

# GLORIETA DESNIVELADA DE ENLACE DE LA NACIONAL N-332 CON LA CARRETERAA VÍA PISTA Y LA DESALADORA DE ALICANTE



Apellidos, nombre	Sandemtrio Román, Samuel (sasanro1@topo.upv.es)
Titulación	Grado en Ingeniería Geomática y Topografía
Centro	E.T.S.I. Geodésica, Cartográfica y Topográfica. Universitat Politècnica de València

*"Al profesor Jesús Lorenzo Olivares Belinchón por haberme sido de guía y apoyo durante la ejecución de mi TFG"*

*"A Carlos Molina por haberme ayudado en algunos momentos importantes y haberme dado siempre una solución muy profesional"*

"El presente documento ha sido realizado completamente por el firmante, no ha sido entregado como otro trabajo académico previo y todo el material tomado de otras fuentes ha sido convenientemente entrecomillado y citado su origen en el texto, así como referenciado en la bibliografía.

Figuras 1-Procedimiento general .....	16
Figuras 2-Coordinación entre curvas consecutivas .....	29

Tabla 1-Programa de trabajos .....	17
Tabla 2-Jornadas en gabinete .....	19
Tabla 3-Jornadas en gabinete 2.....	21
Tabla 4-Cuadro de precios.....	21
Tabla 5-Longitudes de las rectas .....	23
Tabla 6-Radios y peraltes curvas circulares 1.....	24
Tabla 7-Radios y peraltes curvas circulares 2.....	25
Tabla 8-Coeficiente transversal.....	25
Tabla 9-Variación de la aceleración centrífuga .....	27
Tabla 10-Coordinación entre curvas consecutivas .....	28
Tabla 11-Inclinación Autovías.....	33
Tabla 12-Inclinación convencionales.....	33
Tabla 13-Consideración visibilidad .....	35
Tabla 14-Sección transversal.....	42
Tabla 15-Longitud de cuñas .....	44
Tabla 16-Inclinaciones rasante 1 .....	45
Tabla 17-Inclinaciones rasante 2 .....	46
Tabla 18-Vehículos patrón .....	51
Tabla 19-Vehículos patrón 2 .....	52
Tabla 20- Velocidades en ramales.....	53
Tabla 21- Diámetros .....	55

Ilustración 1- Planta general(desplazados) .....	8
Ilustración 2-Planta general(otrofoto) .....	9
Ilustración 3-Glorieta tipo pesas 1 .....	10
Ilustración 4-Glorieta tipo pesas 2 .....	11
Ilustración 5-Glorieta a nivel 1 .....	12
Ilustración 6-Glorieta a nivel 2 .....	12
Ilustración 7-Glorieta a nivel 3 .....	13
Ilustración 8-Transición peralte 1.....	30
Ilustración 9-Transición peralte 2.....	31
Ilustración 10-Transición peralte 3.....	31
Ilustración 11-Transición peralte 4.....	32
Ilustración 12-Transición peralte 5.....	32
Ilustración 13-Acuerdos .....	34



Ilustración 14-Longitudes acuerdo cóncavo 1.....	37
Ilustración 15-Longitudes acuerdo cóncavo 2.....	37
Ilustración 16-Longitudes acuerdo convexo 1.....	38
Ilustración 17-Longitudes acuerdo convexo 2.....	38
Ilustración 18-Coordinación planta alzado en rectas .....	39
Ilustración 19-Coordinación planta alzado en curvas .....	39
Ilustración 20-Coordinación planta alzado en curvas 2.....	40
Ilustración 21-Carril aceleración paralelo.....	43
Ilustración 22-Carril deceleración directo .....	43
Ilustración 23-Distancia seguridad 1 .....	46
Ilustración 24-Distancia seguridad 2 .....	47
Ilustración 25-Distancia seguridad 3 .....	47
Ilustración 26-Distancia seguridad 4 .....	47
Ilustración 27-Distancia seguridad 5 .....	48
Ilustración 28-Distancia seguridad 6 .....	48
Ilustración 29-Distancia seguridad 7 .....	48
Ilustración 30-Distancia seguridad 8 .....	49
Ilustración 31-Distancia seguridad 9 .....	49
Ilustración 32-Distancia seguridad 10 .....	49
Ilustración 33-Distancia seguridad 11 .....	50
Ilustración 34-Distancia seguridad 12 .....	50
Ilustración 35-Separación entre accesos en una glorieta.....	54
Ilustración 36- Entradas en una glorieta .....	54

## Tabla de contenido

<b>1. Resumen</b> .....	<b>7</b>
1.1. Descripción de la zona.....	7
1.2. Descripción general del proyecto.....	8
<b>2. Introducción</b> .....	<b>9</b>
2.1. Recopilación de información .....	9
2.2. Estudio de posibles soluciones y sus condicionantes.....	10
<i>Solución nº1: Desvío por la parte derecha de la glorieta.</i> .....	10
<i>Solución nº2 : Realizar una glorieta a la derecha de la ya construida.</i> .....	10
<i>Solución nº3: Glorieta a nivel.</i> .....	11
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>13</b>
3.1. Motivación del proyecto .....	13
3.2. Objeto de las obras .....	13
3.3. Justificación de la solución adoptada .....	14
<b>4. Datos</b> .....	<b>14</b>
4.1. Obtención de la cartografía y su fuente TerraSIT.....	14
4.2. Datos geométricos para el diseño del enlace.....	14
<b>5. Metodología</b> .....	<b>15</b>
5.1. Análisis y justificación de la metodología de diseño. ....	15
5.2. Fases del trazado geométrico proyectado y aspectos a tener en cuenta. ....	16
5.3. Programa de trabajos .....	17
5.4. Instrumentación y software. ....	18
<b>6. Resultados y análisis</b> .....	<b>18</b>
6.1. Videos creados en CLIP.....	18
6.2. Listados.....	18
<b>7.Presupuesto</b> .....	<b>18</b>
7.1. Consideraciones previas.....	19
7.2. Presupuesto desglosado por jornadas. ....	19
7.2.1. <i>Jornadas en los trabajos de gabinete</i> .....	19
7.2.2. <i>Honorarios por la ejecución del trabajo en gabinete</i> .....	19
7.2.3. <i>Gastos en la realización del trabajo de gabinete</i> .....	20
7.2.4. <i>Presupuesto de e.m. del trabajo de gabinete</i> .....	21
7.2.5. <i>Presupuesto de e. c. del trabajo de gabinete</i> .....	21
7.3. Presupuesto total del proyecto .....	21
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>22</b>
<b>9. Bibliografía</b> .....	<b>22</b>
<b>10. Planos</b> .....	<b>22</b>
10.1. Planta general .....	22
10.1.1. <i>Situación y emplazamiento</i> .....	22
10.1.2. <i>General estado inicial</i> .....	22
10.1.3. <i>Plano topográfico general</i> .....	22
10.2. Alzado.....	22
10.2.1 <i>Glorieta</i> .....	22
10.2.2. <i>Ramal 1</i> .....	22
10.2.3. <i>N-332</i> .....	22
10.3. Sección .....	23
T.F.G. Samuel Sandemetrico Román	6

10.3.1 Plano transversal .....	23
10.3.2. Plano secciones .....	23
<b>11. Anexos.....</b>	<b>23</b>
11.1 Revisión de la normativa existente .....	23
11.1.1. Las rectas .....	23
11.1.2. Curvas circulares .....	24
11.1.3. Curvas de acuerdo.....	25
11.1.4. Coordinación entre alineaciones curvas consecutivas. ....	28
11.1.5. Bombeo y peralte.....	29
11.1.6. Valores máximos y mínimos de la inclinación de las rasantes. ....	32
11.1.7.- Acuerdos verticales. ....	33
11.1.8. Coordinación del trazado en planta y alzado.....	38
11.1.9. Sección transversal.....	40
11.1.10. Carriles adicionales y otros elementos de trazado.....	42
11.1.11. Distancias de seguridad. ....	46
11.1.12. Nudos. ....	51
11.2 Diseño del trazado geométrico proyectado .....	56
11.2.1.- Generalidades(Anejo Diseño Geométrico Proyectado).....	57
11.2.2. Preparación del proyecto. (Anejo Diseño Geométrico Proyectado).....	57
11.2.3. Geometría en Planta .....	58
11.2.4.- Geometría en Alzado .....	108
11.2.5.- Abocinamientos .....	119
11.3 Listados.....	131
11.3.1 Planta.....	131
11.3.2 Alzado .....	134
11.3.3 Replanteos .....	138

## 1. Resumen

### 1.1. Descripción de la zona.

La zona de actuación se sitúa en las inmediaciones del aeropuerto de Alicante, se trata de un tramo de carretera por la que han de transcurrir los que quieran acceder a el si vienen por el norte por la N-332 bordeando la costa. Se encuentra ubicada 14 Km al sud de la ciudad de Alicante, capital de la provincia.

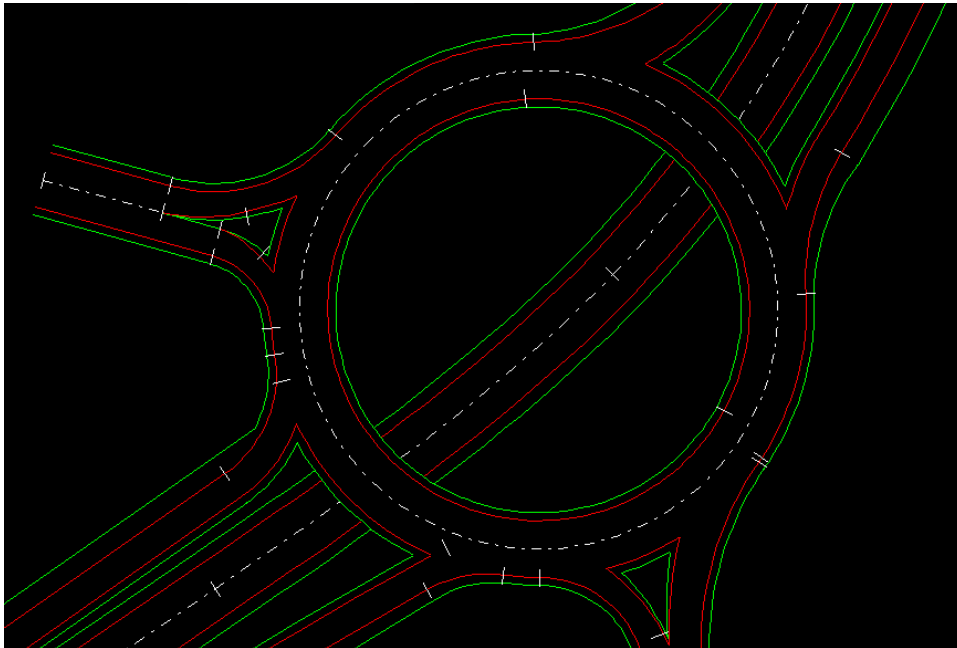
Se trata de un terreno muy llano que está entre la playa y la desaladora de Alicante II, esto es algo muy a tener en cuenta puesto que es un factor determinante a la hora de elegir el tipo de solución para resolver el enlace. Por una parte tenemos la ventaja de que el terreno es llano, lo que nos evitará tener un movimiento de tierras abundante, pero por otra parte tenemos la desventaja de no tener una zona muy amplia lo que nos limita el radio de actuación.

Las coordenadas geográficas aproximadas de la zona son 38°17'58.2"N 0°31'15.3"W que equivalen aproximadamente a las coordenadas UTM (716784,5447 X, 4241953,711 Y ) m del Huso 30.

## 1.2. Descripción general del proyecto

Mediante la construcción de la glorieta a diferente nivel se pretende dar al cruce una solución con mayor dinamismo y más segura. Se busca liberar a todo el tráfico que quiera acceder a ella de todos los vehículos que únicamente deseen llegar al aeropuerto.

Se trata de construir una glorieta de forma circular, con un radio exterior de 33,236 m y un diámetro interior de 52,203 m. Formada por 2 carriles de 3,5 m, de arcenes exterior e interior de 1 m.



*Ilustración 1- Planta general(desplazados)*

También se ha de modificar el trazado y la rasante de la N-332 para que pase por debajo de la glorieta además de sus conexiones con la glorieta mediante ramales de calzadas de 3,5 m y con arcén derecho de 2,5 m y arcén izquierdo de 1 m. Se remodelará un poco el trazado de la carretera Vía Pista y el acceso a la desaladora para adecuarlas al nuevo trazado.



*Ilustración 2-Planta general(ortofoto)*

## 2. Introducción

### 2.1. Recopilación de información

En este apartado se describirá la documentación previa con la que se cuenta para la realización del proyecto, así como las normativas utilizadas, cartografía y ejemplos varios.

a) Cartografía utilizada: Se ha obtenido a escala 1:5000 a través de la página del Terrasit, ha sido obtenida por el vuelo realizado en el año 2005. Cabe destacar que esta cartografía está disponible tanto en formato dwg, pdf o shape, como la ortofoto. También se dispone de otras escalas pero buscamos la de mayor detalle.

b) Instrucción de Carreteras Norma 3.1 (Año 2016): La presente Norma contempla las especificaciones de los elementos básicos para el estudio o proyecto de un trazado de carreteras. Sus diferentes capítulos recogen las condiciones relativas a la planta, al alzado y a la sección transversal, así como los criterios generales para obtener la adecuada coordinación entre ellos. Se incluyen criterios para su aplicación a secciones transversales singulares, nudos, conexiones y accesos.

c) Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios: En el documento se reúnen un conjunto de orientaciones generales válidas para todo tipo de nudos, diferenciando las características y aplicaciones de cada tipo en particular definidos por sus peculiaridades propias.

d) Instrucción de Carreteras Drenaje Superficial: El objeto de la norma es establecer reglas generales y definir prescripciones para proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras, elementos y sistemas de drenaje superficial de la Red de Carreteras del Estado.

## 2.2. Estudio de posibles soluciones y sus condicionantes

Solución nº1: Desvío por la parte derecha de la glorieta.

En esta primera solución se realizaría un desvío por la parte derecha de la glorieta para todos aquellos vehículos que transiten por la nacional y no deseen acceder a ella, por otra parte la glorieta partida pasaría a ser una glorieta normal, ya que solo accederían a ella los que no quisieran seguir por la nacional.

Esta solución puede resultar muy buena en cuanto a coste de construcción y a que si se realizase correctamente podría no cortarse el tráfico salvo por un periodo corto de tiempo. Se rechaza esta solución por tratarse de un enlace apenas visto en la realidad, lo que no nos permite comprobar su efectividad en casos reales y por que se necesitaría expropiar mucho terreno de la playa lo cual no nos interesa.

Solución nº2 : Realizar una glorieta a la derecha de la ya construida.

Esta posibilidad sería como hacer una glorieta con pesas, pero con solo una de ellas. Con esta opción la glorieta partida quedaría eliminada y se realizaría una glorieta a la derecha de la que tenemos, además de un puente que pasaría por arriba de la N-332 para acceder desde la nueva glorieta a la desaladora.

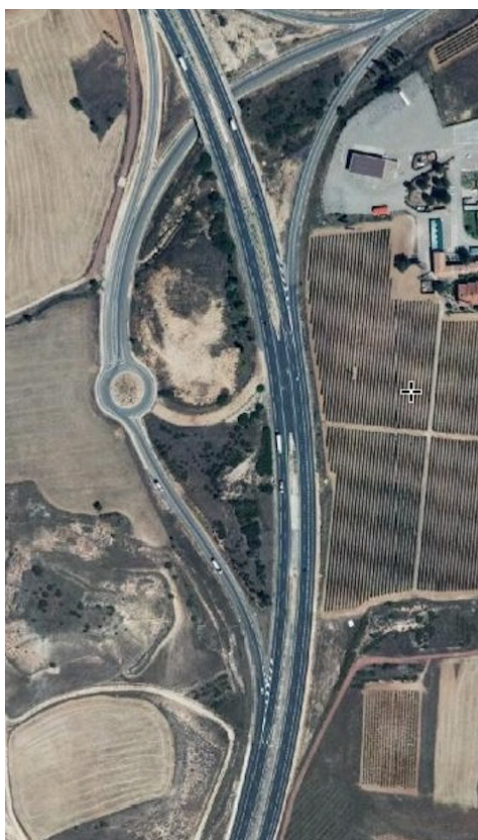
Así es la típica glorieta con pesas:



*Ilustración 3-Glorieta tipo pesas 1*

Y esté sería un ejemplo real con algunas similitudes a lo que se plantearía en esta solución:





*Ilustración 4-Glorieta tipo pesas 2*

Lo bueno de esta solución es que la vía prioritaria no se vería muy afectada por las obras de construcción del nuevo enlace. Pero como en el caso anterior, declinamos esta posibilidad porque tendríamos que expropiar mucho terreno de la playa.

### Solución nº3: Glorieta a nivel.

En esta última posibilidad se trata de solucionar el problema mediante una glorieta a nivel. Estas glorietas tienen la ventaja de que permiten fácilmente el cambio de sentido y que tienen una ocupación del suelo y un coste de construcción relativamente reducidos.

Dentro de una glorieta a nivel tendríamos varias posibilidades, la primera sería hacer que la nacional pasase por encima de la glorieta ya construida. Esta es una muy buena opción a lo que a coste de ejecución se refiere, el problema sería que tendríamos que hacerlo de una longitud muy larga para no tener unas pendientes muy grandes, lo cual no interesa por ser convexa ya que esto reduce considerablemente la visibilidad, y por tanto, la peligrosidad.





*Ilustración 5-Glorieta a nivel 1*

La segunda opción sería construir la glorieta por debajo de la nacional, esta opción tiene la ventaja de una mejor visibilidad que en el caso anterior. Pero tendríamos la desventaja de que los costes serían mayores además de un tiempo de ejecución mucho mayor. También se debería ir muy en cuidado con el drenaje de aguas.



*Ilustración 6-Glorieta a nivel 2*

Por ultimo y como opción escogida, está el hacer que la nacional pase por debajo del nivel del suelo y de la glorieta ya construida. Esta sería la mejor opción al tratarse de un enlace cóncavo con buena visibilidad y de un coste no muy elevado. De hecho sería la opción con el coste inferior.



Ilustración 7-Glorieta a nivel 3

## 3. Objetivos

### 3.1. Motivación del proyecto

Debido al interés en querer profundizar en las asignaturas de topografía de obras y de diseño de obras, así como los conocimientos de manejo de programas informáticos para la realización de este tipo de obras se pretendió solucionar un punto negro existente cerca del aeropuerto de Alicante. El autor de este documento profundizó acerca de los puntos negros publicados por la DGT en el año 2016 y tras una reflexión se eligió el aquí desarrollado para solucionarlo.

