



## **ZUGASTIETAN TRENBIDEA BIKOIZTEKO ERAIKUNTZA-PROIEKTUA (ZORNOTZA-BERMEO LINEA)**

**(P20024122)**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE DESDOBLAMIENTO DE VÍA  
EN ZUGASTIETA (LÍNEA AMOREBIETA-BERMEO)**

### **4. Eranskina – TRAZADURA Anejo 4 – TRAZADO**



**4. ERANSKINA.- TRAZADURA**  
**ANEJO 4.- TRAZADO**

---



## ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO GENERALES	1
2.1. TRAZADO DE VÍAS DE CIRCULACIÓN	1
2.1.1. Velocidad de circulación	1
2.1.2. Trazado en planta	2
2.1.3. Trazado en alzado	5
3. CONDICIONANTES EXISTENTES	9
3.1. CONEXIÓN CON LA LÍNEA EXISTENTE	9
3.2. COMPATIBILIDAD CON LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	9
3.2.1. No afección a la estructura de paso bajo la BI-635	9
3.2.2. No afección al muro anclado en el PK 4+720 y no acercamiento al cauce del río Oka	9
3.2.3. Compatibilidad con las obras de paso sobre el río Oka	9
3.2.4. No afección a la carretera BI-635	9
3.2.5. Minimizar la afección a la serrería de Presoste	10
3.3. MANTENIMIENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO	10
4. CRITERIOS ADOPTADOS	11
4.1. ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL TRAZADO ACTUAL	11
4.2. ANÁLISIS DEL TRAZADO EN ALZADO ACTUAL	12
4.3. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS	13
5. COMPROBACIÓN CINEMÁTICA DE TRAZADOS	14

### APÉNDICE- LISTADOS EN PLANTA Y ALZADO



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se describen los criterios seguidos para el diseño del trazado geométrico en planta y en alzado de las vías vía 1 (ajuste de trazado de la vía actual) y vía 2 (vía desdoblada) del trazado comprendido entre los PK 4+450 y pk 6+540 de la línea Amorebieta Bermeo incluido en el proyecto constructivo del desdoblamiento de vía en Zugastieta (línea Amorebieta – Bermeo).

Se incluye también la definición de la geometría de la vía de apartado que dará acceso a la zona de mantenimiento que se define en el presente proyecto.

El ajuste del trazado se ha realizado a partir de una doble premisa, cumplir unos criterios de diseño geométrico que garanticen unas adecuadas condiciones de confort y seguridad y ajustarse a los condicionantes existentes impuestos tanto por el entorno natural, como por la funcionalidad del proyecto y de la obra.

Para analizar el trazado ferroviario se ha utilizado la siguiente nomenclatura:

- Vía 1 (vía existente ajustada)
- Vía 2 (vía desdoblada)
- Vía de apartado

Como apoyo a la descripción del trazado de estos ejes, en el *Apéndices 1* a este Anejo se recogen los listados de definición geométrica del trazado en planta y en alzado, respectivamente, de cada uno de estos ejes. Se adjunta además la definición en planta y el listado de puntos del eje de replanteo del túnel.

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO GENERALES

Para el diseño del trazado en planta y alzado se han tenido en cuenta los criterios de diseño que se detallan en los apartados siguientes. En el punto 5 se analizan las condiciones geométricas y cinemáticas de las curvas circulares del trazado.

### 2.1. TRAZADO DE VÍAS DE CIRCULACIÓN

#### 2.1.1. Velocidad de circulación

De acuerdo a las directrices establecidas por ETS, la Velocidad de circulación de un tramo es aquella que permite prestar un servicio en las condiciones requeridas. En principio la velocidad de diseño de los tramos ferroviarios de nueva construcción o en el diseño de variantes de trazado, será de 90 Km/h.

No obstante, al tratarse de un proyecto de desdoblamiento de vía, la velocidad de Proyecto está condicionada por las características geométricas del trazado actual y su velocidad asociada.

Así, se calculará la velocidad asociada a cada alineación actual en base a sus características geométricas y cinemáticas y se analizará la posibilidad de ajustar el trazado con el objeto de lograr una velocidad mínima de circulación en el tramo de Proyecto de 80 Km/h

### 2.1.2. Trazado en planta

Para el diseño del trazado en planta se utilizan tres tipos de alineaciones: rectas, curvas circulares y curvas de acuero (clotoídes).

En los apartados siguientes se describen los criterios de diseño utilizados para el encaje de las curvas circulares y curvas de acuero.

#### Alineaciones rectas

La longitud mínima de recta entre dos alineaciones curvas consecutivas de curvaturas opuestas será de 12 metros, para evitar que ejes de un mismo bogie tengan que adaptarse a peraltas contrarios.

Por otra parte, donde se vayan a colocar desvíos, la longitud de las rectas estará también condicionada por disponer de una longitud mínima para poder implantar el desvío correspondiente en una alineación recta

#### Curvas circulares

El radio de las curvas se relaciona con la velocidad de circulación de los trenes y el peralte de la vía a través de la aceleración transversal no compensada ( $A_{nc}$ ). El valor máximo de este parámetro viene limitado por razones de comodidad para el viajero. Así, se adopta como valor máximo de la aceleración transversal no compensada  $0,75 \text{ m/s}^2$ . La expresión que relaciona la aceleración transversal no compensada con la velocidad de circulación, el radio y el peralte es la siguiente:

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

Donde:

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

Por otra parte, los peraltas se relacionan con el radio de la curva circular a través de la expresión siguiente, definiéndose se define como *Peralte Teórico* (o peralte de equilibrio) como la elevación de uno de los dos hilos de la vía para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga.

$$p = \frac{v^2 * a}{R * g}$$

Donde:

- v: velocidad
- a: ancho de vía (1,07 m )
- g: aceleración de la gravedad ( $9,81 \text{ m/s}^2$  )
- R: radio de la curva

De todas formas, es preciso tener en cuenta que el establecimiento del peralte en la curva circular también viene condicionado por otros factores, asociados a la curva de transición y que se detallan más adelante, que pueden hacer que no sea factible disponer en esa curva circular del peralte teórico que correspondería de acuerdo con la ley anterior. Lógicamente, ello supondrá que la velocidad de circulación por esa curva deba limitarse.

El peralte máximo que es posible adoptar en la práctica está limitado por las condiciones del material móvil, así como con el tipo de vía. En la red de ETS estos valores (expresados en mm) son los indicados en la tabla siguiente:

	<b>Solo Viajeros</b>	<b>Tráfico Mixto</b>
<b>Vía sobre Balasto</b>	120 mm	100 mm

Para el diseño del trazado se acepta como máximo valor del peralte: 100 mm.

*La Insuficiencia o exceso de peralte* simboliza la diferencia entre el peralte teórico y el peralte real:

Se adopta como valor máximo de la insuficiencia o exceso de peralte un valor de 70 mm

### **Curvas de acuerdo**

Para el enlace de alineaciones con diferente radio de curvatura se utilizarán clotoídes, de ecuación:

$$A^2 = R * L$$

Donde:

R: radio de curvatura en un punto cualquiera

L: longitud de la clotoide entre su punto de inflexión ( $R = \infty$ ) y el punto de radio R

A: parámetro de la clotoide

La determinación de la longitud mínima necesaria de las curvas de transición a utilizar en el diseño del trazado en planta se realiza en base a tres criterios, que se exponen a continuación:

### a) Rampa de peralte

Se define la rampa de peralte como la relación entre el peralte y la longitud de la curva de transición en la que se establece dicho peralte.

El valor máximo de esta rampa se limita con el fin de eliminar la posibilidad de descarrilamiento debido a que los cuatro puntos de apoyo del bogie no formen un plano.

De forma similar, y debido a las rigideces de los bogies y cajas<sup>1</sup> ferroviarios, se limita la distorsión admisible en el plano que forman las ruedas. Esta distorsión se produce en las transiciones de peralte y se define mediante la variación del peralte (en mm) por metro lineal de vía. Los valores máximos admisibles son los recogidos en la tabla siguiente:

	<b>Solo Viajeros</b>	<b>Tráfico Mixto</b>
<b>Vía sobre Balasto</b>	2,5 mm/m	2,0 mm/m

Para el diseño del trazado se acepta como máximo valor de la rampa de peralte de: 2,0 mm/m para secciones en balasto

Esto supone que para pasar de una alineación recta a una curva circular de peralte máximo (100 mm), la longitud mínima de la curva de transición deberá ser:

$$L = \frac{100m}{2,0mm/m} = 50m$$

### b) Velocidad ascensional

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

Se limita el valor máximo de esta velocidad en las transiciones de peralte con el fin de no perjudicar al confort del viajero. Para el diseño del trazado en planta se ha adoptado como valor máximo 50 mm/s. Por lo tanto,

$$\frac{p * v}{L} = 50mm/s$$

Siendo,

p: peralte

<sup>1</sup> Los materiales de mantenimiento y una parte del parque de vagones siguen manteniendo la unión de los ejes con las cajas estructurales.

v: velocidad de circulación

L: longitud de la curva de transición

De este modo, para pasar de una recta a una curva circular de peralte máximo la longitud mínima de la curva de transición por la limitación de la velocidad ascensional, para una velocidad de 90 Km/h deberá ser de 50 m y para una velocidad de 80 Km/h de 44.5 m

### c) Sobreaceleración

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

Se limita su valor máximo por razones de comodidad para el viajero. El valor adoptado como tope para el diseño del trazado en planta es de 0,4 m/s<sup>2</sup>/s

El hecho de haber escogido como curva de transición la clostoide hace que la aceleración transversal no compensada varíe linealmente a lo largo de ella y que, por consiguiente, la sobreaceleración sea constante. Su valor viene dado por la expresión:

$$S = \frac{(A_{hc\text{final}} - A_{hc\text{inicial}}) * v}{L}$$

#### 2.1.3. Trazado en alzado

El trazado en alzado nace de la combinación de alineaciones de inclinación constante (rampas/pendientes) y de curvas de acuerdo.

