

---

**ANEJO Nº 11. OBRAS SINGULARES**

---



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	OBRA DE CONEXIÓN DE LUGARIZ.....	3
3.	RAMPA DE LA CALLE ZARAUTZ.....	20
4.	RAMPA DE LA CALLE PIO BAROJA .....	22
5.	RAMPA DE MORLANS .....	24
6.	OBRA DE CONEXIÓN DE MORLANS.....	25
7.	LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LAS RAMPAS DE ACCESO .....	28



## 1. **INTRODUCCIÓN**

El presente Anejo tiene por objeto la descripción de los siguientes elementos:

- Obra de conexión de Lugaritz
- Rampa de la calle Zarautz
- Rampa de la calle Pío Baroja
- Rampa de Morlans
- Obra de conexión de Morlans

A partir de esta definición preliminar a nivel de Estudio Informativo en fases posteriores (Proyecto Constructivo) se definirán con detalle todos los elementos constitutivos de estas obras.

## **2 OBRA DE CONEXIÓN DE LUGARIZ**

### **2.1 Introducción**

El objeto del presente apartado es el análisis del proceso constructivo que es necesario considerar para ejecutar el nuevo túnel del metro minimizando las afecciones al servicio ferroviario actual entre Lugaritz y Amara.

El origen del tramo Lugaritz-La Concha se sitúa a unos 100 metros de la estación de Lugaritz, en la vertical del edificio conocido como el Geriátrico. Desde este punto el trazado del ferrocarril se separa de la alineación recta del túnel actual mediante dos desvíos del tipo DSMH-C-UIC54-300-1:11-CC-D/I-TC.

En los primeros 68 m del trazado, y antes de que el nuevo túnel sea independiente del existente, es preciso ejecutar la ampliación de este último para que puedan coexistir el trazado actual y futuro del ferrocarril.

La ampliación se podrá realizar con la geometría denominada de “telescopio” que consiste en ampliar la anchura del túnel en tramos discretos (no de forma continua) hasta conseguir una anchura total en la que encajen los dos tubos independientes. Se han fijado cinco tramos para definir la geometría del telescopio siendo el primer tramo de una longitud de 20 m y los cuatro restantes de 12 m, hasta alcanzar la longitud total para esta obra singular de 68 m.

En los planos 7.1 de este Estudio Informativo se incluyen las distintas secciones de la obra de conexión.

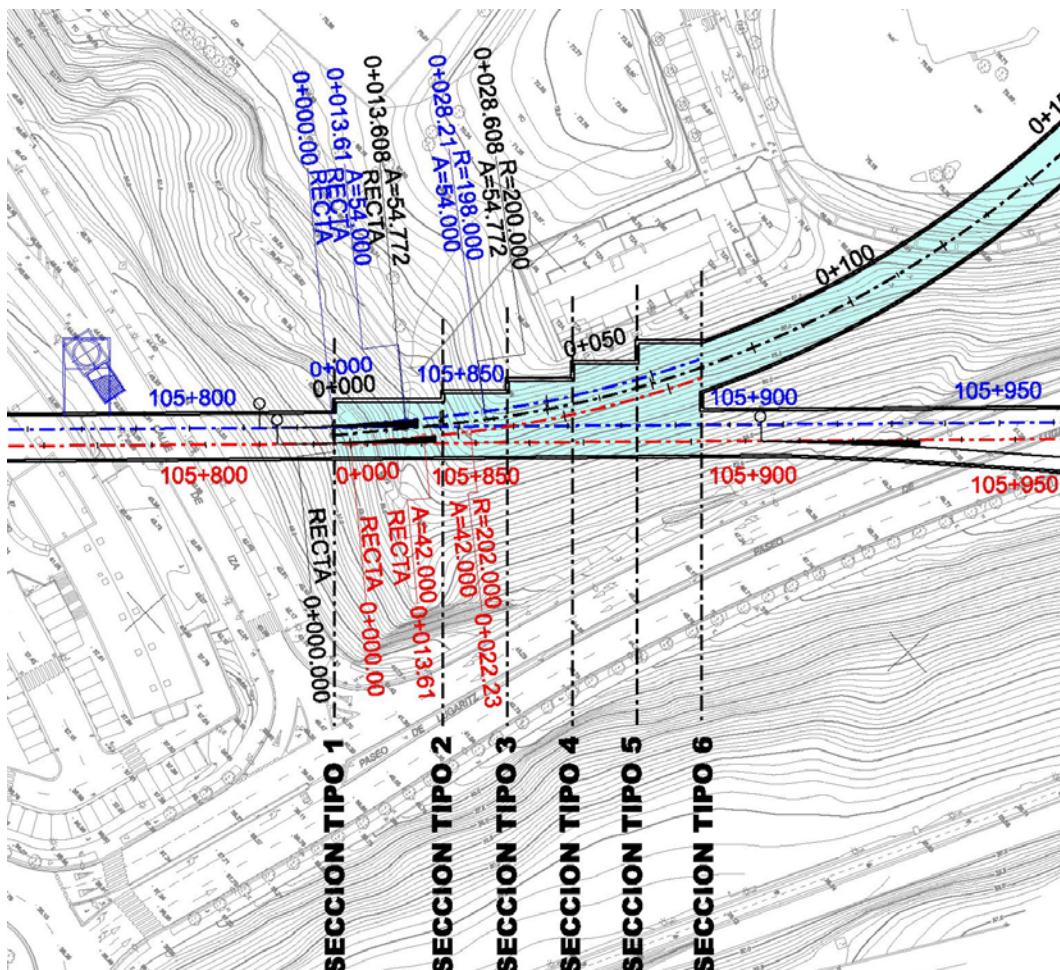
## 2.2 Descripción geométrica

El telescopio se consigue mediante seis secciones tipo, ampliando el túnel actual de geometría circular de doble radio.

Las secciones ampliadas cumplirán el gálibo exigido, tendrán tres radios con bóveda rebajada para reducir la altura del túnel.

La anchura pasa de los 8,0 metros actuales a un máximo de 20 metros y la altura de 7,5 a 12 metros.

El recubrimiento de roca en esta zona es de unos 50 metros.



### **2.3 Descripción geotécnica**

La situación del telescopio se ha fijado atendiendo al recubrimiento de roca y a la calidad del macizo rocoso. En las cercanías de la estación se sitúa en superficie el edificio denominado el Geriátrico y el macizo rocoso existente es de calidad muy baja debido a la meteorización de la roca. Sin embargo, en el tramo previsto para el telescopio, en base a la información de la obra y del proyecto, el macizo rocoso tiene una calidad muy buena, con RMR superior a 60 y Q de 10.

Los sostenimientos colocados durante la obra han consistido en 3 a 5 cm de hormigón proyectado y 6 a 8 bulones de 3 metros de longitud. Los problemas de inestabilidad fueron mínimos dado que la estratificación se encuentra cerrada y las juntas selladas con calcita con continuidad cm. No se apreciaron convergencias significativas y las pocas inestabilidades se reducían a pequeñas caídas de bloques de roca de clave a favor de la estratificación y la junta complementaria. El escaso espesor de hormigón proyectado indica el buen comportamiento del macizo. Hay que señalar que el túnel actual se excavó mediante martillo hidráulico y rozadora.

El macizo rocoso está formado por el Flysch Detrítico Calcáreo, constituido por una alternancia de calizas arcillosas, argilitas con intercalaciones de paquetes de arenisca de grano fino.

La resistencia a compresión simple oscila entre los 25-30 Mpa de las argilitas y calizas arcillosas y los 30-100 Mpa de las areniscas de grano fino. La resistencia a tracción oscila entre los 5,3 Mpa de las calizas arcillosas, 8,7 Mpa de las areniscas de grano fino y 14 Mpa de las de grano grueso. El índice de Schimazek máximo se da en las areniscas con grano más grueso, habiéndose obtenido un valor máximo de 1,7. En el resto este índice se mantiene por debajo de 0,7.



## **2.4 Proceso constructivo**

El objeto de este apartado es proponer un proceso constructivo del telescopio, de manera que la afección a la circulación ferroviaria sea mínima.

Se parte de la premisa de que el acceso al tramo en cuestión se hará, en todo momento, desde el propio túnel en construcción, ya que no se encuentra ventaja en la utilización de la vía actual para movimiento de maquinaria ni escombros.

Durante la construcción del telescopio el tráfico ferroviario se explotará en doble vía entre las estaciones de Añorga y Lugaritz. Desde Lugaritz hasta Amara el servicio ferroviario se realizará en vía única. Para posibilitar la explotación en vía única del tramo indicado se ha previsto en el inicio de la cubrición de la estación de Lugaritz, antes de los andenes, la inclusión de una bretel, que permitirá el paso de los trenes tanto por la vía izquierda como por la vía derecha en las distintas fases de ejecución del telescopio.

A continuación se describen las siete fases en que se divide la ejecución del telescopio. Al finalizar esta descripción se analiza el procedimiento constructivo para incluir la bretel que se realizará mientras el tráfico ferroviario esté cortado durante la segunda fase.

### **1ª FASE. EJECUCIÓN DE GALERÍA DE ACCESO (10 DÍAS)**

Dicha galería tendrá unas dimensiones reducidas (5 metros de ancho aproximadamente) y se ejecutará junto al hastial contrario al túnel actual, siguiendo el eje del nuevo túnel, hasta alcanzar la sección Tipo 6. En este punto la galería girará en dirección ortogonal al túnel existente hasta alcanzarlo.

