

ANEJO Nº5

Trazado

Índice

1 Introducción	1
2 Situación actual	2
2.1 Características geométricas de la carretera actual	2
2.2 Seguridad vial	2
3 Criterios de diseño geométrico	3
3.1 Criterios para el diseño del tronco de la carretera N-240	3
3.1.1 Normativa	3
3.1.2 Velocidad de proyecto	3
3.1.3 Diseño geométrico en planta	3
3.1.4 Diseño geométrico en alzado	5
3.1.5 Coordinación de trazados en planta y alzado	5
3.1.6 Sección transversal	5
3.1.7 Peraltes y transiciones	6
3.2 Criterios para el diseño de las intersecciones y accesos	6
3.2.1 Normativa	6
3.2.2 Generalidades	6
3.2.3 Carriles de cambio de velocidad	7
3.2.4 Carriles centrales de almacenamiento y espera	7
4 Condicionantes al trazado geométrico	8
4.1 Aspectos funcionales y características geométricas de la carretera actual	8
4.2 Aprovechamiento de la calzada actual	8
4.3 Aspectos ambientales	8
4.4 Estructuras existentes	8
4.5 Edificaciones existentes	9
4.6 Mantenimiento del tráfico en fases de obra	9
4.7 Geotecnia y movimiento de tierras	9
4.8 Accesibilidad	9
4.9 Redes de servicios	9
5 Descripción de la solución adoptada	9
5.1 Cumplimiento trazado en planta	10
5.2 Cumplimiento trazado en alzado	11
5.3 Carriles de cambio de velocidad	11
6 Listados de ejes de proyecto	12
7 Interpretación de los listados	13
7.1 Planta	13
7.2 Alzado	13

APÉNDICE Nº 5.1: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA
APÉNDICE Nº 5.2: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN ALZADO
APÉNDICE Nº 5.3: LISTADOS DE REPLANTEO

1 Introducción

El objeto del presente Anejo es, en primer lugar, describir los criterios de diseño geométrico y los condicionantes que se han tenido en cuenta en el diseño del trazado asociado a la reordenación y mejora de la intersección sur de acceso al municipio de Ubide en la carretera N-240, dentro de la franja de actuación.

En segundo lugar, describir las características más relevantes del trazado adoptado para los distintos ejes que componen el presente proyecto y analizar su adecuación a la normativa vigente para el trazado de vías de estas características, justificando los posibles incumplimientos de normativa.

La actuación de dicho Proyecto de Construcción ha de contemplar la remodelación de la intersección sur de acceso al municipio de Ubide, mejorando las condiciones de seguridad vial de todos los usuarios de la N-240 y de los habitantes del municipio que hagan uso del presente acceso.

En los apéndices del presente anejo se incluyen los listados de definición geométrica de los ejes proyectados.

2 Situación actual

2.1 Características geométricas de la carretera actual

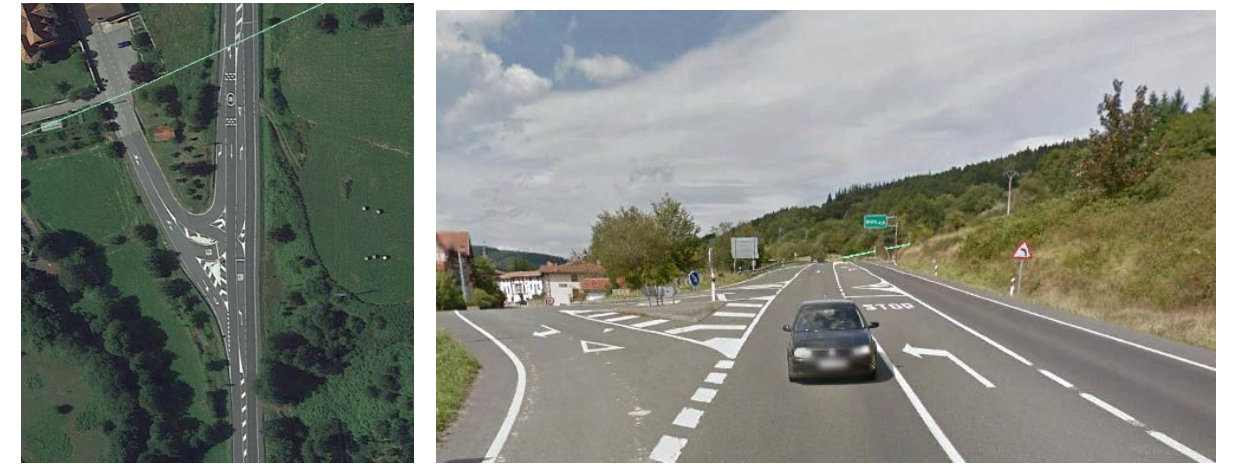
El tramo objeto de estudio se localiza al límite entre los dos Territorios de Bizkaia y Araba, dentro del Término Municipal de Ubide. Concretamente se sitúa entre los PP.KK. 43+300 y 43+820 aproximadamente, en la provincia de Bizkaia y entre los PP.KK. 23+050 y 22+500 aproximadamente, en la provincia de Araba, siendo ambos tramos contiguos.

Dentro del Territorio de Bizkaia, en el límite con Araba se encuentra el municipio de Ubide. La N-240, a la altura de este municipio, discurre en variante y evita que los vehículos de paso atraviesen el núcleo urbano.

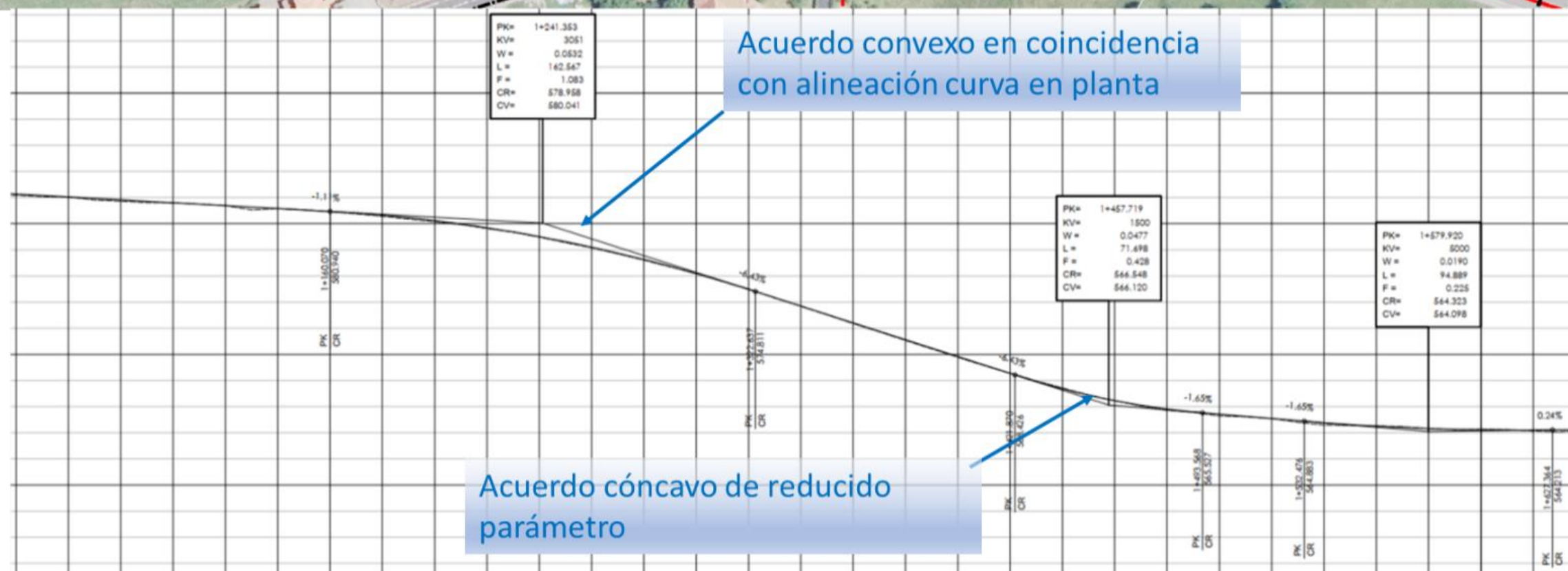
La N-240 discurre en variante evitando así que los vehículos de paso atraviesen el núcleo urbano a la altura del municipio.



Ámbito de estudio



En planta, el tramo se sitúa entre dos rectas de longitudes de 400 y 500 metros, enlazadas por una alineación curva de radio de 260- 265 metros. Además, esta alineación circular coincide con un cambio de rasante pronunciado antes de llegar a la intersección sur en dirección a Vitoria-Gasteiz.



Geometría actual (planta y alzado) de la zona objeto de actuación

En alzado el tramo cuenta con cuatro alineaciones y tres acuerdos verticales.

- El primer acuerdo es convexo (Kv: 3051) y está situado entre pendientes de -1,1% y -6,43%.
- El segundo acuerdo es cóncavo (Kv: 1500) y está situado entre pendientes de -6,43% y -1,65%.
- El tercer acuerdo también es cóncavo (Kv: 5000) y está situado entre pendientes de -1,65% y 0,24%.

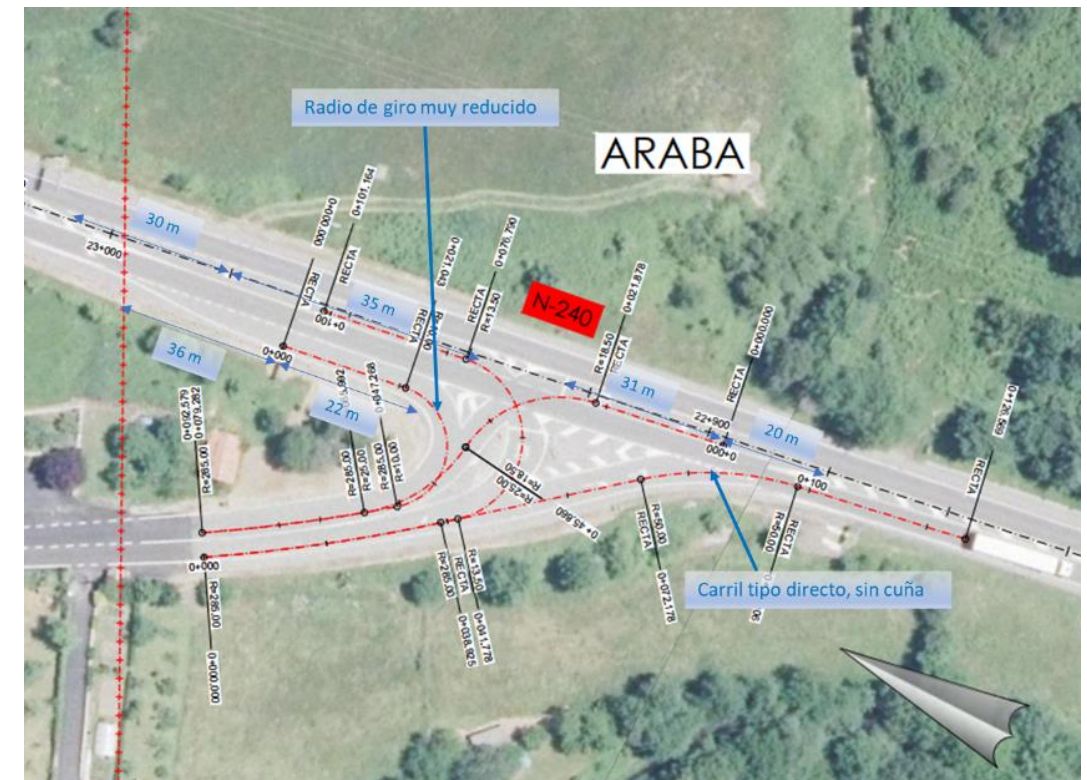
El acuerdo convexo se sitúa en la curva de radio 260 metros. El acuerdo vertical cóncavo de parámetro 1500, situado en el inicio del carril central de espera de la intersección actual para el movimiento Vitoria-Gasteiz – Ubide, no cumple con las condiciones de parámetro mínimo establecidas ni siquiera para la $V_p=60$ km/h, de acuerdo con la Norma 3.1.-I.C.



Pérdida de visibilidad en zona de acuerdo convexo

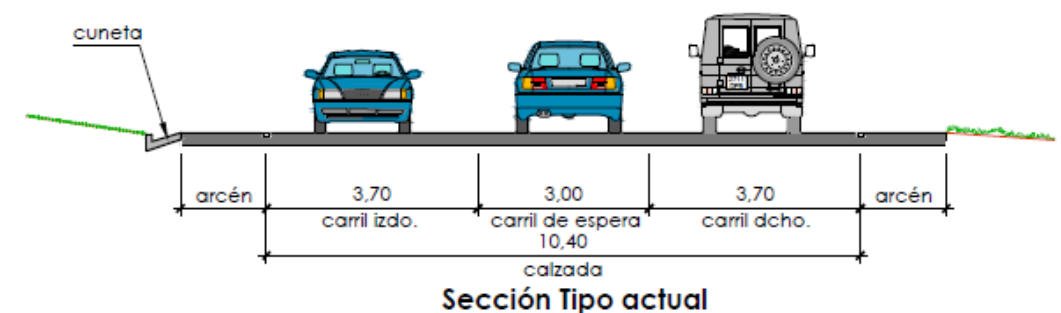
En cuanto a la intersección actual entre travesía de Ubide y la carretera N-240, la misma se trata de una T canalizada.

