una canaleta de recogida de agua. En la intersección del terreno natural con la pantalla se dispone una cuneta que discurre por toda su longitud. En el punto de unión de la canaleta y la cuneta se ejecuta una arqueta que

mediante colector de hormigón desagua en la arqueta de conexión de la reposición de la regata Alaberga.

- **Ejecución del estribo derecho de la cubrición:** el estribo derecho de la cubrición se realiza como un cargadero con cimentación profunda a base de micropilotes. Este se sitúa sobre una terraza pavimentada existente. Para garantizar el galibo del ferrocarril la cota de esta terraza se incrementa por lo que surge la necesidad de generar una rampa que llegue a la cota superior de la cubrición. Se trata de un cargadero de 13 m de longitud micropilotado con 8 micros de 12 m con una perforación de 220 mm y una armadura tubular de 139,7x9 mm. El encepado tiene unas dimensiones de 13x3x0,8 sobre el que se dispone un espadín de 0,25m de ancho y 1,48 de alto. El estribo alojará a 6 vigas doble T de canto 1m sobre las cuales se ejecuta una compresora de 25 cm. A ambos lados de esta cubrición se colocan las pertinentes barreras



- **Ejecución de la rampa de la cubrición:** Como se ha dicho anteriormente la cota a la que se sitúa la cubrición para salvar el galibo necesario es superior a la que tiene la terraza donde se ejecuta el estribo derecho. He ahí la necesidad de ejecutar una rampa sobre la terraza que de acceso a esta cota (+24,40). Esta rampa se diseña cumpliendo la normativa de accesibilidad y adaptando los itinerarios existentes que parte desde ella. Se trata de una rampa micropilotada

(12 unidades de 10 m de longitud) en los descansillos con vigas transversales coincidiendo con éstos y vigas longitudinales de canto variable desde 0,5 hasta el necesario para cubrir la altura entre la terraza y la losa de la rampa. Se utilizará como encofrado perdido poliestireno expandido. Una vez ejecutada la losa se procede a colocar la barandilla, realizar el solado y al relleno del trasdós rematando las tierras contra el talud existente.

- **Ejecución del túnel en mina dirección Pasaia (725 M):** Una vez se haya concluido la excavación de la pantalla del emboquille hasta la cota de la cimentación, se procede a ejecutar la viga del emboquille y se rellena el frente para ejecutar el paraguas de micropilotes. En este momento estará ejecutada la rampa que da acceso desde la plataforma generada a la cota +24,40 hasta el emboquille. Con la excavación del emboquille se genera una plataforma de trabajo donde se ubican las instalaciones inherentes al túnel. En este momento se puede proceder a cortar y demoler los micropilotes que quedan dentro de sección y comenzar la excavación del túnel en mina.

Se realiza la excavación en avance y el sostenimiento hasta llegar al emboquille este de la estación de Pasaia. En las inmediaciones de la estación se ejecuta la caverna de ventilación de la ventilación de emergencia San Marcos. Con un decalaje de 96 días respecto al inicio de la excavación en avance comienza la destroza con el objetivo de llegar a la estación una semana después de la conclusión del avance.

- **Ejecución de la contrabóveda Pasaia - Galtzaraborda:** una vez concluida la excavación en avance y la destroza se retiran los equipos y comienza la ejecución de la contrabóveda del citado ramal. Se ejecuta en media sección para permitir el paso de tráfico de obra para ejecutar la impermeabilización y el revestimiento.
- **Impermeabilización y revestimiento:** con un cierto solape con la ejecución de la contrabóveda se inicia la impermeabilización del túnel. Cabe destacar que este decalaje permite terminar la contrabóveda antes que la conclusión de la impermeabilización. De igual manera con un decalaje de 5 días se inicia el revestimiento del túnel (carro). Una vez se vaya ejecutando el revestimiento se pueden ir ejecutando los dados de comunicaciones, el drenaje central del túnel y el drenaje transversal y el asiento de la vía en placa.
- **Vía en placa:** una vez concluido el revestimiento del túnel de línea se puede proceder a la colocación de la vía en placa. Se trata de 1880 metros incluida la estación de Pasaia
- **Vía sobre balasto:** una vez superado el emboquille Pasaia se realiza la cuña de transición entre la sección rígida del túnel en mina y la sección flexible a cielo abierto. Se ejecutan 70 m desde la salida del túnel de la vía 2, se corresponde con la máxima longitud posible a ejecutar

sin interferir con el tráfico ferroviario y 150 m de la vía 1 sobre balasto hasta conectar con la vía izquierda (norte) de la estación de Galtzaraborda. Se colocan los postes para la catenaria convencional. Se desvía el tráfico ferroviario por la vía 1 y la nueva infraestructura. Una vez desviado el tráfico ferroviario por la nueva infraestructura se procede al corte de la vía del FFCC Donostia-Irún y a ejecutar las actuaciones previstas en la calle El Apeadero.

