

ANEJO N° 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

8. ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO	3
8.1. INTRODUCCIÓN	3
8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
8.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	4
8.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	4
8.3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	4
8.3.2.1. Características y condicionantes generales.....	4
8.3.2.2. Alternativas del Bloque 2	7
8.3.2.2.1. Alternativa 1	7
8.3.2.2.2. Alternativa 2	8
8.3.2.3. Alternativas del Bloque 3	11
8.3.2.3.1. Alternativa 3	12
8.3.2.3.2. Alternativa 4	13
8.3.2.4. Alternativas del Bloque 4	15
8.3.2.4.1. Alternativa 5	15
8.3.2.4.2. Alternativa 6	16
8.4. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DE TRAZADO	19
8.5. CRITERIOS DE DISEÑO	19
8.6. TRAZADO EN PLANTA.....	19
8.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	19
8.6.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES POR EJES	23
8.6.2.1. NUEVO TRAZADO N-110	23
8.6.2.2. Justificación de los incumplimientos de la norma en planta.....	24
8.7. TRAZADO EN ALZADO	24
8.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	24
8.7.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES POR EJES	26
8.7.2.1. NUEVO TRAZADO N-110	26
8.7.2.2. Justificación de los incumplimientos de norma en alzado	28
8.8. COORDINACIÓN PLANTA-ALZADO.....	28
8.9. SECCIÓN TRANSVERSAL	29
8.9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	29
8.9.2. CALZADAS	29
8.9.3. BERMAS Y ARCENES.....	33
8.9.4. PERALTES	33
8.9.5. CUNETAS.....	34
8.9.6. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLEN	34

8.9.7. SECCIONES TIPO UTILIZADAS	35
8.9.7.1. TRONCO	35
8.9.7.2. PUENTE	36
8.10. ESTUDIO DE VISIBILIDAD.....	37
8.10.1. RESULTADOS OBTENIDOS	38
8.11. ANALISIS DE APROVECHAMIENTO DE FIRMES.....	39
8.12. PROGRAMA DE TRAZADO EMPLEADO	39
8.13. DESCRIPCIÓN DE LOS LISTADOS	39
8.13.1. APENDICE Nº 1.....	39
8.13.2. APENDICE Nº 2.....	41
LISTADOS DE PLANTA	42
LISTADOS DE ALZADO	47
PUNTOS CADA 20 M	51
APÉNDICE 2. LISTADOS DE VISIBILIDAD.....	54

8. ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

8.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo, es el análisis y descripción del trazado propuesto para la construcción de un nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle que pueda soportar simultáneamente los tráficos en ambos sentidos de la carretera N-110. La ubicación del nuevo puente está prevista en conexión directa con la actual travesía de Cabezuela del Valle, en la calle Plasencia, por la que ya discurre la carretera una vez efectuado el paso por el puente ahora en servicio, y tras un tramo de unos 300 metros en paralelo al casco, entre este y el río Jerte. Por tanto, es necesario dar continuidad a la carretera N-110 hasta el nuevo puente a construir, por el otro margen del río.

El diseño del trazado, trata de dar cumplimiento a la nueva Instrucción de Carreteras 3.1-IC Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, tanto en planta como en alzado, aunque ello no ha resultado siempre posible, como se detallará adecuadamente más adelante, justificando y valorando el rango e importancia de los aspectos que no se han podido satisfacer.

Los cálculos del trazado se han realizado con el programa ISTRAM versión 20.03.

Las actuaciones que se llevan a cabo son las siguientes:

- N-110, que consiste en una carretera convencional tipo C-60;
- Glorieta de la N-110, antes de la estructura que cruza el río Jerte;
- Enlace a el puente existente;
- Existe una estructura nueva;
- Encauzamiento de arroyo mediante una bajante.

De este modo, el proyecto consta de 13 ejes, agrupados de la siguiente manera:

- N-110: ejes 1-2-3;
- N110 Antigua: Ejes 7-8-19;
- Glorieta: ejes 2-5-6-9-10;
- Deflectoras conexión al puente antiguo ejes 11-12;
- Encauzamiento: Eje 31, mediante una bajante con ODT.

=====

* * * RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO * * *

=====

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
1					Viales
	1	0.000	400.500	400.500	Prolongación de la N-110
	2	0.000	125.664	125.664	Glorieta
	3	0.000	124.205	124.205	Acceso Cabezuela
	5	0.000	25.459	25.459	Deflectora entrada puente
	6	0.000	22.235	22.235	Deflectora salida puente
	7	0.000	9.739	9.739	Deflectora salida de N-110 Antigua
	8	0.000	18.951	18.951	Deflectora entrada a N-110 Antigua
	9	0.000	31.637	31.637	Deflectora salida glorieta
	10	0.000	26.625	26.625	Deflectora entrada glorieta
	11	0.000	23.312	23.312	Deflectora salida puente antiguo
	12	0.000	25.680	25.680	Deflectora entrada puente antiguo
	19	0.000	30.977	30.977	Antigua N-110
	31	0.000	62.909	62.909	Bajante tipo 03

8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La carretera N-110 a su llegada a Cabezuela del Valle presenta un estrechamiento al pasar por un puente histórico. Este puente de fábrica y tipo arco sólo permite el paso de un sentido de circulación del tráfico dado el ancho de tablero, así pues, el tráfico alternativo en cada sentido se regula actualmente por medio de semáforos, uno a cada lado del río.

A continuación, se incluyen una imagen que ilustra la situación actual del puente.



Salida de Cabezuela del Valle por la N-110 a través del puente actual (14/01/2015)

Se ha llevado a cabo un profundo estudio de las diferentes alternativas posibles, intentando minimizar los movimientos de tierras originados (desmontes), así como conjugar parámetros como seguridad vial y eliminación o reducción de posibles afecciones a propiedades, servicios y edificaciones próximas a la traza.

Como criterios generales, la definición del trazado posee las siguientes características:

- Trazado en planta:
 - o El trazado propuesto se inicia y finaliza en todos los casos en conexión con la realidad existente, en el inicio entroncando con la actual carretera N-110, en una alineación curva de radio estimado 375 metros, y en el final en alineación curva de radio 200 metros con la Avenida de Plasencia, por dónde se efectúa la travesía;
- Trazado en alzado:
 - o Acuerdos verticales para velocidad mínima a priori superior a 60 Km/h en todos los casos (sin considerar los correspondientes estudios de visibilidad, de los que se dará cuenta más adelante);
 - o Pendientes longitudinales con un 5% de pendiente máxima en la N-110.
 - o En lo que respecta a las alineaciones de nuevo trazado, se intenta el cumplimiento de la instrucción en casi todos los casos (es decir, excluyendo las alineaciones inicial y final de entronque con la realidad existente, en la N-110 al inicio, y en la travesía de la Avenida de Plasencia al final);
- Sección transversal
 - o Transición inicial y final, entre las secciones actuales de la realidad existente en ambos extremos (inicio con carretera N-110 y final con Avenida de Plasencia) y las de nuevo proyecto. La sección existente en el extremo inicial es de un carril por sentido de 3 metros de ancho, sin arcén, y con bermas variables. Por su parte, en el extremo final la sección consta asimismo de un carril por sentido de 3.5 metros de ancho, más un arcén reducido de en torno a 0,5 metros y una acera.
 - o Se garantiza que, en todo caso, el ancho mínimo resultante para el paseo fluvial no será menor de 4 metros, aunque para ello resulta necesario un tramo de muro.
- Conclusiones generales
 - o Se intenta cumplir las prescripciones de la norma tanto en planta como en alzado, en función de los condicionantes de cada caso, no siendo necesario el cumplimiento sabiendo la naturaleza urbana del proyecto.
 - o La velocidad de proyecto oscilará entre 40-60 Km/h en función de cada caso.

8.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

8.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Así pues, el objeto del presente apartado es describir las diferentes alternativas de trazado que se han estudiado, con el fin de dar continuidad a la carretera N-110 y conectarla con el nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle, mejorando en la medida de lo posible el nivel de servicio y de seguridad en la carretera, y reduciendo en la medida de lo posible los desmontes que se puedan originar.

Las alternativas estudiadas comienzan pasado el P.K. 371 de la carretera N-110 y discurren de norte a oeste de Cabezuela del Valle, finalizando todas mediante el cruce del río Jerte a través del nuevo puente a diseñar.

8.3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

8.3.2.1. Características y condicionantes generales

Se ha llevado a cabo un profundo estudio de las diferentes alternativas posibles, intentando minimizar los movimientos de tierras originados (desmontes), así como conjugar parámetros como seguridad vial y eliminación o reducción de posibles afecciones a propiedades, servicios y edificaciones próximas a la traza.

Por otra parte, y dado que se recibieron sugerencias por parte de la Dirección de Proyecto, para efectuar determinadas modificaciones sobre las alternativas originales presentadas en el documento de 2015, y puesto que además durante el tiempo de parada del proyecto, se ha llevado a cabo la aprobación definitiva y puesta en vigor de la nueva Instrucción de Trazado, se ha procedido a llevar a cabo una revisión integral de las soluciones. De este modo, se da lugar a una serie de modificaciones en los distintos ejes estudiados, así como a una cierta reorganización de la propuesta general.

En relación con la futura utilización del puente actualmente existente sobre la N-110, se ha consensuado con el Ayuntamiento de Cabezuela la siguiente solución, una vez analizados los diferentes condicionantes existentes. El uso del puente actualmente existente estará restringido a los vehículos ligeros, con sentido de salida desde la población hacia Ávila. Todo ello a fin de mejorar su funcionalidad y evitando congestiones del tráfico, así como para evitar el tránsito de vehículos pesados sobre la estructura actual. Se mantendrá, no obstante, el acceso de vehículos (de entrada y salida a la población) hacia y desde el paseo fluvial existente en la margen derecha del río, que ha de continuar sirviendo de acceso a propiedades e instalaciones próximas

Por tanto, los distintos condicionantes y factores específicos que determinan las características y naturaleza de las distintas alternativas de trazado propuestas, son los siguientes:

- Posibilidad de evitar de manera prioritaria, toda afección hacia la edificación y parcela existentes frente al puente actual, así como minimizar las ocupaciones y afecciones hacia el resto de las propiedades en la zona;

- Diseño de trazado en planta, alzado y sección, tomando como referencia el cumplimiento de la nueva Instrucción de Trazado;
- Consideración global del diseño en planta, alzado y sección, de manera que la coordinación entre todos ellos permita el cumplimiento transversal de determinados aspectos de la instrucción (coordinación planta-alzado, valor mínimo de la línea de máxima pendiente, etc), así como minimizar las afecciones, redundando en el alcance de una solución óptima. Ello queda plasmado a través de los aspectos concretos siguientes:
 - o Minimización del movimiento de tierras, así como del impacto visual y ambiental ocasionados.
 - o Estudios de visibilidad necesarios para la determinación de los correspondientes despejes, que en su caso permitan alcanzar la distancia de parada requerida, en función de la velocidad de proyecto, aunque ello implica una ampliación de la plataforma de la carretera y del ancho del tablero de la estructura.
 - o Minimización de la afección al paseo fluvial junto a la margen derecha del río, que mantenga en todo caso un ancho efectivo suficiente para el tránsito de los peatones.
 - o Estudio de la idoneidad de muros en distintos tramos en el lado izquierdo del trazado, entre la plataforma de la carretera y el paseo fluvial, para garantizar el ancho mínimo reseñado para este. Por razones ambientales se descarta la solución de muros en el margen derecho para minimizar el movimiento de tierras, excepto en las soluciones que plantean evitar la afección a la propiedad frente al puente.

Así pues, las alternativas planteadas quedan englobadas ahora en cuatro grupos, por su funcionalidad, naturaleza y características. En los bloques 2, 3 y 4, que son los realmente valorados en este documento, se presenta un total de seis alternativas (dos en cada uno), se subdividen en función de que se evite la afección a la edificación y parcela junto al puente actual, o no (la primera de las alternativas de cada bloque la libra, mientras que la segunda no). De este modo, estos grupos quedan de la siguiente manera:

- Bloque 1, serían aquellas alternativas que tratan de conectar en algún punto con la variante propuesta del Estudio Informativo EI2-CC-09. Dadas las soluciones obtenidas en 2015, y debido a que los desmontes que se originan son excesivos, se opta por no tenerlas en cuenta en este estudio, pero se mantienen por coherencia con el estudio anterior de 2015.
- Bloque 2, que representa un escenario dónde se alcanza un amplio cumplimiento de la instrucción de trazado en planta y alzado (aunque no íntegramente y en algún caso tampoco en sección), para lo cual resulta necesario desplazar el trazado alejándolo del río, lo que implica la generación de importantes movimientos de tierra. La propuesta final plantea la alternativa 1, de amplio cumplimiento de la norma, que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 2, que sí evita esta afección, aunque ello se produce a costa de un grado de incumplimiento de la instrucción en planta y alzado, una restricción amplia en sección (que contraindica lo establecido en la instrucción), y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. La estructura en ambas propuestas es de planta curva. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas.

- Bloque 3, que representa un escenario dónde la prolongación de la carretera N-110 no accede directamente a la travesía de la localidad, sino que desemboca en una glorieta. Desde ella, parte otro vial mediante una alineación recta, que sí desemboca en la travesía de la actual Avenida de Plasencia, posibilitando una estructura de planta completamente recta. La inclusión en esta propuesta de una glorieta, sugiere convertir el trazado en urbano, de modo que sus características y requisitos pueden resultar mucho más flexibles. La propuesta final plantea la alternativa 3, de características de trazado mejores, pero que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 4, que sí evita esta afección, aunque ello se produce a costa de un trazado de características más condicionadas, una restricción amplia en sección, y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas.
- Bloque 4, que representa de partida un escenario similar al bloque 2, pero dónde el cumplimiento de la instrucción de Trazado se considera secundario, para priorizar la minimización del movimiento de tierras. Para eso, el trazado se acerca mucho más a la margen del río, lo que conlleva un especial cuidado con la afección al paseo fluvial. Así pues, la clave que justificaría la viabilidad de esta propuesta, resulta asimismo la consideración de este ámbito como urbano, permitiendo flexibilidad mayor en los parámetros de trazado. La propuesta final plantea la alternativa 5, de características de trazado mejores, pero que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 6, que sí evita esta afección, aunque a costa de un trazado de características más condicionadas, una restricción amplia en sección, y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas. Análogamente a como sucede en el bloque 2, la estructura en ambas propuestas es de planta curva.

Como criterios generales, la definición del trazado posee las siguientes características en las distintas alternativas:

- Trazado en planta con características bastante diferenciadas en los distintos casos, aunque con los siguientes factores comunes:
 - o El trazado propuesto se inicia y finaliza en todos los casos en conexión con la realidad existente, en el inicio entroncando con la actual carretera N-110, en una alineación curva de radio estimado 375 metros, y en el final en alineación recta con la Avenida de Plasencia, por dónde se efectúa la travesía.
 - o En las alternativas 2, 4 y 6, que tratan de salvar la edificación y parcela frente al puente actual, el trazado prosigue de manera obligada en alineación recta, entre esta propiedad y el paseo fluvial junto al río.
 - o En las alternativas 1 y 5, el radio final en planta se halla muy condicionado por la alineación de entrada a la localidad en travesía (Avenida de Plasencia), y debe verse muy restringido (valores de 90 y 50 metros, que representan respectivamente velocidades de 50 y 40 Km/h).
- Trazado en alzado:

- Acuerdos verticales para velocidad mínima a priori superior a 60 Km/h en todos los casos (sin considerar los correspondientes estudios de visibilidad, de los que se dará cuenta más adelante).
 - Pendientes longitudinales del 3,5% en las alternativas 1 y 5, y del 4% en la 3, así como del 6% en la 2, 4 y 6.
 - En lo que respecta a las alineaciones de nuevo trazado, amplio respeto de la instrucción en casi todos los casos (es decir, excluyendo las alineaciones inicial y final de entronque con la realidad existente, en la N-110 al inicio, y en la travesía de la Avenida de Plasencia al final).
- Sección transversal
- Transición inicial y final, entre las secciones actuales de la realidad existente en ambos extremos (inicio con carretera N-110 y final con Avenida de Plasencia) y las de nuevo proyecto. La sección existente en el extremo inicial es de un carril por sentido de 3 metros de ancho, sin arcén, y con bermas variables en ambos márgenes, de notable amplitud en el lado izquierdo. Por su parte, en el extremo final la sección consta asimismo de un carril por sentido de 3.5 metros de ancho, más un arcén reducido de en torno a 0,5 metros y una acera.
 - Cumplimiento de las prescripciones de la instrucción en el caso de las alternativas 1, 3 y 5 para las velocidades de proyecto definidas; La sección establecida con carácter general consta de un carril por sentido de 3,5 metros de ancho, más un arcén por cada lado de 1 metro y una berma de despeje, estimada con carácter provisional en 1,10 metros (en función de la documentación vigente sobre sistemas de seguridad). La sección transversal se verá ampliada un valor variable en las alternativas de los bloques 2 y 4, en función de los correspondientes estudios de visibilidad.
 - Sección restringida en un tramo de unos 200 metros para las alternativas 2, 4 y 6, condición necesaria para evitar la afección requerida, y para hacerlo compatible con la minimización de la afección al paseo fluvial. La sección constaría en ese tramo de un carril por sentido de 3 metros sin arcenes, aunque sí se incluiría la correspondiente berma, de acuerdo a las consideraciones anteriores.
 - Las alternativas 2, 4 y 6 requieren importantes muros pantalla por la derecha, por espacio de unos 50 metros, para evitar la afección requerida, así como pequeños tramos de muro de unos 20 metros por la izquierda, para evitar la ocupación total del paseo fluvial, permitiendo que quede un ancho mínimo que mantenga su viabilidad y servicio.
 - Se garantiza que en todo caso, el ancho mínimo resultante para el paseo fluvial no será menor de 2 metros, aunque para ello resulta necesario un

tramo de muro de unos 20 metros en las alternativas 2, 4 y 6. Además, en estas alternativas, en coordinación con el trazado en planta y alzado, se propone una berma de ancho variable, que daría prolongación a la plataforma de la carretera, prolongándola bajo el paseo fluvial, que sería repuesto en torno a un metro por debajo de su cota actual, en un tramo aproximado de unos 100 metros (esta situación se verá oportunamente explicada e ilustrada en las descripciones más detalladas de las alternativas correspondientes).

- Ampliación de sección de plataforma para todas las alternativas de los bloques 2 y 4, debido a la alineación final de radio restringido, que limita las condiciones de visibilidad.

- Conclusiones generales

- El cumplimiento de las prescripciones de la norma es variable tanto en planta como en alzado, en función de los condicionantes de cada caso, así como de la naturaleza urbana o interurbana que se considera en cada propuesta.
- La velocidad de proyecto oscilará entre 40-60 Km/h en función de cada caso;
- El bloque de propuestas que arroja una medición de movimiento de tierras menor es el 4, aunque no existe una diferencia significativa respecto al 3. Por su parte, el que arroja un resultado claramente peor en ese sentido, es el 2.
- El mayor grado de cumplimiento de prescripciones de la instrucción de trazado se encuentra en la alternativa 1 (bloque 2).

En las páginas siguientes, se incluye una descripción más detallada de las seis alternativas reseñadas.



Imagen del acceso actual a Cabezuela del Valle por la N-110 en donde es posible ver el semáforo para regular el tráfico y al fondo la vivienda que se intenta salvar en diversas alternativas con el nuevo trazado. (14/01/2015)

8.3.2.2. Alternativas del Bloque 2

8.3.2.2.1. Alternativa 1

La alternativa 1 se ve reflejada en el eje 15 de los incluidos en planos, y cuenta con una longitud total de 555.04m. En planta parte de la alineación circular existente de radio 375m, y según avanza el trazado se procede a una reducción de radios sucesivos de forma progresiva, hasta alcanzar los 90m en el entorno de la estructura. El cumplimiento de la instrucción de trazado en planta es muy amplio, si se considera una velocidad de proyecto en transición desde 60 Km/h en el inicio, a 50 Km/h en la alineación curva anterior al comienzo de la estructura. En ese caso, se cumple plenamente la relación de radios consecutivos, el parámetro y longitud de las curvas de transición, y el valor del radio mínimo para la velocidad de circulación. Únicamente queda alguna alineación circular de longitud menor de 30 metros por muy escaso margen, lo que carece de relevancia en este caso, pues este extremo tiene sentido para garantizar el cumplimiento de una longitud de peralte mínimo en curva, lo que aquí no resulta de aplicación, ya que se trata de curvas encadenadas en el mismo sentido, con un valor constante de peralte, que ya existe desde atrás.

Con este diseño, se contribuye además a obligar al conductor a una progresiva reducción de velocidad de circulación, adecuando su paso a las condiciones que debe seguir de marcha, ante el inminente tránsito en travesía que afrontará, donde deberá respetar una velocidad de 50km/h.

En primer lugar, el trazado se halla condicionado por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 64,50 metros.

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 3.5% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 80km/h y 60km/h respectivamente (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 2), pero sí lo haría con la mayor parte de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros.

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

Además, una vez efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final de radio 90, plasmado en el siguiente resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	-	53 Km/h (PK 0+430 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	4,5 metros (PK 0+465)	32 Km/h (PK 0+370 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1,75 metros (PK 0+475)	27 Km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda)

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto de 50 Km/h en todo el tramo, así como un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+375-0+440: Variable 0-1,80 metros;
- Tramo 0+440-0+505: constante de 1,80 metros.

Además de esta alternativa, se han tanteado en su misma línea diferentes posibilidades adicionales, que han resultado descartadas por diferentes razones. Así, se ha procurado coordinar el trazado en planta con el alzado y sección, minimizando el movimiento de tierras y la afección al paseo fluvial. Los diferentes tanteos trataban de explorar diferentes combinaciones de radios, discurriendo más o menos alejados de la margen del río y del paseo, y además garantizando los entronques inicial y final con la situación existente. Del análisis de cada uno de ellos, estudiando el grado de cumplimiento/incumplimiento de la instrucción, así como de las afecciones generadas, se decide proponer como alternativa más apropiada el eje 15, plasmado en planos como alternativa 1. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan las distintas opciones reseñadas en tono magenta, así como en azul la finalmente seleccionada y descrita, y en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09.



8.3.2.2.2. Alternativa 2

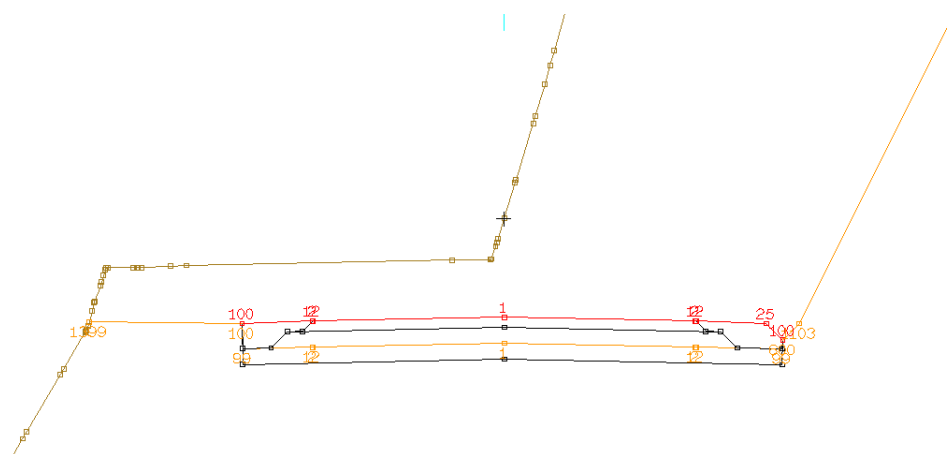
Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 545.22m, y una longitud de estructura algo más larga que la anterior (68 metros frente a 64,50 metros). El trazado, como en todos los casos, parte de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa y todos los tanteos efectuados en esta línea, se ven restringidos y obligados al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una sucesión de alineaciones curvas con radios progresivamente en disminución, siendo el último de valor 90 metros, como en la alternativa 1. El trazado propuesto para esta alternativa finaliza en la conexión en el extremo final, con la alineación recta representada por la Avenida de Plasencia, dónde se discurre ya en travesía.

Este trazado en planta incluye algunos incumplimientos de trascendencia variable:

- Alguna curva de transición que sólo consigue cumplir las condiciones exigidas para transición al peralte, pero no las mínimas (que en este caso resultarían por aceleración centrífuga).
- La sucesión de radios no alcanza la prescrita en la norma, aunque por un margen no muy amplio (valor de 140 en lugar de 176 y de 90 en lugar de 121 metros).
- Existe alguna alineación circular de longitud menor de 30 metros, pero este aspecto carece de relevancia, debido a la misma razón que en la alternativa 1.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén en lo posible sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200. Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmante de ancho variable, que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100 metros de extensión, en torno a un metro bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se hallarían en torno a 2 metros. Esta solución conjunta de alzado y sección requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero con muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmante generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación, se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:



Además, se muestra también otra vista a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmante, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisibles sobre el paseo. Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la instrucción de trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente

desechada, a causa del gran desmante ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmante generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):



Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más Pk 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1,10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia algo mayor que la 1 sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona.

Además, una vez llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario un despeje adicional en el entorno de la alineación curva final de radio 90, que se ve plasmado en el siguiente cuadro resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0.10 metros (PK 0+200)	55 Km/h (PK 0+135 por barreras visuales –bionda-) 52 Km/h (PK 0+240 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	4,5 metros (PK 0+465)	32 Km/h (PK 0+370 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1,77 metros (PK 0+455)	28 Km/h (PK 0+405 por barreras visuales-bionda-)

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto de 50 Km/h en todo el tramo, así como un despeje en dos sectores:

- Tramo 0+360-0+430: Variable 0-1,80 metros;
- Tramo 0+430-0+510: constante de 1,80 metros;

En esta línea de acción, con un trazado tan obligado en la recta, el grado de libertad para opciones adicionales es mínimo, aunque no obstante se trató de efectuar también algún tanteo. Además, se manejó la opción de plantear alguna alternativa de otra índole, que encadene alineaciones curvas, con mayor o menor grado de cumplimiento de la norma, y siempre tratando de evitar la afección a la casa, que es la prioridad absoluta en este caso. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan tanto la alternativa 2, en azul, ampliamente descrita, como las otras dos opciones tanteadas y desechadas en tono magenta: la más exterior es la que pretende encadenar alineaciones curvas, generando una amplia intromisión en la ladera a la derecha de la carretera, que ocasiona una ocupación inadmisibles, sin mejorar en nada las condiciones en el paso entre la casa y el paseo fluvial, y la más interior sería similar a la seleccionada, pero con un radio final más amplio, que tendría dificultades para el entronque final en planta con la alineación de la AV/Plasencia. Además, se muestra en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave E12-CC-09.