- Las maniobras de giro a derechas se efectúan en la actualidad de la siguiente manera:
 - El carril de deceleración (sentido Vitoria) es de tipo paralelo con una cuña de transición de 36 m y un carril de 22 m para facilitar la maniobra.
 - No existe carril de aceleración (sentido Vitoria).
- Los dos giros a izquierdas se resuelven mediante carriles centrales de espera, de dimensiones muy reducidas:
 - El carril de deceleración (sentido Bilbao) es de tipo paralelo con una cuña de transición de 20 m y un carril de 31 m.
 - El carril de aceleración (sentido Bilbao) es también de tipo paralelo con una cuña de transición de 30 m y un carril de 35 m.



Configuración actual de la intersección sur a Ubide

Además, la distribución de carriles muestra una anchura de 3,70 m para los carriles de paso y de 3,0 m en los carriles de espera. Esta situación no es la óptima ni la recomendable para una carretera de este tipo (el tráfico de la carretera N-240 en este tramo es de 4.681 vh/día con un porcentaje de vehículos pesados muy elevado de aproximadamente 30%), lo que provoca una sensación de inseguridad de los vehículos detenidos cuando discurre por alguno de los carriles de paso un vehículo pesado.



La velocidad legal genérica del tramo es de 80 km/h. Sin embargo, hay dispuestas señales de limitación a 60 km/h en las aproximaciones a las dos intersecciones desde ambos sentidos de circulación, a excepción de la aproximación a la intersección sur en sentido decreciente (a Bilbao).



Limitación de velocidad en situación actual

2.2 Seguridad vial

De acuerdo con la descripción realizada en el punto anterior, los movimientos que más preocupan son el giro a la izquierda de salida desde la N-240 sentido Bilbao hacia Ubide y el movimiento directo de salida de la N-240 sentido Vitoria-Gasteiz hacia Ubide debido a la proximidad de la curva y el cambio de alineación vertical, lo que condiciona la visibilidad disponible, así como el movimiento directo de incorporación de Ubide N-240 sentido Vitoria Gasteiz que carece de carril de aceleración.

Además, en la visita a campo efectuada se constata el incumplimiento que se produce de forma más o menos habitual en la limitación de velocidad del tramo (60km/h), lo que contribuye a aumentar la inquietud ante la posibilidad de producirse un accidente y la gravedad del mismo.



Intersección sur. Carril de espera

Por otra parte, la anchura de los carriles centrales de espera es de 3,0 m lo que provoca una sensación de inseguridad de los vehículos detenidos cuando discurre por algunos de los carriles de paso un vehículo pesado.

Por otro lado, geométricamente, el acuerdo vertical cóncavo situado en el P.K.1+457 que enlaza la pendiente del -6,43% con la pendiente del -1,65%, junto al carril central de espera de la intersección para el movimiento Vitoria-Gasteiz – Ubide, presenta un parámetro (Kv: 1.500) que no cumple con las condiciones de parámetro mínimo establecidas, ni siquiera para una velocidad de proyecto de 60 km/h.

3 Criterios de diseño geométrico

3.1 Criterios para el diseño del tronco de la carretera N-240

3.1.1 Normativa

Para la elaboración de los criterios de diseño geométrico aplicables al presente Proyecto se ha utilizado la "Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC. Trazado" actualmente vigente, del año 2016.

3.1.2 Velocidad de proyecto

De acuerdo con la DFA, y atendiendo a las condicionantes existentes y a la naturaleza de las acciones a proyectar, se decide diseñar un trazado válido para una velocidad de proyecto de 80 km/h.

Así, según los criterios establecidos en la Instrucción de Carreteras (Norma 3.1.-IC, Trazado), el eje principal correspondiente a la carretera N-240 se clasifica como C-80 del grupo 3.

3.1.3 Diseño geométrico en planta

El trazado en planta está constituido por la sucesión de tres tipos de alineaciones: Rectas, Curvas circulares y Curvas de transición (clotoides). A continuación se recogen los criterios de diseño asociados a cada uno de estos elementos.

3.1.3.1 Criterios relativos a alineaciones rectas

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables, en función de la velocidad de proyecto, están dadas por las expresiones siguientes. En ellas se distingue si la alineación recta está situada entre curvas con radios de curvatura de sentido contrario o del mismo sentido:

$$L_{min,s} = 1,39 * V_p \qquad L_{min,o} = 2,78 * V_p \qquad L_{m\acute{a}x} = 16,70 * V_p$$

Siendo V_p la velocidad de proyecto en Km/h.

Por consiguiente se tienen los siguientes valores límites:

Valores límite	80 Km/h
$L_{min,s}$	111
$L_{min,o}$	222
$L_{m\acute{a}x}$	1.336

Se considera que una alineación recta situada entre dos alineaciones curvas es de longitud limitada, si la velocidad alcanzable en ella se ve condicionada por la presencia de dichas alineaciones curvas. Si la longitud de la recta fuera superior a la limitada, el conductor del vehículo podrá adoptar la velocidad máxima alcanzable en dicha alineación. Para la velocidad de proyecto de 80 km/h, la máxima longitud de una alineación recta para ser considerada de longitud limitada es de 230 metros.

3.1.3.2 Criterios relativos a alineaciones curvas

Radio mínimo: el radio está asociado a la velocidad de proyecto y a la ley de peraltes:

RELACIÓN VELOCIDAD – RADIO – PERALTE EN CARRETERAS DE GRUPO 3		
Velocidad específica (Km/h)	Radio mínimo (m)	Peralte (%)
80	265	7,00

En cuanto al peralte, se establecerá de acuerdo a los siguientes criterios:

RELACIÓN VELOCIDAD – RADIO – PERALTE EN CARRETERAS DE GRUPO 3		
Velocidad específica (Km/h)	Radio (m)	Peralte (%)
60	$50 \leq R \leq 350$	7
	$350 \leq R \leq 2500$	$7 - 6,65 * (1 - 350/R)^{1,9}$
	$2500 \leq R \leq 3500$	2
	$3500 \leq R$	Bombeo

3.1.3.3 Criterios relativos a curvas de transición

- Longitud mínima

La longitud de la curva de transición no debe bajar de un valor mínimo tal, que se respeten las condiciones siguientes:

- Una variación de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte (J), limitada superiormente. Esto implica que la longitud de la clotoide debe cumplir:

$$L_{min} = \frac{V_e}{46,656 * J} * \left(\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 * \frac{(p_o - p_1)}{(1 - \frac{R_0}{R_1})} \right) * \left(\frac{R_1 - R_0}{R_1} \right)$$

Siendo:

V_e : velocidad específica de la curva circular de radio menor (km/h)

R_0 y R_1 : radios de las curvas circulares (m)

p_o y p_1 : peraltes de las curvas circulares (%)

J: variación de la aceleración centrífuga. Siendo $J=0,4 \text{ m/s}^3$ para velocidades comprendidas entre 80 y 120 km/h.

- La variación longitudinal de la pendiente transversal en la transición del peralte deberá limitarse por razones de comodidad en la conducción.

Lmin = (|pf-pi| / Vp) * B * k

Donde

Lmin= longitud mínima de transición de peralte (m)

Pf= peralte final con su signo

Pi= peralte inicial con su signo

Vp = 0,86 - 0.004Vp

B= distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte

K= factor de ajuste, en función del número de carriles que giran:

k=1, si gira un carril

k=0,75, si giran dos carriles

k=0,67, si giran tres o más carriles

- Unas condiciones estéticas que proporcionen una transición visualmente perceptible por el conductor, debiéndose cumplir simultáneamente que:
 - La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual a 1/18 radianes. Esto supone que:

Lmin = Ro / 9

- El retranqueo de la curva circular será mayor o igual que 50 cm. Esto supone que:
- Se recomienda, además que la variación de acimut entre los extremos de la clotoide, sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas. Por tanto:

Lmin = (pi * Omega * Ro) / 500

Siendo Omega el ángulo que forman las alineaciones rectas (grados centesimales.)

- Longitud máxima

Se recomienda no aumentar significativamente las longitudes y parámetros mínimos obtenidos de la forma indicada anteriormente salvo expresa justificación en contrario. La longitud máxima de cada curva de acuerdo no será superior a 1,5 veces su longitud mínima.

3.1.3.4 Criterios relativos a coordinación entre elementos de trazado

- Cuando se enlacen curvas circulares sin recta intermedia, así como con una recta de longitud limitada, la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará el valor obtenido de las expresiones siguientes:

R (m)	R' (m)
50 – 450	50/77 · R + 7,8 ≤ R' < 127/80 · R – 14,4
450 – 700	40/135 · R + 166,7 ≤ R' < 110/25 · R – 1280
700 – 1800	R' ≥ 40/135 · R + 166,7
> 1800	R' ≥ 700

Cuando se enlacen curvas circulares consecutivas con una recta intermedia de longitud superior a la limitada, el radio de la curva de salida en el sentido de la marcha, será igual o mayor que el doble del radio mínimo asociado a la velocidad de proyecto (260 metros).

- Las clotoides contiguas a una alineación circular deberán ser simétricas, siempre que sea posible.
- En general, no podrán unirse clotoides entre sí salvo en el caso de curvas en “S” en el que la unión se hará por sus puntos de inflexión.
- Para radios mayores de 2.500 no será necesario utilizar curvas de transición.
- Para ángulos de giro entre rectas inferiores a 6 gonios, la unión entre las mismas se realizará mediante una curva circular, sin clotoides, de radio tal que cumpla la siguiente condición:

Dc ≥ 325 - 25*Omega

Siendo: Dc = desarrollo de la curva (metros)

Omega = ángulo entre alineaciones rectas (gonios)

- El ángulo entre dos alineaciones rectas no será inferior a 2 gonios.

3.1.4 Diseño geométrico en alzado

3.1.4.1 Criterios relativos a inclinaciones de rasantes

- El valor máximo de inclinación de la rasante no debería sobrepasar el 5 % y, excepcionalmente, el 7 %.
- El valor mínimo de inclinación no será inferior a cinco décimas por ciento (0,5%), aunque de forma excepcional se admite hasta un 0,2 %.
- No se dispondrán rampas con la inclinación máxima establecida cuya longitud supere los tres mil metros.
- Salvo justificación en contrario, no se proyectarán longitudes de rampas o pendientes, cuyo recorrido, a la velocidad de proyecto, sea inferior a diez segundos (dicha longitud se medirá entre vértices sucesivos). Así, para una velocidad de proyecto de 80 km/h la distancia entre vértices de acuerdos verticales sucesivos no debería ser inferior a 222 metros.

3.1.4.2 Criterios relativos a acuerdos verticales

- Por consideraciones de visibilidad los parámetros mínimos aceptables en los acuerdos serán según la tabla 5.3 de la Instrucción 3.1-I.C.:

Vp (km/h)	Acuerdos convexos		Acuerdos cóncavos	
	Kv parada	Kv adelantamiento	Kv parada	Kv adelantamiento
80	2.300	3.100	3.000	5.400

- Por consideraciones de tipo estético la longitud en metros de la curva de acuerdo será como mínimo L(metros) ≥ 80

3.1.5 Coordinación de trazados en planta y alzado

La Norma 3.1-I.C en su Capítulo 6 establece una serie de determinaciones relativas a la necesaria coordinación de la definición geométrica en planta y alzado del trazado del eje para evitar que se produzcan pérdidas de trazado.

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más próximos al punto de radio infinito.
- En tramos donde sea previsible la aparición de hielo, la línea de máxima pendiente será igual o menor del 10%.

Recomienda además, para todo tipo de carreteras, evitar las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta que contenga un acuerdo vertical corto.

- Acuerdo convexo o cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o convexos simultáneamente.

3.1.6 Sección transversal

- Las dimensiones mínimas de los diferentes elementos constitutivos de la sección transversal definidos por la instrucción de trazado para carreteras convencionales de calzada única con velocidad de proyecto 80 km/h son:
Arcenes: 1,5 m. En este caso, se fija 2,00 metros para el arcén.
Carriles: 3,5 metros. Se fija una anchura de 3,50 metros para el proyecto
Berma: 1,00 m. Se fija una anchura de 1,00 metros para el proyecto
- Sobreanchos en curvas: en caso de existir alineaciones circulares de radio inferior a 250 metros, el ancho total en metros de cada carril será:

3,5 + $\frac{l^2}{2 \cdot R}$

Donde R es el radio de la curva, y l la longitud del vehículo patrón característico

Estos sobreanchos se introducirán linealmente a lo largo de la clotoide asociada a la curva circular, en una longitud de transición mínima de 30 metros de forma que se alcance el valor del sobreancho total en el inicio de la curva circular. En casos especialmente difíciles podrá aceptarse que el 25% de la longitud de transición se sitúe de la propia curva circular. El sobreancho nunca se obtendrá disminuyendo el ancho de arcenes.

- Gálibo vertical: Atendiendo a la Instrucción de Trazado de Carreteras Norma 3.1-I.C., se deberán respetar los siguientes gálibos verticales:
 - La altura libre mínima bajo pasos superiores sobre cualquier punto de la plataforma no será inferior a 5,30 metros.
 - Bajo pasarelas, pórticos o banderolas, este valor debe llegar hasta 5,50 metros
 - En pasos inferiores de caminos se podrán admitir gálibos de hasta 4,50 metros.
- Sección transversal en estructuras
 - En estructuras de longitud no superior a 100 m se mantendrá la anchura de calzada y arcenes de las secciones anterior y posterior.
- En todo caso se preverá un espacio adicional para la correcta implantación de los sistemas de contención de vehículos, servicios y posibles zonas de paso.

3.1.7 Peraltes y transiciones

3.1.7.1 Peraltes

En el Artículo 4.3.3 de la Instrucción 3.1-I.C se establecen para carreteras de Grupo 3 los siguientes valores de los peraltes asociados a cada radio:

RELACIÓN VELOCIDAD – RADIO – PERALTE EN CARRETERAS DE GRUPO 3		
Velocidad específica (Km/h)	Radio (m)	Peralte (%)
80	50≤R≤350	7
	350≤R≤2500	7-6,65*(1-350/R) ^{1,9}
	2500≤R≤3500	2
	3500≤R	Bombeo

Siendo R el radio de la curva circular y p el peralte en %.

