

ANEJO N°19

# **Situaciones Provisionales**



## ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción</b>                             | <b>1</b> |
| <b>2. Materiales a emplear</b>                     | <b>1</b> |
| <b>3. Criterios de diseño geométrico</b>           | <b>2</b> |
| <b>4. Desvío Provisional de EuskoTren</b>          | <b>2</b> |
| 4.1 Fases de ejecución                             | 2        |
| 4.1.1 Fase IIIa:                                   | 3        |
| 4.1.2 Fase IIIb:                                   | 4        |
| 4.1.3 Fase IV                                      | 4        |
| 4.2 Trazado  | 4        |
| 4.3 Electrificación, señalización y comunicaciones | 5        |
| 4.3.1 Electrificación                              | 5        |
| 4.3.2 Señalización y comunicaciones                | 5        |
| <b>5. Desvío Provisional de FEVE</b>               | <b>9</b> |
| 5.1 Fases de ejecución                             | 9        |
| 5.1.1 Fase IIa                                     | 10       |
| 5.1.2 Fase IIb                                     | 10       |
| 5.2 Trazado  | 10       |
| 5.3 Electrificación, Señalización y comunicaciones | 11       |

## APÉNDICE Nº 19.1. LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA



## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente Anejo se recogen los desvíos provisionales de carácter ferroviario que ha sido necesario proyectar para resolver la ejecución de las obras de implantación de la Línea 5 sin provocar cortes de larga duración en las líneas que operan en el entorno de la obra.

En concreto, ha sido necesario proyectar dos desvíos provisionales ferroviarios, el primero para la línea de EuskoTren y el segundo para la línea de mercancías Basurto-Ariz (antes FEVE).

Para el diseño de estos desvíos se han tomado como referencia los criterios de diseño establecidos por la dirección de proyecto, en forma de parámetros geométricos y funcionales, y las características actuales de estas infraestructuras ferroviarias. Aunque, al tratarse de desvíos provisionales que funcionarán durante un periodo de tiempo acotado, y desarrollarse además por una zona de obras, donde la velocidad de circulación habrá de ser reducida en cualquier caso por cuestiones de seguridad, no se considera imprescindible el cumplimiento de todos ellos.

En el Apéndice nº 19.1. se recogen los listados de definición geométrica de los desvíos realizados. Se corresponden con los siguientes ejes:

- EJE: 17: DESVIO PROVISIONAL EUSKOTREN
- EJE: 18: DESVIO PROVISIONAL FEVE

## **2. MATERIALES A EMPLEAR**

En la construcción de los desvíos se utilizarán, como criterio general, materiales de segundo uso.

No obstante, en aquellos tramos de los desvíos provisionales que resulten sensiblemente coincidentes con la posterior reposición proyectada para la línea férrea afectada y que, por tanto, puedan ser aprovechados posteriormente como parte de la reposición del servicio, el desvío se ejecutará con materiales de primer uso.

El desvío se considerará aprovechable cuando el trazado del mismo coincida con el de la reposición del servicio, o bien cuando pueda hacerse coincidir posteriormente mediante un simple ripado de la misma.

En el Documento nº2, Planos, se incluye la propuesta de los tramos de desvíos a realizar con material de primer y segundo uso. Ver plano 16.1.8. "Fase de Obra. Desvíos Provisionales".

### **3. CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO**

Los criterios de diseño geométrico que se adoptan como punto de partida para el diseño de los desvíos provisionales son los mismos establecidos para los trazados definitivos de EuskoTren y ramal Basurto-Ariz (antes FEVE y ahora propiedad de EuskoTren). Estos criterios quedan recogidos en el Anejo nº4, trazado geométrico y replanteo en el caso de EuskoTren y en el Anejo nº 14, Reposiciones ferroviarias para los ramales de Aceralia y antigua FEVE.

No obstante, aunque estos son los parámetros deseables a conseguir en los desvíos provisionales, dada la temporalidad de los mismos y la circulación por zona de obras, se asume que la circulación de viajeros y mercancías por estas líneas verá reducida considerablemente la velocidad en el entorno de Sarratu y Ariz, por lo que se consideran asumibles incumplimientos de estos parámetros, siempre que garanticen la circulación segura a baja velocidad.

### **4. DESVÍO PROVISIONAL DE EUSKOTREN**

Este desvío provisional se ejecuta en el marco de la Fase III de las definidas en el Anejo nº23, Plan de Obra, para el desarrollo en fases del proyecto. En concreto, la Fase IIIa contempla la construcción del desvío y éste se mantendrá en funcionamiento únicamente durante la Fase IIIb.

#### **4.1 FASES DE EJECUCIÓN**

Es en esta Fase III donde se empiezan a abordar las obras directamente relacionadas con la implantación de la Línea 5 y de la Estación Intermodal de Sarratu, en las fases anteriores se desarrollan los trabajos necesarios para sacar del actual corredor el tráfico ferroviario asociado al Ramal de Aceralia y a la línea de FEVE, llevándoles a su posición definitiva inmediatamente al sur del corredor existente, lo que permite trabajar en la construcción de la mitad Norte de la Estación de Sarratu y de las estructuras que darán cabida a la futura Línea 5 y a la conexión en vía única de la estación de Sarratu con la estación de Ariz.

El objetivo concreto de esta Fase III es la construcción del trazado definitivo de la Línea de EuskoTren, incluida la parte correspondiente de la Estación de Sarratu, de manera que finalizada la misma podría llegar a ponerse en servicio la parte de la estación asociada al operador EuskoTren.

El desvío provisional de EuskoTren tiene una longitud total de 805 metros y su ejecución requerirá de la adecuada coordinación con el operador de la línea, EuskoTren, dada la cercanía entre el desvío y las vías actuales y la necesidad de mantener el servicio de la línea. En los extremos del

Anejo nº19: Situaciones  
Provisionales

desvío, la conexión de éste con las vías actuales, podría requerir periodos sin circulación, con los consiguientes cortes puntuales en los servicios.

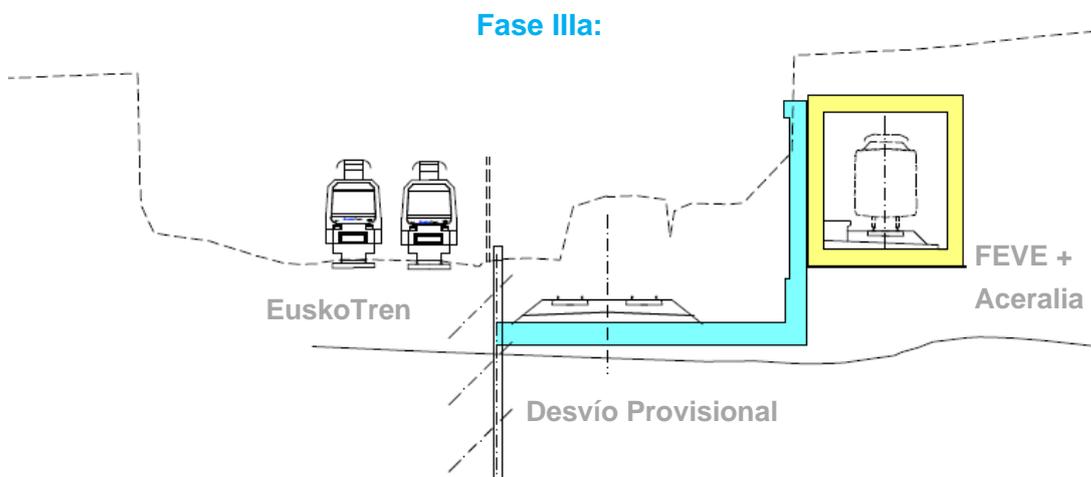
#### 4.1.1 FASE IIIA:

Contempla la ejecución de la parte derecha del gran cajón tetracelular que contiene la Estación de Sarratu. Se construyen solera y hastiales al objeto de poder desviar el actual trazado de EuskoTren por la solera construida, manteniendo en servicio la línea de viajeros entre Etxebarri y Ariz por la margen sur del corredor ferroviario.

En el tramo coincidente con la futura estación intermodal se opta porque en el tramo de Estación el desvío ocupe la mitad sur de la estación, liberando el resto del corredor para poder construir la mayor parte posible del cajón tetra celular en esta fase.

Será necesario construir una pantalla de contención provisional que proteja las vías de EuskoTren durante la ejecución de la parte derecha del cajón (PK crecientes) y del desvío sobre ella.