- **Ejecución de la escollera 1:** el objetivo de la escollera es evitar el estrangulamiento de la calle El Apeadero con la ejecución de la pantalla de micropilotes derecha. Se ejecuta la demolición del muro existente y la excavación de la plataforma por bataches ejecutando el nuevo muro de escollera. Una vez realizado se procede a la pavimentación.
- **Ejecución de la pantalla derecha de micropilotes:** se ejecuta una pantalla de micropilotes que sirve para dotar a la vía actual del galibo necesario, alojar en un futuro la nueva estación de Galtzaraborda y protege en esta etapa la construcción del muro 1. Se trata de una pantalla de 148,6 m de longitud con una viga de atado anclada en cabeza y cuatro niveles de arriostamiento. La viga de atado se plantea por debajo de la rasante actual del vial (C/Apeadero) ya que en la reposición del mismo, ésta quedará enterrada. La demolición del muro de mampostería se realizará una vez cortado el tráfico de la vía de FFCC Donostia-Irún, retirada la vía actual y la catenaria en la zona de trabajo. El corte ferroviario en esta vía se extenderá durante ocho meses aproximadamente.
- **Ejecución del muro 1:** el muro 1 se ejecuta como reposición del muro de mampostería demolido para albergar la doble vía proyectada. Se trata de un muro de hormigón con una altura media de 8,70 m cimentada en roca haciendo las correspondientes bancadas para su apoyo. El alzado del muro tiene dos secciones, los primeros 3,5 m con un ancho de 0,7 y el resto hasta llegar a la coronación con un ancho de 0,4m y con una altura máxima de 4,40m con el ancho de 0,4 m.

Una vez ejecutado el muro de hormigón y el relleno del trasdós se procede a la reposición de la acera existente, la pavimentación y el pintado de las marcas viales

- **Conexión de la superestructura:** concluido el muro de hormigón 1 se procede a ejecutar la superestructura de vía en la conexión entre lo ejecutado hasta este momento y la superestructura existente en la estación actual de Galtzaraborda.

6. PLAZO TOTAL DE LOS TRABAJOS

De acuerdo con el diagrama de Gantt que se adjunta en el Apéndice nº21.1, la duración total estimada para los trabajos definidos en el presente Proyecto Constructivo es de CINCUENTA MESES (50) MESES.

A destacar que una vez que se corte la vía actual del FFCC Donostia-Irún, al finalizar el mes 42 de obra, el tráfico de pasajeros se podría realizar a través del túnel, ya terminado, utilizando una sola vía, aprovechando el aparato de vía situado a la salida de la Estación de Pasaia (2+192.513), y limitando la funcionalidad de la estación de Galtzaraborda, dejando en servicio un único andén (vía izquierda). Para que esto sea así, deberán de estar terminadas las obras complementarias a la obra civil tanto las inherentes al túnel de línea (electrificación, señalización....) como a la estación de Pasaia (instalaciones electromecánicas...). De no ser así, habría un lapso de tiempo en el que la obra quedaría suspendida hasta que sea viable el paso de las unidades por el nuevo túnel (y la estación de Pasaia), y poder así ejecutar el corte de la vía del FFCC Donostia-Irún.

Durante el tiempo que se corta al tráfico la actual vía del FFCC Donostia-Irún, ocho meses, y tal y como se ha comentado anteriormente, el tráfico de pasajeros se puede realizar por la nueva infraestructura, en vía única entre las estaciones de Pasaia y Galtzaraborda, pero no así el tráfico de mercancías, que quedara cortado durante ese periodo de tiempo de ocho meses, ya que las pendientes de la nueva infraestructura imposibilitan el tráfico de mercancías.

