

ANEJO Nº 6. TRAZADO

• ÍNDICE	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE DISEÑO	1
2.1. INTRODUCCIÓN	1
2.2. TRAZADO EN PLANTA	2
2.2.1. Alineaciones rectas	2
2.2.2. Curvas circulares	3
2.3. TRAZADO EN ALZADO	4
2.3.1. Rampas o pendientes	4
2.3.2. Acuerdos verticales	4
2.4. PERFIL TRANSVERSAL	5
2.4.1. Sección tipo	5
2.4.2. Paradas	5
2.4.3. Gálibos	6
2.5. RESUMEN DE LOS PRINCIPALES CRITERIOS DE TRAZADO	6
3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DEL TRANVÍA	8
3.1. INTRODUCCIÓN	8
3.2. TRAZADO EN PLANTA	8
3.2.1. Introducción	8
3.2.2. Definición geométrica EJES 1 y 2 EUSKALDUNA	8
3.2.3. Definición geométrica EJES 1 y 2 ZORROTZAURRE	10
3.2.4. Definición geométrica EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO-LA CASILLA	10
3.2.5. Definición geométrica EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	11
3.3. TRAZADO EN ALZADO	12
3.3.1. Definición geométrica EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	12
3.3.2. Definición geométrica EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO	13
4. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA GEOMETRÍA DE LA ROTONDA DE EUSKALDUNA	13
4.1. INTRODUCCIÓN	13
4.2. TRAZADO EN PLANTA	14
4.2.1. Definición geométrica EJE ROTONDA EUSKALDUNA	14
5. SECCIONES TIPO TRANVÍA	14
5.1. TRAMOS DE CIRCULACIÓN DEL TRANVÍA	14
5.2. PARADAS DEL TRANVÍA	14
APÉNDICE 6.1. LISTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA	
APÉNDICE 6.2. LISTADO DE ALINEACIONES EN ALZADO	

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del siguiente anejo es la descripción y justificación del trazado proyectado para el Estudio Informativo de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre.

Los cálculos se han realizado empleando los criterios de trazado facilitados por E.T.S empleados en los proyectos de similares características.

Se estudia el trazado dividido en dos partes con sus correspondientes ejes. Por un lado, se considera el nuevo trazado de la plataforma tranviaria en la rotonda de Euskalduna y de otra parte el trazado del ramal que conecta en la citada rotonda y que lleva el tranvía a través de la plataforma abandonada de Adif, del barrio de Olabeaga, que cruza sobre el cauce de la ría y se adentra en la isla de Zorrotzaurre para recorrerla longitudinalmente.

Se define la actuación tranviaria mediante los ejes de entrevía y mediante los correspondientes ejes de vía. El eje de entrevía correspondiente al trazado tranviario en el tramo comprendido entre la rotonda de Euskalduna y el fin de trazado en Zorrotzaurre se denomina EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

A su vez, se han definido los ejes de vía de la plataforma como EJE 1 EUSKALDUNA y EJE 1 ZORROTZAURRE (vía derecha según sentido de avance de PPKK Euskalduna-Zorrotzaurre) y EJE 2 EUSKALDUNA y EJE 2 ZORROTZAURRE (vía izquierda según sentido de avance de PPKK Euskalduna-Zorrotzaurre). Los ejes de definición de la conexión con la plataforma tranviaria en sentido Basurto-La Casilla se han denominado EJE 1 CONEXIÓN BASURTO (vía derecha según sentido de avance de PPKK) y EJE 2 CONEXIÓN BASURTO (vía izquierda según sentido de avance de PPKK).

Adicionalmente al trazado de plataforma tranviaria, se define un eje mediante el cual se geometriza y define la actuación necesaria en la actual rotonda de Euskalduna para llevar a cabo la inserción de la plataforma tranviaria. Este eje discurre aproximadamente por el borde interior de la actual rotonda y se ha nombrado como EJE ROTONDA EUSKALDUNA.

A continuación, se incluye una tabla resumen con los ejes mencionados.

EJES DE TRAZADO			
NOMBRE	TIPO INFRAESTRUCTURA	TIPO EJE	ZONA O TRAMO
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	TRANVÍA	PLATAFORMA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 1 EUSKALDUNA	TRANVÍA	VÍA	Glorieta de Euskalduna
EJE 2 EUSKALDUNA	TRANVÍA	VÍA	Glorieta de Euskalduna
EJE 1 ZORROTZAURRE	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 2 ZORROTZAURRE	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 1 CONEXIÓN BASURTO	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga
EJE 2 CONEXIÓN BASURTO	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga
EJE ROTONDA EUSKALDUNA	CARRETERA	PLATAFORMA	Glorieta Euskalduna

Al final del Anejo, en los Apéndices 1 y 2, se recogen los listados de definición geométrica en planta y alzado de los ejes definidos.

2. CRITERIOS DE DISEÑO

2.1. INTRODUCCIÓN

Se propone como criterio de diseño intentar que la totalidad de la plataforma sea reservada y que solamente se comparta con tráfico rodado donde sea imprescindible, como en puntos de cruce, intersecciones, accesos restringidos a aparcamientos y actividades de carga y descarga.

El itinerario que se propone busca minimizar las afecciones sobre las zonas atravesadas, circulando siempre que sea posible sobre zonas verdes, medianas y espacios públicos.

En cuanto a la integración del nuevo trazado en la rotonda de Euskalduna, se busca la permanencia de los itinerarios peatonales actuales y la continuidad de conexiones con el muelle de Olabeaga en la ribera Sur de la ría y con la ribera Norte de Deusto a través del puente de Euskalduna.

Por otro lado, el tráfico rodado mantiene el esquema de flujos actuales y solamente se modifica ligeramente el acceso y salida al aparcamiento subterráneo del Palacio Euskalduna. Para ello es necesario aumentar la superficie de glorieta mediante su recrecido hacia el interior de la misma. De

este modo se obtiene el espacio necesario en planta para alojar la plataforma tranviaria y mantener la estructura actual de la rotonda para tráfico rodado.

El itinerario que se propone busca minimizar las afecciones sobre la trama urbana existente, utilizando la plataforma ferroviaria de Adif en actual estado de abandono, revalorizando una zona de la ciudad no recuperada e integrada una vez superado su pasado uso industrial. A través de ésta se llega hasta el punto de cruce sobre la ría del Nervión, en el corazón del barrio de Olabeaga, para integrar el trazado en la urbanización prevista de la isla de Zorrotzaurre.

La inserción de la plataforma del tranvía en la citada urbanización prevista obligará a un ejercicio de coordinación entre organismos y administraciones, a fin de compatibilizar geoméricamente ambas actuaciones.

La integración del tranvía en la futura urbanización de la isla de Zorrotzaurre se propone manteniendo las alineaciones en planta de las aceras previstas y acomodando la rasante del tranvía a las rasantes de calzada incluida en la misma, con el objetivo de evitar problemas de encajes geoméricos a futuro.

La disposición del tranvía en la futura urbanización de la isla de Zorrotzaurre se efectuará en el centro de la avenida principal, tal y como se prevé en los proyectos de urbanización de la isla. De este modo no se afectará a las instalaciones que se proyecten bajo acera.

Aspectos a tener en cuenta:

Puesto que la implantación del tranvía en aquellas calles y avenidas en que no existe en la actualidad supone un nuevo elemento presente en la trama urbana y por tanto reduce el espacio libre existente, obliga al tráfico urbano a reducir su velocidad de circulación. Por este motivo se ha procurado hacer coincidir las intersecciones tranvía - calzada resueltas de este modo con pasos de peatones, de modo que la ralentización del tráfico ocasionada por la existencia del tranvía se aproveche cuando no circula el tranvía y se facilite la accesibilidad del usuario a los andenes de las estaciones.

Por otro lado, en cuanto a los servicios urbanos existentes que pueden verse afectados con la ampliación del trazado del tranvía, hay que indicar que la traza proyectada discurre por en parte zona urbana consolidada y por tanto es inevitable que la plataforma interfiera con diferentes redes y en muchos casos se produzcan cruces con la traza. Se tendrá muy presente este aspecto puesto que la plataforma del tranvía se apoya sobre una losa continua de hormigón lo que condiciona el que por debajo de la misma y longitudinalmente a la plataforma discurra red alguna de servicios para evitar que las labores propias de su mantenimiento y reparación puedan ocasionar interrupciones en la operación del tranvía. Estas consideraciones provocan que las afecciones más relevantes del tranvía sean las "afecciones longitudinales", que obligan al desplazamiento de tramos enteros de las redes de servicio afectadas.

Este aspecto relativo a los servicios urbanos afectados por la ejecución de la ampliación del tranvía se analiza con más detalle en el anejo correspondiente (Anejo nº 9: Servicios Afectados).

Por último, cabe indicar que, si bien en este caso la traza diseñada se ha encajado teniendo en cuenta el perfil longitudinal del terreno, en fases posteriores de diseño, especialmente a nivel de Proyecto Constructivo, se llevará a cabo el estudio pormenorizado de la cota de la plataforma en cada zona, especialmente en aquellos lugares en que se produzcan cruces con calzadas de calles adenañas, en el caso de accesos a vados, etc.

Los parámetros geoméricos de diseño del trazado, tanto en planta como en alzado, se recogen en la tabla que se adjunta a continuación.

PLANTA	
Ancho de vía	1,00 m
Velocidad máxima	50 km/h
Peralte	0%
Máxima aceleración sin compensar	0,65 m ² /s
Radio mínimo	15 m
Longitud mínima clotoide	12 m
Longitud de parada reservada (sin rampas de acceso a andén)	30 m

ALZADO	
Máx. variación de la aceleración sin compensar	0,45 m ² /s
Máx. aceleración vertical	0,25 m ² /s
Máx. pendiente	Deseable 50 ‰ Excepcional 80 ‰
Máx. pendiente en parada	20 ‰
Radio vertical	800 m
KV cóncavo mínimo	350
KV convexo mínimo	450

2.2. TRAZADO EN PLANTA

Para definir el trazado en planta se utilizan tres tipos de alineaciones: rectas, curvas circulares y clotoides, cuyos criterios de diseño se presentan a continuación.

Los parámetros de diseño utilizados para la ampliación de la línea corresponden a los utilizados en tramos anteriores en el Tranvía de Bilbao.

Así mismo, se han adoptado los gálibos y distancias entre ejes, tanto en recta como en curva, que marcan las exigencias técnicas del correspondiente material móvil.

2.2.1. Alineaciones rectas

Como en todo ferrocarril, y en esto no se diferencia de otros sistemas guiados sobre carriles, la alineación recta es la predominante y es la que debe ser privilegiada.

La recta proporciona la trayectoria óptima. Obviamente se trata de una situación ideal ya que el trazado debe ser compatible con la configuración del espacio urbano. Pero aún en circunstancias locales restrictivas, se debe asegurar un mínimo de calidad.

2.2.2. Curvas circulares

2.2.2.1. Peralte máximo

Dado el carácter mixto de la plataforma tranviaria, en zona con cruces del tráfico rodado convencional y en zona de uso exclusivo para tranvía se podría pensar en una diferenciación de ambas zonas en cuanto al peraltado de la vía.

En las zonas de cruce de viales sobre la plataforma tranviaria de la rotonda de Euskalduna e isla de Zorrotzaurre, se prescinde del peralte, permitiendo el paso de tráfico rodado y evitando que las diferencias de peralte pudieran dificultar la construcción de los viales y la circulación en ellos.

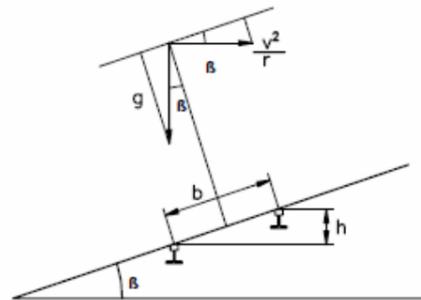
En zona de plataforma exclusiva para el tranvía se prescinde igualmente del peralte, debido en este caso a que las curvas son de radio amplio y las únicas de radio reducido se encuentran inmediatamente después a la parada de Olabeaga, lo que obliga en cualquier caso a una velocidad de paso reducida, por situaciones de arranque y/o detención en la parada mencionada y a la salida del puente, según avance de PPKK, en la ribera de Zorrotzaurre.

2.2.2.2. Radio mínimo

Un vehículo al recorrer una trayectoria circular de radio R a una velocidad V, experimenta una aceleración perpendicular a su trayectoria $a = v^2/R$, quedando sometido a una fuerza centrífuga de valor:

$$a_{tnc} = \frac{v^2}{R} - \frac{h \cdot g}{b}$$

donde:



a_{tnc} : aceleración transversal no compensada

V: velocidad de circulación

R: radio de la curva circular correspondiente

h: peralte

g: aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

b: ancho de la vía (1.065 m)

Esta aceleración produce una fuerza que será función de la masa del vehículo, de la velocidad de circulación y del radio de la curva. Tiende a desviar el vehículo hacia el exterior de la curva creando efectos desfavorables.

Disminuye el confort percibido por el pasajero, produce un mayor desgaste del material móvil y la vía, y afecta a la seguridad en el caso de velocidades elevadas. En vista de las velocidades reducidas que desarrolla el tranvía, la fuerza centrífuga tiene poca repercusión en la seguridad.

Introduciendo en la anterior fórmula los valores de la velocidad media entre 15-20 km/h, del peralte máximo (0 mm) y de la aceleración máxima transversal no compensada máxima de 0,65 m/s², se obtienen los siguientes valores de radio mínimo deseable y absoluto.

CRITERIOS CURVAS CIRCULARES	
Radio mínimo deseable	25 m
Radio mínimo absoluto	15 m

2.2.2.3. Plataforma reservada

Introduciendo en la anterior fórmula los valores de la velocidad de proyecto (50 km/h), del peralte máximo (0 mm) y de la aceleración máxima transversal no compensada (0.65 m/s²) se obtiene el valor del radio mínimo que es 296 m.

No obstante, a lo largo del trazado hay muchos tramos en los que la velocidad debe ser menor, por causa de los radios que se han tenido que reducir excepcionalmente hasta 25 m, debido a las complicaciones de las zonas de paso. En este caso la velocidad máxima sería de 14.50 km/h.

2.2.2.4. Plataforma compartida con tráfico rodado

Se calculará el radio mínimo en función del peralte de los viales.

2.2.2.5. Longitud de curvas de transición

La longitud de las curvas de transición viene limitada por la rampa de peralte, por la velocidad ascensional de la rueda exterior y por la variación de la aceleración transversal sin compensar.

En cuanto a las limitaciones tanto por rampa de peralte como por la velocidad ascensional de la rueda exterior, cabe destacar que, en el caso particular del presente Estudio Informativo, al haberse considerado un peralte de 0 mm a lo largo del trazado, ambas limitaciones serán igual a cero.

Sin embargo, si afectará la limitación de la variación de la aceleración transversal sin compensar. La cual depende tanto de dicha aceleración como de la velocidad de circulación.

2.2.2.5.1 Limitación por rampa de peralte

Esta limitación viene dada por la siguiente fórmula:

$$ip = h/L < 2,5 \text{ mm/m (viajeros)}$$

siendo:

ip: pendiente de la rampa de peralte
 h: peralte
 L: longitud de clotoide

En el caso particular del presente Estudio Informativo, al haberse considerado un peralte de 0 mm a lo largo del trazado, la limitación por rampa de peralte es igual a cero, como ya se ha mencionado.

2.2.2.5.2 Limitación por velocidad ascensional de la rueda exterior

Esta limitación viene dada por la siguiente fórmula:

$$V_{asc} = \frac{h}{\left(\frac{L}{v}\right)}$$

siendo:

Vasc: velocidad ascensional de la rueda exterior (< 50 mm/s)

h: peralte

L: longitud de clotoide

v: velocidad de circulación

En el caso particular del presente Estudio Informativo, al haberse considerado un peralte de 0 mm a lo largo del trazado, la limitación por velocidad ascensional de la rueda exterior es igual a cero.

2.2.2.5.3 Limitación de la variación de la aceleración transversal sin compensar.

Esta limitación viene dada por la siguiente fórmula:

$$\frac{da_{tnc}}{dt} = \frac{a_{tnc \max}}{\left(\frac{L}{v}\right)}$$

siendo:

d atnc / dt: variación de la aceleración transversal sin compensar (<0.5 m/s³)

L: longitud de clotoide

v: velocidad de circulación

Introduciendo en la anterior fórmula los valores de la velocidad media entre 15-20 km/h y de la aceleración máxima transversal no compensada de 1,2 m/s², se obtienen que la unión por clotoides deberá tener una longitud no menor de 12 m.

CRITERIOS CURVAS DE TRANSICIÓN

Unión por clotoides de longitud no menor de	12 m
---	------

2.3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado está constituido por dos tipos de alineaciones: rampas/pendientes y curvas de acuerdo, cuyos criterios de diseño se presentan a continuación.

2.3.1. Rampas o pendientes

La máxima inclinación posible viene determinada por las restricciones derivadas de la capacidad adherente de la rueda al carril y la potencia del material móvil.