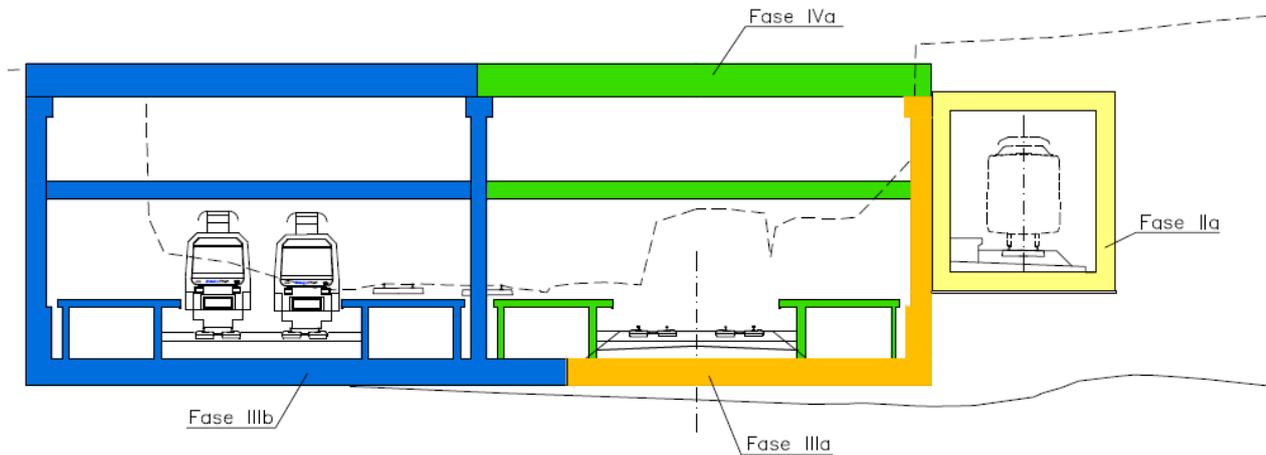
Por su parte, para reducir al máximo la obra de carácter provisional a ejecutar, se opta por construir el desvío sobre el cajón de estación definitivo, lo que permitirá reducir al máximo la plataforma del desvío provisional a desmontar posteriormente.



La construcción del desvío provisional es incompatible con la estructura de vigas que soporta la Avenida cervantes en su cruce sobre el corredor ferroviario, por lo que se procederá en esta fase a la demolición de la misma, y por tanto al corte al tráfico de la calle.

#### 4.1.2 FASE IIIb:

Con EuskoTren circulando por el desvío que ocupa el extremo sur del cajón se libera la parte norte del corredor para proceder a ejecutar la mitad norte de la Estación de Sarratu y las estructuras del falso túnel de Línea 5 y la conexión de la estación de Sarratu con la de Ariz.



Al finalizar esta fase EuskoTren podrá volver a circular por la parte norte del corredor, pero ya por su trazado definitivo dentro de la estación.

#### 4.1.3 FASE IV

Fase IV, el desvío provisional de EuskoTren ya no es necesario por lo que se procede a transformar el desvío en la nueva playa de vías de la línea Basurto-Ariz Sarratu, aprovechando parcialmente las vías del desvío provisional.

### 4.2 TRAZADO

El trazado diseñado para este desvío cumple con los requisitos establecidos en el apartado de Criterios de diseño geométrico, disponiendo de radios iguales o superiores a 100m en todas sus curvas de acuerdo.

Por lo que se refiere al perfil longitudinal proyectado para el mismo, no se superan las 25 milésimas de inclinación de la rasante establecidas como máximo excepcional. En el caso de las parábolas de acuerdo verticales, ninguna de ellas es inferior a  $K_v=1.000$ , lo que se considera perfectamente admisible en este caso.

En el Apéndice 14.1 se adjuntan los listados de trazado y replanteo del desvío.

### 4.3 ELECTRIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

El desvío provisional de EuskoTren deberá estar electrificado y señalizado, de manera que reproduzca las actuales condiciones de la línea en servicio.

En el Anejo nº18, *Electrificación, señalización y comunicaciones*, se recoge en detalle toda la información relativa a estos apartados en las distintas fases y vías de proyecto.

#### 4.3.1 ELECTRIFICACIÓN

En la Fase III-a, cuando se ejecuta el desvío de las vías de Euskotren, de forma paralela a la ejecución de la plataforma y la vía, se irá ejecutando la reposición de las instalaciones de electrificación del tramo.

Para facilitar los trabajos de obra civil y vía, se opta por colocar postes en uno de los lados e ir a una solución de ménsula alargada (tipo B7), similar a la instalada actualmente frente a la subestación eléctrica de tracción de Ariz. Si bien, siempre que sea posible se deberán colocar postes individuales tipo X/Z en la situación provisional y tipos HEA ó HEB en la situación definitiva según se define en los planos.

Así por tanto, en la fase III-a, la circulación todavía se realiza sobre las vías existentes. No siendo hasta la Fase III-b, y tras un corte programado, cuando la circulación de los trenes de Euskotren se ejecuta por las vías desviadas.

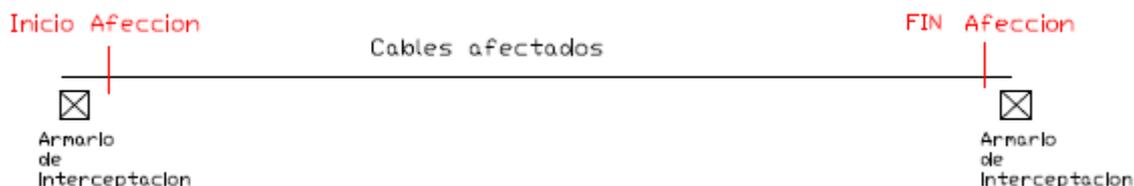
Una vez que la circulación pasa a realizarse por las nuevas vías se podrá ejecutar la parte de la estación de Sarratu que corresponda para finalmente ejecutar la nuevas vías de Euskotren en situación definitiva, tal y como se definen en las fases de obra IVa y IVb. Tras esas fases la circulación de Euskotren se realizará por las vías en situación definitiva, conectando con la estación de Ariz a través de la denominada conexión técnica ejecutada en vía única.

#### 4.3.2 SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

En cuanto a la señalización y comunicaciones, el desvío provisional es una fase intermedia entre la situación actual y la proyectada:

#### 4.3.2.1 DESPLAZAMIENTO CABLEADO

Se colocarán armarios de dobles bornas en el inicio y fin de la afección, donde se interceptaran los cables existentes.



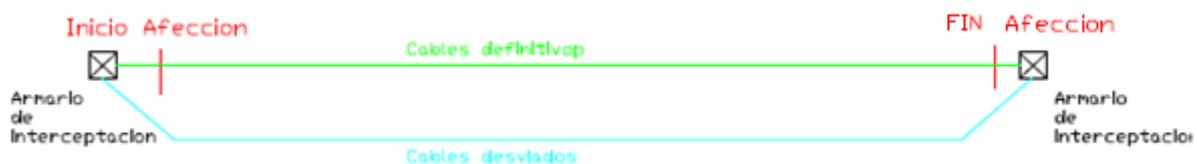
En esas bornas dobles se conectarán los nuevos cables desviados, de tal foma que tendríamos continuidad tanto por el cableado antiguo como por el nuevo.



Se desmontarán los cables viejos quedando libre la zona de trabajo. Se realizará concordancia de todos los equipos afectados por el bypass.



Una vez renovada la vía se procederá a tender los cables y conectar por la situación definitiva.



Al finalizar la obra se procederá a desmontar y desguazar los cables desviados, quedando en situación definitiva y por las canalizaciones planteadas por obra civil. Se realizará pruebas de todos los equipos afectados por la modificación.



#### 4.3.2.2 DESPLAZAMIENTO EUROLOOP

1. Al inicio del corte se procederá a desmontar el bucle de 400 metros perteneciente al disco de entrada SE1. Una vez finalizado el enlace del bypass de vía se tenderá por la vía provisional desviada. No se prevén reprogramaciones ya que por la distancia entre los bucles de refresco y el disco SE1 el error puede ser asumido por el equipo embarcado.
2. Se procederá a la validación mediante paso tren.

Al finalizar los trabajos y antes de la apertura al tráfico, se deberá verificar que los sistemas funcionan correctamente (apertura de discos / cierre por ecopación, euroloop y bloqueo mediante cuenta ejes principalmente).