A continuación se describen las condiciones geométricas que éstas deben cumplir.

#### Rampas/pendientes

La Pendiente Máxima de una línea ferroviaria está limitada por la adherencia rueda-carril, ya que es la que limita el esfuerzo que se puede transmitir al carril, bien para acelerar, frenar o subir rampas venciendo la fuerza de la gravedad.

La adherencia no es un valor constante ya que depende de múltiples factores como, el estado del carril, presencia de agua, grasas, hojas, velocidad de circulación, tipología de la tracción del material móvil, etc.

La adherencia limita las características del trazado en alzado en la red de ETS, tanto en las líneas de tráfico mixto<sup>1</sup>, como las dedicadas exclusivamente al tráfico de viajeros. Las primeras debido a que los trenes de mercancías tienen un peso adherente<sup>2</sup> bajo en relación con el peso total del tren. En el

<sup>1</sup> **Tráfico mixto:** Se consideran líneas de tráfico mixto aquellas donde coexisten en la explotación rutinaria trenes de mercancías con trenes de viajeros.

<sup>2</sup> **Peso Adherente:** Es la parte del peso de un tren que se soporta sobre los ejes motores del mismo.

caso del tráfico de viajeros puro (en particular en trazados tipo metropolitano), se utilizan pendientes máximas para aproximar las estaciones a la superficie y hacerlas más atractivas para los viajeros<sup>1</sup>.

Las rampas máximas definidas en este apartado corresponden a *rampas virtuales*<sup>2</sup> que consideran la resistencia debida a la circulación en curva.

Otro aspecto a considerar, es que rampas se pueden plantear con carácter excepcional<sup>3</sup>.

De acuerdo con estos condicionantes, las pendientes máximas establecidas en la red de ETS, serían las siguientes:

	<b>Rampa Normal</b>		<b>Rampa Excepcional</b>	
	Superficie	Túnel	Superficie	Túnel
Ferrocarril Solo Viajeros red ETS	3,5%	4,0%	3,5%	5,5%
Ferrocarril Mixto red ETS	1,5%	1,5%	1,8%	1,8% ( 2,1%)

Los valores indicados se corresponden con el material móvil que circula en la actualidad por la red de ETS.

En la red actual de ETS en servicio, y en el tramo particular de proyecto, se superan los valores correspondientes a los parámetros máximos establecidos para tráfico mixto. Esto no quiere decir que no puedan circular trenes de mercancías, sino que los trenes que circulen tendrán unos pesos menores, longitudes menores o mayor número de locomotoras de arrastre, que el tren tipo considerado<sup>4</sup>.

Así para las rampas largas, existentes en la red (2,2%), coincidente también con la rampa de pendiente máxima del proyecto, el peso máximo del tren (tara + carga) no podrá sobrepasar las 1.600 toneladas incluyendo las dos locomotoras (para 20t de carga por eje en un futuro). Con la limitación actual (15 t de carga por eje) el tren tiene una limitación de 1.200 t (2 locomotoras + 18 plataformas cargadas).

Por otro lado, las rampas "cortas", tienen una consideración algo diferente, al ser menos restrictivas para la circulación cuanto menor sea su longitud. Además de la posibilidad de limitar carga o longitud de tren, para ascender rampas mayores, también se puede tener en cuenta que la circulación de los trenes de mercancías no para (en general) en las estaciones. Esto hace que el tren cuente a su favor con la fuerza de la inercia a la hora de abordar las rampas del trazado.

Si tenemos en cuenta la velocidad del tren promedio en zonas sin pendiente y se considera que la inercia ayuda al ascenso de la rampa, se puede establecer una relación entre la pendiente máxima y la longitud de la rampa, que puede ascender el tren tipo. Los resultados se recogen en la tabla siguiente:

<sup>1</sup> Este tipo de explotaciones suelen estar diseñadas en función de un determinado tipo de tren y sus características de tracción.

<sup>2</sup> **Rampa Virtual:** Es la rampa equivalente a la resistencia a la rodadura en curva.

<sup>3</sup> **Rampa Excepcional:** Se define como rampa excepcional aquella que para resultar admisible depende de las circunstancias de la marcha del tren, bien por la propia carga del tren, las condiciones de trazado, necesidad de abordarla a una velocidad determinada, o bien por las condiciones de frenado.

<sup>4</sup> El tren de mercancías tipo considerado tiene 400 metros de longitud, 20t de carga por eje y dos locomotoras de tracción con cuatro ejes motores.

<b>Longitud Rampa</b>	<b>Pendiente Máxima</b>
200 m	3,70%
300 m	3,00%
400 m	2,60%
500 m	2,40%
750 m	2,10%
1.000 m	1,95%
1.500 m	1,80%
2.000 m	1,70%

Los valores de esta tabla corresponden con una velocidad inicial del tren de mercancías de aproximadamente, 40 km/h, y asumen una pérdida de velocidad de 20 km/h en la rampa. La **rampa excepcional**, indicada en la tabla de pendientes máximas, corresponde a una pendiente limitada a una **longitud de 1.500 metros**. Los valores indicados para longitudes de rampas menores de 500 metros tienen en cuenta que no todo el tren tipo se encuentra dentro de la pendiente

Al tratarse de un desdoblamiento, la definición de las rampas del presente proyecto, y la geometría en alzado en general, estará condicionada por la geometría existente, en cualquier caso, esta geometría se revisará y optimizará en la medida en que los distintos condicionantes lo permitan.

Para la vía de apartado se adopta una pendiente de 0,25 %.

#### Curvas de acuerdo

La curva de acuerdo vertical a adoptar entre dos pendientes diferentes es una parábola de segundo grado. Al igual que en las alineaciones en planta el radio mínimo en alzado a adoptar es función del confort del viajero. Los valores máximos admisibles son diferentes en función de que el acuerdo sea cóncavo o convexo, ya que la sensibilidad del cuerpo humano es diferente a las aceleraciones ascendentes o descendentes<sup>1</sup>:

<b>Aceleración vertical (<math>\gamma</math>)</b>	<b>Acuerdo Convexo</b>	<b>Acuerdo Cóncavo</b>
Normal	0,25 m/s <sup>2</sup>	0,25 m/s <sup>2</sup>
Excepcional	0,35 m/s <sup>2</sup>	0,45 m/s <sup>2</sup>

La aceleración vertical se relaciona con el radio de curvatura del vértice de la parábola, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\gamma = \frac{v^2}{K_v} = \frac{1}{3.6^2} \frac{V^2}{K_v} = \frac{1}{12.96} \frac{V^2}{K_v}$$

<sup>1</sup> Track Design Handbook – NR/L2/TRK/2049 adaptado a parámetros de ETS.

Donde:

$v$  es la velocidad expresada en m/s.

$V$  es la velocidad expresada en Km/h

$K_v$  es el parámetro de la parábola ( $y = x^2 / 2.K_v$ ) y su radio de curvatura en el vértice en metros.

Se tiene que el valor mínimo del parámetro de las curvas de acuerdo debe ser, para una velocidad de circulación de 90 Km/h  $K_v = 2500$  m y para una velocidad de circulación de 80 Km/h  $K_v = 2975$  m

### 2.3.- Sección transversal. Gálibos

Teniendo en cuenta que la línea Amorebieta – Bermeo de Euskotren se explota con unidades S 900, los gálibos laterales (con pasillo de servicio) y entrevías a tener en cuenta para la implantación de las vías serán los que se recogen en el cuadro siguiente, en función del radio de la curva circular que describe la vía.

Para la obtención de estos datos, se han considerado unas tablas de gálibos facilitadas por ETS con los siguientes criterios considerando que el valor de las  $d_{ext}$  y  $d_{int}$  es la distancia en horizontal correspondiente a 2,5 metros de altura sumándole un pasillo de 0,7 metros.

Radio	Entrevía	$d_{ext}$	$d_{int}$
150	3,56	2,36	2,63
180	3,50	2,36	2,59
260	3,33	2,43	2,39
280	3,31	2,46	2,34
290	3,30	2,45	2,34
320	4,49	2,32	2,55
375	3,44	2,27	2,54
405	3,40	2,28	2,51
410	3,43	2,34	2,48
500	3,30	2,42	2,33
recta	3,2	2,2	2,2

Dado que el desdoblamiento se debe ejecutar manteniendo el tráfico ferroviario se deben tener también en cuenta los gálibos necesarios para poder llevar a cabo trabajos junto a una vía en servicio que se describirán en el apartado de condicionantes existente.

Por otra parte, en cuanto al gálibo vertical, se deberá garantizar en todos los puntos una altura libre de, al menos, 5,00 m.