Los criterios a adoptar según las características del tramo a estudio serán los siguientes:

CRITERIOS PENDIENTES MÁXIMAS

Pendiente máxima en vía general	80 ‰
En paradas y aparatos de vía	20 ‰
En maniobras y estacionamiento	3 ‰

A pesar de que técnicamente se puedan alcanzar valores mayores, es necesario limitar el uso de fuertes inclinaciones con el fin de facilitar la explotación de la línea, reducir costes y mejorar el confort de la marcha.

2.3.2. Acuerdos verticales

Las restricciones a considerar están relacionadas con el confort del viajero y la compatibilidad con el material móvil. Se establecen limitaciones sobre el radio, la longitud del acuerdo vertical y la distancia entre acuerdos.

Los acuerdos verticales serán de tipo parábola de eje vertical y ecuación:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

siendo:

K_v: radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola.

El radio vertical mínimo en acuerdos cóncavos, en línea y vías técnicas será de 350 m y de 450 m en acuerdos convexos.

La aceleración vertical es la aceleración que actúa sobre el plano vertical al recorrer la curva de acuerdo. Su valor se obtiene de la siguiente fórmula:

$$A_v = \frac{v^2}{K_v}$$

siendo:

A_v : aceleración vertical (<0.25 m/s²)

K_v : radio de la circunferencia osculatriz en el vértice del acuerdo parabólico.

Aplicando estas condiciones y teniendo como valor de A_v de 0.25 m/s² se obtiene:

K_v (m)	V máx (Km/h)
250	28.46
350	33.67
450	38.18
750	49.30
1000	56.92

El Radio vertical mínimo en acuerdos cóncavos será de 350 m y de 450 m en acuerdos convexos.

CRITERIOS ACUERDOS VERTICALES	
Normal	800 m
Mínimo cóncavo	350 m
Mínimo convexo	450 m

2.4. PERFIL TRANSVERSAL

El estudio del perfil transversal tiene como finalidad principal establecer la mínima separación entre el vehículo y los obstáculos adyacentes, así como la entrevía, que permitan una circulación segura.

Por otro lado, se procederá a definir diferentes aspectos relacionados con la vía, la plataforma por la circulará el tranvía y las características geométricas de las paradas a disponer a lo largo del trazado.

2.4.1. Sección tipo

Dentro de las características a definir en la sección tipo se detallarán los criterios por los cuales está sujeto el dimensionamiento tanto de la vía como de la plataforma por la que circulará el tranvía.

Para poder determinar las características geométricas empleadas para definir la sección transversal se emplearán los siguientes criterios.

SECCIÓN TIPO

SECCIÓN TIPO	
Ancho de vía	1 m.
Separación mínima estricta entre ejes de vía en recta	2.85 m.
Separación mínima deseable entre ejes de vía en recta	3.00 m
Anchos de plataforma en recta:	
Vía única	3,50 m
Vía doble (sin postes)	6,00 m
Vía doble mínima (sin postes)	5,85 m
Vía doble mínima (con postes)	6,30 m

Las distancias entre ejes en dobles vías, y siempre considerando que el peralte es nulo, se tienen los siguientes valores dependiendo del radio y la situación del poste en la sección transversal.

DISTANCIAS ENTRE EJES EN DOBLE VÍA				
Radio (m)	Distancias entre ejes (m)			
	Sin poste central		Con poste central	
	Deseable	Mínimo	Deseable	Mínimo
20	4,36	4,21	4,96	4,66
25	4,18	4,03	4,78	4,48
30	4,07	3,92	4,67	4,37
50	3,64	3,49	4,24	3,94
75	3,49	3,34	4,09	3,79
100	3,35	3,20	3,95	3,65
120	3,33	3,18	3,93	3,63
160	3,27	3,12	3,87	3,57
200	3,21	3,06	3,81	3,51
recta	3,00	2,85	3,60	3,30

2.4.2. Paradas

Se diferenciarán dos tipos de paradas, de doble andén y de andén simples. Todas ellas se dimensionarán en función de las siguientes restricciones geométricas mínimas.

Paradas	
Longitud total de andenes (sin rampas de acceso)	30 m
Anchura andenes laterales	3,50 m
Separación mín. entre ejes con 2 andenes	3,00 m
Anchura mín. plataforma 2 andenes	12,56 m
Altura de andén respecto carril	25 cm
Separación al eje de vía	1,28 m

2.4.3. Gálidos

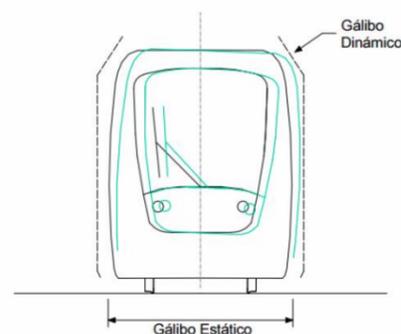
En cuanto a las alturas máximas que podrá tener la catenaria a lo largo del trazado se tomarán los siguientes valores.

Alturas máximas (gálidos)	
Altura mínima de catenaria	3,60 m
Altura máxima de catenaria	6,50 m
Altura de la LAC en cruces	5,85 m

A efectos de trazado, el gálibo que interesa es el denominado gálibo límite de obstáculos que constituye el volumen en que se inscribe el vehículo y define el espacio dentro del cual no se debe implantar ningún elemento fijo.

El gálibo estático o de construcción del material está conformado por el contorno del vehículo parado en alineación recta y horizontal, con las suspensiones regladas y cuyos componentes no han sufrido desgaste.

El gálibo dinámico corresponde al espacio ocupado por el vehículo en movimiento. Depende únicamente del tipo de material y de las condiciones en las que se utiliza.

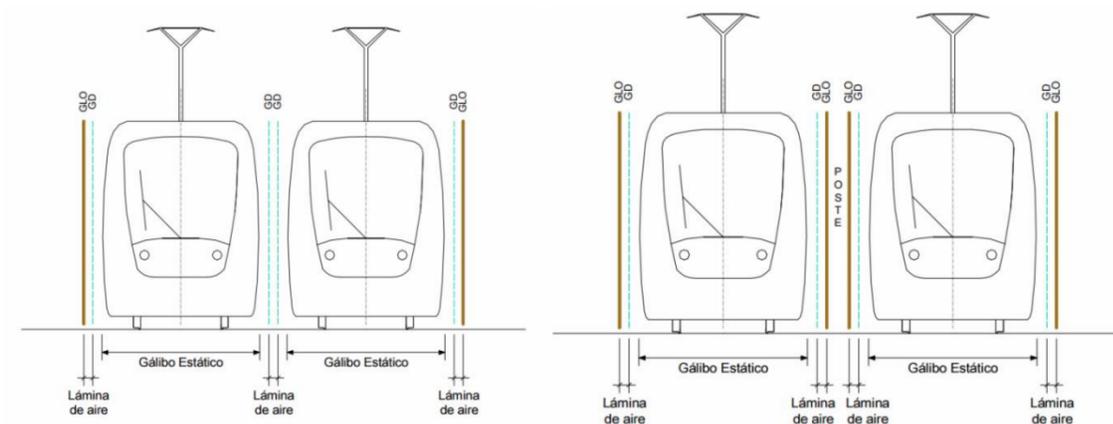


Gálibo dinámico vía única

El gálibo libre de obstáculos (GLO) define el espacio que debe respetar todo obstáculo con el fin de permitir la circulación segura del vehículo. Se determina a partir del gálibo dinámico del vehículo aumentado de unas láminas de aire que engloban:

- Las tolerancias de ejecución.
- La deformación de las vías.
- Los sobrecanchos y sobrealtos debidos al uso de peralte.
- Un margen de seguridad.

A continuación, se muestra unos gráficos con la representación de estas láminas de aire, así como su dimensión en función del radio de la curva y para peralte nulo.



Gálibo dinámico vía doble con postes de sustentación de catenaria laterales y central.

2.5. RESUMEN DE LOS PRINCIPALES CRITERIOS DE TRAZADO

Con el fin de sintetizar la información presentada, se recogen en el siguiente cuadro los valores límites considerados más adecuados.

CRITERIOS DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

Ancho de vía:	1,000 m
Sin peralte.		
Radio mínimo deseable:	25 m
Radio mínimo absoluto:	15 m
Unión por clotoides de longitud no menor de:	12 m
Radios acuerdos verticales:	normal	800 m
	mínimo cóncavo	350 m
	mínimo convexo	450 m

Pendiente máxima en vía general: 80 ‰
 En paradas y aparatos de vía 20 ‰
 En maniobras y estacionamiento 3 ‰

Separación mínima entre ejes de vía: 2.85 m

Anchos de plataforma en recta:

Vía única 3.50 m
 Vía doble mínima (sin postes) 5.85 m
 Vía doble (sin postes) 6.00 m
 Vía doble mínima (con postes) 6.30 m

Paradas:

Longitud total de andenes (sin rampas) 30 m
 Anchura mínima de andén 3.50 m
 Anchura andenes laterales 3.50 m
 Separación mín. entre ejes con 2 andenes 3.00 m
 Anchura mín. plataforma 2 andenes 12.56 m

Altura de andén respecto carril 25 cm
 Separación al eje de vía 1.28 m

Gálibos:

Altura mínima de catenaria 3.60 m
 Altura máxima de catenaria 6.50 m
 Altura de la LAC en cruces 5.85 m

Radio (m)	Velocidad (m/s)	Long. Clo.	Parámetro A	Dist. Ejes Mínima sin poste	GLO INT	GLO EXT
20,00	3,690	12,000	15,492	4,21	2,13	2,23
21,50	3,825	12,000	16,062	4,16	2,10	2,20
22,00	3,870	12,000	16,248	4,14	2,09	2,19
22,50	3,913	12,000	16,432	4,12	2,09	2,19
23,00	3,957	12,000	16,613	4,10	2,08	2,18
24,00	4,042	12,000	16,971	4,07	2,06	2,16
25,00	4,125	12,000	17,321	4,03	2,04	2,14
30,00	4,519	12,000	18,974	3,85	1,95	2,05
35,00	4,881	12,000	20,494	3,73	1,89	1,99
40,00	5,218	12,000	21,909	3,63	1,84	1,94

Radio (m)	Velocidad (m/s)	Long. Clo.	Parámetro A	Dist. Ejes Mínima sin poste	GLO INT	GLO EXT
45,00	5,534	12,000	23,238	3,55	1,81	1,90
50,00	5,834	12,000	24,495	3,49	1,78	1,86
55,00	6,118	12,000	25,690	3,44	1,75	1,84
60,00	6,390	12,000	26,833	3,39	1,73	1,81
65,00	6,651	12,000	27,928	3,36	1,71	1,80
70,00	6,902	12,000	28,983	3,32	1,70	1,78
75,00	7,145	12,250	30,311	3,30	1,68	1,77
80,00	7,379	12,500	31,623	3,27	1,67	1,75
85,00	7,606	12,900	33,113	3,25	1,66	1,74
90,00	7,827	13,300	34,598	3,23	1,65	1,73
95,00	8,041	13,650	36,010	3,22	1,65	1,72
100,00	8,250	14,000	37,417	3,20	1,64	1,71
110,00	8,653	14,723	40,243	3,18	1,63	1,70
120,00	9,037	15,378	42,957	3,16	1,62	1,69
130,00	9,406	16,006	45,615	3,14	1,61	1,68
140,00	9,762	16,610	48,222	3,12	1,60	1,67
150,00	10,104	17,193	50,783	3,10	1,59	1,66
160,00	10,436	17,757	53,302	3,09	1,59	1,66
170,00	10,757	18,303	55,781	3,08	1,58	1,65
180,00	11,069	18,834	58,224	3,07	1,58	1,65
190,00	11,372	19,350	60,634	3,06	1,57	1,64
200,00	11,667	19,853	63,012	3,05	1,56	1,64
220,00	12,237	20,822	67,681	3,04	1,56	1,63
240,00	12,781	21,747	72,245	3,03	1,56	1,63
260,00	13,303	22,635	76,715	3,02	1,55	1,62
280,00	13,805	23,490	81,100	3,02	1,55	1,62

Radio (m)	Velocidad (m/s)	Long. Clo.	Parámetro A	Dist. Ejes Mínima sin poste	GLO INT	GLO EXT
300,00	14,289	24,314	85,407	3,01	1,54	1,61
350,00	15,434	26,262	95,874	2,99	1,54	1,61
400,00	16,500	28,076	105,973	2,98	1,53	1,60
450,00	17,501	29,779	115,760	2,97	1,53	1,60
500,00	18,448	31,390	125,279	2,97	1,52	1,59
600,00	20,208	34,386	143,636	2,96	1,52	1,59
700,00	21,827	28,800	141,986	2,95	1,52	1,58
800,00	23,335	26,200	144,776	2,95	1,52	1,58
900,00	24,750	21,000	137,477	2,94	1,51	1,58
1.000,00	26,089	18,400	135,647	2,94	1,51	1,58
1.500,00	31,952	15,200	150,997	2,93	1,51	1,57
2.000,00	36,895	12,000	154,919	2,92	1,50	1,57
>2000,00	-	12,000	-	2,85	1,50	1,50

3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DEL TRANVÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

El trazado en planta de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre se plantea conceptualmente en dos bloques de ejes diferenciados.

De una parte, se considera la nueva traza del tranvía integrada en la rotonda del Euskalduna, que sustituirá al tramo de plataforma tranviaria correspondiente a la conexión de la misma, procedente de la Avenida Abandoibarra, con la ubicada en la Avenida Sabino Arana. Este tramo citado se integra entre las rotondas de Euskalduna y del Sagrado Corazón, al Norte de ésta.

De otra parte, se geometriza el nuevo ramal de acceso a Zorrotzaurre, que conecta doblemente en "Y" con la línea actual en el nuevo trazado de la rotonda de Euskalduna descrito anteriormente. Este ramal discurre hacia el Oeste desde este punto sobre la plataforma abandonada de Adif hasta el Barrio de Olabeaga, para cruzar el cauce de la Ría e integrarse en la avenida principal de la futura urbanización de Zorrotzaurre. Esta avenida actuará de eje vertebrador del desarrollo previsto de Zorrotzaurre, recorriendo la isla longitudinalmente de Sur a Norte.

La dificultad de encaje del trazado en la rotonda del Euskalduna estriba en el propósito de integrarlo en la urbanización existente, tratando de minimizar afecciones a la misma. De este modo, se persigue evitar la ocupación de la calzada actual y en la medida de lo posible, interferencias con el acceso al aparcamiento subterráneo del Palacio Euskalduna y al espacio peatonal existente frente a la entrada principal del mismo.

En cuanto a las dificultades de encaje del ramal de acceso a Zorrotzaurre se tienen las derivadas del paso por la plataforma ferroviaria de Adif y el giro y aproximación hacia el cauce de la ría para cruzar sobre él.

3.2. TRAZADO EN PLANTA

3.2.1. Introducción

Se ha definido el trazado del tranvía mediante tres ejes. Por un lado, para la definición en planta de la actuación se considera el eje de vía de cada una de las dos vías previstas. Por otro lado, para la definición en alzado se utiliza el eje de entrevía, asignando la misma geometría a ambas vías.

Se han definido los ejes de vía de la plataforma como EJE 1 EUSKALDUNA y EJE 1 ZORROTZAURRE (vía derecha según sentido Euskalduna-Zorrotzaurre de avance de PPKK) y EJE 2 EUSKALDUNA y EJE 2 ZORROTZAURRE (vía izquierda según sentido Euskalduna-Zorrotzaurre de avance de PPKK). La longitud definida para los ejes de vía denominados Zorrotzaurre alcanza únicamente hasta la ubicación de la parada de Olabeaga, antes del giro hacia el cauce de la ría (PK 0+500). Se han definido igualmente el EJE 1 CONEXIÓN BASURTO (vía derecha según sentido Zorrotzaurre-Euskalduna de avance de PPKK) y el EJE 2 CONEXIÓN BASURTO (vía izquierda según sentido Zorrotzaurre-Euskalduna de avance de PPKK).

El eje de entrevía correspondiente al trazado de definición de la plataforma tranviaria en el tramo comprendido entre la rotonda de Euskalduna y el fin de trazado en la isla de Zorrotzaurre se denomina EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

3.2.2. Definición geométrica EJES 1 y 2 EUSKALDUNA

Los ejes EJE 1 EUSKALDUNA y EJE 2 EUSKALDUNA definen la nueva plataforma tranviaria en el entorno de la rotonda de Euskalduna, enlazando con el trazado actual del Tranvía de Bilbao en la Parada de Euskalduna, bordeando la rotonda por el exterior de la misma y conectando con el trazado existente actualmente de nuevo en las inmediaciones de la Casa de Misericordia.

Así, el punto de inicio de ambos ejes se sitúa en la Parada de Euskalduna en el Pk 3+500 del trazado actual Atxuri-La Casilla.