#### 4.3.2.3 SEÑALIZACIÓN

Se ha de tener en cuenta la necesidad de convertir el desvío provisional en futura playa de vías de FEVE, por lo que parte de las actuaciones coincidirán con las definidas para electrificación. De tal forma que en la Fase III será necesario desplazar todo el cableado existente, así como todos los elementos de campo instalados que han sido definidos en el proyecto de señalización de Ariz. En el verano de 2021 está previsto que comiencen los trabajos definidos en el mencionado proyecto. A continuación se enumeran los trabajos que se realizarán según proyecto:

- Un nuevo enclavamiento electrónico SIL4 que se ubicará en el nuevo cuarto técnico de Ariz Viajeros que sustituirá al actual enclavamiento eléctrico.
- Un nuevo controlador de objetos que se ubicará en el nuevo cuarto técnico de Ariz Mercancías sustituyendo al actual enclavamiento eléctrico de Ariz Mercancías.
- Nuevas relaciones de bloqueos BAB con las estaciones colaterales de Kukullaga, Usansolo con doble ruta de comunicación: fibra óptica y cableado de cobre.
- Nuevas relaciones de bloqueos BAU con la estación de Basurto de la línea Basurto - Ariz, con doble ruta de comunicación: fibra óptica y cableado de cobre.

Anejo nº19: Situaciones Provisionales

- Señales conforme al reglamento vigente de ETS para la operación en modo balizado de los trayectos Kukullaga – Ariz y Ariz – Usansolo.
- Señales conforme al reglamento vigente de ETS en la estación de Ariz Mercancías y en el trayecto Ariz - Basurto.
- Circuitos de vía de audiofrecuencia para la detección del tren dentro del entorno de la estación de Ariz y contadores de ejes para la detección del tren en los trayectos Ariz – Kukullaga y Ariz-Usansolo.
- Contadores de ejes para la detección del tren en Ariz Mercancías y en el trayecto Ariz – Basurto.
- Accionamientos de aguja y mando local de dichos accionamientos de aguja.
- Subsistema de protección automática de tren soportado por el sistema euroloop en la línea Bilbao – Donostia y en las señales de maniobra de la estación de Ariz Mercancías que pueden dar acceso hacia la línea Bilbao – Donostia.
- Sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA) digital en la línea Ariz – Basurto.
- Mando local del nuevo enclavamiento soportado por un Puesto Local de Operación (PLO), que operará la zona de Ariz Viajeros y la zona de Ariz Mercancías y que se instalará en el gabinete de circulación de Ariz Mercancías.
- Telemando del nuevo enclavamiento desde los CTCs de los puestos de mando de Atxuri y de Amara.

La zona de afección se puede acotar entre la salida del nuevo puente a la salida del apeadero de Etxebarri, lado Ariz y el andén de la estación de Ariz (lado Kukullaga).

La ejecución de los nuevos desvíos ferroviarios implica montar nuevos equipos en las fases provisionales, pudiendo aprovechar parate delos desmontado para la fase definitiva. Además en ambos casos, es decir, tanto para la situación provisional como definitiva se deberán tender nuevos cables tal y como se dibuja en los esquemas de señalización.

#### 4.3.2.4 COMUNICACIONES

Para el caso de comunicaciones será de aplicación lo comentado en los puntos anteriores en lo que se refiere a fases de ejecución. Por tanto, la reposición del cableado por la nueva canalización se deberá ejecutar en paralelo a la ejecución de los desvíos ferroviarios.

Asimismo, al finalizar cada fase de ejecución de trabajos, y antes de dar por concluidos los trabajos y proceder a la apertura de la circulación ferroviaria, se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones. En este caso: bloqueo entre estaciones, telemando, red de comunicaciones (fibra óptica) y sistema de comunicaciones tren – tierra.

Anejo nº19: Situaciones Provisionales

## **5. DESVÍO PROVISIONAL DE FEVE**

Este desvío provisional se desarrolla en el marco de la Fase II de las definidas en el Plan de Obra. En concreto, la Fase IIa comienza con la ejecución de este desvío, que estará posteriormente en servicio durante el resto de la Fase IIa y durante parte de la IIb.

El desvío provisional de la línea de FEVE resulta necesario para la construcción de la reposición de la plataforma definitiva de esta línea y, más en concreto, del Falso Túnel que se desarrolla ente los PKs 0+260 y PK 0+415 de la Reposición de FEVE.

El trazado de reposición definitivo diseñado para FEVE, se mantiene en toda su longitud próximo al trazado actual de la línea, no existiendo en ningún punto más de 30 metros de distancia entre ambos ejes. La reposición se separa primero del trazado actual hacia la izquierda, ocupando el espacio existente entre éste y la Calle Larrazábal, para doscientos metros más adelante cruzarse con éste y quedar a la derecha de la plataforma existente, enterrándose bajo la futura urbanización I-Sarratu, y dando así paso al mencionado Falso Túnel. Desde este punto hasta el final del trazado la nueva vía permanece al sur de la existente, pudiéndose ejecutar sin interferencias entre ambas desde el PK 0+340, aproximadamente.

El desvío provisional es necesario para poder ejecutar el tramo de la reposición definitiva en que ésta cruza sobre la vía existente, que incluye la primera parte del falso túnel. Para ello se diseña un desvío provisional que permanece en todo momento a la izquierda (PKs Crecientes) de la línea existente y que “vuelve” a ésta en el tramo en que es paralela ya al falso túnel, en torno al PK 0+340 de la Reposición, que coincide aproximadamente con el mismo PK del desvío, al ser ambos muy próximos en toda su longitud, y, de hecho, coincidentes en su primer tramo.

### **5.1 FASES DE EJECUCIÓN**

En la Fase II (Ver Anejo nº23, Plan de Obra), se abordan los trabajos de construcción de la Reposición de la antigua FEVE, consistentes en la construcción de la nueva plataforma para la línea de mercancías, gestionada ahora por EuskoTren, en una longitud total de 811 metros, de los cuales 155 metros discurren en falso túnel, y el resto a cielo abierto.

La Fase II se ejecuta en dos sub-fases: IIa y IIb. En la primera de ellas se ejecuta el primer tramo de la reposición (que comparte plataforma con el desvío provisional), el desvío completo y el falso túnel.

### 5.1.1 FASE IIA

Los trabajos de esta fase comienzan con la ejecución del desvío provisional y los muros necesarios en la margen derecha (PKs crecientes) en ambos extremos del falso túnel.

El desvío se ha diseñado de manera que su tramo inicial es coincidente con el trazado de la reposición final, lo que permite que parte de las obras del desvío queden definitivas, y obliga por tanto a construir la plataforma con la sección definitiva de la reposición, y no con la reducida de desvío. Donde desvío y reposición quedan muy cerca se habrá de construir la sección definitiva con anchura suficiente para dar cabida a ambos.

Una vez desviado se podrá trabajar en la ejecución de su reposición, desde el PK 0+180, aproximadamente, hasta el final.

### 5.1.2 FASE IIB

En esta fase se concluirían los trabajos de reposición de las líneas de Aceralia y FEVE, lo que permitiría que al finalizar la fase estos operadores circularan ya por su trazado definitivo.

Se procede así a finalizar las obras de la Reposición, ejecutando el tramo final de conexión con las vías actuales y la transición del desvío provisional, generado en la fase anterior, al trazado definitivo. La ejecución de las obras en estos tramos de conexión supondrá restricciones a la circulación de vehículos, por lo que deberán ejecutarse minimizando la afección al tráfico y coordinados, en cualquier caso, con el operador pertinente.

## 5.2 TRAZADO

- Trazado en Planta

El trazado en planta se inicia en un tramo recto de la vía existente y está formado por varios acuerdos sucesivos, cuyo radio intermedio mínimo es 140 metros, desarrollando todos ellos curvas a derechas. Finaliza de nuevo en la vía existente, una vez superado el estribo de la estructura de la Avenida Cervantes que cruza sobre el corredor ferroviario actual, conectando con la vía existente, que describe un radio de 318,22 metros en ese punto.

Tiene una longitud total de 343 metros y no requiere de la ejecución de ninguna estructura. Su trazado en planta cumple con todos los criterios de diseño establecidos previamente.