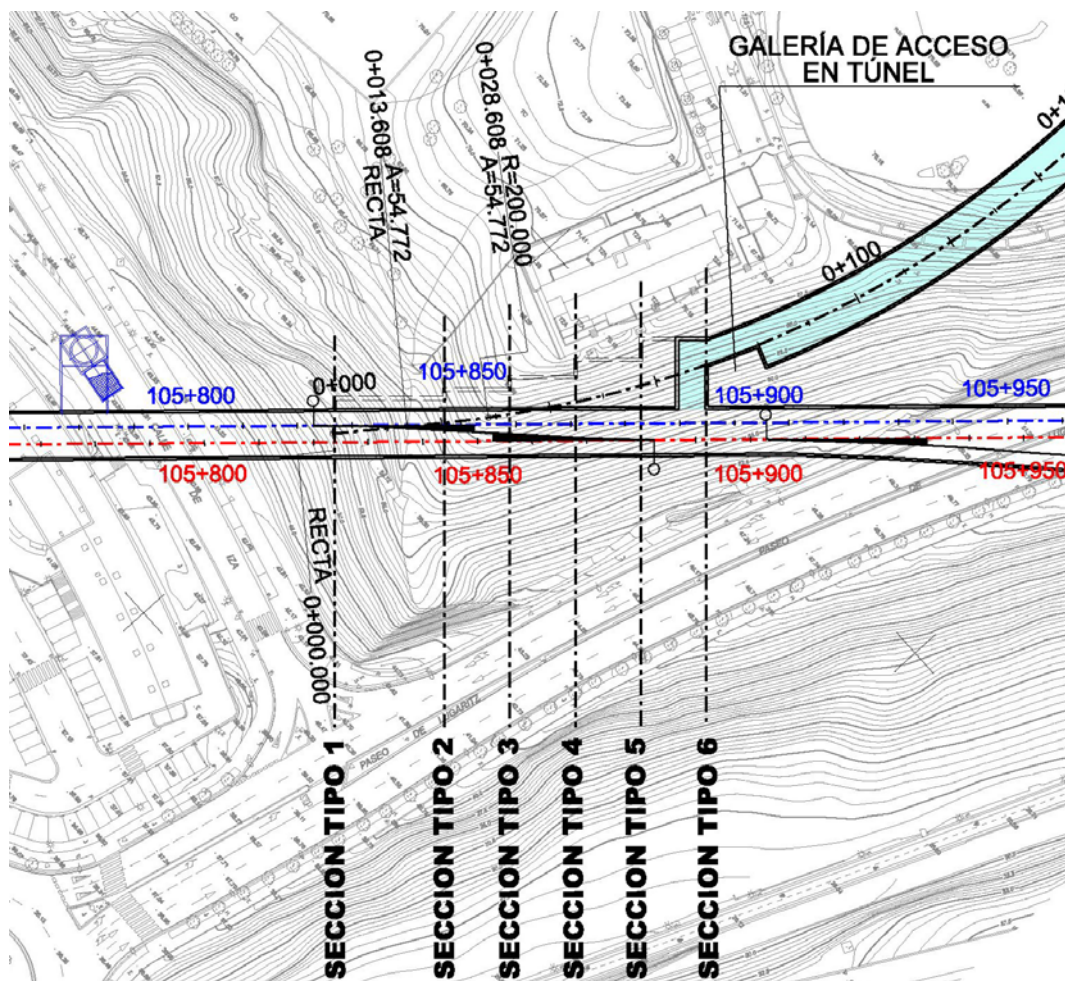
Para el sostenimiento de esta galería se dispondrá de una capa de hormigón proyectado de unos 5 cm y 5 bulones swellex de 3 m de longitud por m<sup>2</sup>.

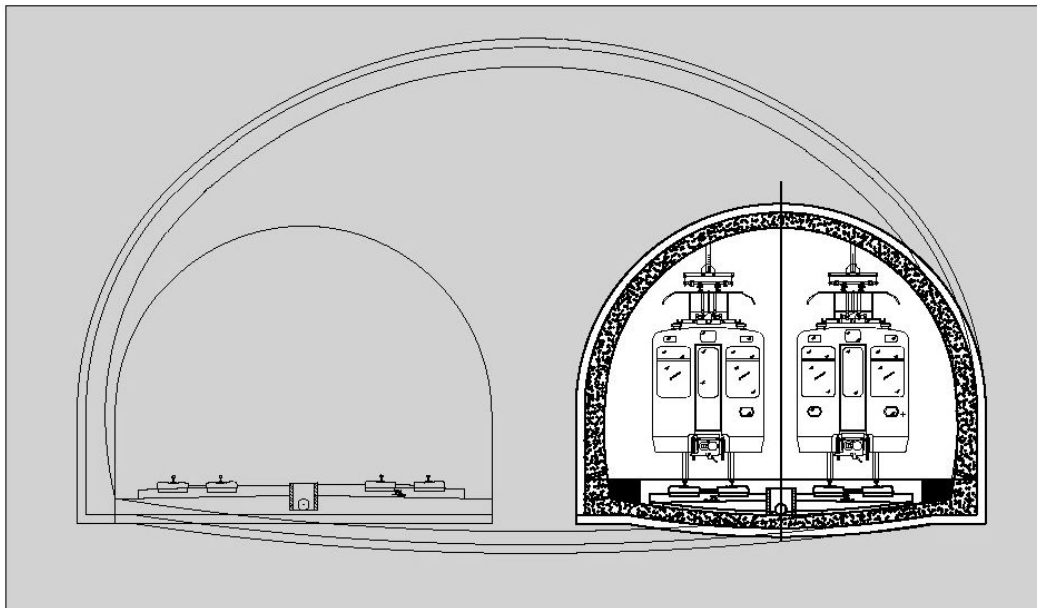
La excavación se realizará mediante martillo hidráulico a sección completa. La maquinaria y los escombros se sacarán por el túnel en construcción.

Para esta operación se requiere martillo hidráulico, robot gunitador, carro perforador, plataforma elevadora y camiones.

La longitud total de galería es de unos 20 metros para lo que se estima un plazo de 10 días para su ejecución. En esta fase no se requiere paralizar el tráfico ferroviario.

En esta fase se aprovechará para realizar la instalación de las señales necesarias para la operación del tramo en vía única aprovechando la vía derecha existente.





## **2ª FASE. DERRIBO DEL REVESTIMIENTO DEL TUNEL ACTUAL, EXCAVACIÓN EN BÓVEDA, REFUERZO, DESVÍO Y COLOCACIÓN DE CARCASA (12 DÍAS)**

Durante esta fase será preciso el corte de tráfico ferroviario a lo largo de 12 días.

El servicio ferroviario se deberá sustituir por un servicio de autobuses.

A continuación se describe el proceso constructivo pormenorizado previsto en esta fase:

- **Día 1**
  - Cale de galería de conexión en túnel. (Volumen excavación 24 m<sup>3</sup>).
  - Protección de vía con arena y losa de hormigón. Es necesario subir 2 m la plataforma de trabajo.
  - La catenaria rígida existente en ambas vías se desmontará desde el seccionamiento situado en el P.K. 105+630 hasta el punto fijo situado en el PK 105+898. Incluye el desmontaje del perfil de aluminio y el hilo de contacto en toda la longitud señalada, así como el desmontaje de los soportes de catenaria situados en la zona del telescopio. La existencia de un escape en la zona de la actuación obliga también al desmontaje de las agujas correspondientes dejando la bóveda del túnel libre de elementos.
  - El cableado existente de señalización, comunicaciones, energía, etc. en el hastial izquierdo del túnel, deberá ser descolgado y

trasladado a una canaleta en la entrevía. Se prevé que no haya longitud suficiente para su traslado, por lo que deberán cortarse y empalmarse posteriormente.

- Deberán ejecutarse dos pasos de vía en ambas cabeceras de la actuación para permitir el paso del cableado del hastial izquierdo.

– **Día 2**

- Continuación de los trabajos de protección de la vía.
- El cableado existente en el hastial derecho será descolgado y tendido en la canaleta prevista en la entrevía.
- Asimismo se deberán quitar las señales existentes de la vía izquierda en la zona de obras y retirar el cableado que quede en desuso.
- Por último se trasladarán las señales existentes de la vía derecha fuera de la zona de afección.

– **Día 3**

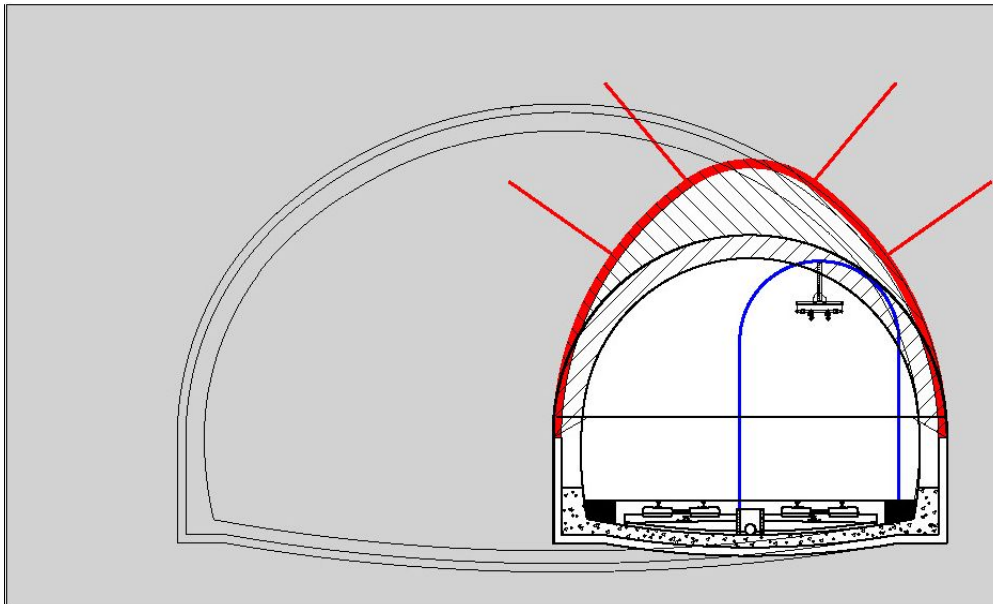
- Excavación del revestimiento, sostenimiento y roca en bóveda para ampliación de la sección del túnel. Utilización de dos martillos con rendimientos estimados en 8 m<sup>3</sup>/hora martillo. Se requiere una excavación de 19,31 m<sup>3</sup>/ml de túnel, por lo que para 20 h de trabajo se estima que se excavan 17 ml/día. Los trabajos se iniciarán por la parte del telescopio más cercana en la estación de Lugaritz.
- Colocación del sostenimiento en los dos avances de 8,5 m, consistente en 5 cm de hormigón proyectado con fibra y 4 bulones Swellex/1.5 ml túnel. Se estima un rendimiento de 10 m<sup>3</sup>/hora de H.P. y de 15 bulones /hora. Es preciso colocar 12 m<sup>3</sup> de HP y 40 bulones, por lo que el sostenimiento podrá ser colocado en 5 horas.
- Durante toda la fase 2, se considera el levantamiento de las instalaciones de seguridad, y protección. Equipos como circuitos de vía, lazos ATP, balizas y cableado asociado serán desmontados y acopiados para su posterior reutilización.