### 3. CONDICIONANTES EXISTENTES

A lo largo de este apartado se comentan los principales factores que han influido en el diseño del trazado definitivo.

#### 3.1. CONEXIÓN CON LA LÍNEA EXISTENTE

La primera limitación del trazado, en planta y en alzado, se establece por la necesidad de conectar con la línea existente tanto al inicio del ámbito de proyecto a la salida del túnel de Autzagane, como al final, en la estación de Zugastieta.

El inicio de trazado viene condicionado por la existencia de una alineación curva de 196 m de radio.

El final del trazado conecta con la alineación recta de la estación de Zugastieta. En este punto, además de la propia alineación se deberá respetar la entrevía existente entre las dos vías de la estación que es de 3,26 m.

#### 3.2. COMPATIBILIDAD CON LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

##### 3.2.1. No afección a la estructura de paso bajo la BI-635

La estructura que permite el cruce de la línea ferroviaria actual bajo la carretera BI-635 es una estructura compuesta por dos hastiales ejecutados mediante muros de tierra armada sobre los que se apoya un tablero de vigas prefabricadas. La estructura ya contempla una anchura que permite una sección de doble vía, disponiendo un ancho de 8,90 m entre los muros de tierra armada por lo que el trazado y la entrevía propuestos deberán ser compatibles con los muros actuales.

Por otra parte, la cota de las vías en este punto deberá ser igual a la cota actual al no disponerse de margen de galibio, al existir en la actualidad un galibio vertical de 5,00 m entre la cota de la cabeza de carril y la cara inferior de las vigas.

##### 3.2.2. No afección al muro anclado en el PK 4+720 y no acercamiento al cauce del río Oka

En el entorno del PK 4+720 la plataforma ferroviaria se sitúa sobre un relleno de tierras que debido a la ejecución de unos trabajos en la pista forestal ubicada al pie del mismo sufrió un movimiento y la aparición de unas grietas junto a la plataforma ferroviaria. A raíz de la generación de esta inestabilidad se ejecutó un muro de micropilotes anclado en la viga de coronación.

Esta circunstancia junto con el hecho de que el río Oka en esta zona describe un meandro que se acerca a la plataforma ferroviaria, hace que no sea conveniente desplazar la plataforma ferroviaria hacia la margen izquierda.

En general, dado que el río Oka es un elemento sensible desde un punto de vista medioambiental, en las zonas de rellenos que se encuentran más cercanas al cauce, no se deberán generar nuevos rellenos que se acerquen al cauce más que los rellenos actuales.

##### 3.2.3. Compatibilidad con las obras de paso sobre el río Oka

Dado que por condicionantes hidráulicos es necesario sustituir las obras de paso del ferrocarril sobre el cauce del río Oka, el trazado propuesto deberá permitir ejecutar por fases la sustitución y demolición de las obras de paso existentes manteniendo el tráfico ferroviario.

##### 3.2.4. No afección a la carretera BI-635

El trazado propuesto deberá ser compatible con el trazado actual de la carretera BI-635 y ésta no deberá verse afectada por el desdoblamiento debiéndose minimizar también las afecciones temporales durante el proceso constructivo.

### 3.2.5. Minimizar la afección a la serrería de Presoste

En la actualidad, las instalaciones de la serrería se ubican junto a la línea ferroviaria existiendo únicamente un cierre entre la plataforma ferroviaria y las instalaciones, por lo que es imposible llevar a cabo el desdoblamiento sin que éstas se venan afectadas. No obstante, el trazado deberá reducir al máximo esta afección.

### 3.3. MANTENIMIENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO

El trazado del desdoblamiento deberá proyectarse de forma que se reduzca al mínimo posible el corte del servicio de la línea actual durante la ejecución de las obras.

Esta circunstancia afecta principalmente a las distancias entre la vía que se encuentre en servicio en cada fase y la vía en ejecución. Estas distancias deberán respetar las siguientes distancias mínimas de seguridad.

- **Procedimiento de trabajo IS-SC16:** Define las siguientes zonas de trabajo si bien en casos especialmente restrictivos estas distancias se podrán reducir siempre que se tomen medidas que garanticen la seguridad:
  - **ZONA 1 - TRABAJOS EN PROXIMIDAD INMEDIATA:** Es la zona comprendida en una distancia menor o igual a **1,7 m del carril exterior** medidos en línea recta perpendicular a la vía. En esta zona se prohíben los trabajos con maquinaria simultáneos a la circulación de trenes y catenaria en tensión. Se permiten trabajos manuales en un solo tajo de 100 metros en los que los vehículos ferroviarios tengan limitada su velocidad a 30 km/h mediante señalización
  - **ZONA 2 - TRABAJOS EN PROXIMIDAD MEDIA:** Es la zona comprendida en una distancia entre 1,7 y 3 m del carril exterior medidos en línea recta perpendicular a la vía. Se permiten los trabajos simultáneos a la circulación de trenes y catenaria en tensión siempre que existan medios o procedimientos de interposición eficaces que imposibiliten la invasión de personas, elementos de la maquinaria y cargas de la ZONA 1.
- **Gálibos de circulación de la vía en servicio:** banda de circulación ferroviaria asociada al gálibo ocupado por la propia circulación dentro de la cual no se pueden llevar a cabo trabajos con la vía en servicio, para realizar los trabajos con seguridad en las márgenes de la vía en servicio, se pueden considerar los gálibos libres laterales “sin pasillo” a lo que se incrementa una distancia de 30 cm para la implantación de una valla de protección. En este caso la banda de seguridad es función del radio y del lado de la curva, esta distancia medida desde el carril exterior, varía en el exterior entre 1,18 m y 1,23 m y en el interior entre 1,23 m en recta y 1,8 m para un radio de 200 m.

En base a estos condicionantes, se determina que debido a las distancias necesarias para poder ejecutar la vía desdoblada con la vía existente en circulación las distancias de entrevía adoptadas deben ser mayores a las mínimas establecidas por los gálibos de circulación. De esta manera se adopta las siguientes entrevías:

- Primera mitad del proyecto de trazado más sinuoso con tramos en curva y sin limitaciones físicas para desdoblar la plataforma: entrevía entre 4 m y 4,20 m<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se adopta 4,20 m cuando por ajustes y geometrización de trazado la futura vía 1 se desplaza ligeramente hacia la izquierda de la vía actual y es necesario ese margen adicional para disponer de 4 m entre vía existente y vía desdoblada

- Segunda mitad del proyecto de trazado menos sinuoso y con limitaciones físicas para desdoblar la plataforma carretera BI-635 y serrería de Presoste: entrevía de 3,50 m.

## 4. CRITERIOS ADOPTADOS

### 4.1. ANÁLISIS CINEMÁTICO DEL TRAZADO ACTUAL

Si analizamos los radios de las curvas más restrictivas de la vía existente, estableciendo como máxima aceleración no compensada  $0,75 \text{ m/s}^2$ . (sin analizar la insuficiencia de peralte que todavía nos daría una velocidad de circulación más restrictiva) obtenemos los siguientes resultados:

Radio (m)	Peralte existente (mm)	Vmax (Km/h)
196	100	65
219	100	69
408	70	85
274	100	77

Es decir, una velocidad bastante inferior a los 90 Km/h que establece ETS como objetivo para la velocidad de diseño.

Para una velocidad de 90 Km/h con una límite de  $\text{Anc}=0,75 \text{ m/s}^2$ , una insuficiencia de peralte máxima de 70 mm y un peralte máximo de 100 mm el radio mínimo necesario es de 400 m.

Si reducimos la velocidad a 80 Km/h el radio mínimo es de 320 m.

Considerando los siguientes aspectos:

- Radio existente en el túnel de Autzagane R=196 m.
- Una distancia entre el túnel y la estación de Zugastieta de únicamente 2 Km que en la práctica hace que un incremento de 10 km/h no sea significativo en ahorro de tiempo. Considerando las distancias de aceleración y deceleración ahorro de tiempo inferior de 1 minuto.
- Limitaciones o complicaciones constructivas que genera la orografía del terreno y la cercanía del cauce del río Oka (espacio protegido Red Natura 2000).

Se establece como velocidad de diseño para el Proyecto una velocidad de 80 Km/h debiéndose para ello ajustar el trazado principalmente en el primer tercio del proyecto

#### 4.2. ANÁLISIS DEL TRAZADO EN ALZADO ACTUAL

Para llevar a cabo el análisis del trazado actual es necesario primero geometrizar los datos obtenidos topográficamente en campo, obteniéndose la siguiente geometría:

PENDIENTE	PARAMETRO	ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		LONGITUD RAMPA
(o/oo)	( kv )	PK	Z	PK	Z	m
		4445.11	145.74	4445		
4.9	4 000	4469.52	145.86	4562.01	145.24	24.52
-18.2	10 000	4806.07	140.79	4842.38	140.19	244.06
-14.6	5 000	4922.47	139.03	4959.11	138.36	80.09
-21.9	20 000	5066.60	136.00	5130.88	134.69	107.50
-18.7	10 000	5833.28	121.55	5927.33	120.24	702.41
-9.3	8 000	6077.34	118.84	6179.84	117.23	150.02
-22.1	10 000	6213.26	116.49	6319.41	114.71	33.42
-11.5	8 000	6392.10	113.87	6492.33	113.34	72.69
1.0				6534.97	113.39	42.64

Observamos que hasta el PK 6+300 la pendiente media es del orden de las 18 %o y de 11 %o al final, pero que hay dos zonas en las que se generan dos puntos altos relativos en los que primero se reduce la pendiente para posteriormente aumentarla generándose dos tramos con pendientes de 22 %o.