- Trazado en Alzado

El perfil longitudinal del desvío provisional está constituido por tres acuerdos verticales que permiten conectar la vía existente con las dos rasantes que desarrolla el desvío. Así, un primer

Anejo nº19: Situaciones  
Provisionales

acuerdo convexo de parámetro 1.500 conecta la vía existente con una pendiente de 18 milésimas de inclinación (máximo admisible), que se desarrolla en los doscientos primeros metros del desvío. Un segundo acuerdo cóncavo, de parámetro 1.000, permite enlazar ésta con una rampa de 15 milésimas que da forma al tramo final del desvío, hasta que una última parábola, de parámetro 1.200, conecta con la rasante de 8,3 milésimas, inclinación que corresponde a la vía actual en el punto de conexión de ambas.

En el Apéndice 19.1 se recogen los listados de diseño geométrico y replanteo de los desvíos provisionales proyectados.

### 5.3 ELECTRIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

Las vías de Aceralia y FEVE no cuentan actualmente con electrificación y tampoco señalización, por lo que el desvío provisional no requeriría a priori contemplar estos aspectos. En el Anejo nº 18, *Electrificación, señalización y comunicaciones*, se recoge en detalle toda la información relativa a estos apartados en las distintas fases y vías de proyecto.

- Electrificación:

No se plantea actuación alguna destinada a la electrificación de la línea.

- Señalización:

Si bien la línea y sus actuales playas de vías no se encuentran señalizadas, está previsto que comiencen las obras de la remodelación integral de la señalización de Ariz viajeros y mecancías que sí afectaría a la Playa de vías de Sarratu. Puesto que el desvío provisional coincide parcialmente con la reposición definitiva de la línea, en la construcción del desvío deberá tenerse en cuenta la reposición de aquellos elementos que pudieran requerirse en la situación final.

- Comunicaciones:

Con respecto a este último sistema, no se contempla la ejecución de ninguna tarea debido a que el trazado actual no se modifica significativamente y por tanto no deberían verse afectadas las comunicaciones vía radio.



APÉNDICE N°19.1

# **Listados de Definición Geométrica**



A continuación se adjuntan los Listados de definición Geométrica en Planta y Alzado y los Listados de Replanteo de los desvíos provisionales ferroviarios incluidos en proyecto: Ramal Basurto-Ariz de mercancías (antes FEVE) y EUSKOTREN.

Se corresponden con los siguientes ejes:

EJE: 17: DESVIO PROVISIONAL EUSKOTREN

EJE: 18: DESVIO PROVISIONAL FEVE

# EJE: 17: DESVIO PROVISIONAL EUSKOTREN

## LISTADO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA

Istram 21.05.05.12 13/07/21 18:44:35 565  
 PROYECTO : ALTERNATIVA 2  
 GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
 EJE : 17 : Desvio Provisional Euskotren

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 CIRC.   | 0.000    | 0.000   | 509098.393 | 4787863.411 |           | -175.000 |           | 133.8856 | 509187.205  | 4788014.201 |
| CLOT.     | 10.000   | 0.000   | 509098.393 | 4787863.412 |           |          | 41.833    | 133.8859 | 509107.104  | 4787858.502 |
| CLOT.     | 10.000   | 10.000  | 509107.104 | 4787858.502 |           |          | 44.721    | 132.0670 | 509107.104  | 4787858.502 |
| 2 CIRC.   | 4.737    | 20.000  | 509115.821 | 4787853.603 |           | 200.000  |           | 133.6585 | 509014.938  | 4787680.911 |
| CLOT.     | 10.000   | 24.737  | 509119.883 | 4787851.165 |           |          | 44.721    | 135.1665 | 509128.307  | 4787845.777 |
| CLOT.     | 10.000   | 34.737  | 509128.307 | 4787845.777 |           |          | 31.623    | 136.7580 | 509128.307  | 4787845.777 |
| 3 CIRC.   | 26.297   | 44.737  | 509136.775 | 4787840.459 |           | -100.000 |           | 133.5749 | 509187.103  | 4787926.871 |
| CLOT.     | 10.000   | 71.035  | 509160.968 | 4787830.347 |           |          | 31.623    | 116.8335 | 509170.701  | 4787828.057 |
| 4 RECTA   | 219.012  | 81.035  | 509170.701 | 4787828.057 |           |          |           | 113.6504 | 0.9771000   | -0.2127805  |
| CLOT.     | 15.000   | 300.047 | 509384.698 | 4787781.455 |           |          | 61.237    | 113.6504 | 509384.698  | 4787781.455 |
| 5 CIRC.   | 11.146   | 315.047 | 509399.321 | 4787778.117 |           | 250.000  |           | 115.5602 | 509338.823  | 4787535.548 |
| CLOT.     | 15.000   | 326.193 | 509410.072 | 4787775.180 |           |          | 61.237    | 118.3986 | 509424.361  | 4787770.618 |
| CLOT.     | 8.000    | 341.193 | 509424.361 | 4787770.618 |           |          | 63.246    | 120.3084 | 509424.361  | 4787770.618 |
| 6 CIRC.   | 14.485   | 349.193 | 509431.964 | 4787768.130 |           | -500.000 |           | 119.7991 | 509584.971  | 4788244.143 |
| CLOT.     | 8.000    | 363.678 | 509445.817 | 4787763.897 |           |          | 63.246    | 117.9548 | 509453.512  | 4787761.712 |
| 7 RECTA   | 152.284  | 371.678 | 509453.512 | 4787761.712 |           |          |           | 117.4455 | 0.9626872   | -0.2706166  |
| CLOT.     | 6.000    | 523.962 | 509600.114 | 4787720.501 |           |          | 34.641    | 117.4455 | 509600.114  | 4787720.501 |
| 8 CIRC.   | 28.972   | 529.962 | 509605.882 | 4787718.849 |           | 200.000  |           | 118.4004 | 509548.877  | 4787527.145 |
| CLOT.     | 6.000    | 558.934 | 509632.958 | 4787708.612 |           |          | 34.641    | 127.6225 | 509638.377  | 4787706.035 |
| 9 RECTA   | 23.352   | 564.934 | 509638.377 | 4787706.035 |           |          |           | 128.5774 | 0.9009278   | -0.4339689  |
| CLOT.     | 8.000    | 588.286 | 509659.415 | 4787695.901 |           |          | 31.749    | 128.5774 | 509659.415  | 4787695.901 |
| 10 CIRC.  | 64.562   | 596.286 | 509666.585 | 4787692.354 |           | 126.000  |           | 130.5985 | 509608.330  | 4787580.630 |
| CLOT.     | 8.000    | 660.848 | 509713.878 | 4787649.444 |           |          | 31.749    | 163.2188 | 509718.105  | 4787642.652 |
| 11 RECTA  | 43.628   | 668.848 | 509718.105 | 4787642.652 |           |          |           | 165.2398 | 0.5192835   | -0.8546021  |
| CLOT.     | 8.000    | 712.476 | 509740.760 | 4787605.368 |           |          | 30.984    | 165.2398 | 509740.760  | 4787605.368 |
| 12 CIRC.  | 14.661   | 720.476 | 509744.989 | 4787598.578 |           | -120.000 |           | 163.1177 | 509845.408  | 4787664.275 |
| CLOT.     | 8.000    | 735.136 | 509753.744 | 4787586.830 |           |          | 30.984    | 155.3400 | 509759.042  | 4787580.835 |
| CLOT.     | 8.000    | 743.136 | 509759.042 | 4787580.835 |           |          | 30.984    | 153.2179 | 509759.042  | 4787580.835 |
| 13 CIRC.  | 17.590   | 751.136 | 509764.339 | 4787574.841 |           | 120.000  |           | 155.3400 | 509672.675  | 4787497.395 |
| CLOT.     | 8.000    | 768.726 | 509774.667 | 4787560.622 |           |          | 36.332    | 164.6717 | 509780.174  | 4787551.101 |
| 14 CIRC.  | 27.383   | 776.726 | 509778.709 | 4787553.719 |           | 440.000  |           | 167.3725 | 509395.242  | 4787337.957 |
|           |          | 804.110 | 509791.386 | 4787529.452 |           |          |           | 171.3345 |             |             |

Apéndice 19.1: Listados de Definición Geométrica

Página 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
 TRAMO SARRATU-APERRIBAI



EJE: 17: DESVIO PROVISIONAL EUSKOTREN

LISTADO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO

Istram 21.05.05.12 13/07/21 13:44:15 565

pagina 1

PROYECTO : ALTERNATIVA 2  
 GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
 EJE : 17 : Desvio Provisional Euskotren

