

ANEJO N°4

Trazado

ÍNDICE

1. Introduccion	1
2. Condicionantes	1
2.1 Trazado de la Variante Sur de Donostia	1
2.2 Trazado de la línea Donostia-Hendaia	2
2.3 proyecto de superestructura	3
2.4 Instalaciones correspondientes a obras en ejecución	5
2.5 Regata de Morlans	7
2.6 Bidegorris	9
2.7 Edificaciones existentes	10
3. Criterios de diseño geométrico	13
3.1 Velocidad de circulación	13
3.2 Ancho de vía	13
3.3 Peraltes	13
3.3.1 Peralte máximo	13
3.3.2 Ley de peraltes	14
3.4 Parámetros de trazado en planta	14
3.4.1 Alineaciones rectas	14
3.4.2 Curvas circulares	14
3.4.2.1 Aceleración no compensada	14
3.4.2.2 Exceso e Insuficiencia de peralte	16
3.4.3 Curvas de transición	16
3.4.3.1 Rampa de peralte	16
3.4.3.2 Velocidad ascensional	16
3.4.3.3 Sobreaceleración	17
3.5 Parámetros de trazado en alzado	17
3.5.1 Rampas	17
3.5.2 Curvas de acuerdo vertical. Aceleración vertical	17
3.6 Parámetros de sección transversal	18
3.6.1 Gálidos laterales	18
3.6.2 Gálido vertical	19
3.7 Resumen de parámetros	19
3.8 Trazado proyectado	19
3.8.1 Trazado en planta	20

Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página i

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



3.8.2 Trazado en alzado	22
3.8.3 Funcionalidad y velocidad diseño	22
4. Listados en planta	23
4.1 Interpretación de los listados en Planta	23
4.2 Interpretación de los listados en Alzado	24

APÉNDICE Nº4.1: LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA

APÉNDICE Nº4.2: LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO

APÉNDICE Nº4.3: LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE REPLANTEO

APÉNDICE Nº4.4: COMPROBACIÓN DE TRAZADO

Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página ii

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



1. INTRODUCCION

Los objetivos del presente Anejo son dos, en primer lugar, exponer los criterios de diseño adoptados para el encaje del PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA y las limitaciones impuestas por el entorno en que se implanta dicho trazado que influyen en el diseño del mismo. En segundo lugar, describir el trazado diseñado atendiendo a esos condicionantes previos y justificar cualquier incumplimiento de los mismos.

La variante ferroviaria de mercancías de Amara debe conectar el trazado de la variante Sur de Donostia (Lugaritz-Amara) con el trazado de la línea Donostia-Hendaia (el Topo).

2. CONDICIONANTES

A continuación se describen los principales condicionantes tenidos en cuenta para el encaje de la variante ferroviaria de mercancías de Amara.

2.1 TRAZADO DE LA VARIANTE SUR DE DONOSTIA

La variante ferroviaria de mercancías de Amara debe conectar el trazado de la variante Sur de Donostia (Lugaritz-Amara) con el trazado de la línea Donostia-Hendaia (el Topo). Por lo tanto, el primer condicionante a tener en cuenta es el del trazado de la Variante Sur.

En cuanto al trazado en planta, el trazado de la Variante Sur describe un arco enlazando varias curvas circulares de radio amplio (1.200-1.500 m) girando a derechas, rodeando por el lado norte la vaguada de Morlans, hasta que en la zona en donde el trazado sale puntualmente a cielo abierto en la ladera Norte de la vaguada, gira hacia el lado contrario con un radio pequeño (153 metros) para enfilarse hacia la entrada hacia la estación de Amara.

El punto más tardío en el que se puede iniciar el trazado de la variante de mercancías es, por lo tanto, la inflexión inmediatamente antes del giro de radio 153 m hacia la estación de Amara. Cualquier punto posterior a esa zona no permitiría trazar el ramal de conexión con una geometría mínimamente aceptable en cuanto al radio de curvatura en planta.

En cuanto al trazado en alzado, el perfil de la Variante Sur tiene, avanzando desde Lugaritz, una primera parte ligeramente ascendente, con un punto alto a la altura del del p.k.. 106+340, para a continuación empezar el descenso hacia Amara con una inclinación de 12,4 milésimas hasta la zona en donde sale puntualmente a superficie, a la altura del p.k.. 107+200, en donde tiene un

Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 1

punto bajo a la cota +6,00, ya que a partir de ese punto asciende con una rampa de 5,9 milésimas hasta la playa de vías de Amara. Por lo tanto, teniendo en cuenta que la línea Donostia-Hendaia a la altura de la vaguada de Morlans tiene la rasante deprimida con respecto a la cota de calle, a una cota en torno a la 1,00, parece que, tal y como sucedía con el trazado en planta, el punto más tardío en el que se puede iniciar el trazado de la variante de mercancías sería el punto bajo antes citado.

2.2 TRAZADO DE LA LÍNEA DONOSTIA-HENDAIA

El trazado de la línea Donostia-Hendaia en la zona de la vaguada de Morlans, fue modificado en el año 2.000, cuando se construyó el denominado “Proyecto de construcción de la variante de Morlans en la línea San Sebastián-Hendaia y supresión del paso a nivel de Morlans p.k.. 107,809, en la línea Bilbao-San Sebastián mediante pantallas y desvío FFCC provisional”.

Dicho proyecto contemplaba el soterramiento del Topo en el paso frente a la vaguada de Morlans, de manera que fuera posible su cubrimiento y permeabilización transversal. Dicho cubrimiento se extiende a lo largo de 180 metros, de manera que sobre la misma se dispone en la actualidad la Rotonda de Morlans y una acera paralela al Paseo de Errondo.

Para posibilitar la realización del soterramiento, fue necesario previamente desviar el trazado de la regata de Morlans, con el fin de desplazar el punto de cruce de la misma bajo la línea del Topo aproximadamente 250 metros hacia la estación de Amara, a un punto en el que el trazado de dicha línea hubiera recuperado la cota previa al soterramiento.

Como resultado de esa actuación, el trazado del Topo presenta en esa zona una depresión de su rasante, con una zona baja a la cota 1,00 (horizontal) y sendas rampas laterales de 29,8 y 29,5 milésimas que permiten recuperar cota hacia la playa de vías de la estación de Amara, que se dispone aproximadamente a la cota 6,30 y hacia Anoeta.

En cuanto al trazado en planta de esta zona, el Topo viene de Anoeta describiendo una larga curva de radio 300, en paralelo al paseo de Errondo, describiendo a continuación una S con radio 280 en coincidencia con el descenso hacia el tramo soterrado de Morlans, (de hecho esa curva en S se encajó para ganar el espacio necesario para el desvío provisional imprescindible para poder ejecutar la depresión de la rasante manteniendo el servicio ferroviario) encontrándose gran parte del tramo cubierto en la alineación recta de salida de dicha S. A la salida del soterramiento el trazado en planta describe otra S muy suave (con radios 6.000) para enfiar la recta correspondiente a la estación de Amara.

Es necesario destacar que el tramo situado a partir de la zona soterrada hacia la estación de Amara, se verá modificado por las obras en curso del Metro Donostialdea, tramo Miraconcha-Easo y futuro tramo de conexión de Morlans, de manera que a futuro ya no existirá esa zona de subida

Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 2

hacia Amara, sino que desde la zona actualmente cubierta de Morlans, el trazado seguirá su descenso hacia la futura estación de Easo, prolongando la cubrición hasta el emboquille del túnel en mina, situado a aproximadamente 125 metros.

Actualmente se encuentran en ejecución las obras de los tramos Lugaritz-Miraconcha y Miraconcha-Easo.

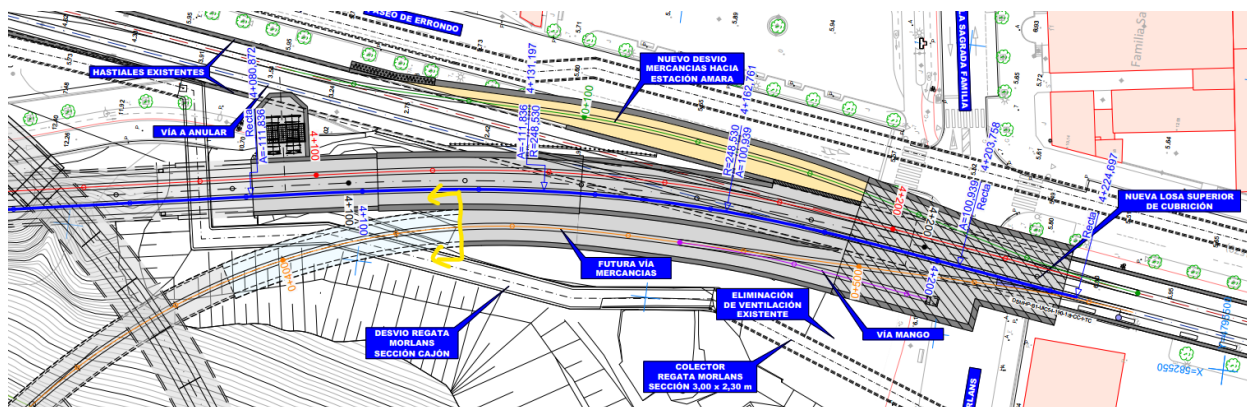
2.3 PROYECTO DE SUPERESTRUCTURA

Las obras actualmente en ejecución no comprenden la superestructura de vía, ni la obra de conexión de falso túnel situado entre el PK 1+943 del tramo Miraconcha-Easo y el final del trazado en su conexión con el soterramiento de Morlans, ni la ventilación de emergencia correspondiente al testero lado Anoeta de la caverna de Easo, que está en fase de licitación.

Precisamente el tramo final de la superestructura se ejecuta a la vez que la variante de Morlans objeto del presente proyecto de manera que el final de ambas actuaciones deben coordinarse.

El final del presente proyecto deberá ejecutarse a la vez que la conexión en Morlans de la pasante del topo en un tramo en el que ambas coinciden. por lo que su definición está incluida en el alcance del presente Proyecto, en el tramo en que ambas obras coinciden.

El falso túnel proyectado conecta con el cajón de doble sección proyectado y recogido en el proyecto de superestructura.

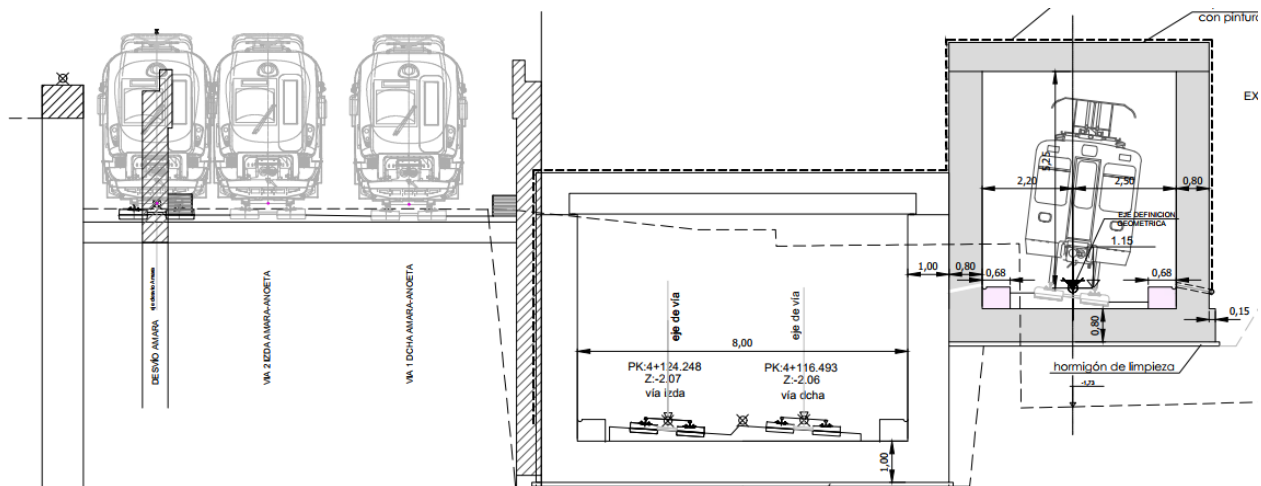


Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



En el proyecto de la superestructura solucionan con dos cajones el final del presente trazado con una estructura de hormigón armado de doble sección en cajón, es decir, se disponen dos cajones a distintas cotas que se diferenciarán de la siguiente manera:

- Cajón a la cota más baja, por la que discurre la Línea Donostia-Hendaya
- Cajón cimentado a cota superior por donde discurre la variante de mercancías y finaliza en una vía mango.