Decir que según su propia definición un punto negro es aquel emplazamiento perteneciente a una calzada de una red de carreteras en el que durante un año natural se hayan detectado 3 o más accidentes con víctimas con una separación máxima entre uno y otro de 100 metros. No obstante, el Ministerio de Fomento emplea el término de Tramo de Concentración de Accidentes (TCA), los cuales son definidos como aquellos tramos de la red que presentan una frecuencia de accidentes significativamente superior a la media de tramos de características semejantes, y en los que, previsiblemente, una actuación de mejora de la infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la accidentalidad. Así, Fomento tiene en cuenta la Intensidad Media Diaria (IMD) del tráfico en un tramo de un kilómetro y a lo largo de un periodo de 5 años.

Por tanto, el fin del diseño es que el enlace ayude a reducir las retenciones que se producen en el lugar, así como evitar los accidentes que ocurren durante el año. Ello conlleva a mejorar la fluidez del tráfico sin dejar de lado las condiciones de seguridad y comodidad que siempre han de tener todas las vías y enlaces.

También se pretende demostrar que el autor del presente proyecto es capaz de resolver un problema tan complejo como el que aquí se presenta y que se le podría presentar durante el periodo de su profesión aplicando algunos de los conceptos adquiridos en la carrera universitaria.

### 3.2. Objeto de las obras

En este caso se redacta el Proyecto de diseño de la glorieta a distinto nivel que soluciona el cruce conflictivo entre la carretera nacional N-332, la carretera Vía Pista y el acceso a la

desaladora de Alicante II. Este cruce resulta conflictivo puesto que se trata de una glorieta partida en la cual la N-332 tiene prioridad pero debido a su gran tráfico de vehículos y a la alta velocidad que estos llevan. También es debido a que los vehículos que entran a esta glorieta procedentes de las otras vías no tienen mucha visibilidad sobre la vía prioritaria.

El objetivo del presente documento es la definición, a nivel del proyecto de diseño, de la “GLORIETA DESNIVELADA DE ENLACE DE LA NACIONAL N-332 CON LA CARRETERAA VÍA PISTA Y LA DESALADORA DE ALICANTE” en la provincia de Castellón.

### 3.3. Justificación de la solución adoptada

Para solucionar el problema se plantea una glorieta a distinto nivel en contra de la glorieta partida que existe actualmente, por tanto pasamos de una circulación no continua a una continua. Esta glorieta deberá ser lo mas parecida posible a la existente en cuanto a tamaño para así disminuir el coste y el transcurso de las obras.

En el caso que se presenta, debido a que el tráfico que transcurre por la N-332 es mucho mayor al de la otra vía y a los que quieren entrar a la desaladora, se considera mas apropiada la inclusión de una glorieta a distinto nivel siendo la N-332 la que discurrirá por debajo de la glorieta y por tanto tendrá prioridad sobre las demás vías.

## 4. Datos

### 4.1. Obtención de la cartografía y su fuente TerraSIT.

La cartografía utilizada en el proyecto se ha descargado del Terrasit (<http://terrasit.gva.es>), esta ha sido obtenida mediante restitución fotogramétrica. Se ha descargado tanto la ortofoto como el fichero .dwg.

En dicha cartografía aparecen todos los elementos a resaltar de la zona, además mediante la ortofoto se ha buscado la existencia de fenómenos a representar que sean de interés que no aparezcan en la cartografía.

Estos archivos están disponibles en el servicio de descargas del TerraSIT , Centro de Información Territorial de la Comunidad Valenciana. TerraSIT es un geoportal ideado para ofrecer toda la información gráfica de la *Generalitat Valenciana*, desde visores adaptados a las necesidades de los ciudadanos (visores 2D, 3D, geoPDFs). El portal quiere facilitar el uso conjunto de las distintas informaciones gráficas disponibles en servicios Web OGC. El sistema se apoya en buscadores de tecnología Google simplificando la tarea de conocer dónde está el origen de los datos, y presenta una visión global de cada una de las temáticas relacionadas con las funciones de los servicios de la Generalitat.

### 4.2. Datos geométricos para el diseño del enlace



En este apartado vamos a numerar todos los datos geométricos que se han utilizado para ir realizando el diseño del enlace:

- La glorieta tiene  $V_p=40$  km/h.
- Radios exteriores de los abocinamientos de salida: 30 m.
- Radios exteriores de los abocinamientos de entrada: 20 m.
- Ancho de calzada de la glorieta: 7 m
- Arcenes interior y exterior de las glorieta: 1 m.
- La calzada, arcenes y bermas de los abocinamientos se ajustaran de forma progresiva al de los ejes contiguos.
- El tramo de la N-332 será diseñada como una carretera C-60 (carretera de  $V_p=60$  km/h). SI
- El ancho de plataforma de la N-332 consta de calzada de 1 carril de 3,5 m en cada sentido de circulación, arcenes de 1,5 m y bermas de 1m.
- El tramo de las carretera Vía Pista y del acceso a la desaladora serán diseñados como una carretera C-40 (carretera de  $V_p=40$  km/h). SI
- El ancho de plataforma de la carreteras Vía Pista y del acceso a la desaladora constan de calzada de 1 carril de 3,5 m en cada sentido de circulación, arcenes de 1 m y bermas de 1m.
- Los ramales unidireccionales de entrada y salida de la nacional hasta las glorietas serán diseñadas como C-40 (convencional de  $V_p=40$  km/h), y a estos ramales conectarán los carriles de cambio de velocidad (aceleración y deceleración) que enlazarán con la autovía.
- Ancho de calzada izquierda de los ramales unidireccionales: 0 m.
- Ancho de calzada derecha de los ramales unidireccionales: 3,5 m.
- Arcén izquierdo de los ramales unidireccionales: 1 m.
- Arcén derecho de los ramales unidireccionales: 2,5 m.

## 5. Metodología

### 5.1. Análisis y justificación de la metodología de diseño.

Para solucionar el problema en la intersección a nivel se necesita diseñar una glorieta a diferente nivel sobre la glorieta partida existente, no será una construcción muy complicada debido a que la parte de la glorieta será similar a la ya construida. Solo tendremos que modificar en gran medida la rasante de la N-332.

Para realizar una construcción de este tipo es muy importante tener claro como se va a actuar, que se va a diseñar y lo más importante, en que orden se va a ejecutar.

El esquema pretende ser un resumen de las fases en que se ha dividido el diseño que se ha ejecutado en el proyecto. Esta secuencia de acciones puede variar según la persona, en nuestro caso se ha seguido el siguiente:



Figuras 1-Procedimiento general

## 5.2. Fases del trazado geométrico proyectado y aspectos a tener en cuenta.

- 1- Análisis de las carreteras afectadas: antes que nada hemos de ver que carreteras se ven afectadas en el enlace, averiguar de que tipo de vía se trata y su velocidad de proyecto.
- 2- Estudio de la normativa: se ha de extraer de la normativa todas las condiciones y parámetros a emplear en el trazado dependiendo de los datos obtenidos en el punto anterior.
- 3- Definición de la glorieta: hemos de decidir cual será su radio y su centro.
- 4- Definición de las dimensiones de la glorieta: se ha de decidir el tipo de vía que va a tener la glorieta (número de carriles, anchura de la calzada y de los arcenes además de la posición de posibles barreras de seguridad).
- 5- Elección de la cota media de la glorieta: se ha de decidir cual va a ser la cota media, para ello hemos de tener en cuenta la cota de las vías que accedan a ella. También va a ser muy importante tener en cuenta la glorieta existente para realizar las mínimas modificaciones posibles.
- 6- Definición de la glorieta en alzado: lo primero de todo será elegir hacia donde queremos que desagüe todo, este punto suele ser donde menos trafico vaya a haber o el punto más importante. Una vez tenemos esto hemos de elegir la pendiente que va tener, como antes, se ha de tener muy en cuenta la glorieta ya existente.
- 7- Modificación de las entradas en alzado: se modificarán en alzado las entradas y salidas de la glorieta para adaptarse a la nueva situación del enlace, se ha de tener muy en cuenta los ya existentes para realizar las mínimas modificaciones.
- 8- Carriles de enlace glorieta-calzada desnivelada: Hay que enlazar la calzada desnivelada con la glorieta, esto lo conseguimos con un carril de entrada y otro de salida a la glorieta, para cada sentido de la circulación. Estos deberán tener sus correspondientes carriles de aceleración y deceleración acordes a la normativa vigente.
- 9- Definición de los abocinamientos: seguidamente, se establecerá un radio de entrada y salida a la glorieta teniendo en cuenta las características de esta y de las vías que accedan o salgan de ella.

### 5.3. Programa de trabajos

El plazo de ejecución se estima en 30 días y el programa de trabajos es aproximadamente el que se adjunta en la siguiente tabla:

Tabla 1-Programa de trabajos

Actividad	Plazo (Días)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Planificación del proyecto	■	■	■																											
Diseño del enlace				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Generación de listados																														
Edición y maquetación de planos																														
Creación de videos en 3D																														
Elaboracion presupuesto																														
Redacción de la memoria																														

Cabe destacar que esta programación ha sido creada lo más fielmente posible a lo que me ha costado a mi la realización tanto de todo el trabajo en general, como de los trabajos parciales.

## 5.4. Instrumentación y software.

Para la ejecución del presente proyecto, se ha trabajado con los siguientes instrumentos y software:

### a) Hardware:

Ordenador a 2.70 GHz, de 8 GB de memoria RAM, disco duro de 1 TB, teclado, ratón y monitor de pantalla.

### b) Software:

1) CLIP : Programa para realizar el diseño de la carretera, así como para obtener sus diferentes cálculos, perfiles o cálculo de volúmenes de desmonte o terraplén entre otros.

2) AutoCAD: Programa para realizar la correcta maquetación de los planos sacados de Clip, siguiendo las normas establecidas.

3) Editor de textos, tablas y presentaciones para realizar los documentos a entregar

## 6. Resultados y análisis

### 6.1. Videos creados en CLIP

En el CD-ROM que se adjunta en la memoria vienen 2 videos representativos del enlace. Se trata de la simulación de la circulación de un vehículo tipo por dos recorridos diferentes en los que se atraviesa el enlace diseñado.

Los videos se encuentran en un formato estándar(.avi), así que cualquier reproductor de video puede reproducirlos sin problemas.

Estos recorridos son los siguientes:

- Recorrido 1: Nacional 332 – Ramal 2 – Glorieta – Vía Pista
- Recorrido 2: Vía Pista - Glorieta – Ramal 3 – Nacional 332

### 6.2. Listados

En el anejo 3 se muestra un resumen de los listados generados con el programa

## 7.Presupuesto



## 7.1. Consideraciones previas.

El siguiente presupuesto establece el coste aproximado de los trabajos descritos en este proyecto . Para obtenerlo se han usado las tablas salariales de la provincia de Valencia ofrecidas por en Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas. El presupuesto podrá ser negociado con el cliente en función de variables como la responsabilidad, importancia o complejidad cuando se decida realizar el proyecto.

El equipo de trabajo para la realizar el proyecto consta de un diseñador, que en este caso es un Ingeniero en Geomática y Topografía (IGT), y un auxiliar administrativo para redactar el proyecto.

Hay que tener en cuenta que para la realización del proyecto se va a necesitar el programa CLIP para el diseño del enlace y el Autodesk AutoCAD para la edición y maquetación de planos. También se van a tener en cuenta las dietas y los costes de impresión y encuadernación.

## 7.2. Presupuesto desglosado por jornadas.

### 7.2.1. Jornadas en los trabajos de gabinete

Vamos a detallar los distintos trabajos que han compuesto la realización del diseño y del presente documento:

*Tabla 2-Jornadas en gabinete*

<b>Tipo de trabajo</b>	<b>Tiempo (Días)</b>
Planificación del proyecto	3
Diseño del enlace	15
Generación de listados	1
Edición y maquetación de planos	3
Creación de videos en 3D	1
Elaboración del presupuesto	1
Redacción de la memoria	15

### 7.2.2. Honorarios por la ejecución del trabajo en gabinete

Para realizar el cálculo de lo que debe cobrar cada trabajador por hora trabajada, vamos a suponer que se van a trabajar 8 horas al día durante 20 días al mes. Así pues este es el precio por hora de cada trabajador:

#### Diseñador(IGT):

Salario bruto anual:

- Sueldo mensual = 1.434,22 (X12) = 17.210,64
- Pagas y vacaciones = 1.695,77 (X2) = 3.391,54
- Total = 20.602.18 €

Coste anual total =

T.F.G. Samuel Sandemetro Román

- Seguridad Social (40 %) =  $20.602,18 \times 0,4 = 8.240,87$
- Total =  $20.602,18 + 8.240,87 = 28.843,05 \text{ €}$

Días trabajados anuales = 220 días.

Coste día efectivo = Coste anual total / Días trabajados anuales =  $28.843,05 / 220 =$   
**= 131,1 € / día.**

Auxiliar administrativo:

Salario bruto anual:

- Sueldo mensual =  $1172,05 \times 12 = 14.064,6$
- Pagas y vacaciones =  $1357,64 \times 2 = 2.715,28$
- Total =  $16.779,88 \text{ €}$

Coste anual total =

- Seguridad Social (40 %) =  $16.779,88 \times 0,4 = 6.711,95$
- Total =  $16.779,88 + 6.711,95 = 23.491,83 \text{ €}$

Días trabajados anuales = 220 días.

Coste día efectivo = Coste anual total / Días trabajados anuales =  $23.491,83 / 220 =$   
**= 106,78 € / día.**

### 7.2.3. Gastos en la realización del trabajo de gabinete

Cálculo de la amortización de la licencia del programa **AutoCAD**: Existen varios tipos de licencia para este programa (mensual, anual o 3 años), en nuestro caso vamos a realizarlo con la licencia anual. Por tanto, su coste es de 1470 € y su amortización en 220 días laborales (20 días x 11 meses), así pues:

$$\begin{aligned} \text{Precio licencia} &= 1470 + \text{IVA}(21\%) = 1778,70 \text{ €} \\ \text{Amortización por día} &= 1778,70 / 220 = 8,09 \text{ €/día} \end{aligned}$$

Cálculo de la amortización de la licencia del programa **CLIP**: Su licencia tiene un coste de 6400 € y se prevé una amortización del programa en 4 años (880 días laborales):

$$\begin{aligned} \text{Precio licencia} &= 6400 + \text{IVA} = 7744 \text{ €} \\ \text{Amortización por día} &= 7744 / 880 = 8,8 \text{ €/día} \end{aligned}$$

Los gastos añadidos de amortización de herramientas asciende a **16,89 €/día.**

Los gastos de papel e impresión de los planos han tenido un coste de 100 €

A continuación se adjunta el cuadro de precios de cada una de las unidades de trabajo en las que se divide el proyecto:

Tabla 3-Jornadas en gabinete 2

Tipo de trabajo	Tiempo (Días)	Precio Unidad	Total ( € )
Planificación del proyecto	3	131,1	393,3
Diseño del enlace	15	131,1 + 16,89 = 147,99	2219,85
Generación de listados	1	131,1 + 16,89 = 147,99	147,99
Edición y maquetación de planos	3	131,1 + 16,89 = 147,99	443,97
Creación de videos en 3D	1	131,1 + 16,89 = 147,99	147,99
Elaboración del presupuesto	1	131,1	131,1
Redacción de la memoria	15	106,78	1601,7

Por tanto, la mano de obra de gabinete es de 5.085,9 € .

A continuación se adjunta el cuadro de precios:

Tabla 4-Cuadro de precios

Cuadro de precios	
Gastos gabinete =	5085,9
Impresión =	100
<b>Total =</b>	<b>5185,9 ( € )</b>

#### 7.2.4. Presupuesto de e.m. del trabajo de gabinete

Con la suma de los precios anteriores se calculan los gastos que corresponden al 13 % de esta suma y de la misma forma, obtendremos el beneficio industrial, siendo este el 6 % de la suma de los anteriores.

Presupuesto de ejecución material = 5.185,9 €

Gastos (13 %) = 674,17 €

Beneficio industrial (6 %) = 311,15 €

#### 7.2.5. Presupuesto de e. c. del trabajo de gabinete

Este presupuesto se obtiene mediante la suma de los anteriores, es decir, será el resultante de la suma del presupuesto de ejecución material y el correspondiente al beneficio industrial.

Presupuesto de ejecución por contrata = 6.171,22 €

IVA (21%) = 1.295,96 €

### 7.3. Presupuesto total del proyecto

Para terminar con el presupuesto, el precio de licitación total será la suma del presupuesto de ejecución por contrata y del IVA:

**Precio de licitación total = 7.467,18 €**

## 8. Conclusiones

Este proyecto está referido a un estudio de obra en su totalidad, el cual podría llegar a ejecutarse mediante el presente documento y el resto de listados que se han adjuntado en el CD.

Con el presente documento y el resto de documentación que la acompaña, se considera suficientemente abordados y detallados todos los aspectos de la obra, cumpliendo con los requisitos exigidos. Por lo que se somete el presente TFG para su aprobación por el Organismo correspondiente.

## 9. Bibliografía

- Fomento(2016).Instrucción de Carreteras. Norma 3.1 - IC. Trazado
- Fomento(2012).Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal.
- Fomento(2012).Guía de nudos viarios.
- Apuntes de las asignaturas de Diseño Geométrico de Obras y Diseño Avanzado de Obras realizados por el profesor Jesús Lorenzo Olivares Belinchón

## 10. Planos

### 10.1. Planta general

- 10.1.1. Situación y emplazamiento
- 10.1.2. General estado inicial
- 10.1.3. Plano topográfico general

### 10.2. Alzado

- 10.2.1 Glorieta
- 10.2.2. Ramal 1
- 10.2.3. N-332

### 10.3. Sección

#### 10.3.1 Plano transversal

#### 10.3.2. Plano secciones

## 11. Anexos

### 11.1 Revisión de la normativa existente

Para las distintas carreteras se establecen los siguientes elementos y condiciones en su trazado en planta.

#### 11.1.1. Las rectas

Para que se produzca una acomodación y una adaptación a la conducción, se procurará limitar las longitudes mínimas de las alineaciones rectas.

$$L_{min,s} = 1,39 \cdot V_p$$

$$L_{min,o} = 2,78 \cdot V_p$$

$$L_{max} = 16,70 \cdot V_p$$

En la siguiente tabla se incluyen los valores de estas longitudes para diferentes valores de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ):

*Tabla 5-Longitudes de las 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

En nuestro caso tenemos carreteras de velocidades de proyecto 60 y 40 Km/h.