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

| PENDIENTE<br>(o/oo) | LONGITUD<br>(m.) | PARAMETRO<br>( kv ) | VÉRTICE |        | ENTRADA AL ACUERDO |        | SALIDA DEL ACUERDO |        | BISECT.<br>(m.) | DIF.PEN<br>(%) |
|---------------------|------------------|---------------------|---------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|-----------------|----------------|
|                     |                  |                     | PK      | Z      | PK                 | Z      | PK                 | Z      |                 |                |
| 4.639500            | 21.959           | 1500.000            | 26.323  | 34.675 | 0.000              | 34.553 |                    |        |                 |                |
| -10.000000          | 12.000           | 1200.000            | 93.862  | 34.000 | 15.344             | 34.624 | 37.303             | 34.566 | 0.040           | -1.464         |
| 0.000000            | 35.000           | 1000.000            | 313.978 | 34.000 | 87.862             | 34.060 | 99.862             | 34.000 | 0.015           | 1.000          |
| 35.000000           | 69.962           | 2000.000            | 418.600 | 37.662 | 296.478            | 34.000 | 331.478            | 34.612 | 0.153           | 3.500          |
| 0.018931            | 7.868            | 15000.000           | 652.536 | 37.666 | 383.619            | 36.437 | 453.581            | 37.662 | 0.306           | -3.498         |
| -0.505627           | 28.394           | 15000.000           | 764.096 | 37.610 | 648.602            | 37.666 | 656.470            | 37.664 | 0.001           | -0.052         |
| -2.398549           |                  |                     |         |        | 749.899            | 37.617 | 778.293            | 37.576 | 0.007           | -0.189         |
|                     |                  |                     |         |        |                    |        | 804.110            | 37.514 |                 |                |

Apéndice 19.1: Listados de Definición Geométrica

Página 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
 TRAMO SARRATU-APERRIBAI



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

| P. K.   | TIPO        | COTA   | PENDIENTE     |
|---------|-------------|--------|---------------|
| 0.000   | Rampa       | 34.553 | 4.6395 o/oo   |
| 15.344  | tg. entrada | 34.624 | 4.6395 o/oo   |
| 20.000  | KV -1500    | 34.639 | 1.5353 o/oo   |
| 22.303  | Punto alto  | 34.641 | 0.0000 o/oo   |
| 37.303  | tg. salida  | 34.566 | -10.0000 o/oo |
| 40.000  | Pendiente   | 34.539 | -10.0000 o/oo |
| 60.000  | Pendiente   | 34.339 | -10.0000 o/oo |
| 80.000  | Pendiente   | 34.139 | -10.0000 o/oo |
| 87.862  | tg. entrada | 34.060 | -10.0000 o/oo |
| 99.862  | tg. salida  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 100.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 120.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 140.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 160.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 180.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 200.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 220.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 240.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 260.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 280.000 | Horizontal  | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 296.478 | tg. entrada | 34.000 | 0.0000 o/oo   |
| 300.000 | KV 1000     | 34.006 | 3.5219 o/oo   |
| 320.000 | KV 1000     | 34.277 | 23.5219 o/oo  |
| 331.478 | tg. salida  | 34.612 | 35.0000 o/oo  |
| 340.000 | Rampa       | 34.911 | 35.0000 o/oo  |
| 360.000 | Rampa       | 35.611 | 35.0000 o/oo  |
| 380.000 | Rampa       | 36.311 | 35.0000 o/oo  |
| 383.619 | tg. entrada | 36.437 | 35.0000 o/oo  |
| 400.000 | KV -2000    | 36.944 | 26.8093 o/oo  |
| 420.000 | KV -2000    | 37.380 | 16.8093 o/oo  |
| 440.000 | KV -2000    | 37.616 | 6.8093 o/oo   |
| 453.581 | tg. salida  | 37.662 | 0.0189 o/oo   |
| 460.000 | Rampa       | 37.663 | 0.0189 o/oo   |
| 480.000 | Rampa       | 37.663 | 0.0189 o/oo   |
| 500.000 | Rampa       | 37.663 | 0.0189 o/oo   |
| 520.000 | Rampa       | 37.664 | 0.0189 o/oo   |
| 540.000 | Rampa       | 37.664 | 0.0189 o/oo   |
| 560.000 | Rampa       | 37.664 | 0.0189 o/oo   |
| 580.000 | Rampa       | 37.665 | 0.0189 o/oo   |
| 600.000 | Rampa       | 37.665 | 0.0189 o/oo   |
| 620.000 | Rampa       | 37.666 | 0.0189 o/oo   |
| 640.000 | Rampa       | 37.666 | 0.0189 o/oo   |
| 648.602 | tg. entrada | 37.666 | 0.0189 o/oo   |
| 648.886 | Punto alto  | 37.666 | 0.0000 o/oo   |
| 656.470 | tg. salida  | 37.664 | -0.5056 o/oo  |
| 660.000 | Pendiente   | 37.662 | -0.5056 o/oo  |
| 680.000 | Pendiente   | 37.652 | -0.5056 o/oo  |
| 700.000 | Pendiente   | 37.642 | -0.5056 o/oo  |
| 720.000 | Pendiente   | 37.632 | -0.5056 o/oo  |
| 740.000 | Pendiente   | 37.622 | -0.5056 o/oo  |
| 749.899 | tg. entrada | 37.617 | -0.5056 o/oo  |
| 760.000 | KV -15000   | 37.608 | -1.1790 o/oo  |
| 778.293 | tg. salida  | 37.576 | -2.3985 o/oo  |
| 780.000 | Pendiente   | 37.572 | -2.3985 o/oo  |
| 800.000 | Pendiente   | 37.524 | -2.3985 o/oo  |
| 804.110 | Pendiente   | 37.514 | -2.3985 o/oo  |

LISTADO DE REPLANTEO

Istram\_21.05.05.12\_04/08/21\_11:11:05 565

PROYECTO : cambio rasantes  
 GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
 EJE : 17 : Desvío Provisional Euskotren