Anejo nº4: Trazado

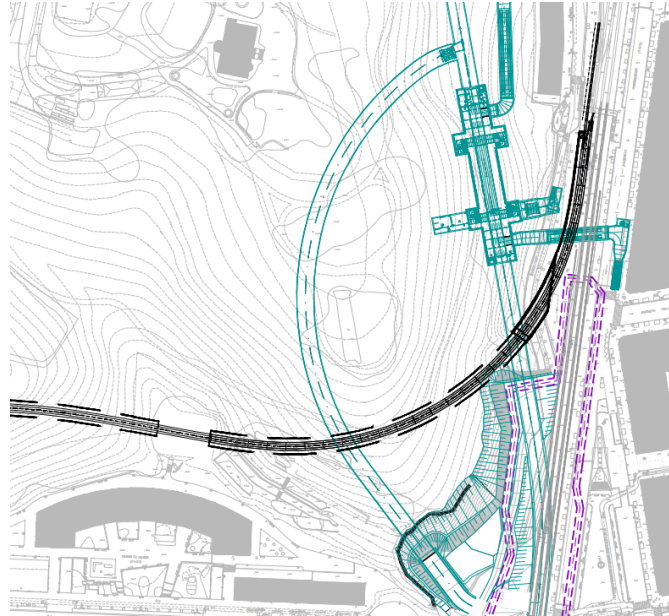
X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 4

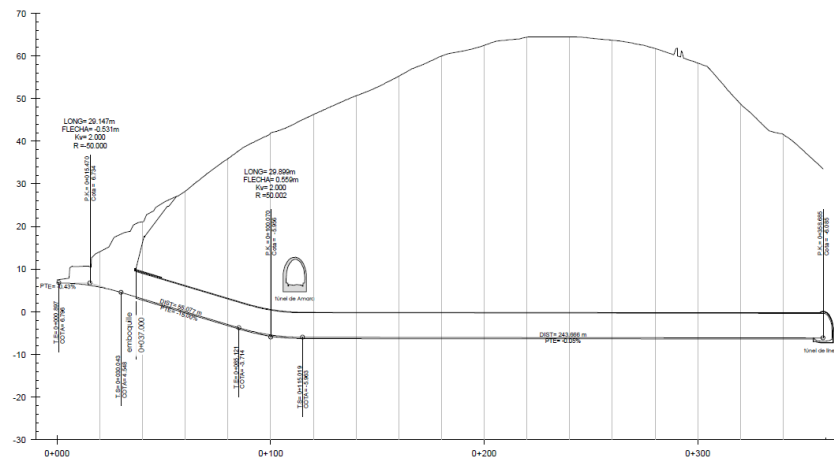
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA

2.4 INSTALACIONES CORRESPONDIENTES A OBRAS EN EJECUCIÓN

La construcción del tramo Miraconcha-Easo del Metro Donostialdea (actualmente en fase de ejecución) conlleva la implantación de una galería de ventilación de emergencia para el testero norte de la estación de Easo, con salida al exterior en la ladera Norte de la vaguada de Morlans. Esta galería es utilizada durante las obras como rampa de ataque a la zona de la estación de Easo.



La rasante de esa galería cruza de forma estricta por debajo del túnel de la variante Sur de Donostia en la llegada de la misma a la playa de vías de la estación de Amara:



Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 5

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCÍAS DE AMARA

Por lo tanto, en el encaje del trazado de la variante de mercancías se ha tenido en cuenta la presencia de este elemento, de cara a evitar su afección.

A continuación se adjunta una imagen de la situación actual de las obras del Metro en esa zona, en donde se puede apreciar el emboquille de la rampa de ataque/ventilación de emergencia:



Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 6

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA

2.5 REGATA DE MORLANS

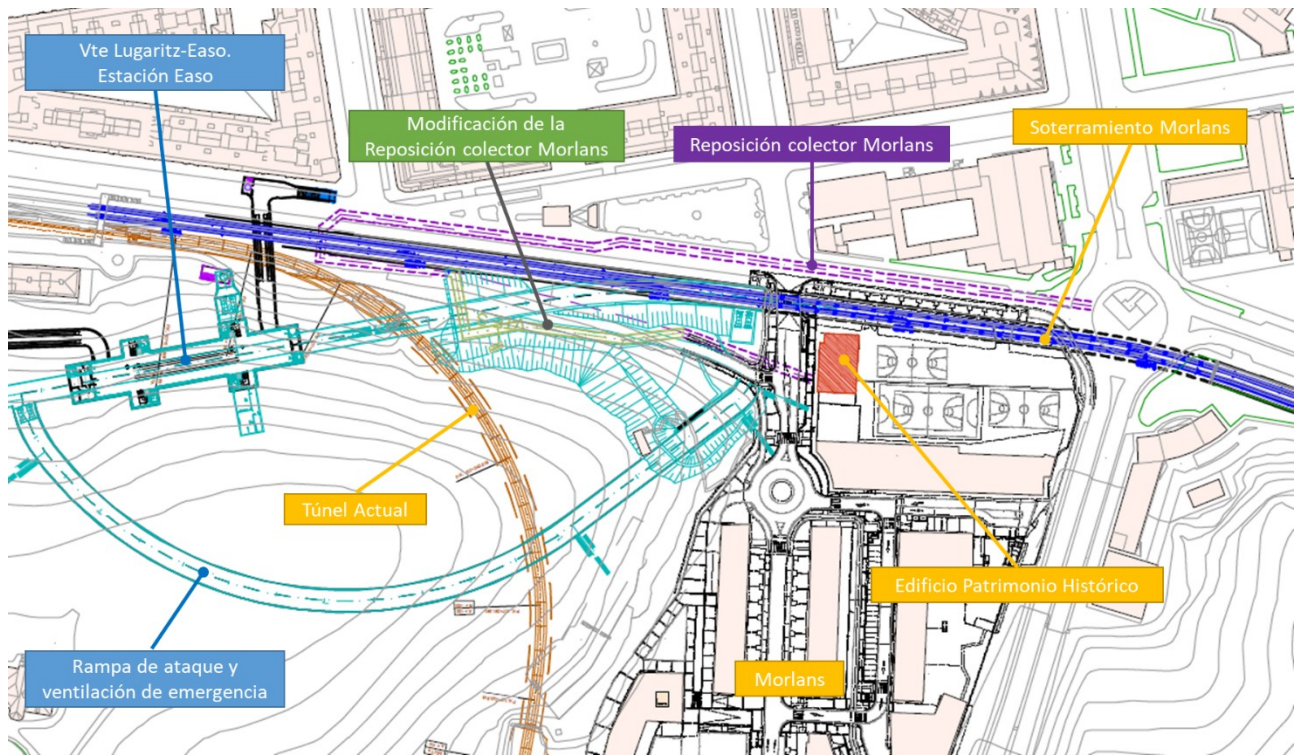
En una fase previa al presente proyecto se ha ejecutado el Proyecto de Construcción de la Reposición de la Regata de Morlans ya que su trazado original suponía un condicionante importante a la hora de ejecutar el presente proyecto.

PEste nuevo trazado es el que se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de la variante de mercancías en una fase previa de redacción al presente proyecto, en el que se diseña el desvío de la regata de Morlans en el tramo entre las calles Morlans Ibilbidea y Pedro Manuel Collado

El trazado de la regata de Morlans ha sufrido modificaciones debido a las interferencias del mismo con el trazado de la línea férrea Donostia-Hendaia y una tercera derivada del trazado del presente proyecto ejecutada en una fase anterior a este.

Antes de esas modificaciones el trazado de dicha regata coincidía con el punto bajo de la vaguada de Morlans, hasta su llegada al Paseo de Errondo, donde se canalizaba bajo la trama urbana hasta su desembocadura en el río Urumea.

Con el fin de posibilitar el soterramiento del Topo en el tramo en que dicha línea cruzaba frente a la vaguada de Morlans, se realizó una modificación sustancial de su trazado, desplazando el punto de cruce de la regata bajo las vías aproximadamente 250 metros hacia Amara, canalizándolo en un cajón que discurría 250 metros en paralelo a las vías, cruzaba bajo las mismas una vez que dichas vías recuperaban su rasante al otro lado de la zona cubierta frente a la vaguada y, al otro lado, desandaban el camino con otro cajón de 250 metros hasta conectar con el punto de vertido previo.



Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

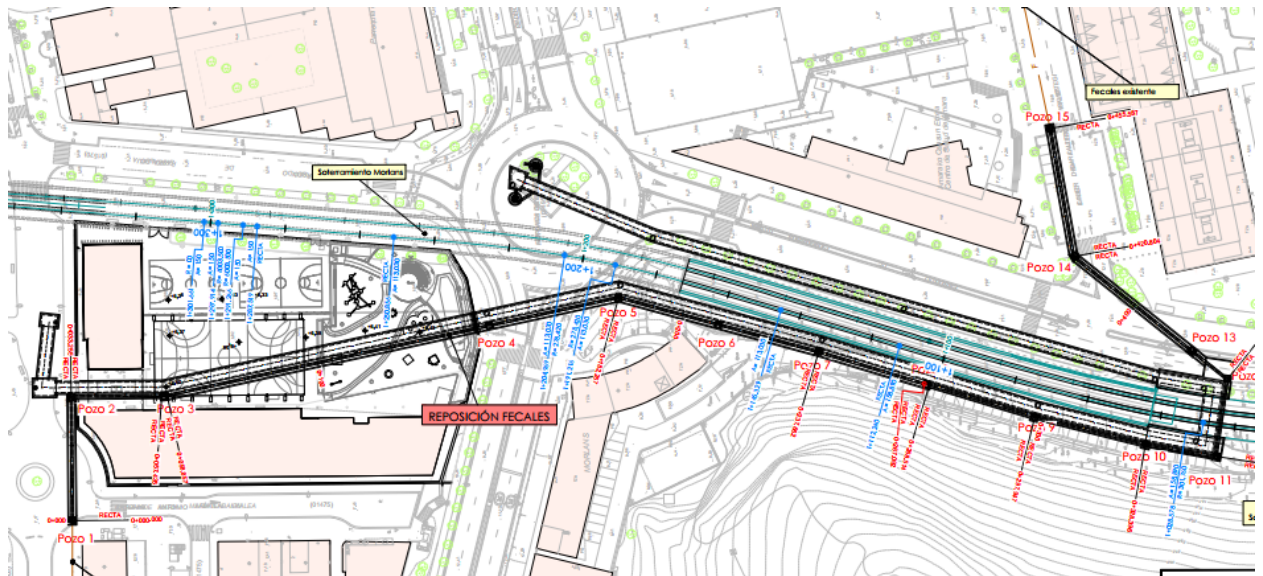
Página 8

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



Este trazado ha sido una vez más modificado con las obras de construcción del tramo Miraconcha-Easo del Metro Donostialdea, ya que interfería con su rasante a la salida del túnel en mina. Para resolver esa interferencia ha sido necesario modificar ligeramente el trazado de la canalización en la zona anterior al cruce de la misma bajo el trazado actual de Topo, de manera que pueda cruzar por encima del falso túnel del Metro a la salida del túnel en mina y conectar con el punto de cruce bajo la línea actual del Topo.

Este nuevo trazado es el que se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el trazado de la variante de mercancías en una fase previa de redacción al presente proyecto, en el que se diseña el desvío de la regata de Morlans en el tramo entre las calles Morlans Ibilbidea y Pedro Manuel Collado.