– **Día 4**

- Excavación de dos nuevos avances de 8,5 ml.
- Sostenimiento de los dos avances.

- 
- **Día 5**
    - Excavación de dos nuevos avances de 8,5 ml.
    - Sostenimiento de los dos avances.
    - Retirada del material de protección de la vía en 17 m de longitud. Se estima un tiempo de 4 horas.
    - Montaje y colocación de carcasa metálica en los 17 m iniciales (más cercanos a Lugaritz). El rendimiento del montaje de las cerchas metálicas y las chapas, y la colocación se estima en 1 m /hora.
  
  - **Día 6**
    - Excavación de dos nuevos avances de 8,5 ml.
    - Sostenimiento de los dos avances.
    - Retirada del material de protección de la vía en 17 m de longitud
    - Montaje y colocación de carcasa metálica en 17 m.
  
  - **Día 7**
    - Si es necesario, rematar trabajos de excavación y sostenimiento en el túnel.
    - Retirada del material de protección de la vía en 17 m de longitud
    - Montaje y colocación de carcasa metálica en 17 m.
  
  - **Día 8**
    - Retirada del material de protección de la vía en 17 m de longitud
    - Montaje y colocación de carcasa metálica en 17 m.
  
  - **Día 9**
    - Trabajos de remate en la carcasa metálica.
    - Acondicionamiento y limpieza de la vía.
    - Una vez colocada la carcasa metálica se montarán los soportes de catenaria necesarios para la sujeción de la catenaria rígida provisional en el interior de la carcasa. Una vez colocados correctamente se instalarán los perfiles de aluminio que sustentan el hilo de contacto desde el seccionamiento situado en al PK 105+630 hasta el punto fijo 105+898 y por último se tenderá el hilo de contacto, para cual será necesario un vehículo bivial con castillete y grúa, una plataforma de tendido con gatos portabobinas y un carro de montaje de hilo de contacto.

- Previamente al inicio de la fase 3ª se pondrá fuera de servicio el enclavamiento de Lugaritz.
- **Día 10**
- Se realizarán los ajustes necesarios en la catenaria rígida para la puesta en servicio de la vía derecha.
  - Acondicionamiento y limpieza de la vía.
- **Día 11 y Día 12**
- Por posibles imprevistos en la ejecución de esta fase de obra se supone un retraso en la ejecución de la obra de 2 días.
  - El proceso de excavación y sostenimiento en el túnel aparece reflejado de forma esquemática en el plano nº 9 incluido al final del presente documento.
  - Previo al inicio de la Fase 3, los enclavamientos colaterales deben ser modificados para considerar la nueva situación de bloqueo entre las estaciones de Añorga, Lugaritz y Amara. Asimismo, el enclavamiento electrónico de la estación de Lugaritz debe ser ampliado para contar con la inclusión de la bretel en su cabecera del lado Añorga.

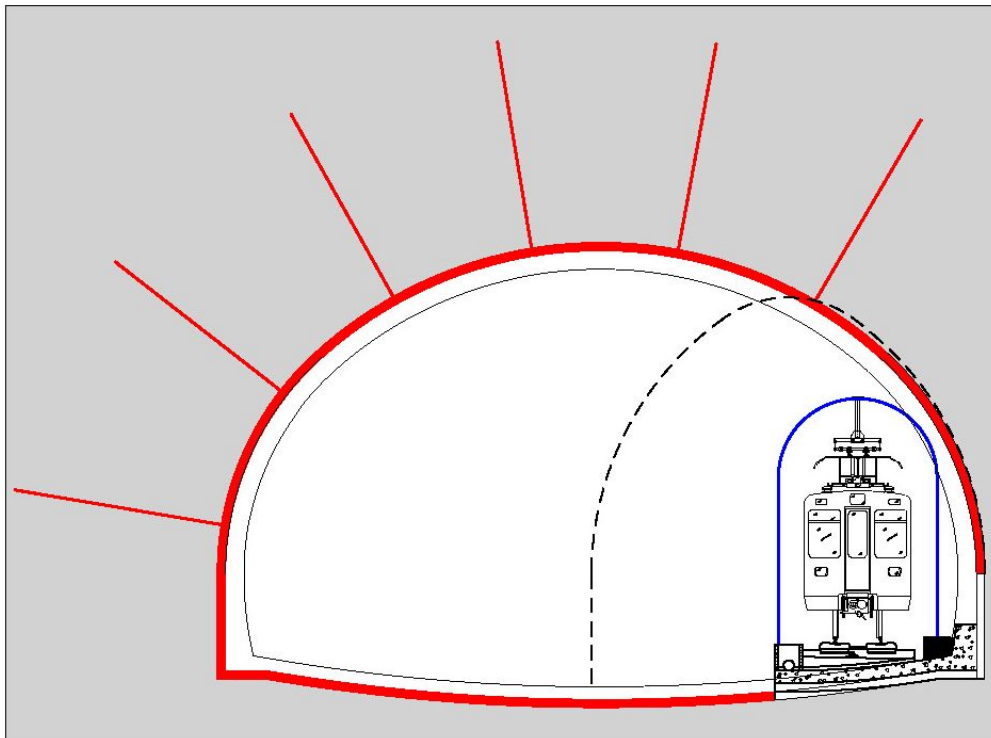


### 3ª FASE. EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTO DE LAS SECCIONES DEL TELESCOPIO (30 DÍAS).

Durante esta fase se ensanchará y sostendrá el túnel actual hasta adquirir la geometría prevista para el telescopio en sus 68 metros. Los trabajos se realizarán en horario normal con el tráfico ferroviario desviado por la vía protegida por la carcasa.

El sostenimiento estimado consistirá en 10 a 30 cm de hormigón proyectado y 4 a 8 bulones swellex de 4 a 6 metros de longitud por metro cuadrado. Con un rendimiento medio de 2 metros/día, el plazo estimado para esta fase sería de unos 30 días.

Se procederá al levante de la vía izquierda.

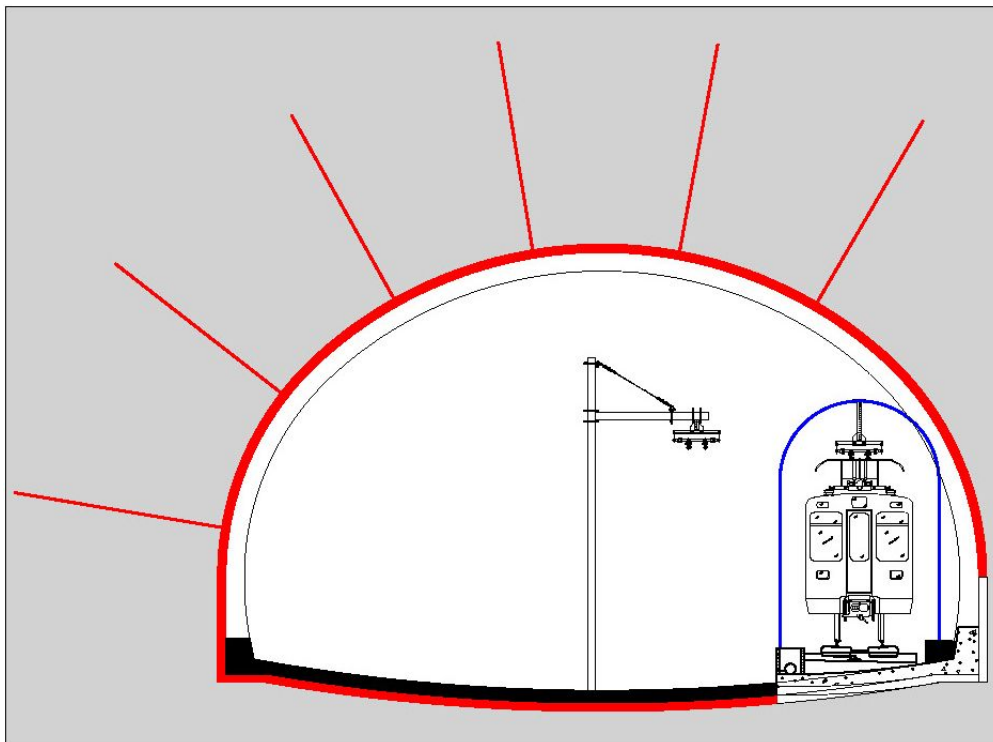


#### 4ª FASE. EJECUCIÓN PARCIAL DE CONTRABÓVEDA (10 DIAS).

Consiste en la ejecución de los 2/3 de contrabóveda y murete de arranque. Para esta fase se estima un plazo de 10 días sin que se requiera la paralización del tráfico ferroviario.

Para permitir circulaciones en la vía izquierda en la fase posterior, se prevé el montaje de vía provisional sobre balasto así como la instalación de postes de electrificación especiales, dotados de ménsulas especiales para la sujeción de la catenaria rígida. Una vez realizado el montaje de los mismos se llevará a cabo el montaje del perfil de aluminio desde el seccionamiento situado en el PK 105+630 hasta el PK 10+5+898, posteriormente se llevará a cabo el tendido de la catenaria rígida provisional. El tiempo estimado para estas operaciones es de 4 días.

Para el anclaje de los postes se prevé usar barras gewi con anclajes químicos en el revestimiento de la contrabóveda.