La primera de estas zonas PK 4+940 se debe a la propia geometría de la plataforma construida originalmente, la segunda zona se ubica entre Sitxes y Presoste y está asociada a los pasos a nivel.

En general el nuevo trazado respetará la geometría de la vía actual pero dado que es necesario ajustar el trazado en planta y que el proyecto contempla la renovación de la superestructura se regulariza la rasante y se le da una geometría analítica acorde a los parámetros establecidos en los puntos anteriores que en este caso tendrán como valores máximos de rampa las 22 %o y como acuerdo mínimo un Kv de 2000 m.

Adicionalmente, dado que, con el desdoblamiento y la supresión de los pasos a nivel, en esas zonas se puede variar ligeramente la rasante respecto de la actual, se eleva la cota de la nueva rasante en la zona del paso a nivel de Presoste con dos objetivos:

- El elevar la cota permite disponer de algo más de espacio frente al talud de la carretera BI-635 de la margen izquierda para la implantación de la catenaria en ese lado y de una canaleta de servicios. Por otro parte simplifica también la construcción de un muro de protección en la zona de la serrería y reduce el volumen de la excavación.
- Permite eliminar el tramo de 22%o reduciéndolo a 18 %o.

#### 4.3. PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

En base a los condicionantes descritos en los puntos anteriores se adoptan los siguientes parámetros:

Ancho de vía entre ejes de carril (mm)	1070
Velocidad de diseño (km/h)	80
Peralte máximo (mm)	100
Aceleración sin compensar máxima $A_{nc}$ (m/s <sup>2</sup> )	0,75
Insuficiencia máxima de peralte (mm)	70
Exceso máximo de peralte (mm)	70

	<b>Máximo</b>
Rampa de peralte (Máxima pendiente del diagrama de peraltes $dH/ds$ ) (mm/m)	2
Velocidad ascensional (Variación máxima del peralte con el tiempo $dH/dt$ ) (mm/s)	50
Variación máxima de la insuficiencia con el tiempo $dl/dt$ (mm/s)	50
Sobreaceleración (Variación máxima de la aceleración sin compensar $dA_{nc}/dt$ ) (m/s <sup>3</sup> )	0,40
Máxima aceleración admisible en acuerdos verticales $A_v$ (m/s <sup>2</sup> )	0,25

<b>Planta</b>	<b>Mínimo</b>
Tipo de curva de transición	clotoide
Longitud mínima alineación curvatura constante (m)	40
Radio mínimo (m)	320
Longitud mínima en recta (m)	12

<b>Alzado</b>	<b>Mínimo</b>
Rampa máxima (mm/m)	22
Pendiente máxima en vía de apartado (mm/m)	2,5
Tipo de acuerdo vertical	Parabólico
Radio mínimo acuerdo vertical (m)	2.000

## 5. COMPROBACIÓN CINEMÁTICA DE TRAZADOS

La comprobación cinemática del trazado permite establecer para cada curva en planta del trazado la velocidad a la que se puede circular por dicha curva, el peralte real que debe llevar, así como la longitud y parámetro de la clostoide de entrada y salida a la misma para que se cumplan los valores máximos fijados de la rampa de peralte, aceleración transversal no compensada, variación del peralte, variación de la insuficiencia de peralte y variación de la aceleración transversal no compensada.

Los parámetros utilizados para realizar esta comprobación son los siguientes:

- **RADIO:** Radio de la curva en metros.
- **VELOCIDAD:** Velocidad a la que es posible circular en km/h para el cumplimiento de los parámetros citados. Velocidad de diseño 80 Km/h
- **ANCHO DE VÍA:** Ancho de vía en mm 1070 mm.
- **PERALTE REAL:** Peralte que ha de llevar la curva, en mm, para el cumplimiento de los parámetros citados. El valor máximo se establece en 100 mm.
- **MÁXIMA PENDIENTE DE TRANSICIÓN AL PERALTE:** Rampa de peralte de valor máximo de 2,0 mm/m.
- **PERALTE TEÓRICO:** Resultante de aplicar la fórmula:

$$P = \frac{v^2 \cdot a}{R \cdot g} \text{, donde:}$$

P = peralte teórico

v = velocidad

a = ancho de vía

g = aceleración de la gravedad

R = radio de la curva

- **INSUFICIENCIA DE PERALTE:** Resultante de aplicar la fórmula:

$$i = P - p, \text{ donde:}$$

i = insuficiencia de peralte, en mm.

P = peralte teórico

p = peralte real

Es aplicable si  $P > p$

El valor máximo se fija en 70 mm.

- **EXCESO DE PERALTE:** Resultante de aplicar la fórmula:

$$E = p - P, \text{ donde:}$$

E = exceso de peralte, en mm.

p = peralte real

P = peralte teórico

Es aplicable si  $p > P$

El valor máximo se fija en 70 mm.

- **ACELERACIÓN NO COMPENSADA:** Aceleración transversal no compensada, resultante de la fórmula:

$$Anc = \frac{v^2}{R} - \frac{p \cdot g}{a}, \text{ donde:}$$

Anc = Aceleración transversal máxima no compensada, en  $\text{m/s}^2$ .

v = velocidad

R = radio de la curva

p = peralte real

g = aceleración de la gravedad

a = ancho de la vía

El valor máximo se fija en  $0,75 \text{ m/s}^2$ .

- **LONGITUD DE TRANSICIÓN:** Longitud mínima de la clostoide, en m:

$$L = \frac{p}{r}, \text{ donde:}$$

L = longitud de clostoide

p = peralte real

r = rampa de peralte máxima (2,0 mm/m)

Este valor corresponde al **valor mínimo**. El valor real de la longitud de la clostoide será mayor o igual al mínimo y se establecerá en función de los condicionantes del trazado.

- **PARÁMETRO A:** Parámetro de la clostoide, en m:

$$A = \sqrt{R \times L} \text{, donde:}$$

A = parámetro de la clostoide

L = longitud

R = radio de la curva

**Valor mínimo:** resultante de aplicar a la fórmula anterior la longitud mínima de clostoide.

**Valor real:** resultante de aplicar a la fórmula anterior la longitud real de la clostoide.

- **PENDIENTE DIAGRAMA DE PERALTES:** Rampa de peralte en mm/m:

$$r = \frac{p}{L} \text{, donde:}$$

r = rampa de peralte

p = peralte real

L = longitud clostoide

**Valor mínimo:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud mínima de la clostoide.

**Valor real:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud real de clostoide.

**El valor máximo** se establece en 2,0 mm/m.

- **VARIACIÓN DEL PERALTE:** en mm/s, velocidad ascensional:

$$\frac{p}{L} \cdot v \text{, donde:}$$

p = peralte real

L = longitud de clostoide

v = velocidad

**Valor mínimo:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud mínima de la clostoide.

**Valor real:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud real de clostoide.

**El valor máximo** se establece en 50 mm/s.

- **VARIACIÓN DE LA INSUFICIENCIA DE PERALTE:** en mm/sg

$$\frac{i}{L} \cdot v, \text{ donde:}$$

i = insuficiencia de peralte

L = longitud de clostoide

v = velocidad

**Valor mínimo:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud mínima de clostoide.

**Valor real:** resultante de aplicar la fórmula anterior con la longitud real de clostoide.

**El valor máximo** se establece en 50 mm/sg.

- **VARIACIÓN DE LA ACELERACIÓN SIN COMPENSAR:** sobreaceleración en m/s<sup>3</sup>.

$$S = \frac{A_{nc}}{L} \cdot v, \text{ donde:}$$

A<sub>nc</sub> = aceleración transversal máxima no compensada

L = longitud clostoide

v = velocidad

**Valor mínimo:** resultante de aplicar a la fórmula anterior la longitud mínima de clostoide.

**Valor real:** resultante de aplicar la fórmula anterior con el valor real de la longitud de clostoide.

**El valor máximo** se establece en 0,4 m/s<sup>3</sup>.

A continuación se adjuntan las tablas de comprobación cinemática de las curvas en planta del trazado desde la playa de vías hasta la estación de Rekalde y una tabla resumen con los parámetros comprobados.