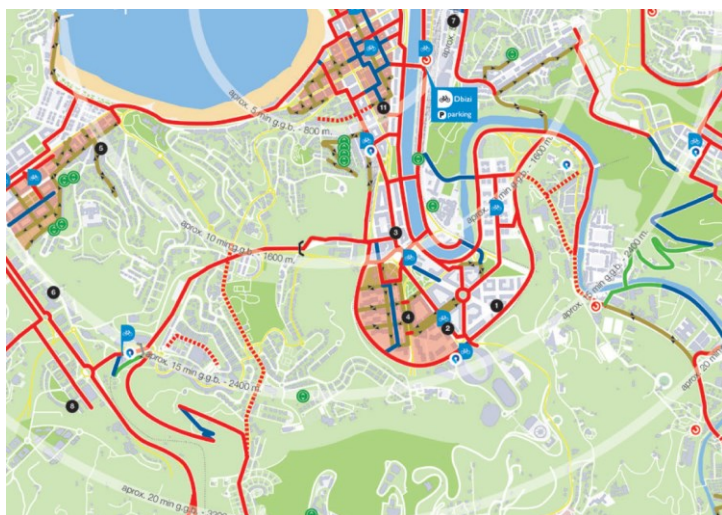


2.6 BIDEGORRIS

La ciudad de Donostia se caracteriza, en lo que a tráfico urbano se refiere, por la coexistencia del tráfico rodado de carácter privado con el transporte público y los carriles bici. El Ayuntamiento de Donostia apuesta por el transporte público y sostenible, para lo cual cuenta con un potente servicio de autobuses, con múltiples paradas en el centro de la ciudad y gran diversidad de líneas de corto y medio recorrido. Esto se combina con una red de carriles bici que se extiende dando prioridad al tráfico peatonal y ciclista sobre el tráfico rodado.

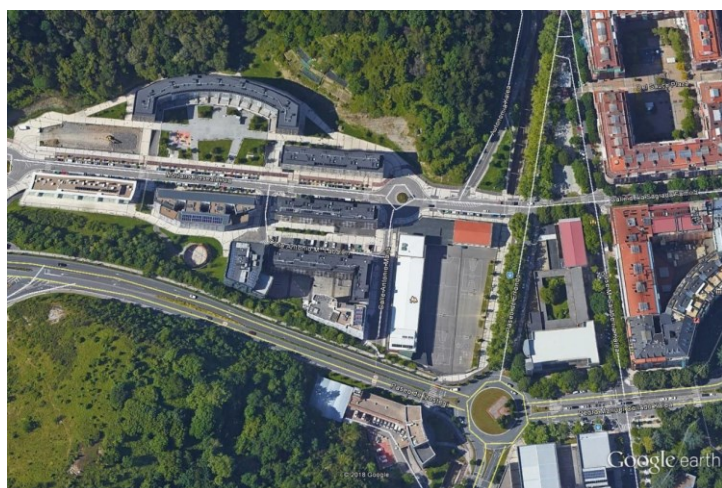
El transporte público se completa con la red ferroviaria de cercanías gestionada por EuskoTren y RENFE, cuyas líneas articulan no sólo los accesos de medio-largo recorrido a la ciudad, sino que constituyen un elemento articulador de los flujos entre barrios.

En la zona de actuación destaca el tránsito del bidegorri que enlaza Morlans con la zona Lugaritz por el antiguo túnel ferroviario. El paseo de Errondo cuenta también con un bidegorri por el mismo.



2.7 EDIFICACIONES EXISTENTES

A lo largo de los últimos años la vaguada de Morlans ha sufrido un proceso de urbanización y edificación que ha conducido a una ocupación de la parte más llana del fondo de la misma, de manera que en la actualidad no queda apenas espacio libre disponible aparte de las escarpadas laderas que la cierran.



Anejo nº4: Trazado

X0000265-PC-AN-TRZ-0

Página 10

A este respecto destaca por su ubicación en la entrada de la vaguada y muy próximo a la traza del Topo, la presencia del colegio público Amara Berri Morlans, que es el principal obstáculo para la inserción de un trazado de conexión con dicha línea, en especial un edificio que antiguamente formaba parte de la fábrica de gas preexistente y que en la actualidad forma parte de las instalaciones del colegio, desempeñando funciones de gimnasio y salón de actos.

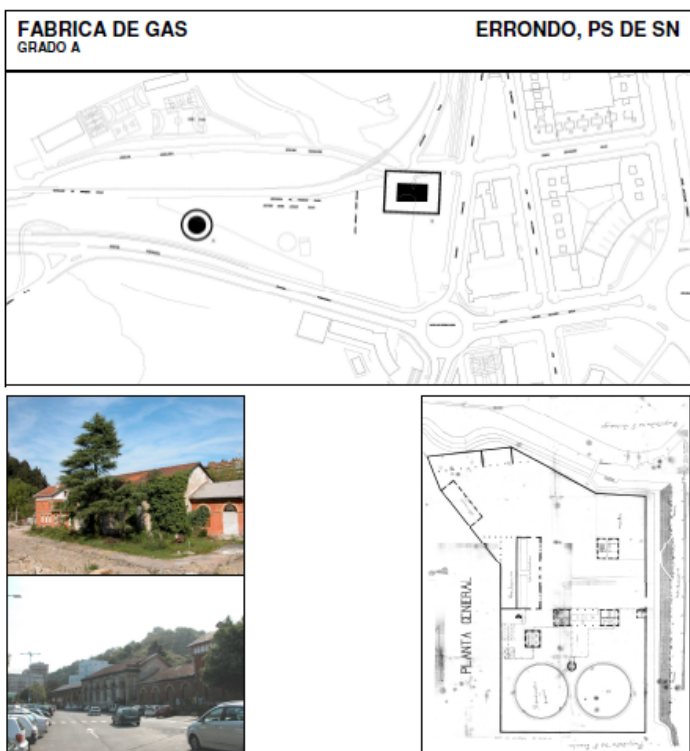
Este edificio está catalogado como Patrimonio Histórico por parte del Ayuntamiento de San Sebastián, por lo que se antoja muy complicada su afección:



En la foto siguiente se puede ver el edificio en cuestión:



A continuación se adjunta la ficha del expediente en el que se recoge la catalogación del edificio.



Autor y fecha: Joaquín Lopetegi; 1889-1899.

Descripción.

Las iniciales instalaciones de la Fábrica de Gas en San Martín fueron ampliadas y sustituidas por las nuevas de Morlans según el proyecto de Lopetegi de 1889 que contemplaba diversos edificios (depuración, destilación etc.) que, en parte, fueron construyéndose en los años sucesivos. En 1899 San Sebastián dispuso de alumbrado eléctrico gracias a la electricidad suministrada por el Gasomotor instalado entonces en dicha fábrica. Los elementos objeto de protección son el Gasómetro de 800 m³ que ya aparece en el primer proyecto, y el Gasomotor encargado de transformar el gas en electricidad, junto con su maquinaria complementaria y junto con el edificio donde se encuentra y que constituyó la Central de Generación Eléctrica. El Gasómetro es un depósito construido en Lyon e instalado en 1890, que consiste en una cuba metálica con una estructura de juntas y engranajes remachados más sus guías tangenciales, que puede ubicarse respecto de su posición actual. El edificio de la Central de Generación Eléctrica, donde se encuentra el Gasomotor, se construyó en 1908 y se encuentra actualmente flanqueado por el edificio de oficinas y el edificio de laboratorios. Además del interés propio de la maquinaria original, el edificio fue diseñado con un cierto carácter monumental. Las dimensiones interiores adquieren una relativa importancia, 24x14x 8.5 metros de altura bajo la que se encuentra un antiguo puente-grúa. Además de su tamaño, la imagen del edificio pertenece al período neoclásico de la primera mitad del XIX, con un marcado orden clásico en las arquerías y cornisas laterales así como en el muro pión de la portada principal. El modelo de referencia de este edificio es el de la nave-templo, es decir un volumen capaz de ubicarse aisladamente y acabado en sí mismo.

Régimen de protección.

- * Régimen general.
- * El asociado a su integración en el grado A de protección de este Plan Especial.
- * Régimen específico.
- * El derivado de su Calificación como Bien Cultural, con la categoría de Monumento, por Decreto 290/2002 de 2 de Diciembre (B.O.P.V. nº 240 de 17-12-2002).
- * Entorno afectado: el establecido en la citado Decreto.

Expediente del Archivo Municipal: D-10-18, H-01940-11, H-01940-12, de H-01943-05 a H-01943-11
 Inventario Provisional del Patrimonio Histórico Arquitectónico del Gobierno Vasco: --

3. CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

3.1 VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

En cualquier proyecto construcción de una nueva línea de ferrocarril o mejora de una existente, la velocidad de circulación por la vía es un dato. El diseño tiene de la nueva infraestructura ha de lograr alcanzar la velocidad objetivo que haya sido marcada para toda la línea.

En general, en una línea de ferrocarril, la velocidad está asociada al transporte de viajeros ya que es uno de los factores determinantes en la calidad del servicio que se presta (a través del tiempo de recorrido). Por ello, todas las nuevas líneas de tráfico exclusivo de viajeros o mixtas tienen como parámetro de diseño más determinante la velocidad objetivo.

Sin embargo, para el transporte de mercancías, el tiempo (y por tanto la velocidad) no es un parámetro determinante. Por otro lado, la capacidad de aceleración de un tren de mercancías es muy inferior a uno de viajeros, por lo que requiere de más tiempo (recorrido) para alcanzar la velocidad objetivo.

Por tanto, dado que la velocidad de la línea no es un factor determinante, cuenta con una escasa longitud de la actuación en relación con toda la línea, tiene una fuerte inserción urbana que da lugar a importantes condicionantes al trazado y que la circulación de los trenes de mercancías que utilicen el ramal estará condicionada por el tráfico tipo metro en las vías generales que enlaza y la utilización de desvíos, se considera que la velocidad de diseño adecuada será de 40-50 km/h.

3.2 ANCHO DE VÍA

El ancho de la vía objeto del proyecto es de 1.070 mm entre ejes de carriles, 1000 mm entre caras internas de carril.

3.3 PERALTES

3.3.1 PERALTE MÁXIMO

Teniendo en cuenta que el tramo objeto del presente Proyecto se destinará en exclusiva a tráfico de mercancías y de que la vía será en placa, se establece un peralte máximo de 100 mm que excepcionalmente podría llegar hasta los 120 mm.

3.3.2 LEY DE PERALTES

Se establece como criterio de diseño que el producto del radio de curvatura por el peralte sea igual a una constante. Para determinar esa constante, se establece la condición de que cuando se circule a la velocidad de diseño por una curva de radio mínimo con peralte máximo, la aceleración no compensada sea la máxima, y para radios mayores al radio mínimo, la aceleración no compensada baje de forma inversamente proporcional al radio.

$H_t = H + H_i$ $H_t = \frac{a V^2}{g R}$ $H_t = 8,4 \frac{V^2}{R}$ <p>para $a = 1070 \text{ mm (UIC - 54)}$</p>	<p>H_t : peralte teórico (mm) H : peralte real o de diseño H_i : insuficiencia de peralte a : distancia entre ejes de carril g : aceleración de la gravedad V : velocidad (Km/h) R : radio (m)</p>
---	---

3.4 PARÁMETROS DE TRAZADO EN PLANTA

3.4.1 ALINEACIONES RECTAS

Entre dos curvas girando en sentidos opuestos (curvas en S) se procurará disponer siempre de una alineación recta de longitud mínima 12 metros, para evitar los alabeos del material móvil.

3.4.2 CURVAS CIRCULARES

3.4.2.1 ACELERACIÓN NO COMPENSADA

El radio de las curvas se relaciona con la velocidad de circulación de los trenes y el peralte de la vía a través de la aceleración transversal no compensada (A_{nc}).

El valor de esta magnitud viene limitado en primer lugar por razones de comodidad para el viajero. Así, para líneas de ETS, se adopta como valor máximo de la aceleración transversal no compensada $0,75 \text{ m/s}^2$.

A parte de la comodidad del viajero, otros posibles efectos de la fuerza centrífuga no compensada con el peralte son el ripado de la vía, descarrilo o vuelco, los cuales se producen para valores muy superiores al indicado anteriormente. En bibliografía se indican los siguientes valores obtenidos del cálculo:

- Ripado de la vía para $A_{csc}=3,7 \text{ m/s}^2$.
- Descarrilamiento para $A_{csc}=5,9 \text{ m/s}^2$.
- Vuelco para $A_{csc}=6,5 \text{ m/s}^2$.