Los arcenes se dispondrán en todo caso en prolongación de la calzada. En cuanto a las bermas, se dispondrán peraltadas hacia el exterior de la plataforma y con pendiente mínima del 4% hacia el exterior de la plataforma tal y como marca la Norma 3.1-I.C.

Cuando el peralte de la calzada supere en curva valores del 4%, la berma del lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte de la curva.

3.1.7.2 Transición al peralte

La transición del peralte se llevará a cabo de acuerdo con los criterios marcados por el apartado 4.7 de la Instrucción 3.1-I.C.

El desvanecimiento del bombeo se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada a la clotoide, con las siguientes longitudes:

- Si la inclinación de la rasante es superior al 1%, se hará en una longitud mayor o igual a: $L_{min} = \frac{2 \cdot B \cdot K}{(0,86 - 0,004 V_p)}$
Donde
B es la distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte
K es un factor de ajuste, función del nº de carriles que giran:
K=1 si gira un carril
K = 0,75 si giran dos carriles
K = 0,67 si giran tres o más carriles
V_p es la velocidad de proyecto (Km/h)
- Si la rasante tiene una inclinación inferior al 1 %, se hará en una longitud no mayor de 20 metros

La transición del peralte a lo largo de la curva de transición se hará en dos tramos:

- En el primer tramo, la variación del peralte desde el 0 % al 2 % se producirá de igual forma que el desvanecimiento del bombeo.
- En el segundo tramo se variará el peralte desde el 2 % hasta el valor del peralte de la curva circular.

Los tramos de transición de peralte en el caso de que la longitud de la curva circular sea inferior a 30 metros se desplazarán de forma que exista un tramo de 30 metros con pendiente transversal constante e igual al peralte correspondiente al radio de la curva circular.

En el caso de dos curvas sucesivas girando en el mismo sentido con una alineación recta intermedia, la transición se detendrá en el punto de peralte 2 % si la longitud de dicha recta es menor de 400 metros.

En el caso de dos curvas sucesivas girando en sentido contrario con alineación recta intermedia, la transición se realizará de forma simétrica sin pasar por la sección en bombeo si la recta tiene una longitud inferior a 400 metros.

En el caso de dos curvas sucesivas girando en sentido contrario sin recta intermedia, la sección sin peralte se situará en el punto de inflexión, y el paso de la sección con peralte al 2 % a la sección sin peralte se realizará en una longitud máxima de 20 metros si la inclinación de la rasante es inferior al 1 %.

3.2 Criterios para el diseño de las intersecciones y accesos

3.2.1 Normativa

Para establecer las condiciones que debe cumplir la geometría de los ramales de las intersecciones se han tenido en cuenta las siguientes publicaciones:

- Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC. Trazado. (2016)
- Guía de Nudos Viarios (2012)

3.2.2 Generalidades

En el Artículo 9.3 de la Instrucción 3.1-I.C indica las distancias mínimas entre conexiones con carreteras convencionales en tramos interurbanos:

Clase de carretera convencional	Distancia mínima (m)		
	A	B	C
C-80	500	125	500

Donde:

- A es la distancia entre la entrada de una conexión y la salida de una conexión posterior
- B es la distancia entre la salida de una conexión y la entrada de otra conexión posterior
- C es la distancia entre dos salidas consecutivas

3.2.3 Carriles de cambio de velocidad

- La anchura de los carriles de aceleración y deceleración no será inferior a 3,5 metros.
- La longitud de los carriles de aceleración y de deceleración se obtendrán de la Norma 3.1-IC, de acuerdo a la **tabla 8.2.** que define la longitud de los carriles de cambio de velocidad en función de la velocidad inicial y final del carril de cambio de velocidad y la inclinación de la rasante.

Las longitudes de los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo se medirán entre la sección con un ancho de 3,50 metros adosada a la cuña de transición y la sección característica (1,00 metro), sin considerar la longitud de la cuña de transición.

Los carriles de tipo paralelo, en su extremo contiguo a la calzada principal, deberán tener una transición de anchura en forma de cuña triangular, cuya longitud se explicita en la tabla siguiente, en función del menor de los valores entre la velocidad de proyecto y la máxima señalizada a la altura de la sección característica de 1,5 m.

Velocidad de proyecto (Km/h)	Longitud de la cuña de transición
80	100

3.2.4 Carriles centrales de almacenamiento y espera

Los carriles centrales de almacenamiento y espera constarán, en general, de los siguientes elementos:

- Tramo de almacenamiento y espera (20 metros, o según estudio de la demanda de tráfico estimada).
- Tramo de cambio de velocidad, constituido por un carril o una cuña de cambio de velocidad, según el caso (de acuerdo a la tabla 8.2.)

Existen dos tipos:

- Carril central de almacenamiento y espera con deceleración previa
- Carriles centrales de almacenamiento y espera con aceleración posterior

4 Condicionantes al trazado geométrico

A continuación, se realiza un análisis previo de los condicionantes que afectan a la definición del trazado del presente proyecto:

- Aspectos funcionales y características geométricas de la carretera actual
- Aprovechamiento de la calzada actual
- Aspectos ambientales
- Afección a Estructuras Existentes
- Afección a Edificaciones existentes
- Mantenimiento del tráfico en fase de obras
- Geotecnia y movimiento de tierras
- Accesibilidad
- Redes de Servicios

4.1 Aspectos funcionales y características geométricas de la carretera actual

Se busca con la presente actuación la mejora y reordenación de la intersección de la actual intersección sur de acceso a Ubide, en la carretera N-240.

Actualmente, la calzada de la N-240 en el tramo de análisis cuenta con un carril por sentido y un ancho de calzada de unos 7,0 metros, con arcenes de anchura variable, de alrededor de 2,0 metros.

El trazado en planta del tramo consta en la actualidad de dos rectas enlazadas por una curva de radio 260 metros, aproximadamente, coincidiendo con un cambio de rasante pronunciado antes de llegar a la intersección sur en dirección a Vitoria-Gasteiz.

El cambio de rasante está conformado por un acuerdo vertical convexo de parámetro 3051, aproximadamente entre pendientes de -1,13% y -6,43%, situado en la curva de radio 260 metros. Esta pendiente de -6,43% enlaza con una pendiente de -1,65% mediante un acuerdo vertical cóncavo de parámetro 1500, aproximadamente, situado en el inicio del carril central de espera de la intersección actual para el movimiento Vitoria-Gasteiz- Ubide, que no cumple las condiciones de parámetro mínimo establecidas ni siquiera para la velocidad de 60 km/h según la normativa vigente.

Por otra parte, la actual configuración de la intersección sur presenta unas dimensiones muy reducidas, lo que condiciona la seguridad vial del acceso.

Los movimientos directos se realizan mediante un carril de deceleración (sentido Vitoria-Gasteiz) de tipo paralelo con una cuña de transición de 36m y un carril de 22m, no existiendo carril de aceleración (sentido Vitoria-Gasteiz).

Los dos giros a la izquierda se resuelven mediante carriles centrales de espera y aceleración de dimensiones muy reducidas:

- El carril de deceleración y espera (para acceso a Ubide sentido Bilbao) es de tipo paralelo con una cuña de transición de 20 m y un carril de 31 metros.
- El carril de aceleración (sentido Bilbao) es también de tipo paralelo con una cuña de transición de 30 metros y un carril de 35 metros.

Además, la anchura de los carriles centrales es de sólo 3,0 metros aproximadamente, lo que provoca una sensación de inseguridad de los vehículos detenidos cuando discurre por alguno de los carriles de paso un vehículo pesado.

La actuación prevista en el presente proyecto ha de cumplir de manera óptima el objetivo perseguido, a saber, la mejora de las condiciones relativas a la seguridad vial, dado que la actual configuración presenta una dimensiones muy reducidas y una visibilidad insuficiente.

Las características mínimas objeto de proyecto serán las siguientes:

- Velocidad de proyecto 80 km/h
- Calzada 7,00 metros (2x3,50 m)
- Carriles de cambio de velocidad y carriles centrales para giros a izquierda: 3,50 m.
- Arcenes 2x2,00 metros
- Bermas exteriores 1,00 metros

4.2 Aprovechamiento de la calzada actual

El encaje de la reordenación y mejora de la intersección actual está muy condicionado por la necesidad de aprovechar lo máximo posible la carretera existente, mejorando las condiciones de seguridad vial de la intersección actual. El trazado en planta y alzado de la carretera actual, descrito en el apartado anterior, y el objetivo de aprovechar al máximo lo existente, minimizando afecciones y ocupaciones, condiciona el encaje de trazado proyectado.

4.3 Aspectos ambientales

Los aspectos ambientales se han analizado en detalle en el Documento de Consulta Ambiental realizado, concluyéndose con los siguientes aspectos que se han tenido en cuenta:

- Geología y geomorfología
- Hidrología
- Espacios naturales protegidos
- Vegetación
- Flora amenazada
- Especies invasoras
- Hábitats de Interés Comunitario y Hábitats EUNIS.
- Corredores ecológicos
- Fauna

Del análisis realizado en dicho documento, se concluye con que los impactos producidos por la actuación son todos compatibles o nulos, no detectándose condicionantes apreciables en el inventario ambiental, dada la escasa envergadura de la obra.

4.4 Estructuras existentes

La zona de actuación carece de estructuras que condicionen el encaje de una mejor intersección sur en la carretera N-240.

4.5 Edificaciones existentes

En la zona de la intersección sur de acceso a Ubide, las edificaciones del núcleo se encuentran alejadas, con lo que no se prevé ninguna afección.

La edificación más cercana a la actuación se trata de una caseta de instalaciones del Consorcio de Aguas de Bizkaia, situada ya en el acceso a Ubide.

4.6 Mantenimiento del tráfico en fases de obra

El desarrollo de las obras proyectadas deberá ser compatible en todo momento con el tráfico en la N-240, con el mantenimiento de los accesos a todos los caminos y fincas de la zona.

Se consideran como críticos a este respecto los puntos donde el trazado futuro se define en planta sobre la carretera actual siendo su perfil longitudinal diferente, si bien es cierto que es necesario ajustar la rasante lo máximo posible a lo existente.

Por lo tanto, el mantenimiento del tráfico condiciona tanto la definición de las fases de obra, como el encaje de un trazado en alzado compatible con que las obras se realicen sin afectar al tráfico.

4.7 Geotecnia y movimiento de tierras

En el trazado previsto no se han observado zonas geotécnicamente desfavorables que condicionen desde el punto de vista geológico y geotécnico la mejora y reordenación de la intersección o eleven de forma indeseable su coste.

En todo momento se ha intentado evitar crear grandes desmontes o rellenos.

4.8 Accesibilidad

La mejora de la intersección no supone una variación de la accesibilidad a las propiedades colindantes, con lo que este aspecto no supone un condicionante significativo ya que se ha podido resolver sin dificultad la reordenación de accesos.

4.9 Redes de servicios

Tras realizar la correspondiente consulta sobre los servicios existentes a través de las empresas afectadas, se puede decir que a priori no hay ninguna afección que pueda actuar como condicionante a la hora de definir el trazado.

5 Descripción de la solución adoptada

Teniendo en cuenta tanto los criterios de diseño geométrico como los condicionantes de trazado que se han descrito en anteriores apartados, se han diseñado los ejes que definen el presente proyecto. Se describe a continuación la solución adoptada y su correspondiente justificación desde el punto de vista de la adaptación a dichos condicionantes.

El trazado proyectado tiene como objeto la reordenación y mejora de la intersección con el objeto de mejorar la seguridad vial del acceso al municipio de Ubide por el sur. Esta mejora se consigue dotando a la intersección de unas características de longitud y anchura de los carriles centrales para giros a izquierdas y de los carriles de cambio de velocidad para los movimientos directos, adecuadas a la normativa vigente de aplicación.

La actuación objeto del presente Proyecto pretende definir la reordenación y mejora de la intersección sur a Ubide con el objetivo principal de mejorar la seguridad vial del acceso al municipio. Esta mejora se plantea conseguir dotando a la intersección de unos carriles de giros a derechas y a izquierdas con características de longitud y anchura suficientes para cumplir con la normativa de trazado vigente.

Así, puesto que se busca minimizar la afección aprovechando la plataforma existente, el encaje del eje principal en planta resulta muy similar al actual. En el caso de las alineaciones curvas, se mejoran ligeramente los radios existentes, ampliando los mismos al mínimo de 265 metros impuesto por la norma de trazado para la velocidad de proyecto de 80 km/h. En sentido Vitoria se proyecta una consecución de dos curvas en C con radios 1.000 y 265 metros situada entre dos rectas. En sentido opuesto, se proyecta una curva de 269 metros de radio situado entre las dos rectas.

En lo que a la intersección se refiere, se plantea ampliar la longitud de los carriles centrales para giros a izquierdas y de los carriles de cambio de velocidad para giros a derecha, también respetando lo establecido en la Norma 3.1.-I.C. de Trazado.

El carril central de deceleración tendrá una longitud total de 195 metros, compuesta por 100 metros de cuña de transición, 75 metros de carril de cambio de velocidad y 20 metros de tramo de almacenamiento y espera.

Por su parte, el carril central de aceleración dirección Bilbao, estará compuesto por 100 metros de cuña de transición, 115 metros de carril de cambio de velocidad y 20 metros de tramo de almacenamiento y espera. Esto se traduce en una longitud total de 235 metros.

En cuanto a los carriles de cambio de velocidad para los movimientos directos, ambos serán de tipo paralelo y estarán formados por una cuña de transición de 100 metros y un carril para el cambio de velocidad. El carril de deceleración dirección Ubide tendrá una longitud total de 140 metros mientras que el carril de aceleración dirección Vitoria-Gasteiz tendrá 85 metros de longitud.