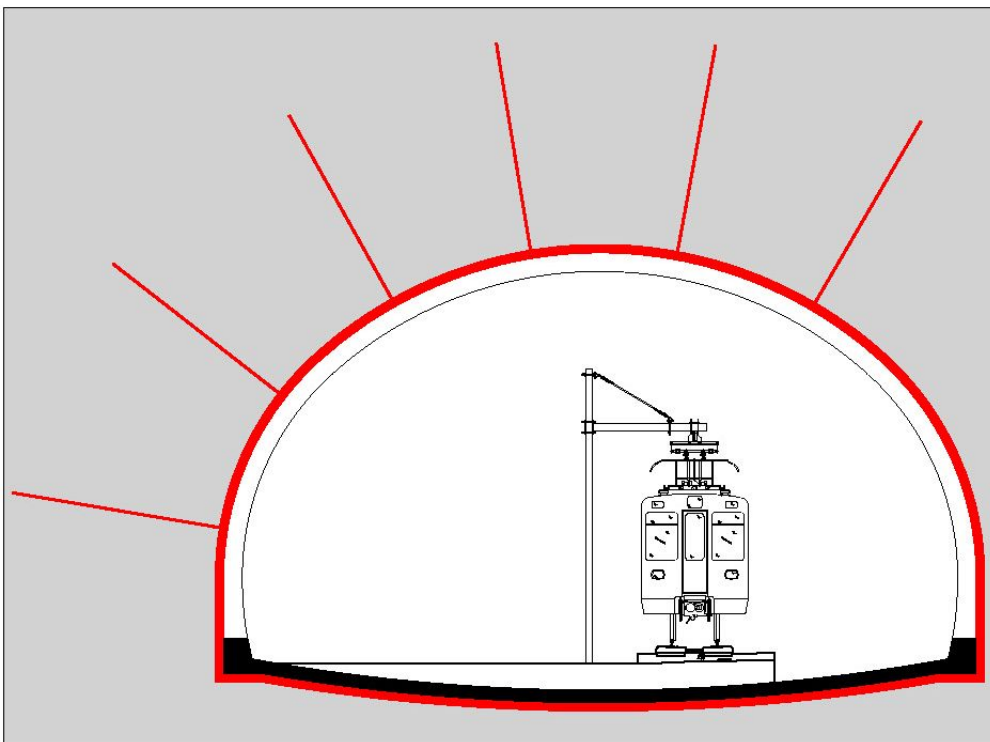


### 5ª FASE. DESVÍO TRÁFICO Y TERMINACIÓN DE CONTRABÓVEDA (6 DÍAS)

Para la finalización de la contrabóveda se requiere pasar el tráfico a la vía izquierda y cambio de catenaria. El tráfico se mantendrá en la vía izquierda para la siguiente fase de ejecución de la impermeabilización y revestimiento. Se estima un plazo de 6 días.

Se procederá al desmontaje de la catenaria rígida provisional de la vía derecha. Se desmontarán los soportes existentes en la carcasa, el perfil de aluminio y el hilo de contacto montados desde el seccionamiento señalado hasta el punto fijo.

Asimismo se desmontará la vía derecha en placa existente.

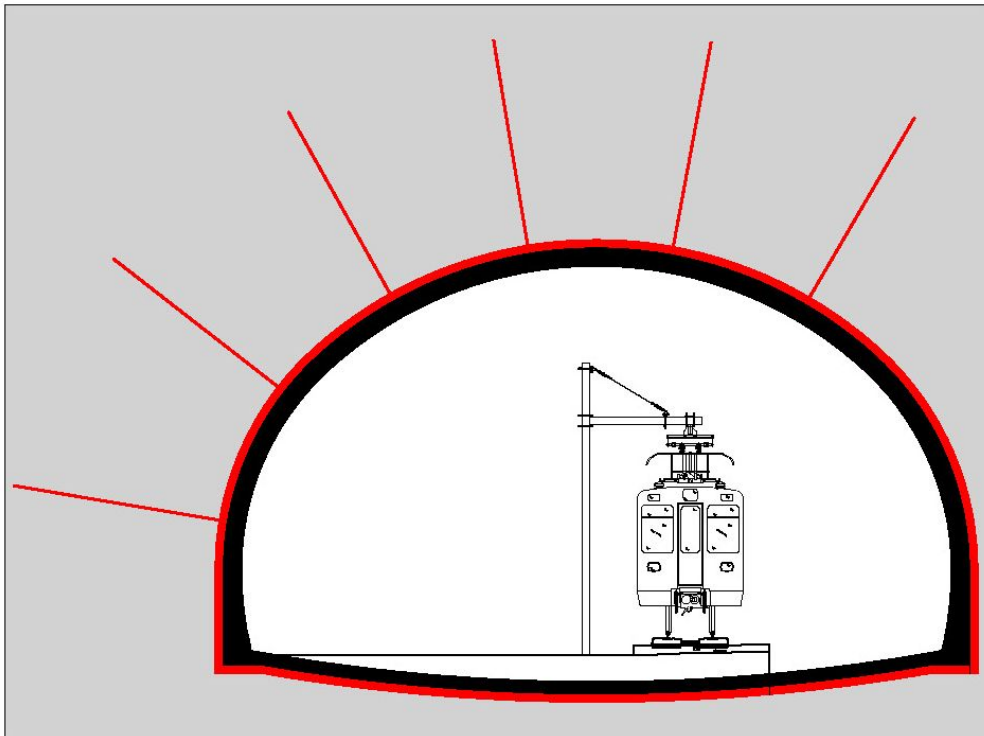


### 6ª FASE. IMPERMEABILIZACIÓN Y REVESTIMIENTO (30 DÍAS).

Con esta fase finaliza la ejecución del telescopio. Para ello se requiere una cimbra que salve las circulaciones de vía y la catenaria montada. El plazo estimado es de 30 días sin que se necesite el corte de tráfico ferroviario. Se trabajará en cortes nocturnos.

Se tomarán las precauciones necesarias para no afectar a la catenaria rígida provisional montada en la vía izquierda durante la ejecución de los trabajos en esta fase.

Se ha previsto una altura de postes que permita el paso de la cimbra en todas las secciones del telescopio.



## **7ª FASE. MONTAJE DE VÍA Y CATENARIA DEFINITIVA (22 DÍAS)**

En primer lugar se llevará a cabo el montaje de la vía derecha definitiva en placa, manteniendo el servicio en la vía izquierda. Se montarán los soportes definitivos para la catenaria rígida, así como el perfil de aluminio, por último se tenderá el hilo de contacto definitivo. Se realizarán los ajustes necesarios en la catenaria para la entrada en servicio de la vía derecha.

El cableado provisional situado en la canaleta de la entrevía se sustituirá por un cableado definitivo anclado en perchas en el hastial derecho.

Una vez completadas las instalaciones de la vía derecha se deriva el tráfico por esa vía y se lleva a cabo el desmontaje de la catenaria rígida provisional de la vía izquierda, que incluye el desmontaje de los postes y ménsulas especiales para catenaria rígida así como el levante de la vía sobre balasto.

Se instalará la nueva vía en placa y los nuevos aparatos de vía. Se instalarán los soportes de catenaria definitivos así como los equipos de seguridad. Se prevé la instalación de nuevos circuitos de vía de aguja, para lo que se considera el montaje de todos los equipos necesarios, tanto de interior como de exterior. Igualmente se reprogramarán los ATP asociados a las señales de entrada de la estación.

Asimismo se repondrá el cableado del hastial izquierdo, procediendo a su tendido en perchas en el nuevo túnel por donde no interfiera en la electrificación.

A continuación se tiende el hilo de contacto definitivo de la vía izquierda y se llevan a cabo los ajustes necesarios para la puesta en servicio de la misma.

Por último y antes de que entre en servicio la vía izquierda, se modificarán los enclavamientos colaterales para llevarlos al estado inicial y se pondrá en servicio el enclavamiento de Lugaritz con las modificaciones necesarias para incluir los nuevos circuitos de vía.

## **INCLUSION DE BRETEL**

La inclusión de la bretel se realizará durante la segunda fase de ejecución del telescopio durante los 12 días en los que va a estar cortado el tráfico ferroviario.

### **Día 1**

- Se corta y se levantan los carriles en la zona donde se va a ubicar la bretel entre el P.K. 105+592,54 y el P.K. 105+627,45.
- Entre el P.K. 105+390,00 y el P.K. 105+592,54 la vía se desclava para su posterior movimiento y ripado.
- Desmontaje de la catenaria convencional en ambas vías desde el PK 105+198 hasta la transición a catenaria rígida.
- Desmontaje de la transición de catenaria convencional a rígida en ambas vías. Que incluye el desmontaje del perfil de aluminio y el hilo de contacto hasta la primera junta de dilatación situada en el PK 105+624.
- Comienzo del desmontaje de los postes de la vía izquierda y los equipos de suspensión y atirantado. Se demolerán los macizos de cimentación.
- El cable de tierra se cortará y anclará en el poste situado en el PK 105+370 de la vía izquierda.
- Para permitir el ripado de la vía en la cabecera lado Añorga de la estación de Lugaritz y la inclusión de la bretel, se prevé el traslado de la canaleta lateral de vía. No se prevé la reposición del cableado, tan solo el traslado del mismo junto con la canaleta.
- Se prevé la instalación de dos señales altas de 4 focos para la expedición de las circulaciones en sentido Añorga, a través de la bretel

### **Día 2 y día 3**

- Demolición de la vía en placa existente entre el P.K. 105+560,60 al P.K. 105+592,54. Longitud de vía a demoler.
- Regularización de la losa donde se ubica la bretel. En esta zona que es donde se ubican los cuartos técnicos se recortará el voladizo de los andenes en un ancho de 24 cm y a lo largo de 19 metros para el correcto giro de los trenes a su paso por la bretel en el cambio de vía.
- Comienzo del desmontaje de los postes de la vía derecha y los equipos de suspensión y atirantado. Se demolerán los macizos de cimentación.

- El cable de tierra se cortará y anclará en el poste situado en el PK 105+371 de la vía derecha.
  
- **Día 4, día 5 y día 6**
  - Ampliación de plataforma por el exterior de la vía izquierda con material competente procedente de la excavación.
  - Inicio de colocación de la bretel.
  - Inicio de la excavación de los macizos de cimentación para los nuevos postes en ambas vías.
  