Imagen desde el puente actual de Cabezuela del Valle de la vivienda que se pretende salvar con estas alternativas. Es posible observar la verticalidad del talud natural (14/01/2015)

8.3.2.3. Alternativas del Bloque 3

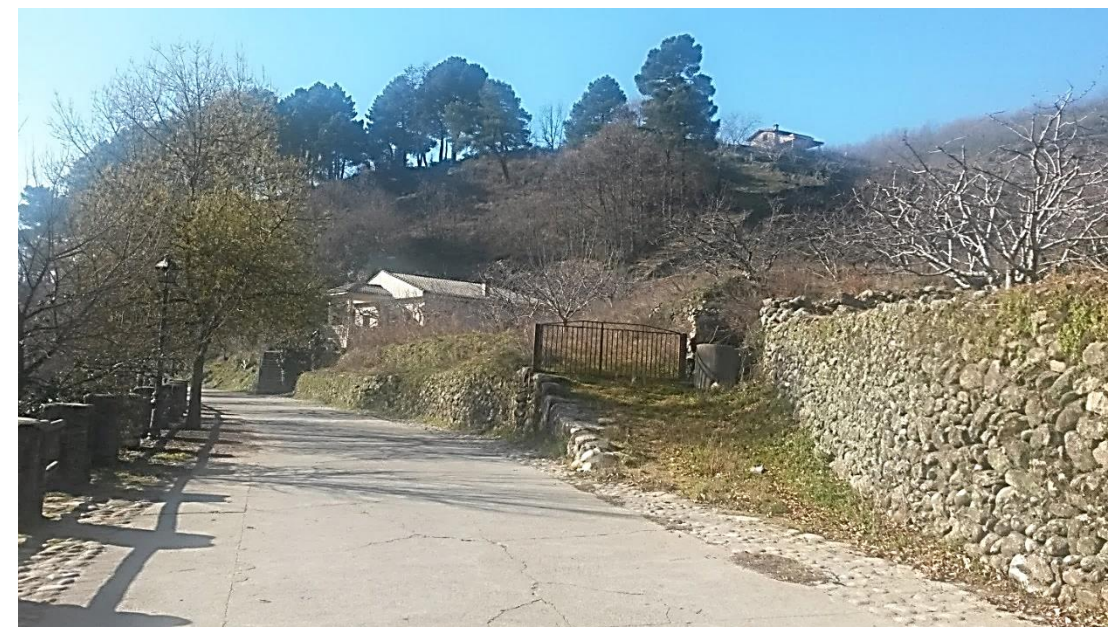
Este grupo de alternativas conlleva una perspectiva y solución diferentes del problema, constando todas ellas de un total de tres ejes: dos comunes (una glorieta, y el paso sobre el río Jerte en conexión con la travesía de la Av/Plasencia), y uno diferenciado, que constituye la conexión entre el extremo inicial del trazado en la N-110 y la nueva glorieta proyectada. Con esta propuesta, se plantea la consideración de todo el entorno como urbano, de manera que las características del trazado puedan resultar más flexibles, y no tan condicionadas por el cumplimiento de la instrucción. Por tanto, respecto al resto de bloques de alternativas propuestos, se introducen estos dos ejes que no son necesarios en las demás. Así pues, el bloque 3 está compuesto por las alternativas 3 y 4, que se diferencian únicamente en el eje que enlaza la nueva glorieta proyectada y la N-110, cuya conexión se produce antes del actual punto de acceso al entorno urbano de la localidad, a través del puente existente.

La glorieta, plasmada a través del eje 25, está definida en planta mediante una alineación de radio 25m, consta de un desarrollo por tanto de 157,08 metros, y su centro se halla en prolongación directa de la alineación de la Av/Plasencia, de manera que la estructura sobre el río será absolutamente recta. En comparación con los tanteos del estudio de alternativas entregado en 2015, se ha retocado ligeramente su centro para simplificar el diseño de la estructura, que antes no quedaba recta, y se ha aumentado ligeramente el radio, de 20 a 25 metros, para permitir unas

condiciones más desahogadas de tránsito y adecuarlo a los valores de la nueva instrucción (valor mínimo de 23 metros en este caso). Además, su posición en planta se ha visto desplazada lo suficiente en sentido perpendicular a la estructura, para en coordinación con el pretanteo efectuado para aquella, dejar un mínimo de 25 metros de separación con la posición del estribo más próximo, distancia establecida en las premisas de la nueva instrucción de trazado, que permitan una definición adecuada de las isletas deflectoras de entrada/salida a la misma.

Por su parte, el alzado se halla incluido en un plano inclinado al 2%, y se ha tratado de optimizar en lo posible la rasante, tal como solicitaba la dirección de Proyecto, elevando la cota en torno a un metro, para minimizar el movimiento de tierras, aunque siempre vigilando que la vivienda colindante permanezca desahogada. La sección planteada consta dos carriles de 4m, arcén interior de 0.5m y exterior de 1m, así como la correspondiente berma, inicialmente dimensionada en 1.10 metros, como en el resto del proyecto, a partir de la estimación preliminar efectuada en función de las publicaciones sobre sistemas de contención.

El vial de conexión entre la glorieta y la travesía propiamente dicha, plasmado mediante el eje 26, consta por tanto en planta de una alineación recta única de 126,565 metros de longitud, y su alzado se halla determinado por sus dos conexiones extremas: con el entronque con la travesía al inicio y con la nueva glorieta en el final, con pendientes respectivas del -1,72% (pendiente estimada del vial existente) y del +2% (pendiente del plano que comprende la glorieta). El acuerdo vertical entre ellas es para velocidad 50 Km/h. La sección de calzada propuesta es de 7m con arcenes de 1m a cada lado, y una transición final al ancho de calzada existente en la Av/Plasencia. El tramo en estructura es de 52 metros, la menor longitud de todas las alternativas.



La imagen muestra la vivienda y el acceso a la misma situados en las proximidades de la glorieta de este bloque de alternativas, así como el camino que se intenta respetar / reponer en todos los trazados. (14/01/2015)

Por tanto, sabiendo que los ejes 25 y 26 (glorieta y paso sobre el río) son comunes, en las páginas siguientes se pasa a explicar en detalle el hecho diferenciador entre ambas alternativas, plasmado mediante el eje 21 ó 24, de conexión de la nueva glorieta con la N-110.

8.3.2.3.1. Alternativa 3

La alternativa 3 queda reflejada a través del eje 21, de 427,996 metros de longitud, partiendo del mismo punto que las alternativas 1 y 2, mediante una alineación curva de radio 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial. A continuación, se encadenan dos alineaciones de radio -360 y 245 metros, con la siguiente finalidad doble:

- Tratar de avanzar en planta a una distancia suficiente del paseo fluvial, que permita un encaje conjunto viable en planta, alzado y sección, pero a su vez genere el menor movimiento de tierras posible.
- Tratar de incidir en el concepto de encadenar radios consecutivos con valor absoluto de radio decreciente, que guíen al conductor hacia una transición gradual de las condiciones de la marcha (mismo concepto empleado en el bloque 1, antes frente al radio final 90 metros en el acceso a la travesía, y ahora debido a la existencia inminente de la nueva glorieta).

Este trazado cumpliría plenamente con los condicionantes exigibles en planta según la instrucción de trazado, aunque bajo consideraciones de seguridad vial, el radio final podría resultar elevado para el acceso a una glorieta, si esta se considera interurbana y si se pretende guiar al conductor en el proceso de moderar la velocidad de la marcha. No obstante lo anterior, el encaje sí resulta posible bajo la consideración de entorno urbano, dónde prime la señalización frente al trazado.

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 4), pero sí lo haría con la totalidad de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 4% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 60km/h (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

Además, una vez efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final de radio 90, plasmado en el siguiente resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0,90 metros (PK 0+090)	53 Km/h (PK 0+270 por barreras visuales-bionda-)
	SENTIDO INVERSO	-	54 Km/h (PK 0+410 por acuerdos verticales)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	-	-

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 Km/h, para acompañar la marcha desde una velocidad de 60 Km/h en la N-110 actual, en las proximidades del puente existente, hasta una velocidad máxima de 40 Km/h en la entrada a la glorieta (de este modo se produciría una velocidad de paso por los puntos reseñados en la tabla anterior igual o menor a 50 Km/h, por lo que la visibilidad existente resultaría suficiente).

Además de esta alternativa, se han tanteado en su misma línea diferentes posibilidades adicionales, que trataban de explorar diferentes combinaciones de radios, buscando una transición gradual que guíe la entrada en la glorieta, y discurriendo más o menos alejados de la margen del río y del paseo, además de garantizar el entronque inicial con la situación existente y final con la nueva glorieta. Estas opciones han resultado descartadas, fundamentalmente porque una transición de radios que acabe en un radio de valor más bajo, conlleva un acercamiento mayor al paseo fluvial que las podría hacer inviables. Así, se ha procurado coordinar el trazado en planta con el alzado y sección, minimizando el movimiento de tierras y la afección al paseo fluvial. Del análisis de cada uno de ellos, estudiando sus características de trazado, así como las afecciones generadas, se decide proponer como alternativa más apropiada el eje 21, plasmado en planos como alternativa 3. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan las distintas opciones reseñadas en tono magenta, así como en azul la seleccionada, y en negro, tanto la glorieta y eje del paso superior, como la referencia del eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09.



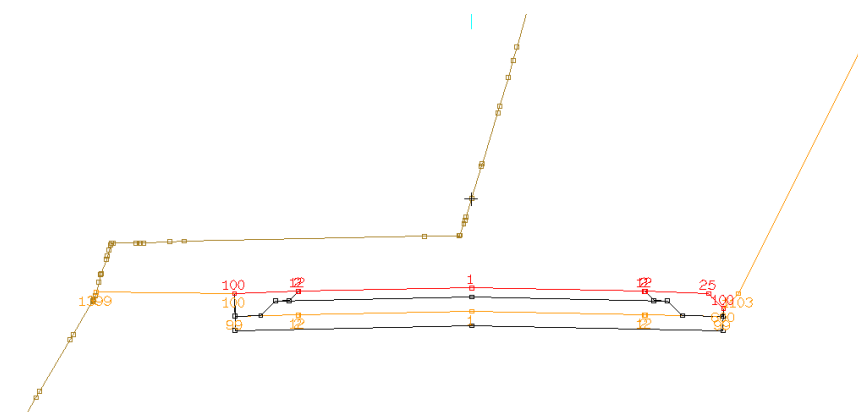
8.3.2.3.2. Alternativa 4

Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 426,72m, con un trazado que parte, como en todos los casos, de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa y todos los tanteos efectuados en esta línea se ven restringidos y obligados al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una sucesión de alineaciones curvas con radios progresivamente en disminución, de valor absoluto 400 y 270 metros, hasta el entronque con la glorieta. Este diseño, con la presencia de la alineación recta que no existía en la alternativa 3, obliga a un desarrollo menor de las alineaciones curvas, lo que impide definir los acuerdos de transición mínimos que impondría la instrucción de trazado (se debe restringir su valor al de transición al peralte, cuándo el mínimo en este caso resulta por aceleración centrífuga). El radio final, similar al de la alternativa

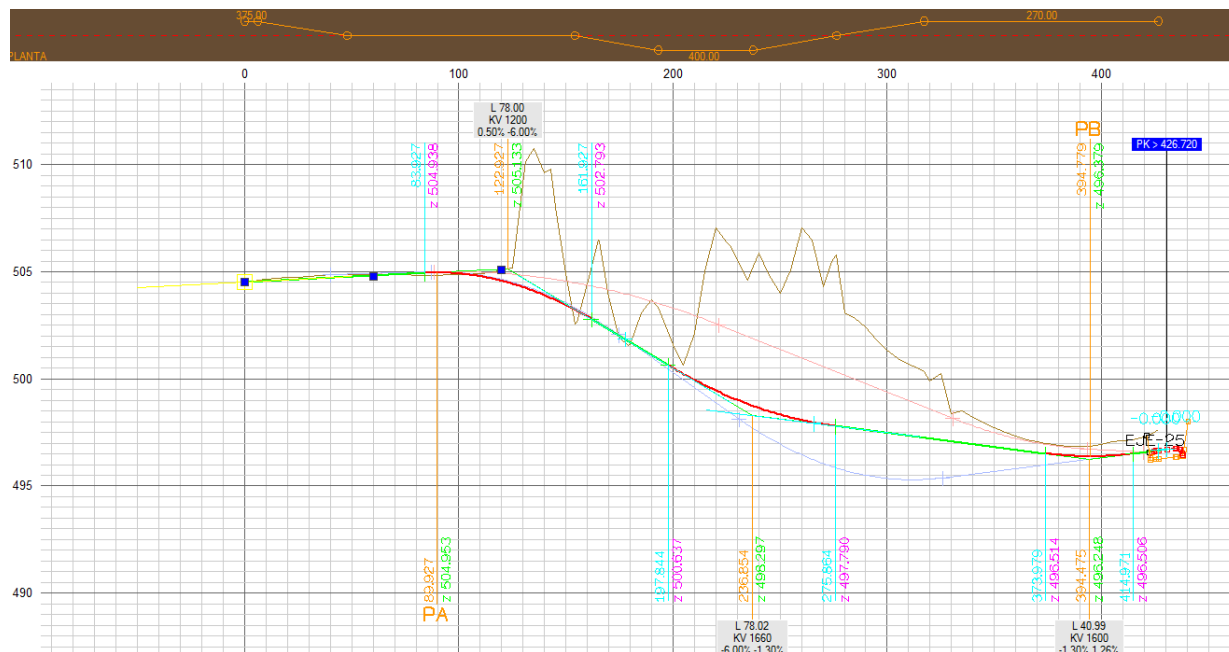
1, se podría seguir considerando elevado bajo consideraciones de seguridad vial para glorietas interurbanas. No obstante, se debe insistir en que ambas circunstancias quedarían en segundo plano si el entorno es considerado urbano, dónde la señalización puede primar frente a las características intrínsecas del trazado.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, resulta prácticamente idéntico al de la alternativa 2, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén en lo posible sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200. Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmante de ancho variable, que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100 metros de extensión, en torno a un metro bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se hallarían en torno a 2 metros. Esta solución conjunta de alzado y sección requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero con muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmante generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, análoga a la mostrada en la alternativa 2, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:



Además, se muestra también otra vista análoga a la de la alternativa 2, a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en tono púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmante, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisibles sobre el paseo. Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la instrucción de trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente desechada, a causa del gran desmante ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmante generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones

consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):



Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, como en el caso de la alternativa 2, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más Pk 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1,10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia pequeño sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona, que podrían verse desafectadas, aunque para ello fuese necesario tomar medidas adicionales como la disposición de muros.

Además, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, cuyos resultados se plasman en el siguiente cuadro resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0,45 metros (PK 0+375)	54 Km/h (PK 0+280 por barreras visuales –bionda-) / 52 Km/h (PK 0+200 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	0,75 metros (PK 0+200)	47 Km/h (PK 0+250 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	0,30 metros (PK 0+200)	32 Km/h (PK 0+220 por barreras visuales-bionda-)

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 Km/h, para acompasar la marcha desde una velocidad de 60 Km/h en la N-110 actual, en las proximidades del puente existente, hasta una velocidad máxima de 40 Km/h en la entrada a la glorieta (de este modo se produciría una velocidad de paso por los puntos reseñados en la tabla anterior igual o menor a 50 Km/h, por lo que la visibilidad existente resultaría suficiente, si se implementa la pequeña berma de 0,30 metros reseñada en la tabla anterior).

En esta línea de acción, con un trazado tan obligado en la recta, el grado de libertad para opciones adicionales es mínimo, aunque no obstante se trató de efectuar también algún tanteo. Así, se trató de buscar alguna opción que en la misma línea de la seleccionada consiguiese optimizar en lo posible el trazado, y además, se manejó la opción de sustituir la alineación recta por una curva de radio 2500, aunque se comprobó que ello conllevaba más incumplimientos por desarrollo corto, sin ofrecer ventaja alguna. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan tanto la alternativa 4, en azul, ampliamente descrita, como las otras dos opciones tanteadas y desechadas en tono magenta (se aprecia su gran similitud con la finalmente seleccionada). Además, en negro quedan representadas, tanto la glorieta y eje del paso superior, como la referencia del eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave E12-CC-.



8.3.2.4. Alternativas del Bloque 4

A la vista de los inconvenientes de la totalidad de alternativas de los bloques anteriores, dónde se generan desmontes muy importantes, se opta por desarrollar un bloque adicional, con funcionalidad similar al 2 (alternativas 1 y 2), pero cuya premisa básica resulte minimizar el movimiento de tierras, aunque ello implique penalizar el trazado, generando incumplimientos de la instrucción, especialmente en planta.

No obstante, si se asume como entorno urbano, estos inconvenientes deben quedar en segundo plano, primándose la señalización frente a las características intrínsecas del trazado en sí, y favoreciéndose así los objetivos medioambientales y económicos, al reducir notablemente el desmonte.

Análogamente al procedimiento seguido en los bloques anteriores, se propone una alternativa que no evitaría la afección a la propiedad frente al puente (alternativa 5), y otra que sí (alternativa 6).

8.3.2.4.1. Alternativa 5

La alternativa 5 se ve reflejada en el eje 32 de los incluidos en planos, y cuenta con una longitud total de 549,014m. En planta, como en todas las alternativas, se parte de la alineación circular existente de radio 375m, que es seguido de otro de valor -350. A continuación, se define una alineación recta, y finalmente se conecta con la alineación final de la AV/Plasencia mediante una curva circular de radio 50 metros (velocidad 40 Km/h).

Además, el trazado se halla condicionado por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 61,5 metros, exactamente igual que la 6, como veremos. Este valor resulta algo intermedio entre los de las alternativas del bloque 2 y 3.

El trazado contaría con diversos incumplimientos de la instrucción de trazado:

- Clotoides que sólo alcanzan el valor de transición al peralte, pero no de aceleración centrífuga.
- Longitud de recta insuficiente.
- Radio final 50 metros, demasiado pequeño con la recta anterior a él proyectada.

No obstante, estos incumplimientos podrían resultar irrelevantes, si como se ha comentado, el trazado pasa a considerarse en entorno urbano.

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 3.5% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 80km/h y 60km/h respectivamente (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 2), pero sí lo haría con la mayor parte de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros.

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

Además, se ha efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final de radio 90, plasmado en el siguiente resumen:

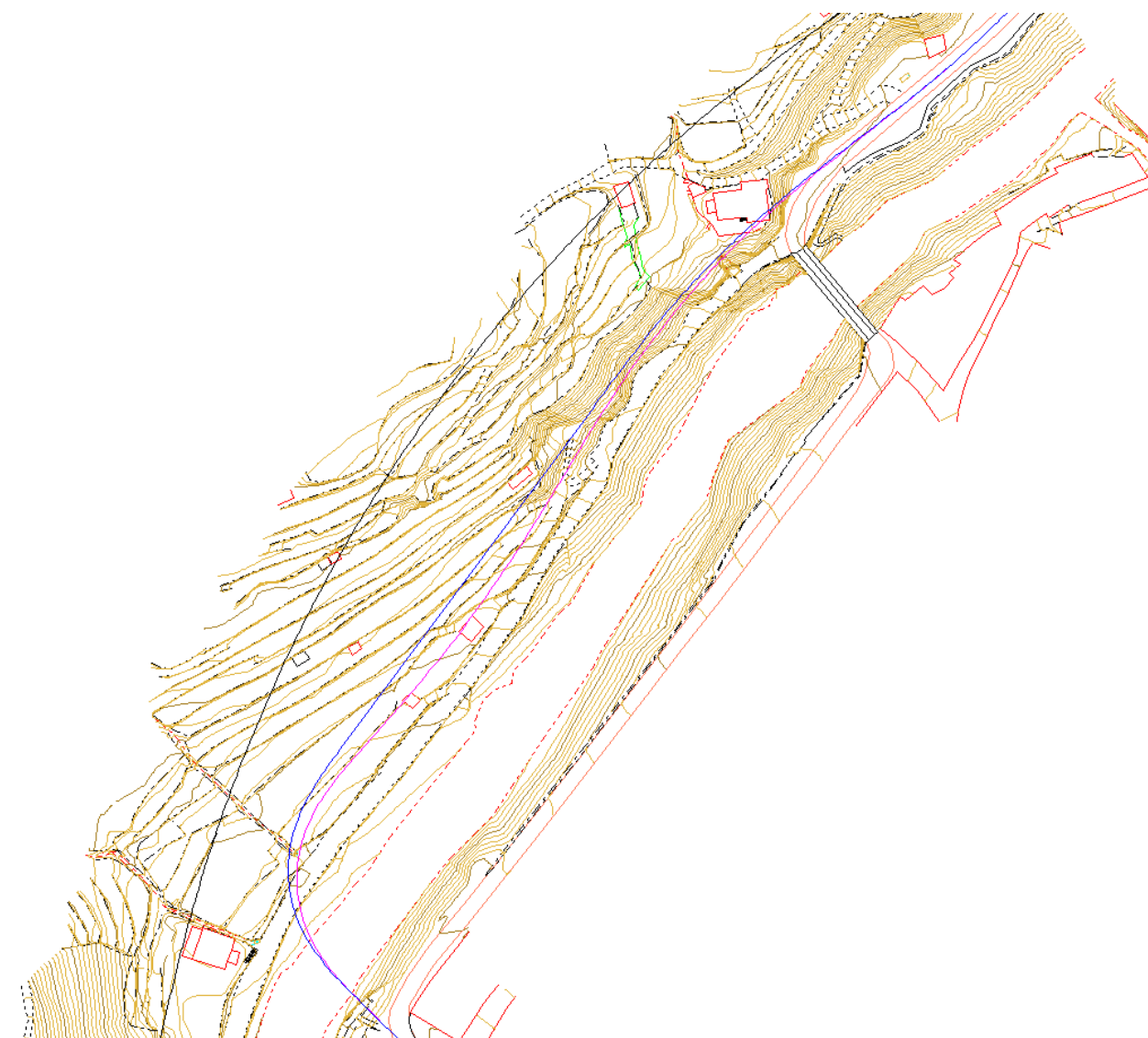
VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	8,70 metros (PK 0+440)	39 Km/h (PK 0+525 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	4,20 metros (PK 0+440)	24 Km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda)
40	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1,30 metros (PK 0+440)	25 Km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda)

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 Km/h en los primeros metros del trazado, de manera que la velocidad de tránsito antes de afrontar la curva de radio 50 metros, sea ya de 40 Km/h. Además, como se plasma en el cuadro anterior, para ello es necesario un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+400-0+420: Variable 0-1,30 metros.
- Tramo 0+420-0+500: constante de 1,30 metros.

Además de esta alternativa, se ha tanteado en su misma línea una posibilidad adicional, tratando de acercar al máximo el trazado al paseo fluvial, de forma que se pueda minimizar en la máxima medida la afección al talud de la ladera. No obstante, esta opción implica una curva y contracurva previas a la final de radio 50, primero controlando dónde y en qué medida es posible acercarse y separarse, y segundo porque al final es necesario abrirse ligeramente para poder encajar la curva final. Este trazado transmite una brusquedad y sinuosidad desagradables que sugiere su rechazo.

A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representa en tono magenta la alternativa descartada, así como en azul la finalmente seleccionada y descrita, y en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09.



8.3.2.4.2. Alternativa 6

Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 548,914 metros, y un trazado, que como en todos los casos, parte de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa se ven restringida y obligada al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una alineación curva de radio -700 más una recta, antes de la alineación final de radio 50 metros (velocidad 40 Km/h), que enlaza con la alineación final en la Av/ Plasencia.

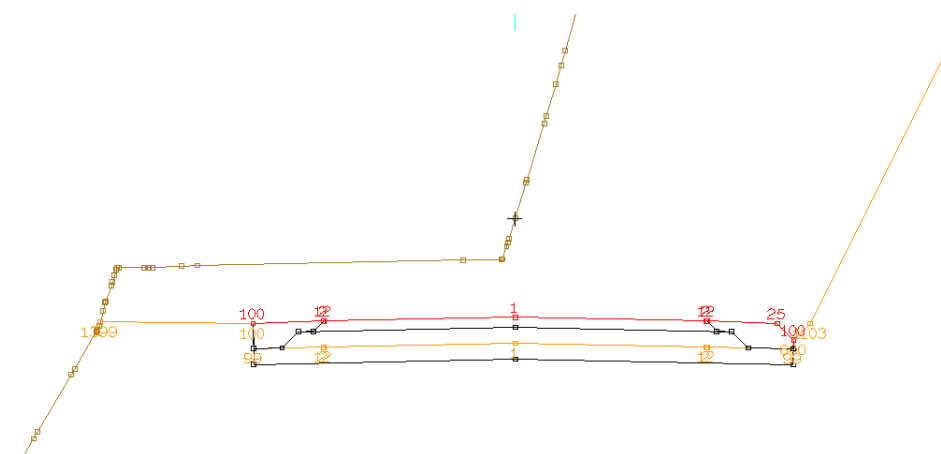
El trazado se halla condicionado también por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 61,5 metros, exactamente igual que la 5, como hemos visto. Este valor resulta algo intermedio entre los de las alternativas del bloque 2 y 3.

El trazado contaría con diversos incumplimientos de la instrucción de trazado:

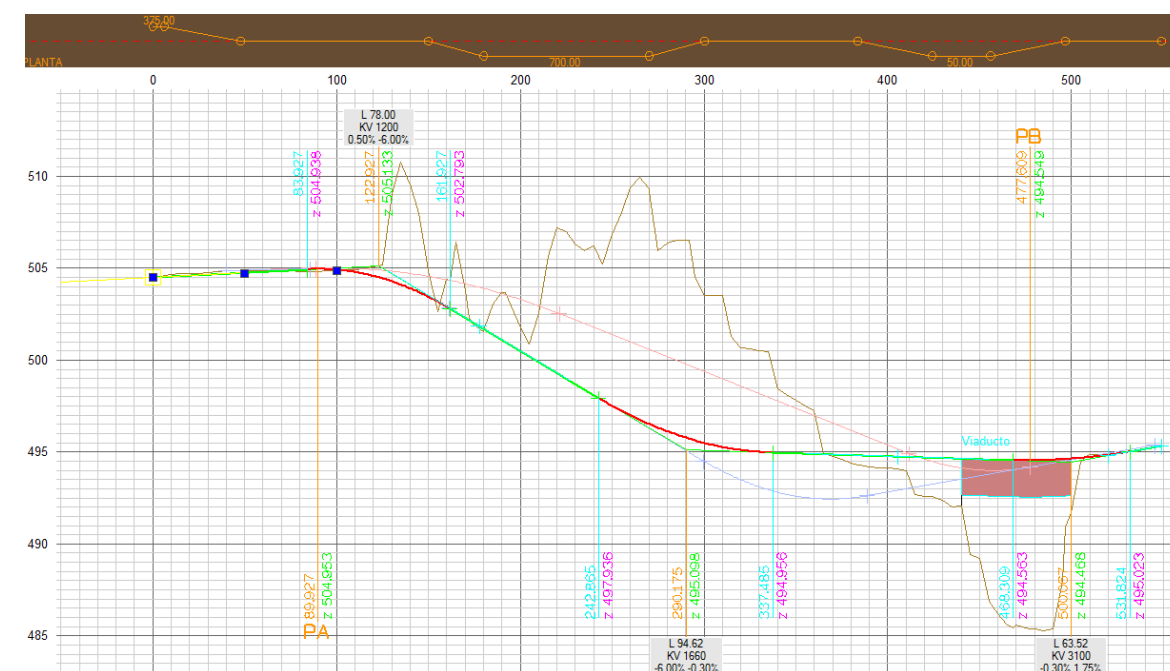
- Clotoides que sólo alcanzan el valor de transición al peralte, pero no de aceleración centrífuga.
- Longitud de recta insuficiente.
- Radio final 50 metros, demasiado pequeño con la recta anterior a él proyectada.

No obstante, estos incumplimientos podrían resultar irrelevantes, si como se ha comentado, el trazado pasa a considerarse en entorno urbano.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, resulta prácticamente idéntico al de las alternativas 2 y 4, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén en lo posible sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200. Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmonte de ancho variable que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100 metros de extensión, en torno a un metro bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se hallarían en torno a 2 metros. Esta solución conjunta de alzado y sección requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero con muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmonte generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación, se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, análoga a la mostrada en la alternativa 2, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:



Además, se muestra también otra vista análoga a la de las alternativas 2 y 4, a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmonte, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisibles sobre el paseo. Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la instrucción de trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente desechada, a causa del gran desmonte ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmonte generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):



Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, como en el caso de las alternativas 2 y 4, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más Pk 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1,10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia pequeño sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona, que podrían verse desafectadas, aunque para ello fuese necesario tomar medidas adicionales como la disposición de muros.