La expresión que relaciona la aceleración transversal no compensada con la velocidad de circulación, el radio y el peralte es la siguiente:

$$A_{nc} = \frac{V^2}{R} - \frac{p * g}{a}$$

Donde:

- V: velocidad de circulación
- R: radio de la curva circular correspondiente
- p: peralte
- g: aceleración de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$)
- a: ancho de vía (1,07 metros)

Por otra parte, los peraltes se relacionan con el radio de la curva circular a través de la expresión del peralte indica anteriormente. Así, se establece un cálculo iterativo donde es necesario establecer alguno de los parámetros. Dado que el objeto es un ramal de mercancías y puede contener radios inferiores a los habituales, se analiza la aceleración no compensada para los diferentes radios proponiendo un peralte para cada uno de ellos

El criterio para la calificación de la máxima aceleración no compensada deseable, excepcional y cinemática es el siguiente:

Aceleración lateral no compensada (m/s²)	
Deseable	0,75
Excepcional	1,2
Cinemática	2

El valor deseable se ha tomado el habitual para viajeros, aunque sea destinado para el tráfico de mercancías. Para, el excepcional se considera el máximo valor que un viajero puede admitir. Finalmente, para el valor cinemático se adopta un valor de 2, que, aunque es inferior a los 3,7 que producirían el ripado de la vía, conlleva la adopción de un coeficiente de seguridad para la circulación de los trenes.

En el presente estudio se limitará la aplicación de los parámetros deseables y excepcionales.

3.4.2.2 EXCESO E INSUFICIENCIA DE PERALTE

A la hora de proponer los peraltes que se aplica en cada curva también se tiene en cuenta el comportamiento de un tren lento a su paso por la curva. Así se busca controlar el exceso de peralte que sufren este tipo de trenes.

En este caso se aplica un valor normal de 60 mm recomendado por el borrador tras el proceso de consulta pública de enero de 2018 de la *Instrucción para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura ferroviario (IFI-18)* en su anexo P de aplicación a ancho métrico y un valor excepcional de 100 mm habitual en las líneas de ETS.

Máximo exceso de peralte (mm)	
Normal	60
Excepcional	100

Respecto a la insuficiencia de peralte, si limita a 70 mm, congruente con el máximo habitual en las líneas de ETS y el deseable según la el anexo P de la IFI-18.

3.4.3 CURVAS DE TRANSICIÓN

La longitud de las curvas de transición viene afectada por tres parámetros de diseño.

3.4.3.1 RAMPA DE PERALTE

Teniendo en cuenta que se trata de vía en placa y tráfico de mercancías, para eliminar la posibilidad de descarrilamiento se establece un valor máximo para este parámetro de 2,5 mm/m. No obstante, se recomienda que este valor no exceda los 2 mm/m

3.4.3.2 VELOCIDAD ASCENSIONAL

Consiste en la velocidad vertical de la rueda exterior del vehículo originada como consecuencia de la elevación progresiva del carril exterior a lo largo de la curva de transición.

Se limita el valor máximo de esta velocidad en las transiciones de peralte con el fin de no perjudicar al confort del viajero. Aunque el ramal se espera una utilización exclusiva de mercancías, para el diseño del trazado en planta se ha adoptado como valor máximo 50 mm/s habitual en las líneas de ETS.

3.4.3.3 SOBREACELERACIÓN

Se denomina así a la variación de la aceleración transversal no compensada con respecto al tiempo.

Se limita su valor máximo por razones de comodidad para el viajero, al igual que en el caso anterior, el valor adoptado como tope para el diseño del trazado en planta es de $0,4 \text{ m/s}^3$ independientemente que en realidad es para mercancías.

3.5 PARÁMETROS DE TRAZADO EN ALZADO

3.5.1 RAMPAS

Teniendo en cuenta que la línea proyectada estará destinada en exclusiva al tráfico de mercancías y considerando la especial sensibilidad de las mismas a este factor, la pendiente máxima normal será de 15 ‰, pudiéndose incrementar hasta las 18 ‰ en casos excepcionales.

En el caso de coincidir con radios en planta reducidos, será necesario calcular la rampa ficticia equivalente y comprobar que la misma no supera las 18 milésimas. Para calcular esa rampa equivalente se propone la fórmula habitualmente empleada en ETS: incremento de rampa = $480/(R-40)$

En tramos de vía de adherencia mejorada, con trazado en túnel seco y con vía en placa, como es éste el caso, la pendiente máxima admisible sería del 21 ‰, que podría verse aumentada si la longitud de la rampa es inferior a 1.500 m. En el caso de contar con una longitud de rampa de inferior a los 400 m, el valor de la pendiente máxima puede elevarse al 26 ‰.

Para facilitar la escorrentía de las aguas, se establece un valor mínimo de inclinación de rasante de 5 milésimas.

En zona de apartaderos o vías mango, los valores anteriores serán 3 milésimas para la rampa máxima y 0 milésimas para la mínima.

3.5.2 CURVAS DE ACUERDO VERTICAL. ACELERACIÓN VERTICAL

Aunque la aceleración vertical se limita por razones de comodidad para los viajeros, se mantiene el valor habitual máximo normal para la aceleración vertical de $0,25 \text{ m/s}^2$. Excepcionalmente, ese valor se podrá aumentar hasta $0,45 \text{ m/s}^2$.

Teniendo en cuenta esos valores, los parámetros mínimos a utilizar en las curvas de acuerdo vertical serán:

Mínimo normal: $K_v = (50/3,6)^2/0,25 = 772$.

Mínimo excepcional: $K_v = (50/3,6)^2/0,45 = 429$

3.6 PARÁMETROS DE SECCIÓN TRANSVERSAL

3.6.1 GÁLIBOS LATERALES

Dado que el nuevo ramal enlaza por ambos extremos con tramo de la nueva variante Lugaritz-Easo se toma como referencia los gálivos utilizados en aquel proyecto. De acuerdo con ello, los gálivos laterales a tener en cuenta para la implantación de las nuevas vías serán los que se recogen en el siguiente cuadro, en función del radio de la curva circular que describa la vía en cuestión (los encabezados en letras minúsculas hacen referencia a gálivos sin pasillo, mientras que los encabezados en mayúsculas se refieren a gálivos con pasillo). Estos gálivos quedan del lado de la seguridad, al ser las dimensiones del tren de mercancías menor que la de viajeros.

Radio	entrevía	in	ex	IN	EX	total	TOTAL	hi	he
100	3502	2076	1508	2490	2208	7086	8200	3087	1048
120	3453	2057	1480	2490	2180	6990	8123	3088	1044
150	3405	2039	1450	2491	2150	6894	8046	3090	1041
175	3377	2029	1434	2491	2134	6840	8002	3090	1039
200	3356	2021	1421	2491	2121	6798	7968	3091	1037
250	3327	2009	1404	2490	2104	6740	7921	3093	1035
300	3286	1951	1404	2451	2104	6641	7841	3114	1005
350	3250	1885	1410	2404	2110	6545	7764	3138	982
400	3223	1836	1415	2370	2115	6414	7708	3153	965
500	3185	1767	1420	2323	2120	6372	7628	3175	943
750	3134	1674	1427	2261	2127	6235	7522	3203	912
1.000	3110	1626	1430	2229	2130	6166	7469	3216	896
1.500	3086	1579	1433	2198	2133	6098	7417	3228	881
2.000	3074	1555	1435	2183	2135	6064	7392	3234	873
RECTA	3100	1450	1450	2150	2150	5910	7310	3250	850

3.6.2 GÁLIBO VERTICAL

La altura mínima libre medida desde cabeza de carril será de 4,80 metros. De forma excepcional, esa altura se podrá reducir hasta 4,50 metros.

3.7 RESUMEN DE PARÁMETROS

A continuación se recogen de forma resumida los parámetros utilizados para este proyecto.

PARÁMETRO	NORMAL	EXCEPCIONAL
Velocidad de circulación	80 km/h	40 km/h
Ancho de vía	1.070 mm	
Peralte máximo	100 mm	120 mm
Longitud de recta min entre curva en S	12 m	
Aceleración no compensada máxima	0,75 m/s ²	1,2 m/s ²
Rampa de peralte máxima	2 mm/m	2,5 mm/m
Velocidad ascensional máxima	50 m/s ²	
Sobreaceleración máxima	0,4 m/s ³	
Rampa máxima	15 ‰	18 ‰
Rampa mínima	5 ‰	
Rampa máxima en apartaderos o mango	3 ‰	
Rampa mínima en apartaderos o mango	0 ‰	
Aceleración vertical máxima	0,25 m/s ²	0,45 m/s ²
Altura libre mínima	4,80 m	4,50 m
Salidas de emergencia	1.000 m	

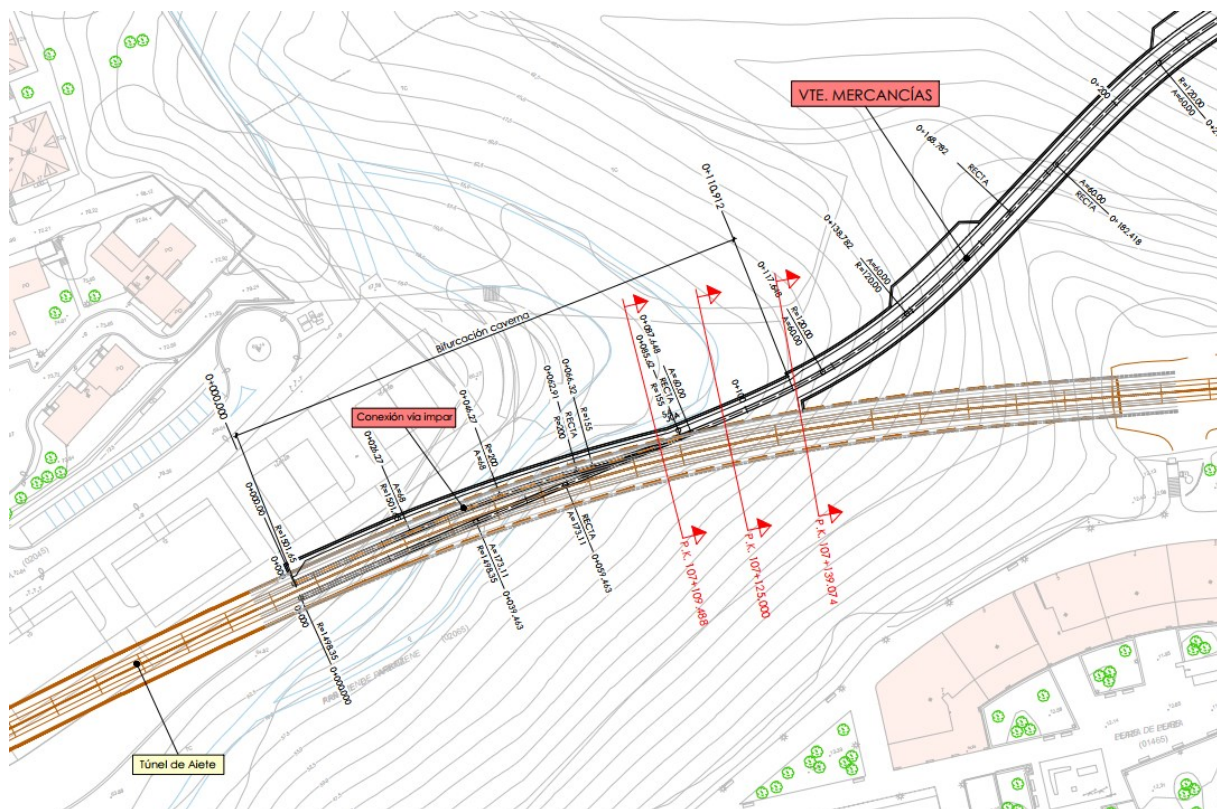
3.8 TRAZADO PROYECTADO

El trazado propuesto surge como una solución en la que se optimiza la conexión con la línea Donostia-Hendaia que asegure la funcionalidad requerida y evite las afecciones al edificio protegido de la antigua fábrica de gas