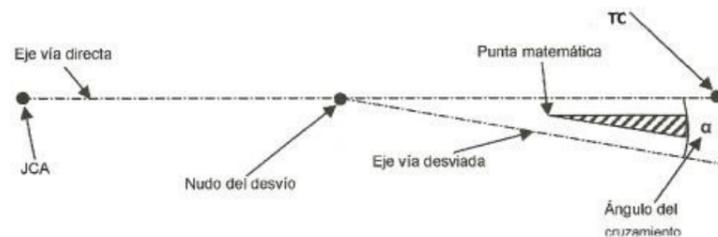
INICIO DEL TRAZADO NUEVO EN LA ROTONDA DE EUSKALDUNA. CONEXIÓN EN PLANTA CON LA LÍNEA ACTUAL ATXURI-LA CASILLA	
EJE 1 EUSKALDUNA (Vía lado ría)	EJE 2 EUSKALDUNA (Vía lado ciudad)
X = 504,559.7265	X = 504,563.0610
Y = 4,790,390.1230	Y = 4,790,388.0690
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: RECTA

Se parte en alineación recta de 53.687 y 66.459 m para EJE 1 y EJE 2 EUSKALDUNA respectivamente, para enlazar con curva circular a derecha de radios R=35 m y R=30 m respectivamente en cada una de las dos vías de la plataforma. Las clotoides de entrada y salida son de parámetros A=26.458 y A=20.494 respectivamente, en el EJE 1 EUSKALDUNA y A=19.000 m en ambos casos en el EJE 2 EUSKALDUNA.

Seguidamente, se disponen clotoides de entrada enlazadas en punta de parámetros $A=26.833$ y $A=26.038$ respectivamente, para conectar con alineaciones circulares de radios $R=60$ y $R=56$ m en EJES 1 y 2 EUSKALDUNA respectivamente. La longitud de las alineaciones circulares es de aproximadamente 91 m en la Vía 1 y 89 m en la Vía 2. La clotoides de salida de la curva circular son de parámetros idénticos a las descritas de entrada.

A continuación, se disponen alineaciones rectas entre los PPKK 3+721.055 y 3+725.193 de 4.138 m longitud en el EJE 1 y entre los PPKK 3+724.588 y 3+728.971 de 4.383 m de longitud en el EJE 2. Estas rectas enlazan con otras rectas formando un ángulo correspondiente al de los aparatos de vía a disponer (tangente 1/6) para enlazar con el ramal a Zorrotzaurre en este punto. Así, se considera como vía directa la que desde este punto se dirige hacia Zorrotzaurre y desviada la que continua el trazado por la rotonda de Euskalduna hacia la conexión con el trazado existente en las inmediaciones de la Casa de Misericordia. Con esta disposición se pretende un mejor encaje del trazado en la urbanización actual, minimizando las afecciones.

Los aparatos de vía previstos son desvíos de ángulo de tangente 1/6 y radio 50 m. Los PPKK de ubicación de los nudos de los desvíos son 3+725.193 y 3+728.971 respectivamente para el EJE 1 y EJE 2 EUSKALDUNA respectivamente.



Esquema de posición de nudo del desvío

Las siguientes alineaciones rectas, que permiten el encaje geométrico de los desvíos de la tangente mencionada en ambos ejes, comienzan en los PPKK citados anteriormente y terminan en los PPKK 3+737.074 y 3+740.232 respectivamente, para vía de EJE 1 EUSKALDUNA y vía de EJE 2 EUSKALDUNA. Ello arroja unas longitudes de recta de 7.764 m y 7.140 m respectivamente en cada uno de ellos.

m				
EJE	APARATO DE VÍA	PK NUDO	UTM X NUDO	UTM Y NUDO
EJE 1 EUSKALDUNA	DESVÍO TG 1/6 R=50 m	3+725.193	X = 504,359.3496	Y = 4,790,374.1484
EJE 2 EUSKALDUNA	DESVÍO TG 1/6 R=50 m	3+728.971	X = 504,361.2455	Y = 4,790,369.9541

Seguidamente, se enlazan las rectas citadas en ambos ejes con curvas a izquierdas conformadas por clotoides y curvas circulares. Las clotoides de entrada y salida serán de parámetro $A=22.782$ y la curva circular de radio $R=43.25$ m, en el caso del EJE 1 y de parámetro $A=21.703$ m y radio $R=39.25$ m, respectivamente, para el EJE 2.

A continuación, se disponen alineaciones rectas entre los PPKK 3+795.460 y 3+799.926 de 4.467 m longitud en el EJE 1 y entre los PPKK 3+792.119 y 3+796.324 de 4.205 m de longitud en el EJE 2. Estas rectas enlazan con otras rectas formando un ángulo correspondiente al de los aparatos de vía a disponer (tangente 1/6) para enlazar con el ramal a Zorrotzaurre en este punto. Así, se considera como vía directa la que desde este punto se dirige hacia Zorrotzaurre y desviada la que continua el trazado por la rotonda de Euskalduna sentido Atxuri. Con esta disposición se pretende un mejor encaje del trazado en la urbanización actual, minimizando las afecciones, al igual que en el caso de la otra conexión descrita anteriormente.

DESVÍOS CONEXIÓN ZORROTZAURRE-EUSKALDUNA (SENTIDO ATXURI)				
EJE	APARATO DE VÍA	PK NUDO	UTM X NUDO	UTM Y NUDO
EJE 1 EUSKALDUNA	DESVÍO TG 1/6 R=50 m	3+804.055	X = 504,365.0902	Y = 4,790,303.0806
EJE 2 EUSKALDUNA	DESVÍO TG 1/6 R=50 m	3+800.451	X = 504,367.7520	Y = 4,790,305.3388

Las siguientes alineaciones son rectas de 36.341 m y 39.419 m respectivamente para EJES 1 y 2, que se sitúan en paralelo al muro de cierre Sur de la finca de la Casa de la Misericordia.

A continuación, se suceden curvas a derechas para enlazar la Avenida Sabino Arana y empatar con el trazado actual del tranvía en ese punto. Las curvas están compuestas por clotoides, como curva de transición y alineaciones circulares. El parámetro de las clotoides de entrada y salida es $A=21.354$ y el radio de la alineación circular $R=38$ m en el EJE 1 EUSKALDUNA. En el caso de la otra vía de EJE 2 EUSKALDUNA las clotoides de entrada y salida son de parámetro $A=20.494$ y la curva circular de radio $R=35$ m.

Los puntos de empate con el trazado actual se corresponden con los puntos finales de las curvas de transición clotoides citadas anteriormente. Así, estos puntos se corresponden con los PPKK 3+902.613 en el EJE 1 EUSKALDUNA y 3+898.451 en el EJE 2 EUSKALDUNA.

FIN DEL TRAZADO NUEVO EN LA ROTONDA DE EUSKALDUNA. CONEXIÓN EN PLANTA CON LA LÍNEA ACTUAL ATXURI-LA CASILLA	
EJE 1 EUSKALDUNA (Vía derecha según avance de PPKK). Fin de trazado: PK 3+902.613	EJE 2 EUSKALDUNA (Vía izquierda según avance de PPKK). Fin de trazado: PK 3+898.451
X = 504,414.0509	X = 504,418.1034
Y = 4,790,228.0101	Y = 4,790,231.6428
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: RECTA

En la siguiente tabla, se recogen, a modo de resumen, los datos más relevantes de cada uno de los ejes descritos:

NOMBRE EJE	PK INICIO TRAZADO ATXURI-LA CASILLA	PK FINAL	LONGITUD TRAMO (m)
EJE 1 EUSKALDUNA	3+500	3+902.613	402.613
EJE 2 EUSKALDUNA	3+500	3+898.451	398.451

3.2.3. Definición geométrica EJES 1 y 2 ZORROTZAURRE

Los ejes de vía EJE 1 ZORROTZAURRE y EJE 2 ZORROTZAURRE constituyen la definición de la conexión prevista en "Y" en la rotonda de Euskalduna del nuevo ramal de ampliación del tranvía de Bilbao a la isla de Zorrotzaurre, en sentido de circulación Atxuri.

Los ejes EJE 1 ZORROTZAURRE y EJE 2 ZORROTZAURRE definen la nueva plataforma tranviaria en el tramo comprendido desde la conexión con el nuevo trazado tranviario en la rotonda de Euskalduna y la parada de Olabeaga situada aproximadamente en el PK 0+500 de cada eje.

Así, el punto de inicio de ambos ejes se sitúa en los nudos de los desvíos ubicados en los EJES 1 y 2 EUSKALDUNA ya descritos.

INICIO DEL TRAZADO DEL RAMAL A ZORROTZAURRE CON PUNTO DE INICIO EN EL TRAZADO NUEVO TRANVIARIO EN LA ROTONDA EUSKALDUNA	
EJE 1 EUSKALDUNA (Vía lado ría): Pk 3+725.193	EJE 2 EUSKALDUNA (Vía lado ciudad): Pk 3+728.971
EJE 1 ZORROTZAURRE (Vía lado ría): Pk 0+000	EJE 1 ZORROTZAURRE (Vía lado ría): Pk 0+000
X = 504,359.3496	X = 504,361.2455
Y = 4,790,374.1484	Y = 4,790,369.9541
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: RECTA

Se parte en alineación recta de 13.618 y 10.352 m de longitud para los EJE 1 y EJE 2 ZORROTZAURRE respectivamente, para enlazar con curvas circulares a derecha de radios R=25 m y clotoides de entrada y salida idénticas de parámetro A=17.321, en ambos ejes iguales.

Seguidamente se enlaza con una alineación recta en ambos ejes de longitudes 221.730 m y 224.899 m respectivamente.

Sobre ellas se ubicará la bretelle o doble diagonal para permitir el cambio de vía de las circulaciones tranviarias. Las alineaciones rectas se sitúan entre los PPKK 0+044.343 y 0+266.073, en el EJE 1 ZORROTZAURRE y entre los PPKK 0+042.127 y 0+267.027 en el EJE 2 ZORROTZAURRE.

DOBLE DIAGONAL				
EJE	APARATO DE VÍA	PK NUDO	UTM X NUDO	UTM Y NUDO
EJE 1 ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=3.5 m	0+207,820	X = 504.166,598	Y = 4.790.313,681
EJE 1 ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=3.5 m	0+232,320	X = 504.142,608	Y = 4.790.308,710
EJE 2 ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=3.5 m	0+208,719	X = 504.167,308	Y = 4.790.310,253
EJE 2 ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=3.5 m	0+233,219	X = 504.143,318	Y = 4.790.305,283

La siguiente alineación es una curva a izquierdas compuesta por clotoides simétricas de entrada y salida y círculo. El parámetro de la clotoide es A=125.608 y el radio de la alineación circular R=501.750 m en el caso del EJE 1 ZORROTZAURRE (vía derecha según avance de PPKK). En el caso del otro eje de vía, EJE 2 ZORROTZAURRE (vía izquierda según avance de PPKK), el parámetro de la clotoide es A= 124.951 y el radio de la curva circular R= 498.250 m.

A continuación, se enlaza, en ambos ejes, con alineaciones rectas de 54.781 m y 58.491 m de longitud respectivamente. Estos se consideran los puntos finales de los ejes definidos que coinciden con el PK 0+500 en ambos casos ejes de vía.

Sobre estas alineaciones rectas se ubica la Parada de Olabeaga. Los PPKK de fin de parada, definida mediante el punto de final de andén, son el 0+495.908 y 0+495.776 respectivamente en los EJES 1 y 2 ZORROTZAURRE.

3.2.4. Definición geométrica EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO-LA CASILLA

Los ejes de vía EJE 1 CONEXIÓN BASURTO y EJE 2 CONEXIÓN BASURTO completan la definición de la conexión prevista en "Y" del nuevo ramal de ampliación del tranvía de Bilbao a la isla de Zorrotzaurre, generando una conexión directa en sentido de circulación Basurto-La Casilla, adicional a la ya definida para el sentido Atxuri.

Los ejes EJE 1 CONEXIÓN BASURTO y EJE 2 CONEXIÓN BASURTO definen la nueva plataforma tranviaria en el tramo comprendido desde la conexión con el nuevo trazado tranviario del ramal de ampliación a Zorrotzaurre hasta la conexión con el nuevo trazado definido en la rotonda de Euskalduna.

Así, el punto de inicio de ambos ejes se sitúa en los nudos de los desvíos ubicados en los EJES 1 y 2 ZORROTZAURRE ya descritos.

TRAZADO DEL RAMAL DE CONEXIÓN BASURTO-LA CASILLA CON PUNTO DE INICIO EN EL TRAZADO DEL NUEVO RAMAL A ZORROTZAURRE Y FINAL EN EL NUEVO TRAZADO EN LA ROTONDA DE EUSKALDUNA	
PUNTO INICIO EJE 1 CONEXIÓN BASURTO	PUNTO INICIO EJE 2 CONEXIÓN BASURTO
EJE 1 CONEXIÓN BASURTO (Vía lado monte): PK 0+000	EJE 2 CONEXIÓN BASURTO (Vía lado ría): PK 0+000
EJE 2 ZORROTZAURRE (Vía lado ría): PK 0+091.169	EJE 1 ZORROTZAURRE (Vía lado ría): PK 0+085.774
X = 504,282.413	X = 504,286.106
Y = 4,790,334.102	Y = 4,790,338.441
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: RECTA
PUNTO FINAL EJE 1 CONEXIÓN BASURTO	PUNTO FINAL EJE 2 CONEXIÓN BASURTO
EJE 1 CONEXIÓN BASURTO (Vía lado monte): PK 0+096.243	EJE 2 CONEXIÓN BASURTO (Vía lado ría): PK 0+095.856
EJE 1 EUSKALDUNA (Vía exterior rotonda): PK 3+808.187	EJE 2 EUSKALDUNA (Vía interior rotonda): PK 3+804.583
X = 504,368.392	X = 504,371.049
Y = 4,790,300.587	Y = 4,790,302.841
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: RECTA

Se parte en alineación recta de 14.667 y 11.058 m de longitud para los EJE 1 y EJE 2 CONEXIÓN BASURTO respectivamente, para enlazar con curvas circulares a derecha de radios R=50 m y clotoides de entrada y salida idénticas de parámetro A=26.458 m, en ambos ejes iguales.

Seguidamente se enlaza con una alineación recta, en ambos ejes, de longitudes 33.279 m y 36.5009 m, respectivamente, para los dos ejes en descripción. En los puntos finales de dichas rectas se produce la conexión con el EJE 1 EUSKALDUNA y EJE 2 EUSKALDUNA respectivamente, constituyendo de esa manera los puntos de final de trazado de los EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO.

3.2.5. Definición geométrica EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE

Se define la actuación tranviaria completa de la ampliación del tranvía a la isla de Zorrotzaurre en el tramo comprendido desde la rotonda de Euskalduna hasta final del tramo en la isla mediante el EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE

Así, el punto de inicio del eje, PK 0+000, se sitúa sobre la rotonda a la altura de los desvíos de conexión de las vías de los EJES 1 y 2 EUSKALDUNA con las vías de los EJS 1 y 2 ZORROTZAURRE. Esta sería la conexión del ramal sentido Atxuri de la conexión completa en "Y" que se materializa en la rotonda de Euskalduna.

Se comienza con alienación recta de 10.815 m de longitud. Seguidamente se enlaza con una alineación curva a derechas formada por clotoide de entrada y salida de parámetro A=17.321 m y curva circular de radio R=25 m.

Seguidamente se enlaza con una alineación recta m y 223.320 m en la que se ubica la bretelle definida en el apartado anterior (doble diagonal TG 1/7 R=100 E=3.5 m).

La siguiente alineación es una curva a izquierdas compuesta por clotoides simétricas de entrada y salida y círculo. El parámetro de la clotoide es A=125.280 m y el radio de la alineación circular R=500 m.

A continuación, se enlaza con alineación recta de 50.502 m sobre la que se ubicará la parada de Olabeaga, con extremos de andén en los PPKK 0+464.679 y 0+494.679 de este eje en definición. Las rampas de acceso a andén no se han incluido en la longitud útil de andén.

La salida del eje de la parada de Olabeaga se produce mediante curva a derechas para enlazar ortogonalmente el cauce de la ría. Así, se tienen clotoides simétricas de entrada y salida de parámetro A=24.062 m y curva circular de radio R= 48.250 m.

En este punto se enlaza con alineación recta que cruzará el cauce de la ría y en la que se insertará la estructura que permitirá a la plataforma tranviaria unir ambas riberas. La alienación recta tiene longitud de 105.036 m y está ubicada entre los PPKK 0+598.235 y 0+703.271.

El trazado continua con alineación curva a izquierdas para buscar progresivamente la inserción en el eje principal longitudinal de la urbanización prevista en la isla. La curva se compone de clotoides simétricas de parámetro A=21.909 m y curva circular de radio R=40 m.

A continuación, se enlaza con alineación recta de 12.045 m de longitud. Se sigue con curva a derechas compuesta por las clotoides de entrada y de salida de parámetro A=48.990 m y curva circular de radio R=200 m. Esta alineación curva enlaza con alineación recta de 42.319 m de longitud, continuando el trazado con curva a derechas para integrar el trazado en el eje del eje longitudinal vertebrador de la urbanización de la isla de Zorrotzaurre.