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \*\*\*

| TIPO             | P.K.    | X          | Y           | RADIO        | Z RAS IZ. | Z RAS DR. | AZIMUT     | DIST. EJE PEN (o/oo) | PERAL_I | PERAL_D | HILLO BAJO ZT | (eje)  | Z TERR. |
|------------------|---------|------------|-------------|--------------|-----------|-----------|------------|----------------------|---------|---------|---------------|--------|---------|
| CLOT. Rampa      | 0.000   | 509098.393 | 4787863.412 | -175.000     | 34.553    | 34.553    | 133.885870 | 0.000                | -80.00  | -80.00  | 34.553        | 34.607 | 34.607  |
| CLOT. Rampa      | 10.000  | 509107.104 | 4787858.502 | 1000000.000  | 34.600    | 34.600    | 132.066957 | 0.000                | 4.640   | 0.00    | 34.609        | 34.650 | 34.650  |
| CLOT. KV -1500   | 20.000  | 509115.821 | 4787853.603 | 200.000      | 34.639    | 34.639    | 133.658506 | 0.000                | 1.535   | 10.00   | 34.639        | 34.638 | 34.638  |
| CIRC. KV -1500   | 20.000  | 509115.821 | 4787853.603 | 200.000      | 34.639    | 34.639    | 133.658506 | 0.000                | 1.535   | 10.00   | 34.639        | 34.638 | 34.638  |
| CLOT. KV -1500   | 24.737  | 509119.863 | 4787851.165 | 200.000      | 34.639    | 34.639    | 135.166465 | 0.000                | -1.623  | 10.00   | 34.639        | 34.635 | 34.635  |
| CLOT. KV -1500   | 34.737  | 509128.307 | 4787845.777 | -1000000.000 | 34.589    | 34.589    | 136.758014 | 0.000                | -8.290  | 0.00    | 34.596        | 34.472 | 34.472  |
| CLOT. Pendiente  | 40.000  | 509132.730 | 4787842.924 | -190.020     | 34.539    | 34.539    | 135.876454 | 0.000                | -10.000 | -13.16  | 34.542        | 34.486 | 34.486  |
| CIRC. Pendiente  | 44.737  | 509136.775 | 4787840.459 | -100.000     | 34.491    | 34.491    | 133.574915 | 0.000                | -10.000 | -25.00  | 34.491        | 34.628 | 34.628  |
| CIRC. Pendiente  | 60.000  | 509150.497 | 4787833.812 | -100.000     | 34.339    | 34.339    | 123.858437 | 0.000                | -10.000 | -25.00  | 34.339        | 34.771 | 34.771  |
| CLOT. Pendiente  | 71.035  | 509160.968 | 4787830.347 | -100.000     | 34.228    | 34.228    | 116.833483 | 0.000                | -10.000 | -25.00  | 34.228        | 34.314 | 34.314  |
| CLOT. Pendiente  | 80.000  | 509169.690 | 4787828.277 | -966.396     | 34.139    | 34.139    | 113.684467 | 0.000                | -2.59   | -2.59   | 34.139        | 34.213 | 34.213  |
| RECTA Pendiente  | 81.035  | 509170.701 | 4787828.057 | 0.000        | 34.128    | 34.128    | 113.650384 | 0.000                | -10.000 | -0.00   | 34.128        | 34.175 | 34.175  |
| RECTA Horizontal | 100.000 | 509189.232 | 4787824.021 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 34.202 | 34.202  |
| RECTA Horizontal | 120.000 | 509208.774 | 4787819.766 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 34.584 | 34.584  |
| RECTA Horizontal | 140.000 | 509228.316 | 4787815.510 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 34.853 | 34.853  |
| RECTA Horizontal | 160.000 | 509247.858 | 4787811.254 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 35.664 | 35.664  |
| RECTA Horizontal | 180.000 | 509267.400 | 4787806.999 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 34.659 | 34.659  |
| RECTA Horizontal | 200.000 | 509286.942 | 4787802.743 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 35.193 | 35.193  |
| RECTA Horizontal | 220.000 | 509306.484 | 4787798.488 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 35.282 | 35.282  |
| RECTA Horizontal | 240.000 | 509326.026 | 4787794.232 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 38.174 | 38.174  |
| RECTA Horizontal | 260.000 | 509345.568 | 4787789.976 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 38.463 | 38.463  |
| RECTA Horizontal | 280.000 | 509365.110 | 4787785.721 | 0.000        | 34.000    | 34.000    | 113.650384 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 34.000        | 38.293 | 38.293  |
| RECTA KV 1000    | 300.047 | 509384.652 | 4787781.465 | 0.000        | 34.006    | 34.006    | 113.650384 | 0.000                | 3.522   | 0.00    | 34.006        | 38.057 | 38.057  |
| CLOT. KV 1000    | 300.047 | 509384.698 | 4787781.455 | 1000000.000  | 34.006    | 34.006    | 113.650384 | 0.000                | 3.569   | 0.00    | 34.006        | 38.061 | 38.061  |
| CIRC. KV 1000    | 315.047 | 509399.321 | 4787778.117 | 250.000      | 34.172    | 34.172    | 115.560243 | 0.000                | 18.569  | 35.00   | 34.172        | 38.084 | 38.084  |
| CIRC. KV 1000    | 320.000 | 509404.115 | 4787776.871 | 250.000      | 34.277    | 34.277    | 116.821579 | 0.000                | 23.522  | 35.00   | 34.277        | 38.045 | 38.045  |
| CLOT. Rampa      | 326.193 | 509410.072 | 4787775.180 | 250.000      | 34.441    | 34.441    | 118.398552 | 0.000                | 29.715  | 35.00   | 34.441        | 37.997 | 37.997  |
| CLOT. Rampa      | 340.000 | 509423.229 | 4787770.992 | 3143.971     | 34.911    | 34.911    | 120.296335 | 0.000                | 35.000  | 2.78    | 34.922        | 37.835 | 37.835  |
| CLOT. Rampa      | 341.193 | 509424.361 | 4787770.618 | -1000000.000 | 34.953    | 34.953    | 120.308411 | 0.000                | 35.000  | -0.00   | 34.965        | 37.824 | 37.824  |
| CIRC. Rampa      | 349.193 | 509431.964 | 4787768.130 | -500.000     | 35.233    | 35.233    | 119.799116 | 0.000                | -20.00  | -20.00  | 35.233        | 37.743 | 37.743  |
| CIRC. Rampa      | 360.000 | 509442.288 | 4787764.934 | -500.000     | 35.611    | 35.611    | 118.423095 | 0.000                | 35.000  | -20.00  | 35.611        | 37.665 | 37.665  |
| CLOT. Rampa      | 363.678 | 509445.817 | 4787763.897 | -500.000     | 35.739    | 35.739    | 117.954810 | 0.000                | 35.000  | -20.00  | 35.739        | 37.634 | 37.634  |
| RECTA Rampa      | 371.678 | 509453.512 | 4787761.712 | 0.000        | 36.019    | 36.019    | 117.445514 | 0.000                | 35.000  | 0.00    | 36.019        | 37.650 | 37.650  |
| RECTA KV -2000   | 380.000 | 509461.524 | 4787759.460 | 0.000        | 36.306    | 36.306    | 117.445514 | 0.000                | 32.775  | 0.00    | 36.306        | 37.651 | 37.651  |
| RECTA KV -2000   | 400.000 | 509480.778 | 4787754.048 | 0.000        | 36.861    | 36.861    | 117.445514 | 0.000                | 22.775  | 0.00    | 36.861        | 37.454 | 37.454  |
| RECTA KV -2000   | 420.000 | 509500.031 | 4787748.635 | 0.000        | 37.217    | 37.217    | 117.445514 | 0.000                | 12.775  | 0.00    | 37.217        | 37.452 | 37.452  |
| RECTA KV -2000   | 440.000 | 509519.285 | 4787743.223 | 0.000        | 37.372    | 37.372    | 117.445514 | 0.000                | 2.775   | 0.00    | 37.372        | 37.422 | 37.422  |
| RECTA Horizontal | 460.000 | 509538.539 | 4787737.811 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 117.445514 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.451 | 37.451  |
| RECTA Horizontal | 480.000 | 509557.793 | 4787732.398 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 117.445514 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.447 | 37.447  |
| RECTA Horizontal | 500.000 | 509577.046 | 4787726.986 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 117.445514 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.407 | 37.407  |
| RECTA Horizontal | 520.000 | 509596.300 | 4787721.574 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 117.445514 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.332 | 37.332  |
| CLOT. Horizontal | 523.962 | 509600.114 | 4787720.501 | 1000000.000  | 37.380    | 37.380    | 117.445514 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.143 | 37.143  |
| CIRC. Horizontal | 529.962 | 509605.882 | 4787718.849 | 200.000      | 37.380    | 37.380    | 118.400444 | 0.000                | 15.000  | 15.00   | 37.380        | 37.172 | 37.172  |
| CIRC. Horizontal | 540.000 | 509615.428 | 4787715.748 | 200.000      | 37.380    | 37.380    | 121.595598 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.242 | 37.242  |
| CLOT. Horizontal | 558.934 | 509632.958 | 4787708.612 | 200.000      | 37.380    | 37.380    | 127.622519 | 0.000                | 15.000  | 15.00   | 37.380        | 37.410 | 37.410  |
| CLOT. Horizontal | 560.000 | 509633.924 | 4787708.161 | 243.204      | 37.380    | 37.380    | 127.931660 | 0.000                | 0.000   | 12.34   | 37.380        | 37.411 | 37.411  |
| RECTA Horizontal | 564.934 | 509638.377 | 4787706.035 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 128.577449 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.403 | 37.403  |
| RECTA Horizontal | 580.000 | 509651.950 | 4787699.497 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 128.577449 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.376 | 37.376  |
| RECTA Horizontal | 588.286 | 509659.415 | 4787695.901 | 1000000.000  | 37.380    | 37.380    | 128.577449 | 0.000                | 0.000   | 0.00    | 37.380        | 37.454 | 37.454  |
| CIRC. Horizontal | 596.286 | 509666.585 | 4787692.354 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 130.598464 | 0.000                | 17.000  | 17.00   | 37.380        | 37.587 | 37.587  |

Apéndice 19.1: Listados de Definición Geométrica

Página 5

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO TRAMO SARRATU-APERERRAI



PROYECTO : cambio rasantes  
 GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
 EJE : 17 : Desvio Provisional Euskotren