### 11.1.2. Curvas circulares

Estas geometrías están condicionadas por una serie de radios mínimos y de peraltes máximos. A su vez, dependiendo del radio se ha de utilizar un peralte determinado. Todo esto se ha de aplicar según las dos tablas que se muestran a continuación:

*Tabla 6-Radios y peraltes curvas circulares 1*

VELOCIDAD DE PROYECTO (V <sub>p</sub> ) (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

Tabla 7-Radios y peraltes curvas circulares 2

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 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 ( $f_{tMAX}$ ) :

Tabla 8-Coeficiente transversal

$V_e$ (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

### 11.1.3. Curvas de acuerdo

#### 11.1.3.1 Forma y características.

Se adoptará en todos los casos como forma de la curva de acuerdo una clotoide, cuya ecuación intrínseca es:

$$R \cdot L_{Ecuación 1-Clotoides} = A^2$$

Siendo:



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

### 11.1.3.2 Parámetro y longitud mínimos.

La longitud de una curva de acuerdo y consecuentemente el parámetro correspondiente serán los mayores que cumplan las limitaciones que se indican a continuación:

#### a) Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal:

La variación de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte deberá limitarse a un valor J aceptable desde el punto de vista de la comodidad.

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:

*Ecuación 2-Limitación de la variación de la aceleración centrífuga*

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{R_0 \cdot V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[ \frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot \frac{(P_0 - P_1)}{\left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right)} \right]}$$

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).

$R_0$  = Radio de la curva circular asociada de radio menor (m).

$P_1$  = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio mayor (%).

$P_0$  = Peralte, con su signo, de la curva circular asociada de radio menor (%).

Lo que supone una  $l_{\min}$  definida por la siguiente expresión:

$$L_{\min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[ \frac{V_e^2}{R_0} \cdot \left( 1 - \frac{R_0}{R_1} \right) - 1,27 \cdot (P_0 - P_1) \right]$$

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

Tabla 9-Variación de la aceleración centrífuga

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

**b) Limitación por transición del peralte:**

La longitud de la transición del peralte y, consecuentemente, la longitud de la clotoide tendrá un valor mínimo definido por la expresión:

Ecuación 4-Limitación por transición al peralte(L)

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

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

Ecuación 5-Limitación por transición al peralte(A)

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

Siendo:

$p_f$  = 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

### c) Limitaciones por condiciones de percepción visual:

Para que la presencia de una curva resulte fácilmente perceptible por el conductor se han de cumplir simultáneamente estas dos condiciones:

-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 50 cm.

Además se ha de preocupar que la variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro ( $\Omega$ ) entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide

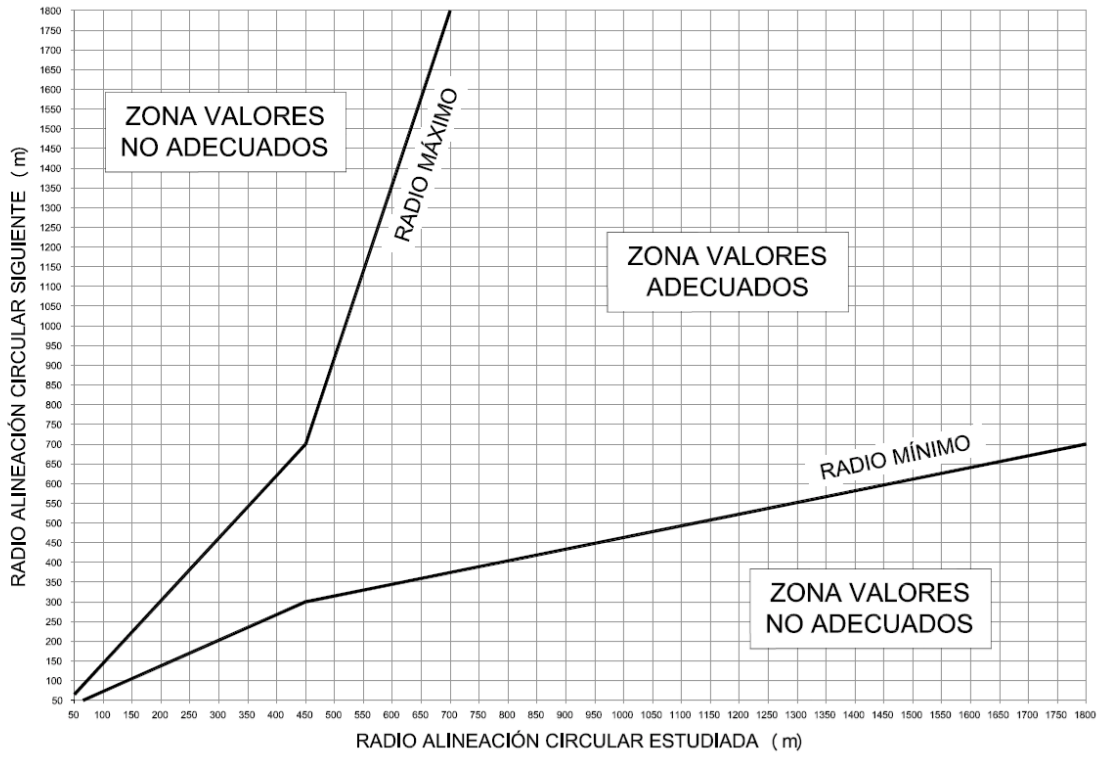
#### 11.1.4. Coordinación entre alineaciones curvas consecutivas.

Cuando tengamos una unión de dos alineaciones curvas consecutivas sin una recta intermedia o con una recta de longitud limitada la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de las expresiones de la siguiente tabla:

Tabla 10-Coordinación entre curvas consecutivas

R (m)	R' (m)
50 – 450	$\frac{50}{77} \cdot R + 7,8 \leq R' < \frac{127}{80} \cdot R - 14,4$
450 – 700	$\frac{40}{135} \cdot R + 166,7 \leq R' < \frac{110}{25} \cdot R - 1280$
700 – 1800	$R' \geq \frac{40}{135} \cdot R + 166,7$
> 1800	$R' \geq 700$

Los valores y resultados quedan representados en la siguiente figura:



Figuras 2-Coordinación entre curvas consecutivas

### 11.1.5. Bombeo y peralte.

**Bombeo:** es la pendiente transversal de la plataforma en tramos en recta

**Peralte:** es la pendiente transversal de la plataforma en tramos en curva. Es la inclinación del plano de la sección transversal con caída hacia el interior de la curva.

Se define como desvanecimiento del bombeo el giro que se efectúa en la inclinación transversal de una plataforma en carreteras de calzadas separadas o de una semiplataforma en carreteras convencionales para pasar, en una alineación recta, desde la inclinación correspondiente al bombeo a una inclinación transversal nula (0 %).

Se define como transición del peralte el giro que se efectúa en la inclinación transversal de la plataforma para pasar, en una curva de acuerdo en planta, desde una inclinación transversal nula (0 %) a la inclinación transversal correspondiente al peralte (p %) o desde el bombeo al peralte (p %) según proceda.

El desvanecimiento del bombeo y la transición del peralte deberán llevarse a cabo

combinando las dos condiciones siguientes:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo.
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.

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

- Si la rasante tiene una inclinación superior al uno por ciento ( $> 1\%$ ) se hará en una longitud mayor o igual que la longitud mínima " $L_{min}$ " correspondiente a la limitación por transición del peralte.
- Excepcionalmente, si la rasante tiene una inclinación menor o igual al uno por ciento ( $1\%$ ), se hará en una longitud " $L$ " de veinte metros (20 m) en carreteras de los Grupos 1 y 2 y en una longitud de quince metros (15 m) en carreteras del Grupo 3.

El desvanecimiento del bombeo en el caso de alineación recta unida a curva circular se efectuará sobre la alineación recta.

A continuación se muestran diferentes tipos de transiciones dependiendo del caso:

- Transición del peralte de recta a curva con rotación en eje de la calzada.

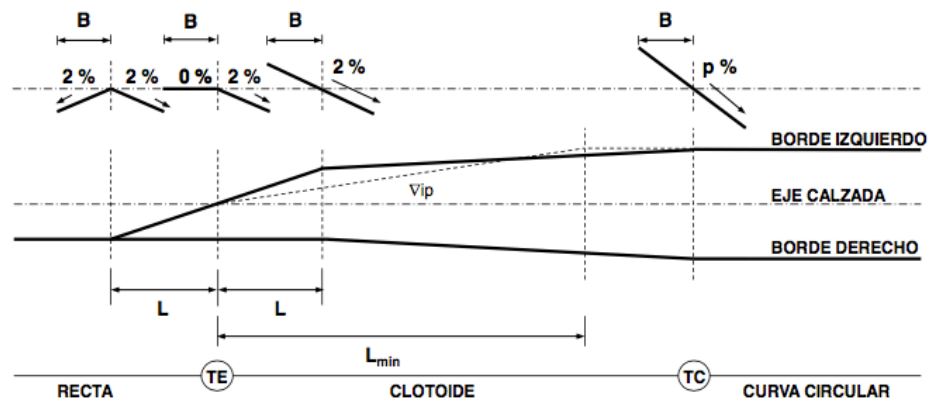


Ilustración 8-Transición peralte 1

- Transición del peralte entre curvas del mismo sentido con rotación en eje de la calzada.

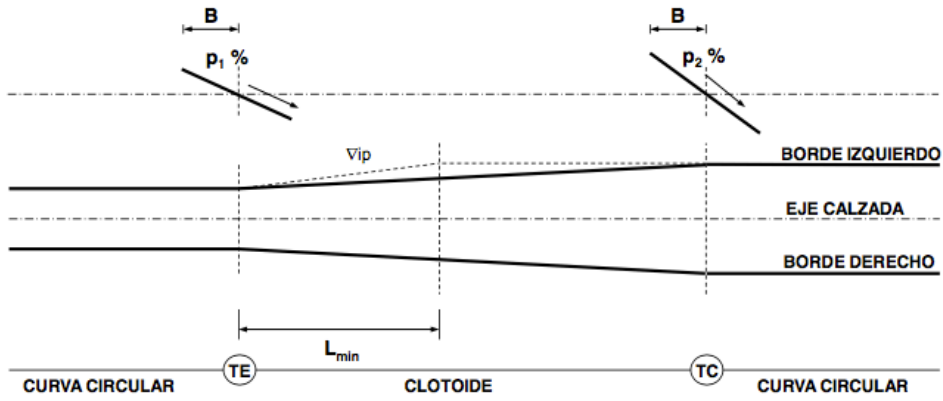


Ilustración 9-Transición peralte 2

- Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con rotación en eje de la calzada.

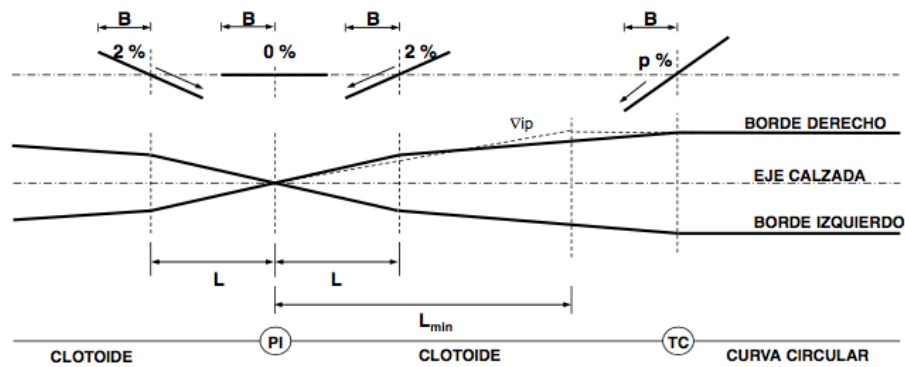


Ilustración 10-Transición peralte 3

- Transición del peralte entre curvas del mismo sentido con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada.

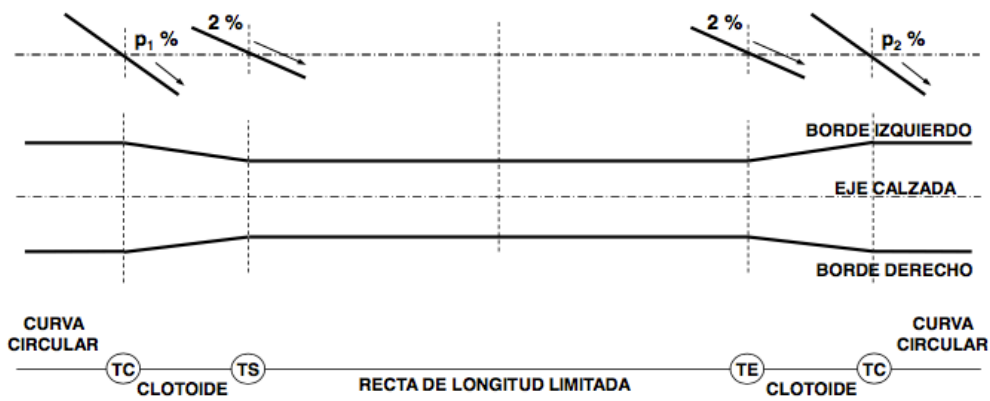


Ilustración 11-Transición peralte 4

- Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada.

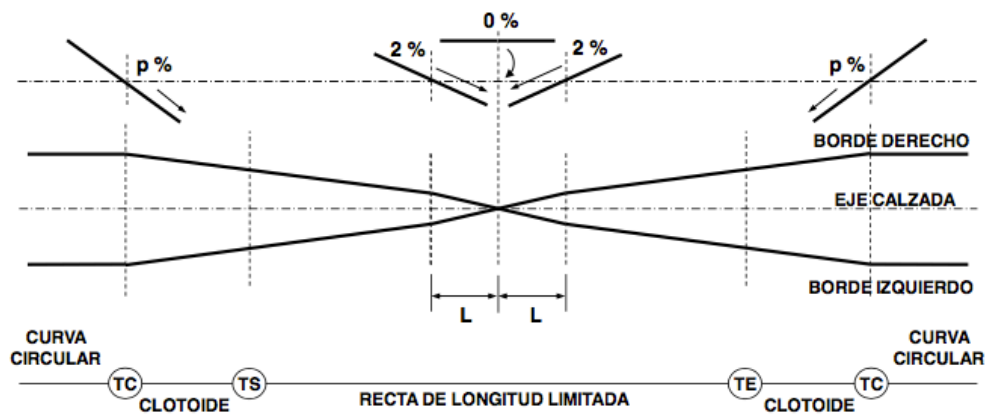


Ilustración 12-Transición peralte 5

#### 11.1.6. Valores máximos y mínimos de la inclinación de las rasantes.

Los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras, en función de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ), serán los siguientes:

- Autopistas y autovías:



Tabla 11-Inclinación Autovías

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

En los casos que esté suficientemente justificado o que las calzadas tengan trazado en alzado independiente, los valores anteriores podrán aumentarse en un uno por ciento (1 %).

- Carreteras convencionales y carreteras multicarril:

Tabla 12-Inclinación convencionales

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

En los tramos de posible existencia de hielo en la calzada se procurará que la inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no sea superior al diez por ciento ( 10 %).

#### 11.1.7.- Acuerdos verticales.

### 11.1.7.1. Generalidades.

Se adoptará en todos los casos como forma de la curva de acuerdo una parábola simétrica de eje vertical de ecuación

$$y = \frac{x^2}{2 * Kv}$$

Siendo Kv el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola, denominado comúnmente "parámetro".

Definiendo  $\theta = |i_2 - i_1|$  como el valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo en tanto por uno, se cumple que:

$$Kv = \frac{L}{\theta}$$

Siendo L la longitud de la curva de acuerdo

La siguiente figura muestra como sería un acuerdo convexo y cóncavo respectivamente:

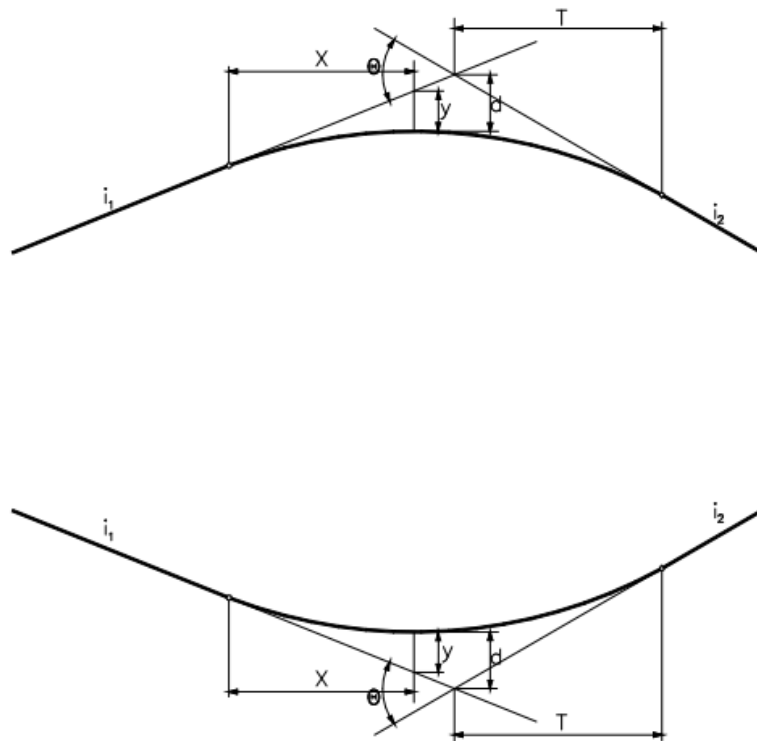


Ilustración 13-Acuerdos

11.1.7.2. *Parámetros mínimos de las curvas de acuerdo vertical.*

Para evitar que el trazado en alzado del tronco de una carretera, al ser recorrido por un vehículo, provoque a su conductor la sensación de circular por un tobogán no se proyectarán trazados con acuerdos verticales consecutivos de parámetros ( $K_v$ ) reducidos.

- **Consideraciones de visibilidad**

En la siguiente tabla se muestran para diferentes velocidades de proyecto de la carretera y una altura del obstáculo de cincuenta centímetros ( $h_2 = 0,50$  m), los valores del parámetro con los que se dispone de visibilidad de parada, sin consideraciones de coordinación planta - alzado, en cualquier clase de carretera, y de visibilidad de adelantamiento en carreteras convencionales.