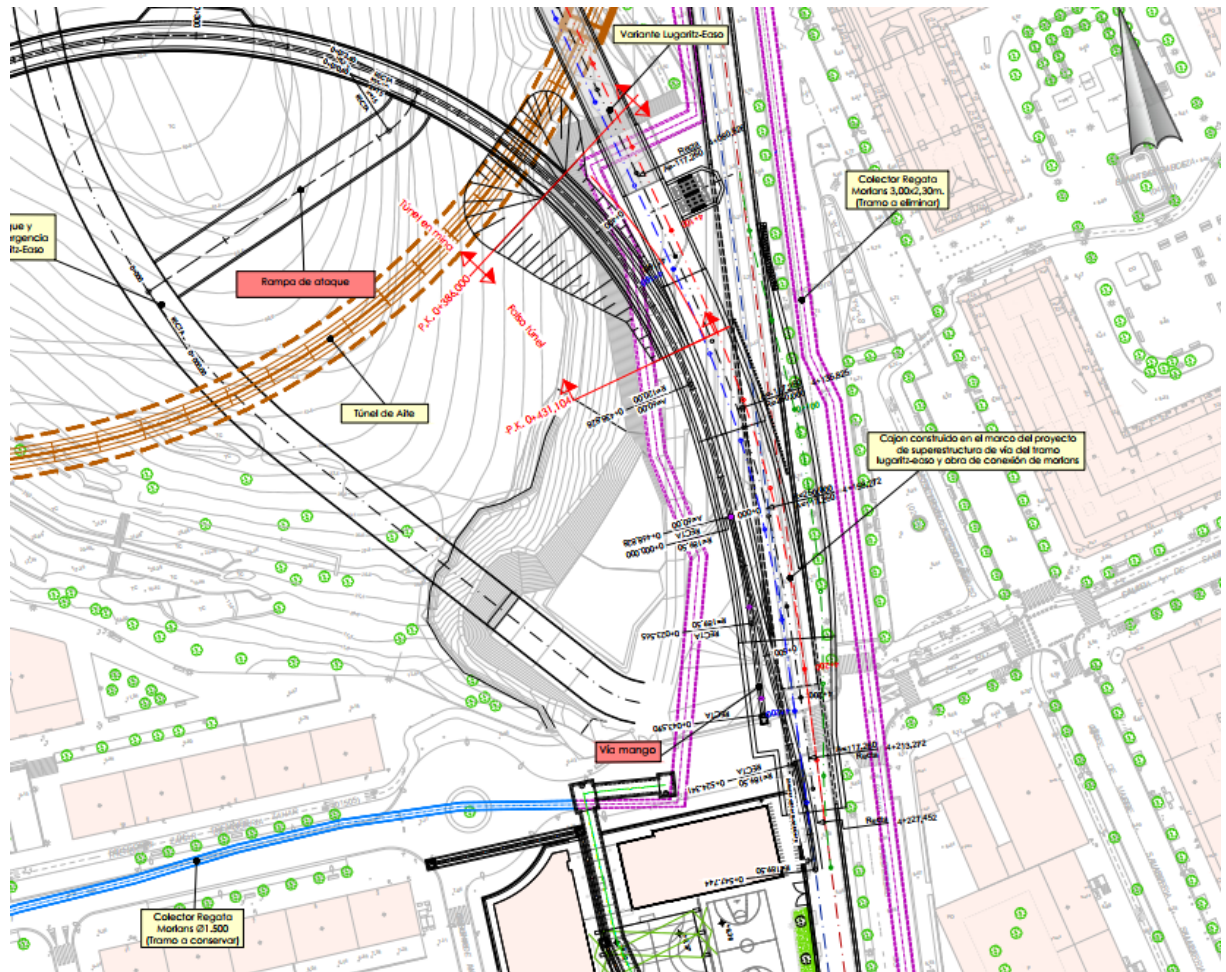
3.8.1 TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta del nuevo ramal parte de la vía par del túnel de Aiete sobre el p.k. 107+030 aproximadamente dando continuidad al radio 1498,35 m del trazado actual para, mediante una clotoide de parámetro 173 situar una recta en el túnel actual que permita la ubicación del aparato de conexión con la vía impar.

El final de la recta de conexión de las dos vías se encuentra en el telescopio de 57 m en el túnel actual que permite la bifurcación del ramal. En este punto se inicia la S con sendas curvas de radio 120 m con clotoides de 30 m de longitud, primero a izquierdas y posteriormente a derechas con una pequeña recta de 13,64 m entre ambas.



El trazado finaliza con una recta donde se insertan sendos aparatos que permiten entrada a la línea Donostia-Hendaia y la salida de una vía mango de seguridad paralela a ésta. Este es el punto crítico del ramal, ya que la conexión con el Topo se ha buscado en el inicio de la recta de salida de la variante Lugaritz-Easo. De esta forma la implantación de la vía mango es paralela a las vías generales de la línea Donostia-Hendaia, pero sin acercarse al edificio de la antigua fábrica de gas, catalogado como patrimonio histórico. En la zona del edificio no es necesario modificar las pantallas existentes.



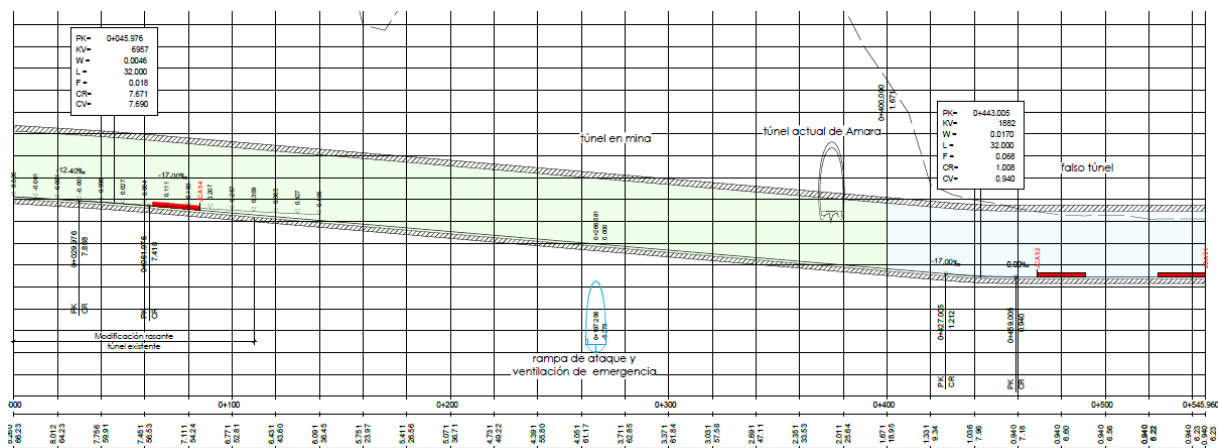
La longitud total del ramal es de 547 m a la que se suma una vía mango de 43 m y la vía de conexión con la vía impar de 86 m.

Se adjunta la comprobación del trazado en el apéndice 4.4 Comprobación del Trazado

3.8.2 TRAZADO EN ALZADO

Respecto al perfil longitudinal, la diferencia de cotas entre el túnel de Aiete y el soterramiento de Morlans obliga a disponer prácticamente todo el trazado en una pendiente constante de 17 ‰, lo que conlleva un modificación de la rasante del túnel existente en los primeros metros del nuevo ramal.

La pendiente máxima coincide en planta con un radio 120 m por lo que **la pendiente ficticia resultante es de 23 ‰**. No obstante, el tramo de pendiente máxima tiene 340 m por lo que es relativamente corto.



3.8.3 FUNCIONALIDAD Y VELOCIDAD DISEÑO

El trazado proyectado busca aprovechar mayormente el actual túnel de Aiete permite disponer del tramo en vía doble para posibles cruzamientos o esperas de trenes hasta tener acceso. No obstante, las pendientes del túnel actual superiores a las 2 ‰ desaconsejan el apartadero de trenes de mercancías durante periodos importantes.

Hay que tener en cuenta que, dado que la variante conecta las líneas Bilbao-Donostia y Donostia-Hendaia serán utilizadas por servicios de viajeros con una alta frecuencia, los servicios de mercancías contarán con pocos surcos y la mayor parte de ellos en horario nocturno donde se solapan con las tareas de mantenimiento.

Tal y como se ha comentado, se dispone de una vía mango en la conexión con la línea Donostia-Hendaia que pueda utilizarse como “estrelladero” para aquellos casos de emergencia con composiciones transitando por el ramal de forma descontrolada.

Se incluye además, un escape en la vía general Donostia-Hendaia en el propio soterramiento de Morlans que permita que los trenes que utilizan el nuevo ramal en dirección Hendaia puedan circular por la vía adecuada lo antes posible.

Respecto a la dificultad del perfil longitudinal, además de la citada pendiente ficticia importante del nuevo ramal, las circulaciones por esta solución suponen el paso por el soterramiento de Morlans afrontando la rampa de 29,8 ‰ de salida. No obstante, ambas se afrontan en sentido contrario.

Los desvíos dispuestos son de tangente 1:8 y radio de 190 m, y permiten una velocidad por vía directa de 160 km/h y por desviada de 40 km/h, congruente con el trazado del ramal. Por tanto, la velocidad del ramal se establece en 40 km/h.

4. LISTADOS EN PLANTA

4.1 INTERPRETACIÓN DE LOS LISTADOS EN PLANTA

Para la definición del trazado en planta, se incluyen dos listados según se describe a continuación.

- LISTADO DE LAS ALINEACIONES: Se compone de las siguientes 11 columnas:
 - Columna 1 DATO: número correlativo de alineación. No se numeran las clotoides.
 - Columna 2 TIPO: clase de alineación distinguiéndose entre recta, círculo (circ.) o clotoides (clot.)
 - Columna 3 LONGITUD: longitud del elemento de trazado, expresada en metros.
 - Columna 4 P.K.: punto kilométrico del inicio de la alineación. Se incluye una fila adicional al final del listado con el punto final de la última alineación del eje.
 - Columnas 5 X TANGENCIA y 6 Y TANGENCIA: coordenadas, en el sistema de referencia del proyecto, del punto kilométrico referenciado en la columna 4.
 - Columna 7 RADIO: en caso de alineaciones circulares, valor del radio con su signo. Se toma como positivo las curvas a derechas, según el sentido de los PK. crecientes, y negativo las curvas a izquierdas.
 - Columna 8 PARAMETRO: en caso de curvas de transición, valor del parámetro.
 - Columna 9 AZIMUT: valor del azimut instantáneo, ángulo que forma una alineación con el norte, en el punto kilométrico referido en la columna 4 y expresado en gonios.
 - Columnas 10 Cos/Xc/Xinf y 11 Sen/Yc/Yinf: dependen del tipo de alineación considerada. Así:
 - Rectas: coseno y seno, respectivamente, del azimut de la alineación recta.
 - Radios: coordenadas X e Y, respectivamente, del centro del círculo.
 - Clotoides: coordenadas X e Y, respectivamente, del punto de radio infinito, tangente con la recta en su caso.

 * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	22.868	1000.000	528508.408	4748178.271			293.3212	-0.9945020	-0.1047178
	CLOT.	71.111	1022.868	528485.665	4748175.876		80.000	293.3212	528485.665	4748175.876
2	CIRC.	101.922	1093.979	528415.071	4748177.755	90.000		318.4716	528440.820	4748263.993
	CLOT.	71.111	1195.901	528351.806	4748250.706		80.000	390.5668	528359.936	4748320.855
3	CIRC.	274.164	1267.013	528359.936	4748320.855	-9054.000		15.7172	519580.470	4750533.522
4	RECTA	467.650	1541.176	528422.902	4748587.680			13.7895	0.2149152	0.9766327
	CLOT.	62.308	2008.826	528523.407	4749044.402		90.000	13.7895	528523.407	4749044.402
5	CIRC.	22.776	2071.134	528541.563	4749103.840	130.000		29.0458	528658.265	4749046.564
	CLOT.	62.308	2093.910	528553.333	4749123.305		90.000	40.1993	528597.535	4749166.993
6	RECTA	93.986	2156.218	528597.535	4749166.993			55.4556	0.7650341	0.6439898
			2250.203	528669.437	4749227.518			55.4556		

4.2 NTERPRETACIÓN DE LOS LISTADOS EN ALZADO

El listado de alzado se compone de dos secciones distintas:

- **ESTADO DE RASANTES:** se recogen las características tanto de las rasantes, rampas y pendientes, como de las curvas de acuerdo que conforma el perfil longitudinal. Está compuesto de 9 columnas en las que se incluye la siguiente información:
 - Columna 1 PENDIENTE (%): Pendiente de la rasante, expresada en tanto por ciento. El signo positivo corresponde a rampas y el negativo a pendientes.
 - Columna 2 LONGITUD (m): longitud de la curva de acuerdo vertical, expresada en metros.
 - Columna 3 PARAMETRO (kv): valor del parámetro, K_v , de la curva de acuerdo vertical.
 - Columnas 4 VERTICE p.k. y 5 VERTICE cota: punto kilométrico y cota del vértice.
 - Columnas 6 ENTRADA AL ACUERDO p.k. y 7 ENTRADA AL ACUERDO cota: punto kilométrico y cota de la tangente de entrada al acuerdo vertical.
 - Columnas 8 SALIDA DEL ACUERDO p.k. y 9 SALIDA DEL ACUERDO cota: punto kilométrico y cota de la tangente de salida del acuerdo vertical.