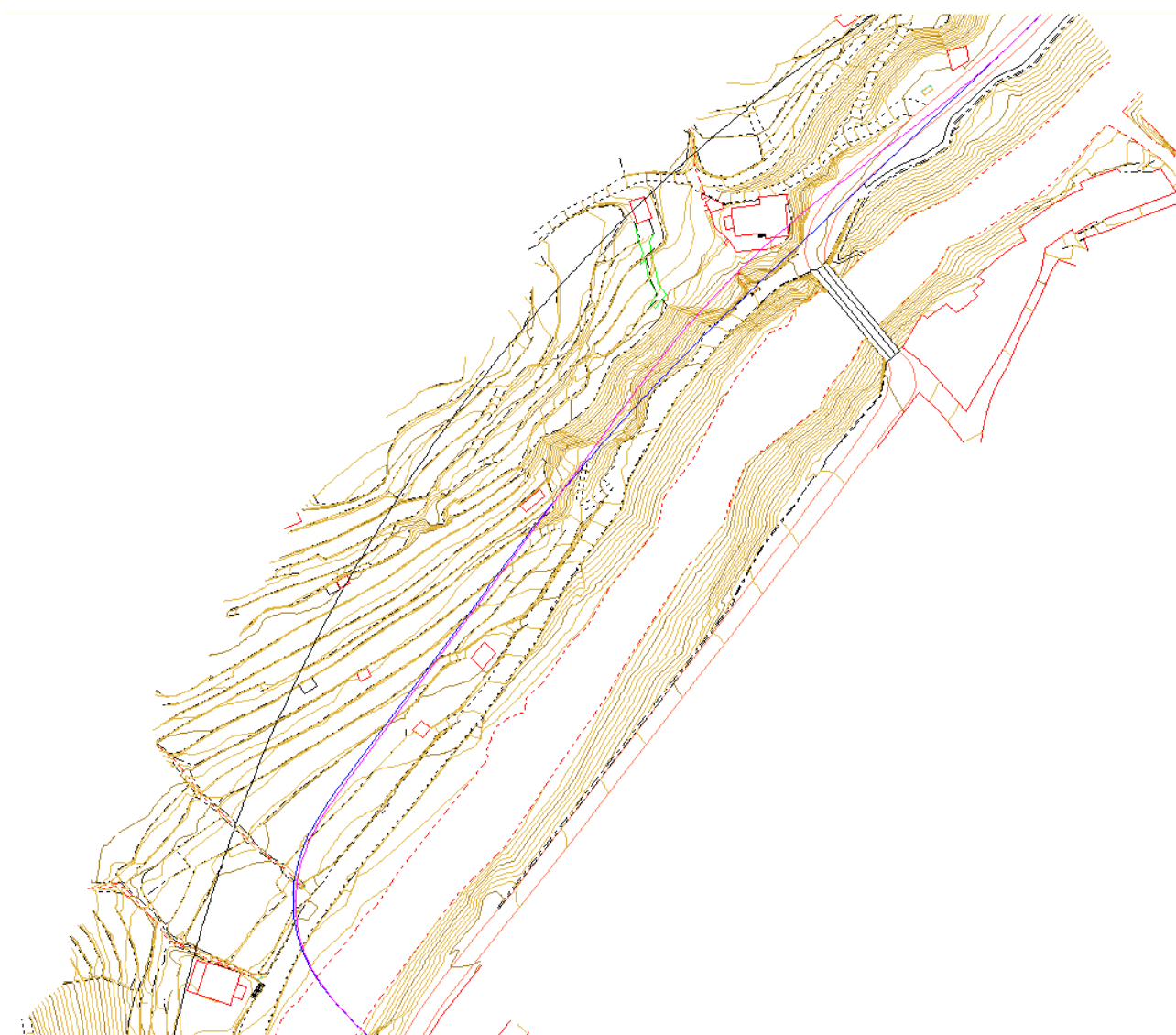
Además, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, cuyos resultados se plasman en el siguiente cuadro resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	4,45 metros (PK 0+470)	53 Km/h (PK 0+280 por acuerdos verticales -) 54 Km/h (PK 0+400 por barreras visuales -bionda-)
	SENTIDO INVERSO	0,30 metros (PK 0+200) 8,80 metros (PK 0+440)	27 Km/h (PK 0+510 por barreras visuales -bionda-) 40 Km/h (PK 0+230 por barreras visuales -bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	4,30 metros (PK 0+440)	19 Km/h (PK 0+500 por barreras visuales-bionda)
40	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1,30 metros (PK 0+440)	19 Km/h (PK 0+490 por barreras visuales-bionda)

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 Km/h en los primeros metros del trazado, de manera que la velocidad de tránsito antes de afrontar la curva de radio 50 metros, sea ya de 40 Km/h. Además, a partir del cuadro anterior, se aprecia que se hace necesario un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+400-0+420: Variable 0-1,30 metros;
- Tramo 0+420-0+500: constante de 1,30 metros.

Se puede comprobar, que una vez pasada la zona de la afección a la casa, el trazado de esta alternativa resulta muy similar al propuesto para la alternativa 5, pues parecen reproducir la situación óptima dentro de la casuística existente en este bloque. A continuación, se muestra una vista general, dónde se representa en tono magenta la alternativa 5, así como en azul la seleccionada y descrita en este apartado. Además, se presenta en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09



8.4. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DE TRAZADO

Los condicionantes y criterios principales a tener en cuenta, han sido los siguientes:

- 1- Se debe tener presente la zona de solape con la realidad existente de la N-110.
- 2- El proyecto consta de una estructura de nueva construcción para atravesar el río Jerte.
- 3- El trazado del eje prolongación de la N-110 se lleva a cabo intentando afectar lo menos posible al paseo fluvial paralelo al río Jerte, dejando un mínimo de 4 metros, además de minimizar los taludes de desmonte en el margen derecho.

8.5. CRITERIOS DE DISEÑO

El presente proyecto se ha trazado geoméricamente, siguiendo las prescripciones y requisitos de la Norma 3.1-IC, así como las Guía de Nudos Viarios e intersecciones del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y diferentes publicaciones de entes autonómicos sobre recomendaciones en el diseño de glorietas. Por tanto, los criterios deben ser los allí recogidos, en cumplimiento de los condicionantes particulares del proyecto para los distintos ejes.

Estas prescripciones y requisitos no son obligatorios al tratarse de un trazado urbano, según explica el apartado 1.2 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN de la norma de trazado 3.1-IC.

El trazado en alzado, se encuentra también bajo enorme dependencia de la repercusión que tiene en la ocupación y la influencia en los desmontes del margen derecho.

En lo que respecta a la sección tipo, se han escogido diferentes medidas para que se cumpla la mínima afección en el entorno. Por tanto, se adoptan los siguientes criterios:

- Los arcenes son definidos de 1.5 metros, pues esta sería la dimensión correspondiente para una carretera convencional tipo C-60, que actualmente corresponde al objeto del proyecto.
- El peralte en el tronco ha sido proyectado en general, manteniendo los criterios y valores propios de una vía C-60.
- Por el margen izquierdo se proyectan unos muros para no invadir el paseo fluvial.
- Por el margen derecho se proyectan muros para minimizar la destrucción de los bancales y taludes calculados bajo un terreno rocoso.

En el enlace de la conexión con los dos ejes de la N-110 se realiza por medio de una glorieta de radio exterior 20m y un carril de 6m de ancho, que permite el movimiento de vehículos de grandes dimensiones, comprobado mediante un análisis de trayectorias.

8.6. TRAZADO EN PLANTA

8.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Aunque no es de obligado cumplimiento por la naturaleza urbana de los ejes del proyecto, la normativa de referencia principal es la 3.1.I.C.de trazado del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En la orden de estudio se fija que “Tratándose de una mejora local, las características serán homogéneas con las de la carretera existente, que, en este caso, serían asimilables a las de una carretera convencional C-80, según la vigente norma 3.1-IC” sin embargo se define el trazado como una C-60 porque en este tramo considerado periurbano ya existe antes de llegar al a zona de proyecto una limitación de velocidad de 50 Km/h y por las limitaciones que impone el encaje ajustado por los condicionantes existentes.

La norma de trazado utilizada como referencia, resulta de enorme amplitud en cuánto a sus criterios en planta, resultando los más significativos los siguientes:

- Longitud mínima y máxima en recta.

TABLA 4.1.

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES
EN ALINEACIONES RECTAS.

(V _p) (km/h)	L _{min,s} (m)	L _{min,o} (m)	L _{max} (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

- Radios mínimos en función de la velocidad de proyecto y del tipo de vía, y peralte asociado.

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

- Curvas de transición. Se adoptará en todo caso como curva de transición la clotoide, cuya ecuación intrínseca es la que sigue:

$$R \cdot L = A^2$$

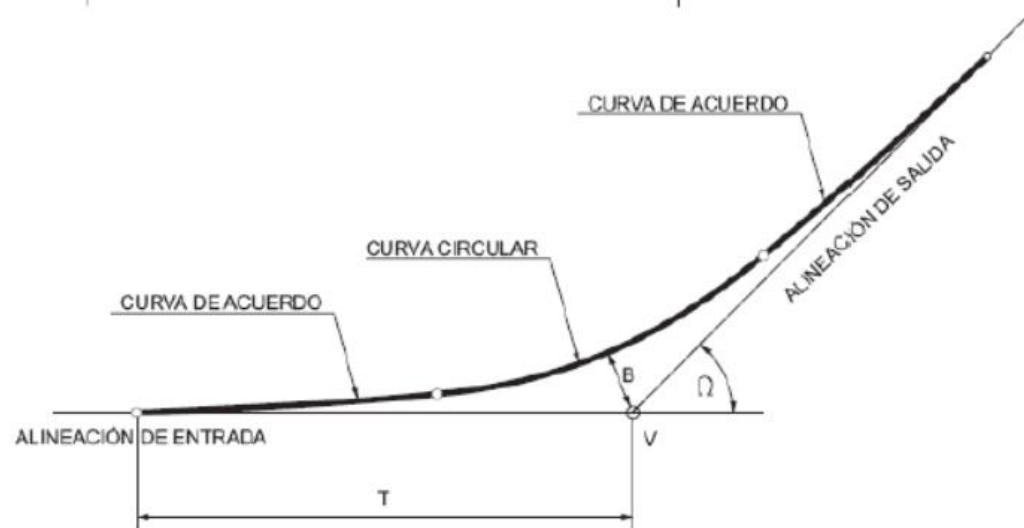
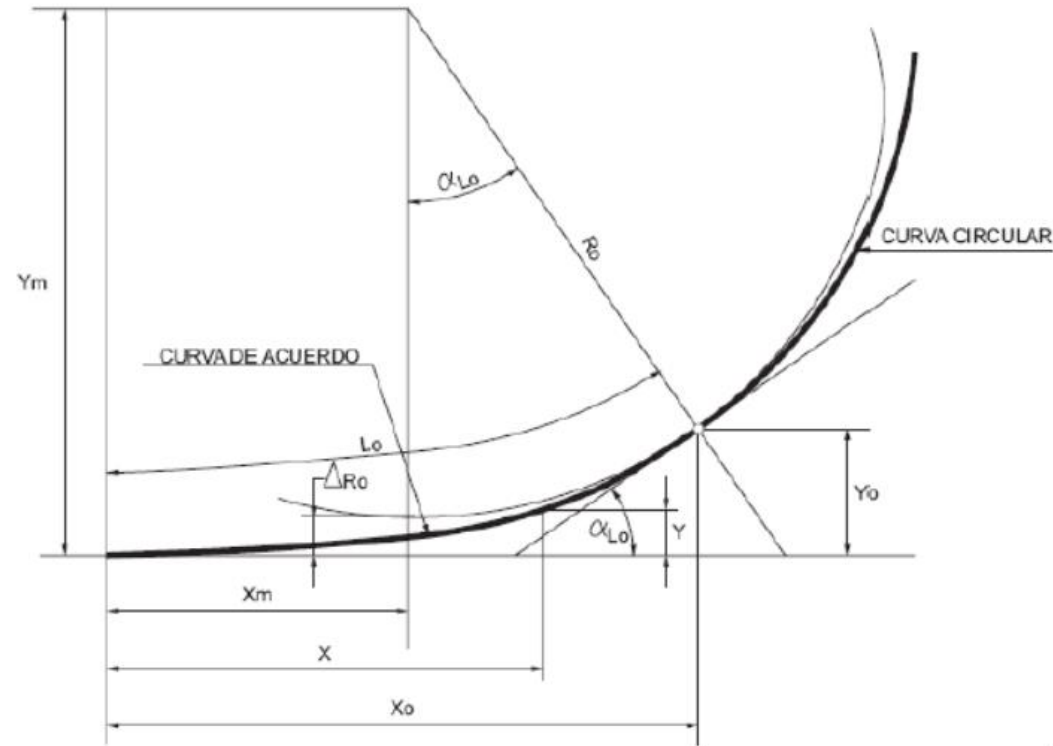
Siendo:

- R = Radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L = Longitud de la curva entre su punto de inflexión (R = ∞) y el punto de radio R.
- A = Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

Otros valores a considerar son (Figura 4.1):

- R_o = Radio de la curva circular contigua.
- L_o = Longitud total de la curva de acuerdo.
- Δ R_o = Retranqueo de la curva circular.
- X_o, Y_o = Coordenadas del punto de unión de la clotoide y de la curva circular, referidas a la tangente y normal a la clotoide en su punto de inflexión.
- X_m, Y_m = Coordenadas del centro de la curva circular (retranqueada) respecto a los mismos ejes.
- α_L = Ángulo de desviación que forma la alineación recta del trazado con la tangente en un punto de la clotoide.
 En radianes: $\alpha_L = \frac{L}{2 \cdot R}$
 En gonios: $\alpha_L = 31,83 \cdot \frac{L}{R}$
- α_{L_o} = Ángulo de desviación en el punto de tangencia con la curva circular.
- Ω = Ángulo entre las rectas tangentes a dos clotoides consecutivas en sus puntos de inflexión.
- V = Vértice, punto de intersección de las rectas tangentes a dos clotoides consecutivas en sus puntos de inflexión.
- T = Tangente, distancia entre el vértice y el punto de inflexión de una clotoide.
- B = Bisectriz, distancia entre el vértice y la curva circular.

CURVA DE ACUERDO.



Y la longitud y parámetros mínimos de la curva de transición, deberán superar un valor mínimo establecidos según los siguientes criterios:

- o Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal

Suponiendo a efectos de cálculo que la clotoide se recorre a velocidad constante igual a la velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor, el parámetro (A_{min}) en metros, deberá cumplir la condición siguiente:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{R_o \cdot V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_o} - 1,27 \cdot \frac{(P_o - P_1)}{\left(1 - \frac{R_o}{R_1}\right)} \right]}$$

Siendo:

- V_e = Velocidad específica de la curva circular asociada de radio menor (km/h).
- J = Variación de la aceleración centrífuga (m/s^3).
- R_1 = Radio de la curva circular asociada de radio mayor (m).
- R_o = Radio de la curva circular asociada de radio menor (m).
- P_1 = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio mayor (%).
- P_o = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio menor (%).

lo que supone una longitud mínima (L_{min}) de la clotoide en metros dada por la expresión:

$$L_{min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_o} \cdot \left(1 - \frac{R_o}{R_1}\right) - 1,27 \cdot (P_o - P_1) \right]$$

A efectos prácticos, se adoptarán para J los valores indicados en la Tabla 4.6, debiendo sólo utilizarse los valores de $J_{máx}$ cuando suponga un menor coste tal, que justifique suficientemente esta restricción en el trazado, aunque conlleve una disminución de la comodidad.

TABLA 4.6.

V_e (km/h)	$V_e < 80$	$80 \leq V_e < 100$	$100 \leq V_e < 120$	$V_e \geq 120$
(J) (m/s^3)	0,5	0,4	0,4	0,4
($J_{máx}$) (m/s^3)	0,7	0,6	0,5	0,4

Las fórmulas simplificadas que definen los valores de A_{min} y L_{min} para el caso más usual en el que la clotoide une una alineación recta ($R_1 = \infty$ y $P_1 = 0$) y una curva circular (R_o y P_o) son las siguientes:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{R_o \cdot V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_o} - 1,27 \cdot P_o \right]}$$

$$L_{min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_o} - 1,27 \cdot P_o \right]$$

○ Limitación por transición del peralte

La variación longitudinal de la pendiente transversal ∇_{ip} (gradiente de la pendiente transversal) en la transición del peralte (apartado 4.7) deberá limitarse por razones de comodidad en la conducción.

Determinado el borde de la sección transversal que soporta la mayor variación longitudinal de la pendiente transversal, se establecerá la longitud mínima en la que se deberá efectuar la transición del peralte para que no se supere un valor del gradiente de la pendiente transversal (∇_{ip}), que vendrá dado por la expresión:

$$\nabla_{ip} = 0,86 - 0,004 \cdot V_p$$

Siendo:

∇_{ip} = Gradiente de la pendiente transversal del borde que experimenta la mayor variación longitudinal de la calzada respecto al eje de la misma (%).

V_p = Velocidad de proyecto (km/h).

Dado que en general la transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva de acuerdo en planta (clotoide), habiéndose desvanecido previamente el bombeo que exista en sentido contrario al del peralte definitivo (apartado 4.7), la longitud de la transición del peralte y, consecuentemente, la longitud de la clotoide tendrá un valor mínimo definido por la expresión:

$$L_{min} = \frac{|p_f - p_i|}{\nabla_{ip}} \cdot B \cdot k$$

Siendo:

L_{min} = Longitud mínima de transición del peralte (m).

p_f = Peralte final con su signo (%).

p_i = Peralte inicial con su signo al inicio de la clotoide (%).

B = Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m).

k = Factor de ajuste, función del número de carriles que giran; se considerarán los siguientes valores:

$k = 1,00$ si gira un carril

$k = 0,75$ si giran dos carriles

$k = 0,67$ si giran tres o más carriles

Consecuentemente el valor de (A_{min}) será:

$$A_{min} = \sqrt{R \cdot B \cdot k \cdot \frac{|p_f - p_i|}{\nabla_{ip}}}$$

○ Condiciones de percepción visual

Para que la presencia de una curva de transición resulte fácilmente perceptible por el conductor, se deberá cumplir simultáneamente que:

- La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que 1/18 radianes.
- El retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que cincuenta centímetros (50 cm).

Es decir, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$L_{min} = \frac{R_0}{9} \Rightarrow A_{min} = \frac{R_0}{3}$$

$$L_{min} = 2 \sqrt{3 \cdot R_0} \Rightarrow A_{min} = (12 \cdot R_0)^{1/4}$$

Siendo: L_{min} = longitud (m).
 R_0 = radio de la curva circular (m).

Por otra parte, se recomienda 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 en que se inserta la clotoide (figura 4.1).

Es decir:

$$L_{min} = \frac{\pi \cdot \Omega}{500} \cdot R_0 \Rightarrow A_{min} = R_0 \sqrt{\frac{\pi \cdot \Omega}{500}}$$

Siendo: L_{min} = longitud (m).
 R_0 = radio de la curva circular (m).
 Ω = ángulo de giro entre alineaciones rectas (gon).

○ Valores máximos

Se procurará no aumentar las longitudes y parámetros mínimos de las curvas de acuerdo obtenidos en el epígrafe 4.4.3, salvo expresa justificación en contrario.

La longitud máxima de una curva de acuerdo (clotoide) no será superior a una vez y media ($\geq 1,5$) su longitud mínima.

Relación entre radios consecutivos. Para garantizar la seguridad y homogeneidad en el trazado de la vía, es necesario definir unos umbrales máximos y mínimos en la concatenación de alineaciones circulares, que en coordinación con la velocidad de proyecto establecida, el tipo de vía y sus radios asociados, proporcione el adecuado confort y uniformidad en el recorrido de la misma.

También se tienen en cuenta las indicaciones de la publicación “Guía de nudos viarios” de diciembre de 2012 del propio Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que en realidad compila y completa las publicaciones de “Recomendaciones para el proyecto de Intersecciones”, “Recomendaciones sobre el Proyecto de Enlaces” y “Recomendaciones sobre Glorietas” del mismo ente. Además, se tienen en consideración las publicaciones de diseño de glorietas de diferentes administraciones autonómicas.

8.6.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES POR EJES

El proyecto consta de 13 ejes que se han considerado necesarios para el correcto diseño del proyecto. La siguiente tabla específica a modo resumen los ejes utilizados:

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO

GRUPO	EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
1	Viales				
1	0.000	400.500	400.500	400.500	Prolongación de la N-110
2	0.000	125.664	125.664	125.664	Glorieta
3	0.000	124.205	124.205	124.205	Acceso Cabezuela
5	0.000	25.459	25.459	25.459	Deflectora entrada puente
6	0.000	22.235	22.235	22.235	Deflectora salida puente
7	0.000	9.739	9.739	9.739	Deflectora salida de N-110 Antigua
8	0.000	18.951	18.951	18.951	Deflectora entrada a N-110 Antigua
9	0.000	31.637	31.637	31.637	Deflectora salida glorieta
10	0.000	26.625	26.625	26.625	Deflectora entrada glorieta
11	0.000	23.312	23.312	23.312	Deflectora salida puente antiguo
12	0.000	25.680	25.680	25.680	Deflectora entrada puente antiguo
19	0.000	30.977	30.977	30.977	Antigua N-110
31	0.000	62.909	62.909	62.909	Bajante tipo 03

8.6.2.1. NUEVO TRAZADO N-110

El nuevo trazado de la N-110 se define con los ejes 1-2-3. La N-110 es una carretera C-60 perteneciente al Grupo III dentro de las categorías que dicta la Norma 3.1 IC. El primer tramo hasta la glorieta (eje1) está compuesto por cuatro alineaciones en curva de 375-360-800-50, con sus correspondientes clotoides.

El eje 2 se corresponde con la glorieta de radio 20m antes del nuevo puente.

El eje 3 define el nuevo puente sobre el río Jerte entroncando con la actual N-110 dentro del casco urbano. Esta alineación en su primer tramo copia el actual trazado de la carretera por lo que no tiene curvas de transición. Luego mantiene una alineación recta durante el puente para entroncar con la glorieta con dos ejes deflectores.

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Eje 1 : Longitud 400.500 (D 339.990 T 235.159) : Prolongación de la N-110

LONGITUD TOTAL 400.500 (D 339.990 T 235.159)

PLANTA *****

Longitud en CURVA CIRCULAR	113.094 m.	28.24%
Longitud en CLOTOIDE	287.406 m.	71.76%
Longitud en RECTA	0.000 m.	0.00%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	0.000 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0.000 m.	
RADIO MAXIMO	800.000 m.	Ve = 117.90 Km/h
RADIO MINIMO	50.000 m.	Ve = 39.90 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	507.279 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	3	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	0	

Eje 2 : Longitud 125.664 (D 111.841 T 125.664) : Glorieta

LONGITUD TOTAL 125.664 (D 111.841 T 125.664)

PLANTA *****

Longitud en CURVA CIRCULAR	125.664 m.	100.00%
Longitud en CLOTOIDE	0.000 m.	0.00%
Longitud en RECTA	0.000 m.	0.00%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	0.000 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0.000 m.	
RADIO MAXIMO	20.000 m.	Ve = 26.20 Km/h
RADIO MINIMO	20.000 m.	Ve = 26.20 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	20.000 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	0	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	1	
Total de RECTAS	0	

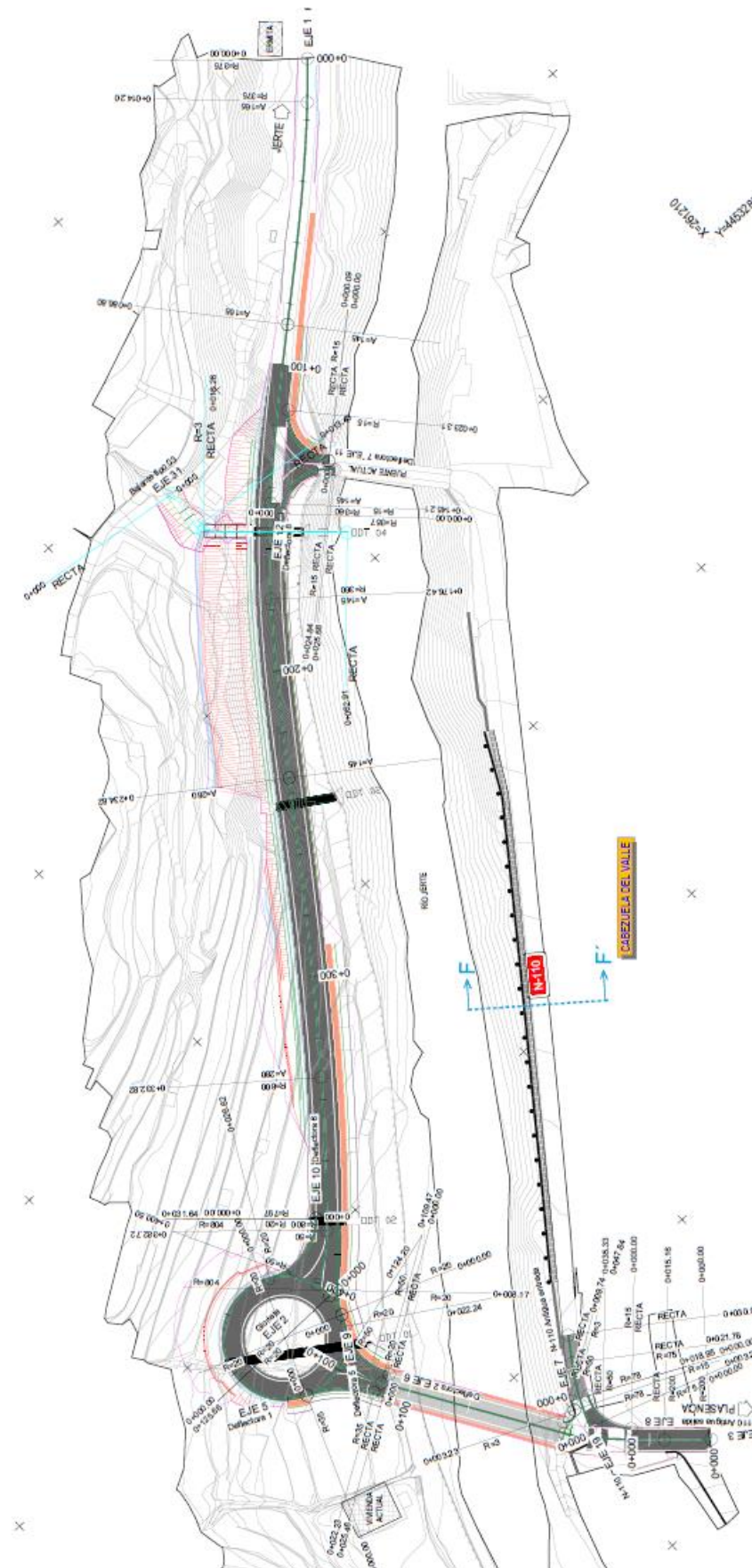
Eje 3 : Longitud 124.205 (D 42.217 T 14.664) : Acceso Cabezuela

LONGITUD TOTAL 124.205 (D 42.217 T 14.664)

PLANTA *****

Longitud en CURVA CIRCULAR	42.407 m.	34.14%
Longitud en CLOTOIDE	0.000 m.	0.00%
Longitud en RECTA	81.798 m.	65.86%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	61.633 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	20.165 m.	
RADIO MAXIMO	200.000 m.	Ve = 72.00 Km/h
RADIO MINIMO	50.000 m.	Ve = 39.90 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	103.640 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	3	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	0	
Total de RECTAS	2	

A continuación, se muestra una vista general, dónde se diferencian expresamente los ejes que define el tronco.



Además de los ejes que definen la N-110 existen otros ejes menores que definen los entronques con los viales existentes. De este modo se crearon dos ejes deflectores para entroncar la N-110 en su primer tramo con el antiguo puente sobre el río Jerte (ejes 11-12). También se realiza el entronque del vial eje 3 con la antigua nacional paralela al río y dentro del casco urbano, con los ejes deflectores (ejes 7-8) con un pequeño tramo de la calle completa (eje 19).

8.6.2.2. Justificación de los incumplimientos de la norma en planta

El trazado proyectado no cumple por muy poco los mínimos de la norma. El trazado está considerado como tramo periurbano, por lo que se puede restringir la aplicación de las condiciones de diseño fijadas por la norma, obligados por el encaje ajustado de los condicionantes existentes que no dejan margen de movimientos, como explica el apartado 1.2 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Estos son los incumplimientos en planta del eje 1:

- Clotoides en la primera curva de parámetro 145 en vez de 155 para adaptarlo al vial existente.
- No se cumplen radios consecutivos adecuados. Esto sucede porque no hay margen de movimiento por la franja de terreno que hay para proyectarlo y los condicionantes existentes.
- La curva de la segunda y tercera alineación tienen un ángulo en la variación del acimut Omega de 15.8 y 7.9 gonios inferiores a 20 gonios aunque mayores a 6 gonios que es el mínimo admisible. La última de R 50m no se considera porque solo sirve para el cálculo de la rasante, ya que esta zona la calcula los ejes deflectores de la glorieta.