Por consideraciones de coordinación planta - alzado podrán reducirse los valores indicados en la tabla cuando se disponga de la visibilidad de parada exigible.

Tabla 13-Consideración visibilidad

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

La utilización de los valores de la tabla no exime de la realización de los correspondientes cálculos de existencia de visibilidad de parada o adelantamiento dado que, en ciertos casos (como sucede en los acuerdos cóncavos en pendiente), será necesario aumentar los valores de los parámetros de dichos acuerdos.

- **Consideraciones de percepción visual**

La longitud de la curva de acuerdo vertical cumplirá la condición:

$$L \geq V_p$$

Siendo:

L = Longitud de la curva de acuerdo (m).

$V_p$  = Velocidad de proyecto (km/h).

Si la longitud de la curva de acuerdo vertical  $L = K_v \cdot \theta$  obtenida para el valor del parámetro tomado de la Tabla 5.3, es inferior a  $V_p$ , se determinará el valor de  $K_v$  por la condición:

$$K_v \geq \frac{V_p}{\theta}$$

Siendo:

$V_p$  = Velocidad de proyecto (km/h).

$\theta = |i_2 - i_1|$  = Valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones de las rasantes en tanto por uno.

- **Longitudes de las curvas de acuerdo vertical**

El valor de parámetro  $K_v$  mínimo, en función de la longitud (L) de la curva de acuerdo vertical, viene dado por la expresión:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$

Siendo:

$K_v$  = Parámetro de la parábola (m).

L = Longitud de la curva de acuerdo (m).

$\theta = |i_2 - i_1|$  = Valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones de las rasantes en tanto por uno.

En las siguientes figuras se incluyen las longitudes de las curvas de acuerdo vertical para diferentes velocidades de proyecto ( $V_p$ ).

Longitudes de las curvas de acuerdo vertical cóncavo:

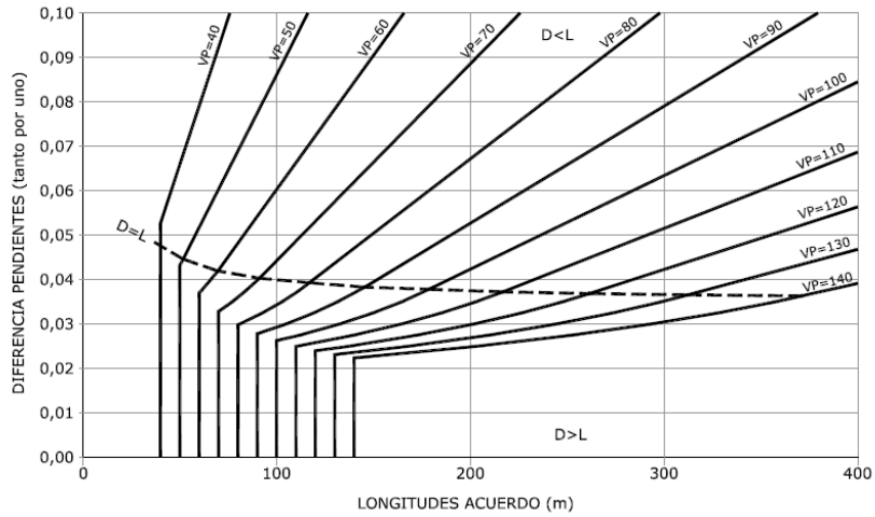


Ilustración 14-Longitudes acuerdo cóncavo 1

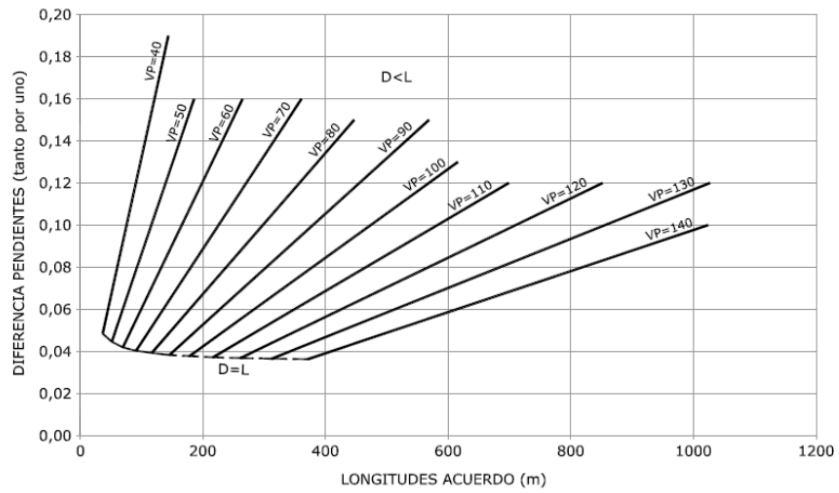


Ilustración 15-Longitudes acuerdo cóncavo 2

Longitudes de las curvas de acuerdo vertical convexo:

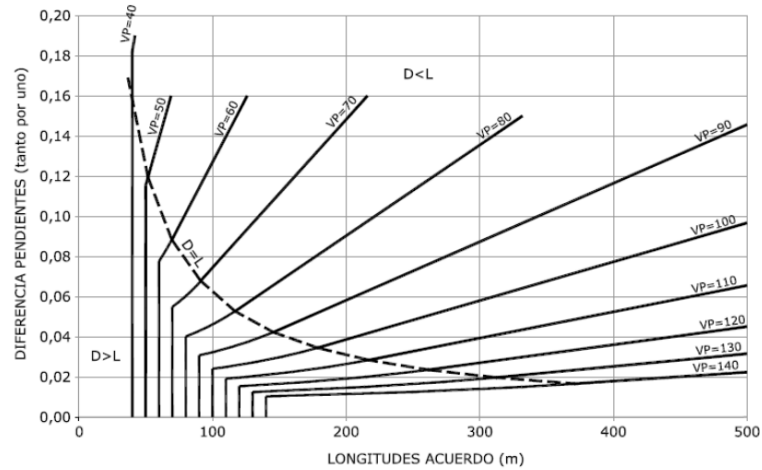


Ilustración 16-Longitudes acuerdo convexo 1

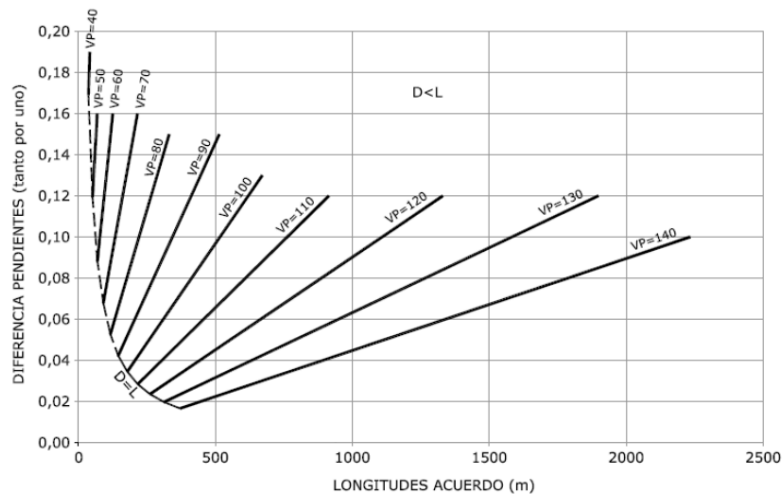


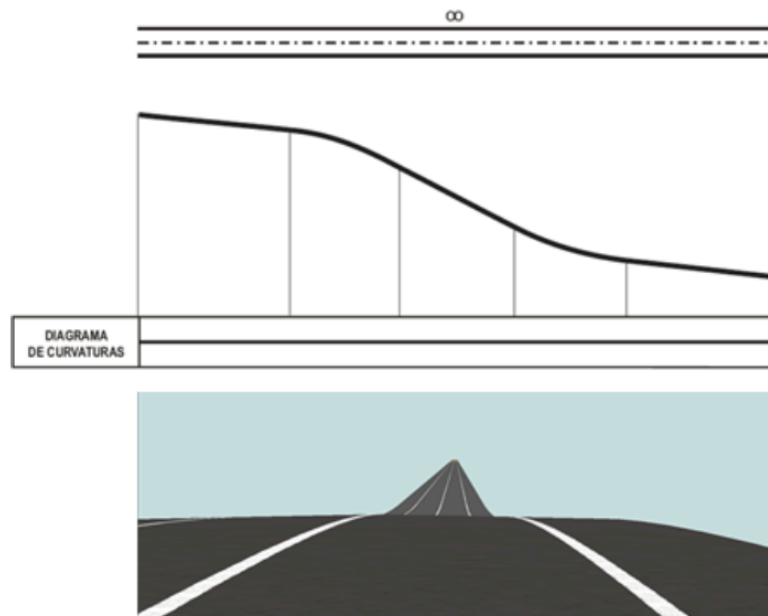
Ilustración 17-Longitudes acuerdo convexo 2

### 11.1.8. Coordinación del trazado en planta y alzado.

El trazado de una carretera en planta y alzado deberá estar coordinado de forma que el usuario pueda circular por ella en condiciones de comodidad y seguridad.

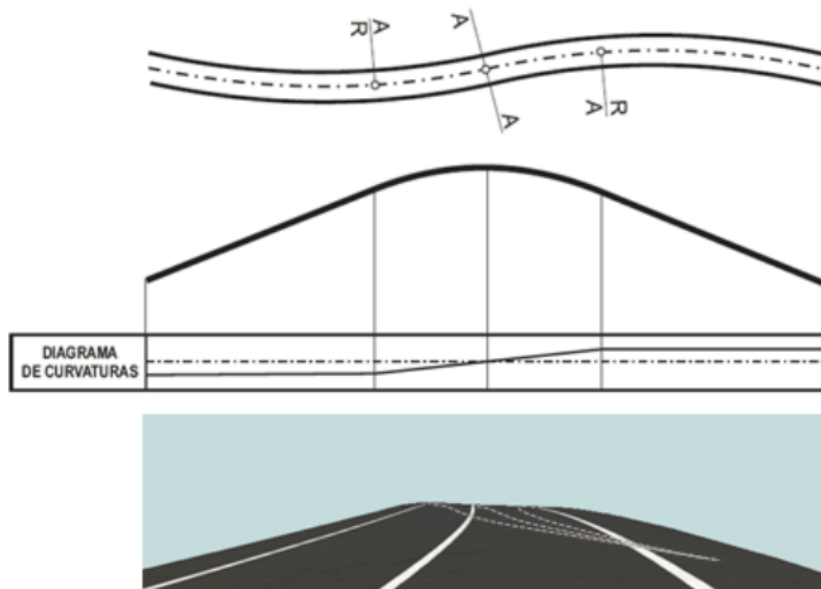
Las principales situaciones que pueden afectar significativamente a la percepción del conductor se pueden clasificar en:

- Pérdida de trazado. Consiste en la desaparición de un tramo de la plataforma en una alineación recta del campo visual del conductor. La pérdida de trazado será múltiple si desaparecen varios tramos:



*Ilustración 18-Coordinación planta alzado en rectas*

- Pérdida de orientación. Consiste en la desaparición total de la plataforma del campo visual del conductor con incertidumbre sobre la posible trayectoria a seguir:



*Ilustración 19-Coordinación planta alzado en curvas*

- Pérdida dinámica. Consiste en la desaparición parcial de la plataforma y en particular de alguna de sus características que permiten al conductor el guiado del vehículo (peralte, longitud de elementos, etc.):

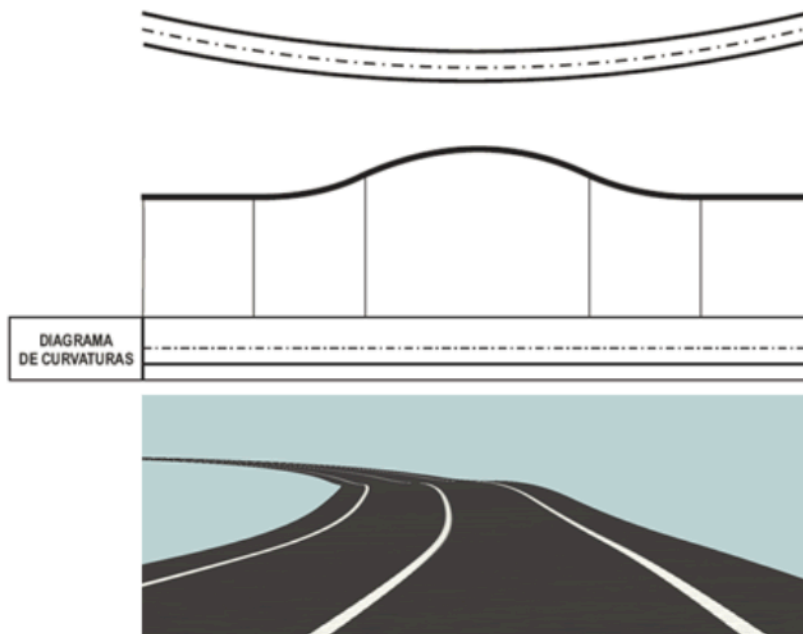


Ilustración 20-Coordinación planta alzado en curvas 2

Para conseguir una adecuada coordinación del trazado, en toda clase de carretera, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical, en coincidencia con una curva circular, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más alejados posible del punto de radio infinito.

- En carreteras con velocidad de proyecto ( $V_p$ ) menor o igual que sesenta kilómetros por hora ( 60 km/h ) y en carreteras de características reducidas, se cumplirá cuando sea posible la condición:  $Kv = \frac{100 \cdot R}{p}$

Si no fuese así, el cociente  $\frac{Kv}{R}$  será mayor o igual que seis (6), siendo  $Kv$  el parámetro de la curva de acuerdo vertical (m),  $R$  el radio de la curva circular en planta en metros (m), y  $p$  el peralte correspondiente a la curva circular en tanto por ciento (%).

#### 11.1.9. Sección transversal.

La sección transversal de una carretera o cualquier elemento de la misma, se establecerá en función de la intensidad y de la composición del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, considerando como tal el posterior en veinte (20) años al de la fecha de su entrada en servicio.

Las plataformas con distinto sentido de circulación en autopistas, autovías y carreteras multicarril se separarán con una mediana.



Se tendrán en cuenta, sin computar los carriles adicionales, las siguientes consideraciones:

- **Carreteras de calzadas separadas:**
  - No tendrán más de cuatro ( $\geq 4$ ) carriles por calzada ni menos de dos ( $\leq 2$ ) en la sección tipo.
  - No se considerará como separación física (mediana o terciada) entre plataformas la constituida exclusivamente por marcas viales sobre el pavimento o los bordillos montables (altura inferior a quince centímetros,  $< 15\text{cm}$ ). Excepcionalmente, de forma justificada, la separación de las carreteras multicarril en las travesías podrá reducirse a las marcas viales.
- **Carreteras convencionales:**
  - Tendrán un carril para cada sentido de circulación.
  - En ningún caso tendrán calzadas con dos o más carriles por sentido.
- **Vías colectoras - distribuidoras:**
  - Tendrán uno o dos carriles. De forma justificada podrán tener hasta cuatro carriles en tramos urbanos y periurbanos.
  - Tendrán una calzada con un sentido de circulación.
- **Vías de servicio de sentido único:**
  - Tendrán uno o dos carriles. De forma justificada podrán tener hasta cuatro carriles en tramos urbanos y periurbanos.
  - Tendrán una calzada con un sentido de circulación
- **Vías de servicio de doble sentido:**
  - Tendrán un carril para cada sentido de circulación.
  - En ningún caso se proyectarán calzadas con dos o más carriles por sentido.
- **Vías laterales:**
  - Tendrán al menos dos carriles en los tramos donde su funcionalidad sea mixta (sirviendo a tráfico de vía colectora - distribuidora y de vía de servicio). En tramos urbanos y periurbanos, de forma justificada, podrán tener hasta cuatro carriles.
  - Tendrán una calzada con un sentido de circulación.

Entre los elementos que constituyen la sección transversal de una carretera están la plataforma (carriles y arcenes) y las bermas. Sus dimensiones se ajustarán a los valores que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 14-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		
Autopista y autovía	140, 130 y 120	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	C
	110 y 100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
Carretera multicarril	100	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
	50 y 40	3,25 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00 / 1,50	0,50	E
Carretera convencional	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E
Vía colectoras - distribuidoras y ramal de enlace de sentido único	100	3,50	1,50	2,50	1,00	D
	90 y 80	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50	2,50	1,00	E
	50 y 40	3,50	0,50 / 1,00	1,50 / 2,50	1,00	E
Ramal de enlace de doble sentido	100	3,50	2,50		1,00	D
	90 y 80	3,50	2,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	2,50		1,00	E
	50 y 40	3,50	1,50 / 2,50		1,00	E
Vía de servicio de sentido único	90 y 80	3,50	1,00	1,50	1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00	1,00 / 1,50	0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00	1,00	0,50	E
Vía de servicio de doble sentido	90 y 80	3,50	1,50		1,00	D
	70 y 60	3,50	1,00 / 1,50		0,75	E
	50 y 40	3,00 a 3,50	0,50 / 1,00		0,50	E

#### 11.1.10. Carriles adicionales y otros elementos de trazado.

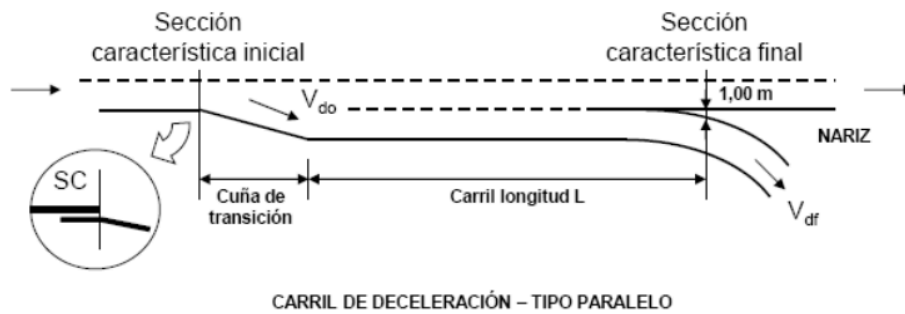
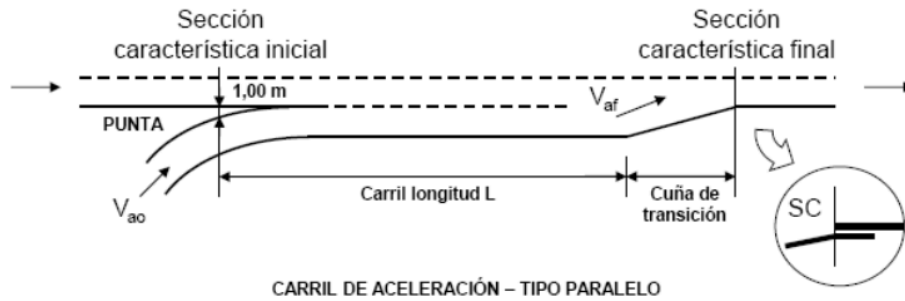
En las conexiones entre diferentes elementos se podrán proyectar carriles o cuñas de cambio de velocidad para facilitar los movimientos de entrada y salida de los vehículos.