Radio (m)	V (km/h)	Ancho de vía(mm)	Peralte real (mm)	Peralte teórico (mm)	Insuficiencia de peralte (mm) <70	Anc(m/sg2) <0.75	L(m)	A	Rampa de peralte(mm/m) <2.00	Vascensional(mm/sg) <50	sobreaceleración(<0.4 m/sq3)
RECTA	80	1072	0								
CLOT	80	1072	transición				50	126.49	2.00		
-320	80	1072	100	169	69	0.63			44	0.28	
CLOT	80	1072	transición				50	126.49	2.00		
RECTA	80	1072	0								
CLOT	80	1072	transición				50	143.18	2.00		
410	80	1072	100	132	32	0.29			44	0.13	
CLOT	80	1072	transición				50	143.18	2.00		
RECTA	80	1072	0								
CLOT	80	1072	transición				50	126.49	2.00		
-320	80	1072	100	169	69	0.63			44	0.28	
CLOT	80	1072	transición				50	126.49	2.00		
RECTA	80	1072	0								
1500	80	1072	0	36	36	0.33			0	-	
RECTA	80	1072	0								
1500	80	1072	0	36	36	0.33			0	-	
RECTA	80	1072	0								
CLOT	80	1072	transición				50	165.68	1.68		
-549	80	1072	84	98	14	0.13			37	0.06	
CLOT	80	1072	transición				50	165.68	1.68		
RECTA	80	1072	0								

EJE VÍA 1

---

**APÉNDICE- LISTADOS EN PLANTA Y ALZADO**

---

## APÉNDICE – LISTADOS EN PLANTA Y ALZADO

### 1. DESDOBLAMIENTO FERROVIARIO

#### 1.1. LISTADOS EN PLANTA

- 1.1.1. VÍA 1
- 1.1.2. VÍA 2
- 1.1.3. VÍA DE APARTADO

#### 1.2. LISTADOS EN ALZADO

- 1.2.1. VÍA 1
- 1.2.2. VÍA 2
- 1.2.3. VÍA DE APARTADO

### 2. CAMINOS DE SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL

#### 2.1. LISTADOS EN PLANTA

- 2.1.1. CAMINO DE SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL DE PRESOSTE
- 2.1.2. CAMINO DE SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL DE SITXES

#### 2.2. LISTADOS EN ALZADO

- 2.2.1. CAMINO DE SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL DE PRESOSTE
- 2.2.2. CAMINO DE SUPRESIÓN DE PASO A NIVEL DE SITXES

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:54 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(o/oo)
					4445.000	145.740				
5.000000	94.600	4000.000	4514.799	146.089	4467.499	145.852	4562.099	145.207	0.280	-23.650
-18.650000	28.250	5000.000	4815.929	140.473	4801.804	140.736	4830.054	140.289	0.020	5.650
-13.000000	45.000	5000.000	4930.000	138.990	4907.500	139.282	4952.500	138.495	0.051	-9.000
-22.000000	14.950	5000.000	5036.124	136.655	5028.649	136.820	5043.599	136.513	0.006	2.990
-19.009934	90.089	9000.000	5863.341	120.930	5818.296	121.786	5908.386	120.525	0.113	10.010
-9.000000	72.000	8000.000	6122.222	118.600	6086.222	118.924	6158.222	117.952	0.081	-9.000
-18.000000	113.333	6000.000	6417.588	113.283	6360.922	114.303	6474.254	113.334	0.268	18.889
							6537.510	113.390		
										0.888751

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:54 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4460.000	Rampa	145.815	5.0000 o/oo
4467.499	tg. entrada	145.852	5.0000 o/oo
4480.000	KV -4000	145.895	1.8748 o/oo
4487.499	Punto alto	145.902	0.0000 o/oo
4500.000	KV -4000	145.883	-3.1252 o/oo
4520.000	KV -4000	145.770	-8.1252 o/oo
4540.000	KV -4000	145.558	-13.1252 o/oo
4560.000	KV -4000	145.245	-18.1252 o/oo
4562.099	tg. salida	145.207	-18.6500 o/oo
4580.000	Pendiente	144.873	-18.6500 o/oo
4600.000	Pendiente	144.500	-18.6500 o/oo
4620.000	Pendiente	144.127	-18.6500 o/oo
4640.000	Pendiente	143.754	-18.6500 o/oo
4660.000	Pendiente	143.381	-18.6500 o/oo
4680.000	Pendiente	143.008	-18.6500 o/oo
4700.000	Pendiente	142.635	-18.6500 o/oo
4720.000	Pendiente	142.262	-18.6500 o/oo
4740.000	Pendiente	141.889	-18.6500 o/oo
4760.000	Pendiente	141.516	-18.6500 o/oo
4780.000	Pendiente	141.143	-18.6500 o/oo
4800.000	Pendiente	140.770	-18.6500 o/oo
4801.804	tg. entrada	140.736	-18.6500 o/oo
4820.000	KV 5000	140.430	-15.0188 o/oo
4830.054	tg. salida	140.289	-13.0000 o/oo
4840.000	Pendiente	140.160	-13.0000 o/oo
4860.000	Pendiente	139.900	-13.0000 o/oo
4880.000	Pendiente	139.640	-13.0000 o/oo
4900.000	Pendiente	139.380	-13.0000 o/oo
4907.500	tg. entrada	139.282	-13.0000 o/oo
4920.000	KV -5000	139.104	-15.5000 o/oo
4940.000	KV -5000	138.754	-19.5000 o/oo
4952.500	tg. salida	138.495	-22.0000 o/oo
4960.000	Pendiente	138.330	-22.0000 o/oo
4980.000	Pendiente	137.890	-22.0000 o/oo
5000.000	Pendiente	137.450	-22.0000 o/oo
5020.000	Pendiente	137.010	-22.0000 o/oo
5028.649	tg. entrada	136.820	-22.0000 o/oo
5040.000	KV 5000	136.583	-19.7298 o/oo

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:54 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 3

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5043.599	tg. salida	136.513	-19.0099 o/oo
5060.000	Pendiente	136.201	-19.0099 o/oo
5080.000	Pendiente	135.821	-19.0099 o/oo
5100.000	Pendiente	135.441	-19.0099 o/oo
5120.000	Pendiente	135.061	-19.0099 o/oo
5140.000	Pendiente	134.681	-19.0099 o/oo
5160.000	Pendiente	134.300	-19.0099 o/oo
5180.000	Pendiente	133.920	-19.0099 o/oo
5200.000	Pendiente	133.540	-19.0099 o/oo
5220.000	Pendiente	133.160	-19.0099 o/oo

5240.000	Pendiente	132.780	-19.0099 o/oo
5260.000	Pendiente	132.399	-19.0099 o/oo
5280.000	Pendiente	132.019	-19.0099 o/oo
5300.000	Pendiente	131.639	-19.0099 o/oo
5320.000	Pendiente	131.259	-19.0099 o/oo
5340.000	Pendiente	130.879	-19.0099 o/oo
5360.000	Pendiente	130.498	-19.0099 o/oo
5380.000	Pendiente	130.118	-19.0099 o/oo
5400.000	Pendiente	129.738	-19.0099 o/oo
5420.000	Pendiente	129.358	-19.0099 o/oo
5440.000	Pendiente	128.978	-19.0099 o/oo
5460.000	Pendiente	128.597	-19.0099 o/oo
5480.000	Pendiente	128.217	-19.0099 o/oo
5500.000	Pendiente	127.837	-19.0099 o/oo
5520.000	Pendiente	127.457	-19.0099 o/oo
5540.000	Pendiente	127.077	-19.0099 o/oo
5560.000	Pendiente	126.696	-19.0099 o/oo
5580.000	Pendiente	126.316	-19.0099 o/oo
5600.000	Pendiente	125.936	-19.0099 o/oo
5620.000	Pendiente	125.556	-19.0099 o/oo
5640.000	Pendiente	125.176	-19.0099 o/oo
5660.000	Pendiente	124.795	-19.0099 o/oo
5680.000	Pendiente	124.415	-19.0099 o/oo
5700.000	Pendiente	124.035	-19.0099 o/oo
5720.000	Pendiente	123.655	-19.0099 o/oo
5740.000	Pendiente	123.275	-19.0099 o/oo
5760.000	Pendiente	122.894	-19.0099 o/oo
5780.000	Pendiente	122.514	-19.0099 o/oo

^ Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:54 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 4

=====			
* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
=====			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
5800.000	Pendiente	122.134	-19.0099 o/oo
5818.296	tg. entrada	121.786	-19.0099 o/oo
5820.000	KV 9000	121.754	-18.8206 o/oo
5840.000	KV 9000	121.400	-16.5984 o/oo
5860.000	KV 9000	121.090	-14.3762 o/oo
5880.000	KV 9000	120.825	-12.1540 o/oo
5900.000	KV 9000	120.604	-9.9317 o/oo
5908.386	tg. salida	120.525	-9.0000 o/oo
5920.000	Pendiente	120.420	-9.0000 o/oo
5940.000	Pendiente	120.240	-9.0000 o/oo
5960.000	Pendiente	120.060	-9.0000 o/oo
5980.000	Pendiente	119.880	-9.0000 o/oo
6000.000	Pendiente	119.700	-9.0000 o/oo
6020.000	Pendiente	119.520	-9.0000 o/oo
6040.000	Pendiente	119.340	-9.0000 o/oo
6060.000	Pendiente	119.160	-9.0000 o/oo
6080.000	Pendiente	118.980	-9.0000 o/oo
6086.222	tg. entrada	118.924	-9.0000 o/oo
6100.000	KV -8000	118.788	-10.7222 o/oo
6120.000	KV -8000	118.549	-13.2222 o/oo
6140.000	KV -8000	118.259	-15.7222 o/oo
6158.222	tg. salida	117.952	-18.0000 o/oo
6160.000	Pendiente	117.920	-18.0000 o/oo
6180.000	Pendiente	117.560	-18.0000 o/oo
6200.000	Pendiente	117.200	-18.0000 o/oo
6220.000	Pendiente	116.840	-18.0000 o/oo
6240.000	Pendiente	116.480	-18.0000 o/oo
6260.000	Pendiente	116.120	-18.0000 o/oo
6280.000	Pendiente	115.760	-18.0000 o/oo
6300.000	Pendiente	115.400	-18.0000 o/oo
6320.000	Pendiente	115.040	-18.0000 o/oo
6340.000	Pendiente	114.680	-18.0000 o/oo
6360.000	Pendiente	114.320	-18.0000 o/oo
6360.922	tg. entrada	114.303	-18.0000 o/oo
6380.000	KV 6000	113.990	-14.8203 o/oo
6400.000	KV 6000	113.727	-11.4869 o/oo
6420.000	KV 6000	113.531	-8.1536 o/oo
6440.000	KV 6000	113.401	-4.8203 o/oo

^ Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:54 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 5

=====			
* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
=====			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
6460.000	KV 6000	113.338	-1.4869 o/oo
6468.922	Punto bajo	113.331	0.0000 o/oo
6474.254	tg. salida	113.334	0.8888 o/oo
6480.000	Rampa	113.339	0.8888 o/oo
6500.000	Rampa	113.357	0.8888 o/oo
6520.000	Rampa	113.374	0.8888 o/oo

6537.510      Rampa      113.390      0.8888 o/oo

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 55 : VIA 1 Opcion elegida (ISPOL55.vol)

pagina 1

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

DATO (N)	TIPO	LONGITUD Longitud (E)	P.K.	PK	usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud
1	CIRC.	104.288	4445.018	4445.018	522988.877	4788145.012	196.000		72.1269	523071.976	4787967.500		
	CLOT.	50.000	4549.306	4549.306	523090.423	4788162.630		98.995	106.0004	523139.586	4788153.720		
2	RECTA	42.521	4599.306	4599.306	523139.586	4788153.720			114.1206	0.9755019	-0.2199911		
	CLOT.	50.000	4641.828	4641.828	523181.065	4788144.365		126.491	114.1206	523181.065	4788144.365		
3	CIRC.	86.480	4691.828	4691.828	523230.097	4788134.642	-320.000		109.1470	523275.916	4788451.345		
	CLOT.	50.000	4778.308	4778.308	523316.311	4788133.905		126.491	91.9422	523365.502	4788142.788		
4	RECTA	29.054	4828.308	4828.308	523365.502	4788142.788			86.9687	0.9791228	0.2032695		
	CLOT.	50.000	4857.362	4857.362	523393.949	4788148.693		146.629	86.9687	523393.949	4788148.693		
5	CIRC.	42.715	4907.362	4907.362	523443.086	4788157.905	430.000		90.6699	523505.880	4787732.515		
	CLOT.	50.000	4950.077	4950.077	523485.583	4788162.035		146.629	96.9939	523535.574	4788162.458		
6	RECTA	130.847	5000.077	5000.077	523535.574	4788162.458			100.6952	0.9999404	-0.0109201		
	CLOT.	55.000	5130.924	5130.924	523666.412	4788161.029		132.665	100.6952	523666.412	4788161.029		
7	CIRC.	113.682	5185.924	5185.924	523721.386	4788162.004	-320.000		95.2243	523697.403	4788481.104		
	CLOT.	55.000	5299.605	5299.605	523830.881	4788190.271		132.665	72.6080	523879.456	4788216.029		
8	RECTA	475.309	5354.605	5354.605	523879.456	4788216.029			67.1370	0.8696961	0.4935876		
	CLOT.	125.099	5829.915	5829.915	524292.830	4788450.636	2500.000		67.1370	525526.799	4786276.395		
9	CIRC.	128.541	5955.014	5955.014	524403.128	4788509.636			70.3227	0.8932961	0.4494686		
	CLOT.	50.000	6083.554	6083.554	524517.953	4788567.411		165.831	70.3227	524517.953	4788567.411		
10	RECTA	6133.554	6133.554	6133.554	524562.268	4788590.556	-550.000		67.4289	524292.991	4789070.129		
	CLOT.	50.000	6169.059	6169.059	524592.644	4788608.926		165.831	63.3193	524633.723	4788637.422		
11	CIRC.	6219.059	6219.059	6219.059	524633.723	4788637.422			60.4256	0.8129282	0.5823639		
12	RECTA	6537.993	6537.993	6537.993	524892.993	4788823.158			60.4256				

# EJES EN PLANTA

#-----

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

#-----

EJE	55	4445.018000	4	VIA 1 Opcion elegida
REV	2312			
ALIAS4	N-634			
GRUPO	3			
TIPOL	401			
CM	2			
CAR	1			
VD	80.000			
MD	0			
RV	24.06.200035 (2024/06/06)			
VU	0 80.000			
KGRADO	100.000000			
NCE	1.000			
ACE	3.500			

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda dercha izquierda

#-----

ANCHO3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
#											
#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az
Etiq	Peralte										

#-----

ALL FIJA-2P+R	0	522988.877073	4788145.012073	196.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
				523082.418131 4788163.221642							
ALL GIRATORIA	8	523168.070995	4788147.295796	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL GIRATORIA	8	523259.637222	4788131.759197	-320.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL GIRATORIA	8	523399.059863	4788149.754352	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	430.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL FIJA-2P+R	0	523558.585236	4788162.206857	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
				523667.700697 4788161.015238							
ALL FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-320.000000	55.000000	0.000000	55.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL FIJA-2P+R	0	523913.447567	4788234.745585	0.000000	55.000000	0.000000	55.000000	0.000000	-0.500000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
				524286.333173 4788446.373206							
ALL FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	2500.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL FIJA-2P+R	0	524390.904743	4788503.485505	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
				524518.889051 4788567.881768							
ALL FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-550.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
ALL FIJA-2P+R	0	524634.575655	4788638.033088	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0								
				524892.993330 4788823.157842							

#---

FIN

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:59 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 56 : VIA 2 Opción elegida (ISPOL56.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(o/oo)
					4599.945	144.500				
-18.475499	27.377	5000.000	4818.249	140.467	4804.561	140.720	4831.938	140.289	0.019	5.475
-13.000000	45.000	5000.000	4929.753	139.017	4907.253	139.310	4952.253	138.522	0.051	-9.000
-22.000000	15.187	5000.000	5036.655	136.665	5029.061	136.832	5044.248	136.521	0.006	3.037
-18.962520	129.513	13000.000	5866.733	120.925	5801.977	122.153	5931.490	120.342	0.161	9.963
-9.000000	71.968	8000.000	6126.011	118.591	6090.027	118.915	6161.995	117.944	0.081	-8.996
-17.996041	113.271	6000.000	6420.948	113.284	6364.313	114.303	6477.583	113.334	0.267	18.878
0.882444							6541.346	113.390		

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:59 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 56 : VIA 2 Opción elegida (ISPOL56.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4613.160	Pendiente	144.256	-18.4755 o/oo
4620.000	Pendiente	144.129	-18.4755 o/oo
4640.000	Pendiente	143.760	-18.4755 o/oo
4660.000	Pendiente	143.390	-18.4755 o/oo
4680.000	Pendiente	143.021	-18.4755 o/oo
4700.000	Pendiente	142.651	-18.4755 o/oo
4720.000	Pendiente	142.282	-18.4755 o/oo
4740.000	Pendiente	141.912	-18.4755 o/oo
4760.000	Pendiente	141.543	-18.4755 o/oo
4780.000	Pendiente	141.173	-18.4755 o/oo
4800.000	Pendiente	140.804	-18.4755 o/oo
4804.561	tg. entrada	140.720	-18.4755 o/oo
4820.000	KV 5000	140.458	-15.3876 o/oo
4831.938	tg. salida	140.289	-13.0000 o/oo
4840.000	Pendiente	140.184	-13.0000 o/oo
4860.000	Pendiente	139.924	-13.0000 o/oo
4880.000	Pendiente	139.664	-13.0000 o/oo
4900.000	Pendiente	139.404	-13.0000 o/oo
4907.253	tg. entrada	139.310	-13.0000 o/oo
4920.000	KV -5000	139.128	-15.5494 o/oo
4940.000	KV -5000	138.777	-19.5494 o/oo
4952.253	tg. salida	138.522	-22.0000 o/oo
4960.000	Pendiente	138.352	-22.0000 o/oo
4980.000	Pendiente	137.912	-22.0000 o/oo
5000.000	Pendiente	137.472	-22.0000 o/oo
5020.000	Pendiente	137.032	-22.0000 o/oo
5029.061	tg. entrada	136.832	-22.0000 o/oo
5040.000	KV 5000	136.604	-19.8122 o/oo
5044.248	tg. salida	136.521	-18.9625 o/oo
5060.000	Pendiente	136.223	-18.9625 o/oo
5080.000	Pendiente	135.843	-18.9625 o/oo
5100.000	Pendiente	135.464	-18.9625 o/oo
5120.000	Pendiente	135.085	-18.9625 o/oo
5140.000	Pendiente	134.706	-18.9625 o/oo
5160.000	Pendiente	134.326	-18.9625 o/oo
5180.000	Pendiente	133.947	-18.9625 o/oo
5200.000	Pendiente	133.568	-18.9625 o/oo
5220.000	Pendiente	133.189	-18.9625 o/oo