- **Día 7 y día 8**
  - Colocación de la capa de forma y de la capa de subbalasto entre el P.K. 105+408,29 al P.K. 105+592,547.
  
- **Día 9 y día 10**
  - Reubicación del balasto y traviesas en la zona de ampliación de plataforma entre el P.K. 105+408,29 al P.K. 105+560,60.
  - Puesta en obra del balasto y traviesas que se necesita entre el P.K. 105+560,60 y el P.K. 105+592,55.
  - Posicionado del carril existentes de las vías actuales en su nueva ubicación.
  
- **Día 11 y día 12**
  - En los dos últimos días se hacen los acabados de vía:
    - \* Bateo previo
    - \* Primera estabilización y nivelación
    - \* Soldaduras
    - \* Liberación de tensiones
    - \* Segunda nivelación y estabilización
  - Se llevará a cabo el izado de los postes provisionales de catenaria convencional, se montarán los equipos de suspensión y atirantado y se tenderá la catenaria provisional así como el cable de tierra en el tramo afectado.
  - La inclusión de la bretel a la entrada de la estación obliga a realizar la transición de catenaria convencional a rígida a cielo abierto. Para el montaje de la misma se ha previsto la instalación de postes y ménsulas especiales.
  - Por último se montará el perfil de aluminio desde la transición hasta la primera junta de dilatación incluyendo la bretel y se tenderá el hilo de contacto, tal y como queda reflejado en los planos de replanteo.

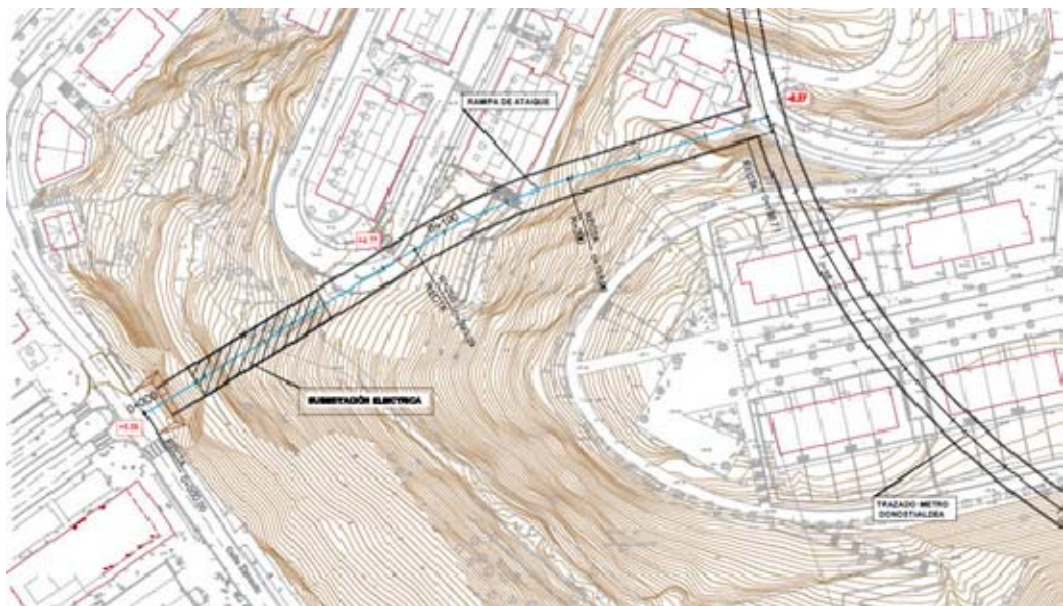
La necesidad de dejar las instalaciones en su estado inicial una vez finalice la ejecución del telescopio obliga al desmontaje de la bretel y el ripado de las vías a su posición original. De esta manera se desmontarán los postes, las ménsulas, la catenaria, el cable de tierra, la transición, etc. de ambas vías, montadas en las fases provisionales. Realizándose a continuación el montaje definitivo de los equipos de electrificación, acorde al estado inicial.

Los enclavamientos electrónicos y los bloqueos de las estaciones colaterales deberán ser modificados para volver a la situación inicial. El enclavamiento electrónico de la estación de Lugaritz deberá modificarse para eliminar la bretel de los trayectos considerados. Se prevé la instalación de nuevos circuitos de vía en la zona de la bretel tras el levante de ésta.

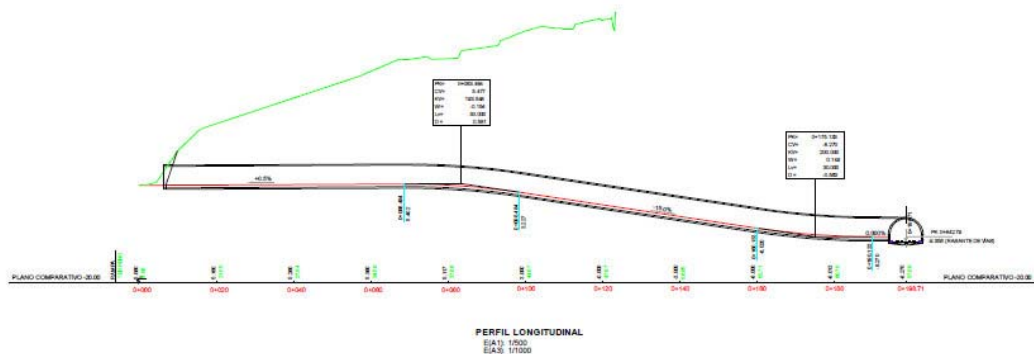
### 3. RAMPA DE LA CALLE ZARAUTZ

La rampa de la calle Zarautz permite el acceso durante la fase de construcción al túnel en mina.

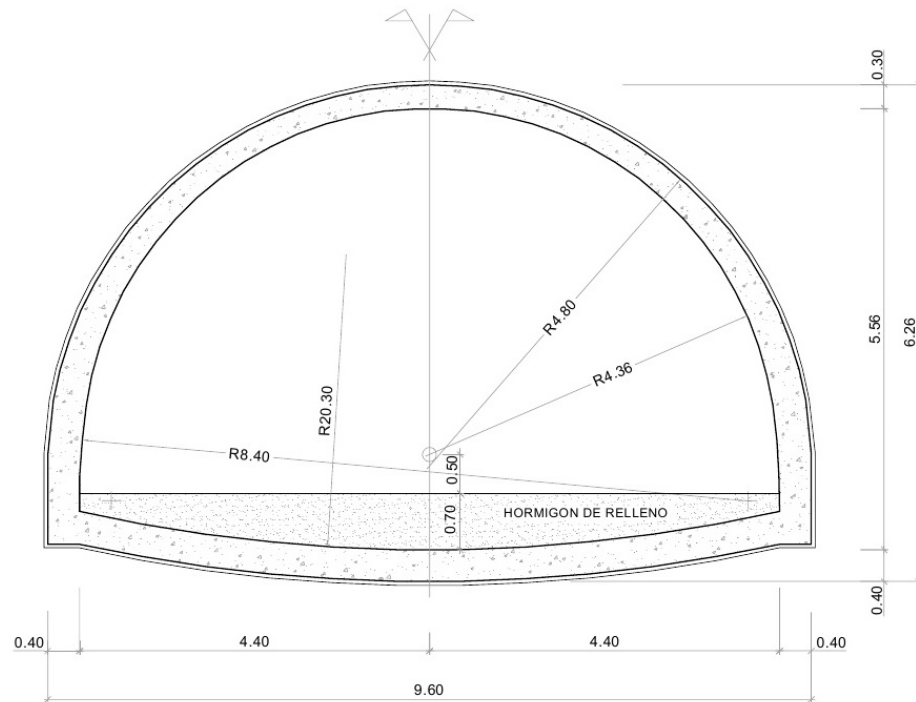
La rampa arranca de la calle Zarautz, a la altura del cruce con la calle Eugenio Imaz, a la cota +5,06, y conecta con el P.K. 0+842,79 del túnel de línea a la cota -8,27. La rampa tiene una longitud de 198 m, y está compuesta por dos rectas unidas por un radio de 200 m intermedio.



Dado que el desarrollo de la rampa lo permite, el tramo inicial de la rampa de aproximadamente 600 m se ejecuta horizontal, con objeto de que una vez concluidas las obras pueda albergar la subestación eléctrica prevista en el presente estudio informativo. La segunda parte de la rampa tiene una pendiente del 15%.



La sección de la rampa tiene una anchura total de 8,80 m, la anchura disponible con una galibo de 3,5 m es de 6,30 m.