La citada curva a derechas se compone de clotoides de entrada y de salida de parámetro A=67.000 m y curva circular de radio R=900 m.

A partir de este punto el trazado del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE comparte alineaciones con el eje de definición del vial principal citado de la urbanización de la isla. En este punto comienza con alienación recta de 39.80 m de longitud sobre la que se asienta al parada Zorrotzaurre 1 entre los PPKK 0+934.950 y 0+964.950.

A la salida de la parada se tiene curva a derechas compuesta de tres alienaciones curvas circulares unidas entre sí por clotoides. Así, la primera de ellas se compone de clotoide de entrada de parámetro A=84.000 m y curva circular de radio R=350 m. Se continua con clotoide de parámetro A=93.000 m y círculo de radio R=1,800 m, seguida de clotoide de parámetro A=118.000 m y curva circular de Radio R=500 m, para finalizar la curva con clotoide de parámetro A=100.000 m, que enlazará con la siguiente alienación que es recta de longitud 71.043 m.

La traza continua con curva a derechas compuesta de clotoides de entrada y de salida de parámetro A=154.000 m y curva circular de radio R=1,1900 m. Seguidamente se tiene alineación recta de 13.235 m de longitud, para continuar con curva a derechas compuesta por clotoides simétricas de parámetro A=138.000 m y curva circular de radio R=950 m.

La parada Zorrotzaurre 2 se asienta sobre las alineaciones clotoide de parámetro A=154.000 m, recta de 13.235 m y clotoide de parámetro A=138.000 m, cumpliendo con los requisitos de implantación de parada en curva. Los PPKK de inicio y fin de andén de esta parada son 1+497.084 y 1+527.084 respectivamente, sin incluir rampas de acceso a andén.

Seguido a la clotoide de parámetro A=138.000 m se enlaza con alineación recta de 252.478 m de longitud sobre la que se ubica la parada Zorrotzaurre 3. Los PPKK de inicio y fin de andén son 1+912.782 y 1+942.782 respectivamente, sin incluir rampas de acceso a andén.

El trazado continúa con curva a izquierdas que se compone de clotoides de entrada y de salida simétricas de parámetro A=141.000 m y curva circular de radio R=1,000 m.

Seguidamente se tiene alineación recta de 241.168 m de longitud y cura a derecha hasta fin de trazado. La curva a derechas está compuesta de clotoides simétricas de entrada y salida de parámetro A=63.000 m y curva circular de radio R=200 m. Con la clotoide de salida se llega al punto fin de línea situado en el PK 2+430.929 de este EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

Previamente, sobre la parte final de la alineación recta de 241.168 m de longitud y clotoide de parámetro A=63.000 m se ubica la parada Zorrotzaurre 4, cumpliendo con los requisitos de implantación de parada en curva. Los PPKK de inicio y fin de andén, sin incluir rampas de acceso, son 2+317.521 y 2+347.521 respectivamente.

Adicionalmente, sobre la citada recta se ubicará la bretelle o doble diagonal para permitir el cambio de vía de las circulaciones tranviarias (doble diagonal TG 1/7 R=100 E=4 m).

DOBLE DIAGONAL				
EJE	APARATO DE VÍA	PK NUDO	UTM X NUDO	UTM Y NUDO
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=4 m	2+270.978	X = 502,763.726	Y = 4,791,432.539
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=4 m	2+270.978	X = 502,760.253	Y = 4,791,430.555
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=4 m	2+298.978	X = 502,749.840	Y = 4,791,456.853

DOBLE DIAGONAL				
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	DOBLE DIAGONAL TG 1/7, R=100 m, E=4 m	2+298.978	X = 502,746.367	Y = 4,791,454.870

FIN DEL TRAZADO DEL NUEVO RAMAL DEL TRANVÍA DE BILBAO EN ZORROTZAURRE	
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE: PK 2+430.929	
X = 502,696.467	
Y = 4,791,576.263	
Alineación en planta: CLOTOIDE	

3.3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se ha definido para el ramal de acceso a Zorrotzaurre, en el tramo comprendido desde la conexión con el nuevo trazado en la rotonda de Euskalduna y el final del mismo en la isla de Zorrotzaurre, mediante el EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE, que constituye la conexión para el sentido de circulación Atxuri, de la conexión en "Y" diseñada en la rotonda de Euskalduna.

También se define el trazado en alzado para los ramales de conexión de la "Y" en la rotonda de Euskalduna de los EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO correspondientes al sentido de circulación Basurto-La Casilla.

3.3.1. Definición geométrica EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE

El trazado se inicia con pendiente nula en la entrevista de los ejes de vía EJE 1 y 2 EUSKALDUNA correspondiente al nuevo trazado del tranvía en el interior de la rotonda de Euskalduna, en una longitud de 28.057 m. En esta alineación horizontal se ubican los desvíos de tangente 1/6 y radio R=50 m que permiten la conexión entre el nuevo trazado del tronco Atxuri-La Casilla en la rotonda de Euskalduna y el ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre.

Desde cota de rotonda (aproximadamente la +14.20 m) se desciende buscando la plataforma ferroviaria en desuso de Adif. Para ello se emplea una alineación de 41.736 m de longitud al 6%, enlazada con el tramo horizontal anterior con una acuerdo parabólico convexo de Kv=750.

La siguiente alineación es ascendente de pendiente constante 1.200% y 391.193 m de longitud, que enlaza con la alineación descendente anterior mediante acuerdo parabólico cóncavo de parámetro Kv=1,000.

En este tramo de pendiente ascendente 1.200% se ubicará la Parada de Olabeaga, entre los PPKK 0+464.679 y 0+494.679 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE, puntos inicial y final de andén (sin considerar las rampas de acceso al mismo).

La alineación siguiente corresponde al cruce sobre el cauce de la Ría de Bilbao. Se trata de una alineación con pendiente descendente, según avance de PPKK, del 1.750% y 11.415 m de longitud, que es enlazada con la alineación anterior mediante acuerdo vertical parabólico convexo de parámetro $K_v=800$.

Una vez sobre la isla de Zorrotzaurre, el trazado del tranvía se acomodará a la urbanización prevista a futuro para la zona. Para ello la siguiente alineación, a la salida del puente, es descendente de 60.554 m de longitud y pendiente 6.000%, enlazada a la anterior mediante acuerdo parabólico convexo de parámetro $K_v=800$.

La primera alineación de rasante de urbanización está constituida por pendiente descendente de 66.523 m de longitud y pendiente de 0.800%. La conexión de la alineación de pendiente 6.000% con la que la rasante tranviaria abandona el puente sobre el que cruza la ría y la alineación de rasante de calle de urbanización prevista citada anteriormente, se realiza mediante acuerdo parabólico cóncavo de parámetro $K_v=500$. El punto final de este acuerdo se encuentra en el PK 0+833.554 a cota +5.463 m, considerándose ese punto el de integración de la rasante del tranvía en la urbanización futura de la isla.

Llegados a este punto el trazado se encuentra ya sobre rasante de urbanización prevista definida mediante el eje principal o avenida que recorrerá toda la urbanización de la futura isla de Sur a Norte. Esta urbanización se prevé constituida por una sucesión de alineaciones con pendientes ascendentes y descendentes del 0.800%, aproximadamente y longitudes variables de entre 59.178 m y 172.913 m, para facilitar el drenaje longitudinal del vial. Las alineaciones serán enlazadas mediante acuerdos parabólicos cóncavos y convexos de parámetro $K_v=2,500$ todos ellos. El trazado tranviario se prevé se integre en el vial siguiendo esa misma pauta.

La parada Zorrotzaurre 1 se ubica en alineación ascendente de pendiente 0.800% y longitud 167.297 m entre los PPKK 0+934.950 y 0+964.950 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

A continuación, esta alineación de rasante tranviaria se enlaza con alineación descendente, mediante acuerdo convexo, de pendiente 0.800% y longitud 169.784 m. La siguiente alineación es ascendente de 92.243 m de longitud y pendiente 0.800%. A partir de este punto, se enlaza mediante acuerdo convexo con una alineación descendente de 125.013 m de longitud y pendiente 0.800%.

Sobre esta última alineación se ubicará la Parada Zorrotzaurre 2, entre los PPKK son 1+497.084 y 1+527.084 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

La siguiente alineación ascendente de 59.178 m y pendiente 0.800% enlaza con la anterior mediante el correspondiente acuerdo vertical parabólico cóncavo. Se continúa con alineación descendente de longitud 84.241 m de longitud y pendiente 0.800%, enlazada con la anterior mediante acuerdo convexo. La siguiente alineación es ascendente de pendiente 0.800% y longitud 172.913 m, enlazada con la anterior mediante acuerdo cóncavo.

En esta última alineación se ubica la Parada Zorrotzaurre 3, entre los PPKK 1+912.782 y 1+942.782 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

La siguiente alineación es descendente de 145.026 m de longitud y pendiente estándar de 0.800% que es enlazada con la anterior mediante el correspondiente acuerdo vertical parabólico convexo. Se

continúa con alineación ascendente de longitud 121.639 m de longitud y pendiente 0.800%, enlazada con la anterior mediante acuerdo convexo.

En esta última alineación se ubica la Parada Zorrotzaurre 4, entre los PPKK 2+317.521 y 2+347.521 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

El tramo final de rasante en alzado del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE es un tramo de acuerdo parabólico vertical convexo, que enlaza con la alineación ascendente en la que se ubica al parada Zorrotzaurre 4, de igual parámetro a todos los anteriores $K_v=2500$ y longitud 33.520 m. En este punto de PK 2+430.929 y cota +6.069 m se fija el final del trazado definido por el eje mencionado.

3.3.2. Definición geométrica EJES 1 y 2 CONEXIÓN BASURTO

3.3.2.1. EJE 1 CONEXIÓN BASURTO

El trazado se inicia en el PK 0+091.169 del EJE 2 ZORROTZAURRE, correspondiente al PK 0+089.557 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE, a cota +11.859 m y con una alineación de pendiente ascendente, según avance de PPKK de la definición geométrica en planta del EJE 1 CONEXIÓN BASURTO, del 5.923%. La longitud de esta alineación es de 40.614 m.

La siguiente y última alineación, que compone el alzado de este eje, es una alineación de pendiente ascendente 1.100% y longitud de 33.926 m, mediante la cual se produce la conexión con el EJE 1 EUSKALDUNA. La conexión con el EJE 1 EUSKALDUNA (vía exterior en la rotonda) se produce en el PK 3+808.187 de éste, siendo el punto final del EJE 1 CONEXIÓN BASURTO el PK 0+096.243. La cota estimada de este punto sería la +15.4000 m.

3.3.2.2. EJE 2 CONEXIÓN BASURTO

El trazado se inicia en el PK 0+085.774 del EJE 1 ZORROTZAURRE, correspondiente al PK 0+085.060 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE, a cota +12.130 m y con una alineación de pendiente ascendente, según avance de PPKK de la definición geométrica en planta del EJE 2 CONEXIÓN BASURTO, del 5.914%. La longitud de esta alineación es de 35.193 m.

La siguiente y última alineación, que compone el alzado de este eje, es una alineación de pendiente ascendente 1.100% y longitud 39.000 m, mediante la cual se produce la conexión con el EJE 2 EUSKALDUNA (vía interior en la rotonda). La conexión con el EJE 2 EUSKALDUNA se produce en el 3+804.583 de éste, siendo el punto final del EJE 1 CONEXIÓN BASURTO el PK 0+095.856. La cota estimada de este punto sería la +15.4000 m.

4. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA GEOMETRÍA DE LA ROTONDA DE EUSKALDUNA

4.1. INTRODUCCIÓN

El tronco del nuevo trazado del tranvía bordea por el Norte la rotonda de Euskalduna, en lugar de hacerlo por el Sur entre la citada rotonda y la del Sagrado Corazón, como hace el trazado actual.

Se ha definido la nueva geometría en planta de la rotonda de Euskalduna, adaptada a las necesidades que impone la inserción en la misma del nuevo trazado del Tranvía de Bilbao, para su ampliación hacia Zorrotzaurre. Para ello, se ha generado un eje de trazado denominado EJE ROTONDA EUSKALDUNA, que geometriza el nuevo borde interior de calzada de la rotonda y que discurre, aproximadamente, por el borde interior de acera actual de la rotonda.

4.2. TRAZADO EN PLANTA

4.2.1. Definición geométrica EJE ROTONDA EUSKALDUNA

El EJE ROTONDA EUSKALDUNA define la geometría de la nueva rotonda de Euskalduna. Comienza y finaliza en el mismo punto en los PPKK 0+000 y 0+281.661, desarrollándose en avance de PPKK en sentido antihorario.

El eje comienza con una alineación recta de 15.329 m de longitud. Sigue alineación circular de radio $R=45.321$ m, sin curva de transición entre ambas alineaciones. A continuación, enlaza con otra alineación circular de radio $R=32.200$ m. Se sigue con alineación recta de longitud 14.892 m, que enlaza con alineación circular de radio $R=25$ m. A continuación, se tienen otras dos alineaciones circulares consecutivas, de radios $R=128.965$ m y $R=22.000$ m respectivamente, para llegar al punto de inicio con el PPKK 0+281.661, que constituye el punto final del eje.

INICIO Y FINAL DEL NUEVO TRAZADO DE LA ROTONDA DE EUSKALDUNA. EJE ROTONDA EUSKALDUNA	
EJE ROTONDA EUSKALDUNA: Pk 0+000	EJE ROTONDA EUSKALDUNA: Pk 0+281.661
X = 504,458.535	X = 504,458.535
Y = 4,790,360.854	Y = 4,790,360.854
Alineación en planta: RECTA	Alineación en planta: CURVA CIRCULAR

En la siguiente tabla, se recogen, a modo de resumen, los datos más relevantes del eje descrito:

NOMBRE EJE	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD TRAMO (m)
EJE ROTONDA EUSKALDUNA	0+000	0+281.661	281.661

5. SECCIONES TIPO TRANVÍA

5.1. TRAMOS DE CIRCULACIÓN DEL TRANVÍA

Se diferencian dos secciones tipo, según se trate de vía doble con sustentación de la catenaria en poste central, o bien vía doble sin poste central (anclaje de catenaria a postes laterales). Se describe a continuación cada una de ellas.

El acabado superficial podría ser en todos los casos un revestimiento bituminoso, hormigón impreso o adoquín, o césped.

Se propone la utilización de la plataforma segregada con acabado superficial en césped en el tramo comprendido entre la rotonda de Euskalduna y el puente sobre el cauce de la ría y en el tramo comprendido entre el citado puente y la incorporación de la plataforma tranviaria al eje principal de la nueva urbanización de la isla de Zorrotzaurre. La plataforma tranviaria insertada en la urbanización

del eje principal de la isla de Zorrotzaurre también se prevé esté dotada de acabado superficial en césped, excepto en los puntos en los que por necesidad de cruce sobre la plataforma tranviaria de peatones o bien de vehículos de rodadura neumática en intersecciones, se proyectará un acabado en hormigón impreso en el primer caso y en mezcla bituminosa en el segundo.

El acabado, igualmente, será en césped tanto en el tronco de conexión sentido Atxuri como en el de conexión sentido Basurto-La Casilla, en las proximidades de la rotonda de Euskalduna.

El acabado en hormigón impreso se prevé para la plataforma tranviaria ubicada en la rotonda de Euskalduna y en el puente sobre el cauce de la ría. Así mismo, se prevé esta tipología de acabado en los puntos de la plataforma tranviaria destinados al cruce de peatones sobre ella.

El acabado en mezcla bituminosa se destinará a los tramos de tráfico compartido con vehículos de rodadura neumática fundamentalmente en cruces o intersecciones de la plataforma tranviaria con viales de la urbanización en la que se inserte la plataforma tranviaria.

Para toda sección, las arquetas y conducciones propias del tranvía y de servicios afectados por su traza se situarán bajo la superficie de la plataforma, mediante la correspondiente protección.

Sección transversal tipo para tramos tranviarios segregados en vía doble en recta con poste central:

La anchura total mínima de plataforma prevista será de 6.30 m. La distancia entre cada uno de sus bordes exteriores y el eje de la vía adyacente será de 1.50 m, existiendo entre los ejes de las dos vías una separación de 3.30 m, en los que está contenido el poste de sustentación de la catenaria.

Sección transversal tipo para tramos tranviarios segregados en vía doble en recta sin poste central:

La anchura total mínima de la plataforma sería de 5.85 m, repartidos en 1.50 m entre cada borde y el eje de la vía correspondiente, y 2.85 m de separación entre los ejes de vías.

5.2. PARADAS DEL TRANVÍA

En cuanto a la disposición de los andenes, puede diferenciarse entre paradas con un único andén central que da servicio a ambos sentidos de circulación, o aquellas que disponen de un andén para cada sentido, situado en el exterior de las vías en cada sentido de circulación. Cuando los andenes son laterales, la sección tipo varía según la catenaria se sustente por postes centrales o vaya anclada a fachada.