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \*\*\*

| TIPO             | P. K.   | X          | Y           | RADIO        | Z RAS IZ. | Z RAS DR. | AZIMUT     | DIST. EJE | PEN (o/oo) | PERAL I | PERAL D | HILO BAJO | ZT     | (eje)  | Z TERR. |
|------------------|---------|------------|-------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|---------|---------|-----------|--------|--------|---------|
| CIRC. Horizontal | 600.000 | 509669.853 | 4787690.588 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 132.475001 | 0.000     | 0.000      | 17.00   | 17.00   | 37.380    | 37.380 | 37.623 | 37.623  |
| CIRC. Horizontal | 620.000 | 509686.460 | 4787679.481 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 142.580077 | 0.000     | 0.000      | 17.00   | 17.00   | 37.380    | 37.380 | 37.606 | 37.606  |
| CIRC. Horizontal | 640.000 | 509701.103 | 4787665.889 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 152.685153 | 0.000     | 0.000      | 17.00   | 17.00   | 37.380    | 37.380 | 37.568 | 37.568  |
| CIRC. Horizontal | 660.000 | 509713.413 | 4787650.153 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 162.790229 | 0.000     | 0.000      | 17.00   | 17.00   | 37.380    | 37.380 | 37.566 | 37.566  |
| CLOT. Horizontal | 660.848 | 509713.878 | 4787649.444 | 126.000      | 37.380    | 37.380    | 163.218763 | 0.000     | 0.000      | 17.00   | 17.00   | 37.380    | 37.380 | 37.563 | 37.563  |
| RECTA Horizontal | 668.848 | 509718.105 | 4787642.652 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 165.239778 | 0.000     | 0.000      | 0.00    | 0.00    | 37.380    | 37.380 | 37.477 | 37.477  |
| RECTA KV 15000   | 680.000 | 509723.896 | 4787633.122 | 0.000        | 37.380    | 37.380    | 165.239778 | 0.000     | 0.000      | 0.00    | 0.00    | 37.380    | 37.380 | 37.477 | 37.477  |
| RECTA KV 15000   | 700.000 | 509734.281 | 4787616.029 | 0.000        | 37.382    | 37.382    | 165.239778 | 0.000     | 0.557      | 0.00    | 0.00    | 37.382    | 37.382 | 37.557 | 37.557  |
| CLOT. KV 15000   | 712.476 | 509740.760 | 4787605.368 | -1000000.000 | 37.394    | 37.394    | 165.239778 | 0.000     | 1.388      | -0.00   | -0.00   | 37.394    | 37.394 | 37.602 | 37.602  |
| CLOT. KV 15000   | 720.000 | 509744.730 | 4787598.976 | -127.588     | 37.407    | 37.407    | 163.362624 | 0.000     | 1.890      | -18.81  | -18.81  | 37.407    | 37.407 | 37.537 | 37.537  |
| CIRC. KV 15000   | 720.476 | 509744.989 | 4787598.578 | -120.000     | 37.408    | 37.408    | 163.117712 | 0.000     | 1.922      | -20.00  | -20.00  | 37.408    | 37.408 | 37.528 | 37.528  |
| CIRC. Rampa      | 735.136 | 509753.744 | 4787586.830 | -120.000     | 37.437    | 37.437    | 155.339996 | 0.000     | 2.004      | -20.00  | -20.00  | 37.437    | 37.437 | 37.434 | 37.434  |
| CLOT. Rampa      | 740.000 | 509756.943 | 4787583.166 | -306.079     | 37.447    | 37.447    | 153.844108 | 0.000     | 2.004      | -7.84   | -7.84   | 37.447    | 37.447 | 37.384 | 37.384  |
| CLOT. Rampa      | 743.136 | 509759.042 | 4787580.835 | 1000000.000  | 37.453    | 37.453    | 153.217930 | 0.000     | 2.004      | 0.00    | 0.00    | 37.453    | 37.453 | 37.365 | 37.365  |
| CIRC. Rampa      | 751.136 | 509764.339 | 4787574.841 | 120.000      | 37.469    | 37.469    | 155.339996 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.469    | 37.469 | 37.447 | 37.447  |
| CIRC. Rampa      | 760.000 | 509769.804 | 4787567.865 | 120.000      | 37.487    | 37.487    | 160.042257 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.487    | 37.487 | 37.485 | 37.485  |
| CLOT. Rampa      | 768.726 | 509774.667 | 4787560.622 | 120.000      | 37.504    | 37.504    | 164.671673 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.504    | 37.504 | 37.500 | 37.500  |
| CIRC. Rampa      | 776.726 | 509778.709 | 4787553.719 | 440.000      | 37.520    | 37.520    | 167.372484 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.520    | 37.520 | 37.500 | 37.500  |
| CIRC. Rampa      | 780.000 | 509780.304 | 4787550.860 | 440.000      | 37.527    | 37.527    | 167.846152 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.527    | 37.527 | 37.500 | 37.500  |
| CIRC. Rampa      | 800.000 | 509789.580 | 4787533.143 | 440.000      | 37.567    | 37.567    | 170.739878 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.567    | 37.567 | 37.500 | 37.500  |
| CIRC. Rampa      | 804.110 | 509791.386 | 4787529.452 | 440.000      | 37.575    | 37.575    | 171.334485 | 0.000     | 2.004      | 20.00   | 20.00   | 37.575    | 37.575 | 37.514 | 37.514  |

# EJE: 18: DESVIO PROVISIONAL FEVE

## LISTADO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA

Istram 21.05.05.12 13/07/21 18:44:35 565  
PROYECTO : ALTERNATIVA 2  
GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
EJE : 18 : Desvio Provisional Feve

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 | 55.653   | 0.000   | 509119.386  | 4787606.521 |          |           | 16.2645  | 0.2527125   | 0.9675414   |
|      | CLOT. | 10.000   | 55.653  | 509133.450  | 4787660.368 |          | 100.000   | 16.2645  | 509133.450  | 4787660.368 |
| 2    | CIRC. | 16.301   | 65.653  | 509135.993  | 4787670.039 | 1000.000 |           | 16.5828  | 510102.259  | 4787412.492 |
|      | CLOT. | 10.000   | 81.954  | 509140.320  | 4787685.755 |          | 40.347    | 17.6206  | 509139.876  | 4787684.189 |
| 3    | CIRC. | 120.458  | 91.954  | 509143.198  | 4787695.331 | 140.000  |           | 20.2126  | 509276.201  | 4787651.624 |
|      | CLOT. | 80.000   | 212.412 | 509222.602  | 4787780.958 |          | 141.412   | 74.9883  | 509363.600  | 4787788.355 |
| 4    | CIRC. | 50.414   | 292.412 | 509301.013  | 4787793.647 | 318.237  |           | 101.1793 | 509295.118  | 4787475.464 |
|      |       |          | 342.827 | 509351.134  | 4787788.732 |          |           | 111.2645 |             |             |

Apéndice 19.1: Listados de Definición Geométrica

Página 7

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



EJE: 18: DESVIO PROVISIONAL FEVE

LISTADO DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO

Istram 21.05.05.12 08/07/21 08:24:50 565

pagina 1

PROYECTO : ALTERNATIVA 2  
GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
EJE : 18 : Desvio Provisional Feve

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

| PENDIENTE<br>(o/oo) | LONGITUD<br>(m.) | PARAMETRO<br>( kv ) | V/RTICE |        | ENTRADA AL ACUERDO |        | SALIDA DEL ACUERDO |        | BISECT.<br>(m.) | DIF.PEN<br>(%) |
|---------------------|------------------|---------------------|---------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|-----------------|----------------|
|                     |                  |                     | PK      | Z      | PK                 | Z      | PK                 | Z      |                 |                |
|                     |                  |                     |         |        | 0.000              | 40.987 |                    |        |                 |                |
| -6.207400           | 17.689           | 1500.000            | 11.603  | 40.915 | 2.759              | 40.970 | 20.447             | 40.756 | 0.026           | -1.179         |
| -18.000000          | 33.000           | 1000.000            | 206.281 | 37.411 | 189.781            | 37.708 | 222.781            | 37.658 | 0.136           | 3.300          |
| 15.000000           | 27.909           | 1200.000            | 297.602 | 38.781 | 283.648            | 38.571 | 311.557            | 38.666 | 0.081           | -2.326         |
| -8.257670           |                  |                     |         |        |                    |        | 342.827            | 38.407 |                 |                |

Istram 21.05.05.12 08/07/21 08:24:50 565

pagina 2

PROYECTO : ALTERNATIVA 2  
GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
EJE : 18 : Desvio Provisional Feve