**SECCIÓN TIPO**E(A1): 1/50  
E(A3): 1/100

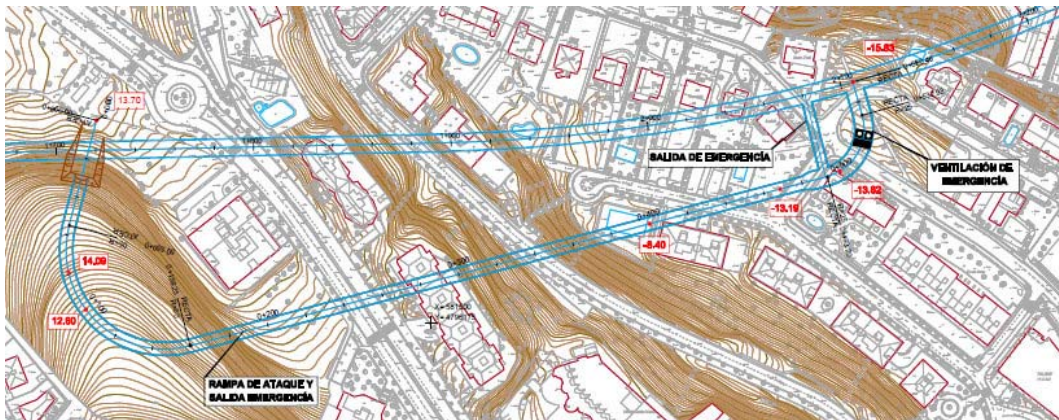


#### 4. RAMPA DE LA CALLE PIO BAROJA

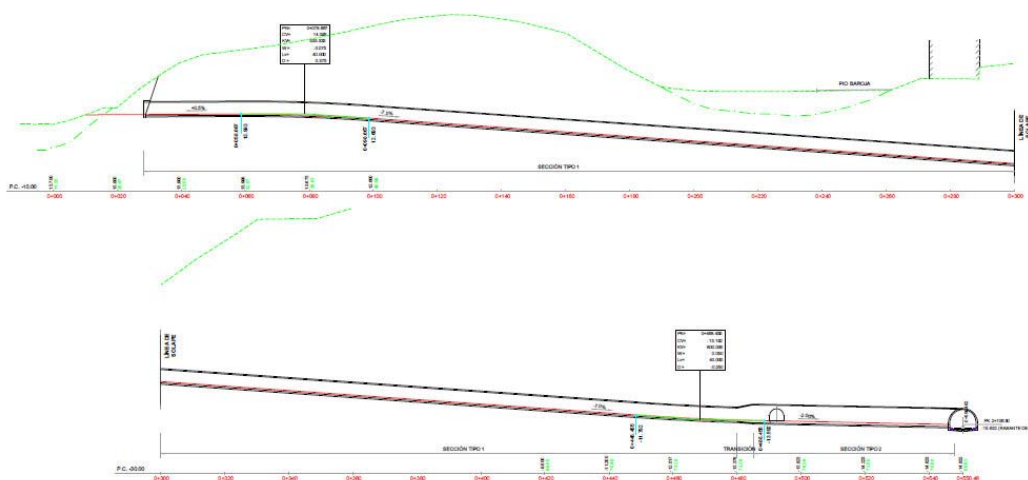
La rampa de la calle Pío Baroja tiene una triple función, durante las obras permite el acceso al túnel en mina y una vez concluidas las obras cumplirá la función de salida de emergencia y de ventilación de emergencia.

El acceso a la rampa se lleva a cabo desde la calle Pío Baroja, en la zona verde situada entre los números 2 y 4.

El futuro uso de la rampa como salida de emergencia, condiciona el punto de conexión con el túnel de línea, al tener que estar situado a una distancia máxima de 1000 m de las estaciones. Es decir la distancia desde cualquier punto del túnel, a la salida de emergencia más próxima no puede ser superior a 500 m.

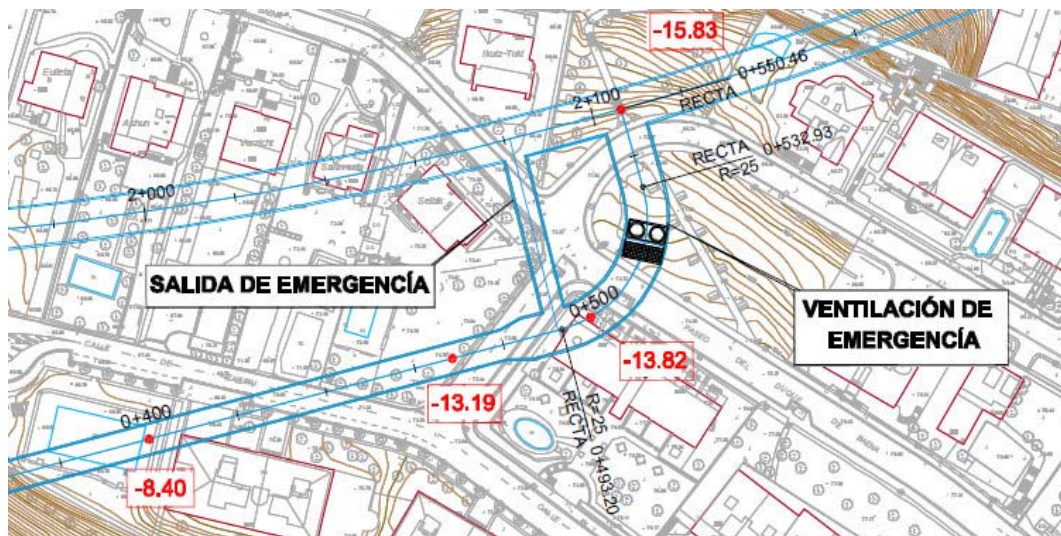


El mencionado condicionante del punto de llegada, hace que la pendiente de la rampa no supere el 7%.



La sección de la rampa tiene una anchura total de 3,30 m, y un gálibo de 3,40 m en una anchura de 3 m.

En el tramo final de la rampa, ésta aumenta de sección pasando a disponer una anchura total de 8,80. Este tramo final de la rampa, una vez terminadas las obras funcionará como ventilación de emergencia, extrayéndose el aire mediante dos pozos verticales al paseo Duque de Baena.



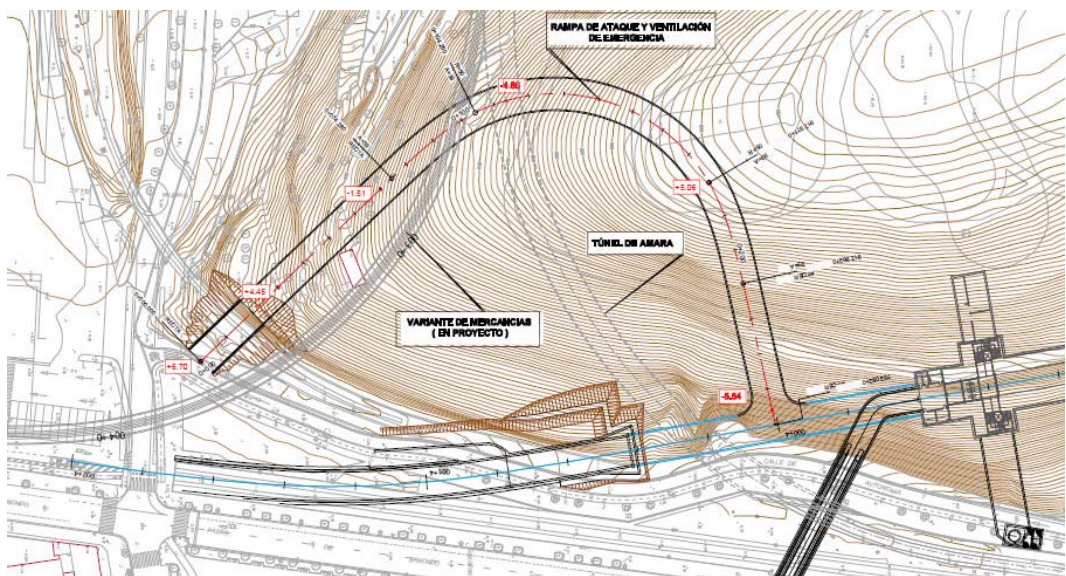
Antes del punto en el que la rampa pasa a funcionar como ventilación de emergencia, de la rampa arranca una galería de 4,50 m de ancho que conecta con el túnel de línea y una vez la línea esté en servicio funcionará como salida de emergencia.

### 5. RAMPA DE MORLANS

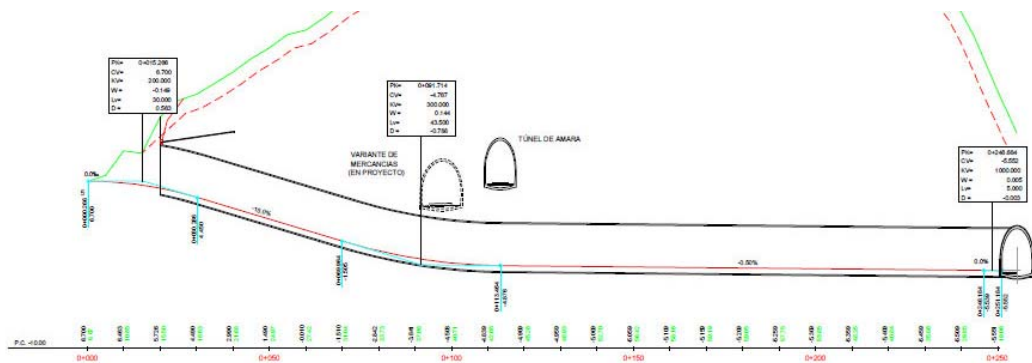
En el tramo final del tramo de proyecto se ubica la rampa de Morlans. Esta rampa permite el acceso al túnel de línea durante la fase de obra permitiendo que la interferencia de las obras con la línea ferroviaria actual se reduzca a la obra de emboquille y obra de conexión entre la nueva línea y la existente.

Una vez concluidas las obras, esta rampa funcionará como ventilación de emergencia.

La rampa tiene una longitud total de 250 m y en planta un radio mínimo de 50 m.



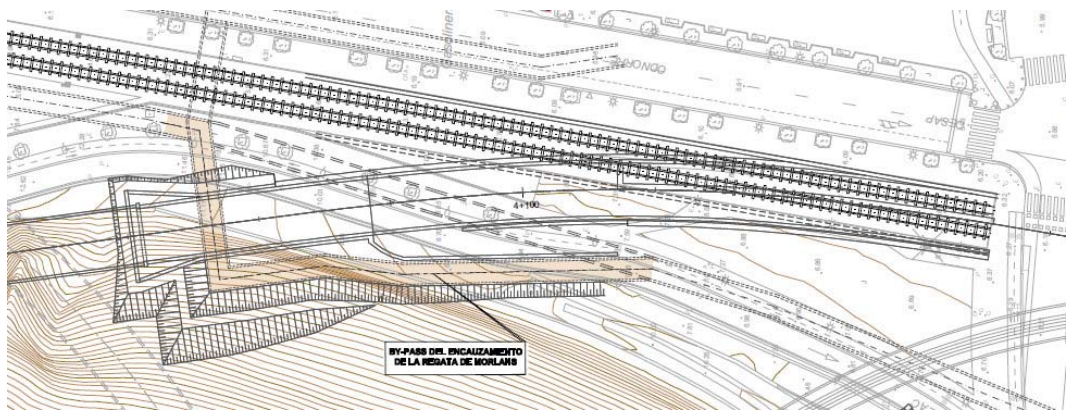
En el tramo inicial dispone una pendiente de 15% con objeto de pasar por debajo del túnel de Amara de la línea existente y del túnel de la variante de mercancías (actualmente en fase de proyecto). Una vez que ha transcurrido bajo el túnel de Amara, continúa con una pendiente de 0,5% hasta entamar con túnel de línea en el P.K. 4+000.