En el caso que nos ocupa de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre todas las paradas previstas presentan andenes laterales.

Las arquetas y conducciones propias del tranvía se situarán bajo la superficie de la plataforma, fuera de la zona de andenes.

Sección transversal tipo para paradas con andenes laterales:

La anchura mínima de un andén lateral será de 3.50 m. Teniendo una anchura mínima de plataforma igual a 12.86 m en el caso de vía doble con tráfico tranviario segregado, para una entrevía mínima de 3.30 m.

Se incluyen a continuación en sendos apéndices 6.1 y 6.2 los listados del trazado (Planta y Alzado).

APÉNDICE 6.1. LISTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504559,726500	4790390,123000	504512,850500	4790377,492000					
2	CírculoM	504489,028542	4790407,813164			35,000000	-26,458000	20,494000		
3	CírculoG	504414,219330	4790347,613484	504451,382946	4790394,718321	-60,000000	26,833000	-26,833000		
4	Recta	504361,745645	4790377,522042			239,314484				
5	CírculoM	504402,511709	4790348,571601			-50,000000				
6	Recta	504359,349900	4790374,148300	504355,750500	4790366,742500					
7	CírculoM	504390,550591	4790339,085985			-43,250000	22,781571			
8	Recta	504359,423374	4790309,056032			151,691307				
9	CírculoM	504398,522033	4790340,489319			-50,000000				
10	Recta	504371,991188	4790297,869276			141,175546				
11	CírculoM	504379,181063	4790244,624726			38,000000	-21,354000	21,354000		
12	Recta	504414,050922	4790228,010096			218,386611				

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	3500,000000	53,687439	504559,726500	4790390,123000	283,243891				
2	Clotoide	3553,687439	20,000736	504507,887990	4790376,154824	283,243891	504507,887990	4790376,154824		-26,458000
3	Círculo	3573,688175	20,090812	504488,240393	4790372,822039	301,433697	504489,028542	4790407,813164	35,000000	
4	Clotoide	3593,778987	12,000115	504469,366016	4790378,858284	337,977150	504460,284069	4790386,677827		20,494000
5	Clotoide	3605,779102	12,000165	504460,284069	4790386,677827	348,890736	504460,284069	4790386,677827		26,833000
6	Círculo	3617,779267	91,273020	504451,383062	4790394,718230	342,524451	504414,219330	4790347,613484	-60,000000	
7	Clotoide	3709,052287	12,000165	504369,014265	4790387,066014	245,680769	504361,746742	4790377,523524		-26,833000
8	Círculo	3721,052519	8,257283	504361,746745	4790377,523591	239,314484	504402,511709	4790348,571601	-50,000000	
9	Recta	3729,309802	7,763756	504357,541784	4790370,428085	228,800984				
10	Clotoide	3737,073558	11,999999	504354,148016	4790363,445375	228,800984	504354,148016	4790363,445375		22,781571
11	Círculo	3749,073557	46,385956	504349,410949	4790352,431110	219,969265	504390,550591	4790339,085985	-43,250000	
12	Recta	3795,459513	4,466623	504359,166629	4790309,326795	151,691307				
13	Círculo	3799,926137	8,259059	504362,239995	4790306,085631	151,691307	504398,522033	4790340,489319	-50,000000	
14	Recta	3808,185196	36,340687	504368,390880	4790300,588020	141,175546				
15	Clotoide	3844,525883	11,999824	504397,391693	4790278,688285	141,175546	504397,391693	4790278,688285		-21,354000
16	Círculo	3856,525707	34,087662	504406,564102	4790270,971816	151,227290	504379,181063	4790244,624726	38,000000	
17	Clotoide	3890,613369	11,999824	504416,855848	4790239,663823	208,334867	504414,050922	4790228,010096		21,354000
18	Recta	3902,613193	95,509999	504414,050922	4790228,010096	218,386611				
19	Recta	3998,123192	0,000000	504386,847987	4790136,455957	218,386611				

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
3500,000000	0,000	Recta	504559,72650	4790390,12300	283,243891	*	*
3520,000000	0,000	Recta	504540,41528	4790384,91948	283,243891	*	*
3540,000000	0,000	Recta	504521,10405	4790379,71597	283,243891	*	*
3553,687439	0,000	Clotoide	504507,88799	4790376,15482	283,243891	infinito	-26,458000
3560,000000	0,000	Clotoide	504501,77774	4790374,57040	285,055846	110,894090	-26,458000
3573,688175	0,000	Círculo	504488,24039	4790372,82204	301,433697	35,000000	*
3580,000000	0,000	Círculo	504481,97710	4790373,53085	312,914362	35,000000	*
3593,778987	0,000	Clotoide	504469,36602	4790378,85828	337,977150	35,000000	20,494000
3600,000000	0,000	Clotoide	504464,49363	4790382,71893	346,359589	72,676345	20,494000
3605,779102	0,000	Clotoide	504460,28407	4790386,67783	348,890736	infinito	26,833000
3617,779267	0,000	Círculo	504451,38306	4790394,71823	342,524451	-60,000000	*
3620,000000	0,000	Círculo	504449,61456	4790396,06117	340,168180	-60,000000	*
3640,000000	0,000	Círculo	504431,81447	4790404,97559	318,947521	-60,000000	*
3660,000000	0,000	Círculo	504412,07740	4790407,57524	297,726862	-60,000000	*
3680,000000	0,000	Círculo	504392,57613	4790403,57393	276,506203	-60,000000	*
3700,000000	0,000	Círculo	504375,45748	4790393,41216	255,285544	-60,000000	*
3709,052287	0,000	Clotoide	504369,01426	4790387,06601	245,680769	-60,000000	-26,833000
3720,000000	0,000	Clotoide	504362,35637	4790378,38143	239,363452	-684,126172	-26,833000
3721,052452	0,000	Recta	504361,74674	4790377,52352	239,314484	*	*
3721,052519	0,000	Círculo	504361,74675	4790377,52359	239,314484	-50,000000	*
3729,309802	0,000	Recta	504357,54178	4790370,42808	228,800984	*	*
3737,073558	0,000	Clotoide	504354,14802	4790363,44537	228,800984	infinito	22,781571
3740,000000	0,000	Clotoide	504352,87603	4790360,80984	228,275738	-177,348429	22,781571
3749,073557	0,000	Círculo	504349,41095	4790352,43111	219,969265	-43,250000	*
3760,000000	0,000	Círculo	504347,38114	4790341,72441	203,886052	-43,250000	*
3780,000000	0,000	Círculo	504350,73808	4790322,18845	174,446988	-43,250000	*
3795,459513	0,000	Recta	504359,16663	4790309,32679	151,691307	*	*
3799,926137	0,000	Círculo	504362,24000	4790306,08563	151,691307	-50,000000	*
3800,000000	0,000	Círculo	504362,29086	4790306,03207	151,597261	-50,000000	*
3808,185196	0,000	Recta	504368,39088	4790300,58802	141,175546	*	*
3820,000000	0,000	Recta	504377,81940	4790293,46815	141,175546	*	*
3840,000000	0,000	Recta	504393,77992	4790281,41569	141,175546	*	*
3844,525883	0,000	Clotoide	504397,39169	4790278,68828	141,175546	infinito	-21,354000
3856,525707	0,000	Círculo	504406,56410	4790270,97182	151,227290	38,000000	*
3860,000000	0,000	Círculo	504408,85526	4790268,36166	157,047826	38,000000	*
3880,000000	0,000	Círculo	504416,76354	4790250,24233	190,554129	38,000000	*
3890,613369	0,000	Clotoide	504416,85585	4790239,66382	208,334867	38,000000	21,354000
3900,000000	0,000	Clotoide	504414,78895	4790230,51690	217,909923	174,496623	21,354000
3902,613193	0,000	Recta	504414,05092	4790228,01010	218,386611	*	*
3920,000000	0,000	Recta	504409,09885	4790211,34342	218,386611	*	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
3940,000000	0,000	Recta	504403,40250	4790192,17179	218,386611	*	*
3960,000000	0,000	Recta	504397,70615	4790173,00015	218,386611	*	*
3980,000000	0,000	Recta	504392,00979	4790153,82852	218,386611	*	*
3998,123192	0,000	Recta	504386,84799	4790136,45596	218,386611	*	*

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504563,061000	4790388,069000			283,243891				
2	CírculoM	504485,231108	4790398,375300			30,000000	-19,000000	19,000000		
3	CírculoG	504413,995995	4790348,171904	504418,280000	4790404,007800	-56,000000	26,038000	-26,038000		
4	Recta	504369,312700	4790382,390400	504359,461500	4790367,203900	306,745070				
5	CírculoM	504405,444808	4790346,215032			-50,000000				
6	Recta	504361,245400	4790369,954200	504357,961100	4790362,403400					
7	CírculoM	504390,487645	4790338,396282			-39,250000	21,702534			
8	Recta	504362,081362	4790311,310169			151,691307				
9	CírculoM	504401,181750	4790342,741633			-50,000000				
10	Recta	504380,003000	4790296,080000			141,175533				
11	CírculoM	504386,096072	4790247,406062			35,000000	-20,493902	20,493902		
12	Recta	504416,993900	4790227,908800	504389,579900	4790135,644000					

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	3500,000000	66,459468	504563,061000	4790388,069000	283,243891				
2	Clotoide	3566,459468	12,033333	504498,890313	4790370,777850	283,243891	504498,890313	4790370,777850		-19,000000
3	Círculo	3578,492801	20,404577	504487,109342	4790368,434154	296,011654	504485,231108	4790398,375300	30,000000	
4	Clotoide	3598,897378	12,033333	504467,861056	4790373,915511	339,311512	504459,082209	4790382,114050		19,000000
5	Clotoide	3610,930712	12,106740	504459,082209	4790382,114050	352,079275	504459,082209	4790382,114050		26,038000
6	Círculo	3623,037452	89,444106	504450,497134	4790390,641503	345,197676	504413,995995	4790348,171904	-56,000000	
7	Clotoide	3712,481558	12,106740	504370,576975	4790383,538394	243,515737	504363,630386	4790373,630524		-26,038000
8	Recta	3724,588298	0,244348	504363,630386	4790373,630524	236,634138				
9	Círculo	3724,832645	8,258536	504363,497371	4790373,425554	236,634138	504405,444808	4790346,215032	-50,000000	
10	Recta	3733,091182	7,140409	504359,594289	4790366,158198	226,119043				
11	Clotoide	3740,231591	12,000000	504356,746241	4790359,610368	226,119043	504356,746241	4790359,610368		21,702534
12	Círculo	3752,231591	39,887495	504352,530839	4790348,388447	216,387276	504390,487645	4790338,396282	-39,250000	
13	Recta	3792,119086	4,205169	504362,006246	4790311,389386	151,691307				
14	Círculo	3796,324255	8,259070	504364,899712	4790308,337944	151,691307	504401,181750	4790342,741633	-50,000000	
15	Recta	3804,583325	39,418504	504371,050605	4790302,840327	141,175533				
16	Clotoide	3844,001829	12,000001	504402,507601	4790279,085835	141,175533	504402,507601	4790279,085835		-20,493902
17	Círculo	3856,001830	30,448975	504411,643450	4790271,329512	152,089015	504386,096072	4790247,406062	35,000000	
18	Clotoide	3886,450805	12,000001	504420,855205	4790243,306955	207,473072	504418,103368	4790231,642836		20,493902
19	Recta	3898,450805	100,146775	504418,103368	4790231,642836	218,386554				
20	Recta	3998,597581	0,000000	504389,579883	4790135,643944	218,386554				

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
3500,000000	0,000	Recta	504563,06100	4790388,06900	283,243891	*	*
3520,000000	0,000	Recta	504543,74978	4790382,86548	283,243891	*	*
3540,000000	0,000	Recta	504524,43855	4790377,66197	283,243891	*	*
3560,000000	0,000	Recta	504505,12733	4790372,45845	283,243891	*	*
3566,459468	0,000	Clotoide	504498,89031	4790370,77785	283,243891	infinito	-19,000000
3578,492801	0,000	Círculo	504487,10934	4790368,43415	296,011654	30,000000	*
3580,000000	0,000	Círculo	504485,60336	4790368,37761	299,210029	30,000000	*
3598,897378	0,000	Clotoide	504467,86106	4790373,91551	339,311512	30,000000	19,000000
3600,000000	0,000	Clotoide	504466,97362	4790374,56981	341,544147	33,026212	19,000000
3610,930712	0,000	Clotoide	504459,08221	4790382,11405	352,079275	infinito	26,038000
3620,000000	0,000	Clotoide	504452,75057	4790388,60523	348,217550	-74,755308	26,038000
3623,037452	0,000	Círculo	504450,49713	4790390,64150	345,197676	-56,000000	*
3640,000000	0,000	Círculo	504436,16707	4790399,59606	325,914295	-56,000000	*
3660,000000	0,000	Círculo	504416,79024	4790404,10215	303,177875	-56,000000	*
3680,000000	0,000	Círculo	504397,06077	4790401,54979	280,441454	-56,000000	*
3700,000000	0,000	Círculo	504379,46855	4790392,26108	257,705034	-56,000000	*
3712,481558	0,000	Clotoide	504370,57697	4790383,53839	243,515737	-56,000000	-26,038000
3720,000000	0,000	Clotoide	504366,14725	4790377,46686	237,622550	-147,762306	-26,038000
3724,588298	0,000	Recta	504363,63039	4790373,63052	236,634138	*	*
3724,832645	0,000	Círculo	504363,49737	4790373,42555	236,634138	-50,000000	*
3733,091182	0,000	Recta	504359,59429	4790366,15820	226,119043	*	*
3740,000000	0,000	Recta	504356,83861	4790359,82274	226,119043	*	*
3740,231591	0,000	Clotoide	504356,74624	4790359,61037	226,119043	infinito	21,702534
3752,231591	0,000	Círculo	504352,53084	4790348,38845	216,387276	-39,250000	*
3760,000000	0,000	Círculo	504351,30708	4790340,72987	203,787218	-39,250000	*
3780,000000	0,000	Círculo	504355,14620	4790321,32160	171,347994	-39,250000	*
3792,119086	0,000	Recta	504362,00625	4790311,38939	151,691307	*	*
3796,324255	0,000	Círculo	504364,89971	4790308,33794	151,691307	-50,000000	*
3800,000000	0,000	Círculo	504367,52462	4790305,76600	147,011203	-50,000000	*
3804,583325	0,000	Recta	504371,05061	4790302,84033	141,175533	*	*
3820,000000	0,000	Recta	504383,35351	4790293,54989	141,175533	*	*
3840,000000	0,000	Recta	504399,31404	4790281,49743	141,175533	*	*
3844,001829	0,000	Clotoide	504402,50760	4790279,08583	141,175533	infinito	-20,493902
3856,001830	0,000	Círculo	504411,64345	4790271,32951	152,089015	35,000000	*
3860,000000	0,000	Círculo	504414,20386	4790268,26157	159,361342	35,000000	*
3880,000000	0,000	Círculo	504421,01773	4790249,74658	195,739615	35,000000	*
3886,450805	0,000	Clotoide	504420,85520	4790243,30696	207,473072	35,000000	20,493902
3898,450805	0,000	Recta	504418,10337	4790231,64284	218,386554	*	*
3900,000000	0,000	Recta	504417,66213	4790230,15781	218,386554	*	*
3920,000000	0,000	Recta	504411,96580	4790210,98617	218,386554	*	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
3940,000000	0,000	Recta	504406,26946	4790191,81453	218,386554	*	*
3960,000000	0,000	Recta	504400,57312	4790172,64289	218,386554	*	*
3980,000000	0,000	Recta	504394,87679	4790153,47125	218,386554	*	*
3998,597581	0,000	Recta	504389,57988	4790135,64394	218,386554	*	*

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-01 - EJE CONEXION BASURTO 1 * Datos de alineaciones en planta

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504282,413300	4790334,102000	504290,641100	4790334,424300					
2	CírculoM	504306,022813	4790284,825143			50,000000	-26,457513	26,457513		
3	Recta	504358,516300	4790308,044700	504365,087300	4790303,082800					

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-01 - EJE CONEXION BASURTO 1 * Estado de alineaciones en planta (Resultados) 6d

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	0,000000	14,667193	504282,413300	4790334,102000	97,507503				
2	Clotoide	14,667193	14,000000	504297,069253	4790334,676104	97,507503	504297,069253	4790334,676104		-26,457513
3	Círculo	28,667193	20,296128	504311,056667	4790334,571101	106,420179	504306,022813	4790284,825143	50,000000	
4	Clotoide	48,963321	14,000000	504330,290622	4790328,540969	132,262012	504341,834377	4790320,641570		26,457513
5	Recta	62,963321	33,279373	504341,834377	4790320,641570	141,174688				
6	Recta	96,242694	0,000000	504368,392451	4790300,587011	141,174688				