##### 11.1.10.1- Carriles de cambio de velocidad.

###### - Clases y tipos:

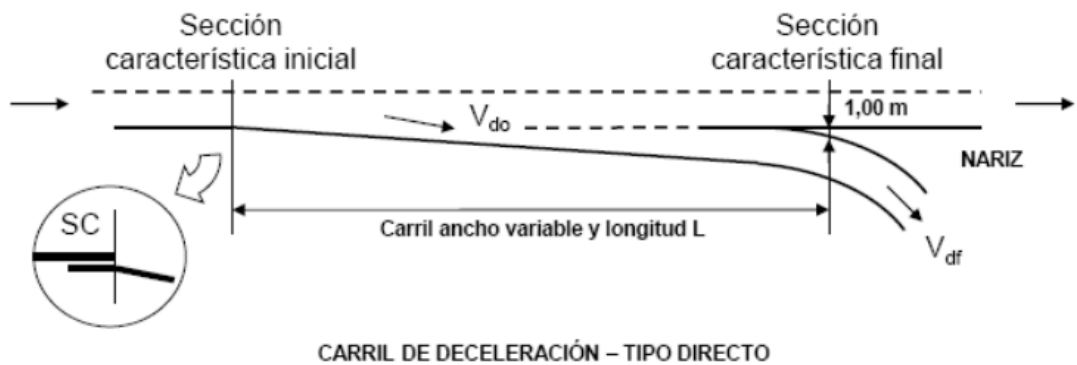
Se podrán utilizar dos clases de carriles de cambio de velocidad: carriles de aceleración y carriles de deceleración. Existen dos tipos de carriles de cambio de velocidad:

- Paralelo, en el que el carril de cambio de velocidad está adosado al borde de la calzada y consta de dos elementos: el carril de cambio de velocidad propiamente dicho, de ancho constante, y una cuña triangular de transición en su extremo:



*Ilustración 21-Carril aceleración paralelo*

- Directo, en el que el carril de cambio de velocidad es tangente al borde de la calzada o forma con él un ángulo cuya cotangente no sea inferior a veinte (20) y no rebase treinta y cinco (35):



*Ilustración 22-Carril deceleración directo*

- **Dimensiones:**

Los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo tendrán un ancho de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) mientras no se separen de la calzada.

Los carriles de cambio de velocidad tendrán un arcén derecho de igual ancho que el de la calzada.

En los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo se dispondrán cuñas de transición en forma triangular, que se situarán en el extremo inicial de los carriles de deceleración y en el extremo final de los carriles de aceleración. Las longitudes de estas cuñas de transición se incluyen en la siguiente tabla, en función de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del tronco:

*Tabla 15-Longitud de cuñas*

<b>VELOCIDAD DE PROYECTO (<math>V_p</math>) (km/h)</b>	<b>LONGITUD DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN (m)</b>
140 y 130	$V_p$ (km/h) + 10
120	135
110	130
100	125
90	115
80	100
70	80
60	60
50	40
40	25

Para la estimación de la longitud (L) de los carriles de cambio de velocidad, se supondrá que la velocidad de un vehículo a lo largo de dichos carriles, sin considerar la longitud de las cuñas de transición, varía entre los valores siguientes:

Carriles de aceleración:

- Velocidad en la sección característica inicial del carril de aceleración ( $V_{ao}$ ). Es el valor de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del elemento del carril de aceleración que contiene la sección característica de un metro (1,00 m).

- Velocidad en la sección característica final del carril de aceleración ( $V_{af}$ ). Es el valor de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del tronco.

Carriles de deceleración:

- Velocidad en la sección característica inicial del carril de deceleración ( Vdo).  
Es el valor de la velocidad de proyecto (Vp) del tronco.

- Velocidad en la sección característica final del carril de deceleración. (Vdf).  
Es el valor de la velocidad de proyecto (Vp) del elemento del carril de deceleración que contiene la sección característica de un metro (1,00 m).

En la siguiente tabla se indican las longitudes en metros (m) de los carriles de aceleración y deceleración para valores discretos de la inclinación i de la rasante en tanto por ciento (%) y de las velocidades inicial (Vao y Vdo) y final (Vaf y Vdf) en kilómetros por hora (km/h), tanto para aceleración como para deceleración:

Tabla 16-Inclinaciones rasante 1

<b>Inclinación de la rasante: <math>-2 \% \leq i \leq +2 \%</math></b>							
		<b>Velocidad final (km/h)</b>					
		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>
<b>Velocidad inicial (km/h)</b>	<b>40</b>	20	35	85	175	320	615
	<b>60</b>	40	30	50	135	285	580
	<b>80</b>	95	55	40	85	235	530
	<b>100</b>	170	130	70	55	150	445
	<b>120</b>	250	215	160	90	75	295
	<b>140</b>	360	320	265	190	105	95

<b>Inclinación de la rasante: <math>+2 \% &lt; i \leq +4 \%</math></b>							
		<b>Velocidad final (km/h)</b>					
		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>
<b>Velocidad inicial (km/h)</b>	<b>40</b>	20	40	100	215	455	NP
	<b>60</b>	35	30	60	175	410	NP
	<b>80</b>	80	50	40	115	350	NP
	<b>100</b>	140	105	65	55	240	NP
	<b>120</b>	215	180	135	75	75	NP
	<b>140</b>	300	265	220	160	95	95

<b>Inclinación de la rasante: <math>-2 \% &lt; i \leq -4 \%</math></b>							
		<b>Velocidad final (km/h)</b>					
		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>
<b>Velocidad inicial (km/h)</b>	<b>40</b>	20	30	70	140	250	440
	<b>60</b>	50	30	40	110	225	410
	<b>80</b>	120	70	40	70	180	365
	<b>100</b>	210	160	90	55	110	300
	<b>120</b>	320	270	200	110	75	185
	<b>140</b>	450	400	330	240	130	95

Tabla 17-Inclinaciones rasante 2

Inclinación de la rasante: $+4\% < i \leq +6\%$							
		Velocidad final (km/h)					
		40	60	80	100	120	140
Velocidad inicial (km/h)	40	20	45	115	250	585	NP
	60	30	30	70	205	540	NP
	80	75	45	40	135	470	NP
	100	130	100	55	55	335	NP
	120	195	165	125	75	75	NP
	140	275	245	200	150	95	95

Inclinación de la rasante: $-4\% < i \leq -6\%$							
		Velocidad final (km/h)					
		40	60	80	100	120	140
Velocidad inicial (km/h)	40	20	30	65	130	230	385
	60	60	30	40	100	200	360
	80	140	80	40	60	160	320
	100	240	185	105	55	100	250
	120	370	310	230	130	75	160
	140	520	460	380	275	150	95

Los valores situados por debajo de las diagonales corresponden a las longitudes de los carriles de deceleración y los valores situados por encima de las diagonales corresponden a las longitudes de los carriles de aceleración.

Los carriles de cambio de velocidad tendrán en toda su longitud la misma pendiente transversal que la calzada.

### 11.1.11. Distancias de seguridad.

- **Conexiones en autopistas, autovías y carreteras multicarril.**

Las conexiones consecutivas de vías colectoras - distribuidoras y de ramales de enlace dotados de carriles de cambio de velocidad con el tronco de una carretera, medidas entre secciones características, cumplirán que:

- 1) La distancia entre una entrada y la salida posterior, será como mínimo de mil doscientos metros ( 1 200 m).

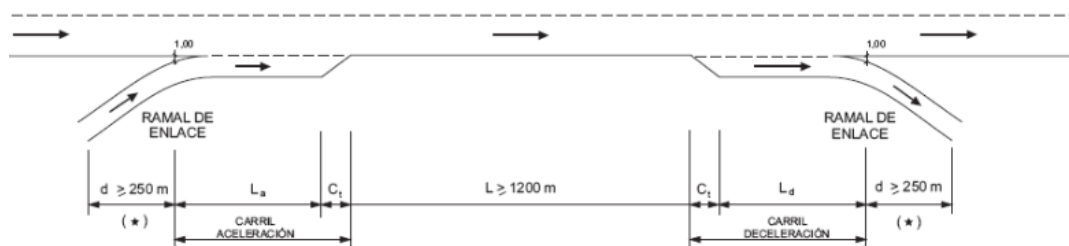


Ilustración 23-Distancia seguridad 1

Si esto no fuese posible, se unirán entrada y salida, debiendo tener el carril de trenzado resultante una longitud mínima de mil metros ( 1 000 m).

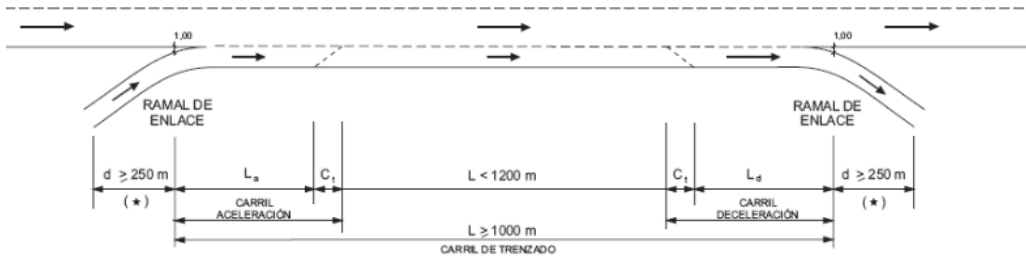


Ilustración 24-Distancia seguridad 2

Cuando lo anterior no se pueda cumplir se proyectará una vía colectora - distribuidora.

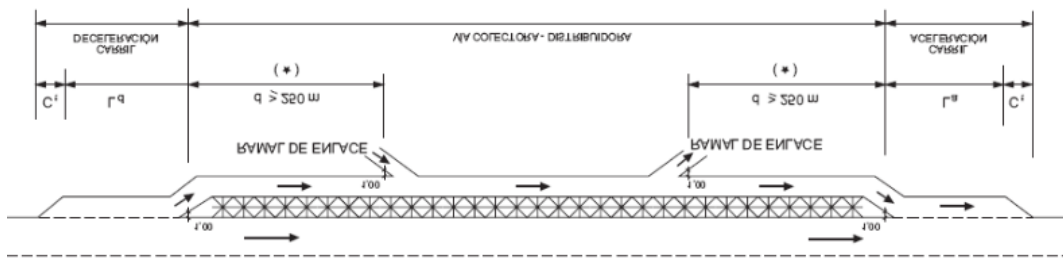


Ilustración 25-Distancia seguridad 3

- 2) La distancia entre una salida y la salida posterior (Figura 9.2 a) será como mínimo de mil metros ( 1 000 m):

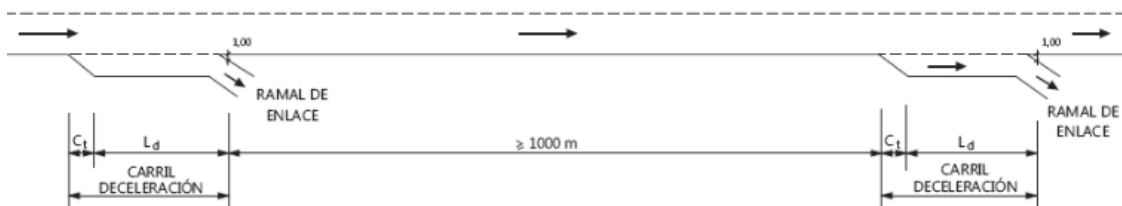


Ilustración 26-Distancia seguridad 4

Cuando lo anterior no se pueda cumplir (Figura 9.2 b) se proyectará una vía colectora - distribuidora:

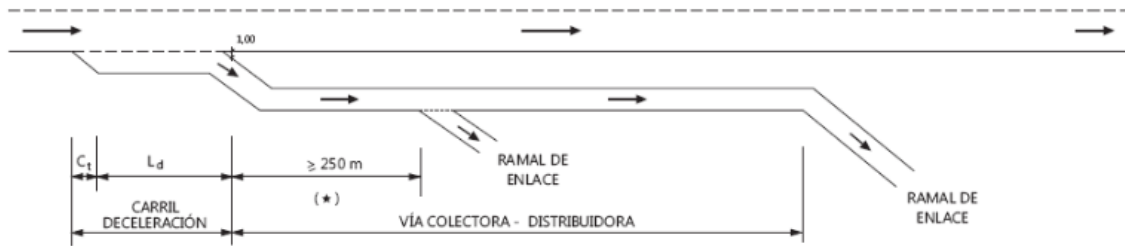


Ilustración 27-Distancia seguridad 5

3) La distancia entre una entrada y la entrada posterior (Figura 9.3 a) será como mínimo de mil metros ( 1 000 m):

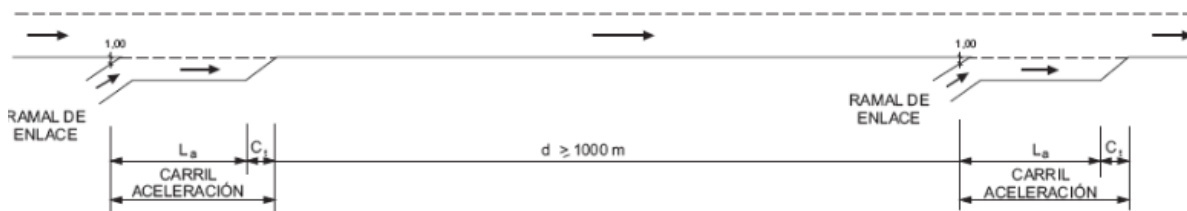


Ilustración 28-Distancia seguridad 6

Cuando lo anterior no se pueda cumplir (Figura 9.3 b) se proyectará una vía colectora – distribuidora:

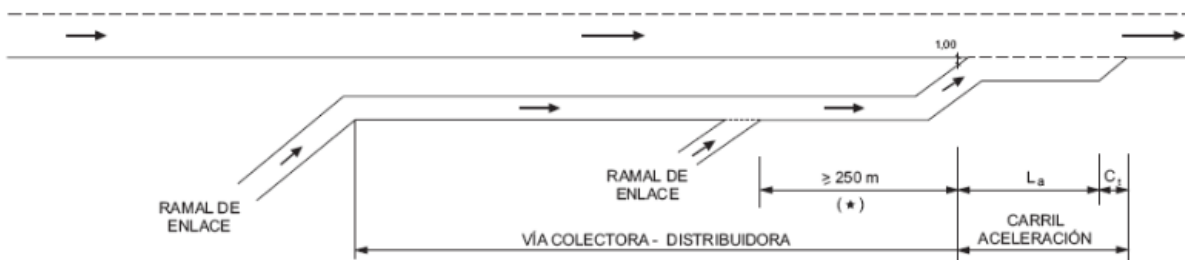


Ilustración 29-Distancia seguridad 7

4) La distancia entre una salida y la entrada posterior (Figura 9.4) será como mínimo de doscientos cincuenta metros ( 250 m). En ramales del mismo enlace la distancia anterior podrá reducirse hasta un valor mínimo de ciento veinticinco metros ( 125 m):



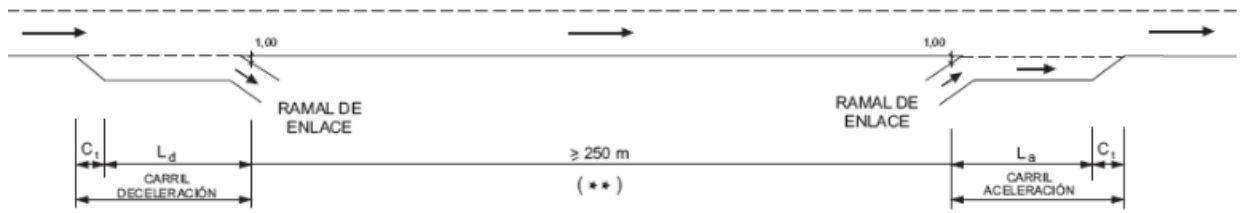


Ilustración 30-Distancia seguridad 8

5) En una vía colectora - distribuidora (Figura 9.5 a), la distancia entre dos conexiones consecutivas será como mínimo de doscientos cincuenta metros ( 250 m):



Ilustración 31-Distancia seguridad 9

En este caso y sin perjuicio de otras limitaciones, podrán unirse la entrada y la salida posterior (Figura 9.5 b) mediante un carril de trenzado adosado a la vía colectora - distribuidora con una longitud mínima de doscientos cincuenta metros ( 250 m) medida entre secciones características de un metro (1,00 m):

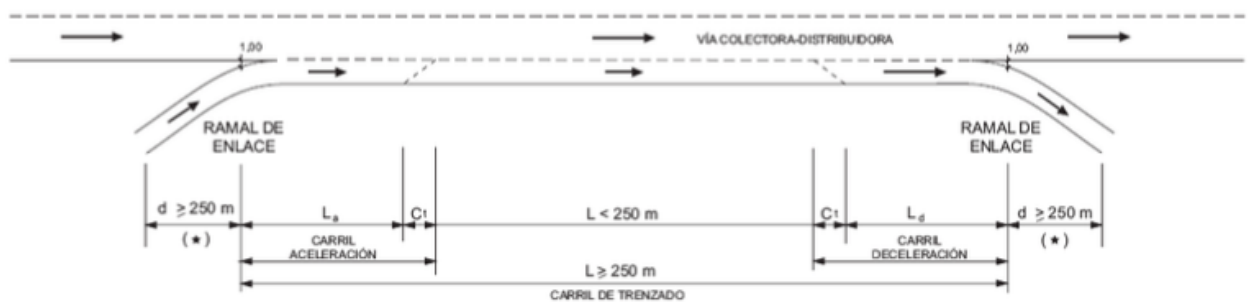


Ilustración 32-Distancia seguridad 10

- **Vías de servicio, áreas de servicio y áreas de descanso.**

En áreas de servicio o áreas de descanso (en autopistas y autovías) y donde, no existiendo otra alternativa, se admitan conexiones específicas de vías de servicio con el tronco de las autovías y de las carreteras multicarril (en ningún caso autopistas), se cumplirán:

1) La distancia entre la entrada desde un ramal de enlace, vía colectora - distribuidora o conexión de vía de servicio y la salida posterior hacia una vía de servicio (o hacia la vía de entrada a un área de servicio o a un área de descanso) será como mínimo de mil doscientos metros ( 1 200 m):

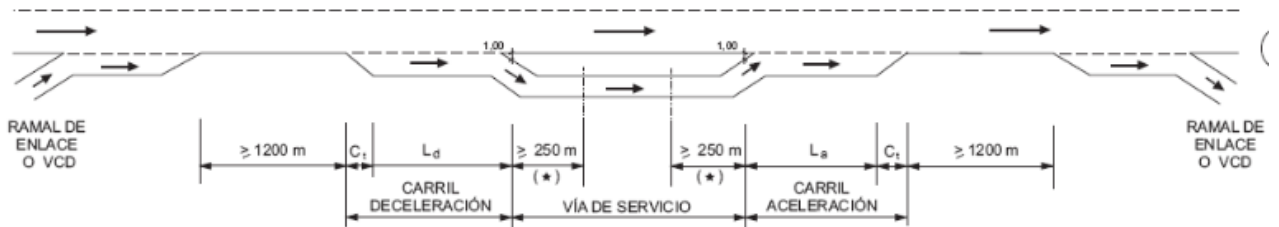


Ilustración 33-Distancia seguridad 11

La distancia entre la entrada desde una vía de servicio (o desde la vía de salida de un área de servicio o un área de descanso) y la salida hacia un ramal de enlace, vía colectora - distribuidora o conexión de vía de servicio posterior será como mínimo de mil doscientos metros ( 1 200 m).