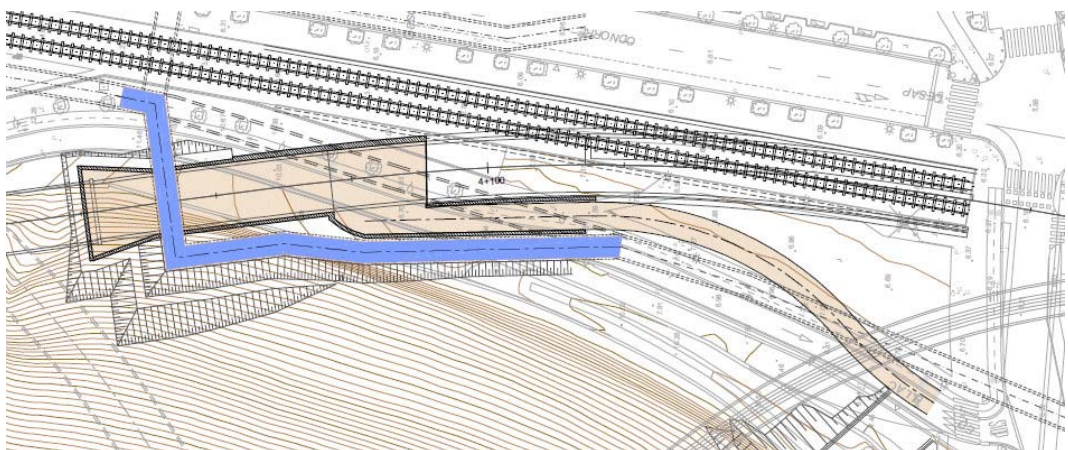
## 6. OBRA DE CONEXIÓN DE MORLANS

La conexión de la nueva infraestructura con la línea actual Lasarte-Hendaia de Euskotren en el extremo este, se realiza justo a la salida norte del soterramiento de Morlans de la línea actual. Esta obra, comprende la ejecución del túnel artificial entre el PK 4+040 y el PK 4+170, en un tramo inicial de 35 m, mediante sección cajón y a continuación mediante una estructura de vigas prefabricada sobre pantallas. Se prevé la ejecución de esta obra en seis fases, algunas de las cuales afectarán a cada una de las vías existentes de la línea Lasarte-Hendaia.

La fase 1 contempla la construcción del by-pass del encauzamiento de la regata de Morlans, necesario para poder ejecutar el resto de las obras.



En la fase 2 se ejecuta el camino de acceso y la excavación necesaria hasta el enboquille.

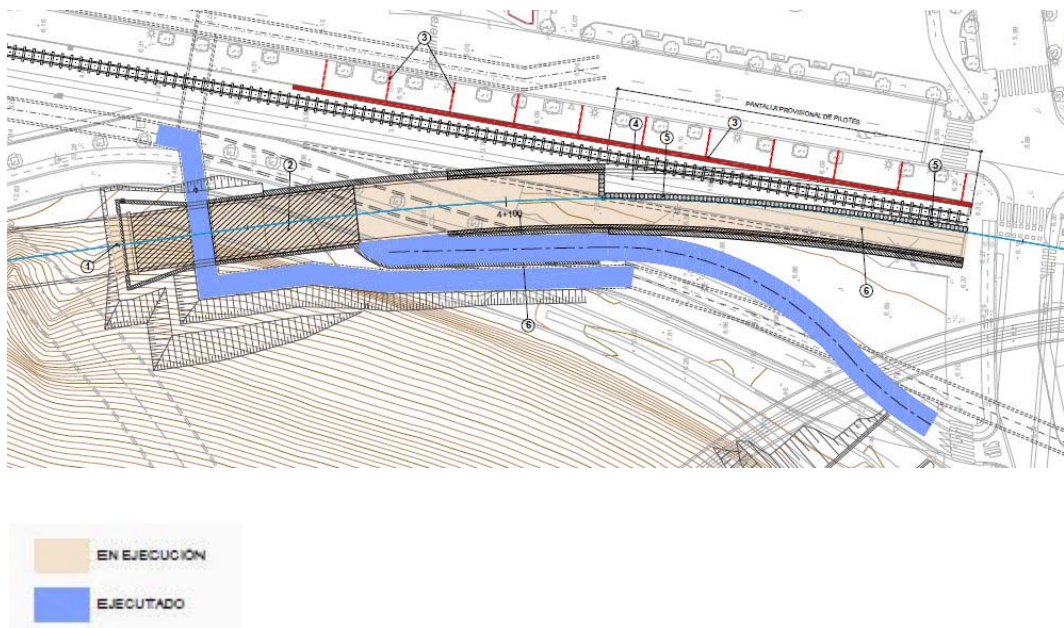


Una vez completada la fase 2 y antes de iniciar la fase 3 será necesario el corte de la vía ubicada más al oeste, por lo que se requerirá la modificación de la vía en esta zona de tal forma que permita el paso de todas las circulaciones por un tramo de vía única (concretamente la vía este).

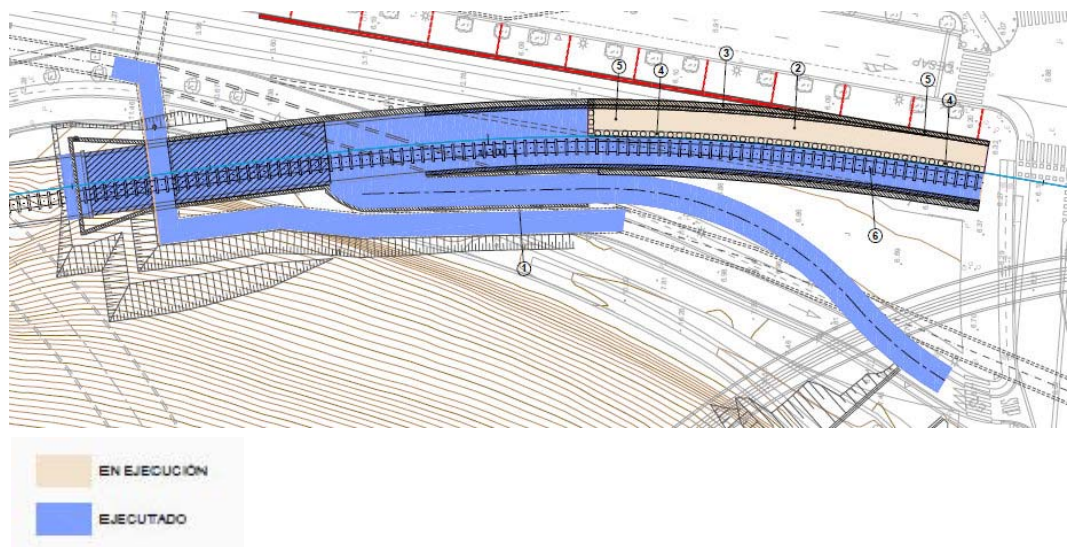
Se propone el levante y desplazamiento hacia el norte del escape que existe en la línea de Euskotren en unos 85 m aproximadamente, tal que dicho desvío quede ubicado en un tramo recto y de pendiente constante.

Además, para limitar la longitud del tramo de vía única, se instalará un nuevo escape formado por el mismo tipo de desvíos al sur del soterramiento de Morlans.

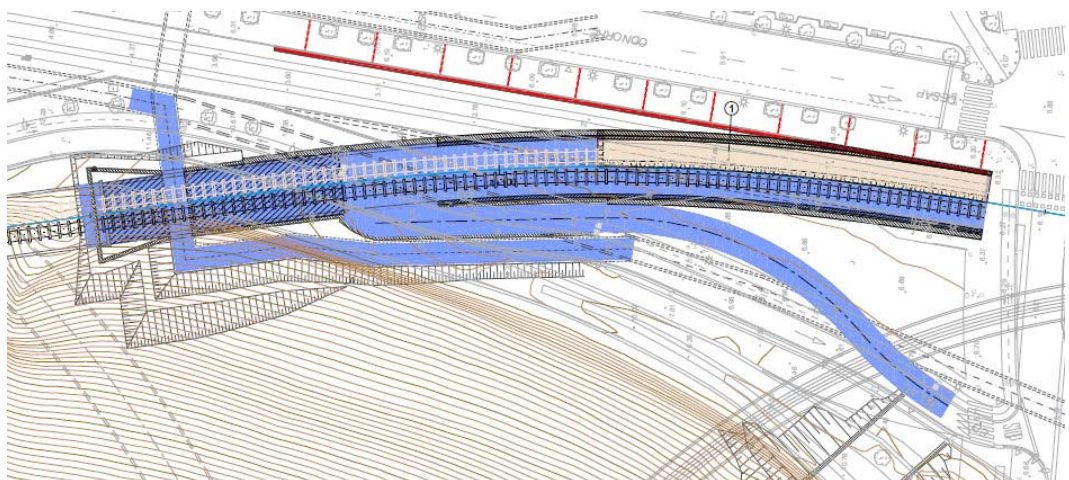
Con este esquema de la vía se mantendrá la explotación de la línea actual durante la ejecución de la fase 3 de la obra de conexión del proyecto de obra civil. En la que se construye el emboquille, se ejecuta el cale del túnel y se ejecuta la sección cajón bajo el by-pass del encauzamiento. En esta fase se ejecuta además la pantalla provisional entre la vía este actual y oeste definitiva.



Posteriormente, en la fase 4 se actuará sobre la vía este de la línea actual de la línea Lasarte-Hendaya. Por ello, y para no interrumpir el servicio ferroviario, se deberá dar continuidad a la vía oeste por el interior de la nueva infraestructura, lo que implica que el nuevo tramo Lugaritz-Morlans deberá estar acabado y en explotación a excepción de la parte de superestructura relativa a la mencionada vía este de la conexión de Morlans. En esta fase se ejecutarán los trabajos de ejecución de la pantalla y hastial izquierdo del falso túnel.