En cuanto a la definición en alzado, la rasante cuenta con cuatro rasantes y tres acuerdos verticales. El primero es un acuerdo convexo con un KV=3.095 situado entre una pendiente de 0,63 % y -1,05 %. El segundo consiste en un acuerdo convexo entre pendientes con valor -1,05 % y -6,42 % con un KV=3.000. Finalmente, el tercer acuerdo es un acuerdo cóncavo, KV=3.500, entre pendientes de valor -6,42 % y -0,37 % final.

Para la mejora de la sección transversal de la plataforma, se plantea la ampliación de los carriles centrales y los carriles de cambio de velocidad, pasando de los 3,00 metros actuales a los 3,50 metros proyectados. Los carriles de paso, en cambio, sufren una reducción de 0,20 metros cada uno, dejándolos en 3,50 metros.

De esta manera, en la zona de la intersección se obtiene una sección formada por dos carriles de 3,50 metros cada uno, carril central de 3,50 metros de ancho, carril de aceleración/deceleración de 3,50 metros, arcenes de 2 metros y berma de 1 metro a cada margen de la carretera.

El ajuste de la anchura de la plataforma se plantea hacia el núcleo de Ubide, dejando el borde izquierdo (sentido Vitoria) aproximadamente en el bode de la plataforma actual, definiendo cuñas para dos accesos actualmente existentes, y reperfilando la cuneta actual.

Dadas las buenas condiciones actuales del firme existente, tanto en carriles como en arcenes, se ajusta la rasante para posibilitar el máximo aprovechamiento del firme, reduciendo los tramos de recrecido de firme a lo estrictamente necesario para mejorar las características actuales del trazado y, por tanto, asegurar la visibilidad de parada suficiente y por tanto unas condiciones adecuadas de seguridad vial.

5.1 Cumplimiento trazado en planta

A continuación, se comprueba el trazado en planta para la carretera N-240

- Rectas:

En el eje 9, existen tres rectas: la primera recta en la que comienza el trazado, una segunda que se proyecta situada entre un radio 269 y una alineación curva de radio 5.000 m (lo que puede considerarse la prolongación de una recta), y por último la recta final con la que conecta el trazado actual.

En el eje 10, condicionado por el eje 9, dado que define la ampliación de la sección y apertura de los carriles centrales, se compone también de la recta inicial, una recta intermedia que conecta el radio 265 y un radio 500 (con una longitud de 185 metros, válida para una curva en S) y la recta final con la que conecta el trazado

- Curvas circulares

En el eje 9, el trazado contempla una alineación circular de radio 269 metros, adecuándose al trazado actual. Aunque no cumple con los requisitos de coordinación de radios, dado que conecta con alineaciones rectas, se considera totalmente justificado al ser ésta una actuación de reordenación de una intersección con el objetivo de aprovechar lo máximo existente.

En el eje 10, al igual que en el eje 9, las alineaciones circulares de 265 metros y 500 metros conectan con alineaciones rectas, no cumpliéndose por tanto la coordinación de radios, justificándose dicho aspecto por la necesidad de minimizar afecciones, y por las características de la actuación a considerar.

- Curvas de transición

Se comprueba en ambos ejes el cumplimiento de las longitudes de las curvas de transición

5.2 Cumplimiento trazado en alzado

Por lo que respecta al trazado en alzado de los viales principales de proyecto, se comprueba el valor máximo/excepcional y mínimo de inclinación de la rasante, así como la distancia entre vértices de acuerdos verticales. También se comprueban los parámetros de los acuerdos verticales, detectándose únicamente el incumplimiento de la distancia entre acuerdos, menor a 222 metros. Dicho incumplimiento está justificado por la necesidad de aprovechar lo máximo posible la carretera actual.

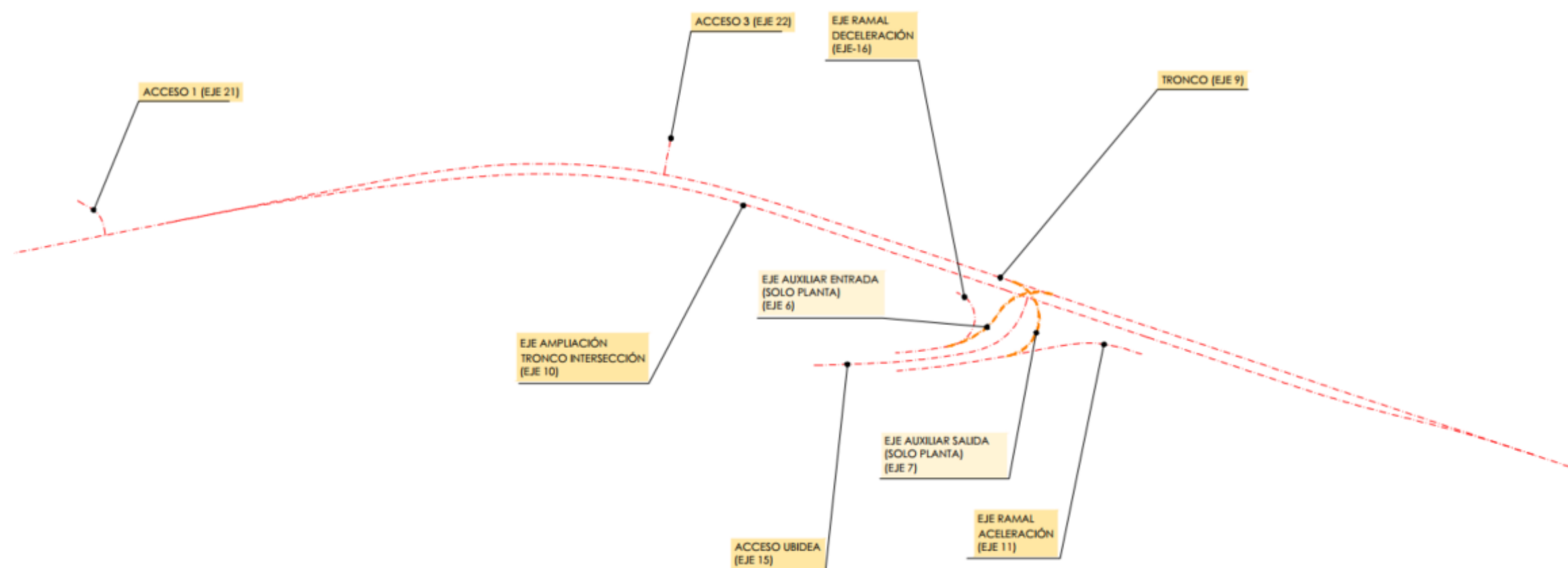
5.3 Carriles de cambio de velocidad

La intersección se define entre el P.K.1+100 y el P.K.1+580, por tanto engloba el acuerdo vertical convexo de parámetro 3.000, la rasante del 6,42% y el acuerdo cóncavo de parámetro 3500 proyectado.

INTERSECCIÓN SUR ACCESO A UBIDE					
RAMAL	TIPO	L NORMA	PK INI	PK FIN	L PROYECTO
Bilbao a Ubide	Carril directo deceleración	140	1+125,098	1+365,098	140+ cuña 100 m
Ubide a Vitoria-Gasteiz	Carril directo aceleración	85	1+416,968	1+601,968	85+ cuña 100 m
Vitoria-Gasteiz a Ubide	Carril central deceleración	75+20	1+593,912	1+398,912	75+20+ cuña 100 m
Ubide a Bilbao	Carril central aceleración	115+20	1+375	1+140	115+20+ cuña 100 m

6 Listados de ejes de proyecto

EJE	NOMBRE
9	Tronco
10	Eje ampliación tronco intersección
11	Ramal de entrada
15	Ramal Ubide
16	Ramal de salida
21	Acceso 1
22	Acceso 3
6	Eje auxiliar entrada
7	Eje auxiliar salida



7 Interpretación de los listados

7.1 Planta

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

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

ispol-versión Fecha Hora 774 pagina 1										
PROYECTO : nombre del proyecto										
EJE : xx: nombre del eje										

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										

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

7.2 Alzado

El listado de alzado se compone de dos secciones distintas:

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

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

ispol-versión Fecha Hora 774 pagina 1								
PROYECTO : nombre del proyecto								
EJE : xx: nombre del eje								

* * * ESTADO DE RASANTES * * *								

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)	PARAMETRO (kv)	V E R T I C E p.k.	cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k.	cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k.	cota
-0.500000	117.606	5000.000	1168.582	515.837	1000.000	516.680	1227.385	516.926
1.852123	294.015	12500.000	1403.542	520.189	1109.779	516.131	1550.550	519.454
-0.500000	217.500	7500.000	1780.483	518.304	1256.535	517.466	1889.233	520.914
2.400000	245.766	18000.000	2083.945	525.587	1671.733	518.848	2206.828	526.859
1.034632					1961.062	522.638	2223.733	527.034

- **PUNTOS DEL EJE EN ALZADO:** en esta sección del listado, se incluyen la cota de los puntos del eje según el intervalo establecido, en general, cada 20 m. También se incluye la cota de los puntos singulares del perfil longitudinal: tangentes de entrada y salida de los acuerdos y puntos altos y bajos. El listado está constituido por las siguientes columnas:
 - Columna 1 P.K.: punto kilométrico del punto listado.
 - Columna 2 TIPO: identificación del elemento del perfil en que se sitúa el punto. Puede ser: pendiente, rampa, curva de acuerdo (KV valor), tangente entrada (tg. entrada), tangente (tg. salida), punto alto o punto bajo.
 - Columna 3 COTA: cota del punto listado.
 - Columna 4 PENDIENTE: pendiente instantánea en el punto listado y expresada en tanto por ciento. El criterio de signo corresponde al expuesto anteriormente.

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

ispol-versión Fecha Hora 774 pagina 1

PROYECTO : nombre del proyecto

EJE : xx: nombre del eje

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

APÉNDICE N° 5.1

Definición geométrica en planta

Índice

1 Eje 9: Tronco	2
2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección	3
3 Eje 11: Ramal de entrada	4
4 Eje 15: Ramal Ubide	5
5 Eje 16: Ramal de salida	6
6 Eje 21: Acceso 1	7
7 Eje 22: Acceso 3	8
8 Eje 6: Eje auxiliar entrada	9
9 Eje 7: Eje auxiliar salida	10

1 Eje 9: Tronco

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 9 : TRONCO

pagina 1

***** * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * * *****										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	186.585	920.000	525475.327	4763688.742			157.6038	0.6178125	-0.7863255
	CLOT.	58.086	1106.585	525590.602	4763542.025		125.000	157.6038	525590.602	4763542.025
2	CIRC.	80.339	1164.671	525624.804	4763495.114	269.000		164.4771	525396.606	4763352.683
	CLOT.	58.086	1245.010	525656.611	4763421.664		125.000	183.4903	525667.424	4763364.625
3	RECTA	158.395	1303.095	525667.424	4763364.625			190.3636	0.1507909	-0.9885657
4	CIRC.	34.981	1461.491	525691.309	4763208.041	5000.000		190.3636	520748.480	4762454.086
5	CIRC.	38.810	1496.472	525696.462	4763173.442	-5000.000		190.8090	530644.445	4763892.797
6	RECTA	178.067	1535.282	525702.195	4763135.058			190.3148	0.1515478	-0.9884499
			1713.348	525729.181	4762959.048			190.3148		

2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

pagina 1

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 10 : EJE AMPLIACION TRONCO INTERSECCION

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	118.724	920.000	525475.327	4763688.742			157.6038	0.6178125	-0.7863255
	CLOT.	34.225	1038.724	525548.677	4763595.386		185.000	157.6038	525548.677	4763595.386
2	CIRC.	74.887	1072.949	525569.667	4763568.354	1000.000		158.6932	524772.885	4762964.088
	CLOT.	33.560	1147.836	525612.644	4763507.048		110.000	163.4607	525606.033	4763517.182
3	CIRC.	61.572	1181.397	525629.941	4763478.300	265.000		168.5601	525396.606	4763352.683
	CLOT.	58.752	1242.968	525652.596	4763421.196		124.777	183.3517	525663.548	4763363.506
4	RECTA	190.407	1301.720	525663.548	4763363.506			190.4088	0.1500888	-0.9886725
	CLOT.	26.528	1492.128	525692.126	4763175.256		160.000	190.4088	525692.126	4763175.256
5	CIRC.	38.604	1518.656	525696.227	4763149.047	-965.000		189.5338	526648.215	4763306.982
	CLOT.	26.528	1557.260	525703.305	4763111.100		160.000	186.9870	525708.928	4763085.175
	CLOT.	8.929	1583.788	525708.928	4763085.175		50.000	186.1120	525708.928	4763085.175
6	CIRC.	9.557	1592.717	525710.814	4763076.448	280.000		187.1270	525436.519	4763020.214
	CLOT.	8.929	1602.273	525712.573	4763067.055		50.000	189.2998	525713.973	4763058.237
7	RECTA	0.000	1611.202	525713.973	4763058.237			190.3148	0.1515478	-0.9884499
			1611.202	525713.973	4763058.237			190.3148		

3 Eje 11: Ramal de entrada

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 11 : RAMAL DE ENTRADA

pagina 1

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	17.331	0.000	525627.190	4763314.475	-337.023		165.2307	525915.186	4763489.526
	CLOT.	42.727	17.331	525636.569	4763299.903		120.000	161.9570	525662.075	4763265.633
	CLOT.	13.889	60.058	525662.075	4763265.633		25.000	157.9215	525662.075	4763265.633
2	CIRC.	9.075	73.947	525670.018	4763254.258	45.000		167.7459	525630.671	4763232.422
	CLOT.	13.889	83.022	525673.595	4763245.934		25.000	180.5844	525676.379	4763232.342
3	RECTA	0.000	96.911	525676.379	4763232.342			190.4088	0.1500888	-0.9886725
			96.911	525676.379	4763232.342			190.4088		