7. PROGRAMA DE TRABAJOS VALORADO

DISTRIBUCION PRESUPUESTARIA (PEM) POR ANUALIDADES

ANUALIDAD	1											
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VALORACION ESTIMADA	541.602,40	770.023,02	770.023,02	669.156,40	609.369,32	609.369,32	609.369,32	609.369,32	609.369,32	970.639,14	1.000.386,40	1.237.006,42
VALORACION A ORIGEN	541.602,40	1.311.625,41	2.081.648,43	2.750.804,83	3.360.174,15	3.969.543,47	4.578.912,80	5.188.282,12	5.797.651,45	6.768.290,58	7.768.676,99	9.005.683,41
ANUALIDAD ESTIMADA	9.005.683,41											

ANUALIDAD	2											
MES	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
VALORACION ESTIMADA	1.214.621,64	3.133.179,53	3.120.726,20	2.901.163,39	2.901.163,39	2.901.163,39	3.966.770,01	2.048.212,12	2.048.212,12	2.058.869,37	2.028.008,36	2.028.008,36
VALORACION A ORIGEN	10.220.305,05	13.353.484,58	16.474.210,78	19.375.374,17	22.276.537,56	25.177.700,95	29.144.470,96	31.192.683,08	33.240.895,19	35.299.764,57	37.327.772,93	39.355.781,29
ANUALIDAD ESTIMADA	30.350.097,89											

ANUALIDAD	3											
MES	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
VALORACION ESTIMADA	1.871.189,02	1.468.081,47	1.579.601,77	1.080.173,30	1.080.173,30	1.080.173,30	1.080.173,30	1.080.173,30	1.080.173,30	834.467,46	834.467,46	1.148.180,09
VALORACION A ORIGEN	41.226.970,32	42.695.051,79	44.274.653,56	45.354.826,87	46.435.000,17	47.515.173,47	48.595.346,78	49.675.520,08	50.755.693,39	51.590.160,85	52.424.628,31	53.572.808,40
ANUALIDAD ESTIMADA	14.217.027,11											

ANUALIDAD	4											
MES	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
VALORACION ESTIMADA	521.457,20	521.457,20	521.457,20	769.115,86	769.115,86	975.486,37	382.420,94	315.787,08	315.787,08	315.787,08	315.787,08	315.787,08
VALORACION A ORIGEN	54.094.265,60	54.615.722,79	55.137.179,99	55.906.295,85	56.675.411,71	57.650.898,08	58.033.319,02	58.349.106,10	58.664.893,17	58.980.680,25	59.296.467,32	59.612.254,40
ANUALIDAD ESTIMADA	6.039.446,00											

ANUALIDAD	5	
MES	49	50
VALORACION ESTIMADA	315.787,08	409.936,89
VALORACION A ORIGEN	59.928.041,48	60.337.978,37
ANUALIDAD ESTIMADA	725.723,97	