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0,000000	0,000	Recta	504282,41330	4790334,10200	97,507503	*	*
14,667193	0,000	Clotoide	504297,06925	4790334,67610	97,507503	infinito	-26,457513
20,000000	0,000	Clotoide	504302,39917	4790334,84875	98,800697	131,262964	-26,457513
28,667193	0,000	Círculo	504311,05667	4790334,57110	106,420179	50,000000	*
40,000000	0,000	Círculo	504322,10685	4790332,16755	120,849557	50,000000	*
48,963321	0,000	Clotoide	504330,29062	4790328,54097	132,262012	50,000000	26,457513
60,000000	0,000	Clotoide	504339,46582	4790322,42235	140,775379	236,221470	26,457513
62,963321	0,000	Recta	504341,83438	4790320,64157	141,174688	*	*
80,000000	0,000	Recta	504355,43023	4790310,37506	141,174688	*	*
96,242694	0,000	Recta	504368,39245	4790300,58701	141,174688	*	*

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-02 - EJE 2 CONEXION BASURTO * Datos de alineaciones en planta

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504286,106000	4790338,441400	504294,333800	4790338,763700					
2	CírculoM	504306,108719	4790289,023257			50,000000	-26,457513	26,457513		
3	Recta	504361,176200	4790310,297400	504371,049200	4790302,841400					

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-02 - EJE 2 CONEXION BASURTO * Estado de alineaciones en planta (Resultados) 6d

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	0,000000	11,057633	504286,106000	4790338,441400	97,507503				
2	Clotoide	11,057633	14,000000	504297,155159	4790338,874218	97,507503	504297,155159	4790338,874218		-26,457513
3	Círculo	25,057633	20,298355	504311,142573	4790338,769215	106,420179	504306,108719	4790289,023257	50,000000	
4	Clotoide	45,355987	14,000000	504330,378474	4790332,738003	132,264847	504341,921877	4790324,838090		26,457513
5	Recta	59,355987	36,500105	504341,921877	4790324,838090	141,177524				
6	Recta	95,856092	0,000000	504371,049226	4790302,841381	141,177524				

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0,000000	0,000	Recta	504286,10600	4790338,44140	97,507503	*	*
11,057633	0,000	Clotoide	504297,15516	4790338,87422	97,507503	infinito	-26,457513
20,000000	0,000	Clotoide	504306,09442	4790339,05404	101,143781	78,279048	-26,457513
25,057633	0,000	Círculo	504311,14257	4790338,76921	106,420179	50,000000	*
40,000000	0,000	Círculo	504325,56560	4790335,08224	125,445392	50,000000	*
45,355987	0,000	Clotoide	504330,37847	4790332,73800	132,264847	50,000000	26,457513
59,355987	0,000	Recta	504341,92188	4790324,83809	141,177524	*	*
60,000000	0,000	Recta	504342,43580	4790324,44998	141,177524	*	*
80,000000	0,000	Recta	504358,39595	4790312,39702	141,177524	*	*
95,856092	0,000	Recta	504371,04923	4790302,84138	141,177524	*	*

Eje FM2125-ALT2-ENTREVIA-ZORROTZ - EJE ENTREVIA ZORROTZAURRE * Datos de alineaciones en planta

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504359,625405	4790371,104725			237,972747				
2	CírculoM	504329,304884	4790371,380172			25,000000	-17,321000	17,321000		
3	Recta	504328,561219	4790345,450513			286,993901				
4	CírculoM	504195,974212	4789807,276811			-500,000000	125,279687	-125,279687		
5	Recta	503943,022056	4790238,952197			268,253576				
6	CírculoM	503870,268277	4790254,414299			48,250000	-24,062419	24,062419		
7	Recta	503822,600100	4790246,177400	503803,039400	4790361,858600					
8	CírculoM	503763,471552	4790355,045909			-40,000000	21,908902	-21,908902		
9	Recta	503765,592700	4790395,139900	503741,387600	4790396,347600					
10	CírculoM	503751,431317	4790596,125302			200,000000	-48,989795	48,989795		
11	Recta	503695,025000	4790404,213000	503626,226000	4790424,412000					
12	CírculoM	503726,061521	4790707,795682			300,000000	-67,000000	67,000000		
13	Recta	503604,433800	4790433,424700			325,003876				
14	CírculoM	503692,208561	4790775,960138			350,000000	-84,000000	93,000000		
15	Círculo	504375,779938	4792054,678235			1800,000000	93,000000	-118,000000		
16	CírculoM	503717,126968	4790933,913778			500,000000	-118,000000	100,000000		
17	Recta	503448,097000	4790511,437000	503240,912000	4790660,792000					
18	CírculoM	504046,784246	4791546,842522			1190,000000	-154,000000	154,000000		
19	Recta	503240,912000	4790660,792000	503049,217000	4790879,661000					
20	CírculoM	503844,354950	4791413,709742			950,000000	-138,000000	138,000000		
21	Recta	503049,217000	4790879,661000	502861,503000	4791255,160000					
22	CírculoM	501978,304306	4790785,448326			-1000,000000	141,000000	-141,000000		
23	Recta	502861,503000	4791255,160000	502725,705000	4791495,671000					
24	CírculoM	502894,992175	4791602,795576			200,000000	-63,000000	63,000000		
25	Círculo	502660,647669	4791577,035077			-35,000000	20,000000	20,000000		

Eje FM2125-ALT2-ENTREVIA-ZORROTZ - EJE ENTREVIA ZORROTZAURRE * Estado de alineaciones en planta (Resultados) 6d

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	0,000000	10,815204	504359,625405	4790371,104725	237,972747				
2	Clotoide	10,815204	12,000682	504353,550189	4790362,157079	237,972747	504353,550189	4790362,157079		-17,321000
3	Círculo	22,815885	7,249881	504346,056728	4790352,822809	253,252489	504329,304884	4790371,380172	25,000000	
4	Clotoide	30,065766	12,000682	504340,050825	4790348,807517	271,714159	504328,561219	4790345,450513		17,321000
5	Recta	42,066447	223,320437	504328,561219	4790345,450513	286,993901				
6	Clotoide	265,386884	31,390000	504109,885093	4790300,143016	286,993901	504109,885093	4790300,143016		125,279687
7	Círculo	296,776884	115,796168	504079,217558	4790293,453614	284,995552	504195,974212	4789807,276811	-500,000000	
8	Clotoide	412,573053	31,390000	503970,743696	4790253,674857	270,251925	503943,022059	4790238,952199		-125,279687

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
9	Recta	443,963053	50,501923	503943,022059	4790238,952199	268,253576				
10	Clotoide	494,464976	12,000000	503898,670330	4790214,799180	268,253576	503898,670330	4790214,799180		-24,062419
11	Círculo	506,464976	79,769619	503887,910363	4790209,505287	276,170091	503870,268277	4790254,414299	48,250000	
12	Clotoide	586,234595	12,000000	503824,058744	4790240,531162	381,419659	503821,571232	4790252,262082		24,062419
13	Recta	598,234595	105,036363	503821,571232	4790252,262082	389,336175				
14	Clotoide	703,270958	12,000000	503804,059072	4790355,828301	389,336175	503804,059072	4790355,828301		21,908902
15	Círculo	715,270957	42,137450	503801,472220	4790367,533874	379,786878	503763,471552	4790355,045909	-40,000000	
16	Clotoide	757,408408	12,000000	503771,412567	4790394,249739	312,723043	503759,484266	4790395,444677		-21,908902
17	Recta	769,408407	12,043532	503759,484266	4790395,444677	303,173747				
18	Clotoide	781,451939	12,000000	503747,455697	4790396,044836	303,173747	503747,455697	4790396,044836		-48,989795
19	Círculo	793,451939	35,143334	503735,477664	4790396,762615	305,083606	503751,431317	4790596,125302	200,000000	
20	Clotoide	828,595273	12,000000	503700,871974	4790402,621418	316,270077	503689,325192	4790405,886432		48,989795
21	Recta	840,595273	42,319035	503689,325192	4790405,886432	318,179936				
22	Clotoide	882,914308	14,963333	503648,720023	4790417,807881	318,179936	503648,720023	4790417,807881		-67,000000
23	Círculo	897,877641	17,193725	503634,398618	4790422,142199	319,767595	503726,061521	4790707,795682	300,000000	
24	Clotoide	915,071366	14,963333	503618,186589	4790427,861763	323,416217	503604,315874	4790433,473555		67,000000
25	Recta	930,034700	39,803277	503604,315874	4790433,473555	325,003876				
26	Clotoide	969,837977	20,160000	503567,543368	4790448,707849	325,003876	503567,543368	4790448,707849		-84,000000
27	Círculo	989,997977	14,324127	503548,994041	4790456,602030	326,837341	503692,208561	4790775,960138	350,000000	
28	Clotoide	1004,322104	19,906429	503536,047536	4790462,729018	329,442776	503514,198936	4790474,271365		93,000000
29	Círculo	1024,228533	52,690907	503518,421826	4790471,978937	331,605203	504375,779938	4792054,678235	1800,000000	
30	Clotoide	1076,919440	20,112444	503472,465824	4790497,750616	333,468762	503479,162322	4790493,878185		-118,000000
31	Círculo	1097,031884	26,587693	503455,176058	4790508,024449	335,104826	503717,126968	4790933,913778	500,000000	
32	Clotoide	1123,619577	20,000000	503432,910162	4790522,549211	338,490077	503416,608909	4790534,136055		100,000000
33	Recta	1143,619577	71,042996	503416,608909	4790534,136055	339,763316				
34	Clotoide	1214,662573	19,929412	503358,979067	4790575,680111	339,763316	503358,979067	4790575,680111		-154,000000
35	Círculo	1234,591985	250,067381	503342,845037	4790587,379344	340,296403	504046,784246	4791546,842522	1190,000000	
36	Clotoide	1484,659366	19,929412	503158,188999	4790755,325948	353,674372	503145,016474	4790770,281334		154,000000
37	Recta	1504,588777	13,234809	503145,016474	4790770,281334	354,207459				
38	Clotoide	1517,823587	20,046316	503136,296536	4790780,237380	354,207459	503136,296536	4790780,237380		-138,000000
39	Círculo	1537,869903	222,902489	503123,141923	4790795,363746	354,879137	503844,354950	4791413,709742	950,000000	
40	Clotoide	1760,772392	20,046316	502999,146013	4790979,979580	369,816414	502990,119424	4790997,878505		138,000000
41	Recta	1780,818708	252,478046	502990,119424	4790997,878505	370,488092				
42	Clotoide	2033,296753	19,881000	502877,224890	4791223,710274	370,488092	502877,224890	4791223,710274		141,000000
43	Círculo	2053,177753	30,547614	502868,276346	4791241,463421	369,855260	501978,304306	4790785,448326	-1000,000000	
44	Clotoide	2083,725368	19,881000	502853,933130	4791268,432966	367,910538	502844,215802	4791285,777251		-141,000000
45	Recta	2103,606368	241,168012	502844,215802	4791285,777251	367,277706				
46	Clotoide	2344,774379	19,845000	502725,641974	4791495,782625	367,277706	502725,641974	4791495,782625		-63,000000
47	Círculo	2364,619379	47,787921	502716,173017	4791513,220421	370,436136	502894,992175	4791602,795576	200,000000	
48	Clotoide	2412,407301	19,845000	502700,053385	4791558,086873	385,647504	502696,259659	4791577,563667		63,000000

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
49	Clotoide	2432,252301	11,428571	502696,259659	4791577,563667	388,805934	502696,259659	4791577,563667		20,000000
50	Círculo	2443,680872	0,000000	502693,654559	4791588,677466	378,412142	502660,647669	4791577,035077	-35,000000	