4 Eje 15: Ramal Ubide

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 15 : RAMAL UBIDE

pagina 1

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	2.208	0.000	525614.323	4763344.303			168.0923	0.4804833	-0.8770039
	CLOT.	40.000	2.208	525615.384	4763342.367		100.000	168.0923	525615.384	4763342.367
2	CIRC.	14.293	42.208	525635.526	4763307.821	-250.000		162.9993	525844.476	4763445.079
	CLOT.	14.400	56.501	525643.711	4763296.106		20.000	159.3595	525642.760	4763297.392
3	CIRC.	19.157	70.901	525653.520	4763285.650	-25.000		139.1914	525667.957	4763306.060
4	RECTA	4.263	90.058	525671.709	4763281.343			90.4088	0.9886725	0.1500887
			94.321	525675.924	4763281.983			90.4088		

5 Eje 16: Ramal de salida

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 16 : RAMAL SALIDA

pagina 1

***** * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * * *****										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000	0.000	525664.951	4763307.626			190.4088	0.1500888	-0.9886725
2	CIRC.	22.955	0.000	525664.951	4763307.626	10.500		190.4088	525654.569	4763306.050
	CLOT.	8.690	22.956	525649.863	4763296.664		10.000	329.5890	525643.071	4763303.216
3	CIRC.	5.766	31.646	525643.578	4763302.554	120.000		358.2396	525738.672	4763375.746
	CLOT.	8.485	37.412	525640.172	4763307.206		40.000	361.2984	525632.968	4763318.424
4	CIRC.	4.475	45.897	525635.522	4763314.303	330.024		364.3676	525915.187	4763489.526
			50.372	525633.172	4763318.110			365.2307		

6 Eje 21: Acceso 1

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 21 : acceso 1

pagina 1

***** LISTADO DE LAS ALINEACIONES *****									
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	6.215	0.000	525540.841	4763630.115			203.3847	-0.0531415 -0.9985870
2	CIRC.	8.517	6.215	525540.511	4763623.909	10.000		203.3847	525530.525 4763624.440
3	RECTA	3.677	14.732	525536.703	4763616.577			257.6038	-0.7863255 -0.6178125
			18.409	525533.812	4763614.306			257.6038	

7 Eje 22: Acceso 3

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 22 : acceso 3

pagina 1

***** LISTADO DE LAS ALINEACIONES *****									
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	14.569	0.000	525668.077	4763434.613			282.1594	-0.9609891 -0.2765861
			14.569	525654.076	4763430.584			282.1594	

8 Eje 6: Eje auxiliar entrada

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 6 : EJE AUXILIAR ENTRADA

pagina 1

***** * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * * *****										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000	0.000	525681.220	4763274.180			390.3636	-0.1507909	0.9885657
2	CIRC.	23.891	0.000	525681.220	4763274.180	-18.000		390.3636	525663.426	4763271.466
3	CIRC.	9.579	23.891	525665.082	4763289.389	25.000		305.8664	525667.383	4763314.283
4	CIRC.	14.390	33.470	525655.943	4763292.054	35.650		330.2582	525672.256	4763323.753
			47.860	525644.803	4763301.010			355.9561		

9 Eje 7: Eje auxiliar salida

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 7 : EJE AUXILIAR SALIDA

pagina 1

***** * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * * *****										
DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	0.000	0.000	525652.059	4763278.596	-879.023		158.5147	526350.957	4763811.722
2	CIRC.	39.620	0.000	525652.059	4763278.596	-15.000		158.5147	525663.985	4763287.694
3	RECTA	0.000	39.620	525678.814	4763289.956			390.3636	-0.1507909	0.9885657
			39.620	525678.814	4763289.956			390.3636		

Definición geométrica en alzado

Índice

1 Eje 9: Tronco	2
2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección	3
3 Eje 11: Ramal de entrada	6
4 Eje 15: Ramal Ubide	7
5 Eje 16: Ramal de Salida	8
6 Eje 21: Acceso 1	9
7 Eje 22: Acceso 3	10

1 Eje 9: Tronco

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 9 : TRONCO

pagina 1

Table with 12 columns: PENDIENTE, LONGITUD, PARAMETRO, VÉRTICE, ENTRADA AL ACUERDO, SALIDA DEL ACUERDO, BISECT., DIF. PEN. It contains data for various points along the alignment, including elevations and distances.

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 9 : TRONCO

pagina 2

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It lists points along the alignment with their type (e.g., Rampa, tg. entrada, tg. salida, KV, Punto alto), elevation (COTA), and slope (PENDIENTE).

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:48 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 9 : TRONCO

pagina 3

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It continues the list of points along the alignment, including elevations and slopes.

Apéndice 5.2. Definición
geométrica en alzado
X000232-PC-Anejo 5 Trazado-1

2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:51 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 10 : EJE AMPLIACION TRONCO INTERSECCION

pagina 1

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:35:51 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 10 : EJE AMPLIACION TRONCO INTERSECCION

pagina 2

Table with 11 columns: PENDIENTE, LONGITUD, PARAMETRO, VÉRTICE, ENTRADA AL ACUERDO, SALIDA DEL ACUERDO, BISECT., DIF. PEN. It contains a detailed vertical alignment data for a road intersection, including stationing and elevation points.

Table with 11 columns: PENDIENTE, LONGITUD, PARAMETRO, VÉRTICE, ENTRADA AL ACUERDO, SALIDA DEL ACUERDO, BISECT., DIF. PEN. It contains a detailed vertical alignment data for a road intersection, including stationing and elevation points.



Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It lists elevation data points from 1000.000 to 1190.000 with corresponding types and slopes.

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It lists elevation data points from 1190.000 to 1380.000 with corresponding types and slopes.

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1390.000	tg. entrada	570.488	-6.0809 %
1390.000	tg. salida	570.488	-5.7947 %
1400.000	tg. entrada	569.909	-5.7947 %
1400.000	tg. salida	569.909	-5.5084 %
1410.000	tg. entrada	569.358	-5.5084 %
1410.000	tg. salida	569.358	-5.2234 %
1420.000	tg. entrada	568.836	-5.2234 %
1420.000	tg. salida	568.836	-4.9377 %
1430.000	tg. entrada	568.342	-4.9377 %
1430.000	tg. salida	568.342	-4.6515 %
1440.000	tg. entrada	567.877	-4.6515 %
1440.000	tg. salida	567.877	-4.3658 %
1450.000	tg. entrada	567.440	-4.3658 %
1450.000	tg. salida	567.440	-4.0808 %
1460.000	tg. entrada	567.032	-4.0808 %
1460.000	tg. salida	567.032	-3.7958 %
1470.000	tg. entrada	566.653	-3.7958 %
1470.000	tg. salida	566.653	-3.5046 %
1480.000	tg. entrada	566.302	-3.5046 %
1480.000	tg. salida	566.302	-3.2147 %
1490.000	tg. entrada	565.981	-3.2147 %
1490.000	tg. salida	565.981	-2.9230 %
1500.000	tg. entrada	565.688	-2.9230 %
1500.000	tg. salida	565.688	-2.6331 %
1510.000	tg. entrada	565.425	-2.6331 %
1510.000	tg. salida	565.425	-2.3364 %
1520.000	tg. entrada	565.191	-2.3364 %
1520.000	tg. salida	565.191	-2.0361 %
1530.000	tg. entrada	564.988	-2.0361 %
1530.000	tg. salida	564.988	-1.7334 %
1540.000	tg. entrada	564.814	-1.7334 %
1540.000	tg. salida	564.814	-1.4276 %
1550.000	tg. entrada	564.672	-1.4276 %
1550.000	tg. salida	564.672	-1.1212 %
1560.000	tg. entrada	564.560	-1.1212 %
1560.000	tg. salida	564.560	-0.8179 %
1570.000	tg. entrada	564.478	-0.8179 %
1570.000	tg. salida	564.478	-0.5219 %

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1580.000	tg. entrada	564.426	-0.5219 %
1580.000	tg. salida	564.426	-0.2765 %
1590.000	tg. entrada	564.398	-0.2765 %
1590.000	tg. salida	564.398	-0.2893 %
1600.000	tg. entrada	564.369	-0.2893 %
1600.000	tg. salida	564.369	-0.3552 %
1610.000	tg. entrada	564.333	-0.3552 %
1610.000	tg. salida	564.333	-0.3758 %
1611.202	Pendiente	564.329	-0.3758 %

3 Eje 11: Ramal de entrada

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:06 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 11 : RAMAL DE ENTRADA

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	567.682					
9.573980	0.000	0.000	5.000	568.161	5.000	568.161	5.000	568.161	0.000	-0.872	
8.702380	0.000	0.000	10.000	568.596	10.000	568.596	10.000	568.596	0.000	-0.903	
7.799080	0.000	0.000	15.000	568.986	15.000	568.986	15.000	568.986	0.000	-0.895	
6.904300	38.264	350.000	38.044	570.577	18.912	569.256	57.176	569.806	0.523	-10.933	
-4.028320	0.000	0.000	70.000	569.289	70.000	569.289	70.000	569.289	0.000	-0.228	
-4.256600	0.000	0.000	75.000	569.077	75.000	569.077	75.000	569.077	0.000	-0.217	
-4.473880	0.000	0.000	80.000	568.853	80.000	568.853	80.000	568.853	0.000	-0.262	
-4.736320	0.000	0.000	85.000	568.616	85.000	568.616	85.000	568.616	0.000	-0.044	
-4.780280	0.000	0.000	90.000	568.377	90.000	568.377	90.000	568.377	0.000	-0.039	
-4.819340	0.000	0.000	95.000	568.136	95.000	568.136	95.000	568.136	0.000	0.166	
-4.653692							96.911	568.047			

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:06 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 11 : RAMAL DE ENTRADA

pagina 2

***** * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * * *****			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
20.420	KV -350	569.357	6.4734 ‰
40.000	KV -350	570.077	0.8791 ‰
43.077	Punto alto	570.090	0.0000 ‰
57.176	tg. salida	569.806	-4.0283 ‰
60.000	Pendiente	569.692	-4.0283 ‰
70.000	tg. entrada	569.289	-4.0283 ‰
70.000	tg. salida	569.289	-4.2566 ‰
75.000	tg. entrada	569.077	-4.2566 ‰
75.000	tg. salida	569.077	-4.4739 ‰
80.000	tg. entrada	568.853	-4.4739 ‰
80.000	tg. salida	568.853	-4.7363 ‰
85.000	tg. entrada	568.616	-4.7363 ‰
85.000	tg. salida	568.616	-4.7803 ‰
90.000	tg. entrada	568.377	-4.7803 ‰
90.000	tg. salida	568.377	-4.8193 ‰
95.000	tg. entrada	568.136	-4.8193 ‰
95.000	tg. salida	568.136	-4.6537 ‰
96.911	Pendiente	568.047	-4.6537 ‰

4 Eje 15: Ramal Ubide

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:11 143

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 15 : RAMAL UBIDE

* * * 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.)	(%)
-0.997930	24.195	220.000	20.750	566.607	0.000	566.814	8.652	566.728	32.848	567.817
10.000000	44.006	550.000	55.124	570.044	33.121	567.844	77.127	570.484	0.440	-8.001
1.998860							98.381	570.909		

stram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:11 143

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 1 : Grupo 1

EJE : 15 : RAMAL UBIDE

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	566.814	-0.9979 %
8.652	tg. entrada	566.728	-0.9979 %
10.848	Punto bajo	566.717	0.0000 %
20.000	KV 220	566.907	4.1601 %
32.848	tg. salida	567.817	10.0000 %
33.121	tg. entrada	567.844	10.0000 %
40.000	KV -550	568.489	8.7492 %
60.000	KV -550	569.875	5.1129 %
77.127	tg. salida	570.484	1.9989 %
80.000	Rampa	570.542	1.9989 %
98.381	Rampa	570.909	1.9989 %

5 Eje 16: Ramal de Salida

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:12 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 16 : RAMAL SALIDA

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.)	(%)
-6.410000	12.565	350.000	8.457	571.873	0.000	572.416	14.740	571.245	0.056	-3.590
-10.000000					2.175	572.276	50.371	567.682		

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:12 143

PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 16 : RAMAL SALIDA

pagina 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	572.416	-6.4100 %
2.175	tg. entrada	572.276	-6.4100 %
14.740	tg. salida	571.245	-10.0000 %
20.000	Pendiente	570.719	-10.0000 %
40.000	Pendiente	568.719	-10.0000 %
50.371	Pendiente	567.682	-10.0000 %

6 Eje 21: Acceso 1

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:14 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 21 : acceso 1

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.)	(%)
-23.775640	3.849	15.000	9.456	582.490	0.000	584.739	7.532	582.948	11.381	582.527
1.882198									18.409	582.659

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:14 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 21 : acceso 1

pagina 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	584.739	-23.7756 ‰
7.532	tg. entrada	582.948	-23.7756 ‰
11.098	Punto bajo	582.524	0.0000 ‰
11.381	tg. salida	582.527	1.8822 ‰
18.409	Rampa	582.659	1.8822 ‰

7 Eje 22: Acceso 3

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:16 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 22 : acceso 3

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.)	(%)
-18.652930	4.681	40.000	3.528	580.128	-0.065	580.798				
-6.951179					1.187	580.565	5.868	579.966	0.068	11.702
							16.567	579.222		

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:36:16 143
PROYECTO :
GRUPO : 1 : Grupo 1
EJE : 22 : acceso 3

pagina 2

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *			
P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1.512	KV 40	580.506	-17.8413 ‰
5.868	tg. salida	579.966	-6.9512 ‰
16.567	Pendiente	579.222	-6.9512 ‰