En el caso de ejes con dos calzadas con distintos longitudinales, éstos aparecen consecutivamente con la identificación de cada calzada: derecha e izquierda. La configuración de cada uno de estos listados es idéntica a la aquí recogida.

- **PUNTOS DEL EJE EN ALZADO:** en esta sección del listado, se incluyen la cota de los puntos del eje según el intervalo establecido, en general, cada 20 m. También se incluye la cota de los puntos singulares del perfil longitudinal: tangentes de entrada y salida de los acuerdos y puntos altos y bajos. El listado está constituido por las siguientes columnas:

- Columna 1 P.K.: punto kilométrico del punto listado.
- Columna 2 TIPO: identificación del elemento del perfil en que se sitúa el punto. Puede ser: pendiente, rampa, curva de acuerdo (KV valor), tangente entrada (tg. entrada), tangente (tg. salida), punto alto o punto bajo.
- Columna 3 COTA: cota del punto listado.
- Columna 4 PENDIENTE: pendiente instantánea en el punto listado y expresada en tanto por ciento. El criterio de signo corresponde al expuesto anteriormente.

En el caso de ejes con dos calzadas con distinto longitudinal, se repiten las columnas 2, 3 y 4 sustituyendo el encabezamiento de las columnas 3 y 6 correspondientes a COTA, por los textos COTA IZQUI. y COTA DERECHA, respectivamente.

ispol-versión Fecha Hora 774				pagina 1	
PROYECTO : nombre del proyecto					
EJE : xx: nombre del eje					
***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****					
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE		
1000.000	Pendiente	516.680	-0.5000 %		
1020.000	Pendiente	516.580	-0.5000 %		
1040.000	Pendiente	516.480	-0.5000 %		
1060.000	Pendiente	516.380	-0.5000 %		
1080.000	Pendiente	516.280	-0.5000 %		
1100.000	Pendiente	516.180	-0.5000 %		
1109.779	tg. entrada	516.131	-0.5000 %		
1120.000	KV 5000	516.090	-0.2956 %		
1134.779	Punto Bajo	516.069	0.0000 %		
1140.000	KV 5000	516.071	0.1044 %		
1160.000	KV 5000	516.132	0.5044 %		
1180.000	KV 5000	516.273	0.9044 %		
1200.000	KV 5000	516.494	1.3044 %		
1220.000	KV 5000	516.795	1.7044 %		
1227.385	tg. salida	516.926	1.8521 %		
1240.000	Rampa	517.160	1.8521 %		
1256.535	tg. entrada	517.466	1.8521 %		
1260.000	KV -12500	517.530	1.8244 %		

APÉNDICE N°4.1

Listados de definición geométrica en planta

A continuación, se adjuntan los Listados de Replanteo de los Ejes proyectados.

Se corresponden con los siguientes ejes:

EJE : 81: Tronco Vte. Amara

EJE : 82: Ramal de Conexión vía 1

EJE : 83: Conexión vía impar

EJE : 81 : TRONCO VTE. AMARA

Istram 23.05.05.26 16/06/23 10:29:47 143
 PROYECTO :
 GRUPO : 11 : alternativa 1d
 EJE : 81 : Tronco Vte. Amara (AMARA-081.vol)

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.	39.463	0.000	582189.736	4795659.296	1498.350		89.5763	582433.974	4794180.986
CLOT.	20.000	39.463	582228.751	4795665.215		173.110	91.2530	582248.574	4795667.867
2 RECTA	28.185	59.463	582248.574	4795667.867			91.6779	0.9914678	0.1303517
CLOT.	30.000	87.648	582276.519	4795671.541		60.000	91.6779	582276.519	4795671.541
3 CIRC.	21.134	117.648	582306.054	4795676.683	-120.000		83.7201	582275.701	4795792.781
CLOT.	30.000	138.782	582325.925	4795683.797		60.000	72.5084	582352.013	4795698.567
4 RECTA	13.636	168.782	582352.013	4795698.567			64.5507	0.8489314	0.5285031
CLOT.	30.000	182.418	582363.590	4795705.774		60.000	64.5507	582363.590	4795705.774
5 CIRC.	226.410	212.418	582389.678	4795720.544	120.000		72.5084	582439.902	4795611.560
CLOT.	30.000	438.828	582559.098	4795625.435		60.000	192.6226	582560.073	4795595.472
6 RECTA	55.513	468.828	582560.073	4795595.472			200.5803	-0.0091159	-0.9999584
CLOT.	30.000	524.341	582559.567	4795539.961	189.500		200.5803	582370.075	4795541.689
7 CIRC.	23.403	547.744	582557.911	4795516.632			208.4424		

Apéndice 4.1: Listados de
Definición en Planta

Página 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EJE : 82: VÍA MANGO

Istram 23.05.05.26 16/06/23 10:29:47 143

pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 11 : alternativa ld
EJE : 82 : Via mango (AMARA-082.vol)

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

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000	0.000	582560.072	4795595.357			200.5803	-0.0091159	-0.9999584
2	CIRC.	23.565	0.000	582560.072	4795595.357	189.500		200.5803	582370.580	4795597.085
3	RECTA	20.025	23.565	582558.394	4795571.867			208.4971	-0.1330755	-0.9911059
			43.590	582555.730	4795552.020			208.4971		

Apéndice 4.1: Listados de
Definición en Planta

Página 4

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EJE : 83: CONEXIÓN VÍA IMPAR

Istram 23.05.05.26 16/06/23 10:29:47 143

pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 11 : alternativa 1d
EJE : 83 : Conexión via impar (OFER02h083.vol)

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

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	26.271	0.000	582189.198	4795662.552	1501.650		89.5763	582433.974	4794180.986
CLOT.	20.000	26.271	582215.153	4795666.607		67.931	90.6900	582212.113	4795666.158
2 CIRC.	16.643	46.271	582234.994	4795669.103	200.000		94.2971	582252.886	4795469.905
3 RECTA	3.405	62.913	582251.613	4795669.901			99.5946	0.9999797	0.0063687
3 CIRC.	19.305	66.318	582255.018	4795669.923	-155.242		99.5946	582254.029	4795825.161
		85.624	582274.265	4795671.244			91.6779		

Apéndice 4.1: Listados de Definición en Planta

Página 5

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



APÉNDICE N°4.2

Listados de definición geométrica en alzado

A continuación se adjuntan los Listados de definición Geométrica en Alzado de los Ejes proyectados

Se corresponden con los siguientes ejes:

EJE : 81: Tronco Vte. Amara

EJE : 82: Vía mango

EJE : 83: Conexión vía impar

EJE: 81: TRONCO VTE. AMARA

Istram 23.05.05.26 28/06/23 16:45:50 143

pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 11 : alternativa
EJE : 81 : Tronco Vte. Amara (AMARA-081.vol)

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

PENDIENTE (o/oo)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (o/oo)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
					0.000	8.260				
-12.400000	32.000	6956.522	45.976	7.690	29.976	7.888	61.976	7.418	0.018	-4.600
-17.000000	32.000	1882.353	443.005	0.940	427.005	1.212	459.005	0.940	0.068	17.000
0.000000							547.744	0.940		

Istram 23.05.05.26 28/06/23 16:45:50 143

pagina 2

PROYECTO :
GRUPO : 11 : alternativa
EJE : 81 : Tronco Vte. Amara (AMARA-081.vol)

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	8.260	-12.4000 o/oo
20.000	Pendiente	8.012	-12.4000 o/oo
29.976	tg. entrada	7.888	-12.4000 o/oo
40.000	KV -6957	7.756	-13.8410 o/oo
60.000	KV -6957	7.451	-16.7160 o/oo
61.976	tg. salida	7.418	-17.0000 o/oo
80.000	Pendiente	7.111	-17.0000 o/oo
100.000	Pendiente	6.771	-17.0000 o/oo
120.000	Pendiente	6.431	-17.0000 o/oo
140.000	Pendiente	6.091	-17.0000 o/oo
160.000	Pendiente	5.751	-17.0000 o/oo
180.000	Pendiente	5.411	-17.0000 o/oo
200.000	Pendiente	5.071	-17.0000 o/oo
220.000	Pendiente	4.731	-17.0000 o/oo
240.000	Pendiente	4.391	-17.0000 o/oo
260.000	Pendiente	4.051	-17.0000 o/oo
280.000	Pendiente	3.711	-17.0000 o/oo
300.000	Pendiente	3.371	-17.0000 o/oo
320.000	Pendiente	3.031	-17.0000 o/oo
340.000	Pendiente	2.691	-17.0000 o/oo
360.000	Pendiente	2.351	-17.0000 o/oo
380.000	Pendiente	2.011	-17.0000 o/oo
400.000	Pendiente	1.671	-17.0000 o/oo
420.000	Pendiente	1.331	-17.0000 o/oo
427.005	tg. entrada	1.212	-17.0000 o/oo
440.000	KV 1882	1.036	-10.0966 o/oo
459.005	tg. salida	0.940	0.0000 o/oo
460.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
480.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
500.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
520.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
540.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
547.744	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo

Apéndice 4.2: Listados de Definición Geométrica en Alzado

Página 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO



EJE: 82: VÍA MANGO

Istram 23.05.05.26 16/06/23 11:23:28 143
 PROYECTO :
 GRUPO : 11 : alternativa
 EJE : 82 : Via mango (AMARA-082.vol)

pagina 1

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
(o/oo)	(m.)	(kv)							(m.)	(o/oo)
0.00000					0.000	0.940			43.669	0.940

Istram 23.05.05.26 16/06/23 11:23:28 143
 PROYECTO :
 GRUPO : 11 : alternativa ld
 EJE : 82 : Via mango (AMARA-082.vol)

pagina 2

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
20.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
40.000	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo
43.669	Horizontal	0.940	0.0000 o/oo

Apéndice 4.2: Listados de
 Definición Geométrica en
 Alzado

Página 4

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EJE: 83: CONEXIÓN VÍA IMPAR

Istram 23.05.05.26 28/06/23 16:46:28 143
 PROYECTO :
 GRUPO : 11 : alternativa
 EJE : 83 : Conexión via impar (OFER02h083.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE (o/oo)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF.PEN (o/oo)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
-12.400000	32.000	6962.135	46.864	7.678	0.000	8.260	62.864	7.407	0.018	-4.596
-16.996291					30.864	7.877	85.624	7.020		

Istram 23.05.05.26 28/06/23 16:46:28 143
 PROYECTO :
 GRUPO : 11 : alternativa
 EJE : 83 : Conexión via impar (OFER02h083.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	8.260	-12.4000 o/oo
20.000	Pendiente	8.012	-12.4000 o/oo
30.864	tg. entrada	7.877	-12.4000 o/oo
40.000	KV -6962	7.758	-13.7122 o/oo
60.000	KV -6962	7.455	-16.5849 o/oo
62.864	tg. salida	7.407	-16.9963 o/oo
80.000	Pendiente	7.115	-16.9963 o/oo
85.624	Pendiente	7.020	-16.9963 o/oo

Apéndice 4.2: Listados de
Definición Geométrica en
Alzado

Página 5

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO



APÉNDICE N°4.3

Listados de definición geométrica de replanteo

A continuación, se adjuntan los Listados de Replanteo de los Ejes proyectados.