8.7. TRAZADO EN ALZADO

8.7.1. CARACTERISTICAS GENERALES

Para el alzado de los ejes que componen el proyecto se trata de aplicar firmemente los criterios de diseño ajustados a la norma 3.1-IC para su velocidad específica asociada, aunque es necesario aclarar que la rasante de algunos ejes o parte de ellos, puede venir definida a través de una línea poligonal, resultado de proyectar los datos discretos de los perfiles de un tronco principal hacia ellos, o bien resultado directo de efectuar el mismo proceso, para replicar la rasante de una calzada existente, sobre la que discurre estrictamente un eje. En el caso de las zonas de entronques entre ejes, durante un determinado espacio, el eje secundario (ramal que está entroncando), debe su rasante y peraltes a las del tronco. Esto sucede asimismo, en aquellas vías que pudieran discurrir literalmente sobre una calzada existente que se pretende reproducir. Así, en los programas de trazado, todo ello se representa como una sucesión de datos discretos a una equidistancia dada, lo que finalmente se traduce por una línea poligonal en rasante y peraltes, que queda representada

en los perfiles longitudinales. Esta situación se da, total o parcialmente, en diversos ejes del proyecto.

Además, se toman como referencia determinadas publicaciones adicionales, como las “Recomendaciones de intersecciones” o la nueva “Guía de nudos viarios” del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, así como las “Recomendaciones para el diseño de glorietas” de distintos entes autonómicos.

Esencialmente, la norma de trazado en alzado considera los siguientes aspectos:

- Pendiente longitudinal máxima en función de la consideración del tipo de terreno por el que se discurre y de la velocidad de proyecto;

- Autopistas y autovías:

TABLA 5.1.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	RAMPA / PENDIENTE MÁXIMA (%)
140, 130, 120, 110 y 100	4
90 y 80	5

- Carreteras convencionales y carreteras multicarril:

TABLA 5.2.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

- Parámetros mínimos y recomendables de acuerdos verticales en función de la velocidad de proyecto;

TABLA 5.3.

PARÁMETROS MÍNIMOS DE LOS ACUERDOS VERTICALES PARA DISPONER DE VISIBILIDAD DE PARADA DE CUALQUIER CLASE DE CARRETERA Y DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO EN CARRETERAS CONVENCIONALES.

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento	K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

Nota 1: Los valores de K_v de esta Tabla se han obtenido para una altura del obstáculo $h_2 = 0,50$ m. Para alturas inferiores, deberán calcularse los correspondientes valores mínimos de K_v .

Nota 2: Los valores de K_v en acuerdos cóncavos se han obtenido para condiciones nocturnas y alcance ilimitado de los faros del vehículo, por lo que dado el limitado alcance real de los mismos, la adopción de dichos valores de K_v no garantizará la visibilidad en horas nocturnas.

- La longitud del acuerdo deberá ser mayor o igual a la velocidad de proyecto en metros.
- Pendiente longitudinal mínima del 0.2% y recomendable del 0.5%;
- La longitud mínima entre vértices de acuerdos verticales consecutivos, debe ser tal, que el tiempo empleado en recorrer la distancia entre ellos a velocidad de proyecto, resulte al menos 10 segundos;

Es de interés comentar también, las particularidades intrínsecas al diseño de glorietas, que son elementos singulares, con características muy diferenciadas del resto de tipos de viales. En principio, la mayoría de la bibliografía existente en relación a glorietas, recomienda su definición según una de las dos siguientes tipologías:

- Tipología 1: Rasante y peraltes tales, que la glorieta quede perfectamente incluida dentro de un plano inclinado, con línea de máxima pendiente menor del 3%, lo que genera un punto alto y un punto bajo hacia dónde se dirigirá toda el agua de la plataforma. Esta opción puede resultar especialmente interesante en las dos siguientes situaciones:
 - o Cuando la glorieta se halla a media ladera, y se optimiza el movimiento de tierras colocando el punto alto del plano en la parte superior de la ladera, y el bajo en la parte inferior;
 - o Cuando por cuestiones de drenaje resulta interesante evacuar toda el agua en un punto concreto.
- Tipología 2: Rasante completamente horizontal, y peralte al 2% a lo largo de toda ella. Esta opción resulta más sencilla de cálculo y ejecución, y es de aplicación cuando no concurre ninguna de las circunstancias anteriores. Además, puede ser de especial comodidad y frecuencia de uso, en glorietas ubicadas en pasos superiores, dónde su altura sobre el terreno garantiza evitar la aparición de desmonte, y así la evacuación de las aguas queda asegurada sin problema, mediante la caída del 2% al exterior.

8.7.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES POR EJES

A continuación, se resumen las características fundamentales del trazado en alzado de todos los ejes proyectados, agrupados por su funcionalidad.

8.7.2.1. NUEVO TRAZADO N-110

El nuevo trazado de la N-110, como ya se explicó, queda definido a través de los ejes 1-2-3, y como primera alineación, toma la deducida de la cartografía, reproduciendo estrictamente la conexión con la calzada actual. El eje 1 tiene 5 alineaciones en alzado, donde las tres primeras intentan reproducir la calzada existente, y una vez pasado el cruce con el antiguo puente, desciende hasta la glorieta con la cuarta alineación de pendiente -5%.

La glorieta por motivos geométricos con los ejes que llegan y de la topografía del terreno está comprendida en un plano con pendiente cercana al 3% hacia el río. La rasante se define mediante una senoide que junto con el peralte cambiante define un plano inclinado. Por tanto, se

corresponde con la Tipología 1 que explicábamos en el punto anterior de definición de glorietas. De esta forma se optimiza el movimiento de tierras, se mejora el drenaje del agua hacia el río y se permite un mejor entronque con el puente nuevo proyectado al estar tan cercano a la glorieta.

La tercera parte de la nacional (eje 3) queda definida por tres alineaciones en alzado, la calzada existente de la nacional y dos alineaciones dentro del nuevo puente que crean una contraflecha del mismo. El puente tiene entonces como pendiente máxima el 2.60% de la segunda alineación y entronca con la glorieta al 1.45% con la tercera alineación.

Entre las alineaciones, existen acuerdos de parámetros acordes a las velocidades de los distintos tramos.

Estas son las características principales del alzado:

```
=====
* * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *
=====
```

Eje 1 : Longitud 400.500 (D 339.990 T 235.159) : Prolongación de la N-110

LONGITUD TOTAL 400.500 (D 339.990 T 235.159)

ALZADO =====

Longitud Total	398.127 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	191.679 m.	48.15%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	206.447 m.	51.85%
Longitud en RAMPA	71.118 m.	17.86%
Longitud en PENDIENTE	120.561 m.	30.28%
PENDIENTE MAXIMA	5.00 %	
PENDIENTE MINIMA	0.50 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.66 %	
P x L	10.601 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	23.527 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	9.169 m.	pen= 1.27%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	112.234 m.	pen= -5.00%
Acuerdo Concavo MAXIMO	13334.699	
Acuerdo Concavo MINIMO	760.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	5225.208	
Acuerdo Convexo MINIMO	1656.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	30.400 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	40.000 m.	
Número de tramos	5	
Longitud Tramo mínimo	5.271	
Longitud Tramo máximo	112.234	
Total de Acuerdos cóncavos	2	
Total de Acuerdos convexos	2	

Eje 2 : Longitud 125.664 (D 111.841 T 125.664) : Glorieta

LONGITUD TOTAL 125.664 (D 111.841 T 125.664)

ALZADO =====

Longitud Total	125.664 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	34.336 m.	27.32%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	91.327 m.	72.68%
Longitud en RAMPA	17.168 m.	13.66%

Longitud en PENDIENTE	17.168 m.	13.66%
PENDIENTE MAXIMA	2.96 %	
PENDIENTE MINIMA	2.96 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	2.96 %	
P x L	3.719 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	0.000 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	17.168 m.	pen= 2.96%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	17.168 m.	pen= -2.96%
Acuerdo Concavo MAXIMO	771.464	
Acuerdo Concavo MINIMO	771.464	
Acuerdo Convexo MAXIMO	771.464	
Acuerdo Convexo MINIMO	771.464	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	1.153 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	45.664 m.	
Número de tramos	4	
Longitud Tramo mínimo	0.000	
Longitud Tramo máximo	17.168	
Total de Acuerdos cóncavos	2	
Total de Acuerdos convexos	1	

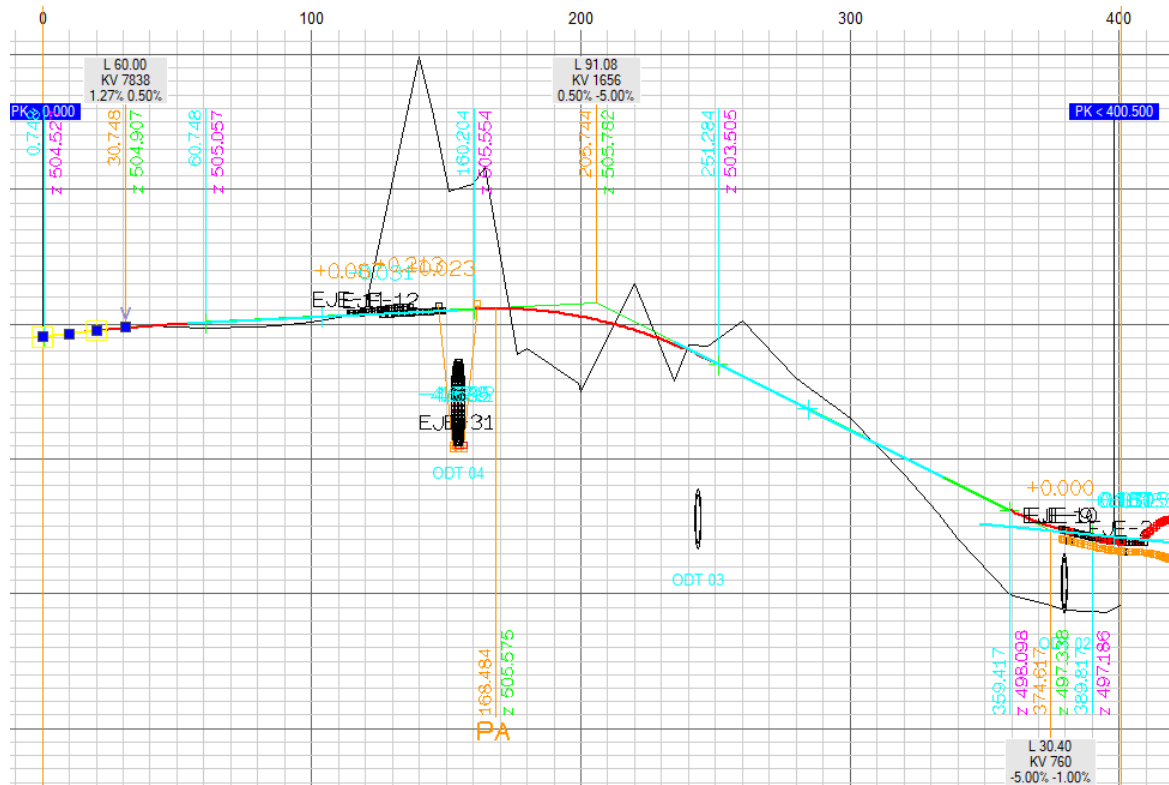
Eje 3 : Longitud 124.205 (D 42.217 T 14.664) : Acceso Cabezuela

LONGITUD TOTAL 124.205 (D 42.217 T 14.664)

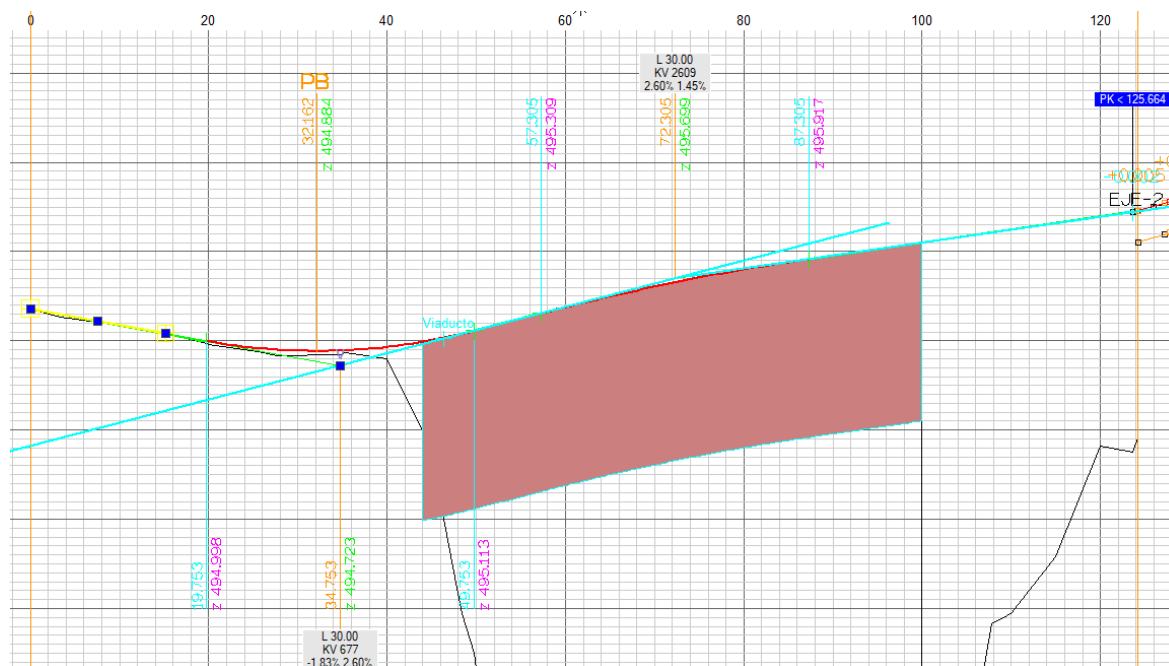
ALZADO

Longitud Total	123.667 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	63.667 m.	51.48%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	60.000 m.	48.52%
Longitud en RAMPA	43.913 m.	35.51%
Longitud en PENDIENTE	19.753 m.	15.97%
PENDIENTE MAXIMA	2.60 %	
PENDIENTE MINIMA	1.45 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.91 %	
P x L	2.358 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	34.753 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	7.552 m.	pen= 2.60%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	19.753 m.	pen= -1.83%
Acuerdo Concavo MAXIMO	676.610	
Acuerdo Concavo MINIMO	676.610	
Acuerdo Convexo MAXIMO	2608.696	
Acuerdo Convexo MINIMO	2608.696	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	30.000 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	30.000 m.	
Número de tramos	3	
Longitud Tramo mínimo	7.552	
Longitud Tramo máximo	36.362	
Total de Acuerdos cóncavos	1	
Total de Acuerdos convexos	1	

Rasante eje 1:



Rasante eje 3:



8.7.2.2. Justificación de los incumplimientos de norma en alzado

Solo la primera y última alineación incumple la longitud mínima porque es copia del trazado actual en el primer caso y es la conexión con la glorieta en el segundo.

También la alineación tercera tiene un parámetro del acuerdo vertical inferior a la mínima, que no es para considerar ya que es la conexión a la glorieta, con una longitud > 30m para que sea mayor a la velocidad que se circula en la entrada a la glorieta.

8.8. COORDINACIÓN PLANTA-ALZADO

El presente Proyecto, consiste en sacar el tráfico del pueblo por un nuevo trazado de la N-110 con la construcción de un puente, glorieta y un tramo de carretera con curvaturas amplias, no existiendo factores relevantes que precisen de un análisis pormenorizado de la coordinación planta-alzado.

La coordinación planta-alzado, constituye la última “pata” dentro de las consideraciones a efectuar en cuanto al diseño de trazado propiamente dicho. En efecto, en todo trazado, tras definir los elementos de planta y alzado, se debe tratar de efectuar los ajustes necesarios para mejorar en lo posible la coordinación entre ambos.

El elemento más importante a considerar en este sentido, consiste en evitar que la línea de máxima pendiente resulte inferior a 0.5% en ningún punto del trazado. En efecto, este es un problema que puede aparecer cuándo existe un punto de inflexión en planta, en coincidencia con una alineación vertical de pendiente menor del 0.5%, y ha resultado desde luego un aspecto a vigilar en todo momento, especialmente por las dificultades que genera en cuestiones de drenaje.

No obstante, en ocasiones, esto resulta imposible, debido sobre todo a los casos en que un tramo de rasante se encuentra definido como línea poligonal, procedente de un entronque, o de la reproducción de una calzada existente a partir de los datos de cartografía. En esas zonas, la rasante se halla predeterminada por el entronque, y el margen de maniobra podría estibar en la modificación en planta, pero aun así, en ocasiones es mínimo, o incluso nulo. Esto no sucede en el presente proyecto.

Por otro lado, existen una serie de recomendaciones que tratar de atender, como las siguientes:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva vertical, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más próximos al punto de radio infinito.
- Se tratarán de evitar:
 - Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical conexo cortos.

- Acuerdo vertical 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.
- Acuerdo corto entre pendientes largas dentro de una misma alineación en planta.
- Rasantes uniformes entre acuerdos consecutivos del mismo signo dentro de una misma alineación en planta.
- Curvas en planta cortas dentro de un acuerdo vertical largo.

De todos los puntos anteriores, recalando que se trata simplemente de recomendaciones, cobra mayor importancia el primero de ellos, sobre el que se ha tratado de actuar en lo posible.

En relación al resto, se trata de cuestiones que se debe tratar de atender, pero con la consciencia de la imposibilidad de su total cumplimiento, de modo que queda a criterio del proyectista priorizar de modo adecuado, la importancia y viabilidad de atender a unas u otras.

8.9. SECCIÓN TRANSVERSAL

8.9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La sección transversal define la posición de los diferentes elementos de la plataforma, y por tanto, acaba de definir totalmente el trazado.

La variabilidad de la sección transversal respecto a las secciones tipo es debida a dos cuestiones, la variación de pendientes transversales y la variación de la anchura de cada uno de sus elementos.

La definición de la sección transversal debe tener en consideración varias condiciones, como la capacidad de la vía, el coste que ocasiona las expropiaciones, su construcción y conservación y finalmente el coste de la explotación, que redundan tanto en la fluidez como en la seguridad de circulación.

El diseño se debe producir atendiendo a los siguientes parámetros:

DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	ANCHO (m)			NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE	
		CARRILES	ARCENES			BERMAS (MÍNIMO)
			INTERIOR / IZQUIERDO	EXTERIOR / DERECHO		
Carretera convencional	100	3,50	2,50		D	
	90 y 80	3,50	1,50		D	
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		E	
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		E	

8.9.2. CALZADAS

La calzada es la parte de la carretera destinada a la circulación de los vehículos. El número de carriles de cada calzada va en función de la previsión de la intensidad y composición del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, así como del nivel de servicio deseado y, en su caso, de los estudios económicos pertinentes. En este caso, las dos vías principales son vías de tipo convencional, con una sola calzada de un carril por sentido.

Cabe destacar que según lo indicado en el apartado 7.3.5 de la Norma de Trazado 3.1 IC, se han aplicado los sobreanchos correspondientes a aquellas curvas menores a 250 m siguiendo el criterio que se expone a continuación, por esta causa, podemos encontrar incrementos puntuales de los anchos que se van a definir en este documento, en tramos donde el radio de la curva lo exige:

7.3.5. SOBREAÑO EN CURVAS

En alineaciones circulares de radio inferior a doscientos cincuenta metros (250 m), el ancho total en metros de cada carril será:

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

Siendo:

l = longitud del vehículo, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m).

R_h = radio del eje en la curva horizontal (m).

Salvo en casos excepcionales y convenientemente justificados, se considerará el valor l = 9 m.

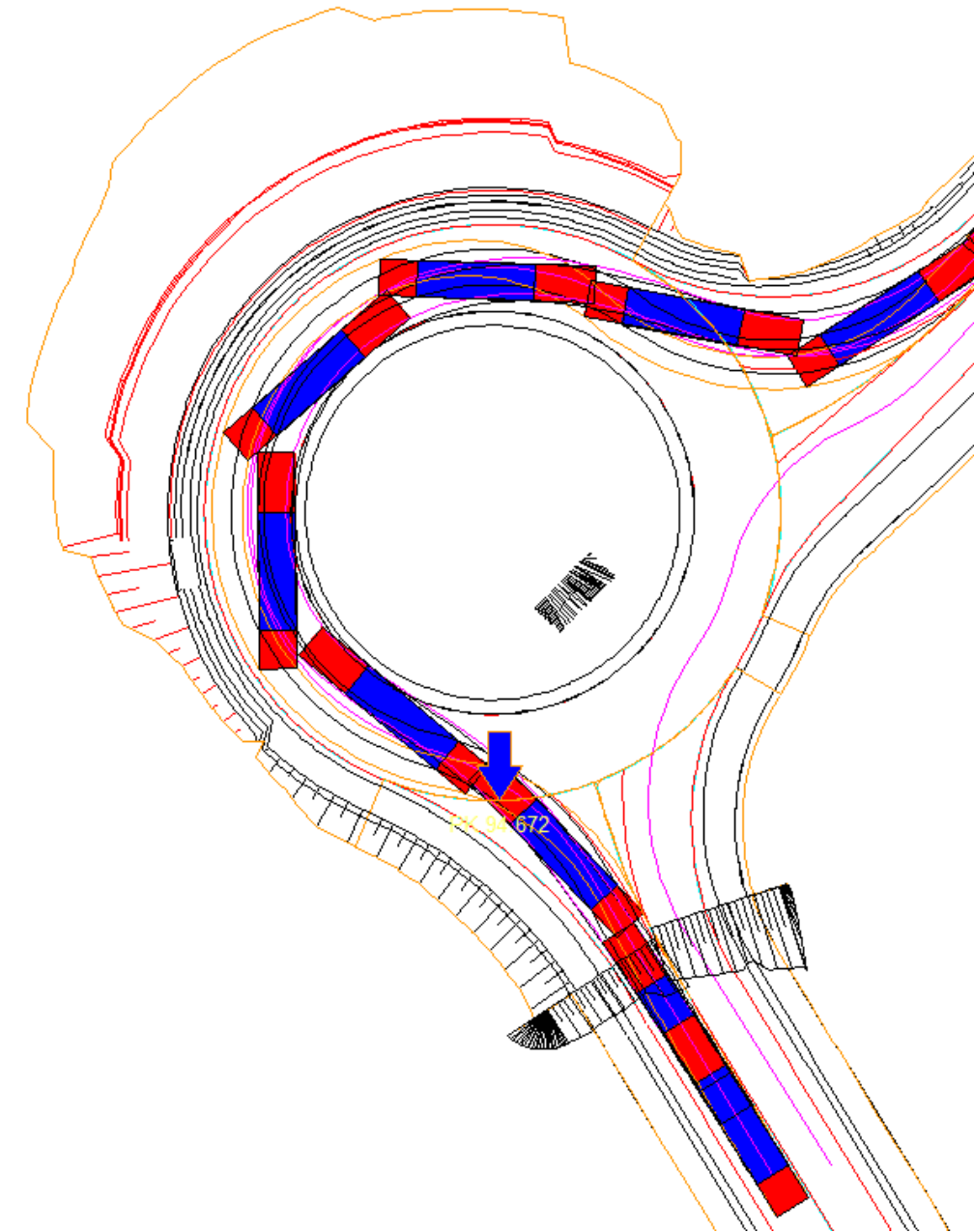
El sobreebanco se obtendrá linealmente, en una longitud de transición mínima de treinta metros (30 m) desarrollada a lo largo de la clotoide, aumentando progresivamente los anchos de los carriles hasta alcanzar los valores de los sobreebanchos totales en el inicio de la curva circular. En casos especialmente difíciles podrá aceptarse que el veinticinco por ciento (25%) de la longitud de transición se sitúe dentro de la propia curva circular.

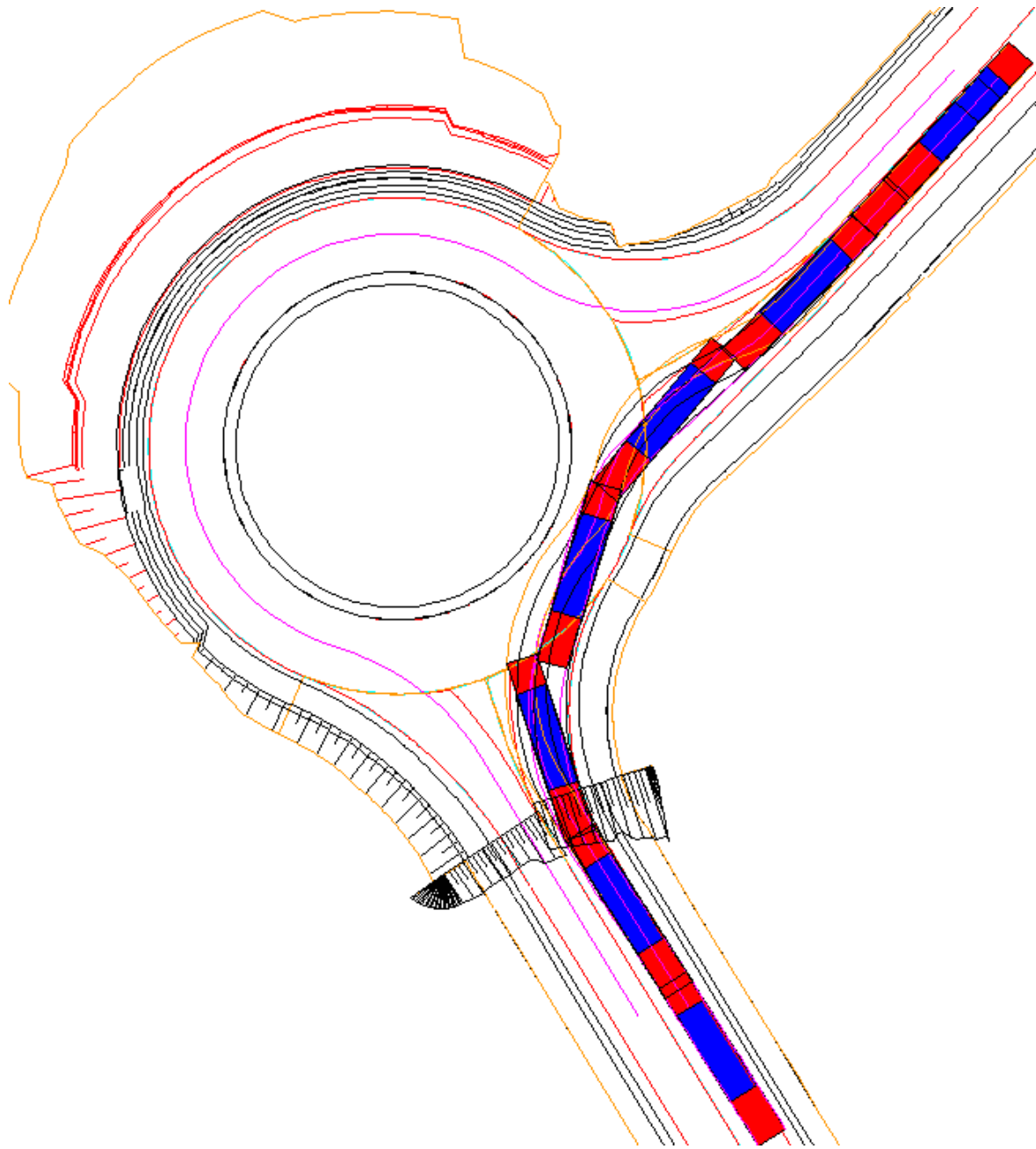
El sobreebanco no se obtendrá disminuyendo el ancho de los arcenes.