Listados de Replanteo

Índice

1 Eje 9: Tronco	2
2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección	4
3 Eje 11: Ramal de entrada	6
4 Eje 15: Ramal Ubide	7
5 Eje 16: Ramal de salida	8
6 Eje 21: Acceso 1	9
7 Eje 22: Acceso 3	10
8 Eje 6: Eje auxiliar entrada	11
9 Eje 7: Eje auxiliar salida	12



1 Eje 9: Tronco

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :
EJE : 9 : TRONCO

pagina 1

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	920.000	525475.327	4763688.742	0.000	583.101	583.101	157.603818	0.000	1.163	-2.00	2.00	583.101	583.101	583.101
RECTA KV -3095	930.000	525481.506	4763680.879	0.000	583.187	583.187	157.603818	0.000	0.479	-2.00	2.00	583.187	583.190	583.190
RECTA KV -3095	940.000	525487.684	4763673.016	0.000	583.218	583.218	157.603818	0.000	0.156	-2.00	2.00	583.218	583.223	583.223
RECTA KV -3095	950.000	525493.862	4763665.152	0.000	583.218	583.218	157.603818	0.000	-0.167	-2.00	2.00	583.218	583.196	583.196
RECTA KV -3095	960.000	525500.040	4763657.289	0.000	583.185	583.185	157.603818	0.000	-0.490	-2.00	2.00	583.185	583.150	583.150
RECTA KV -3095	970.000	525506.218	4763649.426	0.000	583.120	583.120	157.603818	0.000	-0.814	-2.00	2.00	583.120	583.093	583.093
RECTA Pendiente	980.000	525512.396	4763641.563	0.000	583.023	583.023	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	583.023	583.006	583.006
RECTA Pendiente	990.000	525518.574	4763633.699	0.000	582.918	582.918	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.918	582.918	582.918
RECTA Pendiente	1000.000	525524.752	4763625.836	0.000	582.813	582.813	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.813	582.800	582.800
RECTA Pendiente	1010.000	525530.931	4763617.973	0.000	582.708	582.708	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.708	582.670	582.670
RECTA Pendiente	1020.000	525537.109	4763610.110	0.000	582.603	582.603	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.603	582.547	582.547
RECTA Pendiente	1030.000	525543.287	4763602.246	0.000	582.498	582.498	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.498	582.430	582.430
RECTA Pendiente	1040.000	525549.465	4763594.383	0.000	582.393	582.393	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.393	582.319	582.319
RECTA Pendiente	1050.000	525555.643	4763586.520	0.000	582.288	582.288	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.288	582.204	582.204
RECTA Pendiente	1060.000	525561.821	4763578.657	0.000	582.183	582.183	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.183	582.086	582.086
RECTA Pendiente	1070.000	525567.999	4763570.793	0.000	582.078	582.078	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	582.078	581.969	581.969
RECTA Pendiente	1080.000	525574.177	4763562.930	0.000	581.973	581.973	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	581.973	581.857	581.857
RECTA Pendiente	1090.000	525580.356	4763555.067	0.000	581.868	581.868	157.603818	0.000	-1.050	-2.00	2.00	581.868	581.747	581.747
RECTA Pendiente	1100.000	525586.534	4763547.204	0.000	581.763	581.763	157.603818	0.000	-1.050	-0.79	2.67	581.763	581.638	581.638
CLOT. Pendiente	1106.585	525590.602	4763542.025	1000000.000	581.694	581.694	157.603818	0.000	-1.050	-0.00	3.11	581.694	581.565	581.565
CLOT. Pendiente	1110.000	525592.711	4763539.340	4575.873	581.658	581.658	157.627571	0.000	-1.050	0.41	3.34	581.658	581.528	581.528
CLOT. Pendiente	1120.000	525598.870	4763531.461	1164.771	581.553	581.553	157.970415	0.000	-1.050	1.62	4.01	581.553	581.387	581.387
CLOT. Pendiente	1130.000	525604.960	4763523.530	667.317	581.448	581.448	158.720695	0.000	-1.050	2.82	4.68	581.448	581.319	581.319
CLOT. Pendiente	1140.000	525610.931	4763515.508	467.609	581.343	581.343	159.878412	0.000	-1.050	4.03	5.35	581.343	581.227	581.227
CLOT. Pendiente	1150.000	525616.728	4763507.361	359.902	581.238	581.238	161.443566	0.000	-1.050	5.23	6.02	581.238	581.126	581.126
CLOT. KV -3000	1160.000	525622.297	4763499.055	292.523	581.133	581.133	163.416156	0.000	-1.078	6.44	6.69	581.133	580.969	580.969
CIRC. KV -3000	1164.671	525624.804	4763495.114	269.000	581.079	581.079	164.477123	0.000	-1.233	7.00	7.00	581.079	580.890	580.890
CIRC. KV -3000	1170.000	525627.581	4763490.566	269.000	581.009	581.009	165.738327	0.000	-1.411	7.00	7.00	581.009	580.800	580.800
CIRC. KV -3000	1180.000	525632.546	4763481.886	269.000	580.851	580.851	168.104944	0.000	-1.744	7.00	7.00	580.851	580.622	580.622
CIRC. KV -3000	1190.000	525637.185	4763473.028	269.000	580.660	580.660	170.471560	0.000	-2.078	7.00	7.00	580.660	580.422	580.422
CIRC. KV -3000	1200.000	525641.491	4763464.003	269.000	580.436	580.436	172.838176	0.000	-2.411	7.00	7.00	580.436	580.211	580.211
CIRC. KV -3000	1210.000	525645.459	4763454.825	269.000	580.178	580.178	175.204792	0.000	-2.744	7.00	7.00	580.178	579.987	579.987
CIRC. KV -3000	1220.000	525649.084	4763445.505	269.000	579.887	579.887	177.571409	0.000	-3.078	7.00	7.00	579.887	579.737	579.737
CIRC. KV -3000	1230.000	525652.359	4763436.057	269.000	579.562	579.562	179.938025	0.000	-3.411	7.00	7.00	579.562	579.424	579.424
CIRC. KV -3000	1240.000	525655.281	4763426.495	269.000	579.204	579.204	182.304641	0.000	-3.744	7.00	7.00	579.204	579.050	579.050
CLOT. KV -3000	1245.010	525656.611	4763421.664	269.000	579.013	579.013	183.490293	0.000	-3.911	7.00	7.00	579.013	578.855	578.855
CLOT. KV -3000	1250.000	525657.847	4763416.830	294.282	578.813	578.813	184.620529	0.000	-4.078	6.40	6.67	578.813	578.653	578.653
CLOT. KV -3000	1260.000	525660.084	4763407.084	362.568	578.389	578.389	186.580112	0.000	-4.411	5.19	6.00	578.389	578.229	578.229
CLOT. KV -3000	1270.000	525662.052	4763397.280	472.120	577.931	577.931	188.132259	0.000	-4.744	3.99	5.33	577.931	577.784	577.784
CLOT. KV -3000	1280.000	525663.812	4763387.436	676.542	577.440	577.440	189.276969	0.000	-5.078	2.78	4.66	577.440	577.296	577.296
CLOT. KV -3000	1290.000	525665.426	4763377.567	1193.167	576.916	576.916	190.014242	0.000	-5.411	1.58	3.99	576.916	576.797	576.797
CLOT. KV -3000	1300.000	525666.957	4763367.685	5047.806	576.358	576.358	190.344078	0.000	-5.744	0.37	3.32	576.358	576.271	576.271
RECTA KV -3000	1303.095	525667.424	4763364.625	0.000	576.178	576.178	190.363597	0.000	-5.848	0.00	3.11	576.178	576.095	576.095
RECTA KV -3000	1310.000	525668.465	4763357.799	0.000	575.767	575.767	190.363597	0.000	-6.078	-0.83	2.65	575.767	575.693	575.693
RECTA KV -3000	1320.000	525669.973	4763347.914	0.000	575.142	575.142	190.363597	0.000	-6.411	-2.00	2.00	575.142	575.076	575.076
RECTA Pendiente	1330.000	525671.481	4763338.028	0.000	574.501	574.501	190.363597	0.000	-6.416	-2.00	2.00	574.501	574.453	574.453
RECTA Pendiente	1340.000	525672.989	4763328.142	0.000	573.859	573.859	190.363597	0.000	-6.416	-2.00	2.00	573.859	573.803	573.803
RECTA Pendiente	1350.000	525674.497	4763318.257	0.000	573.217	573.217	190.363597	0.000	-6.416	-2.00	2.00	573.217	573.156	573.156
RECTA Pendiente	1360.000	525676.005	4763308.371	0.000	572.576	572.576	190.363597	0.000	-6.416	-2.00	2.00	572.576	572.514	572.514
RECTA Pendiente	1370.000	525677.513	4763298.485	0.000	571.934	571.934	190.363597	0.000	-6.416	-2.00	2.00	571.934	571.870	571.870

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****														
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA KV 3500	1380.000	525679.021	4763288.600	0.000	571.296	571.296	190.363597	0.000	-6.276	-2.00	2.00	571.296	571.212	571.212
RECTA KV 3500	1390.000	525680.529	4763278.714	0.000	570.683	570.683	190.363597	0.000	-5.990	-2.00	2.00	570.683	570.567	570.567
RECTA KV 3500	1400.000	525682.036	4763268.828	0.000	570.098	570.098	190.363597	0.000	-5.705	-2.00	2.00	570.098	569.912	569.912
RECTA KV 3500	1410.000	525683.544	4763258.943	0.000	569.542	569.542	190.363597	0.000	-5.419	-2.00	2.00	569.542	569.287	569.287
RECTA KV 3500	1420.000	525685.052	4763249.057	0.000	569.014	569.014	190.363597	0.000	-5.133	-2.00	2.00	569.014	568.676	568.676
RECTA KV 3500	1430.000	525686.560	4763239.171	0.000	568.515	568.515	190.363597	0.000	-4.847	-2.00	2.00	568.515	568.079	568.079
RECTA KV 3500	1440.000	525688.068	4763229.286	0.000	568.045	568.045	190.363597	0.000	-4.562	-2.00	2.00	568.045	567.471	567.471
RECTA KV 3500	1450.000	525689.576	4763219.400	0.000	567.603	567.603	190.363597	0.000	-4.276	-2.00	2.00	567.603	566.953	566.953
RECTA KV 3500	1460.000	525691.084	4763209.514	0.000	567.190	567.190	190.363597	0.000	-3.990	-2.00	2.00	567.190	566.505	566.505
CIRC. KV 3500	1461.491	525691.309	4763208.041	5000.000	567.130	567.130	190.363597	0.000	-3.948	-2.00	2.00	567.130	566.441	566.441
CIRC. KV 3500	1470.000	525692.585	4763199.628	5000.000	566.805	566.805	190.471942	0.000	-3.705	-2.00	2.00	566.805	566.136	566.136
CIRC. KV 3500	1480.000	525694.066	4763189.738	5000.000	566.449	566.449	190.599266	0.000	-3.419	-2.00	2.00	566.449	565.832	565.832
CIRC. KV 3500	1490.000	525695.527	4763179.845	5000.000	566.121	566.121	190.726590	0.000	-3.133	-2.00	2.00	566.121	565.641	565.641
CIRC. KV 3500	1496.472	525696.462	4763173.442	-5000.000	565.924	565.924	190.808990	0.000	-2.948	-2.00	2.00	565.924	565.551	565.551
CIRC. KV 3500	1500.000	525696.971	4763169.950	-5000.000	565.822	565.822	190.764066	0.000	-2.847	-2.00	2.00	565.822	565.502	565.502
CIRC. KV 3500	1510.000	525698.427	4763160.057	-5000.000	565.552	565.552	190.636742	0.000	-2.562	-2.00	2.00	565.552	565.350	565.350
CIRC. KV 3500	1520.000	525699.902	4763150.166	-5000.000	565.310	565.310	190.509418	0.000	-2.276	-2.00	2.00	565.310	565.186	565.186
CIRC. KV 3500	1530.000	525701.397	4763140.279	-5000.000	565.096	565.096	190.382095	0.000	-1.990	-2.00	2.00	565.096	565.014	565.014
RECTA KV 3500	1535.282	525702.195	4763135.058	0.000	564.995	564.995	190.314848	0.000	-1.839	-2.00	2.00	564.995	564.931	564.931
RECTA KV 3500	1540.000	525702.910	4763130.394	0.000	564.912	564.912	190.314848	0.000	-1.705	-2.00	2.00	564.912	564.859	564.859
RECTA KV 3500	1550.000	525704.426	4763120.509	0.000	564.755	564.755	190.314848	0.000	-1.419	-2.00	2.00	564.755	564.705	564.705
RECTA KV 3500	1560.000	525705.941	4763110.625	0.000	564.628	564.628	190.314848	0.000	-1.133	-2.00	2.00	564.628	564.547	564.547
RECTA KV 3500	1570.000	525707.457	4763100.740	0.000	564.529	564.529	190.314848	0.000	-0.847	-2.00	2.00	564.529	564.556	564.556
RECTA KV 3500	1580.000	525708.972	4763090.856	0.000	564.458	564.458	190.314848	0.000	-0.562	-2.00	2.00	564.458	564.492	564.492
RECTA Pendiente	1590.000	525710.488	4763080.971	0.000	564.415	564.415	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.415	564.427	564.427
RECTA Pendiente	1600.000	525712.003	4763071.087	0.000	564.378	564.378	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.378	564.378	564.378
RECTA Pendiente	1610.000	525713.519	4763061.202	0.000	564.340	564.340	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.340	564.340	564.340
RECTA Pendiente	1620.000	525715.034	4763051.318	0.000	564.303	564.303	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.303	564.303	564.303
RECTA Pendiente	1630.000	525716.549	4763041.433	0.000	564.265	564.265	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.265	564.288	564.288
RECTA Pendiente	1640.000	525718.065	4763031.549	0.000	564.228	564.228	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.228	564.330	564.330
RECTA Pendiente	1650.000	525719.580	4763021.664	0.000	564.191	564.191	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.191	564.372	564.372
RECTA Pendiente	1660.000	525721.096	4763011.780	0.000	564.153	564.153	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.153	564.415	564.415
RECTA Pendiente	1670.000	525722.611	4763001.895	0.000	564.116	564.116	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.116	564.457	564.457
RECTA Pendiente	1680.000	525724.127	4762992.011	0.000	564.079	564.079	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.079	564.491	564.491
RECTA Pendiente	1690.000	525725.642	4762982.126	0.000	564.041	564.041	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.041	564.520	564.520
RECTA Pendiente	1700.000	525727.158	4762972.242	0.000	564.004	564.004	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	564.004	564.549	564.549
RECTA Pendiente	1710.000	525728.673	4762962.357	0.000	563.967	563.967	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	563.967	564.569	564.569
RECTA Pendiente	1713.348	525729.181	4762959.048	0.000	563.954	563.954	190.314848	0.000	-0.374	-2.00	2.00	563.954	564.575	564.575