2) La distancia entre la salida hacia una vía de servicio y la salida posterior hacia un ramal de enlace o vía colectora - distribuidora será como mínimo de mil metros ( 1 000 m):

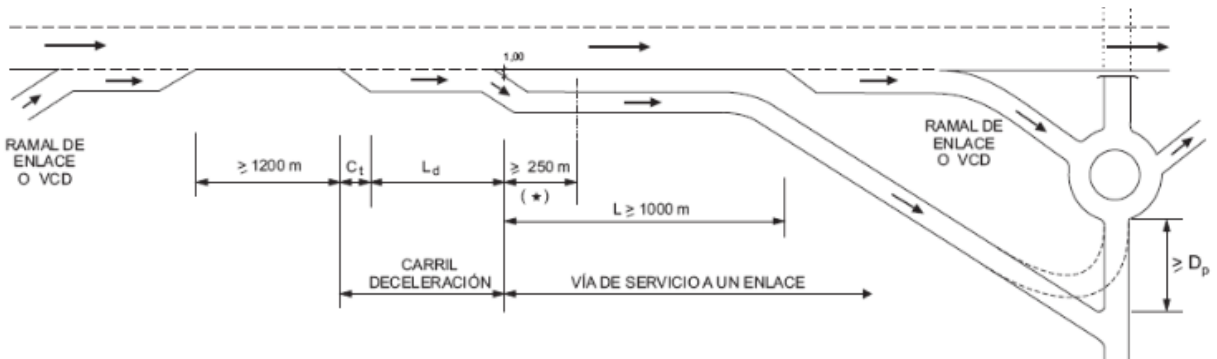
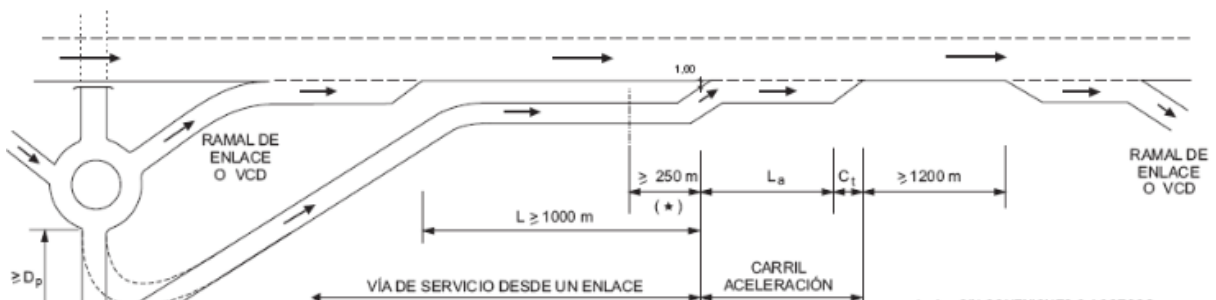


Ilustración 34-Distancia seguridad 12

3) La distancia entre la entrada desde un ramal de enlace o vía colectora - distribuidora y la entrada desde una vía de servicio será como mínimo de mil metros ( 1 000 m):



### 11.1.12. Nudos.

#### 11.1.12.1. Generalidades.

Se denomina nudo a la zona en la que existe cualquier tipo de concurrencia espacial de dos o más vías que implique la posibilidad de pasar de una a las otras. Incluye los ramales de enlace, las vías de giro y, eventualmente, las intersecciones para pasar de una carretera a otra.

Se clasifican en:

- Intersecciones: cuando todos los movimientos se realicen al mismo nivel.
- Enlaces: cuando al menos un (1) movimiento se realice a distinto nivel.

Por tanto, a partir de estas definiciones, definimos nuestro trabajo como un enlace puesto que la vía prioritaria se realiza a distinto nivel de la glorieta.

En autopistas y autovías solo se proyectarán enlaces; en el resto de carreteras la selección inicial entre intersección y enlace se confirmará con el correspondiente estudio.

Salvo que se realice un estudio específico, los vehículos patrón característicos que determinarán el diseño geométrico mínimo de las glorietas serán los definidos en la siguiente tabla:

Tabla 18-Vehículos patrón

CIRCUNSTANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN		ORDINARIAS	
Calzada anular de un carril (Situación I)	Inexistencia de vehículos pesados	Furgón	
	Proporción significativa de vehículos pesados, que no sean autobuses	Vehículo articulado	
	Proporción significativa de autobuses	Autobús rígido	
Calzada anular de dos carriles	Inexistencia de vehículos pesados (Situación II)	2 turismos simultáneamente	
	Intensidad significativa de vehículos pesados	Inexistencia de autobuses (Situación III)	Vehículo articulado + turismo (simultáneamente)
		Existencia de autobuses (Situación IV)	Autobús rígido + turismo (simultáneamente)

Por lo que se refiere a los nudos el vehículo patrón a la hora de diseñarlos, los determinará la siguiente tabla:

Tabla 19-Vehículos patrón 2

CIRCUNSTANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN		ORDINARIAS
Autopistas y autovías	Enlaces entre autopistas y/o autovías	Tren de carretera
	Enlaces en autopistas y/o autovías que permiten el cambio de sentido o que conectan con carreteras convencionales con accesos a núcleos industriales o comerciales	
	Intersecciones que forman parte de un enlace en autopistas y/o autovías en otras circunstancias	Vehículo articulado
Carreteras convencionales y multicarril	Enlaces	Vehículo articulado
	Intersecciones en C-100, C-90 y C-80	Vehículo articulado
	Intersecciones en C-70, C-60, C-50 y C-40	Camión ligero
	Accesos	Según la función a desempeñar por las vías que se conectan

#### 11.1.12.2. Enlaces.

Ramal de enlace es la carretera que une otras dos que concurren en él. A efectos de esta Norma, únicamente se considerarán ramales de enlace los que tienen uno o dos carriles por sentido; si fuesen necesarios más carriles la calzada deberá ser considerada como tronco de una carretera.

La velocidad de proyecto de los ramales de enlace dependerá de las velocidades de proyecto de las carreteras que conecta, de los elementos de cambio de velocidad que se dispongan en su inicio y su final y de su configuración.

En la siguiente tabla se incluyen las velocidades de proyecto ( $V_p$ ) mínimas correspondientes a diversos tipos de ramal:

Tabla 20- Velocidades en ramales

TIPO DE RAMAL DE ENLACE	VELOCIDAD DE PROYECTO ( $v_p$ ) MÍNIMA (km/h)	
	TRAMOS INTERURBANOS Y PERIURBANOS	TRAMOS URBANOS
Lazo	50	40
Directo a derechas	60	50
Asa interior	60	50
Semidirecto	60	50
Círculo	80	70
Asa exterior	80	70
Directo a izquierdas	80	70

### 11.1.12.3. Intersecciones tipo glorieta.

La glorieta es un tipo de intersección constituida por una calzada anular (generalmente circular) con sentido de circulación único y prioritario, en la que las conexiones o los accesos a las vías que concurren son interdependientes.

No se pueden considerar como glorietas, aunque tengan la apariencia de ella, algunos tipos de nudo como los siguientes:

- Las glorietas a distinto nivel
- Las glorietas controladas por semáforo.
- Las glorietas partidas.
- Las glorietas en hipódromo.
- Las calzadas anulares colectoras - distribuidoras

Sí funcionan como glorietas, por el contrario, las de reducido tamaño (mini-glorietas), y las glorietas dobles, cuya vía de unión es tan corta que cada una influye en el funcionamiento de la otra.

Se proyectará un espaciamiento uniforme de las vías que concurren en la calzada anular, salvo justificación en contrario, de manera que:

- El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que sesenta ( $\leq 60$ ) gonios.

- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que veinte metros ( $\geq 20$  m).

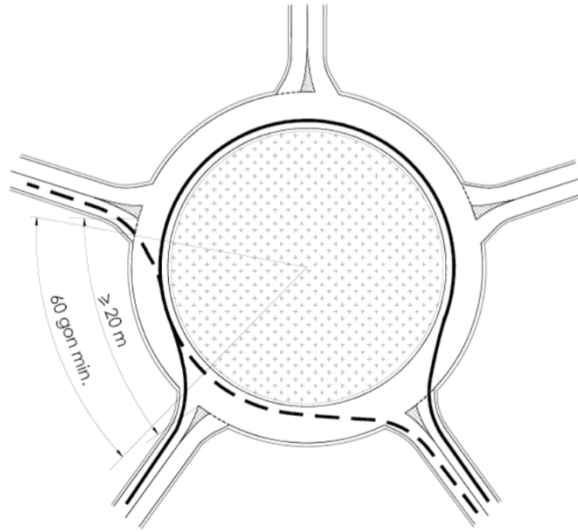


Ilustración 35-Separación entre accesos en una glorieta

La mejor ubicación para la isleta central se logra cuando los ejes de todas las vías que acceden a la glorieta pasan por su centro geométrico. Si esta configuración no fuera posible, se procurará que el centro de dicha isleta se sitúe en el eje de la vía principal y, próximos a dicho centro, los ejes del resto de vías que acceden. No obstante serán aceptables ligeros desplazamientos hacia la izquierda y no hacia la derecha, evitándose entradas cuasi tangenciales a la calzada anular :

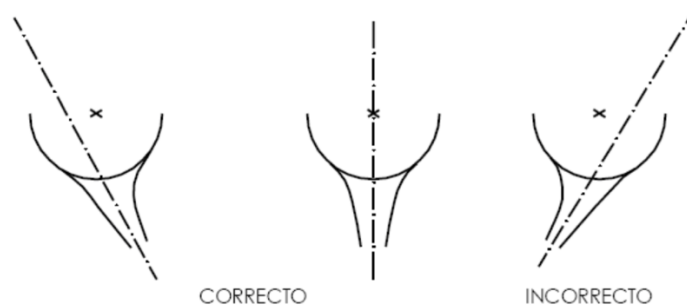


Ilustración 36- Entradas en una glorieta

El diámetro exterior de una calzada anular de un carril no regulada por semáforos:

- No será menor que veintiocho metros ( $\nless 28$  m), excepto donde se justifique que de lo contrario, los costes resultarán desproporcionados.

- Se procurará que esté comprendido: En glorietas urbanas, entre treinta metros (30 m) y cuarenta metros (40 m) y en glorietas periurbanas o interurbanas,

entre treinta y cinco metros (35 m) y cuarenta y cinco metros (45 m). Diámetros mayores deberán ser justificados.

Tabla 21- Diámetros

<b>DIÁMETRO EXTERIOR (m) DE LA CALZADA ANULAR</b>	<b>ANCHO (m)</b>
28	8,0
32	7,2
36	6,7
40	6,3
44	6,0
48	5,8
52	5,6
56	5,4
60	5,3

El diámetro exterior de una calzada anular de dos carriles concéntricos no regulada por semáforos:

- No será menor que treinta y cinco metros ( $\leq 35$  m), excepto donde se justifique que de lo contrario, los costes resultarán desproporcionados.

- Se procurará que esté comprendido: En glorietas urbanas entre cuarenta y cinco metros (45 m) y cincuenta y cinco metros (55 m) y en glorietas periurbanas e interurbanas, entre cincuenta y cinco metros (55 m) y sesenta metros (60 m). Diámetros mayores deberán ser justificados.

La conexión de una carretera con la calzada anular de una glorieta exigirá realizar un acuerdo entre las secciones transversales correspondientes en el que se evite la presencia de zonas de acumulación de agua en la plataforma.

Este tramo de transición tendrá una longitud mayor o igual que veinticinco metros (25 m), superior en cualquier caso a la de la isleta de aproximación, debiéndose realizar un estudio tridimensional que permita definir el correspondiente sistema de evacuación del agua de escorrentía.

#### *11.1.12.4. Glorietas a distinto nivel.*

El enlace con glorieta a distinto nivel es un enlace mixto de cuatro ramales donde las entradas y salidas a la carretera principal se resuelven con ramas unidireccionales y los movimientos se resuelven con una glorieta a distinto nivel en la carretera secundaria. Se construyen encima o debajo de una vía, para solucionar su intersección con una vía transversal.

La calzada anular puede encontrarse elevada (mediante pasos superiores o puentes) o deprimida (mediante pasos inferiores o cajones) respecto a las vías que unen.

En las situaciones en las que la vía principal pasa por debajo de la calzada anular, situada a la misma cota que la vía secundaria, la vía principal mantiene la prioridad mientras que los accesos de la carretera secundaria se producen por ramales de salida que conducen a la glorieta, y las entradas procedentes de la vía secundaria se incorporan a través de los ramales de salida de la glorieta.

Esta situación hace que desde el punto de vista de la vía principal, las rotondas a distinto nivel se comporten como enlaces, permitiendo además el cambio de sentido, mientras que desde el punto de vista de la vía secundaria, sigue tratándose de una intersección giratoria.

**- Ventajas e inconvenientes:**

Ventajas:

- Permiten fácilmente el cambio de sentido.
- Con una ocupación de suelo y un coste de construcción relativamente reducidos.

Inconvenientes:

- Necesitan dos obras de paso, generalmente de planta curva.
- El gran diámetro de la calzada anular, necesario para franquear la vía principal, favorece una elevada velocidad en ella. Aumenta la peligrosidad.
- Si la calzada anular está elevada, los sistemas de contención necesarios para evitar la caída a la vía principal resultan muy agresivos para un vehículo procedente de la vía secundaria, que pierda el control a la entrada y choque limitando la visibilidad de los conductores que acceden a la glorieta.
- Si la calzada anular está deprimida, en la isleta central la presencia de las pilas o de los estribos de las obras de paso, puede originar problemas de visibilidad de los conductores que acceden a la glorieta.

## 11.2 Diseño del trazado geométrico proyectado



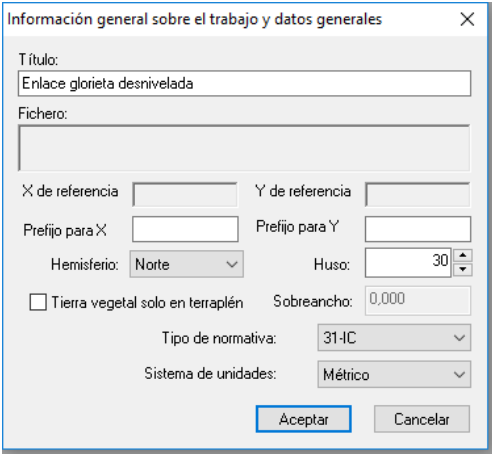
### 11.2.1.- Generalidades(Anejo Diseño Geométrico Projectado)

Para el trazado geométrico de la glorieta y de sus ramales de entrada y salida se ha tenido en cuenta la rasante actual de las vías: Vía Pista, el acceso a la desaladora y de la glorieta, para así minimizar el movimiento de tierras. A partir de este punto, se ha establecido un gálibo glorieta – N332 de 7 m, es decir, que la glorieta estará esta distancia por encima de la vía rápida. Por tanto, a partir de la rasante de la glorieta se establece la rasante modificada de la N-332 que irá por debajo de la citada glorieta.

Las modificaciones que se han realizado tanto en las carreteras existentes como en el nuevo trazado de la vía rápida siguen la reglamentación oficial establecida en la Instrucción de Carreteras de la norma 3.1 I.C. vigente (Febrero 2016).

### 11.2.2. Preparación del proyecto. (Anejo Diseño Geométrico Projectado)

Antes de empezar con el diseño del enlace hemos de crear un nuevo proyecto en CLIP e iremos a rellenar su información general para poder trabajar correctamente sobre el.



Información general sobre el trabajo y datos generales

Título: Enlace glorieta desnivelada

Fichero:

X de referencia Y de referencia

Prefijo para X Prefijo para Y

Hemisferio: Norte Huso: 30

Tierra vegetal solo en terraplén Sobreancho: 0,000

Tipo de normativa: 31-IC

Sistema de unidades: Métrico

Aceptar Cancelar

Una vez esté configurado, el siguiente paso consistirá en preparar la cartografía descargada de Terrasit para que el programa CLIP pueda trabajar con ella. Para esto utilizaremos AutoCAD abriendo la cartografía que se encontraba en “.DWG” y exportándola a “.DXF”.

Ahora ya podremos abrirla con clip siguiendo estos pasos:

- 1- Clic derecho > Nueva...
- 2- La nombramos
- 3- Clic derecho > Importar
- 4- Dejando el tipo de fichero como DXF, le damos a añadir, buscamos el archivo y aceptar.
- 5- Por ultimo descomponemos los bloques.

Ya podemos visualizar la cartografía, si cargamos la ortofoto y nos acercamos a la zona del proyecto, podemos ver como actualmente hay una glorieta. Por otra parte, al tratarse de una

cartografía no muy actual, vemos como la cartografía tiene diseñada el anterior enlace en T que había en el lugar.