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0,000000	0,000	Recta	504359,62540	4790371,10473	237,972747	*	*
10,815204	0,000	Clotoide	504353,55019	4790362,15708	237,972747	infinito	-17,321000
20,000000	0,000	Clotoide	504348,04540	4790354,81476	246,923164	32,664528	-17,321000
22,815885	0,000	Círculo	504346,05673	4790352,82281	253,252489	25,000000	*
30,065766	0,000	Clotoide	504340,05083	4790348,80752	271,714159	25,000000	17,321000
40,000000	0,000	Clotoide	504330,58369	4790345,87455	286,540844	145,184940	17,321000
42,066447	0,000	Recta	504328,56122	4790345,45051	286,993901	*	*
60,000000	0,000	Recta	504311,00062	4790341,81213	286,993901	*	*
80,000000	0,000	Recta	504291,41656	4790337,75451	286,993901	*	*
100,000000	0,000	Recta	504271,83249	4790333,69689	286,993901	*	*
120,000000	0,000	Recta	504252,24842	4790329,63927	286,993901	*	*
140,000000	0,000	Recta	504232,66435	4790325,58165	286,993901	*	*
160,000000	0,000	Recta	504213,08029	4790321,52402	286,993901	*	*
180,000000	0,000	Recta	504193,49622	4790317,46640	286,993901	*	*
200,000000	0,000	Recta	504173,91215	4790313,40878	286,993901	*	*
220,000000	0,000	Recta	504154,32808	4790309,35116	286,993901	*	*
240,000000	0,000	Recta	504134,74402	4790305,29353	286,993901	*	*
260,000000	0,000	Recta	504115,15995	4790301,23591	286,993901	*	*
265,386884	0,000	Clotoide	504109,88509	4790300,14302	286,993901	infinito	125,279687
280,000000	0,000	Clotoide	504095,58267	4790297,14586	286,560815	-1074,035147	125,279687
296,776884	0,000	Círculo	504079,21756	4790293,45361	284,995552	-500,000000	*
300,000000	0,000	Círculo	504076,08600	4790292,69088	284,585172	-500,000000	*
320,000000	0,000	Círculo	504056,77051	4790287,50835	282,038693	-500,000000	*
340,000000	0,000	Círculo	504037,67772	4790281,55755	279,492214	-500,000000	*
360,000000	0,000	Círculo	504018,83817	4790274,84801	276,945734	-500,000000	*
380,000000	0,000	Círculo	504000,28200	4790267,39045	274,399255	-500,000000	*
400,000000	0,000	Círculo	503982,03889	4790259,19680	271,852776	-500,000000	*
412,573053	0,000	Clotoide	503970,74370	4790253,67486	270,251925	-500,000000	-125,279687
420,000000	0,000	Clotoide	503964,13604	4790250,28405	269,418166	-654,966639	-125,279687
440,000000	0,000	Clotoide	503946,50280	4790240,84699	268,285429	-3960,331056	-125,279687
443,963053	0,000	Recta	503943,02206	4790238,95220	268,253576	*	*
460,000000	0,000	Recta	503928,93811	4790231,28238	268,253576	*	*
480,000000	0,000	Recta	503911,37374	4790221,71719	268,253576	*	*
494,464976	0,000	Clotoide	503898,67033	4790214,79918	268,253576	infinito	-24,062419
500,000000	0,000	Clotoide	503893,78636	4790212,19505	269,937842	104,606590	-24,062419
506,464976	0,000	Círculo	503887,91036	4790209,50529	276,170091	48,250000	*
520,000000	0,000	Círculo	503874,78753	4790206,37641	294,028462	48,250000	*
540,000000	0,000	Círculo	503855,05806	4790208,62443	320,416847	48,250000	*
560,000000	0,000	Círculo	503837,90476	4790218,62792	346,805231	48,250000	*
580,000000	0,000	Círculo	503826,23289	4790234,69256	373,193615	48,250000	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
586,234595	0,000	Clotoide	503824,05874	4790240,53116	381,419659	48,250000	24,062419
598,234595	0,000	Recta	503821,57123	4790252,26208	389,336175	*	*
600,000000	0,000	Recta	503821,27690	4790254,00278	389,336175	*	*
620,000000	0,000	Recta	503817,94240	4790273,72285	389,336175	*	*
640,000000	0,000	Recta	503814,60791	4790293,44292	389,336175	*	*
660,000000	0,000	Recta	503811,27341	4790313,16299	389,336175	*	*
680,000000	0,000	Recta	503807,93892	4790332,88306	389,336175	*	*
700,000000	0,000	Recta	503804,60442	4790352,60313	389,336175	*	*
703,270958	0,000	Clotoide	503804,05907	4790355,82830	389,336175	infinito	21,908902
715,270957	0,000	Círculo	503801,47222	4790367,53387	379,786878	-40,000000	*
720,000000	0,000	Círculo	503799,73399	4790371,92891	372,260373	-40,000000	*
740,000000	0,000	Círculo	503787,20069	4790387,24728	340,429385	-40,000000	*
757,408408	0,000	Clotoide	503771,41257	4790394,24974	312,723043	-40,000000	-21,908902
760,000000	0,000	Clotoide	503768,85860	4790394,68759	309,043788	-51,018198	-21,908902
769,408407	0,000	Recta	503759,48427	4790395,44468	303,173747	*	*
780,000000	0,000	Recta	503748,90583	4790395,97248	303,173747	*	*
781,451939	0,000	Clotoide	503747,45570	4790396,04484	303,173747	infinito	-48,989795
793,451939	0,000	Círculo	503735,47766	4790396,76261	305,083606	200,000000	*
800,000000	0,000	Círculo	503728,96018	4790397,39169	307,167919	200,000000	*
820,000000	0,000	Círculo	503709,23219	4790400,62790	313,534117	200,000000	*
828,595273	0,000	Clotoide	503700,87197	4790402,62142	316,270077	200,000000	48,989795
840,000000	0,000	Clotoide	503689,89636	4790405,71875	318,175237	4031,764066	48,989795
840,595273	0,000	Recta	503689,32519	4790405,88643	318,179936	*	*
860,000000	0,000	Recta	503670,70633	4790411,35282	318,179936	*	*
880,000000	0,000	Recta	503651,51631	4790416,98691	318,179936	*	*
882,914308	0,000	Clotoide	503648,72002	4790417,80788	318,179936	infinito	-67,000000
897,877641	0,000	Círculo	503634,39862	4790422,14220	319,767595	300,000000	*
900,000000	0,000	Círculo	503632,38006	4790422,79781	320,217974	300,000000	*
915,071366	0,000	Clotoide	503618,18659	4790427,86176	323,416217	300,000000	67,000000
920,000000	0,000	Clotoide	503613,60074	4790429,66758	324,289858	447,347718	67,000000
930,034700	0,000	Recta	503604,31587	4790433,47356	325,003876	*	*
940,000000	0,000	Recta	503595,10937	4790437,28767	325,003876	*	*
960,000000	0,000	Recta	503576,63224	4790444,94246	325,003876	*	*
969,837977	0,000	Clotoide	503567,54337	4790448,70785	325,003876	infinito	-84,000000
980,000000	0,000	Clotoide	503558,16466	4790452,62014	325,469732	694,349916	-84,000000
989,997977	0,000	Círculo	503548,99404	4790456,60203	326,837341	350,000000	*
1000,000000	0,000	Círculo	503539,92739	4790460,82454	328,656623	350,000000	*
1004,322104	0,000	Clotoide	503536,04754	4790462,72902	329,442776	350,000000	93,000000
1020,000000	0,000	Clotoide	503522,14293	4790469,97050	331,389843	957,432762	93,000000
1024,228533	0,000	Círculo	503518,42183	4790471,97894	331,605203	1800,000000	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
1040,000000	0,000	Círculo	503504,58742	4790479,55170	332,163004	1800,000000	*
1060,000000	0,000	Círculo	503487,14015	4790489,32865	332,870359	1800,000000	*
1076,919440	0,000	Clotoide	503472,46582	4790497,75062	333,468762	1800,000000	-118,000000
1080,000000	0,000	Clotoide	503469,80276	4790499,29915	333,599409	1287,338300	-118,000000
1097,031884	0,000	Círculo	503455,17606	4790508,02445	335,104826	500,000000	*
1100,000000	0,000	Círculo	503452,65251	4790509,58694	335,482739	500,000000	*
1120,000000	0,000	Círculo	503435,89551	4790520,50252	338,029218	500,000000	*
1123,619577	0,000	Clotoide	503432,91016	4790522,54921	338,490077	500,000000	100,000000
1140,000000	0,000	Clotoide	503419,54556	4790532,02006	339,721613	2762,753864	100,000000
1143,619577	0,000	Recta	503416,60891	4790534,13605	339,763316	*	*
1160,000000	0,000	Recta	503403,32116	4790543,71489	339,763316	*	*
1180,000000	0,000	Recta	503387,09723	4790555,41036	339,763316	*	*
1200,000000	0,000	Recta	503370,87330	4790567,10583	339,763316	*	*
1214,662573	0,000	Clotoide	503358,97907	4790575,68011	339,763316	infinito	-154,000000
1220,000000	0,000	Clotoide	503354,64999	4790578,80216	339,801552	4443,339530	-154,000000
1234,591985	0,000	Círculo	503342,84504	4790587,37934	340,296403	1190,000000	*
1240,000000	0,000	Círculo	503338,49199	4790590,58833	340,585718	1190,000000	*
1260,000000	0,000	Círculo	503322,52128	4790602,62689	341,655667	1190,000000	*
1280,000000	0,000	Círculo	503306,75515	4790614,93216	342,725616	1190,000000	*
1300,000000	0,000	Círculo	503291,19804	4790627,50065	343,795565	1190,000000	*
1320,000000	0,000	Círculo	503275,85435	4790640,32882	344,865514	1190,000000	*
1340,000000	0,000	Círculo	503260,72842	4790653,41304	345,935464	1190,000000	*
1360,000000	0,000	Círculo	503245,82452	4790666,74962	347,005413	1190,000000	*
1380,000000	0,000	Círculo	503231,14686	4790680,33479	348,075362	1190,000000	*
1400,000000	0,000	Círculo	503216,69958	4790694,16471	349,145311	1190,000000	*
1420,000000	0,000	Círculo	503202,48677	4790708,23548	350,215260	1190,000000	*
1440,000000	0,000	Círculo	503188,51244	4790722,54312	351,285210	1190,000000	*
1460,000000	0,000	Círculo	503174,78053	4790737,08359	352,355159	1190,000000	*
1480,000000	0,000	Círculo	503161,29493	4790751,85279	353,425108	1190,000000	*
1484,659366	0,000	Clotoide	503158,18900	4790755,32595	353,674372	1190,000000	154,000000
1500,000000	0,000	Clotoide	503148,04036	4790766,82982	354,179197	5168,261239	154,000000
1504,588777	0,000	Recta	503145,01647	4790770,28133	354,207459	*	*
1517,823587	0,000	Clotoide	503136,29654	4790780,23738	354,207459	infinito	-138,000000
1520,000000	0,000	Clotoide	503134,86264	4790781,87467	354,215376	8750,176542	-138,000000
1537,869903	0,000	Círculo	503123,14192	4790795,36375	354,879137	950,000000	*
1540,000000	0,000	Círculo	503121,75728	4790796,98241	355,021880	950,000000	*
1560,000000	0,000	Círculo	503108,93463	4790812,33053	356,362132	950,000000	*
1580,000000	0,000	Círculo	503096,43792	4790827,94519	357,702384	950,000000	*
1600,000000	0,000	Círculo	503084,27268	4790843,81945	359,042636	950,000000	*
1620,000000	0,000	Círculo	503072,44431	4790859,94629	360,382889	950,000000	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
1640,000000	0,000	Círculo	503060,95805	4790876,31855	361,723141	950,000000	*
1660,000000	0,000	Círculo	503049,81898	4790892,92898	363,063393	950,000000	*
1680,000000	0,000	Círculo	503039,03206	4790909,77023	364,403645	950,000000	*
1700,000000	0,000	Círculo	503028,60204	4790926,83481	365,743897	950,000000	*
1720,000000	0,000	Círculo	503018,53357	4790944,11518	367,084149	950,000000	*
1740,000000	0,000	Círculo	503008,83110	4790961,60367	368,424401	950,000000	*
1760,000000	0,000	Círculo	502999,49893	4790979,29253	369,764654	950,000000	*
1760,772392	0,000	Clotoide	502999,14601	4790979,97958	369,816414	950,000000	138,000000
1780,000000	0,000	Clotoide	502990,48551	4790997,14620	370,486971	23261,050768	138,000000
1780,818708	0,000	Recta	502990,11942	4790997,87850	370,488092	*	*
1800,000000	0,000	Recta	502981,54259	4791015,03542	370,488092	*	*
1820,000000	0,000	Recta	502972,59967	4791032,92464	370,488092	*	*
1840,000000	0,000	Recta	502963,65675	4791050,81386	370,488092	*	*
1860,000000	0,000	Recta	502954,71383	4791068,70308	370,488092	*	*
1880,000000	0,000	Recta	502945,77091	4791086,59230	370,488092	*	*
1900,000000	0,000	Recta	502936,82799	4791104,48152	370,488092	*	*
1920,000000	0,000	Recta	502927,88507	4791122,37074	370,488092	*	*
1940,000000	0,000	Recta	502918,94215	4791140,25996	370,488092	*	*
1960,000000	0,000	Recta	502909,99924	4791158,14919	370,488092	*	*
1980,000000	0,000	Recta	502901,05632	4791176,03841	370,488092	*	*
2000,000000	0,000	Recta	502892,11340	4791193,92763	370,488092	*	*
2020,000000	0,000	Recta	502883,17048	4791211,81685	370,488092	*	*
2033,296753	0,000	Clotoide	502877,22489	4791223,71027	370,488092	infinito	141,000000
2040,000000	0,000	Clotoide	502874,22530	4791229,70494	370,416150	-2965,876245	141,000000
2053,177753	0,000	Círculo	502868,27635	4791241,46342	369,855260	-1000,000000	*
2060,000000	0,000	Círculo	502865,14461	4791247,52437	369,420942	-1000,000000	*
2080,000000	0,000	Círculo	502855,72635	4791265,16758	368,147702	-1000,000000	*
2083,725368	0,000	Clotoide	502853,93313	4791268,43297	367,910538	-1000,000000	-141,000000
2100,000000	0,000	Clotoide	502845,98858	4791282,63669	367,298530	-5512,749084	-141,000000
2103,606368	0,000	Recta	502844,21580	4791285,77725	367,277706	*	*
2120,000000	0,000	Recta	502836,15563	4791300,05257	367,277706	*	*
2140,000000	0,000	Recta	502826,32233	4791317,46826	367,277706	*	*
2160,000000	0,000	Recta	502816,48904	4791334,88395	367,277706	*	*
2180,000000	0,000	Recta	502806,65574	4791352,29964	367,277706	*	*
2200,000000	0,000	Recta	502796,82244	4791369,71533	367,277706	*	*
2220,000000	0,000	Recta	502786,98915	4791387,13103	367,277706	*	*
2240,000000	0,000	Recta	502777,15585	4791404,54672	367,277706	*	*
2260,000000	0,000	Recta	502767,32255	4791421,96241	367,277706	*	*
2280,000000	0,000	Recta	502757,48926	4791439,37810	367,277706	*	*
2300,000000	0,000	Recta	502747,65596	4791456,79379	367,277706	*	*

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
2320,000000	0,000	Recta	502737,82266	4791474,20948	367,277706	*	*
2340,000000	0,000	Recta	502727,98937	4791491,62517	367,277706	*	*
2344,774379	0,000	Clotoide	502725,64197	4791495,78262	367,277706	infinito	-63,000000
2360,000000	0,000	Clotoide	502718,28577	4791509,11260	369,136876	260,679028	-63,000000
2364,619379	0,000	Círculo	502716,17302	4791513,22042	370,436136	200,000000	*
2380,000000	0,000	Círculo	502709,81971	4791527,22337	375,331940	200,000000	*
2400,000000	0,000	Círculo	502703,20017	4791546,08731	381,698137	200,000000	*
2412,407301	0,000	Clotoide	502700,05339	4791558,08687	385,647504	200,000000	63,000000
2420,000000	0,000	Clotoide	502698,47894	4791565,51423	387,601995	323,939164	63,000000
2432,252301	0,000	Clotoide	502696,25966	4791577,56367	388,805934	infinito	20,000000
2440,000000	0,000	Clotoide	502694,71439	4791585,15372	384,029149	-51,628229	20,000000
2443,680872	0,000	Clotoide	502693,65456	4791588,67747	378,412142	-35,000000	20,000000

Eje FM2125-RotondaEuskalduna-Ed1 - Rotonda de Euskalduna * Datos de alineaciones en planta

#	Tipo	X1/Xc	Y1/Yc	X2	Y2	Radio/Azimut	A entrada	A salida	Longitud	Distancia
1	Recta	504458,535000	4790360,854400	504448,229900	4790372,203200					
2	CírculoM	504414,677737	4790341,736526			-45,320700				
3	Círculo	504402,102800	4790337,991700			-32,200000				
4	RectaM	504382,652221	4790312,330154			141,289877				
5	Círculo	504409,621700	4790323,258100			-25,000000				
6	CírculoM	504360,250417	4790414,752576			-128,965200				
7	Círculo	504442,247800	4790346,065000			-22,000000				

Eje FM2125-RotondaEuskalduna-Ed1 - Rotonda de Euskalduna * Estado de alineaciones en planta (Resultados) 6d

#	Tipo	Pk	Longitud	Xt	Yt	Azimut	Xc/i	Yc/i	Radio	Parámetros
1	Recta	0,000000	15,329278	504458,535000	4790360,854400	353,066082				
2	Círculo	15,329278	122,084644	504448,229979	4790372,203113	353,066082	504414,677737	4790341,736526	-45,320700	
3	Círculo	137,413922	20,375468	504371,242177	4790328,801383	181,573809	504402,102800	4790337,991700	-32,200000	
4	Recta	157,789390	14,892039	504382,652221	4790312,330154	141,289877				
5	Círculo	172,681429	28,585268	504394,520319	4790303,334539	141,289877	504409,621700	4790323,258100	-25,000000	
6	Círculo	201,266697	48,834916	504421,493770	4790301,256874	68,498091	504360,250417	4790414,752576	-128,965200	
7	Círculo	250,101613	31,559784	504459,112560	4790331,937726	44,391376	504442,247800	4790346,065000	-22,000000	
8	Círculo	281,661397	0,000000	504458,535025	4790360,854398	353,066000	504442,247800	4790346,065000	-22,000000	

Pk	Distancia	Alineación	X	Y	Azimut	Radio	Parámetro
0,000000	0,000	Recta	504458,53500	4790360,85440	353,066082	*	*
15,329278	0,000	Círculo	504448,22998	4790372,20311	353,066082	-45,320700	*
20,000000	0,000	Círculo	504444,91764	4790375,49321	346,505119	-45,320700	*
40,000000	0,000	Círculo	504427,60260	4790385,17515	318,411123	-45,320700	*
60,000000	0,000	Círculo	504407,81109	4790386,53401	290,317128	-45,320700	*
80,000000	0,000	Círculo	504389,33526	4790379,30945	262,223132	-45,320700	*
100,000000	0,000	Círculo	504375,71518	4790364,88572	234,129137	-45,320700	*
120,000000	0,000	Círculo	504369,56053	4790346,02649	206,035141	-45,320700	*
137,413922	0,000	Círculo	504371,24218	4790328,80138	181,573809	-32,200000	*
140,000000	0,000	Círculo	504372,07896	4790326,35516	176,460926	-32,200000	*
157,789390	0,000	Recta	504382,65222	4790312,33015	141,289877	*	*
160,000000	0,000	Recta	504384,41395	4790310,99482	141,289877	*	*
172,681429	0,000	Círculo	504394,52032	4790303,33454	141,289877	-25,000000	*
180,000000	0,000	Círculo	504400,91232	4790299,82422	122,653290	-25,000000	*
200,000000	0,000	Círculo	504420,36426	4790300,68383	71,723708	-25,000000	*
201,266697	0,000	Círculo	504421,49377	4790301,25687	68,498091	-128,965200	*
220,000000	0,000	Círculo	504437,27710	4790311,31702	59,250642	-128,965200	*
240,000000	0,000	Círculo	504452,32933	4790324,45587	49,377905	-128,965200	*
250,101613	0,000	Círculo	504459,11256	4790331,93773	44,391376	-22,000000	*
260,000000	0,000	Círculo	504463,57811	4790340,67816	15,748153	-22,000000	*
280,000000	0,000	Círculo	504459,60441	4790359,58344	357,873629	-22,000000	*
281,661397	0,000	Círculo	504458,53503	4790360,85440	353,066000	-22,000000	*

APÉNDICE 6.2. LISTADO DE ALINEACIONES EN ALZADO

Eje FM2125-ALT2-ENTREVIA-ZORROTZ - EJE ENTREVIA ZORROTZAURRE * Datos de alineaciones en alzado

#	Pk	Cota	Pk	Cota	Pendiente	Parámetros
1	0,000	14,200000			0,000000	750,000000
2	50,557	14,200000			-6,000000	-1000,000000
3	137,477	8,026052			1,200000	-800,000000
4	602,000	13,240000			-1,750000	800,000000
5	725,000	11,300000			-6,000000	500,000000
6	834,649	5,454000			-0,800000	2500,000000
7	940,004	4,930000			0,800000	2500,000000
8	1147,244	6,270000			-0,800000	2500,000000
9	1357,071	4,910000			0,800000	2500,000000
10	1489,230	5,650000			-0,800000	2500,000000
11	1654,596	4,650000			0,800000	2500,000000
12	1753,837	5,120000			-0,800000	2500,000000
13	1878,077	4,450000			0,800000	2500,000000
14	2090,913	5,830000			-0,800000	2500,000000
15	2275,628	4,670000			0,800000	2500,000000
16	2477,303	7,560000			4,000000	1200,000000
17	2577,255	11,020000			1,000000	

Eje FM2125-ALT2-ENTREVIA-ZORROTZ - EJE ENTREVIA ZORROTZAURRE * Estado de alineaciones en alzado (Resultados 1) 6d