2 Eje 10: Eje ampliación tronco intersección

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :

EJE : 10 : EJE AMPLIACION TRONCO INTERSECCION

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	920.000	525475.327	4763688.742	0.000	583.101	583.101	157.603818	0.000	0.860	2.00	2.00	583.101	583.101	583.101
RECTA Tg. Entrada	930.000	525481.506	4763680.879	0.000	583.187	583.187	157.603818	0.000	0.860	2.00	2.00	583.187	583.190	583.190
RECTA Tg. Entrada	940.000	525487.684	4763673.016	0.000	583.218	583.218	157.603818	0.000	0.317	2.00	2.00	583.218	583.223	583.223
RECTA Tg. Entrada	950.000	525493.862	4763665.152	0.000	583.218	583.218	157.603818	0.000	-0.005	2.00	2.00	583.218	583.196	583.196
RECTA Tg. Entrada	960.000	525500.040	4763657.289	0.000	583.185	583.185	157.603818	0.000	-0.329	2.00	2.00	583.185	583.150	583.150
RECTA Tg. Entrada	970.000	525506.218	4763649.426	0.000	583.120	583.120	157.603818	0.000	-0.652	2.00	2.00	583.120	583.093	583.093
RECTA Tg. Entrada	980.000	525512.396	4763641.563	0.000	583.023	583.023	157.603818	0.000	-0.964	2.00	2.00	583.023	583.006	583.006
RECTA Pendiente	990.000	525518.574	4763633.699	0.000	582.918	582.918	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.918	582.918	582.918
RECTA Pendiente	1000.000	525524.752	4763625.836	0.000	582.813	582.813	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.813	582.800	582.800
RECTA Pendiente	1010.000	525530.931	4763617.973	0.000	582.708	582.708	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.708	582.670	582.670
RECTA Pendiente	1020.000	525537.109	4763610.110	0.000	582.603	582.603	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.603	582.547	582.547
RECTA Pendiente	1030.000	525543.287	4763602.246	0.000	582.498	582.498	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.498	582.430	582.430
CLOT. Pendiente	1038.724	525548.677	4763595.386	1000000.000	582.407	582.407	157.603818	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.407	582.333	582.333
CLOT. Pendiente	1040.000	525549.465	4763594.383	26831.722	582.393	582.393	157.605331	0.000	-1.050	2.00	2.00	582.393	582.319	582.319
CLOT. Tg. Entrada	1050.000	525555.638	4763586.516	3035.331	582.288	582.288	157.722063	0.000	-1.051	2.00	2.00	582.288	582.204	582.204
CLOT. Tg. Entrada	1060.000	525561.784	4763578.628	1608.655	582.182	582.182	158.024804	0.000	-1.058	2.00	2.00	582.182	582.087	582.087
CLOT. Tg. Entrada	1070.000	525567.882	4763570.702	1094.306	582.075	582.075	158.513556	0.000	-1.071	2.00	2.00	582.075	581.960	581.960
CIRC. Pendiente	1072.949	525569.667	4763568.354	1000.000	582.043	582.043	158.693234	0.000	-1.088	2.00	2.00	582.043	581.934	581.934
CIRC. Tg. Entrada	1080.000	525573.908	4763562.722	1000.000	581.967	581.967	159.142085	0.000	-1.088	2.00	2.00	581.967	581.854	581.854
CIRC. Tg. Entrada	1090.000	525579.854	4763554.682	1000.000	581.856	581.856	159.778705	0.000	-1.108	2.00	2.00	581.856	581.739	581.739
CIRC. Tg. Entrada	1100.000	525585.720	4763546.582	1000.000	581.736	581.736	160.415325	0.000	-1.196	2.67	2.67	581.736	581.623	581.623
CIRC. Tg. Entrada	1110.000	525591.504	4763538.425	1000.000	581.608	581.608	161.051945	0.000	-1.281	3.34	3.34	581.608	581.497	581.497
CIRC. Tg. Entrada	1120.000	525597.206	4763530.210	1000.000	581.470	581.470	161.688564	0.000	-1.378	4.02	4.02	581.470	581.369	581.369
CIRC. Tg. Entrada	1130.000	525602.826	4763521.939	1000.000	581.324	581.324	162.325184	0.000	-1.462	4.69	4.69	581.324	581.241	581.241
CIRC. Tg. Entrada	1140.000	525608.363	4763513.612	1000.000	581.172	581.172	162.961804	0.000	-1.517	5.36	5.36	581.172	581.111	581.111
CLOT. Pendiente	1147.836	525612.644	4763507.048	1000.000	581.053	581.053	163.460678	0.000	-1.523	5.89	5.89	581.053	580.998	580.998
CLOT. Tg. Entrada	1150.000	525613.816	4763505.230	848.307	581.020	581.020	163.610739	0.000	-1.523	6.03	6.03	581.020	580.965	580.965
CLOT. Tg. Entrada	1160.000	525619.165	4763496.780	498.687	580.872	580.872	164.624265	0.000	-1.482	6.70	6.70	580.872	580.784	580.784
CLOT. Tg. Entrada	1170.000	525624.343	4763488.225	353.143	580.725	580.725	166.163922	0.000	-1.467	7.00	7.00	580.725	580.579	580.579
CLOT. Tg. Entrada	1180.000	525629.276	4763479.528	273.362	580.562	580.562	168.229711	0.000	-1.630	7.00	7.00	580.562	580.386	580.386
CIRC. Pendiente	1181.397	525629.941	4763478.300	265.000	580.535	580.535	168.560108	0.000	-1.960	7.00	7.00	580.535	580.355	580.355
CIRC. Tg. Entrada	1190.000	525633.896	4763470.659	265.000	580.366	580.366	170.626918	0.000	-1.960	7.00	7.00	580.366	580.160	580.160
CIRC. Tg. Entrada	1200.000	525638.178	4763461.623	265.000	580.136	580.136	173.029257	0.000	-2.303	7.00	7.00	580.136	579.932	579.932
CIRC. Tg. Entrada	1210.000	525642.116	4763452.432	265.000	579.871	579.871	175.431596	0.000	-2.646	7.00	7.00	579.871	579.686	579.686
CIRC. Tg. Entrada	1220.000	525645.704	4763443.099	265.000	579.572	579.572	177.833935	0.000	-2.990	7.00	7.00	579.572	579.425	579.425
CIRC. Tg. Entrada	1230.000	525648.938	4763433.636	265.000	579.239	579.239	180.236274	0.000	-3.333	7.00	7.00	579.239	579.133	579.133
CIRC. Tg. Entrada	1240.000	525651.812	4763424.059	265.000	578.871	578.871	182.638612	0.000	-3.677	7.00	7.00	578.871	578.779	578.779
CLOT. Pendiente	1242.968	525652.596	4763421.196	265.000	578.757	578.757	183.351668	0.000	-3.842	7.00	7.00	578.757	578.667	578.667
CLOT. Tg. Entrada	1250.000	525654.327	4763414.381	301.029	578.487	578.487	184.939859	0.000	-3.842	6.57	6.57	578.487	578.418	578.418
CLOT. Tg. Entrada	1260.000	525656.519	4763404.625	373.183	578.079	578.079	186.850225	0.000	-4.078	5.89	5.89	578.079	578.003	578.003
CLOT. Tg. Entrada	1270.000	525658.449	4763394.813	490.830	577.639	577.639	188.351697	0.000	-4.407	5.22	5.22	577.639	577.566	577.566
CLOT. Tg. Entrada	1280.000	525660.179	4763384.964	716.807	577.165	577.165	189.444277	0.000	-4.735	4.55	4.55	577.165	577.080	577.080
CLOT. Tg. Entrada	1290.000	525661.771	4763375.091	1328.395	576.659	576.659	190.127963	0.000	-5.061	3.87	3.87	576.659	576.561	576.561
CLOT. Tg. Entrada	1300.000	525663.289	4763365.207	9049.763	576.121	576.121	190.402756	0.000	-5.383	3.20	3.20	576.121	576.037	576.037
RECTA Pendiente	1301.720	525663.548	4763363.506	0.000	576.022	576.022	190.408807	0.000	-5.709	3.08	3.08	576.022	575.950	575.950
RECTA Tg. Entrada	1310.000	525664.790	4763355.321	0.000	575.550	575.550	190.408807	0.000	-5.709	2.52	2.52	575.550	575.482	575.482
RECTA Tg. Entrada	1320.000	525666.291	4763345.434	0.000	574.940	574.940	190.408807	0.000	-6.094	2.00	2.00	574.940	574.890	574.890
RECTA Pendiente	1330.000	525667.792	4763335.547	0.000	574.299	574.299	190.408807	0.000	-6.418	2.00	2.00	574.299	574.246	574.246
RECTA Pendiente	1340.000	525669.293	4763325.660	0.000	573.657	573.657	190.408807	0.000	-6.417	2.00	2.00	573.657	573.600	573.600
RECTA Pendiente	1350.000	525670.794	4763315.774	0.000	573.015	573.015	190.408807	0.000	-6.418	2.00	2.00	573.015	572.942	572.942

Apéndice 5.3. Listados de replanteo
X000232-PC-Anejo 5 Trazado-1

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****														
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Tg. Entrada	1360.000	525672.295	4763305.887	0.000	572.373	572.373	190.408807	0.000	-6.418	2.00	2.00	572.373	572.282
RECTA	Tg. Entrada	1370.000	525673.796	4763296.000	0.000	571.732	571.732	190.408807	0.000	-6.417	2.00	2.00	571.732	571.640
RECTA	Tg. Entrada	1380.000	525675.297	4763286.114	0.000	571.096	571.096	190.408807	0.000	-6.351	2.00	2.00	571.096	570.997
RECTA	Tg. Entrada	1390.000	525676.797	4763276.227	0.000	570.488	570.488	190.408807	0.000	-6.081	2.00	2.00	570.488	570.347
RECTA	Tg. Entrada	1400.000	525678.298	4763266.340	0.000	569.909	569.909	190.408807	0.000	-5.795	2.00	2.00	569.909	569.706
RECTA	Tg. Entrada	1410.000	525679.799	4763256.453	0.000	569.358	569.358	190.408807	0.000	-5.508	2.00	2.00	569.358	569.078
RECTA	Tg. Entrada	1420.000	525681.300	4763246.567	0.000	568.836	568.836	190.408807	0.000	-5.223	2.00	2.00	568.836	568.422
RECTA	Tg. Entrada	1430.000	525682.801	4763236.680	0.000	568.342	568.342	190.408807	0.000	-4.938	2.00	2.00	568.342	567.813
RECTA	Tg. Entrada	1440.000	525684.302	4763226.793	0.000	567.877	567.877	190.408807	0.000	-4.651	2.00	2.00	567.877	567.289
RECTA	Tg. Entrada	1450.000	525685.803	4763216.906	0.000	567.440	567.440	190.408807	0.000	-4.366	2.00	2.00	567.440	566.780
RECTA	Tg. Entrada	1460.000	525687.304	4763207.020	0.000	567.032	567.032	190.408807	0.000	-4.081	2.00	2.00	567.032	566.337
RECTA	Tg. Entrada	1470.000	525688.805	4763197.133	0.000	566.653	566.653	190.408807	0.000	-3.796	2.00	2.00	566.653	565.929
RECTA	Tg. Entrada	1480.000	525690.305	4763187.246	0.000	566.302	566.302	190.408807	0.000	-3.505	2.00	2.00	566.302	565.647
RECTA	Tg. Entrada	1490.000	525691.806	4763177.360	0.000	565.981	565.981	190.408807	0.000	-3.215	2.00	2.00	565.981	565.481
CLOT.	Pendiente	1492.128	525692.126	4763175.256	-1000000.000	565.918	565.918	190.408807	0.000	-2.923	2.00	2.00	565.918	565.454
CLOT.	Tg. Entrada	1500.000	525693.310	4763167.473	-3251.843	565.688	565.688	190.331747	0.000	-2.923	2.00	2.00	565.688	565.357
CLOT.	Tg. Entrada	1510.000	525694.845	4763157.592	-1432.371	565.425	565.425	190.011635	0.000	-2.633	2.00	2.00	565.425	565.230
CIRC.	Pendiente	1518.656	525696.227	4763149.047	-965.000	565.223	565.223	189.533752	0.000	-2.336	2.00	2.00	565.223	565.083
CIRC.	Tg. Entrada	1520.000	525696.448	4763147.721	-965.000	565.191	565.191	189.445090	0.000	-2.336	2.00	2.00	565.191	565.061
CIRC.	Tg. Entrada	1530.000	525698.150	4763137.867	-965.000	564.988	564.988	188.785380	0.000	-2.036	2.00	2.00	564.988	564.899
CIRC.	Tg. Entrada	1540.000	525699.953	4763128.031	-965.000	564.814	564.814	188.125670	0.000	-1.733	2.00	2.00	564.814	564.755
CIRC.	Tg. Entrada	1550.000	525701.858	4763118.214	-965.000	564.672	564.672	187.465961	0.000	-1.428	2.00	2.00	564.672	564.614
CLOT.	Pendiente	1557.260	525703.305	4763111.100	-965.000	564.590	564.590	186.987036	0.000	-1.121	2.00	2.00	564.590	564.518
CLOT.	Tg. Entrada	1560.000	525703.865	4763108.418	-1076.167	564.560	564.560	186.815589	0.000	-1.121	2.00	2.00	564.560	564.510
CLOT.	Tg. Entrada	1570.000	525705.961	4763098.640	-1856.670	564.478	564.478	186.348366	0.000	-0.818	2.00	2.00	564.478	564.495
CLOT.	Tg. Entrada	1580.000	525708.108	4763088.873	-6757.953	564.426	564.426	186.129823	0.000	-0.522	2.00	2.00	564.426	564.450
CLOT.	Pendiente	1583.788	525708.928	4763085.175	1000000.000	564.415	564.415	186.111981	0.000	-0.276	2.00	2.00	564.415	564.432
CLOT.	Tg. Entrada	1590.000	525710.257	4763079.107	402.455	564.398	564.398	186.603290	0.000	-0.276	2.00	2.00	564.398	564.402
CIRC.	Pendiente	1592.717	525710.814	4763076.448	280.000	564.390	564.390	187.127000	0.000	-0.289	2.00	2.00	564.390	564.390
CIRC.	Tg. Entrada	1600.000	525712.184	4763069.295	280.000	564.369	564.369	188.782961	0.000	-0.289	2.00	2.00	564.369	564.369
CLOT.	Pendiente	1602.273	525712.573	4763067.055	280.000	564.361	564.361	189.299829	0.000	-0.355	2.00	2.00	564.361	564.361
CLOT.	Tg. Entrada	1610.000	525713.791	4763059.425	2080.084	564.333	564.333	190.296456	0.000	-0.355	2.00	2.00	564.333	564.333
RECTA	Pendiente	1611.202	525713.973	4763058.237	0.000	564.329	564.329	190.314848	0.000	-0.376	2.00	2.00	564.329	564.329
RECTA	Pendiente	1611.202	525713.973	4763058.237	0.000	564.329	564.329	190.314848	0.000	-0.376	2.00	2.00	564.329	564.329