### 11.2.3. Geometría en Planta

La geometría en planta es el punto inicial del diseño del enlace, es necesario dominarlo bien porque muchas veces las dificultades en alzado pueden venir debidas a una mala realización de la planta. No es sencillo, pero la clave está en dominar los diferentes tipos de alineaciones y saber cual utilizar en cada caso.

Existen tres tipos de alineaciones:

- Elementos circulares (curvas)
- Elementos lineales (rectas)
- Elementos de unión (clotoides)

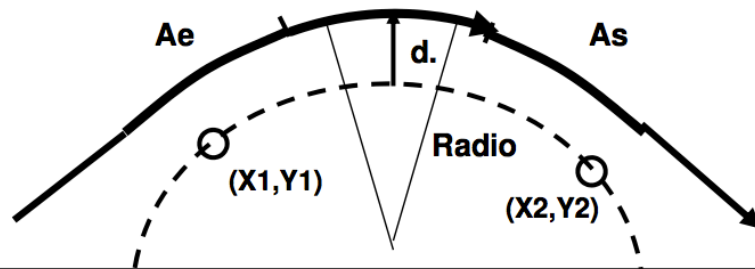
Existen una serie de convenios a tener muy claros para realizar un buen enlace en CLIP:

- En sentido de avance de curvas circulares, radio positivo(+) para curvas a la derecha y negativo(-) para las curvas a izquierda.
- El parámetro de la clotoide siempre positivo.
- La rectas tienen radio infinito, pondremos valor 0.
- Los retranqueos de eje si son a la derecha llevarán signo positivo y si son a la izquierda signo negativo.

Finalmente vamos a definir los diferentes tipos de alineaciones que podemos utilizar en CLIP para realizar un diseño en planta óptimo:

- **Fijo:** elemento que pasa por dos puntos.

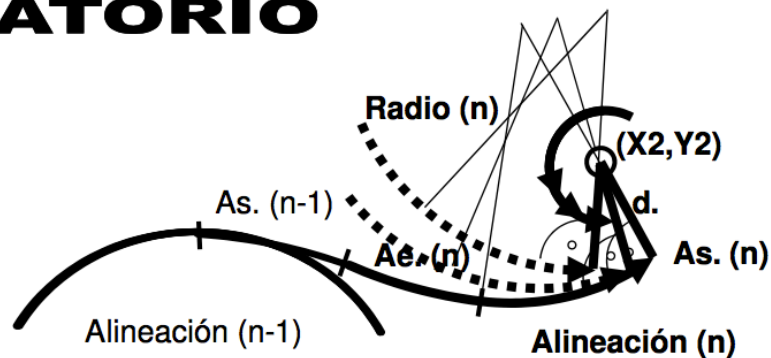
## FIJO



- No tiene grados de libertad. Esta totalmente definido.
- Se puede definir de las siguientes formas:
  - Dos puntos y un Radio
  - Un punto, un acimut y un Radio: para pasar a esta opción hay que pulsar **F8** en la casilla *Punto*
  - A partir de tres puntos: para pasar a esta opción, **F8** en la casilla *Radio*
- Los dos puntos son de la circunferencia. No tienen por que ser del trazado.
- En determinados casos no es necesario que se definan las clotoides.
- Es recomendable utilizar un elemento fijo de comienzo y final.
- El desplazamiento tiene un signo según el sentido acordado por el programa.

- **Giratorio:** elemento que gira por un punto y se apoya en el elemento anterior. Un retrogiratorio es lo mismo, pero apoyándose en el elemento siguiente.

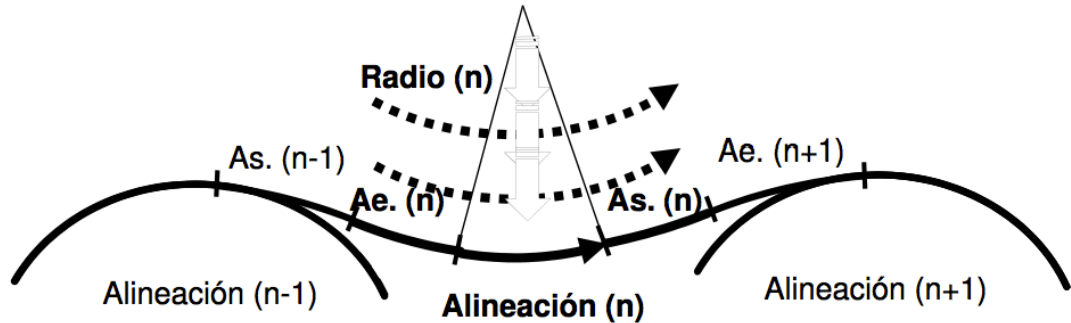
## GIRATORIO



- Tienen un grado de libertad
- Se define por un punto fijo conocido  $(X2, Y2)$ , sobre el que gira, pasando a una determinada distancia "d".
- Gira hasta apoyarse en el elemento anterior con la condición de tangencia.
- Esta alineación no puede existir sola. Nunca puede ser el primer elemento de un eje.

- **Móvil o flotante:** elemento que se apoya en los dos contiguos.

## MOVIL O FLOTANTE



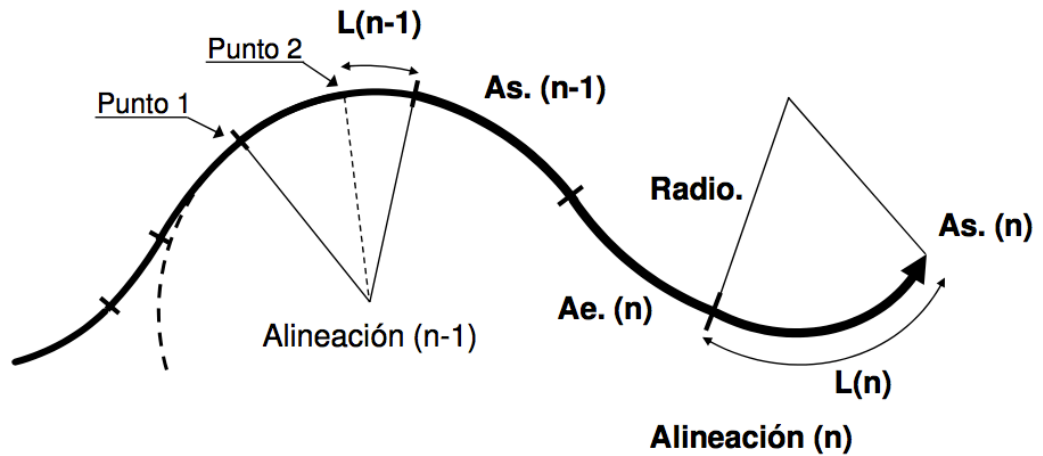
- **Tiene dos grados de libertad.**
- **Se buscan las tangencias con el elemento anterior y posterior.**
- **Nunca podemos empezar ni acabar un eje con móvil.**

- **Los datos requeridos son:**

- **Radio.**
- **Ae.**
- **As.**

- **Acoplado:** elemento que se define por su longitud y se apoya en el elemento anterior.

# ACOPLADO



- Modifican la longitud del elemento anterior.
- Se crea a partir de un punto definido de la alineación anterior.
- Se define la alineación por su longitud.

## 11.2.3.1.- Nacional N-332

### a) Creación del eje de la N-332

Utilizando la ortofoto y la cartografía como referencia, lo primero que vamos a diseñar es el tronco de la nacional. Así pues, empezaremos creando un nuevo eje, sabiendo que en este caso se trata de una C-60. De este valor van a depender los valores mínimos y máximos de la normativa para los diferentes tipos de alineaciones, así como de los peraltes, bermas y pendientes entre otros.

Datos generales del eje			
Nombre	N-332		
Tipo de plataforma	CARRETERA		
Velocidad de proyecto	60	Grupo	2
Tipo de transición	Clotoide		
Peraltes y longitud de clotoides			
Distancia del borde de la calzada al punto de giro del peralte B (para cálculo de clotoides)			3,5

Ahora hemos de realizar el diseño del enlace, para ello utilizaremos los diferentes tipos de alineaciones descritas anteriormente. Dependiendo del tipo de alineación, estas se mostrarán de diferentes colores: **Acoplado**, **Fijo**, **Clotoides**, **Móvil** y **Giratorio**.

Así pues, empezamos a introducir las alineaciones con los parámetros que mejor se adecuen a nuestro diseño, siempre y cuando cumplan la normativa descrita anteriormente. Una vez

hemos introducido las alineaciones, el programa nos muestra automáticamente sus cálculos y parámetros de cada una de ellas para su replanteo en campo.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				716.647,729 4.241.849,450	716.751,761 4.241.922,562
2	Móvil	-250,000		118,000	118,000		
3	Fijo	Infinito				716.845,840 4.242.063,165	716.906,046 4.242.300,917

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.647,729	4.241.849,450	61,0012	Infinito	
1	93,366	0+093,366	716.724,117	4.241.903,134	61,0012	Infinito	
2	55,696	0+149,062	716.768,441	4.241.936,810	53,9098	-250,000	118,000
2	121,851	0+270,912	716.836,873	4.242.036,173	22,8807	-250,000	
2	55,696	0+326,608	716.852,532	4.242.089,590	15,7892	Infinito	118,000
3	217,997	0+544,606	716.906,046	4.242.300,917	15,7892	Infinito	

### b) Creación de Tramo y terreno de la N-332

Una vez se ha creado el eje, hemos de crear el nuevo tramo haciendo clic derecho sobre el en el árbol de trabajo. Lo único que tendremos que definir será el Pk inicial y final, en este caso lo vamos a definir para todo el eje.

Ahora vamos a crear un terreno, de la misma forma que en el tramo, lo haremos desde el árbol de trabajo. Seguidamente adquirimos el terreno sobre la cartografía perfil a perfil cada 10 m.

### c) Creación de la sección de la N-332

Hemos de definir las secciones, para ello hay dos métodos:

- En la ventana datos globales, tenemos varias pestañas en las que vamos a poder definir todos los valores tanto de la sección del eje, como peraltes, geología o pendientes.
- En las tablas de sección hemos de aplicar las variaciones de la sección a lo largo de los diferentes PKs del eje.

De momento utilizaremos solo el primer método, más adelante si es necesario utilizaremos el segundo para ajustar la sección en los tramos donde haya una intersección con los carriles de aceleración y desaceleración. Para ello no han de estar chequeadas como global en la ventana datos globales. Así pues en la ventana datos globales vamos a ir rellenando los parámetros de la pestaña plataforma.

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-60]

Desplazamiento del Eje Geología Desmonte Terraplén Asig. de cunetas Plataforma

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input checked="" type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000
<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000	<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000
<input type="checkbox"/> Arcén	1,500	<input type="checkbox"/> Arcén	1,500
<input type="checkbox"/> Calzada	3,500	<input type="checkbox"/> Calzada	3,500
<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000	<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000
<input type="checkbox"/> Mediana	0,000	<input type="checkbox"/> Mediana	0,000
<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000	<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000

Giro en el extremo de mediana  Bermas iguales en desmonte y terraplén

Aceptar Cancelar Ayuda

Este es un buen momento para rellenar la pestaña geología también.

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-60]

Desplazamiento del Eje Geología Desmonte Terraplén Asig. de cunetas Plataforma

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,300	<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,300
<input type="checkbox"/> Tierra	100,000	<input type="checkbox"/> Tierra	100,000
<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000	<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000

Terreno activo: Terreno-N332

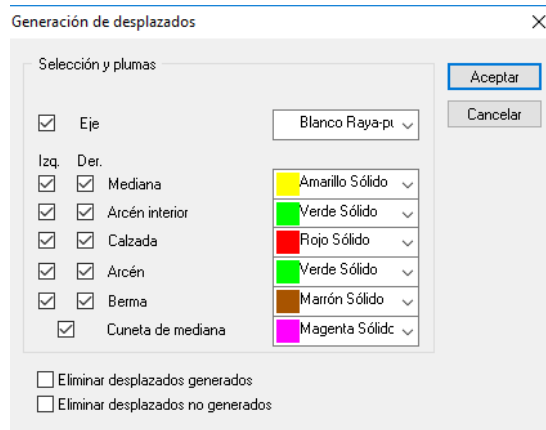
Interpolación lineal  Considerar siempre terraplén en tierra vegetal  
 Dibujar perfiles geológicos  Sanear el primer material si es inadecuado

Aceptar Cancelar Ayuda

#### d) Creación de los desplazados de la N-332

Para que se apliquen los valores que le hemos definido a nuestra sección, hemos de hacer clic derecho al tramo en el árbol de trabajo y seleccionar Generar desplazados. Podemos elegir el color para los elementos de la sección que aparecerán en la planta.



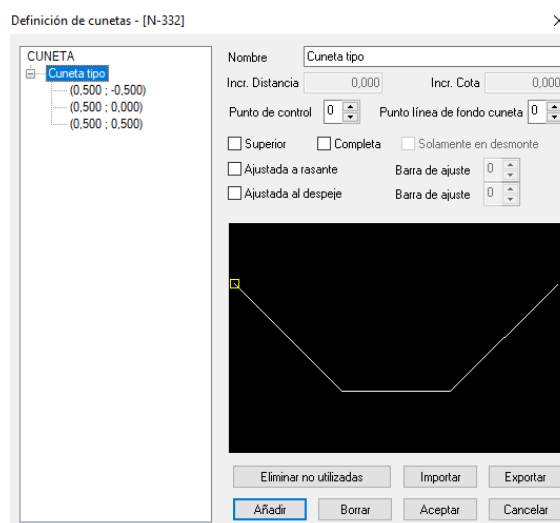


Con F3 podemos ir a la ventana de edición de desplazados, visualizarlos y si es necesario modificarlos.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+902,945	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+902,945	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-3,500	0+902,945	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	3,500	0+902,945	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	-5,000	0+902,945	-5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	5,000	0+902,945	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	-6,000	0+902,945	-6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	6,000	0+902,945	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

#### e) Creación de la cuneta tipo y asignación a la N-332

Ahora vamos a crear la cuneta que tendrá la vía, para ello clic derecho al tramo y definición de cunetas. Se abrirá la ventana de definición de cunetas, como esta vez no tenemos ninguna, procedemos a crearla. Una vez terminada es importante exportarla para poder hacer uso de ella posteriormente o en otros proyectos.



Seguidamente hemos de asignar la cuneta al eje, esto lo hacemos desde la pestaña asignación de cunetas de la ventana datos globales y en las tablas de sección.

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-60]

Generales Desplazamiento del Eje Geología Desmonte Terraplén Asig. de cunetas

IZQUIERDA DERECHA

Global Valor global o por defecto Global Valor global o por defecto

Cuneta en tierra Cuneta tipo (Trar)  Cuneta en tierra Cuneta tipo (Tra)

Cuneta en tránsito Cuneta tipo (Trar)  Cuneta en tránsito Cuneta tipo (Tra)

Cuneta en roca Cuneta tipo (Trar)  Cuneta en roca Cuneta tipo (Tra)

	Estación	Tierra I.	Tránsito I.	Roca I.	Tierra D.	Tránsito D.	Roca D.
1	0+000,000	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)
2	0+902,945	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)

El programa asigna la cuneta en zonas de desmonte, para las zonas de terraplén asigna un talud tipo. Por tanto hemos de crear uno, para ello hacemos clic derecho sobre el tramo en el árbol de trabajo y definición de talud tipo. Al igual que con la cuneta hemos de crearlo y exportarlo, además de asignarlo en la ventana de datos globales.

Definición de taludes - [N-332]

TALUDES

- Talud terraplén
  - (2,000 ; -1,000)
  - (0,500 ; 0,000)
  - (0,500 ; -0,500)
  - (0,500 ; 0,000)
  - (0,500 ; 0,500)
  - (0,100 ; 0,000)
  - (0,000 ; 0,000)

Nombre: Talud terraplén

Incr. Distancia: 0,000 Incr. Cota: 0,000

Superior  Completo  Transición lineal

Ajustado a rasante Barra de ajuste: 0

Eliminar no utilizados Importar Exportar

Añadir Borrar Aceptar Cancelar

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-60]

Generales Desplazamiento del Eje Geología Desmonte **Terraplén** Asig. de cunetas

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo	<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo
<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000	<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000
<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1)	<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1)

Pie de talud en terraplén: Hasta terreno sin tierra vegetal

Transición lineal  
 Medir talud hasta el extremo de la bema

Aceptar Cancelar Ayuda



### 11.2.3.2.- Vía Pista

#### a) Creación del eje de la Vía Pista

Al igual que antes, hacemos uso de la ortofoto y la cartografía para el diseño del eje. En este caso más todavía puesto que vamos a intentar modificar el trazado de la vía existente lo mínimo posible, así ahorraremos en tiempo y dinero. Así pues, crearemos un eje nuevo e iremos añadiendo alineaciones de la forma mas precisa posible.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				716.446,546 4.241.557,483	716.554,477 4.241.720,988
2	Móvil	300,000		145,000	145,000		
3	Fijo	Infinito				716.649,047 4.241.846,401	716.757,139 4.241.920,134
4	Móvil	-150,000		97,000	97,000		
5	Fijo	Infinito				716.845,840 4.242.063,165	716.906,046 4.242.300,917
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.446,546	4.241.557,483	37,1435	Infinito	
1	234,455	0+234,455	716.575,709	4.241.753,152	37,1435	Infinito	
2	70,083	0+304,539	716.616,540	4.241.810,060	44,5796	300,000	145,000
2	46,531	0+351,070	716.649,159	4.241.843,178	54,4538	300,000	
2	70,083	0+421,153	716.705,441	4.241.884,869	61,8898	Infinito	145,000
3	50,827	0+471,981	716.747,429	4.241.913,511	61,8898	Infinito	
4	62,727	0+534,707	716.796,566	4.241.952,304	48,5788	-150,000	97,000
4	45,895	0+580,603	716.822,759	4.241.989,773	29,1002	-150,000	
4	62,727	0+643,329	716.842,315	4.242.049,246	15,7892	Infinito	97,000
5	259,615	0+902,945	716.906,046	4.242.300,917	15,7892	Infinito	

## b) Creación de Tramo y terreno de la Vía Pista

De la misma forma crearemos un nuevo tramo y un nuevo terreno. Sin olvidarnos de realizar la adquisición de este último a la cartografía perfil a perfil cada 10m.