A continuación, se muestran resumidamente los anchos empleados en todos los viales que componen el proyecto:

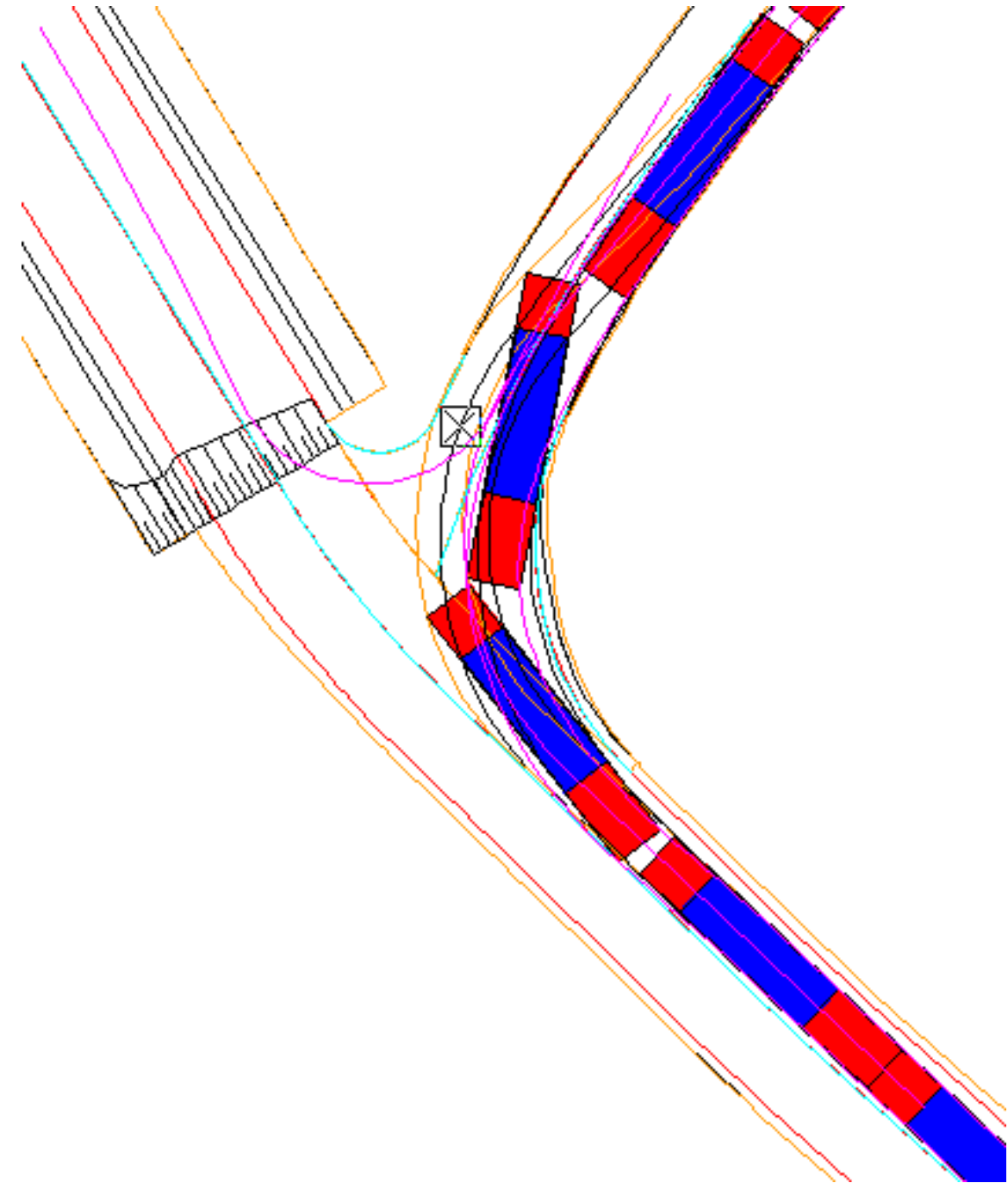
EJES	DENOMINACIÓN	NUMERO DE CARRILES	ANCHO POR CARRIL (m)
1	Prolongación de la N-110	2	3,5
2	Glorieta	1	6,0
3	Acceso Cabezuela	2	3,0
5	Deflectora entrada puente	1	Variable
6	Deflectora salida puente	1	Variable
7	Deflectora salida de N-110 Antigua	1	Variable
8	Deflectora entrada a N-110 Antigua	1	Variable
9	Deflectora salida glorieta	1	Variable
10	Deflectora entrada glorieta	1	Variable
11	Deflectora salida puente antiguo	1	Variable
12	Deflectora entrada puente antiguo	1	Variable
19	Antigua N-110	2	2,8

Se han realizado estudios de trayectorias para el vehículo patrón autobús rígido que es el que más ancho de giro necesita. Los resultados son correctos en los movimientos de la glorieta con un ancho del carril de la glorieta de 6 m:

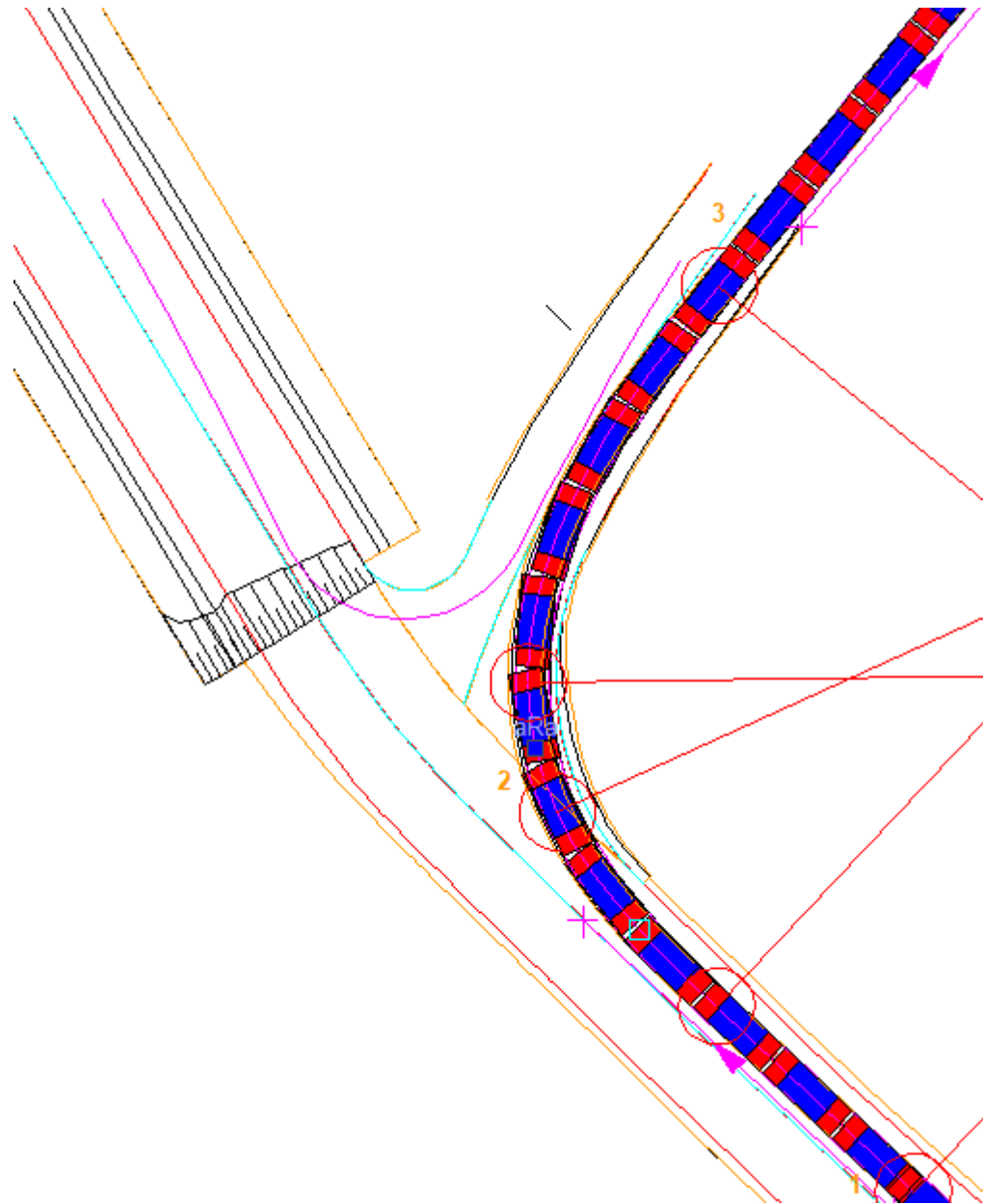




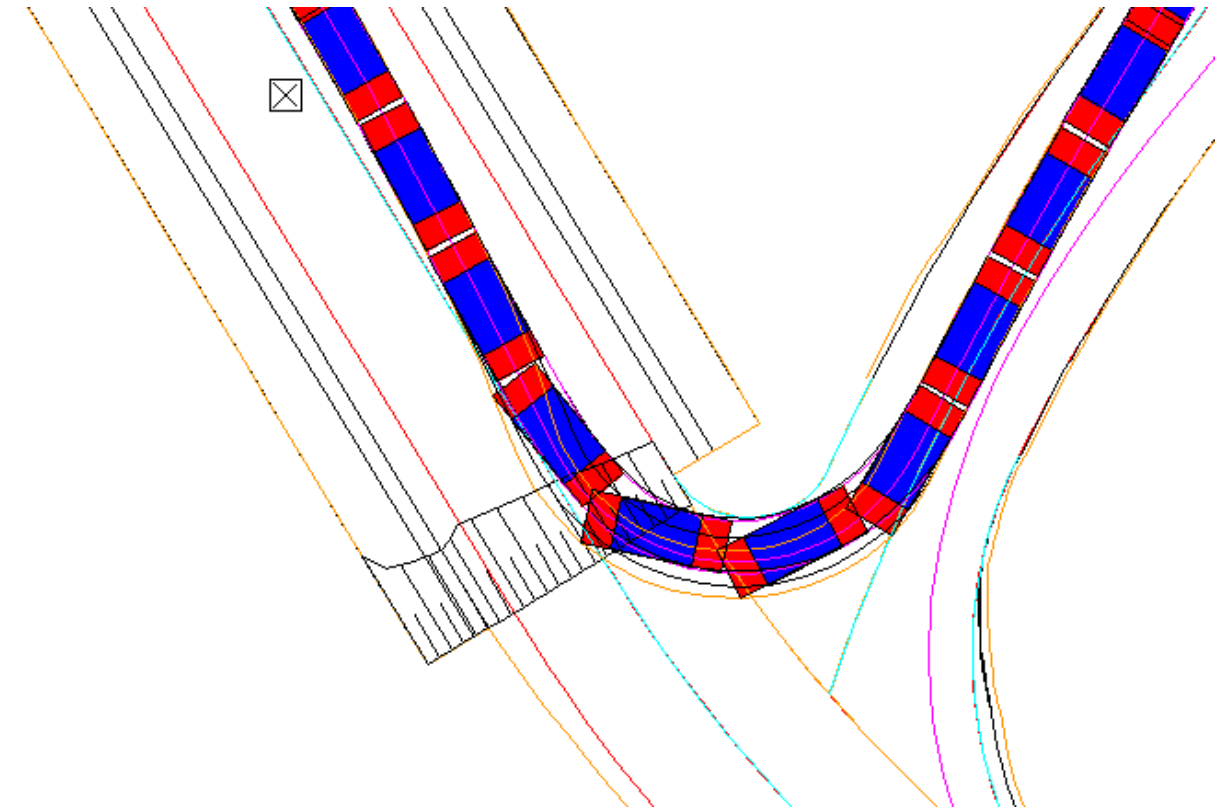
Para la trayectoria de un autobús en el giro de antes del nuevo puente hacia la antigua N-110 el autobús realiza el movimiento invadiendo el carril contrario, como lo hace actualmente:



Sin embargo, con un coche se realizaría el movimiento correctamente:



El movimiento de la antigua nacional hacia el nuevo puente queda prohibido, porque como se puede ver en la imagen solo lo podría realizar un coche invadiendo parte del carril contrario:



8.9.3. BERMAS Y ARCENES

Las bermas conjuntamente con los arcenes, son elementos importantes de la sección transversal del tronco, que contribuyen a la resistencia estructural del firme de la calzada en su borde, mejoran la seguridad de circulación, y, en su caso extremo, sirven de detención ocasional de vehículos.

Los arcenes pueden incluso llegar a actuar como resguardo de seguridad, aminorando la gravedad de los accidentes por salida de calzada, como estacionamiento ocasional de vehículos averiados y para circulación reservada a vehículos de servicio (Ambulancia, Policía y otros), en situaciones extremas de congestión.

A continuación, se muestran resumidamente bermas y arcenes empleados en todos los viales que componen el proyecto (expresado en metros):

EJES	DENOMINACIÓN	ARCEN IZQUIERDO	ARCEN DERECHO	BERMA IZQUIERDA	BERMA DERECHA
1	Prolongación de la N-110	1,5	1,5	0,6- 2	0,6
2	Glorieta	1,0	0,5	0	0,6
3	Acceso Cabezuela	0 - 1	0 - 1	0	0
5	Deflectora entrada puente	0	0,5 - 1	0	0,6
6	Deflectora salida puente	0	1 - 0,5	0	2
7	Deflectora salida de N-110 Antigua	0	0	0	0
8	Deflectora entrada a N-110 Antigua	0	0	0	0
9	Deflectora salida glorieta	0	0,5 - 1,5	0	2
10	Deflectora entrada glorieta	0	1,5 - 0,5	0	0,6
11	Deflectora salida puente antiguo		1,8 - 0,5	0	2
12	Deflectora entrada puente antiguo	0	1,5 - 1,8	0	0
19	Antigua N-110	0	0	0	0

8.9.4. PERALTES

La definición de los peraltes de cada calzada, depende también de la velocidad de proyecto considerada, entendiéndose por velocidad de proyecto la así definida en nueva Instrucción de Carreteras 3.1-IC Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

La transición de los peraltes se lleva a cabo combinando las siguientes condiciones:

- Características dinámicas adecuadas para los vehículos.
- Evacuación rápida de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

Es importante aclarar que para el peralte de la N-110, en los puntos inicial y final de entronque con la carretera existente, se ha tomado el peralte que trata de reproducir la situación actual. También en la última curva a derechas con radio 800m y para entroncar con la glorieta que tiene una pendiente del 3% hacia el río, se diseña esta curva contraperaltada con un peralte del 2% hacia la vertiente del río, por la cercanía a la glorieta y por la poca distancia que hay para hacer las transiciones. Al finalizar este apartado después de los extractos de la norma para peraltes se justifica que el vehículo cumple con la Ft_max en esta última curva.

En la zona de proximidad a la glorieta se permite limitar el peralte al mínimo necesario para hacer la transición de peralte entre el vial y la glorieta y evitar el cabeceo y brusquedades de los vehículos pesados.

La glorieta (eje 2) está comprendida en un plano hacia el puente para minimizar el movimiento de tierras y mejorar el drenaje hacia el río, por lo que el peralte se asemeja a una senoide variando su pendiente a lo largo del recorrido.

El último tramo de la N-110 es el puente hasta llegar al casco urbano. Tiene un bombeo durante su recorrido en estructura que se adapta a las calzadas existentes una vez llegamos al casco urbano.

En algunas situaciones, especialmente en el caso de las zonas de conexión entre un ramal y un tronco, al igual que sucedía en alzado, la ley de peraltes se halla determinada por una línea poligonal, formada por pequeños segmentos derivados de proyectar los datos del tronco sobre el ramal. Esta situación puede producirse además, en el caso de tratar de reproducir estrictamente un tramo de calzada existente sobre la que se discurre.

A continuación, se incluye el correspondiente extracto de la norma de referencia, donde se especifican las instrucciones establecidas, para efectuar los correspondientes cálculos.

Según este modelo, la velocidad de la curva circular, el radio, el coeficiente de rozamiento transversal movilizado y el peralte se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$V^2 = 127 \cdot R \cdot \left(f_t + \frac{P}{100} \right)$$

Siendo:

V = Velocidad de la curva circular (km/h).

R = Radio de la circunferencia que define el eje del trazado en planta (m).

f_t = Coeficiente de rozamiento transversal movilizado.

p = Peralte (%).

Para toda curva circular con el peralte máximo correspondiente se cumplirá que, recorrida la curva circular a la velocidad específica (V_e), no se sobrepasarán los valores del coeficiente transversal máximo movilizado (f_{tMAX}) de la Tabla 4.3.

TABLA 4.3.

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL MÁXIMO MOVILIZADO (f_{tMAX}).

V_e (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_{tMAX}	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069

El radio deducido de la expresión anterior constituye el mínimo admisible en el diseño de la curva circular. La utilización sistemática de curvas circulares con radios mínimos se justificará suficientemente.

Se adoptará como velocidad específica (V_{ei}) de cada una de las curvas circulares que forman parte de un tramo la correspondiente a la velocidad de proyecto (V_p) de dicho tramo.

En la Tabla 4.4 se incluyen los radios mínimos y los peraltes máximos correspondientes a diferentes velocidades proyecto (V_p).

TABLA 4.5.

GRUPO	DENOMINACIÓN	RADIO (m)	PERALTE (%)
1	Autopistas y autovías A-140 y A-130	$850 \leq R \leq 1050$	8
		$1050 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,96 \cdot (1 - 1050/R)^{1,2}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
2	Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80, carreteras multicarril C-100 y carreteras convencionales C-100	$250 \leq R \leq 700$	8
		$700 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,3 \cdot (1 - 700/R)^{1,3}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
3	Carreteras multicarril C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 y carreteras convencionales C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	$50 \leq R \leq 350$	7
		$350 \leq R \leq 2500$	$7 - 6,65 \cdot (1 - 350/R)^{1,9}$
		$2500 \leq R < 3500$	2
		$3500 \leq R$	Bombeo

Para la última curva de la alineación eje 1 con radio 800m y que está contraperaltada por el entronque con la glorieta, si calculamos con la fórmula la F_{tmax} sale un $F_{tmax}=0.044$ inferior a los 0.166 para velocidad 50 Km/h de la tabla 4.3.

8.9.5. CUNETAS

Las cunetas que se han considerado para la N-110 son las siguientes:

- En la margen derecha de la N-110 que coincide con los desmontes del eje 1 se ha considerado un cunetón de base 1m, profundidad 0.25m y taludes de cierre 1H/1V.
- Para la glorieta (eje 2) una cuneta triangular de fondo 0.30m, talud interior 2H/1V y talud exterior 1H/1V.

8.9.6. TALUDES DE DESMONTE Y TERRAPLEN

Los taludes de desmonte y terraplén, dependen de la litología del terreno. Los desmontes del proyecto se sitúan en el margen derecho del eje 1 y parte norte del eje 2. Por la geología del terreno

se consideran diferentes taludes de desmorte, siendo necesario en algunos casos la utilización de muros de escollera tanto en desmorte como en terraplén. Se han tomado los siguientes valores:

- Desmorte:
 - o Eje 1 (0+000 a 0+155): 2H/3V
 - o Eje 1 (0+155 a 0+245): 2H/3V los 5 primeros metros y 1H/1V resto
 - o Eje 1 (0+245 a 0+290): 1H/3V
 - o Eje 1 (0+290 a 0+320): muro escollera tipo 6m
 - o Eje 1 (0+320 a 0+340): muro escollera tipo 3m
 - o Eje 1 (0+340 a final): 2H/3V
 - o Eje 2: 3H/2V donde no necesita muro de escollera
 - o Eje 2 (0+022 a 0+028): muro escollera tipo 6m
 - o Eje 2 (0+028 a 0+059): muro escollera tipo 9m
 - o Eje 2 (0+059 a 0+064): muro escollera tipo 6m

- Terraplén: 3H/2V menos en las zonas que llevamos muros

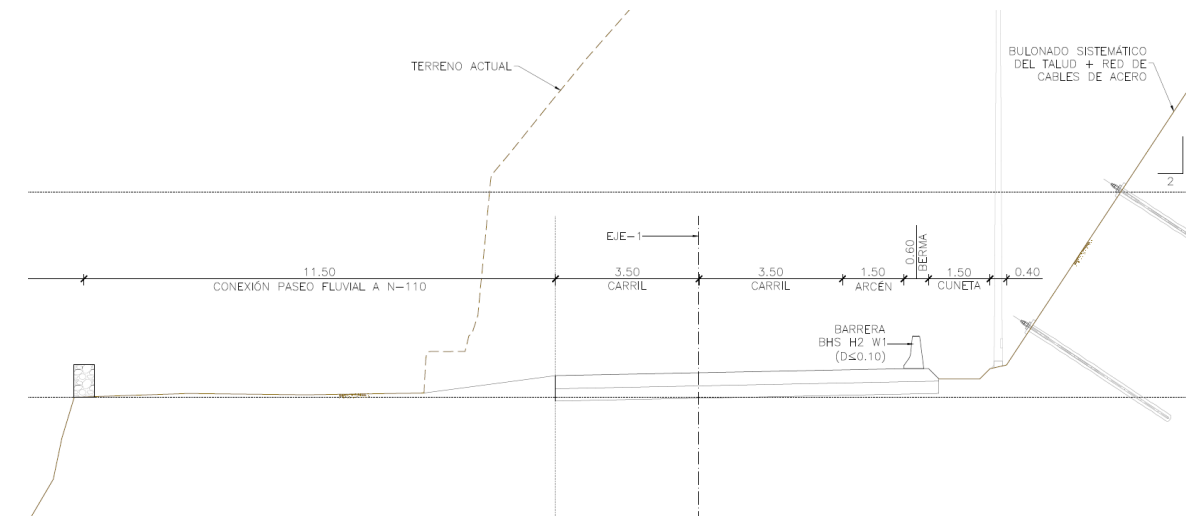
No obstante, ante la complicada topografía del terreno compuesta por bancales, es posible que haya que estudiar soluciones puntuales para la contención del terreno.

8.9.7. SECCIONES TIPO UTILIZADAS.

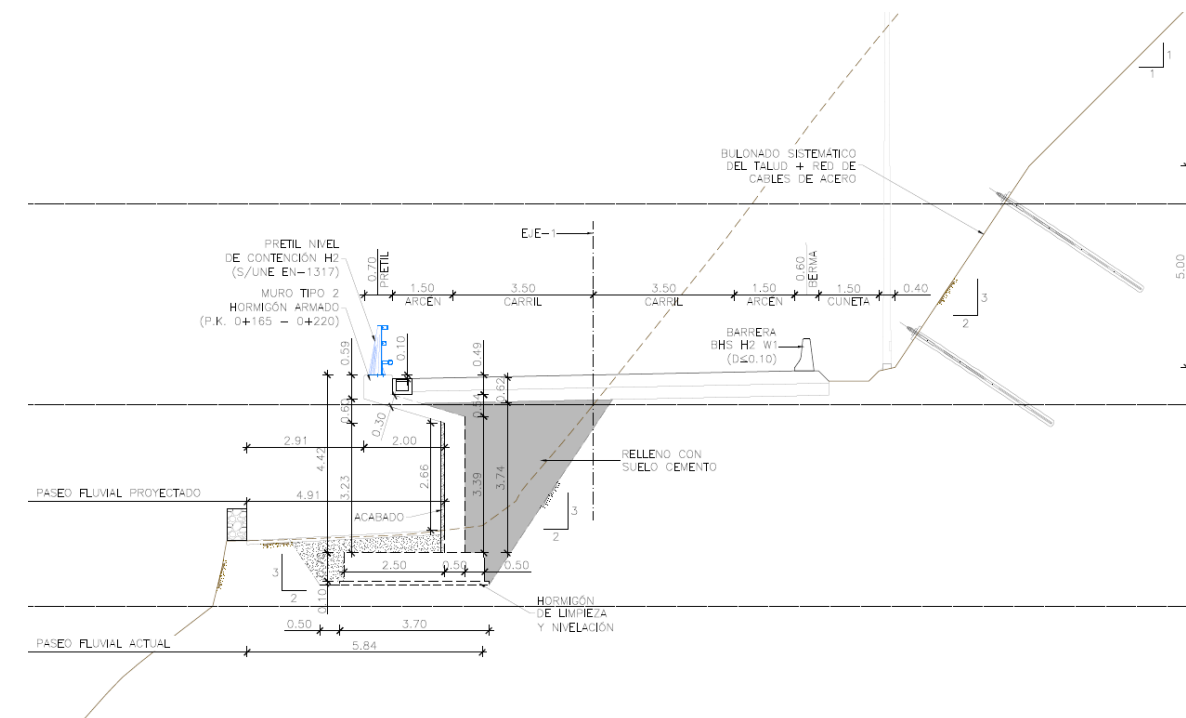
A continuación, se aportan las secciones tipo de los diferentes tipos de viales utilizados en el proyecto:

8.9.7.1. TRONCO

Sección transversal 0+135



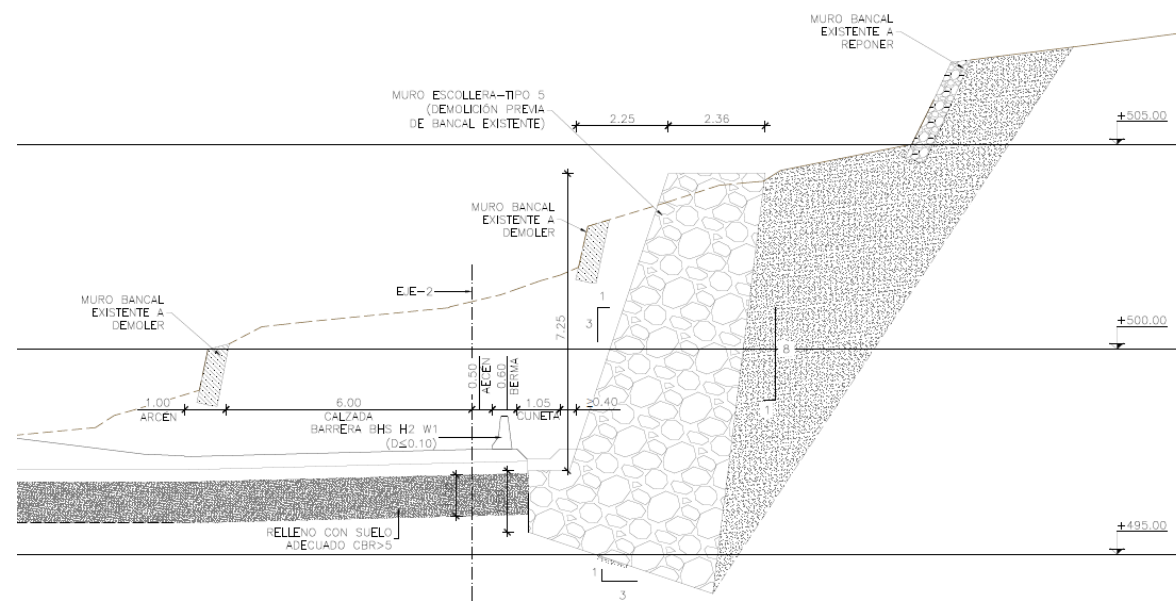
Sección transversal 0+175



La sección tipo del tronco de la N-110 tiene la sección siguiente:

- Calzada: de doble sentido de circulación con dos carriles de 3,5m de ancho.
- Arcenes: 1,5m.
- Bermas: 0.6m

GLORIETA

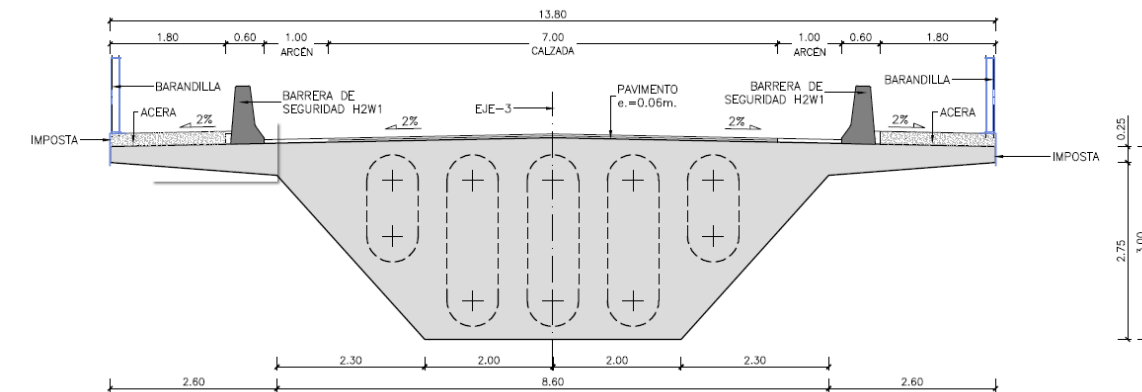


La N-110 junto al nuevo puente tiene una glorieta con la sección siguiente:

- Calzada: de 6 m de ancho.
- Arcenes: 0,5m de arcén derecho.
- Bermas: 0.6m a la derecha de la calzada
- Gorjal: interior de 1m.