3 Eje 11: Ramal de entrada

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :
EJE : 11 : RAMAL DE ENTRADA

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.

CIRC. Rampa	0.000	525627.190	4763314.475	-337.023	567.682	567.682	165.230729	0.000	9.574	2.00	2.00	567.682	566.847	566.847
CIRC. Rampa	10.000	525632.510	4763306.008	-337.023	568.596	568.596	163.341780	0.000	8.702	2.06	2.06	568.596	567.515	567.515
CLOT. Rampa	17.331	525636.569	4763299.903	-337.023	569.147	569.147	161.956973	0.000	6.904	2.23	2.23	569.147	568.034	568.034
CLOT. KV -350	20.000	525638.079	4763297.702	-359.478	569.329	569.329	161.468577	0.000	6.593	2.23	2.23	569.329	568.226	568.226
CLOT. KV -350	30.000	525643.873	4763289.552	-479.072	569.846	569.846	159.918668	0.000	3.736	3.25	3.25	569.846	568.887	568.887
CLOT. KV -350	40.000	525649.836	4763281.524	-717.914	570.077	570.077	158.810857	0.000	0.879	4.99	4.99	570.077	569.315	569.315
CLOT. KV -350	50.000	525655.910	4763273.581	-1431.681	570.022	570.022	158.145142	0.000	-1.978	4.93	4.93	570.022	569.357	569.357
CLOT. Pendiente	60.000	525662.040	4763265.679	-247816.934	569.692	569.692	157.921525	0.000	-4.028	4.54	4.54	569.692	569.077	569.077
CLOT. Pendiente	60.058	525662.075	4763265.633	1000000.000	569.690	569.690	157.921517	0.000	-4.028	4.54	4.54	569.690	569.075	569.075
CLOT. Tg. Entrada	70.000	525667.968	4763257.629	62.865	569.289	569.289	162.955460	0.000	-4.028	4.04	4.04	569.289	568.708	568.708
CIRC. Pendiente	73.947	525670.018	4763254.258	45.000	569.121	569.121	167.745896	0.000	-4.257	3.72	3.72	569.121	568.416	568.416
CIRC. Tg. Entrada	80.000	525672.591	4763248.784	45.000	568.853	568.853	176.309145	0.000	-4.474	3.11	3.11	568.853	567.777	567.777
CLOT. Pendiente	83.022	525673.595	4763245.934	45.000	568.710	568.710	180.584428	0.000	-4.736	2.79	2.79	568.710	567.523	567.523
CLOT. Pendiente	90.000	525675.255	4763239.161	90.437	568.377	568.377	187.976377	0.000	-4.819	2.29	2.29	568.377	566.516	566.516
RECTA Pendiente	96.911	525676.379	4763232.342	0.000	568.047	568.047	190.408807	0.000	-4.654	2.00	2.00	568.047	566.792	566.792
RECTA Pendiente	96.911	525676.379	4763232.342	0.000	568.047	568.047	190.408807	0.000	-4.654	2.00	2.00	568.047	566.792	566.792

4 Eje 15: Ramal Ubide

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :
EJE : 15 : RAMAL UBIDE

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	525614.323	4763344.303	0.000	566.814	566.814	168.092254	0.000	-0.998	-2.00	2.00	566.814	566.814	566.814
CLOT. Pendiente	2.208	525615.384	4763342.367	-1000000.000	566.792	566.792	168.092254	0.000	-0.998	-2.00	2.00	566.792	566.775	566.775
CLOT. KV 220	10.000	525619.135	4763335.537	-1283.373	566.718	566.718	167.898993	0.000	-0.385	-2.00	2.00	566.718	566.742	566.742
CLOT. KV 220	20.000	525624.015	4763326.808	-562.051	566.907	566.907	167.084631	0.000	4.160	-2.00	2.00	566.907	566.721	566.721
CLOT. KV 220	30.000	525629.049	4763318.168	-359.816	567.550	567.550	165.633650	0.000	8.706	-2.00	2.00	567.550	566.806	566.806
CLOT. KV -550	40.000	525634.322	4763309.672	-264.607	568.489	568.489	163.546048	0.000	8.749	-2.00	2.00	568.489	567.406	567.406
CIRC. KV -550	42.208	525635.526	4763307.821	-250.000	568.678	568.678	162.999296	0.000	8.348	-2.00	2.00	568.678	567.571	567.571
CIRC. KV -550	50.000	525639.905	4763301.376	-250.000	569.273	569.273	161.015088	0.000	6.931	-2.00	2.00	569.273	568.134	568.134
CLOT. KV -550	56.501	525643.711	4763296.106	-250.000	569.685	569.685	159.359544	0.000	5.749	-2.00	2.00	569.685	568.578	568.578
CLOT. KV -550	60.000	525645.829	4763293.321	-78.451	569.875	569.875	157.494513	0.000	5.113	-2.00	2.00	569.875	568.813	568.813
CLOT. KV -550	70.000	525652.794	4763286.183	-26.492	570.296	570.296	141.421945	0.000	3.295	-2.00	2.00	570.296	569.453	569.453
CIRC. KV -550	70.901	525653.520	4763285.650	-25.000	570.324	570.324	139.191430	0.000	3.131	-2.00	2.00	570.324	569.508	569.508
CIRC. Rampa	80.000	525661.731	4763281.847	-25.000	570.542	570.542	116.021799	0.000	1.999	-2.00	2.00	570.542	570.008	570.008
CIRC. Rampa	90.000	525671.651	4763281.334	-25.000	570.741	570.741	90.557008	0.000	1.999	-2.00	2.00	570.741	570.560	570.560
RECTA Rampa	90.058	525671.709	4763281.343	0.000	570.743	570.743	90.408814	0.000	1.999	-2.00	2.00	570.743	570.563	570.563
RECTA Rampa	94.321	525675.924	4763281.983	0.000	570.828	570.828	90.408814	0.000	1.999	-2.00	2.00	570.828	570.726	570.726

5 Eje 16: Ramal de salida

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :
EJE : 16 : RAMAL SALIDA

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	525664.951	4763307.626	0.000	572.416	572.416	190.408807	0.000	-6.410	2.00	2.00	572.416	572.202	572.202
CIRC. Pendiente	0.000	525664.951	4763307.626	10.500	572.416	572.416	190.408807	0.000	-6.410	2.00	2.00	572.416	572.202	572.202
CIRC. KV -350	10.000	525661.872	4763298.505	10.500	571.687	571.687	251.039187	0.000	-8.646	-4.07	-4.07	571.687	571.122	571.122
CIRC. Pendiente	20.000	525652.655	4763295.726	10.500	570.719	570.719	311.669641	0.000	-10.000	-6.72	-6.72	570.719	569.361	569.361
CLOT. Pendiente	22.956	525649.863	4763296.664	10.500	570.424	570.424	329.589032	0.000	-10.000	-7.58	-7.58	570.424	568.817	568.817
CLOT. Pendiente	30.000	525644.596	4763301.262	40.334	569.719	569.719	356.504019	0.000	-10.000	-6.45	-6.45	569.719	568.297	568.297
CIRC. Pendiente	31.646	525643.578	4763302.554	120.000	569.555	569.555	358.239629	0.000	-10.000	-5.22	-5.22	569.555	568.183	568.183
CLOT. Pendiente	37.412	525640.172	4763307.206	120.000	568.978	568.978	361.298393	0.000	-10.000	-1.30	-1.30	568.978	567.769	567.769
CLOT. Pendiente	40.000	525638.715	4763309.345	148.907	568.719	568.719	362.538284	0.000	-10.000	0.00	0.00	568.719	567.582	567.582
CIRC. Pendiente	45.897	525635.522	4763314.303	330.024	568.129	568.129	364.367564	0.000	-10.000	1.77	1.77	568.129	567.160	567.160
CIRC. Pendiente	50.000	525633.365	4763317.793	330.024	567.719	567.719	365.159073	0.000	-10.000	2.00	2.00	567.719	566.914	566.914
CIRC. Pendiente	50.372	525633.172	4763318.110	330.024	567.682	567.682	365.230736	0.000	-10.000	2.00	2.00	567.682	566.893	566.893

6 Eje 21: Acceso 1

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143
PROYECTO :
EJE : 21 : acceso 1

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	525540.841	4763630.115	0.000	584.739	584.739	203.384685	0.000	-23.776	-2.50	2.50	584.739	584.717	584.717
CIRC. Pendiente	6.215	525540.511	4763623.909	10.000	583.261	583.261	203.384685	0.000	-23.776	-2.50	2.50	583.261	583.275	583.275
CIRC. KV 15	10.000	525539.608	4763620.257	10.000	582.564	582.564	227.479592	0.000	-7.322	-2.50	2.50	582.564	582.554	582.554
RECTA Rampa	14.732	525536.703	4763616.577	0.000	582.590	582.590	257.603818	0.000	1.882	-2.50	2.50	582.590	582.556	582.556
RECTA Rampa	18.409	525533.812	4763614.306	0.000	582.659	582.659	257.603818	0.000	1.882	-2.50	2.50	582.659	582.613	582.613

7 Eje 22: Acceso 3

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143
PROYECTO :
EJE : 22 : acceso 3

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *														

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	525668.077	4763434.613	0.000	580.786	580.786	282.159378	0.000	-18.653	-2.50	2.50	580.786	580.688	580.688
RECTA Pendiente	10.000	525658.467	4763431.848	0.000	579.679	579.679	282.159378	0.000	-6.951	-2.50	2.50	579.679	579.408	579.408
RECTA Pendiente	14.569	525654.076	4763430.584	0.000	579.361	579.361	282.159378	0.000	-6.951	-2.50	2.50	579.361	579.215	579.215

8 Eje 6: Eje auxiliar entrada

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :

EJE : 6 : EJE AUXILIAR ENTRADA

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *						

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE

CIRC.	0.000	525681.220	4763274.180	-18.000	390.363597	0.000
CIRC.	10.000	525677.112	4763283.157	-18.000	354.995832	0.000
CIRC.	20.000	525668.888	4763288.617	-18.000	319.628067	0.000
CIRC.	23.891	525665.082	4763289.389	25.000	305.866369	0.000
CIRC.	30.000	525659.128	4763290.686	25.000	321.422737	0.000
CIRC.	33.470	525655.943	4763292.054	35.650	330.258166	0.000
CIRC.	40.000	525650.442	4763295.556	35.650	341.919779	0.000
CIRC.	47.860	525644.803	4763301.010	35.650	355.956090	0.000

9 Eje 7: Eje auxiliar salida

Istram 21.11.11.19 07/01/22 12:40:57 143

PROYECTO :
EJE : 7 : EJE AUXILIAR SALIDA

pagina 1

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *						

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	AZIMUT	DIST. EJE

CIRC.	0.000	525652.059	4763278.596	-15.000	158.514735	0.000
CIRC.	10.000	525660.238	4763273.169	-15.000	116.073416	0.000
CIRC.	20.000	525670.022	4763273.962	-15.000	73.632098	0.000
CIRC.	30.000	525677.221	4763280.635	-15.000	31.190780	0.000
RECTA	39.620	525678.814	4763289.956	0.000	390.363597	0.000
RECTA	39.620	525678.814	4763289.956	0.000	390.363597	0.000