Se corresponden con los siguientes ejes:

EJE : 81: Tronco Vte. Amara

EJE : 82: Vía mango

EJE : 83: Conexión vía impar

EJE : 81: TRONCO VTE. AMARA

Istram 23.05.05.26 16/06/23 11:25:57 143
 PROYECTO :
 EJE : 81 : Tronco Vte. Amara

pagina 1

***** 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.
Latitud (N)	Longitud (E)													
CIRC. Pendiente	0.000	582189.736	4795659.296	1498.350	8.260	8.260	89.576289	0.000	-12.400	31.00	0.00	8.260	66.228	
CIRC. Pendiente	10.000	582199.607	4795660.893	1498.350	8.136	8.136	90.001170	0.000	-12.400	31.00	0.00	8.136	65.467	
CIRC. Pendiente	20.000	582209.489	4795662.425	1498.350	8.012	8.012	90.426050	0.000	-12.400	31.00	0.00	8.012	64.229	
CIRC. KV -6957	30.000	582219.381	4795663.890	1498.350	7.888	7.888	90.850931	0.000	-12.403	31.00	0.00	7.888	62.140	
CLOT. KV -6957	39.463	582228.751	4795665.215	1498.350	7.764	7.764	91.252991	0.000	-13.764	31.00	0.00	7.764	59.990	
CLOT. KV -6957	40.000	582229.283	4795665.289	1539.699	7.756	7.756	91.275505	0.000	-13.841	30.17	0.00	7.756	59.906	
CLOT. KV -6957	50.000	582239.193	4795666.628	3166.791	7.611	7.611	91.582755	0.000	-15.278	14.67	0.00	7.611	58.417	
RECTA KV -6957	59.463	582248.574	4795667.867	0.000	7.460	7.460	91.677871	0.000	-16.639	0.00	0.00	7.460	56.659	
RECTA KV -6957	60.000	582249.107	4795667.937	0.000	7.451	7.451	91.677871	0.000	-16.716	0.00	0.00	7.451	56.525	
RECTA Pendiente	70.000	582259.022	4795669.240	0.000	7.281	7.281	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	7.281	54.509	
RECTA Pendiente	80.000	582268.936	4795670.544	0.000	7.111	7.111	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	7.111	54.243	
CLOT. Pendiente	87.648	582276.519	4795671.541	-1000000.000	6.981	6.981	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	6.981	53.500	
CLOT. Pendiente	90.000	582278.851	4795671.848	-1530.716	6.941	6.941	91.628965	0.000	-17.000	0.00	9.20	6.941	53.414	
CLOT. Pendiente	100.000	582288.754	4795673.237	-291.455	6.771	6.771	90.328875	0.000	-17.000	0.00	48.31	6.771	52.814	
CLOT. Pendiente	110.000	582298.602	4795674.965	-161.061	6.601	6.601	87.260396	0.000	-17.000	0.00	87.43	6.601	48.741	
CIRC. Pendiente	117.648	582306.054	4795676.683	-120.000	6.471	6.471	83.720124	0.000	-17.000	0.00	100.00	6.471	44.425	
CIRC. Pendiente	120.000	582308.323	4795677.300	-120.000	6.431	6.431	82.472434	0.000	-17.000	0.00	100.00	6.431	43.599	
CIRC. Pendiente	130.000	582317.822	4795680.416	-120.000	6.261	6.261	77.167270	0.000	-17.000	0.00	100.00	6.261	40.601	
CLOT. Pendiente	138.782	582325.925	4795683.797	-120.000	6.112	6.112	72.508445	0.000	-17.000	0.00	100.00	6.112	37.010	
CLOT. Pendiente	140.000	582327.029	4795684.312	-125.080	6.091	6.091	71.875229	0.000	-17.000	0.00	100.00	6.091	36.452	
CLOT. Pendiente	150.000	582335.911	4795688.904	-191.676	5.921	5.921	67.669705	0.000	-17.000	0.00	73.46	5.921	31.577	
CLOT. Pendiente	160.000	582344.542	4795693.953	-409.944	5.751	5.751	65.232570	0.000	-17.000	0.00	34.35	5.751	23.967	
RECTA Pendiente	168.782	582352.013	4795698.567	0.000	5.602	5.602	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	5.602	23.313	
RECTA Pendiente	170.000	582353.048	4795699.211	0.000	5.581	5.581	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	5.581	23.476	
RECTA Pendiente	180.000	582361.537	4795704.496	0.000	5.411	5.411	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	5.411	26.556	
CLOT. Pendiente	182.418	582363.590	4795705.774	1000000.000	5.370	5.370	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	5.370	27.461	
CLOT. Pendiente	190.000	582370.037	4795709.764	474.807	5.241	5.241	65.058996	0.000	-17.000	25.27	0.00	5.241	30.392	
CLOT. Pendiente	200.000	582378.646	4795714.851	204.755	5.071	5.071	67.283988	0.000	-17.000	58.61	0.00	5.071	36.710	
CLOT. Pendiente	210.000	582387.492	4795719.511	130.520	4.901	4.901	71.277367	0.000	-17.000	91.94	0.00	4.901	43.010	
CIRC. Pendiente	212.418	582389.678	4795720.544	120.000	4.860	4.860	72.508445	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.860	44.497	
CIRC. Pendiente	220.000	582396.659	4795723.498	120.000	4.731	4.731	76.530837	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.731	49.219	
CIRC. Pendiente	230.000	582406.127	4795726.709	120.000	4.561	4.561	81.836002	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.561	52.980	
CIRC. Pendiente	240.000	582415.829	4795729.121	120.000	4.391	4.391	87.141167	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.391	55.797	
CIRC. Pendiente	250.000	582425.697	4795730.717	120.000	4.221	4.221	92.446331	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.221	58.781	
CIRC. Pendiente	260.000	582435.665	4795731.486	120.000	4.051	4.051	97.751496	0.000	-17.000	100.00	0.00	4.051	61.170	
CIRC. Pendiente	270.000	582445.662	4795731.422	120.000	3.881	3.881	103.056661	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.881	62.356	
CIRC. Pendiente	280.000	582455.619	4795730.527	120.000	3.711	3.711	108.361826	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.711	62.853	
CIRC. Pendiente	290.000	582465.467	4795728.806	120.000	3.541	3.541	113.666990	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.541	62.747	
CIRC. Pendiente	300.000	582475.137	4795726.271	120.000	3.371	3.371	118.972155	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.371	61.837	
CIRC. Pendiente	310.000	582484.563	4795722.940	120.000	3.201	3.201	124.277320	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.201	60.559	
CIRC. Pendiente	320.000	582493.679	4795718.836	120.000	3.031	3.031	129.582485	0.000	-17.000	100.00	0.00	3.031	57.581	
CIRC. Pendiente	330.000	582502.422	4795713.988	120.000	2.861	2.861	134.887650	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.861	53.083	
CIRC. Pendiente	340.000	582510.730	4795708.428	120.000	2.691	2.691	140.192814	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.691	47.105	
CIRC. Pendiente	350.000	582518.548	4795702.197	120.000	2.521	2.521	145.497979	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.521	39.055	
CIRC. Pendiente	360.000	582526.819	4795695.336	120.000	2.351	2.351	150.803144	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.351	33.530	
CIRC. Pendiente	370.000	582532.494	4795687.894	120.000	2.181	2.181	156.108309	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.181	29.657	
CIRC. Pendiente	380.000	582538.526	4795679.922	120.000	2.011	2.011	161.413473	0.000	-17.000	100.00	0.00	2.011	25.984	
CIRC. Pendiente	390.000	582543.874	4795671.476	120.000	1.841	1.841	166.718638	0.000	-17.000	100.00	0.00	1.841	17.309	
CIRC. Pendiente	400.000	582548.501	4795662.613	120.000	1.671	1.671	172.023803	0.000	-17.000	100.00	0.00	1.671	8.139	
CIRC. Pendiente	410.000	582552.373	4795653.397	120.000	1.501	1.501	177.328968	0.000	-17.000	100.00	0.00	1.501	2.254	

Apéndice 4.3: Listados de Replanteo

Página 3

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO



***** 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.
Latitud (N)	Longitud (E)														
CIRC. Pendiente	0.000	582189.736	4795659.296	1498.350	8.260	8.260	89.576289	0.000	-12.400	9.00	0.00	0.00	8.260	66.228	
CIRC. Pendiente	10.000	582199.607	4795660.893	1498.350	8.136	8.136	90.001170	0.000	-12.400	9.00	0.00	0.00	8.136	65.467	
CIRC. Pendiente	20.000	582209.489	4795662.425	1498.350	8.012	8.012	90.426050	0.000	-12.400	9.00	0.00	0.00	8.012	64.229	
CIRC. KV -6957	30.000	582219.381	4795663.890	1498.350	7.888	7.888	90.850931	0.000	-12.403	9.00	0.00	0.00	7.888	62.140	
CLOT. KV -6957	39.463	582228.751	4795665.215	1498.350	7.764	7.764	91.252991	0.000	-13.764	9.00	0.00	0.00	7.764	59.990	
CLOT. KV -6957	40.000	582229.283	4795665.289	1539.699	7.756	7.756	91.275505	0.000	-13.841	8.76	0.00	0.00	7.756	59.906	
CLOT. KV -6957	50.000	582239.193	4795666.628	3166.791	7.611	7.611	91.582755	0.000	-15.278	4.26	0.00	0.00	7.611	58.417	
RECTA KV -6957	59.463	582248.574	4795667.867	0.000	7.460	7.460	91.677871	0.000	-16.639	0.00	0.00	0.00	7.460	56.659	
RECTA KV -6957	60.000	582249.107	4795667.937	0.000	7.451	7.451	91.677871	0.000	-16.716	0.00	0.00	0.00	7.451	56.525	
RECTA Pendiente	70.000	582259.022	4795669.240	0.000	7.281	7.281	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	7.281	54.509	
RECTA Pendiente	80.000	582268.936	4795670.544	0.000	7.111	7.111	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	7.111	54.243	
CLOT. Pendiente	87.648	582276.519	4795671.541	-1000000.000	6.981	6.981	91.677871	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	6.981	53.500	
CLOT. Pendiente	90.000	582278.851	4795671.848	-1530.716	6.941	6.941	91.628965	0.000	-17.000	0.00	4.31	6.941	53.414		
CLOT. Pendiente	100.000	582288.754	4795673.237	-291.455	6.771	6.771	90.328875	0.000	-17.000	0.00	22.65	6.771	52.814		
CLOT. Pendiente	110.000	582298.602	4795674.965	-161.061	6.601	6.601	87.260396	0.000	-17.000	0.00	40.98	6.601	48.741		
CIRC. Pendiente	117.648	582306.054	4795676.683	-120.000	6.471	6.471	83.720124	0.000	-17.000	0.00	55.00	6.471	44.425		
CIRC. Pendiente	120.000	582308.323	4795677.300	-120.000	6.431	6.431	82.472434	0.000	-17.000	0.00	55.00	6.431	43.599		
CIRC. Pendiente	130.000	582317.822	4795680.416	-120.000	6.261	6.261	77.167270	0.000	-17.000	0.00	55.00	6.261	40.601		
CLOT. Pendiente	138.782	582325.925	4795683.797	-120.000	6.112	6.112	72.508445	0.000	-17.000	0.00	55.00	6.112	37.010		
CLOT. Pendiente	140.000	582327.029	4795684.312	-125.080	6.091	6.091	71.875229	0.000	-17.000	0.00	52.77	6.091	36.452		
CLOT. Pendiente	150.000	582335.911	4795688.904	-191.676	5.921	5.921	67.669705	0.000	-17.000	0.00	34.43	5.921	31.577		
CLOT. Pendiente	160.000	582344.542	4795693.953	-409.944	5.751	5.751	65.232570	0.000	-17.000	0.00	16.10	5.751	23.967		
RECTA Pendiente	168.782	582352.013	4795698.567	0.000	5.602	5.602	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	5.602	23.313	
RECTA Pendiente	170.000	582353.048	4795699.211	0.000	5.581	5.581	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	5.581	23.476	
RECTA Pendiente	180.000	582361.537	4795704.496	0.000	5.411	5.411	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	5.411	26.556	
CLOT. Pendiente	182.418	582363.590	4795705.774	1000000.000	5.370	5.370	64.550698	0.000	-17.000	0.00	0.00	0.00	5.370	27.461	
CLOT. Pendiente	190.000	582370.037	4795709.764	474.807	5.241	5.241	65.058996	0.000	-17.000	13.90	0.00	0.00	5.241	30.392	
CLOT. Pendiente	200.000	582378.646	4795714.851	204.755	5.071	5.071	67.283988	0.000	-17.000	32.23	0.00	0.00	5.071	36.710	
CLOT. Pendiente	210.000	582387.492	4795719.511	130.520	4.901	4.901	71.277367	0.000	-17.000	50.57	0.00	0.00	4.901	43.011	
CIRC. Pendiente	212.418	582389.678	4795720.544	120.000	4.860	4.860	72.508445	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.860	44.497	
CIRC. Pendiente	220.000	582396.659	4795723.498	120.000	4.731	4.731	76.530837	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.731	49.219	
CIRC. Pendiente	230.000	582406.127	4795726.709	120.000	4.561	4.561	81.836002	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.561	52.980	
CIRC. Pendiente	240.000	582415.829	4795729.121	120.000	4.391	4.391	87.141167	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.391	55.797	
CIRC. Pendiente	250.000	582425.697	4795730.717	120.000	4.221	4.221	92.446331	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.221	58.781	
CIRC. Pendiente	260.000	582435.665	4795731.486	120.000	4.051	4.051	97.751496	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	4.051	61.170	
CIRC. Pendiente	270.000	582445.662	4795731.422	120.000	3.881	3.881	103.056661	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.881	62.356	
CIRC. Pendiente	280.000	582455.619	4795730.527	120.000	3.711	3.711	108.361826	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.711	62.853	
CIRC. Pendiente	290.000	582465.467	4795728.806	120.000	3.541	3.541	113.666990	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.541	62.747	
CIRC. Pendiente	300.000	582475.137	4795726.271	120.000	3.371	3.371	118.972155	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.371	61.837	
CIRC. Pendiente	310.000	582484.563	4795722.940	120.000	3.201	3.201	124.277320	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.201	60.559	
CIRC. Pendiente	320.000	582493.679	4795718.836	120.000	3.031	3.031	129.582485	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	3.031	57.581	
CIRC. Pendiente	330.000	582502.422	4795713.988	120.000	2.861	2.861	134.887650	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.861	53.083	
CIRC. Pendiente	340.000	582510.730	4795708.428	120.000	2.691	2.691	140.192814	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.691	47.105	
CIRC. Pendiente	350.000	582518.548	4795702.197	120.000	2.521	2.521	145.497979	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.521	39.055	
CIRC. Pendiente	360.000	582525.819	4795695.336	120.000	2.351	2.351	150.803144	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.351	33.530	
CIRC. Pendiente	370.000	582532.494	4795687.894	120.000	2.181	2.181	156.108309	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.181	29.657	
CIRC. Pendiente	380.000	582538.526	4795679.922	120.000	2.011	2.011	161.413473	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	2.011	25.984	
CIRC. Pendiente	390.000	582543.874	4795671.476	120.000	1.841	1.841	166.718638	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	1.841	17.309	
CIRC. Pendiente	400.000	582548.501	4795662.613	120.000	1.671	1.671	172.023803	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	1.671	8.139	
CIRC. Pendiente	410.000	582552.373	4795653.397	120.000	1.501	1.501	177.328968	0.000	-17.000	55.00	0.00	0.00	1.501	2.254	