APÉNDICE 21.1: DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL METRO DE DONOSTIALDEA. TRAMO: ALTZA-GALTZARABORDA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2023												2024												2025												2026												2027											
						Semestre 1, 2023						Semestre 2, 2023						Semestre 1, 2024						Semestre 2, 2024						Semestre 1, 2025						Semestre 2, 2025						Semestre 1, 2026						Semestre 2, 2026						Semestre 1, 2027											
						E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	P.C METRO DONOSTIALDEA:TR. ALTZA-GALTZARABORDA	1107 días	lun 09/01/23	mar 06/04/27																																																													
2	ADJUDICACIÓN DEFINITIVA	0 días	lun 09/01/23	lun 09/01/23		09/01/23																																																											
3	FIRMA CONTRATO	0 días	vie 20/01/23	vie 20/01/23	2FC+10 días	20/01/23																																																											
4	ACTA REPLANTEO	0 días	vie 03/02/23	vie 03/02/23	3FC+10 días	03/02/23																																																											
5	TRABAJOS A REALIZAR DESDE LA SALIDA DE EMERGENCIA DE SASUATEGI	748 días	lun 06/02/23	mié 17/12/25																																																													
6	IMPLANTACIÓN	12 días	lun 06/02/23	mar 21/02/23																																																													
7	Señalización y balizamiento de obra	2 días	lun 06/02/23	mar 07/02/23	4																																																												
8	Cerramiento área Eskalantegi	5 días	mié 08/02/23	mar 14/02/23	7																																																												
9	Instalación de casetas de obra	3 días	mié 15/02/23	vie 17/02/23	8																																																												
10	Acometidas para área Eskalantegi	2 días	lun 20/02/23	mar 21/02/23	9																																																												
11	ACCESOS AREA SASUATEGI	152 días	mié 08/02/23	jue 07/09/23																																																													
12	Ejecución nuevos taludes y rasante	5 días	mié 08/02/23	mar 14/02/23	7																																																												
13	Pavimentación hasta desvío camino Sasuategi	2 días	mié 15/02/23	jue 16/02/23	12																																																												
14	Ejecución camino hasta pantalla de micros	1 día	mié 15/02/23	mié 15/02/23	12																																																												
15	Pavimentación hasta plataforma de trabajo	5 días	vie 01/09/23	jue 07/09/23	32																																																												
16	EMBOQUILLE SALIDA EMERGENCIA SASUATEGI	161 días	jue 16/02/23	jue 28/09/23																																																													
17	Micropilotes	28 días	jue 16/02/23	lun 27/03/23	14																																																												
18	Viga de atado (encofrado, armado y hormigonado)	10 días	vie 10/03/23	jue 23/03/23	17FC-12 días																																																												
19	Anclajes viga de atado	5 días	mié 29/03/23	mar 04/04/23	18FC+3 días																																																												
20	Excavación nivel 1	1 día	lun 10/04/23	lun 10/04/23	19FC+3 días																																																												
21	Viga de reparto 1 (encofrado, armado y hormigonado)	5 días	mar 11/04/23	lun 17/04/23	20																																																												
22	Anclajes viga de reparto 1	5 días	vie 21/04/23	jue 27/04/23	21FC+3 días																																																												
23	Excavación nivel 2	3 días	mié 03/05/23	vie 05/05/23	22FC+3 días																																																												
24	Viga de reparto 2 (encofrado, armado y hormigonado)	7 días	lun 08/05/23	mar 16/05/23	23																																																												
25	Anclajes viga de reparto 2	7 días	lun 22/05/23	mar 30/05/23	24FC+3 días																																																												
26	Excavación nivel 3	10 días	lun 05/06/23	vie 16/06/23	25FC+3 días																																																												
27	Viga de reparto 3 (encofrado, armado y hormigonado)	8 días	lun 19/06/23	mié 28/06/23	26																																																												
28	Anclajes viga de reparto 3	7 días	mar 04/07/23	mié 12/07/23	27FC+3 días																																																												
29	Excavación nivel 4	8 días	mar 18/07/23	jue 27/07/23	28FC+3 días																																																												
30	Viga de reparto 4 (encofrado, armado y hormigonado)	7 días	vie 28/07/23	lun 07/08/23	29																																																												
31	Anclajes viga de reparto 4	6 días	vie 11/08/23	vie 18/08/23	30FC+3 días																																																												
32	Excavación hasta cota plataforma	6 días	jue 24/08/23	jue 31/08/23	31FC+3 días																																																												
33	Excavación hasta cota cimentación viga emboquille	2 días	vie 01/09/23	lun 04/09/23	32																																																												
34	Viga de atado del emboquille	5 días	mar 05/09/23	lun 11/09/23	33																																																												
35	Paraguas de micropilotes emboquille	10 días	vie 15/09/23	jue 28/09/23	34FC+3 días																																																												
36	EXCAVACIÓN DE LA GALERIA DE EMERGENCIA (334 M)	135 días	mié 13/09/23	mar 19/03/24																																																													
37	Implantación de las instalaciones inherentes al túnel	20 días	mié 13/09/23	mar 10/10/23	15FC+3 días																																																												
38	Corte y demolición de los micros	5 días	jue 21/09/23	mié 27/09/23	34FC+7 días																																																												
39	Excavación en avance+sostenimiento	112 días	mié 11/10/23	jue 14/03/24	38;37																																																												
40	Excavación en destroza	45 días	mié 17/01/24	mar 19/03/24	39CC+70 días																																																												
41	EXCAVACIÓN DEL TÚNEL EN MINA DIRECCIÓN PASAIA (494 M)	171 días	vie 15/03/24	vie 08/11/24																																																													
42	Excavación en avance+sostenimiento	165 días	vie 15/03/24	jue 31/10/24	39																																																												
43	Excavación en destroza	65 días	lun 12/08/24	vie 08/11/24	42CC+106 días																																																												
44	Excavación de la caverna de ventilación c/ Lorete	6 días	vie 01/11/24	vie 08/11/24	42																																																												
45	EXCAVACIÓN DE LA ESTACIÓN DE PASAIA (2/3 DE SU ALTURA)	45 días	lun 11/11/24	vie 10/01/25	43																																																												
46	EJECUCIÓN DE LA CONTRABOVEDA PASAIA - SALIDA EMERGENCIA	40 días	lun 13/01/25	vie 07/03/25	45																																																												
47	IMPERMEABILIZACIÓN TÚNEL. PASAIA - SALIDA EMERGENCIA	25 días	lun 17/02/25	vie 21/03/25	46FC-15 días																																																												
48	REVESTIMIENTO TÚNEL. PASAIA - SALIDA DE EMERGENCIA	40 días	lun 24/02/25	vie 18/04/25	47CC+5 días																																																												
49	DADOS DE COMUNICACIONES	30 días	lun 17/03/25	vie 25/04/25	48CC+15 días																																																												