Finalmente, en la fase 5 se da continuidad a las dos vías existentes por la nueva infraestructura finalizando así los trabajos correspondientes al proyecto de superestructura y quedando únicamente por rematar el proyecto de obra civil, que comprende la ejecución de los hastiales, la cubierta y la urbanización sobre la obra de conexión.



## **7. LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LAS RAMPAS DE ACCESO**

**7.1.- Rampa de la Calle Zarautz**

**7.2.- Rampa de la calle Pío Baroja**

**7.3.- Rampa de Morlans**





## **7.1.- Rampa de la Calle Zarautz**



Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 17: Rampa Bentaberry

pagina 1

\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	90.394	0.000	580657.688	4795638.780			65.2131	0.8543843	0.5196417
2 CIRC.	48.562	90.394	580734.919	4795685.753	200.000		65.2131	580838.848	4795514.876
3 RECTA	59.755	138.957	580779.052	4795705.728			80.6710	0.9542607	0.2989757
		198.711	580836.074	4795723.593			80.6710		

Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 17: Rampa Bentaberry

pagina 2

DATOS DE ENTRADA

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

17 0.0000 2 Rampa Bentaberry

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiqu	Clave
FIJA-2P+R	580657.688000	4795638.780000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	580745.428000	4795692.144000									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	200.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	580765.437000	4795701.462000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	580836.074000	4795723.593000									

Istram 10.45.09.30 23/12/14 18:32:35 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 17: Rampa Bentaberrri

pagina 1

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF. PEN
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
(%)	(m.)	( kv )							(m.)	( % )
					0.000	5.060				
0.500000	30.000	193.548	83.484	5.477	68.484	5.402	98.484	3.227	0.581	-15.500
-15.000000	30.000	200.000	175.133	-8.270	160.133	-6.020	190.133	-8.270	0.563	15.000
0.000000							198.711	-8.270		

Istram 10.45.09.30 23/12/14 18:32:35 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 17: Rampa Bentaberrri

pagina 2

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*

P. K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	5.060	0.5000 %
20.000	Rampa	5.160	0.5000 %
40.000	Rampa	5.260	0.5000 %
60.000	Rampa	5.360	0.5000 %
68.484	tg. entrada	5.402	0.5000 %
69.452	Punto alto	5.405	0.0000 %
80.000	KV -194	5.117	-5.4500 %
98.484	tg. salida	3.227	-15.0000 %
100.000	Pendiente	3.000	-15.0000 %
120.000	Pendiente	-0.000	-15.0000 %
140.000	Pendiente	-3.000	-15.0000 %
160.000	Pendiente	-6.000	-15.0000 %
160.133	tg. entrada	-6.020	-15.0000 %
180.000	KV 200	-8.013	-5.0667 %
190.133	tg. salida	-8.270	0.0000 %
198.711	Horizontal	-8.270	0.0000 %

## **7.2.- Rampa de la Calle Pío Baroja**



Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 10: AJUSTE RAMPA PIO BAROJA

pagina 1

=====  
 \* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	55.045	0.000	581330.510	4796277.430			216.1710	-0.2512900	-0.9679118
2 CIRC.	104.210	55.045	581316.678	4796224.151	-50.000		216.1710	581365.073	4796211.587
3 RECTA	333.944	159.255	581377.897	4796163.259			83.4873	0.9665488	0.2564827
4 CIRC.	39.733	493.198	581700.671	4796248.910	-25.000		83.4873	581694.259	4796273.074
5 RECTA	17.530	532.932	581718.299	4796279.932			382.3078	-0.2743445	0.9616315
		550.462	581713.490	4796296.790			382.3078		

Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 10: AJUSTE RAMPA PIO BAROJA

pagina 2

DATOS DE ENTRADA

Num Eje	P.K. inicial	N.Palabras	Titulo del Eje
10	0.0000	4	AJUSTE RAMPA PIO BAROJA

Tipo	X (L ant)	Y (dL ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiqu	Clave
FIJA-2P+R	581330.510000	4796277.430000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	581316.680000	4796224.160000									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	-50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	581377.900000	4796163.260000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	581700.670000	4796248.910000									
FLOTANTE	0.000000	0.000000	-25.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	8
FIJA-2P+R	581718.300000	4796279.930000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	581713.490000	4796296.790000									

Istram 10.45.09.30 15/12/14 11:48:57 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 10: AJUSTE RAMPA PIO BAROJA

pagina 1

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF. PEN
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
(%)	(m.)	( kv )							(m.)	( % )
					0.000	13.700				
0.500000	40.000	533.333	78.667	14.093	58.667	13.993	98.667	12.693	0.375	-7.500
-7.000000	40.000	800.000	468.455	-13.192	448.455	-11.792	488.455	-13.592	0.250	5.000
-2.000000							550.462	-14.832		

Istram 10.45.09.30 15/12/14 11:48:58 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 10: AJUSTE RAMPA PIO BAROJA

pagina 2

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*

P. K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	13.700	0.5000 %
20.000	Rampa	13.800	0.5000 %
40.000	Rampa	13.900	0.5000 %
58.667	tg. entrada	13.993	0.5000 %
60.000	KV -533	13.998	0.2500 %
61.333	Punto alto	14.000	0.0000 %
80.000	KV -533	13.673	-3.5000 %
98.667	tg. salida	12.693	-7.0000 %
100.000	Pendiente	12.600	-7.0000 %
120.000	Pendiente	11.200	-7.0000 %
140.000	Pendiente	9.800	-7.0000 %
160.000	Pendiente	8.400	-7.0000 %
180.000	Pendiente	7.000	-7.0000 %
200.000	Pendiente	5.600	-7.0000 %
220.000	Pendiente	4.200	-7.0000 %
240.000	Pendiente	2.800	-7.0000 %
260.000	Pendiente	1.400	-7.0000 %
280.000	Pendiente	0.000	-7.0000 %
300.000	Pendiente	-1.400	-7.0000 %
320.000	Pendiente	-2.800	-7.0000 %
340.000	Pendiente	-4.200	-7.0000 %
360.000	Pendiente	-5.600	-7.0000 %
380.000	Pendiente	-7.000	-7.0000 %
400.000	Pendiente	-8.400	-7.0000 %
420.000	Pendiente	-9.800	-7.0000 %
440.000	Pendiente	-11.200	-7.0000 %
448.455	tg. entrada	-11.792	-7.0000 %
460.000	KV 800	-12.517	-5.5569 %
480.000	KV 800	-13.378	-3.0569 %
488.455	tg. salida	-13.592	-2.0000 %
500.000	Pendiente	-13.823	-2.0000 %
520.000	Pendiente	-14.223	-2.0000 %
540.000	Pendiente	-14.623	-2.0000 %
550.462	Pendiente	-14.832	-2.0000 %



### **7.3.- Rampa de Morlans**



Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 12: Rampa Morlans

pagina 1

=====  
 \* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	74.280	0.000	582638.473	4795772.855			351.2072	-0.6935716	0.7203877
CLOT.	30.000	74.280	582586.954	4795826.366		38.730	351.2072	582586.954	4795826.366
2 CIRC.	75.439	104.280	582568.481	4795849.851	50.000		370.3058	582613.140	4795872.336
CLOT.	29.999	179.719	582587.930	4795915.516		38.729	66.3582	582616.213	4795925.152
3 RECTA	45.583	209.718	582616.213	4795925.152			85.4561	0.9740173	0.2264735
		255.301	582660.611	4795935.475			85.4561		

Istram 10.45.09.30 11/02/15 19:53:31 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 12: Rampa Morlans

pagina 2

DATOS DE ENTRADA

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

12 0.0000 2 Rampa Morlans

Tipo	X (L. ant)	Y (dL. ant)	R	K1	K2	A	L	D	Az	Etiqu	Clave
FIJA-2P+R	582638.472600	4795772.855300	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	582586.954100	4795826.365700									
ENLACE	0.000000	0.000000	50.000000	30.000000	0.000000	30.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
FIJA-2P+R	582616.213200	4795925.152200	0.000000	30.000000	0.000000	30.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0
	582660.610800	4795935.475300									

Istram 10.45.09.30 15/12/14 12:54:04 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 12: Rampa Morlans

pagina 1

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF. PEN
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
(%)	(m.)	( kv )							(m.)	( % )
					0.000	6.700				
0.000000	30.000	200.000	15.267	6.700	0.267	6.700	30.267	4.450	0.563	-15.000
-15.000000	43.500	300.000	91.717	-4.768	69.967	-1.505	113.467	-4.876	0.788	14.500
-0.500000	5.000	1000.000	248.600	-5.552	246.100	-5.539	251.100	-5.552	0.003	0.500
0.000000							255.301	-5.552		

Istram 10.45.09.30 15/12/14 12:54:04 3560  
 PROYECTO : C.101435  
 EJE: 12: Rampa Morlans

pagina 2

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*

P. K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	6.700	0.0000 %
0.267	tg. entrada	6.700	0.0000 %
20.000	KV -200	5.726	-9.8667 %
30.267	tg. salida	4.450	-15.0000 %
40.000	Pendiente	2.990	-15.0000 %
60.000	Pendiente	-0.010	-15.0000 %
69.967	tg. entrada	-1.505	-15.0000 %
80.000	KV 300	-2.842	-11.6557 %
100.000	KV 300	-4.507	-4.9891 %
113.467	tg. salida	-4.876	-0.5000 %
120.000	Pendiente	-4.909	-0.5000 %
140.000	Pendiente	-5.009	-0.5000 %
160.000	Pendiente	-5.109	-0.5000 %
180.000	Pendiente	-5.209	-0.5000 %
200.000	Pendiente	-5.309	-0.5000 %
220.000	Pendiente	-5.409	-0.5000 %
240.000	Pendiente	-5.509	-0.5000 %
246.100	tg. entrada	-5.539	-0.5000 %
251.100	tg. salida	-5.552	0.0000 %
255.301	Horizontal	-5.552	0.0000 %