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ. Latitud (N)	Z RAS DR. Longitud (E)	AZIMUT	DIST. EJE	PEN(o/oo)	PERAL_I	PERAL_D	HILO BAJO	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	420.000	582555.465	4795643.890	120.000	1.331	1.331	182.634133	0.000	-17.000	55.00	0.00	1.331	-3.197	
CIRC. KV 1882	430.000	582557.755	4795634.159	120.000	1.163	1.163	187.93297	0.000	-15.409	55.00	0.00	1.163	-1.892	
CLOT. KV 1882	438.828	582559.098	4795625.435	120.000	1.048	1.048	192.622597	0.000	-10.719	55.00	0.00	1.048	2.221	
CLOT. KV 1882	440.000	582559.227	4795624.270	124.879	1.036	1.036	193.232313	0.000	-10.097	52.85	0.00	1.036	2.218	
CLOT. KV 1882	450.000	582559.936	4795614.297	191.206	0.962	0.962	197.445995	0.000	-4.784	34.52	0.00	0.962	2.592	
CLOT. Horizontal	460.000	582560.122	4795604.300	407.802	0.940	0.940	199.891290	0.000	0.000	16.18	0.00	0.940	3.416	
RECTA Horizontal	468.828	582560.073	4795595.472	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.475	
RECTA Horizontal	470.000	582560.062	4795594.300	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.496	
RECTA Horizontal	480.000	582559.971	4795584.300	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.692	
RECTA Horizontal	490.000	582559.880	4795574.301	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.605	
RECTA Horizontal	500.000	582559.789	4795564.301	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.393	
RECTA Horizontal	510.000	582559.698	4795554.302	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.461	
RECTA Horizontal	520.000	582559.607	4795544.302	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.254	
CIRC. Horizontal	524.341	582559.567	4795539.961	189.500	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.293	
CIRC. Horizontal	530.000	582559.431	4795534.304	189.500	0.940	0.940	202.481430	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.395	
CIRC. Horizontal	540.000	582558.778	4795524.327	189.500	0.940	0.940	205.840901	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.421	
CIRC. Horizontal	547.744	582557.911	4795516.632	189.500	0.940	0.940	208.442355	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.391	

Apéndice 4.3: Listados de Replanteo

Página 5

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EJE : 82: RAMAL DE CONEXION VIA 1 VÍA MANGO

Istram 23.05.05.26 16/06/23 11:26:23 143

pagina 1

PROYECTO :
EJE : 82 : Via mango

*** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA ***

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS	IZ. Z RAS	DR. AZIMUT	DIST. EJE	FEN (o/oo)	PERAL_I	PERAL_D	HILO BAJO	ZT (eje)	Z TERR.
Latitud (N)	Longitud (E)													
RECTA Horizontal	0.000	582560.072	4795595.357	0.000	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.965	
CIRC. Horizontal	0.000	582560.072	4795595.357	189.500	0.940	0.940	200.580345	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.965	
CIRC. Horizontal	10.000	582559.717	4795585.365	189.500	0.940	0.940	203.939814	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.822	
CIRC. Horizontal	20.000	582558.836	4795575.405	189.500	0.940	0.940	207.299285	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.580	
RECTA Horizontal	23.565	582558.394	4795571.867	0.000	0.940	0.940	208.497056	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.504	
RECTA Horizontal	30.000	582557.538	4795565.490	0.000	0.940	0.940	208.497056	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.405	
RECTA Horizontal	40.000	582556.207	4795555.579	0.000	0.940	0.940	208.497056	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.447	
RECTA Horizontal	43.590	582555.730	4795552.020	0.000	0.940	0.940	208.497056	0.000	0.000	0.00	0.00	0.940	6.421	

Apéndice 4.3: Listados de Replanteo

Página 6

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EJE : 83: CONEXIÓN VÍA IMPAR

Istram 23.05.05.26 28/06/23 16:48:34 143
 PROYECTO :
 EJE : 83 : Conexión vía impar

pagina 1

*** 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.
Latitud (N)	Longitud (E)													
CIRC. Pendiente	0.000	582189.198	4795662.552	1501.650	8.260	8.260	89.576289	0.000	-12.400	9.00	0.00	8.260	66.995	
CIRC. Pendiente	10.000	582199.069	4795664.149	1501.650	8.136	8.136	90.000236	0.000	-12.400	9.00	0.00	8.136	66.288	
CIRC. Pendiente	20.000	582208.951	4795665.681	1501.650	8.012	8.012	90.424183	0.000	-12.400	9.00	0.00	8.012	65.152	
CLOT. Pendiente	26.271	582215.153	4795666.607	1501.650	7.934	7.934	90.690027	0.000	-12.400	9.00	0.00	7.934	63.870	
CLOT. Pendiente	30.000	582218.844	4795667.144	678.386	7.888	7.888	90.944064	0.000	-12.400	21.88	0.00	7.888	63.026	
CLOT. KV -6962	40.000	582228.757	4795668.453	274.641	7.758	7.758	92.572285	0.000	-13.712	55.00	0.00	7.758	60.838	
CIRC. KV -6962	46.271	582234.994	4795669.103	200.000	7.669	7.669	94.297073	0.000	-14.613	55.00	0.00	7.669	59.822	
CIRC. KV -6962	50.000	582238.711	4795669.402	200.000	7.613	7.613	95.484148	0.000	-15.149	55.00	0.00	7.613	59.265	
CIRC. KV -6962	60.000	582248.700	4795669.861	200.000	7.455	7.455	98.667247	0.000	-16.585	55.00	0.00	7.455	57.384	
RECTA Pendiente	62.913	582251.613	4795669.901	0.000	7.406	7.406	99.594556	0.000	-16.996	55.00	0.00	7.406	56.544	
CIRC. Pendiente	66.318	582255.018	4795669.923	-155.242	7.348	7.348	99.594556	0.000	-16.996	0.00	0.00	7.348	55.571	
CIRC. Pendiente	70.000	582258.699	4795669.990	-155.242	7.285	7.285	98.084805	0.000	-16.996	0.00	0.00	7.285	54.907	
CIRC. Pendiente	80.000	582268.678	4795670.612	-155.242	7.115	7.115	93.983976	0.000	-16.996	0.00	0.00	7.115	54.297	
CIRC. Pendiente	85.624	582274.265	4795671.244	-155.242	7.020	7.020	91.677871	0.000	-16.996	0.00	0.00	7.020	53.623	

Apéndice 4.3: Listados de Replanteo

Página 7

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE MERCANCIAS DE AMARA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO



APÉNDICE N°4.4

Comprobación de trazado

Comprobación del Trazado en Planta

Tabla de Aplicación de parámetros para Vmax 50 km/h		
Parámetros Funcionales	Normal	Excepcional
Máxima aceleración lateral no compensada (m/s ²)	0,75	1,00
Máxima velocidad ascensional (u) (mm/s)	50	50
Máxima sobreaceleración (fi) (m/s ³)	0,40	0,40
Insuficiencia de peralte máxima (Hi) (mm)	60	70
Exceso de peralte máximo (He) (mm)	100	100
Variación máxima de insuficiencia de peralte (w) (mm/s)	50	70
Variación máxima del ángulo de giro de la vía (ang) (rad/s)	-	-
Parámetros Geométricos		
Peralte máximo (mm)	100	100
Máxima rampa de peralte (i) (mm/m)	2	2,5
Mínima longitud curva circular (m)	12,00	12,00
Mínima recta entre curvas de igual signo de curvatura (m)	12,00	12,00
Mínima recta entre curvas de distinto signo de curvatura (m)	12,00	12,00

DATOS DE PARTIDA

Velocidad máxima de circulación	General 50 km/h
Velocidad mínima de circulación	20 km/h
Ancho de vía	Métrico
Tipo de carril	UIC 54
Distancia entre ejes de vía	1,070 m

Cumple para		
Normal	Excepcional	Incumple

Peralte práctico 0,66666667 teórico

Datos del Trazado								Cálculo Peraltes			Comprobación Alineaciones curvatura constante				Comprobaciones Alineaciones curvatura variable				
Eje	Dato	Tipo	Longitud	PK	Radio	Parámetro	V máx	V mín	Peralte teórico	Peralte práctico	Peralte real	Cumple longitud	A _{nc} (m/s ²)	Hi (mm)	He (mm)	Comproba. 1 (i)	Comproba. 2 (u)	Comproba. 3 (fi)	
Alternativa 1D																			
81	1	CIRC.	39,463	0	1.498,35		50,000	20,000	14	9	9	SÍ	0,043	5	7				
81		CLOT.	20,000	39,463		173,110	50,000	20,000								0,468	6,501	0,030	
81	2	RECTA	28,185	59,463			50,000	20,000	0	0	0	SÍ	0,000	0	0				
81		CLOT.	30,000	87,648		60,000	40,000	20,000								1,833	20,370	0,194	
81	3	CIRC.	21,134	117,648	-120,000		40,000	20,000	112	75	55	SÍ	0,525	57	27				
81		CLOT.	30,000	138,782		60,000	40,000	20,000								1,833	20,370	0,194	
81	4	RECTA	13,636	168,782			40,000	20,000	0	0	0	SÍ	0,000	0	0				
81		CLOT.	30,000	182,418		60,000	40,000	20,000								1,833	20,370	0,194	
81	5	CIRC.	226,193	212,418	120,000		40,000	20,000	112	75	55	SÍ	0,525	57	27				
81		CLOT.	30,000	438,611		60,000	40,000	20,000								1,833	20,370	0,194	
81	6	RECTA	55,513	468,611			50,000	20,000	0	0	0	SÍ	0,000	0	0				
81	6	CIRC.	23,403	524,341	189,500		50,000	20,000	111	74	74	SÍ	0,339	37	56				
81				547,744			50,000	20,000											