Las tierras se contienen con muros de escollera en el desmonte y muros en terraplén en las zonas de mayor altura.

8.9.7.2. PUENTE



NUEVO PUENTE
SECCION TRANSVERSAL APOYO
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

La sección tipo de la N-110 en el nuevo puente tiene la sección siguiente:

- Calzada: de doble sentido de circulación con dos carriles de 3,5m de ancho.
- Arcenes: de 1m.
- Barreras de seguridad: de 0.6m
- Aceras: de 1.8m de anchura.

8.10. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En la realización de un estudio de Visibilidad se deben tener en cuenta todos los factores que definen el estudio para que los resultados sean los adecuados. Es necesario saber qué tipo de estudio se va a realizar, cuáles son las normativas establecidas para parametrizar el estudio y aplicarlas adecuadamente.

Se parte de un observador que simula al conductor que recorre la vía, y una referencia que está a una distancia determinada por delante del conductor y que debe ser visible siempre. En función de la posición del observador y de la referencia en la carretera, así como de la distancia entre ambos, que depende de factores como la pendiente, la velocidad de recorrido y el coeficiente de rozamiento transversal, se podrá determinar si existe la suficiente visibilidad de parada para el caso requerido.

En el estudio se han tenido en cuenta todos los objetos visualizados, incluyendo las barreras visuales.

Uno de los requisitos imprescindibles para la realización de una obra lineal siguiendo las normas de trazado en vigor, es el estudio de los parámetros de visibilidad.

Los elementos más característicos de los estudios de Visibilidad son:

- El observador que recorre la vía a una distancia determinada y se encuentra a una altura establecida.
- Las referencias que se sitúan en una línea transversal al recorrido, cumpliendo un conjunto de condiciones específicas de distancia y altura respecto al observador y referencia
- La distancia de Visibilidad que separa al observador de la línea transversal en que se sitúan las referencias.

Hay otros parámetros importantes en el estudio referidos a los puntos en los que se realiza:

- P.K. de Inicio de los estudios.
- P.K. de finalización de los estudios.
- Distancia entre estudios o análisis.
- Distancia inicial que no se estudia porque se supone visible.
- Distancia de visibilidad a asegurar (de Estudio).
- Distancia de salto de los subestudios entre la distancia inicial y la distancia a asegurar.

Siguiendo las indicaciones de la Norma 3.1-IC de Trazado, respecto a la posición del observador y del obstáculo, se han calculado las distancias de visibilidad de parada.

Se ha realizado el estudio completo de la visibilidad entre un observador y un punto, o un segmento de referencia a partir de los ficheros de perfiles transversales de la obra lineal, teniendo en cuenta la rasante, cunetas, desmontes y terraplenes.

Cálculo de la visibilidad de parada

Se considera como visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

Las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fijan en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril, y un metro con diez centímetros (1,10 m), respectivamente.

La distancia del punto de vista al obstáculo se mide a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima. En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de parada.

La distancia de parada se ha calculado para la velocidad de proyecto, 60 Km/h en el eje 1 que es el que tiene alineaciones curvas. Los demás ejes no se consideran necesario el estudio.

Cálculo de la distancia de parada

La distancia de parada se calcula según la Norma 3.1-1.C. "Trazado", mediante la siguiente expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 (f_1 + i)}$$

siendo:

D_p = distancia de parada (m).

V = Velocidad (km/h).

f_1 = coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.

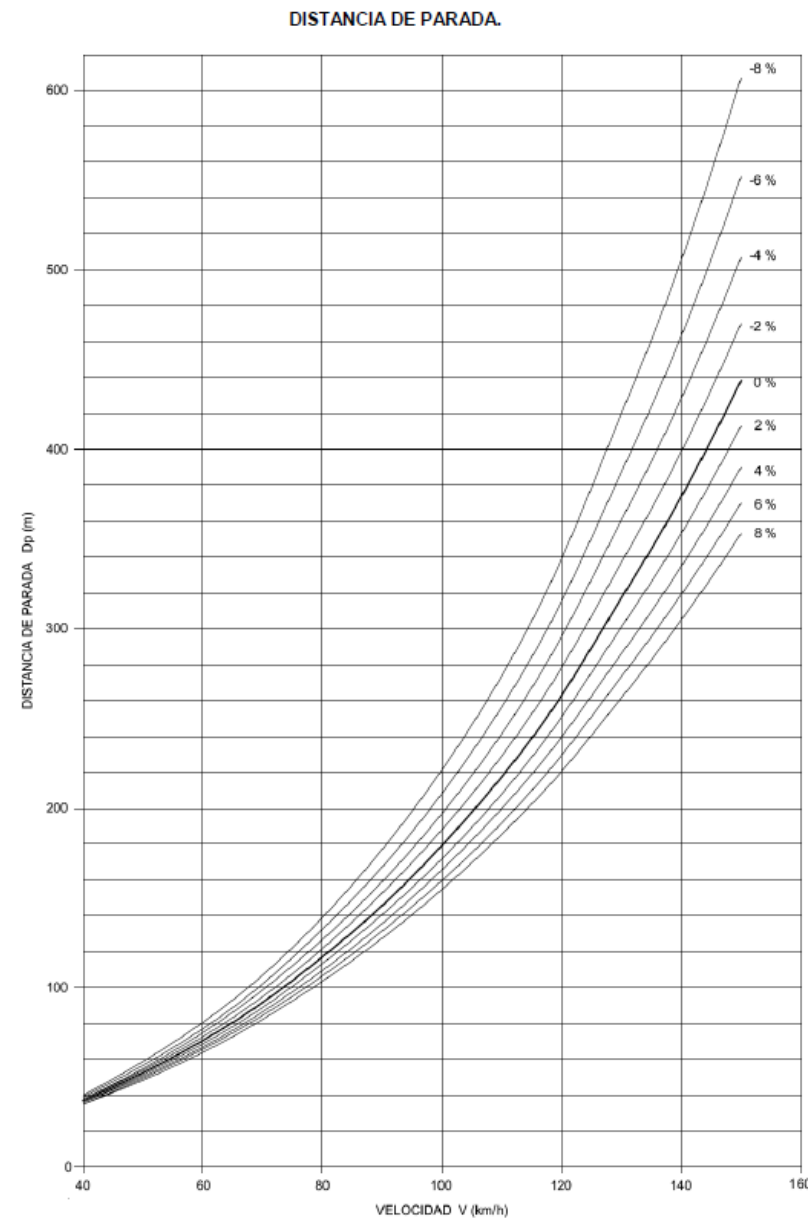
i = inclinación de la rasante (en tanto por uno).

t_p = tiempo de percepción y reacción (s) = 2s.

El coeficiente de rozamiento longitudinal se obtiene a partir de la siguiente tabla:

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f _i	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263

En la siguiente figura se adjunta los valores de la distancia de parada correspondientes a diferentes velocidades de proyecto, para distintas inclinaciones de rasante:



Se considera distancia de parada mínima la obtenida a partir de la velocidad de proyecto.

La metodología utilizada para la realización del estudio de visibilidad es la siguiente:

- Carreteras de calzada única: se realizan dos estudios, uno para analizar la visibilidad en el borde izquierdo y otro para analizarla en el borde derecho.
- Carreteras de calzadas separadas: se realizará un estudio para cada carril.

Según estas condiciones se comprueba la visibilidad para las hipótesis que se detallan;

	BANDA IZQUIERDA		BANDA DERECHA	
	Observador	Referencia	Observador	Referencia
Altura sobre el pavimento (m)	1,10	0,50	1,10	0,50
Situación transversal en la calzada referida al borde interior de la calzada(m)	1,50	0,00	1,50	0,00 (*)

(*): respecto borde exterior de la calzada

Se calcula la distancia de parada mínima, según la fórmula expresada anteriormente, para una velocidad igual a la de proyecto.

Una vez obtenidas las distancias de parada mínimas para cada p.k. se comprueba, para cada hipótesis de situación del observador y la referencia dentro de la sección transversal, que la visibilidad de parada es igual o superior que la distancia de parada.

El estudio tiene en cuenta también las barreras visuales, más en concreto las barreras de seguridad. La altura de la barrera depende de la tipología, y en este caso se han considerado valores de 0,90m metros al ser en su mayor parte pretils, considerándose que no se ve por debajo de ella.

8.10.1. RESULTADOS OBTENIDOS

En el Apéndice 2 “Estudio de visibilidad”, se incluyen los listados que resultan de las hipótesis analizadas.

El estudio se efectúa para el tronco (eje 1) para velocidad de proyecto de 60 km/h y 50 Km/h que es la limitación de velocidad que tiene la nacional en este tramo, para los dos sentidos directo e inverso.

Después de realizar los estudios demuestran que hay visibilidad por barreras en todo el trazado del tronco (eje 1) para velocidad 60 Km/h. Existe un problema de visión nocturna de foco rasante que se produce en la cercanía de la glorieta donde se circula a velocidades inferiores y en todo caso cumple visibilidad para la velocidad a la que está limitada la nacional actualmente de 50 Km/h.

En el Apéndice 2 de este anejo, se presentan los listados justificativos de cálculo, dónde se pueden comprobar los anteriores valores.

8.11. ANALISIS DE APROVECHAMIENTO DE FIRMES

No se ha considerado aprovechamiento de firmes porque no sabemos las condiciones del existente y es poca la superficie aprovechable, así que se considera en su totalidad la renovación completa del firme.

8.12. PROGRAMA DE TRAZADO EMPLEADO

El equipo redactor del Proyecto cuenta con el conjunto de medios informáticos necesarios para la redacción del proyecto, entre los cuales destaca el Programa "ISTRAM / ISPOL" para la modelización y tratamiento del terreno, así como para todo el proceso de definición y cálculos asociados al trazado. La versión exacta del programa con la que se han desarrollado los trabajos ha sido la 20.03

A continuación, se realiza una breve descripción de las características del mismo:

Programa ISTRAM / ISPOL

Es un conjunto integrado de aplicaciones, específicamente desarrollado para ser utilizado como herramienta fundamental en la ejecución de los proyectos y estudios, que requieran una manipulación intensa de cartografía además de complejos cálculos geométricos que interactúen con el terreno. Los ámbitos en que ISTRAM / ISPOL proporciona la más alta productividad son:

- El trazado de obras lineales (carreteras, ferrocarriles, canales, tuberías,)
- El diseño de minas a cielo abierto y canteras.
- El control y seguimiento de la ejecución de las obras lineales.
- El diseño de vertederos y escombreras.
- El control y seguimiento del desarrollo de operaciones generalizadas de movimiento de tierras.
- La edición y gestión de bases de datos cartográficas 3D.
- La modelización y gestión simultánea de múltiples superficies alabeadas.
- El cálculo de superficies y volúmenes complejos.

El programa consta de varios módulos:

Módulo Básico: Carga, edición y gestión de Cartografía 3D. Incorpora: la interfaz del usuario, el gestor de aplicaciones externas, el generador de isolíneas, los conversores de E/S de datos cartográficos externos, los editores de cartografía digital 3D y de construcciones geométricas, el calculador de libreta topográfica, el gestor de bases de datos cartográficas y es el soporte para el resto de los módulos.

Se ocupa de la carga y depuración de datos cartográficos, así como de la edición de planos y mapas. Incorpora un gestor de bases de datos cartográficas y varios generadores de modelos digitales del terreno, además de un constructor geométrico también 3D.

Proyecto y Trazado de Obras Lineales. Dispone de todas las funciones necesarias para el proyecto interactivo de toda obra lineal: definición del eje en planta y alzado sobre cualesquiera modelos digitales del terreno, tratamiento general y específico de todas las singularidades de la sección transversal, cálculo de las volúmetrías de todas las tierras removidas, generación automática y asistida de todos los planos de proyecto.

Considera de modo integrado e interactivo, todas las fases del diseño: diseño de ejes en planta y alzado, definición de secciones transversales, cálculos geométricos y cubicaciones, listados de mediciones y replanteo, así como planos de proyecto para puesta en obra y seguimiento de la construcción.

Modelado de Superficies. Este módulo contiene las funciones precisas para la gestión simultánea de un gran número de superficies sin vinculación geométrica entre ellas, así como la generación de éstas por medio de variadas operaciones geométricas 3D. Ideal para el Proyecto interactivo y Seguimiento de Operaciones de Movimiento de Tierras, incluidas la geometría, volúmetrías y planos. Complemento indispensable en el Proyecto de Obras Lineales.

Módulo para la generación de superficies cualesquiera y la gestión de múltiples superficies simultáneas aplicada al diseño y evaluación de los movimientos de tierras.

Generación de modelos de realidad virtual. Por medio de éste módulo, el usuario puede generar perspectivas fotorrealistas de conjunto de las obras proyectadas y del terreno, seleccionando las propiedades visuales de cada superficie representada y de los focos de luz. También puede realizar hibridaciones de modelos de proyecto con imágenes del natural. Tratamiento de los modelos 3D y texturas. Generación de modelos VRML para visualización remota de proyectos.

El módulo de Fotorrealismo constituye la sección del programa destinada a la visualización de modelos sólidos tridimensionales, con objeto de obtener una imagen o película que muestre el resultado final del proyecto.

8.13. DESCRIPCIÓN DE LOS LISTADOS

8.13.1. APENDICE Nº 1

En el Apéndice Nº 1 del presente anejo se presentan todos los listados de alineaciones y coordenadas de todos los ejes del proyecto.

Para cada eje se presentan tres listados ordenados siempre de la siguiente forma:

- Listados en planta. Alineaciones
- Listados en alzado. Estado de rasantes

- Estado de alineaciones en planta y alzado de puntos secuenciales con equidistancia 20 metros

La definición del trazado, tanto en planta como en alzado, queda reflejada en los listados que a continuación se recogen, cuyos encabezamientos se pasan a describir:

a) Estado de alineaciones en Planta

El significado de cada una de las columnas que aparecen en los listados del “TRAZADO EN PLANTA”, es el siguiente:

Columna “Dato”:	Indica el número de alineación.
Columna “TIPO”:	Indica la naturaleza geométrica del elemento (recta, circunferencia o clotoide).
Columna “LONGITUD”:	Indica el desarrollo de cada una de las alineaciones.
Columna “P.K.”:	Indica el punto kilométrico del trazado correspondiente al origen del elemento geométrico.
Columna “X Tangencia”:	Indica la coordenada “X” del punto de origen del elemento.
Columna “Y Tangencia”:	Indica la coordenada “Y” del punto de origen del elemento.
Columna “RADIO”:	Indica el radio en metros de la alineación, en caso de ser ésta circular.
Columna “PARAMETRO”:	Indica el parámetro de la alineación, en caso de ser curva de transición de tipo clotoide.
Columna “AZIMUT”:	Indica el azimut del elemento en su origen.
Columna “Cos/Xc/Xinf”:	Indica el coseno director de la alineación, en caso de ser ésta en recta, o la coordenada “X” del centro, en caso de ser ésta circular, o la coordenada “X” del punto de enlace con la alineación en la que se inicia o finaliza la curva de transición tipo clotoide.
Columna “Sen/Yc/Yinf”:	Indica el seno director de la alineación, en caso de ser ésta en recta, o la coordenada “Y” del centro, en caso de ser ésta circular, o la coordenada “Y” del punto de enlace con la alineación en la que se inicia o finaliza la curva de transición tipo clotoide.

El signo del radio de curvatura es positivo cuando la alineación gira a la derecha, según el sentido de avance del kilometraje, y negativo en caso contrario.

b) Estado de alineaciones en Alzado

El primer listado recoge la relación de puntos singulares, en los cuales se producen variaciones de alineación en la rasante, mientras que el segundo presenta la relación de puntos cada veinte metros. En los dos casos, la cota se refiere al arcén interior de ambas calzadas.

El significado de cada una de las columnas que aparecen en los listados del “TRAZADO EN ALZADO”, es el siguiente:

Columna “PENDIENTE”:	Indica la pendiente de la alineación, expresada en tanto por ciento, con signo positivo las ascendentes y negativo las descendentes.
Columna “LONGITUD”:	Indica el desarrollo de cada una de las alineaciones.
Columna “PARAMETRO”:	Indica el valor correspondiente al parámetro del acuerdo vertical de tipo parabólico, relación entre la longitud del mismo y el diferencial entre las pendientes de entrada y salida en dicho acuerdo.
Columnas “P. K.” y “COTA”:	Indican el P. K. y la cota en el inicio del tramo, así como en el vértice, la entrada y la salida de cada acuerdo.

c) Estado de alineaciones en planta y alzado de puntos sucesivos

El significado de cada una de las columnas que aparecen en los listados del “PUNTOS DEL EJE EN PLANTA”, es el siguiente:

Columna “TIPO”:	Indica la naturaleza geométrica del elemento (recta, circunferencia o clotoide).
Columna “P.K.”:	Indica el punto kilométrico del trazado correspondiente al origen del elemento geométrico.
Columna “X”:	Indica la coordenada “X” del punto de origen del elemento.
Columna “Y”:	Indica la coordenada “Y” del punto de origen del elemento.
Columna “RADIO”:	Indica el radio en metros de la alineación, en caso de ser ésta circular.
Columna “Cota”:	Indica la cota en el inicio del tramo.
Columna “AZIMUT”:	Indica el azimut del elemento en su origen.

Columna "PENDIENTE": Indica la pendiente de la alineación, expresada en tanto por ciento, con signo positivo las ascendentes y negativo las descendentes.

Columna "PERALTE": Indica el peralte puntual en cada perfil (izquierda y derecha) de la plataforma.

Columna "Pk. Obstáculo.": Indica en caso de interferencia, el punto kilométrico del eje en el que se encuentra el objeto que dificulta la visibilidad.

8.13.2. APENDICE N° 2

En el Apéndice N° 2 se presentan los listados detallados para el estudio de visibilidad.

El significado de cada una de las columnas que aparecen en los listados del "ESTUDIO DE VELOCIDAD", es el siguiente:

Columna "P.K.": Indica el punto kilométrico del trazado correspondiente al origen del elemento geométrico.

Columna "D. Disponible.": Indica la distancia de visibilidad disponible en el trazado.

Columna "D. Necesaria.": Indica la distancia de visibilidad necesaria en el trazado, en función de la velocidad de proyecto.

Columna "i.": Indica la pendiente de la alineación, expresada en tanto por ciento, con signo positivo las ascendentes y negativo las descendentes.

Columna "RADIO": Indica el radio en metros de la alineación, en caso de ser ésta circular.

Columna "Kv.": Indica el parámetro de la alineación, en caso de ser curva de transición de tipo clotoide.

Columna "fl.": Indica el valor del coeficiente de rozamiento longitudinal para de la distancia de parada, en función de la velocidad

Columna "V. Estudio.": Indica la velocidad, para la que se ha realizado el estudio. Viene indicado en km/h.

Columna "V. Reducida.": Indica si hay alguna interferencia, la velocidad a la que estaría permitido por el estudio de visibilidad. Viene indicado en km/h.

Columna "Obstáculo.": Indica en caso de interferencia, cual es obstáculo que impide la visibilidad.

Columna "Dist. Eje.": Indica en caso de interferencia, la distancia desde el eje al objeto que dificulta la visibilidad. Viene expresado en metros.

LISTADOS DE PLANTA

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 1 : Prolongación de la N-110

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	14.204	0.000	261155.394	4453418.207	375.000		247.2388	260878.981	4453671.626
	CLOT.	72.600	14.204	261145.599	4453407.922		165.000	249.6502	261091.346	4453359.725
	CLOT.	58.403	86.804	261091.346	4453359.725		145.000	255.8127	261091.346	4453359.725
2	CIRC.	31.211	145.207	261047.495	4453321.176	-360.000		250.6487	261298.446	4453064.037
	CLOT.	58.403	176.418	261026.176	4453298.395		145.000	245.1294	260990.618	4453252.085
	CLOT.	98.000	234.820	260990.618	4453252.085		280.000	239.9655	260990.618	4453252.085
3	CIRC.	49.899	332.820	260931.461	4453173.975	800.000		243.8648	260313.969	4453682.604
4	CIRC.	17.781	382.719	260898.556	4453136.474	50.000		247.8356	260862.019	4453170.607
			400.500	260884.386	4453125.889			270.4747		

EJES EN PLANTA

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

 EJE 1 0.000000 4 Prolongación de la N-110

 REV 2003
 ALIAS4 N-110
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM 0
 CAR 0
 VD 60.000
 MD 0
 RV 20.03 3518
 VU 0 80.000
 KGRADO 100.000000
 MGRADO 1
 DPT 3
 DAT 3
 DIP ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA ES_31_IC_rev2016.dia
 TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
 TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
 DEN ES_31_IC_rev2016b.den
 MRA INECO.ali
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etig	Peralte
ALI FIJA-2P+R	0	0	261155.393592	4453418.207374	375.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	261108.297033	4453374.912118								0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	261000.978673	4453274.138037	-360.000000	165.000000	145.000000	165.000000	0.000000	-5.000000	0.000000	0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	260902.034882	4453140.222209	800.000000	145.000000	280.000000	145.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	260884.385766	4453125.888915	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 2 : Glorieta

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	125.664	0.000	260884.647	4453120.425	-20.000		0.0000	260864.647	4453120.425
			125.664	260884.647	4453120.425			0.0000		

EJES EN PLANTA

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

 EJE 2 0.000000 1 Glorieta

 REV 2003
 ALIAS4 N-110
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM 0
 CAR 0
 VD 60.000
 MD 0
 RV 20.03 3518
 VU 0 80.000
 KGRADO 100.000000
 MGRADO 1
 DPT 3
 DAT 3
 DIP ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA ES_31_IC_rev2016.dia
 TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
 TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
 DEN ES_31_IC_rev2016b.den
 MRA INECO.ali
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etig	Peralte
AGI FIJA-C+R	5	0	260864.647391	4453120.425423	-20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	400.000000	0.000000	0.000000	0	0.000

FIN

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 3 : Acceso Cabezuela

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	15.165	0.000	260942.917	4453001.544	200.000		344.4495	261071.487	4453154.742
2	RECTA	20.165	15.165	260931.681	4453011.723			349.2766	-0.7150962	0.6990260
3	CIRC.	12.512	35.130	260917.261	4453025.819	50.000		349.2766	260952.213	4453061.574
4	RECTA	61.633	47.841	260909.496	4453035.588			365.2070	-0.5197236	0.8543345
5	CIRC.	14.730	109.474	260877.464	4453088.243	50.000		365.2070	260920.181	4453114.229
			124.205	260871.759	4453101.766			383.9621		

EJES EN PLANTA

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

 EJE 3 0.000000 2 Acceso Cabezuela

 REV 2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM 0
 CAR 0
 VD 30.000
 MD 0
 RV 20.03 3518
 VU 0 80.000
 KGRADO 100.000000
 MGRADO 1
 DPT 3
 DAT 3
 UNI
 DIP ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA ES_31_IC_rev2016.dia
 TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
 TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
 DEN ES_31_IC_rev2016b.den
 MRA INECO.ali
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etig	Peralte
ALI RETROGIRAT	8	0	260942.916980	4453001.543670	200.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	0	260935.373241	4453008.114288	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	0	260918.422717	4453024.683886	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI FIJA-2P+R	0	0	260908.705809	4453036.886697	0.000000	0.000000	60.000000	60.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	260876.658973	4453089.566079	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI GIRATORIA	8	0	260871.758920	4453101.765717	50.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 5 : Deflectora entrada puente

*** 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	260857.059	4453101.921	-20.000		124.7767	260864.647	4453120.425
2	CIRC.	22.228	0.000	260857.059	4453101.921	35.000		124.7767	260843.778	4453069.539
3	RECTA	3.231	22.228	260873.680	4453087.729			165.2070	0.5197236	-0.8543345
			25.459	260875.359	4453084.969			165.2070		

EJES EN PLANTA

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

 EJE 5 0.000000 3 Deflectora entrada puente

 REV 2003
 ALIAS4 N-634
 GRUPO 1
 TIPOL 401
 CM 2
 CAR 1
 VD 40.000
 MD 0
 RV 20.03 3518
 VU 0 80.000
 KGRADO 100.000000
 MGRADO 1
 DPT 3
 DAT 3
 UNI
 DIP ES_31_IC_rev2016.dip
 DIA ES_31_IC_rev2016.dia
 TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
 TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
 DEN ES_31_IC_rev2016b.den
 MRA INECO.ali
 NCE 1.000
 ACE 3.500

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etig	Peralte
ALI CONEC-P+PK	1006	0	260853.439499	4453102.476728	-20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
PK			3.380106	EJE	2	ALI		0	xTF	0			

```

ALI FLOTANTE      8      0.000000      0.000000      35.000000      0.000000      0.000000      0.000000      0.000000      0.000000      0.000000      0.000000      0.000000
0 0 0.000 0.000
ALI CONEC-P+PK 1005 260881.339379 4453088.606661 -0.000000      0.000000      50.000000      50.000000      0.000000      3.500000      0.000000      0.000000
0 0 0.000 0.000
PK 0.000000 EJE -3 ALI 0 xTP 0
#---
FIN
    
```

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 6 : Deflectora salida puente

*** 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	260881.339	4453088.607			365.2070	-0.5197236	0.8543345
2	CIRC.	22.235	0.000	260881.339	4453088.607	20.000		365.2070	260898.426	4453099.001
			22.235	260881.537	4453109.713			35.9835		

EJES EN PLANTA

```

# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#---
EJE 6 0.000000 3 Deflectora salida puente
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPO 401
CM 2
CAR 1
VD 30.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
MGRADO 100.000000
MGRADO 1
DPT 3
DAT 3
UNI
DIP ES_31_IC_rev2016.dip
DIA ES_31_IC_rev2016.dia
TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
DEN ES_31_IC_rev2016b.den
MRA INECO.ali
NCE 1.000
ACE 3.500
    
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
ALI CONEC-P+PK	1006	260891.109598	4453067.461505		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.500000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
ALI FLOTANTE	8	23.142845	EJE 3 ALI	0 xTP 0									
0 0	0.000	0.000	0.000000	0.000000	20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
ALI CONEC-P+PK	1006	260892.044741	4453104.909914		-20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	-11.828200	EJE 2 ALI	0 xTP 0										

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 7 : Deflectora salida de N-110 Antigua

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	3.229	0.000	260918.484	4453041.778	-77.800		229.7067	260987.966	4453006.778
2	CIRC.	6.510	3.229	260917.091	4453038.865	3.000		227.0641	260914.358	4453040.102
3	RECTA	0.000	9.739	260911.795	4453038.543			365.2070	-0.5197236	0.8543345
			9.739	260911.795	4453038.543			365.2070		

EJES EN PLANTA

```

# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#---
EJE 7 0.000000 5 Deflectora salida de N-110 Antigua
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPO 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
MGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
    
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
ALI CONEC-P+PK	1005	260923.484859	4453039.259079		-77.800000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	2.800000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	0.000000	EJE -19 ALI	0 xTP 0										
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000		3.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
ALI CONEC-P+PK	1006	260909.414216	4453035.766454		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.500000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	-0.058480	EJE 3 ALI	0 xTP 0										

#---
 FIN

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 8 : Deflectora entrada a N-110 Antigua

*** 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	260926.396	4453021.784			349.2766	-0.7150962	0.6990260
2	CIRC.	18.951	0.000	260926.396	4453021.784	15.000		349.2766	260936.881	4453032.511
			18.951	260923.485	4453039.259			29.7067		

EJES EN PLANTA

```

# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#---
EJE 8 0.000000 5 Deflectora entrada a N-110 Antigua
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPO 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
MGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
    
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
ALI CONEC-P+PK	1006	260923.984220	4453019.209421		0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.500000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	0.075486	EJE 3 ALI	0 xTP 0										
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000		15.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
ALI CONEC-P+PK	1006	260925.210487	4453048.025802		72.200000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	2.800000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	-4.885846	EJE 19 ALI	0 xTP 0										

#---
 FIN

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 9 : Deflectora salida glorieta

*** 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	260883.315	4453113.248	-20.000		23.3692	260864.647	4453120.425
2	CIRC.	8.169	0.000	260883.315	4453113.248	20.000		23.3692	260901.983	4453106.070
3	CIRC.	23.468	8.169	260887.702	4453120.072	-803.500		49.3725	260313.969	4453682.604
			31.637	260903.885	4453137.066			47.5131		

EJES EN PLANTA