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

| P.K.    | TIPO        | COTA   | PENDIENTE     |
|---------|-------------|--------|---------------|
| 0.000   | Pendiente   | 40.987 | -6.2074 o/oo  |
| 2.759   | tg. entrada | 40.970 | -6.2074 o/oo  |
| 20.000  | KV -1500    | 40.764 | -17.7017 o/oo |
| 20.447  | tg. salida  | 40.756 | -18.0000 o/oo |
| 40.000  | Pendiente   | 40.404 | -18.0000 o/oo |
| 60.000  | Pendiente   | 40.044 | -18.0000 o/oo |
| 80.000  | Pendiente   | 39.684 | -18.0000 o/oo |
| 100.000 | Pendiente   | 39.324 | -18.0000 o/oo |
| 120.000 | Pendiente   | 38.964 | -18.0000 o/oo |
| 140.000 | Pendiente   | 38.604 | -18.0000 o/oo |
| 160.000 | Pendiente   | 38.244 | -18.0000 o/oo |
| 180.000 | Pendiente   | 37.884 | -18.0000 o/oo |
| 189.781 | tg. entrada | 37.708 | -18.0000 o/oo |
| 200.000 | KV 1000     | 37.576 | -7.7811 o/oo  |
| 207.781 | Punto bajo  | 37.546 | 0.0000 o/oo   |
| 220.000 | KV 1000     | 37.621 | 12.2189 o/oo  |
| 222.781 | tg. salida  | 37.658 | 15.0000 o/oo  |
| 240.000 | Rampa       | 37.917 | 15.0000 o/oo  |
| 260.000 | Rampa       | 38.217 | 15.0000 o/oo  |
| 280.000 | Rampa       | 38.517 | 15.0000 o/oo  |
| 283.648 | tg. entrada | 38.571 | 15.0000 o/oo  |
| 300.000 | KV -1200    | 38.705 | 1.3729 o/oo   |
| 301.648 | Punto alto  | 38.706 | 0.0000 o/oo   |
| 311.557 | tg. salida  | 38.666 | -8.2577 o/oo  |
| 320.000 | Pendiente   | 38.596 | -8.2577 o/oo  |
| 340.000 | Pendiente   | 38.431 | -8.2577 o/oo  |
| 342.827 | Pendiente   | 38.407 | -8.2577 o/oo  |

Apéndice 19.1: Listados de Definición Geométrica

Página 8

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



LISTADO DE REPLANTEO

Istram 21.05.05.12 04/08/21 11:10:46 565

PROYECTO : cambio rasantes  
 GRUPO : 4 : Ejes ferroviarios provisionales  
 EJE : 18 : Desvio Provisional Feve

pagina 1

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN PLANTA \*\*\*

**EJE : 18: DESVIO PROVISIONAL FEVE**

| TIPO  | P.K.      | X       | Y          | RADIO       | Z RAS IZ.   | Z RAS DR. | AZIMUT | DIST. EJE  | PEN(c/oo) | PERAL_I | PERAL_D | HILLO  | BAJO   | ZT     | (eje) |
|-------|-----------|---------|------------|-------------|-------------|-----------|--------|------------|-----------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|
| RECTA | Pendiente | 0.000   | 509119.386 | 4787606.521 | 0.000       | 40.987    | 40.987 | 16.264533  | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 40.987 | 40.987 | 40.866 |       |
| RECTA | KV -1500  | 20.000  | 509124.440 | 4787625.872 | 0.000       | 40.764    | 40.764 | 16.264533  | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 40.764 | 40.764 | 40.866 |       |
| RECTA | Pendiente | 40.000  | 509129.494 | 4787645.223 | 0.000       | 40.404    | 40.404 | 16.264533  | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 40.404 | 40.404 | 40.735 |       |
| CLOT. | Pendiente | 55.653  | 509133.450 | 4787660.368 | 1000000.000 | 40.122    | 40.122 | 16.264533  | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 40.122 | 40.122 | 40.513 |       |
| CLOT. | Pendiente | 60.000  | 509134.550 | 4787664.573 | 2300.343    | 40.044    | 40.044 | 16.324687  | 0.000     | 8.69    | 0.00    | 40.044 | 40.044 | 40.318 |       |
| CIRC. | Pendiente | 65.653  | 509135.993 | 4787670.039 | 1000.000    | 39.942    | 39.942 | 16.582843  | 0.000     | 20.00   | 0.00    | 39.942 | 39.942 | 40.089 |       |
| CIRC. | Pendiente | 80.000  | 509139.788 | 4787683.875 | 1000.000    | 39.684    | 39.684 | 17.496213  | 0.000     | 20.00   | 0.00    | 39.684 | 39.684 | 40.090 |       |
| CLOT. | Pendiente | 81.954  | 509140.320 | 4787685.755 | 1000.000    | 39.649    | 39.649 | 17.620614  | 0.000     | 20.00   | 0.00    | 39.649 | 39.649 | 40.135 |       |
| CIRC. | Pendiente | 91.954  | 509143.198 | 4787695.331 | 140.000     | 39.469    | 39.469 | 20.212566  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 39.469 | 39.469 | 40.523 |       |
| CIRC. | Pendiente | 100.000 | 509145.928 | 4787702.898 | 140.000     | 39.324    | 39.324 | 23.871267  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 39.324 | 39.324 | 40.537 |       |
| CIRC. | Pendiente | 120.000 | 509154.556 | 4787720.923 | 140.000     | 38.964    | 38.964 | 32.965836  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 38.964 | 38.964 | 39.621 |       |
| CIRC. | Pendiente | 140.000 | 509165.661 | 4787737.536 | 140.000     | 38.604    | 38.604 | 42.060404  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 38.604 | 38.604 | 37.783 |       |
| CIRC. | Pendiente | 160.000 | 509179.018 | 4787752.399 | 140.000     | 38.244    | 38.244 | 51.154972  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 38.244 | 38.244 | 38.665 |       |
| CIRC. | Pendiente | 180.000 | 509194.356 | 4787765.208 | 140.000     | 37.884    | 37.884 | 60.249540  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 37.884 | 37.884 | 39.123 |       |
| CIRC. | KV 1000   | 200.000 | 509211.361 | 4787775.704 | 140.000     | 37.576    | 37.576 | 69.344108  | 0.000     | 30.00   | 0.00    | 37.576 | 37.576 | 39.465 |       |
| CLOT. | KV 1000   | 212.412 | 509222.602 | 4787780.958 | 140.000     | 37.557    | 37.557 | 74.988283  | 0.000     | 4.631   | 0.00    | 37.557 | 37.557 | 39.611 |       |
| CLOT. | KV 1000   | 220.000 | 509229.685 | 4787783.675 | 147.854     | 37.621    | 37.621 | 78.347031  | 0.000     | 12.219  | 0.00    | 37.621 | 37.621 | 39.695 |       |
| CLOT. | Rampa     | 240.000 | 509248.917 | 4787789.118 | 173.512     | 37.917    | 37.917 | 86.321772  | 0.000     | 15.000  | 0.00    | 37.917 | 37.917 | 39.745 |       |
| CLOT. | Rampa     | 260.000 | 509268.650 | 4787792.314 | 209.945     | 38.217    | 38.217 | 93.023102  | 0.000     | 15.000  | 0.00    | 38.217 | 38.217 | 39.438 |       |
| CLOT. | Rampa     | 280.000 | 509288.602 | 4787793.618 | 265.745     | 38.517    | 38.517 | 98.451020  | 0.000     | 15.000  | 0.00    | 38.517 | 38.517 | 38.693 |       |
| CIRC. | KV -1200  | 292.412 | 509301.013 | 4787793.647 | 318.237     | 38.671    | 38.671 | 101.179260 | 0.000     | 7.696   | 0.00    | 38.671 | 38.671 | 38.460 |       |
| CIRC. | KV -1200  | 300.000 | 509308.597 | 4787793.416 | 318.237     | 38.705    | 38.705 | 102.697172 | 0.000     | 1.373   | 0.00    | 38.705 | 38.705 | 38.742 |       |
| CIRC. | Pendiente | 320.000 | 509328.539 | 4787791.941 | 318.237     | 38.596    | 38.596 | 106.698092 | 0.000     | 0.12    | 0.00    | 38.596 | 38.596 | 38.638 |       |
| CIRC. | Pendiente | 340.000 | 509348.350 | 4787789.218 | 318.237     | 38.431    | 38.431 | 110.699013 | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 38.431 | 38.431 | 38.428 |       |
| CIRC. | Pendiente | 342.827 | 509351.134 | 4787788.732 | 318.237     | 38.407    | 38.407 | 111.264466 | 0.000     | 0.00    | 0.00    | 38.407 | 38.407 | 38.400 |       |

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI**