#	Entrada			Vértice			Longitud	Bisectriz	Salida		
	Pk	Cota	Pendiente	Pk	Cota	Parámetros			Pk	Cota	Pendiente
1	28,057000	14,200000	0,000000	50,557000	14,200000	-750,000000	45,000000	-0,337500	73,057000	12,850000	-6,000000
2	114,792944	10,345843	-6,000000	150,792944	8,185843	1000,000000	72,000000	0,648000	186,792944	8,617843	1,200000
3	577,985492	13,312154	1,200000	589,785492	13,453754	-800,000000	23,600000	-0,087025	601,585492	13,247254	-1,750000
4	713,000000	11,297500	-1,750000	730,000000	11,000000	-800,000000	34,000000	-0,180625	747,000000	9,980000	-6,000000
5	807,554000	6,346760	-6,000000	820,554000	5,566760	500,000000	26,000000	0,169000	833,554000	5,462760	-0,800000
6	900,076500	4,930580	-0,800000	920,076500	4,770580	2500,000000	40,000000	0,080000	940,076500	4,930580	0,800000
7	1107,374000	6,268960	0,800000	1127,374000	6,428960	-2500,000000	40,000000	-0,080000	1147,374000	6,268960	-0,800000
8	1317,157500	4,910692	-0,800000	1337,157500	4,750692	2500,000000	40,000000	0,080000	1357,157500	4,910692	0,800000
9	1449,400500	5,648636	0,800000	1469,400500	5,808636	-2500,000000	40,000000	-0,080000	1489,400500	5,648636	-0,800000
10	1614,413000	4,648536	-0,800000	1634,413000	4,488536	2500,000000	40,000000	0,080000	1654,413000	4,648536	0,800000
11	1713,591500	5,121964	0,800000	1733,591500	5,281964	-2500,000000	40,000000	-0,080000	1753,591500	5,121964	-0,800000
12	1837,832000	4,448040	-0,800000	1857,832000	4,288040	2500,000000	40,000000	0,080000	1877,832000	4,448040	0,800000
13	2050,745000	5,831344	0,800000	2070,745000	5,991344	-2500,000000	40,000000	-0,080000	2090,745000	5,831344	-0,800000
14	2235,770500	4,671140	-0,800000	2255,770500	4,511140	2500,000000	40,000000	0,080000	2275,770500	4,671140	0,800000
15	2397,409250	5,644250	0,800000	2437,409250	5,964250	2500,000000	80,000000	0,320000	2477,409250	7,564250	4,000000

#	Entrada			Vértice			Longitud	Bisectriz	Salida		
	Pk	Cota	Pendiente	Pk	Cota	Parámetros			Pk	Cota	Pendiente
16	2541,319000	10,120640	4,000000	2559,319000	10,840640	-1200,000000	36,000000	-0,135000	2577,319000	11,020640	1,000000

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
0,000	14,200	5,601	0,000	0,000	0,00000	-8,59882
10,815	14,200	6,571	0,000	0,000	0,00000	-7,62910
20,000	14,200	7,392	0,000	0,000	0,00000	-6,80815
22,816	14,200	7,659	0,000	0,000	0,00000	-6,54062
30,066	14,197	7,788	-0,268	-750,000	0,00269	-6,40926
40,000	14,105	7,000	-1,592	-750,000	0,09509	-7,10491
42,066	14,069	7,000	-1,868	-750,000	0,13084	-7,06916
60,000	13,520	7,000	-4,259	-750,000	0,11366	-6,51976
80,000	12,433	7,000	-6,000	0,000	0,00000	-5,43342
100,000	11,233	7,264	-6,000	0,000	0,00000	-3,96925
120,000	10,047	7,545	-5,479	1000,000	-0,01356	-2,50208
140,000	9,151	7,826	-3,479	1000,000	-0,31770	-1,32549
160,000	8,655	8,506	-1,479	1000,000	-0,35893	-0,14894
180,000	8,559	9,000	0,521	1000,000	-0,02307	0,44060
200,000	8,776	9,000	1,200	0,000	0,00000	0,22367
220,000	9,016	9,000	1,200	0,000	0,00000	-0,01633
240,000	9,256	9,041	1,200	0,000	0,00000	-0,21552
260,000	9,496	9,303	1,200	0,000	0,00000	-0,19372
265,387	9,561	9,373	1,200	0,000	0,00000	-0,18784
280,000	9,736	9,564	1,200	0,000	0,00000	-0,17191
296,777	9,938	9,784	1,200	0,000	0,00000	-0,15362
300,000	9,976	9,826	1,200	0,000	0,00000	-0,15011
320,000	10,216	10,088	1,200	0,000	0,00000	-0,12789
340,000	10,456	10,351	1,200	0,000	0,00000	-0,10486
360,000	10,696	10,614	1,200	0,000	0,00000	-0,08184
380,000	10,936	10,878	1,200	0,000	0,00000	-0,05881
400,000	11,176	11,187	1,200	0,000	0,00000	0,01112
412,573	11,327	11,408	1,200	0,000	0,00000	0,08078
420,000	11,416	11,538	1,200	0,000	0,00000	0,12192
440,000	11,656	11,889	1,200	0,000	0,00000	0,23272
443,963	11,704	11,959	1,200	0,000	0,00000	0,25468
460,000	11,896	12,000	1,200	0,000	0,00000	0,10367
480,000	12,136	12,365	1,200	0,000	0,00000	0,22824
494,465	12,310	13,000	1,200	0,000	0,00000	0,69009
500,000	12,376	13,000	1,200	0,000	0,00000	0,62367
506,465	12,454	13,000	1,200	0,000	0,00000	0,54609
520,000	12,616	13,181	1,200	0,000	0,00000	0,56435
540,000	12,856	12,704	1,200	0,000	0,00000	-0,15248
560,000	13,096	6,521	1,200	0,000	0,00000	-6,57572
580,000	13,334	5,310	0,948	-800,000	0,00254	-8,02369

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
586,235	13,369	4,961	0,169	-800,000	0,04253	-8,40795
598,235	13,299	4,337	-1,331	-800,000	0,00702	-8,96223
600,000	13,273	4,245	-1,552	-800,000	0,00157	-9,02859
620,000	12,925	2,123	-1,750	0,000	0,00000	-10,80188
640,000	12,575	-7,000	-1,750	0,000	0,00000	-19,57500
660,000	12,225	-7,000	-1,750	0,000	0,00000	-19,22500
680,000	11,875	-5,118	-1,750	0,000	0,00000	-16,99268
700,000	11,525	2,122	-1,750	0,000	0,00000	-9,40289
703,271	11,468	2,302	-1,750	0,000	0,00000	-9,16592
715,271	11,255	2,961	-2,034	-800,000	0,00322	-8,29330
720,000	11,144	4,093	-2,625	-800,000	0,03063	-7,05122
740,000	10,369	8,000	-5,125	-800,000	0,03063	-2,36937
757,408	9,355	7,369	-6,000	0,000	0,00000	-1,98658
760,000	9,200	6,595	-6,000	0,000	0,00000	-2,60504
769,408	8,635	5,000	-6,000	0,000	0,00000	-3,63550
780,000	8,000	5,000	-6,000	0,000	0,00000	-3,00000
781,452	7,913	5,000	-6,000	0,000	0,00000	-2,91288
793,452	7,193	5,000	-6,000	0,000	0,00000	-2,19288
800,000	6,800	4,464	-6,000	0,000	0,00000	-2,33581
820,000	5,755	4,000	-3,511	500,000	-0,15490	-1,75490
828,595	5,527	3,602	-1,792	500,000	-0,02459	-1,92456
840,000	5,411	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,41119
840,595	5,406	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,40643
860,000	5,251	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,25119
880,000	5,091	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,09119
882,914	5,068	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,06788
897,878	4,948	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-1,94817
900,000	4,931	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-1,93119
915,071	4,856	3,719	-0,200	2500,000	-0,04497	-1,13640
920,000	4,851	3,000	-0,003	2500,000	-0,07939	-1,85058
930,035	4,870	3,000	0,398	2500,000	-0,02017	-1,87041
940,000	4,930	3,000	0,797	2500,000	-0,00000	-1,92997
960,000	5,090	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,08997
969,838	5,169	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,16867
980,000	5,250	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,24997
989,998	5,330	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,32995
1000,000	5,410	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,40997
1004,322	5,445	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,44454
1020,000	5,570	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,56997
1024,229	5,604	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,60380

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
1040,000	5,730	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,72997
1060,000	5,890	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,88997
1076,919	6,025	3,000	0,800	0,000	0,00000	-3,02532
1080,000	6,050	3,000	0,800	0,000	0,00000	-3,04997
1097,032	6,186	3,000	0,800	0,000	0,00000	-3,18622
1100,000	6,210	3,000	0,800	0,000	0,00000	-3,20997
1120,000	6,338	3,000	0,295	-2500,000	0,03188	-3,33808
1123,620	6,346	3,000	0,150	-2500,000	0,05278	-3,34614
1140,000	6,317	3,000	-0,505	-2500,000	0,01088	-3,31708
1143,620	6,296	3,000	-0,650	-2500,000	0,00282	-3,29618
1160,000	6,168	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-3,16795
1180,000	6,008	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-3,00795
1200,000	5,848	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,84795
1214,663	5,731	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,73065
1220,000	5,688	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,68795
1234,592	5,571	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,57122
1240,000	5,528	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,52795
1260,000	5,368	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,36795
1280,000	5,208	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,20795
1300,000	5,048	3,000	-0,800	0,000	0,00000	-2,04795
1320,000	4,890	3,000	-0,686	2500,000	-0,00162	-1,88957
1340,000	4,832	3,000	0,114	2500,000	-0,05888	-1,83231
1360,000	4,933	3,000	0,800	0,000	0,00000	-1,93343
1380,000	5,093	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,09343
1400,000	5,253	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,25343
1420,000	5,413	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,41343
1440,000	5,573	3,000	0,800	0,000	0,00000	-2,57343
1460,000	5,711	3,000	0,376	-2500,000	0,02247	-2,71096
1480,000	5,706	3,000	-0,424	-2500,000	0,01767	-2,70617
1484,659	5,682	2,927	-0,610	-2500,000	0,00450	-2,75477
1500,000	5,564	2,533	-0,800	0,000	0,00000	-3,03124
1504,589	5,527	2,415	-0,800	0,000	0,00000	-3,11260
1517,824	5,421	2,074	-0,800	0,000	0,00000	-3,34724
1520,000	5,404	2,018	-0,800	0,000	0,00000	-3,38582
1537,870	5,261	2,036	-0,800	0,000	0,00000	-3,22489
1540,000	5,244	2,112	-0,800	0,000	0,00000	-3,13183
1560,000	5,084	2,826	-0,800	0,000	0,00000	-2,25805
1580,000	4,924	1,658	-0,800	0,000	0,00000	-3,26565
1600,000	4,764	0,311	-0,800	0,000	0,00000	-4,45247
1620,000	4,610	2,334	-0,577	2500,000	-0,00624	-2,27593

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
1640,000	4,575	1,658	0,223	2500,000	-0,04155	-2,91686
1660,000	4,693	0,982	0,800	0,000	0,00000	-3,71155
1680,000	4,853	0,305	0,800	0,000	0,00000	-4,54779
1700,000	5,013	0,845	0,800	0,000	0,00000	-4,16858
1720,000	5,165	1,891	0,544	-2500,000	0,00821	-3,27395
1740,000	5,194	1,709	-0,256	-2500,000	0,03695	-3,48449
1760,000	5,071	1,527	-0,800	0,000	0,00000	-3,54325
1760,772	5,065	1,520	-0,800	0,000	0,00000	-3,54409
1780,000	4,911	1,346	-0,800	0,000	0,00000	-3,56506
1780,819	4,904	1,338	-0,800	0,000	0,00000	-3,56595
1800,000	4,751	1,164	-0,800	0,000	0,00000	-3,58687
1820,000	4,591	0,982	-0,800	0,000	0,00000	-3,60868
1840,000	4,432	0,800	-0,713	2500,000	-0,00094	-3,63144
1860,000	4,369	0,618	0,087	2500,000	-0,06360	-3,75059
1880,000	4,465	0,437	0,800	0,000	0,00000	-4,02881
1900,000	4,625	0,255	0,800	0,000	0,00000	-4,37062
1920,000	4,785	0,073	0,800	0,000	0,00000	-4,71243
1940,000	4,945	0,000	0,800	0,000	0,00000	-4,94538
1960,000	5,105	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,10538
1980,000	5,265	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,26538
2000,000	5,425	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,42538
2020,000	5,585	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,58538
2033,297	5,692	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,69176
2040,000	5,745	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,74538
2053,178	5,850	0,000	0,703	-2500,000	0,00118	-5,84962
2060,000	5,888	0,000	0,430	-2500,000	0,01713	-5,88825
2080,000	5,894	0,000	-0,370	-2500,000	0,02309	-5,89421
2083,725	5,878	0,000	-0,519	-2500,000	0,00986	-5,87765
2100,000	5,757	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,75730
2103,606	5,728	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,72845
2120,000	5,597	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,59730
2140,000	5,437	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,43730
2160,000	5,277	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,27730
2180,000	5,117	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-5,11730
2200,000	4,957	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-4,95730
2220,000	4,797	0,000	-0,800	0,000	0,00000	-4,79730
2240,000	4,641	0,000	-0,631	2500,000	-0,00358	-4,64088
2260,000	4,595	0,000	0,169	2500,000	-0,04974	-4,59472
2280,000	4,705	0,000	0,800	0,000	0,00000	-4,70498
2300,000	4,865	0,000	0,800	0,000	0,00000	-4,86498

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
2320,000	5,025	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,02498
2340,000	5,185	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,18498
2344,774	5,223	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,22317
2360,000	5,345	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,34498
2364,619	5,382	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,38193
2380,000	5,505	0,000	0,800	0,000	0,00000	-5,50498
2400,000	5,666	0,000	0,904	2500,000	-0,00134	-5,66632
2412,407	5,809	0,000	1,400	2500,000	-0,04499	-5,80922
2420,000	5,927	0,000	1,704	2500,000	-0,10207	-5,92704
2432,252	6,166	0,000	2,194	2500,000	-0,24281	-6,16580
2440,000	6,348	0,000	2,504	2500,000	-0,27989	-6,34777
2443,681	6,443	0,000	2,651	2500,000	-0,22752	-6,44264

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-01 - EJE CONEXION BASURTO 1 * Datos de alineaciones en alzado

#	Pk	Cota	Pk	Cota	Pendiente	Parámetros
1	8,234	12,347000	14,667	12,728000		450,000000
2	96,243	15,400000			1,100000	

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-01 - EJE CONEXION BASURTO 1 * Estado de alineaciones en alzado (Resultados 1) 6d

#	Entrada			Vértice			Longitud	Bisectriz	Salida		
	Pk	Cota	Pendiente	Pk	Cota	Parámetros			Pk	Cota	Pendiente
1	40,614277	14,264774	5,922679	51,465304	14,907445	-450,000000	21,702054	-0,130828	62,316332	15,026807	1,100000

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
0,000	11,859	0,000	5,923	0,000	0,00000	-11,85932
14,667	12,728	0,000	5,923	0,000	0,00000	-12,72801
20,000	13,044	0,000	5,923	0,000	0,00000	-13,04386
28,667	13,557	0,000	5,923	0,000	0,00000	-13,55719
40,000	14,228	0,000	5,923	0,000	0,00000	-14,22839
48,963	14,682	0,000	4,067	-450,000	0,07745	-14,68181
60,000	14,995	0,000	1,615	-450,000	0,00596	-14,99537
62,963	15,034	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,03392
80,000	15,221	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,22133
96,243	15,400	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,40000

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-02 - EJE 2 CONEXION BASURTO * Datos de alineaciones en alzado

#	Pk	Cota	Pk	Cota	Pendiente	Parámetros
1	8,234	12,617000	11,058	12,784000		450,000000
2	95,856	15,400000			1,100000	

Eje FM2125-ALT2-ENLA-SAGR-CORAZ-02 - EJE 2 CONEXION BASURTO * Estado de alineaciones en alzado (Resultados 1) 6d

#	Entrada			Vértice			Longitud	Bisectriz	Salida		
	Pk	Cota	Pendiente	Pk	Cota	Parámetros			Pk	Cota	Pendiente
1	35,193478	14,211326	5,913807	46,024544	14,851854	-450,000000	21,662132	-0,130347	56,855610	14,970996	1,100000

Pk	Cota	Terreno	Pendiente	K.V.	Bisectriz	Cota Roja
0,000	12,130	0,000	5,914	0,000	0,00000	-12,13005
11,058	12,784	0,000	5,914	0,000	0,00000	-12,78398
20,000	13,313	0,000	5,914	0,000	0,00000	-13,31281
25,058	13,612	0,000	5,914	0,000	0,00000	-13,61191
40,000	14,470	0,000	4,846	-450,000	0,02567	-14,46990
45,356	14,698	0,000	3,655	-450,000	0,11475	-14,69757
59,356	14,998	0,000	1,100	0,000	0,00000	-14,99850
60,000	15,006	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,00558
80,000	15,226	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,22558
95,856	15,400	0,000	1,100	0,000	0,00000	-15,40000