```

# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#---
EJE 9 0.000000 3 Deflectora salida glorieta
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPO 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
MGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
    
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
 ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
ALI CONEC-P+PK	1006	260890.326224	4453102.308278		-20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	4.946863	EJE 2 ALI	0 xTP 0										
ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000		20.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
ALI CONEC-P+PK	1005	260898.745334	4453141.819032		-803.500000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.500000	0.000000	0	0.000
0 0	0.000	0.000											
PK	0.000000	EJE -1 ALI	0 xTP 0										

#---
 FIN

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 10 : Deflectora entrada glorieta

*** 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	260898.745	4453141.819	796.500		247.5131	260313.969	4453682.604
2	CIRC.	26.625	0.000	260898.745	4453141.819	20.000		247.5131	260884.062	4453155.398
			26.625	260874.355	4453137.912			332.2621		

```
# EJES EN PLANTA
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 10 0.000000 3 Deflectora entrada glorieta
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
KGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
#-----
```

```
#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
#-----
# ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etig Peralte
#-----
ALI CONEC-P+PK 1006 260910.695902 4453149.641181 796.500000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 3.500000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
PK 13.855999 EJE 1 ALI 0 xTP 0
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 20.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
ALI CONEC-P+PK 1006 260867.777215 4453138.247794 -20.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
PK -11.560801 EJE 2 ALI 0 xTP 0
#---
FIN
```

```
Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
PROYECTO : 1 : Viales
GRUPO : 11 : Deflectora salida puente antiguo
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	0.094	0.000	261070.740	4453318.261	15.000		356.1142	-0.6360406	0.7716556
2	CIRC.	23.217	0.094	261070.680	4453318.334	15.000		356.1142	261082.255	4453327.875
			23.312	261072.451	4453339.227			54.6510		

```
# EJES EN PLANTA
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 11 0.000000 4 Deflectora salida puente antiguo
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
KGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
#-----
```

```
#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
#-----
# ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etig Peralte
#-----
ALI FIJA-2P+R 0 261070.739967 4453318.261311 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
261069.382190 4453319.908590
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 15.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
ALI CONEC-P+PK 1006 261076.822770 4453348.725280 755.524678 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 3.500000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
PK 9.507953 EJE -1 ALI 0 xTP 0
#---
FIN
```

```
Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
PROYECTO : 1 : Viales
GRUPO : 12 : Deflectora entrada puente antiguo
EJE :
```

*** 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	261047.617	4453316.375	356.500		50.0644	261299.446	4453064.037
2	CIRC.	24.842	0.000	261047.617	4453316.375	15.000		50.0644	261058.213	4453305.758
3	RECTA	0.838	24.842	261069.695	4453315.410			155.4986	0.6434729	-0.7654689
			25.680	261070.234	4453314.769			155.4986		

```
# EJES EN PLANTA
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 12 0.000000 4 Deflectora entrada puente antiguo
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
KGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
#-----
```

```
ACE 3.500
#-----
#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
#-----
# ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etig Peralte
#-----
ALI CONEC-P+PK 1006 261035.350746 4453312.702231 356.500000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 3.500000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
PK -11.193796 EJE -1 ALI 0 xTP 0
ALI FLOTANTE 8 0.000000 0.000000 15.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
ALI FIJA-2P+R 0 261067.324370 4453318.230400 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
261070.234246 4453314.768841
#---
FIN
```

```
Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
PROYECTO : 1 : Viales
GRUPO : 19 : Antigua N-110
EJE :
```

*** LISTADO DE LAS ALINEACIONES ***

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	21.764	0.000	260917.052	4453031.197	75.000		21.1122	260987.966	4453006.778
2	RECTA	9.213	21.764	260927.004	4453050.466			39.5860	0.5825113	0.8128226
			30.977	260932.371	4453057.955			39.5860		

```
# EJES EN PLANTA
#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 19 0.000000 2 Antigua N-110
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 40.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
KGRADO 100.000000
MGRADO 1
DPT 3
DAT 3
UNI
DIP ES_31_IC_rev2016.dip
DIA ES_31_IC_rev2016.dia
TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0
TPE ES_31_IC_rev2016.tpe
DEN ES_31_IC_rev2016.den
MRA INECO.a11
NCE 1.000
ACE 3.500
#-----
```

```
#Anchos derecha derecha izquierda izquierda
#-----
# ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
#-----
# Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az Etig Peralte
#-----
ALI RETROGRAT 8 260917.052396 4453031.196545 75.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
ALI FIJA-2P+R 0 260924.082975 4453051.196658 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 2.800000 0.0000000 0 0.000
0 0 0.000 0.000
260930.095060 4453059.585780
#---
FIN
```

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:56:59 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 31 : Bajante tipo 03

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

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	13.432	0.000	261026.387	4453345.438			208.6617	-0.1356384	-0.9907584
2	CIRC.	2.824	13.432	261024.565	4453332.130	-3.000		208.6617	261027.537	4453331.723
3	RECTA	46.653	16.256	261025.458	4453329.560			148.7412	0.7209496	-0.6929875
			62.909	261059.093	4453297.230			148.7412		

EJES EN PLANTA

```

#-----
# Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje
#-----
EJE 31 0.000000 3 Bajante tipo 03
REV 2003
ALIAS4 N-634
GRUPO 1
TIPOL 401
CM 2
CAR 1
VD 80.000
MD 0
RV 20.03 3518
VU 0 80.000
MGRADO 100.000000
MGRADO 1
NCE 1.000
ACE 3.500
    