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:59 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 56 : VIA 2 Opción elegida (ISPOL56.vol)

pagina 3

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5240.000	Pendiente	132.809	-18.9625 o/oo
5260.000	Pendiente	132.430	-18.9625 o/oo
5280.000	Pendiente	132.051	-18.9625 o/oo
5300.000	Pendiente	131.672	-18.9625 o/oo
5320.000	Pendiente	131.292	-18.9625 o/oo
5340.000	Pendiente	130.913	-18.9625 o/oo
5360.000	Pendiente	130.534	-18.9625 o/oo
5380.000	Pendiente	130.155	-18.9625 o/oo
5400.000	Pendiente	129.775	-18.9625 o/oo
5420.000	Pendiente	129.396	-18.9625 o/oo
5440.000	Pendiente	129.017	-18.9625 o/oo

5460.000	Pendiente	128.638	-18.9625	o/oo
5480.000	Pendiente	128.258	-18.9625	o/oo
5500.000	Pendiente	127.879	-18.9625	o/oo
5520.000	Pendiente	127.500	-18.9625	o/oo
5540.000	Pendiente	127.121	-18.9625	o/oo
5560.000	Pendiente	126.741	-18.9625	o/oo
5580.000	Pendiente	126.362	-18.9625	o/oo
5600.000	Pendiente	125.983	-18.9625	o/oo
5620.000	Pendiente	125.604	-18.9625	o/oo
5640.000	Pendiente	125.224	-18.9625	o/oo
5660.000	Pendiente	124.845	-18.9625	o/oo
5680.000	Pendiente	124.466	-18.9625	o/oo
5700.000	Pendiente	124.087	-18.9625	o/oo
5720.000	Pendiente	123.707	-18.9625	o/oo
5740.000	Pendiente	123.328	-18.9625	o/oo
5760.000	Pendiente	122.949	-18.9625	o/oo
5780.000	Pendiente	122.570	-18.9625	o/oo
5800.000	Pendiente	122.190	-18.9625	o/oo
5801.977	tg. entrada	122.153	-18.9625	o/oo
5820.000	KV 13000	121.824	-17.5761	o/oo
5840.000	KV 13000	121.487	-16.0377	o/oo
5860.000	KV 13000	121.182	-14.4992	o/oo
5880.000	KV 13000	120.998	-12.9687	o/oo
5900.000	KV 13000	120.664	-11.4223	o/oo
5920.000	KV 13000	120.451	-9.8838	o/oo
5931.490	tg. salida	120.342	-9.0000	o/oo
5940.000	Pendiente	120.266	-9.0000	o/oo

↑ Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:59 200035

PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 56 : VIA 2 Opción elegida (ISPOL56.vol)

pagina 4

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5960.000	Pendiente	120.086	-9.0000 o/oo
5980.000	Pendiente	119.906	-9.0000 o/oo
6000.000	Pendiente	119.726	-9.0000 o/oo
6020.000	Pendiente	119.546	-9.0000 o/oo
6040.000	Pendiente	119.366	-9.0000 o/oo
6060.000	Pendiente	119.186	-9.0000 o/oo
6080.000	Pendiente	119.006	-9.0000 o/oo
6090.027	tg. entrada	118.915	-9.0000 o/oo
6100.000	KV -8000	118.819	-10.2466 o/oo
6120.000	KV -8000	118.589	-12.7466 o/oo
6140.000	KV -8000	118.309	-15.2466 o/oo
6160.000	KV -8000	117.980	-17.7466 o/oo
6161.995	tg. salida	117.944	-17.9960 o/oo
6180.000	Pendiente	117.620	-17.9960 o/oo
6200.000	Pendiente	117.260	-17.9960 o/oo
6220.000	Pendiente	116.900	-17.9960 o/oo
6240.000	Pendiente	116.540	-17.9960 o/oo
6260.000	Pendiente	116.180	-17.9960 o/oo
6280.000	Pendiente	115.820	-17.9960 o/oo
6300.000	Pendiente	115.460	-17.9960 o/oo
6320.000	Pendiente	115.100	-17.9960 o/oo
6340.000	Pendiente	114.740	-17.9960 o/oo
6360.000	Pendiente	114.381	-17.9960 o/oo
6364.313	tg. entrada	114.303	-17.9960 o/oo
6380.000	KV 6000	114.041	-15.3815 o/oo
6400.000	KV 6000	113.767	-12.0481 o/oo
6420.000	KV 6000	113.559	-8.7148 o/oo
6440.000	KV 6000	113.418	-5.3815 o/oo
6460.000	KV 6000	113.344	-2.0481 o/oo
6472.289	Punto bajo	113.331	0.0000 o/oo
6477.583	tg. salida	113.334	0.8824 o/oo
6480.000	Rampa	113.336	0.8824 o/oo
6500.000	Rampa	113.354	0.8824 o/oo
6520.000	Rampa	113.371	0.8824 o/oo
6540.000	Rampa	113.389	0.8824 o/oo
6541.346	Rampa	113.390	0.8824 o/oo

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
 PROYECTO : Zugastieta  
 GRUPO : 3 : Desdoblamiento Ferrocarril  
 EJE : 56 : VIA 2 Opción elegida (ISPOL56.vol)

pagina 1

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

DATO (N)	TIPO	LONGITUD Longitud (E)	P.K.	PK	usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud
1	RECTA	18.927	4614.035	4614.035	523153.953	4788150.480			119.8879	0.9515992	-0.3073419		
	CLOT.	20.000	4632.962	4632.962	523171.963	4788144.663		73.485	119.8879	523171.963	4788144.663		
2	CIRC.	6.729	4652.962	4652.962	523191.069	4788138.752	-270.000		117.5301	523264.480	4788398.580		
	CLOT.	20.000	4659.691	4659.691	523197.567	4788137.003		180.000	115.9433	523316.678	4788124.780		
3	CIRC.	100.312	4679.691	4679.691	523217.101	4788132.728	-324.000		111.6206	523275.914	4788451.345		
	CLOT.	50.295	4780.003	4780.003	523316.974	4788129.957		127.654	91.9106	523366.453	4788138.900		
4	RECTA	26.415	4830.297	4830.297	523366.453	4788138.900			86.9695	0.9791255	0.2032567		
	CLOT.	55.000	4856.712	4856.712	523392.317	4788144.269		153.069	86.9695	523392.317	4788144.269		
5	CIRC.	36.847	4911.712	4911.712	523446.387	4788154.285	426.000		91.0791	523505.886	4787732.461		
	CLOT.	55.000	4948.559	4948.559	523483.049	4788157.848		153.069	96.5856	523538.036	4788158.431		
6	RECTA	131.936	5003.559	5003.559	523538.036	4788158.431			100.6952	0.9999404	-0.0109201		
	CLOT.	50.000	5135.496	5135.496	523669.965	4788156.990		126.491	100.6952	523669.965	4788156.990		
7	CIRC.	118.682	5185.496	5185.496	523719.945	4788157.746	-320.000		95.7216	523698.456	4788477.024		
	CLOT.	50.000	5304.177	5304.177	523834.202	4788187.243		126.491	72.1106	523878.303	4788210.775		
8	RECTA	488.889	5354.177	5354.177	523878.303	4788210.775			67.1370	0.8696961	0.4935876		
9	CIRC.	124.924	5843.066	5843.066	524303.488	4788452.085	2496.500		67.1370	525535.729	4786288.888		
10	RECTA	118.544	5967.990	5967.990	524413.631	4788511.002			70.3227	0.8932961	0.4494686		
	CLOT.	50.000	6086.535	6086.535	524519.526	4788564.284		166.358	70.3227	524519.526	4788564.284		
11	CIRC.	36.049	6136.535	6136.535	524563.843	4788587.425	-553.500		67.4472	524292.991	4789070.128		
	CLOT.	50.000	6172.584	6172.584	524594.685	4788606.077		166.358	63.3010	524635.761	4788634.577		
12	RECTA	256.921	6222.584	6222.584	524635.761	4788634.577			60.4256	0.8129282	0.5823639		
13	CIRC.	21.909	6479.504	6479.504	524844.619	4788784.198	-2000.000		60.4256	523679.891	4790410.055		
14	CIRC.	21.909	6501.413	6501.413	524862.360	4788797.055	2000.000		59.7282	526044.828	4787184.055		
15	RECTA	18.196	6523.322	6523.322	524880.100	4788809.911			60.4256	0.8129282	0.5823639		
			6541.519	6541.519	524894.892	4788820.508			60.4256				

# EJES EN PLANTA  
 #-----  
 # Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje  
 #-----  
 EJE 56 4614.035000 4 VIA 2 Opción elegida  
 #-----  
 REV 2312  
 ALIAS4 N-634  
 GRUPO 3  
 TIPOL 401  
 CM 2  
 CAR 1  
 VD 80.000  
 MD 0  
 RV 24.06 200035 (2024/06/06)  
 VU 0 80.000  
 KGRADO 100.000000  
 NCE 1.000  
 ACE 3.500