```

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

```

#-----
# ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000
    
```

#	Tipo	clave	X (L ant)	Y (dL ant)	R	A1	A2	A	L	D	Az	Etiq	Peralte
0 0	ALI Fija-2P+R	0	261026.386812	4453345.437623	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
			261024.379913	4453330.778409									
0 0	ALI FLOTANTE	8	0.000000	0.000000	-3.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
0 0	ALI Fija-2P+R	0	261025.373274	4453329.641766	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000
			261059.092926	4453297.229931									

#---
 FIN

LISTADOS DE ALZADO

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 1 : Prolongación de la N-110

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1.265520	40.000	5225.208	29.187	504.887	0.018	504.518	49.187	504.987	0.038	-0.766
0.500000	40.000	13334.699	74.458	505.114	9.187	504.634	94.458	505.274	0.015	0.300
0.799969	96.047	1656.000	199.160	506.111	54.458	505.014	247.183	503.710	0.696	-5.800
-5.000000	30.400	760.000	374.617	497.338	359.417	498.098	389.817	497.186	0.152	4.000
-1.000000							398.144	497.103		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 1
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 1 : Prolongación de la N-110

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	504.518	1.2655 %
9.187	tg. entrada	504.634	1.2655 %
20.000	KV -5225	504.760	1.0586 %
40.000	KV -5225	504.933	0.6758 %
49.187	tg. salida	504.987	0.5000 %
54.458	tg. entrada	505.014	0.5000 %
60.000	KV 13335	505.042	0.5416 %
80.000	KV 13335	505.166	0.6915 %
94.458	tg. salida	505.274	0.8000 %
100.000	Rampa	505.318	0.8000 %
120.000	Rampa	505.478	0.8000 %
140.000	Rampa	505.638	0.8000 %
151.136	tg. entrada	505.727	0.8000 %
160.000	KV -1656	505.774	0.2647 %
164.383	Punto alto	505.780	0.0000 %
180.000	KV -1656	505.706	-0.9430 %
200.000	KV -1656	505.397	-2.1508 %
220.000	KV -1656	504.846	-3.3585 %
240.000	KV -1656	504.054	-4.5662 %
247.183	tg. salida	503.710	-5.0000 %
260.000	Pendiente	503.069	-5.0000 %
280.000	Pendiente	502.069	-5.0000 %
300.000	Pendiente	501.069	-5.0000 %
320.000	Pendiente	500.069	-5.0000 %
340.000	Pendiente	499.069	-5.0000 %
359.417	tg. entrada	498.098	-5.0000 %
360.000	KV 760	498.069	-4.9233 %
380.000	KV 760	497.348	-2.2917 %
389.817	tg. salida	497.186	-1.0000 %
400.000	Pendiente	497.084	-1.0000 %
400.500	Pendiente	497.079	-1.0000 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 2
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 2 : Glorieta

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-2.959550	45.664	771.464	-21.679	496.115	-53.094	497.045	1.153	496.791	0.338	5.919
2.959550	45.664	771.464	41.153	497.974	18.321	497.299	63.985	497.299	0.338	-5.919
-2.959550	45.664	771.464	103.985	496.115	81.153	496.791	126.817	496.791	0.338	5.919
2.959550							135.401	497.045		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 3
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 2 : Glorieta

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	KV 771	496.757	2.8100 %
1.153	tg. salida	496.791	2.9595 %
18.321	tg. entrada	497.299	2.9595 %
20.000	KV -771	497.347	2.7420 %
40.000	KV -771	497.636	0.1495 %
41.153	Punto alto	497.637	0.0000 %
60.000	KV -771	497.406	-2.4430 %
63.985	tg. salida	497.299	-2.9595 %
80.000	Pendiente	496.825	-2.9595 %
81.153	tg. entrada	496.791	-2.9595 %
100.000	KV 771	496.463	-0.5166 %
103.985	Punto bajo	496.453	0.0000 %
120.000	KV 771	496.619	2.0759 %
125.664	KV 771	496.757	2.8100 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 4
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 3 : Acceso Cabezuela

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-1.833867	30.000	676.610	34.753	494.723	0.000	495.360	49.753	495.113	0.166	4.434
2.600000	30.000	2608.696	72.305	495.699	19.153	494.998	87.305	495.917	0.043	-1.150
1.450000							123.667	496.444		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 5
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 3 : Acceso Cabezuela

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
10.000	Pendiente	495.177	-1.8339 %
19.753	tg. entrada	494.998	-1.8339 %
20.000	KV 677	494.993	-1.7974 %
32.162	Punto bajo	494.884	0.0000 %
40.000	KV 677	494.929	1.1585 %
49.753	tg. salida	495.113	2.6000 %
57.305	tg. entrada	495.309	2.6000 %
60.000	KV -2609	495.378	2.4967 %
80.000	KV -2609	495.800	1.7300 %
87.305	tg. salida	495.917	1.4500 %
100.000	Rampa	496.101	1.4500 %
120.000	Rampa	496.391	1.4500 %
124.205	Rampa	496.452	1.4500 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 6
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 5 : Deflectora entrada puente

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-2.319233	0.000	0.000	3.866	496.562	0.000	496.652	3.866	496.562	0.000	-0.132
-2.451302	0.000	0.000	7.266	496.479	7.266	496.479	7.266	496.479	0.000	-0.133
-2.584257	0.000	0.000	10.781	496.388	10.781	496.388	10.781	496.388	0.000	0.912
-1.672441	0.000	0.000	25.000	496.150	25.000	496.150	25.000	496.150	0.000	0.222
-1.450479							25.459	496.143		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 7
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 5 : Deflectora entrada puente

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	496.652	-2.3192 %
3.866	tg. entrada	496.562	-2.3192 %
7.266	tg. salida	496.562	-2.4513 %
7.266	tg. entrada	496.479	-2.4513 %
10.781	tg. salida	496.479	-2.5843 %
10.781	tg. entrada	496.388	-2.5843 %
20.000	Pendiente	496.234	-1.6724 %
25.000	tg. entrada	496.150	-1.6724 %
25.000	tg. salida	496.150	-1.4505 %
25.459	Pendiente	496.143	-1.4505 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 8
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 6 : Deflectora salida puente

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1.400700	10.000	1298.577	9.959	496.283	0.000	496.143	14.959	496.391	0.010	0.770
2.170774	0.000	0.000	15.882	496.411	15.882	496.411	15.882	496.411	0.000	-0.119
2.052057	0.000	0.000	17.232	496.439	17.232	496.439	17.232	496.439	0.000	-0.167
1.885317	0.000	0.000	18.774	496.468	18.774	496.468	18.774	496.468	0.000	-0.204
1.681642	0.000	0.000	20.464	496.497	20.464	496.497	20.464	496.497	0.000	-0.223
1.458331							22.235	496.522		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 9
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 6 : Deflectora salida puente

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	496.143	1.4007 %
4.959	tg. entrada	496.213	1.4007 %
14.959	tg. salida	496.391	2.1708 %
15.882	tg. entrada	496.411	2.1708 %
15.882	tg. salida	496.411	2.0521 %
17.232	tg. entrada	496.439	2.0521 %
17.232	tg. salida	496.439	1.8853 %
18.774	tg. entrada	496.468	1.8853 %
18.774	tg. salida	496.468	1.6816 %
20.000	Rampa	496.489	1.6816 %
20.464	tg. entrada	496.497	1.6816 %
20.464	tg. salida	496.497	1.4583 %
22.235	Rampa	496.522	1.4583 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 10
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 7 : Deflectora salida de N-110 Antigua

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)		
			FK	Z	FK	Z	FK	Z				
1.348900	5.000	241.003	5.625	494.896	0.000	494.820	3.125	494.862	8.125	494.981	0.013	2.075
3.423565	0.000	0.000	8.185	494.984	8.185	494.984	0.000	0.000	8.185	494.984	0.000	-0.569
2.854184									9.739	495.028		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 11
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 7 : Deflectora salida de N-110 Antigua

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	494.820	1.3489 %
3.125	tg. entrada	494.862	1.3489 %
8.125	tg. salida	494.981	3.4236 %
8.185	tg. entrada	494.984	3.4236 %
8.185	tg. salida	494.984	2.8542 %
9.739	Rampa	495.028	2.8542 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 12
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 8 : Deflectora entrada a N-110 Antigua

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)		
			FK	Z	FK	Z	FK	Z				
-0.897065	0.000	0.000	1.952	494.825	0.000	494.842	1.952	494.825	0.000	0.033		
-0.864267	0.000	0.000	3.840	494.808	3.840	494.808	0.000	0.022				
-0.841924	0.000	0.000	5.612	494.794	5.612	494.794	0.000	-0.013				
-0.854881	0.000	0.000	7.234	494.780	7.234	494.780	0.000	-0.069				
-0.924138	0.000	0.000	8.670	494.766	8.670	494.766	0.000	-0.057				
-0.980823	0.000	0.000	9.905	494.754	9.905	494.754	0.000	-0.360				
-1.341227	0.000	0.000	18.000	494.646	18.000	494.646	0.000	2.105				
0.763803									18.951	494.653		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 13
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 8 : Deflectora entrada a N-110 Antigua

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	494.842	-0.8971 %
1.952	tg. entrada	494.825	-0.8971 %
1.952	tg. salida	494.825	-0.8643 %
3.840	tg. entrada	494.808	-0.8643 %
3.840	tg. salida	494.808	-0.8419 %
5.612	tg. entrada	494.794	-0.8419 %
5.612	tg. salida	494.794	-0.8549 %
7.234	tg. entrada	494.780	-0.8549 %
7.234	tg. salida	494.780	-0.9241 %
8.670	tg. entrada	494.766	-0.9241 %
8.670	tg. salida	494.766	-0.9808 %
9.905	tg. entrada	494.754	-0.9808 %
9.905	tg. salida	494.754	-1.3412 %
18.000	tg. entrada	494.646	-1.3412 %
18.000	Punto bajo	494.646	0.0000 %
18.000	tg. salida	494.646	0.7638 %
18.951	Rampa	494.653	0.7638 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 14
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 9 : Deflectora salida glorieta

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)		
			FK	Z	FK	Z	FK	Z				
1.697318	0.000	0.000	3.469	496.645	0.000	496.586	3.469	496.645	0.000	-0.337		
1.360763	0.000	0.000	6.365	496.684	6.365	496.684	6.365	496.684	0.000	-0.175		
1.185674	0.000	0.000	9.390	496.720	9.390	496.720	9.390	496.720	0.000	2.568		
3.753205	0.000	0.000	31.000	497.531	31.000	497.531	31.000	497.531	0.000	-1.339		
2.414126									31.637	497.547		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 15
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 9 : Deflectora salida glorieta

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	496.586	1.6973 %
3.469	tg. entrada	496.645	1.6973 %
3.469	tg. salida	496.645	1.3608 %
6.365	tg. entrada	496.684	1.3608 %
6.365	tg. salida	496.684	1.1857 %
9.390	tg. entrada	496.720	1.1857 %
9.390	tg. salida	496.720	3.7532 %
20.000	Rampa	497.118	3.7532 %
31.000	tg. entrada	497.531	3.7532 %
31.000	tg. salida	497.531	2.4141 %
31.637	Rampa	497.547	2.4141 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 16
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 10 : Deflectora entrada glorieta

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)		
			FK	Z	FK	Z	FK	Z				
-2.526800	15.000	350.061	7.890	497.013	0.000	497.213	0.000	497.213	15.390	497.145	0.080	4.285
1.758170	0.000	0.000	20.261	497.231	20.261	497.231	20.261	497.231	0.000	0.411		
2.169377	0.000	0.000	23.156	497.294	23.156	497.294	23.156	497.294	0.000	0.340		
2.509570									26.624	497.381		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 17
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 10 : Deflectora entrada glorieta

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	497.213	-2.5268 %
0.390	tg. entrada	497.203	-2.5268 %
9.236	Punto bajo	497.091	0.0000 %
15.390	tg. salida	497.145	1.7582 %
20.000	Rampa	497.226	1.7582 %
20.261	tg. entrada	497.231	1.7582 %
20.261	tg. salida	497.231	2.1694 %
23.156	tg. entrada	497.294	2.1694 %
23.156	tg. salida	497.294	2.5096 %
26.625	Rampa	497.381	2.5096 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 18
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 11 : Deflectora salida puente antiguo

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)		
			FK	Z	FK	Z	FK	Z				
-0.651550	10.000	317.304	5.431	504.988	0.000	505.023	0.000	505.023	10.431	505.113	0.039	3.152
2.500000	10.000	361.598	17.773	505.296	12.773	505.171	12.773	505.283	0.035	-2.766		
-0.245500	0.000	0.000	23.000	505.282	23.000	505.282	23.000	505.282	0.000	-0.195		
-0.460451									23.312	505.281		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 19
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 11 : Deflectora salida puente antiguo

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	505.023	-0.6516 %
0.431	tg. entrada	505.020	-0.6516 %
2.498	Punto bajo	505.013	0.0000 %
10.431	tg. salida	505.113	2.5000 %
12.773	tg. entrada	505.171	2.5000 %
20.000	KV -362	505.280	0.5015 %
21.813	Punto alto	505.284	0.0000 %
22.773	tg. salida	505.283	-0.2655 %
23.000	tg. entrada	505.282	-0.2655 %
23.000	tg. salida	505.282	-0.4605 %
23.312	Pendiente	505.281	-0.4605 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 20
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 12 : Deflectora entrada puente antiguo

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
-0.923739	0.000	0.000	1.834	505.619	0.000	505.636	1.834	505.619	0.000	-0.219
-1.143031	0.000	0.000	3.618	505.599	3.618	505.599	3.618	505.599	0.000	-0.196
-1.338792	0.000	0.000	5.309	505.576	5.309	505.576	5.309	505.576	0.000	-0.174
-1.512815	0.000	0.000	6.880	505.552	6.880	505.552	6.880	505.552	0.000	-0.144
-1.656985	7.000	246.217	10.735	505.488	7.235	505.546	14.235	505.331	0.025	-2.843
-4.500000	7.000	148.961	20.826	505.034	17.326	505.192	24.326	505.041	0.041	4.699
0.199223							25.930	505.044		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 21
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 12 : Deflectora entrada puente antiguo

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	505.636	-0.9237 %
1.834	tg. entrada	505.619	-0.9237 %
1.834	tg. salida	505.619	-1.1430 %
3.618	tg. entrada	505.599	-1.1430 %
3.618	tg. salida	505.599	-1.3388 %
5.309	tg. entrada	505.576	-1.3388 %
5.309	tg. salida	505.576	-1.5128 %
6.880	tg. entrada	505.552	-1.5128 %
6.880	tg. salida	505.552	-1.6570 %
7.235	tg. entrada	505.546	-1.6570 %
14.235	tg. salida	505.331	-4.5000 %
17.326	tg. entrada	505.192	-4.5000 %
20.000	KV 149	505.095	-2.7046 %
24.029	Punto bajo	505.041	0.0000 %
24.326	tg. salida	505.041	0.1992 %
25.680	Rampa	505.044	0.1992 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 22
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 19 : Antigua N-110

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
-1.000000	25.000	1192.002	14.660	494.665	0.000	494.811	27.160	494.802	0.066	2.097
1.097313					2.160	494.790	30.977	494.844		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 23
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 19 : Antigua N-110

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	494.811	-1.0000 %
2.160	tg. entrada	494.790	-1.0000 %
14.080	Punto bajo	494.730	0.0000 %
20.000	KV 1192	494.745	0.4966 %
27.160	tg. salida	494.802	1.0973 %
30.977	Rampa	494.844	1.0973 %

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 24
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 31 : Bajante tipo 03

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

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m.)	PARAMETRO (kv)	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. (m.)	DIF. PEN (%)
			PK	Z	PK	Z	PK	Z		
-10.000000	0.000	0.000	6.816	517.809	0.122	518.478	6.816	517.809	0.000	-11.436
-21.436152	0.000	0.000	9.693	517.192	9.693	517.192	9.693	517.192	0.000	15.436
-6.000000	0.000	0.000	16.400	516.789	16.400	516.789	16.400	516.789	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	16.400	517.289	16.400	517.289	16.400	517.289	0.000	0.000
0.000000	0.000	0.000	16.650	517.289	16.650	517.289	16.650	517.289	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	16.650	514.289	16.650	514.289	16.650	514.289	0.000	0.000
-6.166667	0.000	0.000	20.250	514.067	20.250	514.067	20.250	514.067	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	20.250	511.088	20.250	511.088	20.250	511.088	0.000	0.000
-8.447489	0.000	0.000	23.128	510.845	23.128	510.845	23.128	510.845	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	23.128	511.345	23.128	511.345	23.128	511.345	0.000	0.000
0.000000	0.000	0.000	23.387	511.345	23.387	511.345	23.387	511.345	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	23.387	507.363	23.387	507.363	23.387	507.363	0.000	0.000
-5.845263	0.000	0.000	27.187	507.141	27.187	507.141	27.187	507.141	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	27.187	504.154	27.187	504.154	27.187	504.154	0.000	0.000
-5.416341	0.000	0.000	31.537	503.919	31.537	503.919	31.537	503.919	0.000	0.000
Vertical	0.000	0.000	31.537	500.919	31.537	500.919	31.537	500.919	0.000	0.000
-1.253159							51.065	500.674		

Istram 20.03.03.28 02/04/20 09:57:30 3518 pagina 25
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 31 : Bajante tipo 03

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

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	518.490	-10.0000 %
6.816	tg. entrada	517.809	-10.0000 %
6.816	tg. salida	517.809	-21.4362 %
9.693	tg. entrada	517.192	-21.4362 %
9.693	tg. salida	517.192	-6.0000 %
16.400	tg. entrada	516.789	-6.0000 %
16.400	tg. salida	516.789	Vertical
16.400	tg. entrada	516.789	Vertical
16.400	tg. salida	516.789	0.0000 %
16.650	tg. entrada	514.289	0.0000 %
16.650	tg. salida	514.289	Vertical
16.650	tg. entrada	514.289	Vertical
16.650	tg. salida	514.289	-6.1667 %
20.000	Pendiente	514.082	-6.1667 %
20.250	tg. entrada	511.088	-6.1667 %
20.250	tg. salida	511.088	Vertical
20.250	tg. entrada	511.088	Vertical
20.250	tg. salida	511.088	-8.4475 %
23.128	tg. entrada	510.845	-8.4475 %
23.128	tg. salida	510.845	Vertical
23.128	tg. entrada	510.845	Vertical
23.128	tg. salida	510.845	0.0000 %
23.387	tg. entrada	507.363	0.0000 %
23.387	tg. salida	507.363	Vertical
23.387	tg. entrada	507.363	Vertical
23.387	tg. salida	507.363	-5.8453 %
27.187	tg. entrada	504.154	-5.8453 %
27.187	tg. salida	504.154	Vertical
27.187	tg. entrada	504.154	Vertical
27.187	tg. salida	504.154	-5.4163 %
31.537	tg. entrada	500.919	-5.4163 %
31.537	tg. salida	500.919	Vertical
31.537	tg. entrada	500.919	Vertical
31.537	tg. salida	500.919	-1.2532 %
40.000	Pendiente	500.813	-1.2532 %
60.000	Pendiente	500.562	-1.2532 %
62.909	Pendiente	500.526	-1.2532 %

PUNTOS CADA 20 M

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 1 : Prolongación de la N-110

***** 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.
CIRC. Rampa	0.000	261155.394	4453418.207	375.000	504.518	504.518	247.238823	0.000	1.266	-2.00	-2.00	504.518	504.518	504.518
CLOT. KV -5225	14.204	261145.599	4453407.922	375.000	504.695	504.695	249.650183	0.000	1.170	-2.00	-2.00	504.695	504.697	504.697
CLOT. KV -5225	20.000	261141.492	4453403.832	407.535	504.760	504.760	250.594853	0.000	1.059	-2.00	-2.00	504.760	504.771	504.771
CLOT. KV -5225	40.000	261126.914	4453390.142	581.680	504.933	504.933	253.251426	0.000	0.676	-2.00	-2.00	504.933	504.935	504.935
CLOT. KV 13335	60.000	261111.872	4453376.361	1015.704	505.042	505.042	254.972653	0.000	0.542	-2.00	-2.00	505.042	504.850	504.850
CLOT. KV 13335	80.000	261096.574	4453364.079	4001.275	505.166	505.166	255.758534	0.000	0.492	-2.00	-2.00	505.166	504.906	504.906
CLOT. KV 13335	86.804	261091.346	4453359.725	-1000000.000	505.214	505.214	255.812662	0.000	0.743	-2.00	-2.00	505.214	504.951	504.951
CIRC. Rampa	100.000	261081.215	4453351.269	-1593.296	505.318	505.318	255.549033	0.000	0.800	-2.00	-2.00	505.318	505.061	505.061
CLOT. Rampa	120.000	261066.017	4453338.268	-633.361	505.478	505.478	254.144326	0.000	0.800	-2.00	-2.00	505.478	505.579	505.579
CLOT. Rampa	140.000	261051.239	4453324.794	-395.237	505.638	505.638	251.528452	0.000	0.800	-2.00	-2.00	505.638	514.897	514.897
CIRC. Rampa	145.207	261047.495	4453321.176	-360.000	505.679	505.679	250.648723	0.000	0.800	-2.00	-2.00	505.680	512.750	512.750
CIRC. KV -1656	160.000	261037.144	4453310.609	-360.000	505.774	505.774	248.032721	0.000	0.265	-2.00	-2.00	505.774	510.177	510.177
CLOT. KV -1656	176.418	261026.176	4453298.395	-360.000	505.736	505.736	245.129443	0.000	-0.727	-2.00	-2.00	505.736	503.875	503.875
CLOT. KV -1656	180.000	261023.857	4453295.664	-383.525	505.706	505.706	244.515374	0.000	-0.943	-2.00	-2.00	505.706	504.112	504.112
CLOT. KV -1656	200.000	261011.339	4453280.068	-603.812	505.397	505.397	241.801122	0.000	-2.151	-2.00	-2.00	505.397	502.510	502.510
CLOT. KV -1656	220.000	260999.344	4453264.065	-1418.650	504.846	504.846	240.298037	0.000	-3.358	-2.00	-2.00	504.846	506.496	506.496
CLOT. KV -1656	234.820	260990.618	4453252.085	1000000.000	504.282	504.282	239.965504	0.000	-4.253	-2.00	-2.00	504.282	502.901	502.901
CLOT. KV -1656	240.000	260987.576	4453247.893	15136.386	504.054	504.054	239.976396	0.000	-4.566	-2.00	-2.00	504.053	504.219	504.219
CIRC. Pendiente	260.000	260975.801	4453231.727	3113.635	503.069	503.069	240.222917	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	503.069	505.098	505.098
CIRC. Pendiente	280.000	260963.924	4453215.636	1735.298	502.069	502.069	240.794244	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	502.069	502.993	502.993
CLOT. Pendiente	300.000	260951.861	4453199.683	1202.831	501.069	501.069	241.690377	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	501.069	501.512	501.512
CIRC. Pendiente	320.000	260939.536	4453183.333	920.408	500.069	500.069	242.911315	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	500.069	499.422	499.422
CIRC. Pendiente	332.820	260931.461	4453173.975	800.000	499.428	499.428	243.864800	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	499.428	498.019	498.019
CIRC. Pendiente	340.000	260926.871	4453168.454	800.000	499.069	499.069	244.436132	0.000	-5.000	-2.00	-2.00	499.069	497.007	497.007
CIRC. KV 760	360.000	260913.827	4453153.294	800.000	498.069	498.069	246.027682	0.000	-4.923	-2.00	-2.00	498.069	494.935	494.935
CIRC. KV 760	380.000	260900.409	4453138.464	800.000	497.348	497.348	247.619231	0.000	-2.292	-2.00	-2.00	497.348	494.384	494.384
CIRC. KV 760	382.719	260898.556	4453136.474	50.000	497.290	497.290	247.835600	0.000	-1.934	-2.00	-2.00	497.290	494.385	494.385
CIRC. Pendiente	400.000	260884.832	4453126.115	50.000	497.084	497.084	269.838493	0.000	-1.000	-2.00	-2.00	497.084	494.528	494.528
CIRC. Pendiente	400.500	260884.386	4453125.889	50.000	497.079	497.079	270.474684	0.000	-1.000	-2.00	-2.00	497.079	494.555	494.555

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 2 : Glorieta

***** 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.
CIRC. KV 771	0.000	260884.647	4453120.425	-20.000	496.757	496.757	0.0000000	0.000	2.810	1.38	1.38	496.757	494.225	494.225
CIRC. KV -771	20.000	260875.453	4453137.255	-20.000	497.347	497.347	336.338023	0.000	2.742	-1.45	-1.45	497.347	497.799	497.799
CIRC. KV -771	40.000	260856.324	4453138.611	-20.000	497.636	497.636	272.676046	0.000	0.150	-2.95	-2.95	497.636	503.181	503.181
CIRC. KV -771	60.000	260844.848	4453123.248	-20.000	497.406	497.406	209.014068	0.000	-2.443	-1.74	-1.74	497.406	500.252	500.252
CIRC. Pendiente	80.000	260851.575	4453105.289	-20.000	496.825	496.825	145.352091	0.000	-2.960	1.07	1.07	496.825	495.854	495.854
CIRC. KV 771	100.000	260870.321	4453101.247	-20.000	496.463	496.463	81.690114	0.000	-0.517	2.90	2.90	496.463	494.630	494.630
CIRC. KV 771	120.000	260883.851	4453114.837	-20.000	496.619	496.619	18.028137	0.000	2.076	2.06	2.06	496.619	493.916	493.916
CIRC. KV 771	125.664	260884.647	4453120.425	-20.000	496.757	496.757	400.000000	0.000	2.810	1.38	1.38	496.757	494.225	494.225

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 3 : Acceso Cabezuella

***** 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.
CIRC. Pendiente	0.000	260942.917	4453001.544	200.000	495.360	495.360	344.449493	0.000	-1.834	-0.50	0.00	495.360	495.362	495.362
RECTA Pendiente	15.165	260931.681	4453011.723	0.000	495.082	495.082	349.276570	0.000	-1.834	1.52	1.27	495.082	495.081	495.081
RECTA KV 677	20.000	260928.224	4453015.103	0.000	494.993	494.993	349.276570	0.000	-1.797	2.00	2.00	494.993	494.961	494.961
CIRC. KV 677	35.330	260917.261	4453025.819	50.000	494.891	494.891	349.276570	0.000	0.468	-0.74	2.00	494.892	494.863	494.863
CIRC. KV 677	40.000	260914.079	4453029.235	50.000	494.929	494.929	355.222896	0.000	1.158	-1.19	2.00	494.929	494.800	494.800
RECTA KV 677	47.841	260909.496	4453035.588	0.000	495.066	495.066	365.206987	0.000	2.317	-1.94	2.00	495.066	492.228	492.228
RECTA KV -2609	60.000	260903.177	4453045.975	0.000	495.378	495.378	365.206987	0.000	2.497	-2.00	2.00	495.378	485.392	485.392
RECTA KV -2609	80.000	260892.783	4453063.062	0.000	495.800	495.800	365.206987	0.000	1.730	-2.00	2.00	495.800	485.441	485.441
RECTA Rampa	100.000	260882.388	4453080.148	0.000	496.101	496.101	365.206987	0.000	1.450	-2.00	2.00	496.101	489.644	489.644
CIRC. Rampa	109.474	260877.464	4453088.243	50.000	496.238	496.238	365.206987	0.000	1.450	-2.00	2.00	496.238	491.923	491.923
CIRC. Rampa	120.000	260872.977	4453097.743	50.000	496.391	496.391	378.608492	0.000	1.450	-2.00	2.00	496.391	493.816	493.816
CIRC. Rampa	124.205	260871.759	4453101.766	50.000	496.452	496.452	383.962127	0.000	1.450	-2.00	2.00	496.452	493.910	493.910

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 5 : Deflectora entrada puente

***** 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.
CIRC. Pendiente	0.000	260857.059	4453101.921	35.000	496.652	496.652	124.776708	0.000	-2.319	1.93	1.93	496.652	495.319	495.319
CIRC. Pendiente	20.000	260872.462	4453089.594	35.000	496.234	496.234	161.154981	0.000	-1.672	1.52	1.52	496.234	493.886	493.886
RECTA Pendiente	22.228	260873.680	4453087.729	0.000	496.196	496.196	165.206987	0.000	-1.672	1.72	1.72	496.196	492.638	492.638
RECTA Pendiente	25.459	260875.359	4453084.969	0.000	496.143	496.143	165.206987	0.000	-1.450	2.00	2.00	496.143	492.103	492.103

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 6 : Deflectora salida puente

***** 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	0.000	260881.339	4453088.607	0.000	496.143	496.143	365.206987	0.000	1.401	2.00	2.00	496.143	490.344	490.344
CIRC. Rampa	0.000	260881.339	4453088.607	20.000	496.143	496.143	365.206987	0.000	1.401	2.00	2.00	496.143	490.344	490.344
CIRC. Rampa	20.000	260880.447	4453107.763	20.000	496.489	496.489	28.868945	0.000	1.682	2.41	2.41	496.489	492.837	492.837
CIRC. Rampa	22.235	260881.537	4453109.713	20.000	496.522	496.522	35.983465	0.000	1.458	2.57	2.57	496.522	492.970	492.970

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 7 : Deflectora salida de N-110 Antigua

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 12 : Deflectora entrada puente antiguo

***** 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.
CIRC. Pendiente	0.000	261047.617	4453316.375	15.000	505.636	505.636	50.064354	0.000	-0.924	2.66	2.66	505.636	507.111	507.111	
CIRC. KV 149	20.000	261066.040	4453318.554	15.000	505.095	505.095	134.946990	0.000	-2.705	0.14	0.14	505.095	505.051	505.051	
RECTA Rampa	24.842	261069.695	4453315.410	0.000	505.042	505.042	155.498581	0.000	0.199	0.00	0.00	505.042	497.316	497.316	
RECTA Rampa	25.680	261070.234	4453314.769	0.000	505.044	505.044	155.498581	0.000	0.199	0.00	0.00	505.044	496.707	496.707	

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 19 : Antigua N-110

***** 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.
CIRC. Pendiente	0.000	260917.052	4453031.197	75.000	494.811	494.811	21.112214	0.000	-1.000	7.00	7.00	494.811	494.811	494.811	
CIRC. KV 1192	20.000	260925.994	4453049.020	75.000	494.745	494.745	38.088741	0.000	0.497	2.00	2.00	494.745	494.681	494.681	
RECTA KV 1192	21.764	260927.004	4453050.466	0.000	494.755	494.755	39.585967	0.000	0.645	2.00	2.00	494.755	494.698	494.698	
RECTA Rampa	30.977	260932.371	4453057.955	0.000	494.844	494.844	39.585967	0.000	1.097	2.00	2.00	494.844	494.856	494.856	

Istram 20.03.03.28 02/04/20 10:14:15 3518 pagina 0
 PROYECTO :
 GRUPO : 1 : Viales
 EJE : 31 : Bajante tipo 03

***** 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 Pendiente	0.000	261026.387	4453345.438	0.000	518.490	518.490	208.661707	0.000	-10.000	0.00	0.00	518.490	520.872	520.872	
CIRC. Pendiente	13.432	261024.565	4453332.130	-3.000	516.968	516.968	208.661707	0.000	-6.000	0.00	0.00	516.968	521.134	521.134	
RECTA Pendiente	16.256	261025.458	4453329.560	0.000	516.798	516.798	148.741184	0.000	-6.000	0.00	0.00	516.798	520.650	520.650	
RECTA Pendiente	20.000	261028.158	4453326.965	0.000	514.082	514.082	148.741184	0.000	-6.167	0.00	0.00	514.082	519.234	519.234	
RECTA Pendiente	40.000	261042.577	4453313.106	0.000	500.813	500.813	148.741184	0.000	-1.253	0.00	0.00	500.813	504.260	504.260	
RECTA Pendiente	60.000	261056.996	4453299.246	0.000	500.562	500.562	148.741184	0.000	-1.253	0.00	0.00	500.562	490.645	490.645	
RECTA Pendiente	62.909	261059.093	4453297.230	0.000	500.526	500.526	148.741184	0.000	-1.253	0.00	0.00	500.526	490.642	490.642	

APÉNDICE 2. LISTADOS DE VISIBILIDAD

Istram 20.03.03.28 03/04/20 12:34:46 3518 pagina 1
 PROYECTO :
 EJE: 1: Prolongación de la N-110

 * * * DATOS DE TRABAJO * * *

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
 Fórmula: Distancia de parada = $(V * T_p / 3.6) + (V * V / (254 * (F_l + i)))$

Sentido: Normal
 Modo: a velocidad fija de 60.0 Km/h
 Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 400.500
 Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 400.500

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
 Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
 A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
 Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
 El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
 - Superficie: 67
 - Lado: Derecho
 - Código: 1.000
 - Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
 - Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
 - Superficie: 67
 - Lado: Derecho
 - Código: 2.000
 - Distancia al código: 0.000 m hacia el exterior
 - Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

Se han considerado las siguientes barreras visuales:

Tipo de línea	Altura	PK Inicial	Dis. Inicial	PK Final	Dis. Final
404 bionda	1.500	99.547	3.868	379.123	5.010
404 bionda	1.500	149.125	-5.008	379.524	-5.011
404 bionda	1.500	0.000	-3.010	114.025	-4.010

Istram 20.03.03.28 03/04/20 12:34:46 3518

pagina 2

 PROYECTO :
 EJE: 1: Prolongación de la N-110

 * * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
0.000	68.533	68.533	1.266%	373.500	0.000	0.390	60.000					
5.000	68.533	68.533	1.266%	373.500	0.000	0.390	60.000					
10.000	68.546	68.546	1.250%	373.500	-5225.000	0.390	60.000					
15.000	68.630	68.630	1.154%	377.657	-5225.000	0.390	60.000					
20.000	68.715	68.715	1.059%	406.035	-5225.000	0.390	60.000					
25.000	68.799	68.799	0.963%	439.005	-5225.000	0.390	60.000					
30.000	68.884	68.884	0.867%	477.779	-5225.000	0.390	60.000					
35.000	68.970	68.970	0.772%	524.038	-5225.000	0.390	60.000					
40.000	69.056	69.056	0.676%	580.180	-5225.000	0.390	60.000					
45.000	69.142	69.142	0.580%	649.752	-5225.000	0.390	60.000					
50.000	69.215	69.215	0.500%	738.228	0.000	0.390	60.000					
55.000	69.211	69.211	0.504%	854.522	13335.000	0.390	60.000					
60.000	69.177	69.177	0.542%	1014.204	13335.000	0.390	60.000					
65.000	69.143	69.143	0.579%	1247.119	13335.000	0.390	60.000					
70.000	69.109	69.109	0.617%	1618.642	13335.000	0.390	60.000					
75.000	69.076	69.076	0.654%	2304.906	13335.000	0.390	60.000					
80.000	69.042	69.042	0.692%	3999.775	13335.000	0.390	60.000					
85.000	69.008	69.008	0.729%	15089.290	13335.000	0.390	60.000					
90.000	68.974	68.974	0.767%	-6580.201	13335.000	0.390	60.000					
95.000	68.944	68.944	0.800%	-2566.801	0.000	0.390	60.000					
100.000	68.944	68.944	0.800%	-1594.796	0.000	0.390	60.000					
105.000	68.944	68.944	0.800%	-1156.979	0.000	0.390	60.000					
110.000	68.944	68.944	0.800%	-907.909	0.000	0.390	60.000					
115.000	68.944	68.944	0.800%	-747.175	0.000	0.390	60.000					
120.000	68.944	68.944	0.800%	-634.861	0.000	0.390	60.000					
125.000	68.944	68.944	0.800%	-551.951	0.000	0.390	60.000					
130.000	68.944	68.944	0.800%	-488.236	0.000	0.390	60.000					
135.000	68.944	68.944	0.800%	-437.740	0.000	0.390	60.000					
140.000	68.944	68.944	0.800%	-396.737	0.000	0.390	60.000					
145.000	68.944	68.944	0.800%	-362.780	0.000	0.390	60.000					
150.000	68.944	68.944	0.800%	-361.500	0.000	0.390	60.000					
155.000	69.154	69.154	0.567%	-361.500	-1656.000	0.390	60.000					
160.000	69.430	69.430	0.265%	-361.500	-1656.000	0.390	60.000					
165.000	69.710	69.710	-0.037%	-361.500	-1656.000	0.390	60.000					
170.000	69.994	69.994	-0.339%	-361.500	-1656.000	0.390	60.000					
175.000	70.282	70.282	-0.641%	-361.500	-1656.000	0.390	60.000					
180.000	70.575	70.575	-0.943%	-385.025	-1656.000	0.390	60.000					
185.000	70.873	70.873	-1.245%	-423.516	-1656.000	0.390	60.000					
190.000	71.176	71.176	-1.547%	-470.594	-1656.000	0.390	60.000					
195.000	71.483	71.483	-1.849%	-529.495	-1656.000	0.390	60.000					
200.000	71.796	71.796	-2.151%	-605.312	-1656.000	0.390	60.000					
205.000	72.114	72.114	-2.453%	-706.554	-1656.000	0.390	60.000					
210.000	72.437	72.437	-2.755%	-848.585	-1656.000	0.390	60.000					
215.000	72.765	72.765	-3.057%	-1062.274	-1656.000	0.390	60.000					
220.000	73.099	73.099	-3.358%	-1420.150	-1656.000	0.390	60.000					
225.000	73.439	73.439	-3.660%	-2142.445	-1656.000	0.390	60.000					
230.000	73.785	73.785	-3.962%	-4363.146	-1656.000	0.390	60.000					
235.000	74.136	74.136	-4.264%	436592.044	-1656.000	0.390	60.000					
240.000	74.494	74.494	-4.566%	15134.886	-1656.000	0.390	60.000					
245.000	74.858	74.858	-4.868%	7700.199	-1656.000	0.390	60.000					
250.000	75.019	75.019	-5.000%	5163.336	0.000	0.390	60.000					
255.000	75.019	75.019	-5.000%	3883.617	0.000	0.390	60.000					
260.000	75.019	75.019	-5.000%	3112.135	0.000	0.390	60.000					
265.000	75.019	75.019	-5.000%	2596.284	0.000	0.390	60.000					
270.000	75.019	75.019	-5.000%	2227.066	0.000	0.390	60.000					
275.000	75.019	75.019	-5.000%	1949.740	0.000	0.390	60.000					
280.000	75.019	75.019	-5.000%	1733.798	0.000	0.390	60.000					
285.000	75.019	75.019	-5.000%	1560.889	0.000	0.390	60.000					
290.000	75.019	75.019	-5.000%	1419.316	0.000	0.390	60.000					
295.000	75.019	75.019	-5.000%	1301.268	0.000	0.390	60.000					
300.000	75.019	75.019	-5.000%	1201.331	0.000	0.390	60.000					
305.000	75.019	75.019	-5.000%	1115.634	0.000	0.390	60.000					
310.000	75.019	75.019	-5.000%	1041.336	0.000	0.390	60.000					
315.000	75.019	75.019	-5.000%	976.305	0.000	0.390	60.000					
320.000	75.019	75.019	-5.000%	918.908	0.000	0.390	60.000					
325.000	60.000	75.019	-5.000%	867.876	0.000	0.390	60.000	52.674	Barreras Visuales	5.010	367.990	
330.000	60.000	75.019	-5.000%	822.206	0.000	0.390	60.000	52.674	Barreras Visuales	5.010	361.159	
335.000	60.000	75.019	-5.000%	798.500	0.000	0.390	60.000	52.674	Barreras Visuales	5.010	358.850	
340.000	38.582	75.019	-5.000%	798.500	0.000	0.390	60.000	39.911	Barreras Visuales	5.010	378.582	
345.000	27.445	75.019	-5.000%	798.500	0.000	0.390	60.000	31.643	Barreras Visuales	5.010	372.445	
350.000	60.000	75.019	-5.000%	798.500	0.000	0.390	60.000	52.674	Áng. focos-rasante: 1.070			
355.000	60.000	75.019	-5.000%	798.500	0.000	0.390	60.000	52.674	Áng. focos-rasante: 1.251			
360.000	60.000	74.925	-4.923%	798.500	760.000	0.390	60.000	52.709	Áng. focos-rasante: 1.392			
365.000	60.000	74.138	-4.265%	798.500	760.000	0.390	60.000	53.005	Áng. focos-rasante: 1.184			
370.000	8.137	73.379	-3.608%	798.500	760.000	0.390	60.000	12.290	Barreras Visuales	5.010	378.137	
375.000	72.648	72.648	-2.950%	798.500	760.000	0.390	60.000					
380.000	71.944	71.944	-2.292%	798.500	760.000	0.390	60.000					
385.000	71.264	71.264	-1.634%	48.500	760.000	0.390	60.000					
390.000	70.631	70.631	-1.000%	48.500	0.000	0.390	60.000					
395.000	70.631	70.631	-1.000%	48.500	0.000	0.390	60.000					
400.000	70.631	70.631	-1.000%	48.500	0.000	0.390	60.000					

Istram 20.03.03.28 03/04/20 12:35:31 3518 pagina 1
 PROYECTO :
 EJE: 1: Prolongación de la N-110

=====

 * * * DATOS DE TRABAJO * * *

 =====

Tipo de estudio: Parada.

Tabla de diseño de alzado (.dia): ES_31_IC_rev2016.dia
 Fórmula: Distancia de parada = $(V * T_p / 3.6) + (V * V / (254 * (F_l + i)))$

Sentido: Inverso
 Modo: a velocidad fija de 60.0 Km/h
 Eje desde PK: 0.000 hasta PK: 400.500
 Estudio desde PK: 0.000 hasta PK: 400.500

Salto del observador para estudio cada: 5.000 m
 Se supone la visibilidad en los primeros: 60.000 m
 A partir de ahí se estudia la visibilidad cada: 20.000 m

Ángulo Focos-rasante, en grados: 1.0000
 Ángulo de tolerancia horizontal, en grados: 180.0000

El ángulo Focos-rasante mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la línea de máxima iluminación de los focos del vehículo.
 El ángulo horizontal mide la desviación de la visual entre observador y referencia con respecto a la tangente a la trayectoria en el pk de estudio.

El estudio se hace entre el punto de vista del observador y el punto de la referencia configurados.

Trayectoria configurada del observador:
 - Superficie: 67
 - Lado: Derecho
 - Código: 1.000
 - Distancia al código: 1.500 m hacia el exterior
 - Altura: 1.100 m desde Calzada Pral.

Trayectoria configurada de la referencia:
 - Superficie: 67
 - Lado: Derecho
 - Código: 2.000
 - Distancia al código: 0.000 m hacia el exterior
 - Altura: 0.500 m desde Calzada Pral.

Se han considerado las siguientes barreras visuales:

Tipo de línea	Altura	PK Inicial	Dis. Inicial	PK Final	Dis. Final
404 bionda	1.500	99.547	3.868	379.123	9.750
404 bionda	1.500	149.125	-5.008	379.524	-5.011
404 bionda	1.500	0.000	-3.010	114.025	-4.010

Istram 20.03.03.28 03/04/20 12:35:31 3518 pagina 2
 PROYECTO :
 EJE: 1: Prolongación de la N-110

***** ESTUDIO DE VISIBILIDAD *****

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
400.500	60.000	68.766	1.000%	51.500	0.000	0.390	60.000	55.245	Áng. focos-rasante: 1.014			
395.500	60.000	68.766	1.000%	51.500	0.000	0.390	60.000	55.245	Áng. focos-rasante: 1.203			
390.500	60.000	68.766	1.000%	51.500	0.000	0.390	60.000	55.245	Áng. focos-rasante: 1.394			
385.500	60.000	68.270	1.568%	51.500	760.000	0.390	60.000	55.474	Áng. focos-rasante: 1.251			
380.500	60.000	67.713	2.226%	801.500	760.000	0.390	60.000	55.736	Áng. focos-rasante: 1.024			
375.500	67.173	67.173	2.884%	801.500	760.000	0.390	60.000					
370.500	66.649	66.649	3.542%	801.500	760.000	0.390	60.000					
365.500	66.142	66.142	4.200%	801.500	760.000	0.390	60.000					
360.500	65.650	65.650	4.858%	801.500	760.000	0.390	60.000					
355.500	65.545	65.545	5.000%	801.500	0.000	0.390	60.000					
350.500	65.545	65.545	5.000%	801.500	0.000	0.390	60.000					
345.500	65.545	65.545	5.000%	801.500	0.000	0.390	60.000					
340.500	65.545	65.545	5.000%	801.500	0.000	0.390	60.000					
335.500	65.545	65.545	5.000%	801.500	0.000	0.390	60.000					
330.500	65.545	65.545	5.000%	820.905	0.000	0.390	60.000					
325.500	65.545	65.545	5.000%	866.086	0.000	0.390	60.000					
320.500	65.545	65.545	5.000%	916.541	0.000	0.390	60.000					
315.500	65.545	65.545	5.000%	973.249	0.000	0.390	60.000					
310.500	65.545	65.545	5.000%	1037.451	0.000	0.390	60.000					
305.500	65.545	65.545	5.000%	1110.737	0.000	0.390	60.000					
300.500	65.545	65.545	5.000%	1195.180	0.000	0.390	60.000					
295.500	65.545	65.545	5.000%	1293.540	0.000	0.390	60.000					
290.500	65.545	65.545	5.000%	1409.565	0.000	0.390	60.000					
285.500	65.545	65.545	5.000%	1548.485	0.000	0.390	60.000					
280.500	65.545	65.545	5.000%	1717.816	0.000	0.390	60.000					
275.500	65.545	65.545	5.000%	1928.773	0.000	0.390	60.000					
270.500	65.545	65.545	5.000%	2198.857	0.000	0.390	60.000					
265.500	65.545	65.545	5.000%	2556.974	0.000	0.390	60.000					
260.500	65.545	65.545	5.000%	3054.550	0.000	0.390	60.000					
255.500	65.545	65.545	5.000%	3792.743	0.000	0.390	60.000					
250.500	65.545	65.545	5.000%	5001.744	0.000	0.390	60.000					
245.500	65.620	65.620	4.898%	7342.850	-1656.000	0.390	60.000					
240.500	65.843	65.843	4.596%	13806.176	-1656.000	0.390	60.000					
235.500	66.070	66.070	4.294%	115425.464	-1656.000	0.390	60.000					
230.500	66.300	66.300	3.993%	-4864.536	-1656.000	0.390	60.000					
225.500	66.533	66.533	3.691%	-2254.216	-1656.000	0.390	60.000					
220.500	66.770	66.770	3.389%	-1466.648	-1656.000	0.390	60.000					
215.500	67.010	67.010	3.087%	-1086.707	-1656.000	0.390	60.000					
210.500	67.253	67.253	2.785%	-862.988	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 145.219 Pk fin 148.517
205.500	67.500	67.500	2.483%	-715.569	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 141.619 Pk fin 148.516
200.500	67.750	67.750	2.181%	-611.103	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 136.891 Pk fin 148.516
195.500	68.005	68.005	1.879%	-533.205	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 132.143 Pk fin 148.515
190.500	68.262	68.262	1.577%	-472.883	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 127.396 Pk fin 148.515
185.500	68.524	68.524	1.275%	-424.791	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 122.664 Pk fin 148.515
180.500	68.790	68.790	0.973%	-385.553	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 117.915 Pk fin 148.515
175.500	69.060	69.060	0.671%	-358.500	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 114.499 Pk fin 148.516
170.500	69.334	69.334	0.369%	-358.500	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 114.500 Pk fin 148.517
165.500	69.612	69.612	0.067%	-358.500	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 114.499 Pk fin 148.039
160.500	69.895	69.895	-0.235%	-358.500	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 114.499 Pk fin 139.436
155.500	70.182	70.182	-0.536%	-358.500	-1656.000	0.390	60.000					Izquierda Pk inicio 114.499 Pk fin 128.351
150.500	70.436	70.436	-0.800%	-358.500	0.000	0.390	60.000					
145.500	70.436	70.436	-0.800%	-358.500	0.000	0.390	60.000					
140.500	70.436	70.436	-0.800%	-390.059	0.000	0.390	60.000					
135.500	70.436	70.436	-0.800%	-430.264	0.000	0.390	60.000					
130.500	70.436	70.436	-0.800%	-479.670	0.000	0.390	60.000					
125.500	70.436	70.436	-0.800%	-541.844	0.000	0.390	60.000					
120.500	70.436	70.436	-0.800%	-622.469	0.000	0.390	60.000					
115.500	70.436	70.436	-0.800%	-731.191	0.000	0.390	60.000					
110.500	70.436	70.436	-0.800%	-885.796	0.000	0.390	60.000					
105.500	70.436	70.436	-0.800%	-1123.097	0.000	0.390	60.000					
100.500	70.436	70.436	-0.800%	-1533.667	0.000	0.390	60.000					
95.500	70.436	70.436	-0.800%	-2416.394	0.000	0.390	60.000					
90.500	70.407	70.407	-0.770%	-5687.725	13335.000	0.390	60.000					
85.500	70.371	70.371	-0.733%	20872.886	13335.000	0.390	60.000					
80.500	70.335	70.335	-0.695%	4319.901	13335.000	0.390	60.000					
75.500	70.298	70.298	-0.658%	2409.851	13335.000	0.390	60.000					
70.500	70.262	70.262	-0.620%	1671.293	13335.000	0.390	60.000					
65.500	70.226	70.226	-0.583%	1279.404	13335.000	0.390	60.000					
60.500	70.190	70.190	-0.545%	1036.497	13335.000	0.390	60.000					
55.500	70.154	70.154	-0.508%	871.186	13335.000	0.390	60.000					
50.500	70.147	70.147	-0.500%	751.409	0.000	0.390	60.000					
45.500	70.215	70.215	-0.571%	660.630	-5225.000	0.390	60.000					
40.500	70.307	70.307	-0.666%	589.457	-5225.000	0.390	60.000					
35.500	70.399	70.399	-0.762%	532.156	-5225.000	0.390	60.000					
30.500	70.492	70.492	-0.858%	485.032	-5225.000	0.390	60.000					
25.500	70.586	70.586	-0.953%	445.595	-5225.000	0.390	60.000					
20.500	70.679	70.679	-1.049%	412.106	-5225.000	0.390	60.000					
15.500	70.774	70.774	-1.145%	383.314	-5225.000	0.390	60.000					
10.500	70.869	70.869	-1.240%	376.500	-5225.000	0.390	60.000					
5.500	70.894	70.894	-1.266%	376.500	0.000	0.390	60.000					
0.500	70.894	70.894	-1.266%	376.500	0.000	0.390	60.000					