#-----  
 #Anchos derecha derecha izquierda izquierda dercha izquierda  
 #-----  
 ANCHO3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az
#	Etiq Peralte										
#-----											
ALL FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	0	523153.953000	4788150.479600	0.000000	40.000000	0.000000	40.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	523169.719900	4788145.387300					
ALL FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	-270.000000	20.000000	0.000000	20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	523230.097000	4788134.642000	-324.000000	20.000000	0.000000	20.000000	0.000000
ALL FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	8	0.000 0	523316.311000	4788133.905000	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	4.000000	0.0000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	523365.502000	4788142.788000		426.000000	55.000000	55.000000	4.000000
ALL FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	523393.249000	4788148.548000	-320.000000	426.000000	55.000000	55.000000	0.000000	0.0000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	523458.585236	4788162.206857	0.000000	55.000000	0.000000	55.000000	4.000000
ALL FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	8	0.000 0	523667.700697	4788161.015238	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	523913.447567	4788234.745585	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	3.500000
ALL FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	8	0.000 0	524286.333173	4788446.373206	2496.500000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	524518.889051	4788567.881768	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	3.500000
ALL FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	-553.500000	50.000000	0.000000	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000 0 0 0	0.000 0	0.000 0	524634.575655	4788638.033088	0.000000	50.000000	0.000000	50.000000	3.500000

0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	524892.993330	4788823.157842						
ALI GIRATORIA		8	524871.038624	4788803.453216	-2000.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000	0	0	0.000	0.000	0								
ALI FLOTANTE		8	0.000000	0.000000	2000.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0	0.000	0	0	0.000	0.000	0								
ALI FIJA-2P+R		0	524634.575655	4788638.033088	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.260000	0.000000	0.000000
0	0.000	0	0	0.000	0.000	0	524892.993330	4788823.157842						

#--  
FIN

^  
Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
PROYECTO : Zugastieta  
GRUPO : 5 : Via de apartado  
EJE : 19 : VIA DE APARTADO ALT2 (ISPOL19.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN
(o/oo)	(m.)	( kv )		PK	Z	PK	Z	(m.) (o/oo)
					0.000	125.750		
-18.971109							105.253	123.753

^  
Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
PROYECTO : Zugastieta  
GRUPO : 5 : Via de apartado  
EJE : 19 : VIA DE APARTADO ALT2 (ISPOL19.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
103.203	Pendiente	123.792	-18.9711 o/oo
105.253	Pendiente	123.753	-18.9711 o/oo

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
PROYECTO : Zugastieta  
GRUPO : 5 : Via de apartado  
EJE : 19 : VIA DE APARTADO ALT2 (ISPOL19.vol)

pagina 1

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

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	PK	usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud
(N)		Longitud (E)											
1	RECTA	14.672	0.000	0.000	524101.458	4788342.024			56.6246	0.7767300	0.6298337		
2	CIRC.	13.210	14.672	14.672	524112.854	4788351.265	80.000		56.6246	524163.241	4788289.127		
3	RECTA	77.374	27.882	27.882	524123.754	4788358.702			67.1370	0.8696961	0.4935876		
			105.256	105.256	524191.046	4788396.893			67.1370				

# EJES EN PLANTA

#-----

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

#-----

EJE 19 0.000000 4 VIA DE APARTADO ALT2

REV 2312

ALIAS4 N-634

GRUPO 5

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 80.000

MD 0

RV 24.06 200035 (2024/06/06)

VU 0 80.000

KGRADO 100.000000

NCE 1.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda dercha izquierda

#-----

ANCHO3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

# Tipo clave X (L ant) Y (Dl ant) R A1 A2 A L D Az

Etiq Peralte #-----

#-----

ALI FIJA-2P+R	0	524101.458248	4788342.024144	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0	524117.996522	4788355.434675							
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	80.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0	524117.996522	4788355.434675	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
ALI FIJA-2P+R	0	524117.996522	4788355.434675	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
0	0.000 0 0	0.000	0.000 0	524191.046103	4788396.893259							

#---

FIN

↑ Istram 24.06.06.06 16/07/24 16:24:35 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 38 : Presoste AltA1 Ajustado (ISPOL38.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.000	116.300				
0.500000	20.000	500.000	52.009	116.560	42.009	116.510	62.009	117.010	0.100	4.000
4.500000	50.000	714.286	90.576	118.296	65.576	117.171	115.576	117.671	0.438	-7.000
-2.500000	50.000	1111.111	221.556	115.021	196.556	115.646	246.556	115.521	0.281	4.500
2.000000	50.000	10000.000	366.915	117.928	341.915	117.428	391.915	118.303	0.031	-0.500
1.500000	50.000	909.091	497.320	119.884	472.320	119.509	522.320	118.884	0.344	-5.500
-4.000000	50.000	1666.667	581.568	116.514	556.568	117.514	606.568	114.764	0.188	-3.000
-7.000000	8.000	75.899	667.167	110.523	663.167	110.803	671.167	110.664	0.105	10.540
3.540301							674.695	110.789		

↑ Istram 24.06.06.06 16/07/24 16:24:35 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 38 : Presoste AltA1 Ajustado (ISPOL38.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
673.328	Rampa	110.741	3.5403 %
674.695	Rampa	110.789	3.5403 %

^  
Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:53 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 49 : Camino Sitzes (ISPOL49.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	118.214				
-0.806643	30.000	24909.358	60.000	117.730	45.000	117.851	75.000	117.590	0.005	-0.120
-0.927080	30.000	6712.385	95.000	117.405	80.000	117.544	110.000	117.199	0.017	-0.447
-1.374015	30.000	26023.855	135.000	116.855	120.000	117.062	150.000	116.632	0.004	-0.115
-1.489294	30.000	4378.078	200.000	115.887	185.000	116.111	215.000	115.561	0.026	-0.685
-2.174526							220.574	115.440		

^  
Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:53 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 49 : Camino Sitzes (ISPOL49.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
220.481	Pendiente	115.442	-2.1745 %
220.574	Pendiente	115.440	-2.1745 %

↑ Istram 24.06.06.06 16/07/24 16:24:35 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 38 : Presoste AltA1 Ajustado (ISPOL38.vol)

pagina 1

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

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	( kv )	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.000	116.300				
0.500000	20.000	500.000	52.009	116.560	42.009	116.510	62.009	117.010	0.100	4.000
4.500000	50.000	714.286	90.576	118.296	65.576	117.171	115.576	117.671	0.438	-7.000
-2.500000	50.000	1111.111	221.556	115.021	196.556	115.646	246.556	115.521	0.281	4.500
2.000000	50.000	10000.000	366.915	117.928	341.915	117.428	391.915	118.303	0.031	-0.500
1.500000	50.000	909.091	497.320	119.884	472.320	119.509	522.320	118.884	0.344	-5.500
-4.000000	50.000	1666.667	581.568	116.514	556.568	117.514	606.568	114.764	0.188	-3.000
-7.000000	8.000	75.899	667.167	110.523	663.167	110.803	671.167	110.664	0.105	10.540
3.540301							674.695	110.789		

↑ Istram 24.06.06.06 16/07/24 16:24:35 200035  
PROYECTO : Zugastietta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 38 : Presoste AltA1 Ajustado (ISPOL38.vol)

pagina 2

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
673.328	Rampa	110.741	3.5403 %
674.695	Rampa	110.789	3.5403 %

Istram 24.06.06.06 02/08/24 19:14:38 200035  
PROYECTO : Zugastieta  
GRUPO : 1 : SupresionPN Presoste  
EJE : 49 : Camino Sitzes (ISPOL49.vol)

pagina 1

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

DATO (N)	TIPO	LONGITUD Longitud (E)	P.K.	PK	usuario	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud
1	RECTA	19.512	0.000	0.000	524483.405	4788541.484			72.0122	0.9049087	0.4256056		
2	CIRC.	3.254	19.512	19.512	524501.062	4788549.789	-100.000		72.0122	524458.502	4788640.280		
3	RECTA	54.269	22.766	22.766	524503.984	4788551.221			69.9407	0.8905830	0.4548208		
4	CIRC.	25.281	77.035	77.035	524552.315	4788575.904	-500.000		69.9407	524324.904	4789021.195		
5	RECTA	6.919	102.236	102.236	524574.460	4788587.926			66.7320	0.8665379	0.4991113		
6	CIRC.	52.047	109.155	109.155	524580.455	4788591.380	-500.000		66.7320	524330.900	4789024.649		
7	RECTA	59.279	161.201	161.201	524624.123	4788619.655			60.1052	0.8099872	0.5864476		
			220.481	220.481	524672.139	4788654.419			60.1052				

# EJES EN PLANTA

#-----

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

#-----

EJE 49 0.000000 2 Camino Sitzes

REV 2312

ALIAS4 N-634

GRUPO 1

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 80.000

MD 0

RV 24.06 200035 (2024/06/06)

VU 0 80.000

KGRADO 100.000000

NCE 1.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda dercha izquierda

#-----

ANCHO3 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az
#	Etiq	Peralte									
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ALI FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	0	524483.618229	4788541.031786	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.500000	0.0000000
0 0.000 0 0	0.000	0.000 0	524502.754831	4788550.032302							
ALI FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	-100.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000
ALI FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	0	524502.754831	4788550.032302	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.500000	0.0000000
0 0.000 0 0	0.000	0.000 0	524552.575740	4788575.475843							
ALI FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	-500.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000
ALI FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	0	524574.676677	4788587.474329	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.500000	0.0000000
0 0.000 0 0	0.000	0.000 0	524580.772579	4788590.985466							
ALI FLOTANTE 0 0.000 0 0	8	0.000000	0.000000	-500.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0000000
ALI FIJA-2P+R 0 0.000 0 0	0	524624.353424	4788619.204292	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.500000	0.0000000
0 0.000 0 0	0.000	0.000 0	524672.432245	4788654.014360							

#---

FIN