### Datos generales del eje

Nombre:

Tipo de plataforma:

Velocidad de proyecto:  Grupo:

Tipo de transición:

Peraltes y longitud de clotoides

Distancia del borde de la calzada al punto de giro del peralte B (para cálculo de clotoides):

### Adquisición terreno

Estación inicial:

Estación final:

Intervalo:

Ancho de banda:

Cota:

Estaciones múltiplo del intervalo

Usar estaciones del terreno sel.

Ajustado a fichero ".TIP"

Adquisición automática

Intervalo dependiente del radio

Tabla ...

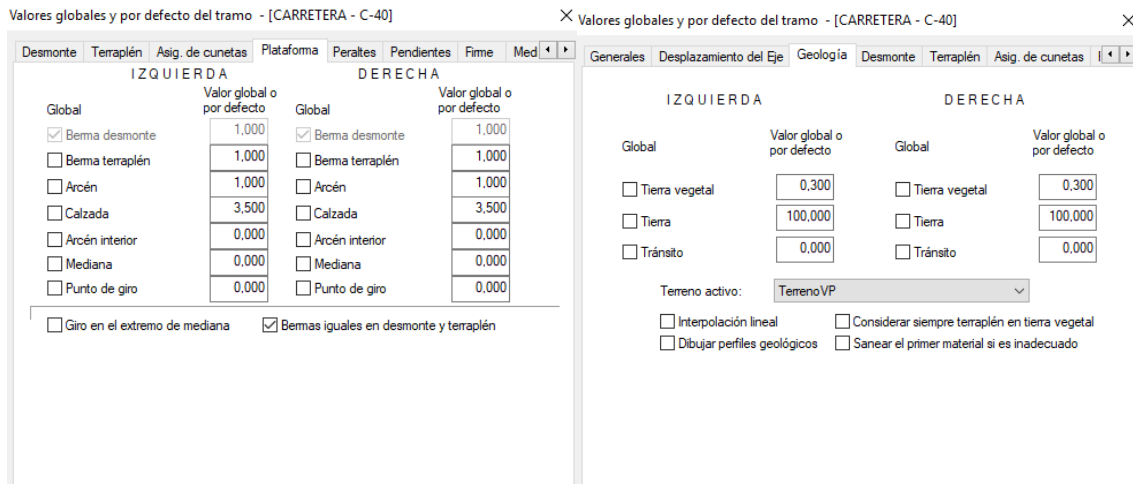
Fichero:

Eje:

Tramo:

## c) Creación de la sección de la Vía Pista

En la ventana datos globales iremos definiendo todos los valores los elementos de la plataforma además de la geología.



#### d) Creación de los desplazados de la Vía Pista

Generaremos los desplazados definidos anteriormente, y si es necesario, los modificaremos en la ventana de edición de desplazados.

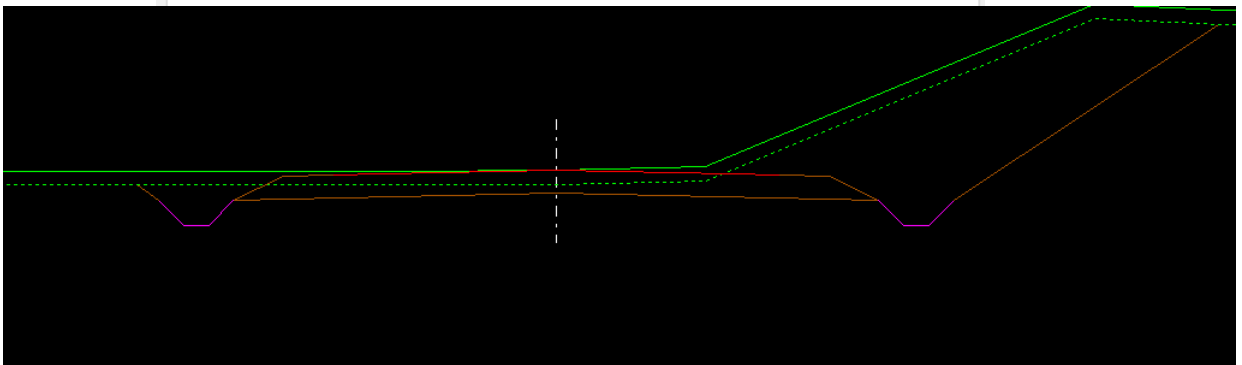
	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+126,905	0,000	Blanco Rava-du	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-3,500	0+126,905	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	3,500	0+126,905	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-4,500	0+126,905	-4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	4,500	0+126,905	4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-5,500	0+126,905	-5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	5,500	0+126,905	5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	0,000	0+126,905	0,000	Blanco Rava-du	<input type="checkbox"/>
9	0+000,000	-3,500	0+126,905	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
10	0+000,000	3,500	0+126,905	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
11	0+000,000	-4,500	0+126,905	-4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
12	0+000,000	4,500	0+126,905	4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
13	0+000,000	-5,500	0+126,905	-5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
14	0+000,000	5,500	0+126,905	5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

#### e) Creación de la cuneta tipo y asignación a la Vía Pista

Como ya tenemos creados la cuneta y el talud tipo, solo hemos de asignarlos en la ventana de datos globales para ambos y en las tablas de sección para la cuneta.

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40] X

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Cuneta en tierra	Cuneta tipo (Trar) v	<input type="checkbox"/> Cuneta en tierra	Cuneta tipo (Trai) v
<input type="checkbox"/> Cuneta en tránsito	Cuneta tipo (Trar) v	<input type="checkbox"/> Cuneta en tránsito	Cuneta tipo (Trai) v
<input type="checkbox"/> Cuneta en roca	Cuneta tipo (Trar) v	<input type="checkbox"/> Cuneta en roca	Cuneta tipo (Trai) v



Estación	Tierra I.	Tránsito I.	Roca I.	Tierra D.	Tránsito D.	Roca D.
1	0+000,000	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)
2	0+126,905	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40] X

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo v	<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo v
<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000	<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000
<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1) v	<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1) v
Pie de talud en terraplén		Hasta terreno sin tierra vegetal v	
<input type="checkbox"/> Transición lineal			
<input checked="" type="checkbox"/> Medir talud hasta el extremo de la bema			



### 11.2.3.3.- Acceso Desaladora

#### a) Creación del eje del acceso Desaladora

Se trata de un tramo muy corto, pero para la correcta realización del enlace hemos de diseñarlo exactamente de la misma forma que los dos ejes anteriores, simplemente que a la hora de ir introduciendo las alineaciones, en este caso solo tendremos una.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				716.816,435 4.241.806,400	716.800,280 4.241.932,273
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.816,435	4.241.806,400	391,8738	Infinito	
1	126,905	0+126,905	716.800,280	4.241.932,273	391,8738	Infinito	

#### b) Creación de Tramo y Terreno del acceso Desaladora

De la misma forma crearemos un nuevo tramo y un nuevo terreno. Sin olvidarnos de realizar la adquisición de este último a la cartografía perfil a perfil cada 10m.







	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+043,472	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-3,500	0+043,472	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	3,500	0+043,472	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-4,500	0+043,472	-4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	4,500	0+043,472	4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-5,500	0+043,472	-5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	5,500	0+043,472	5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	0,000	0+043,472	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
9	0+000,000	-3,500	0+043,472	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
10	0+000,000	3,500	0+043,472	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
11	0+000,000	-4,500	0+043,472	-4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
12	0+000,000	4,500	0+043,472	4,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
13	0+000,000	-5,500	0+043,472	-5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
14	0+000,000	5,500	0+043,472	5,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

e) Creación de la cuneta tipo y asignación al acceso Desaladora

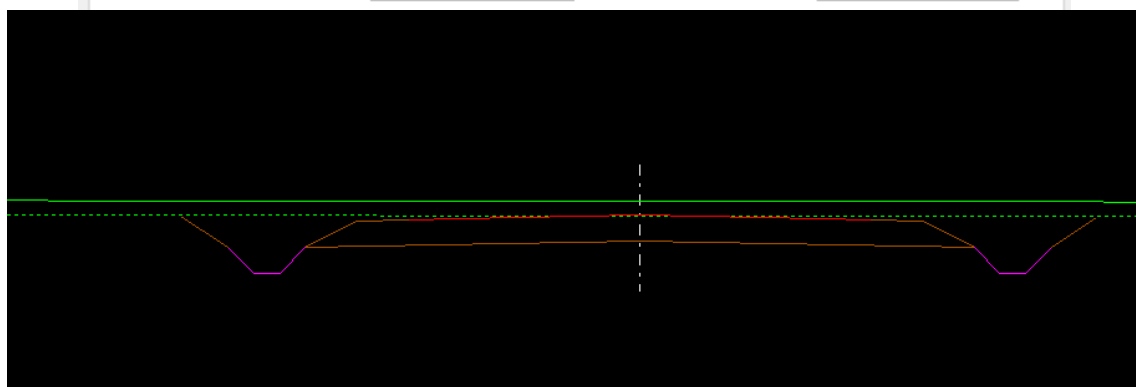
Como ya tenemos creados la cuneta y el talud tipo, solo hemos de asignarlos en la ventana de datos globales para ambos y en las tablas de sección para la cuneta.

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40]

Generales Desplazamiento del Eje Geología Desmorte Terraplén Asig. de cunetas

IZQUIERDA DERECHA

Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Cuneta en tierra	Cuneta tipo (Tram)	<input type="checkbox"/> Cuneta en tierra	Cuneta tipo (Tram)
<input type="checkbox"/> Cuneta en tránsito	Cuneta tipo (Tram)	<input type="checkbox"/> Cuneta en tránsito	Cuneta tipo (Tram)
<input type="checkbox"/> Cuneta en roca	Cuneta tipo (Tram)	<input type="checkbox"/> Cuneta en roca	Cuneta tipo (Tram)



	Estación	Tierra I.	Tránsito I.	Roca I.	Tierra D.	Tránsito D.	Roca D.
1	0+000,000	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)
2	0+043,472	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)	Cuneta tipo (Tramo)

Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40] X

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo	<input type="checkbox"/> Tipo	Talud tipo
<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000	<input type="checkbox"/> Talud de cierre	2,000
<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1)	<input type="checkbox"/> Tipo de talud	Talud terraplén (1)
Pie de talud en terraplén		Hasta terreno sin tierra vegetal	
<input type="checkbox"/> Transición lineal			
<input checked="" type="checkbox"/> Medir talud hasta el extremo de la bema			



#### 11.2.3.4.- Glorieta Planta y Alzado

##### a) Definición de la geometría en planta de la glorieta

Con ayuda de la ortofoto realizamos una glorieta de dimensiones lo más parecida a la anterior posible, en nuestro caso vamos a crearla utilizando un punto y el centro ya que de esta forma podemos ajustarnos mejor al trazado existente.

Datos del nuevo eje - Glorieta X

Velocidad de proyecto: 40 Grupo 1

Distancia del borde de la calzada al punto de giro del peralte B (para cálculo de clotoides) 3.5

Glorieta Punto y centro

Generar eje por vértices Radio en vért.: 1,000

Aceptar Cancelar

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062	
1	132,247	0+132,247	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	-33,062	
2	0,000	0+132,247	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	Infinito	
3	75,487	0+207,735	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062	

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	-33,062		0,000	0,000	716.814,914 4.241.929,640	716.792,555 4.241.980,591
2	Acoplado a P2	Infinito				66,124 0,000	
3	Giratorio	-33,062		0,000	0,000		716.814,914 4.241.929,640

### b) Diseño de la rasante de la glorieta.

La rotonda la vamos a proyectar embebida en un plano inclinado, respetando en la medida de lo posible las cotas de las carreteras existentes para modificar lo menos posible dichos ejes, ya que la intersección de los diferentes ejes con la glorieta se ha de realizar a la misma cota y con la misma pendiente.

Aunque todavía no hemos realizado los ramales que accederán a la glorieta, tenemos dos vías que si accederán a ella: Vía Pista y entrada de la Desaladora, y por otra parte tenemos un gálibo que cumplir respecto a la nacional. Como un plano se define por 3 puntos, vamos a hacer que la glorieta coincida en alzado y planta con Vía Pista, Entrada Desaladora y la actual intersección de la glorieta y la nacional que tenga una cota mayor, así la glorieta tendrá una pendiente menor y resultará más fácil cumplir con el gálibo. Como realmente antes de empezar con el alzado de la glorieta ya teníamos realizado el diseño en planta de los ramales que sirven para acceder a la glorieta desde la nacional y a la inversa, el tercer punto que utilizamos para definir la rasante de la glorieta será su intersección con el Ramal 2.

Una vez tenemos ya definido el eje de la glorieta crearemos un nuevo tramo, un nuevo terreno y lo adquiriremos a la cartografía perfil a perfil cada 10 metros. Hemos de dejar desactivada la casilla Adquisición automática para definir la forma de adquirir el terreno después nosotros.

Adquisición terreno

Estación inicial: 0  
 Estación final: 0+207,735  
 Intervalo: 10  
 Ancho de banda: 100,000  
 Cota: 0,000

Estaciones múltiplo del intervalo

Usar estaciones del terreno sel.  
 Ajustado a fichero ".TIP"  
 Adquisición automática  
 Intervalo dependiente del radio

Tabla ...

Fichero:

Eje: AbocED-G  
 Tramo:

Cartografía (perfil a perfil)  
 Conservar perfiles  
 Perfiles coincidentes:  
 Conservar  
 Sustituir  
 Combinar  
 Añadir  Elím. solapados

Incluir estaciones de lista de ...  
 Límites  
 Plataformas  
 Firmes  
 Peraltes  
 Singulares planta

Aceptar Cancelar

Ahora hemos de crear una nueva rasante, esto lo hacemos haciendo clic derecho a rasantes dentro del árbol de trabajo en el tramo de la glorieta:

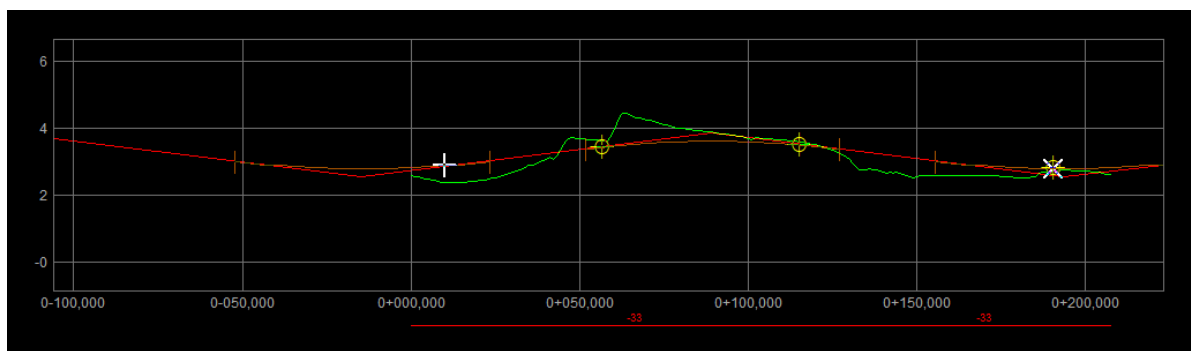
Datos de la nueva rasante

Nombre: RasanteGL  
 Pluma: Blanco Sólido

Aceptar Cancelar

Para el diseño de la rasante nos vamos a ayudar de las marcas de rasante automáticas, que son unas marcas que se dibujan en la rasante del eje cuando seleccionamos en planta la intersección de dos ejes o líneas características.

Para seleccionar las intersecciones debemos pulsar a la vez Alt + botón izquierdo del ratón. Una vez seleccionadas, hacemos clic derecho sobre la vista de la rasante de la glorieta y escogemos la opción de Rasante de glorieta. El programa adaptará automáticamente la rasante a las marcas seleccionadas e introducirá unos acuerdos verticales.



	Nombre	Estación	Cota	Pluma	Símbolo	Tamaño	v	Incr. cota
1	Vía P.ta 0.00 0.00	0+190,417	2,777	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	0,000
2	Entra.ra 0.00 0.00	0+115,195	3,500	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	-0,010
3	Ramal 2 0.00 3.50	0+056,428	3,430	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	-0,009

Finalmente, con clic derecho a la rasante Asignar > Derecha, la asignamos a la derecha

### c) Definición de la sección tipo de la Glorieta

En primer lugar, en datos globales, introduciremos los parámetros de la plataforma

En segundo lugar, habíamos dicho que la glorieta la íbamos a proyectar embebida en un plano inclinado, por lo que tendremos que darle un peralte tal que toda la glorieta quede en el mismo plano. La pendiente de dicho plano será del 1,282 %, que es la solución del paso anterior.

$$Pendiente = 1,282 \%$$

Para conocer los peraltes deberemos localizar los PKs en los que se encuentran los puntos de mayor y menor cota, además de los dos de cota media. Los de cota máxima y mínima los podemos ver en la ventana del alzado si pulsamos F4.

	Estación	Cota	Pendiente(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Bisectriz
1	0-118,400	3,865		0,000	0,000	0,000
2	0-014,533	2,534	-1,282	75,487	2,944,247	0,242
3	0+089,335	3,865	1,282	75,487	-2,944,247	-0,242
4	0+193,202	2,534	-1,282	75,487	2,944,247	0,242
5	0+297,069	3,865	1,282	0,000	0,000	0,000

$$PK = 0+089,335 \rightarrow Cota \text{ máx.} = 3,865 \rightarrow A$$

$$PK = 0+193,202 \rightarrow Cota \text{ mín.} = 2,534 \rightarrow C$$

Para calcular los PKs de los puntos de cota intermedia y peralte 0 debemos seguir el siguiente cálculo:

$$Longitud \text{ glorieta} = 207,735 \text{ m}$$

$$Longitud \text{ de cada sector} = 51,934 \text{ m}$$

$$D \rightarrow PK_D = PK_A - 51,934 = 89,335 - 51,934 = 37,401 \%$$

$$B \rightarrow PK_B = PK_A + 51,934 = 89,335 + 51,934 = 141,269 \%$$

Para completar la tabla de peraltes, deberíamos conocer el peralte del PK 0, este lo calcularemos mediante interpolación lineal:

En 51,934 m -> Variación del peralte de 1,282 %  
 En 37,401 m -> Variación del peralte de 0,923 %

De esta manera ya podemos completar la tabla:

	PK	Peralte
O	0+000	0,923
D	0+037,401	0
A	0+089,335	-1,282
B	0+141,269	0
C	0+193,202	1,282
FIN	0+207,735	0,923

Introduciendo dichos datos en la tabla de peraltes tendremos completamente definida la sección tipo de la glorieta:

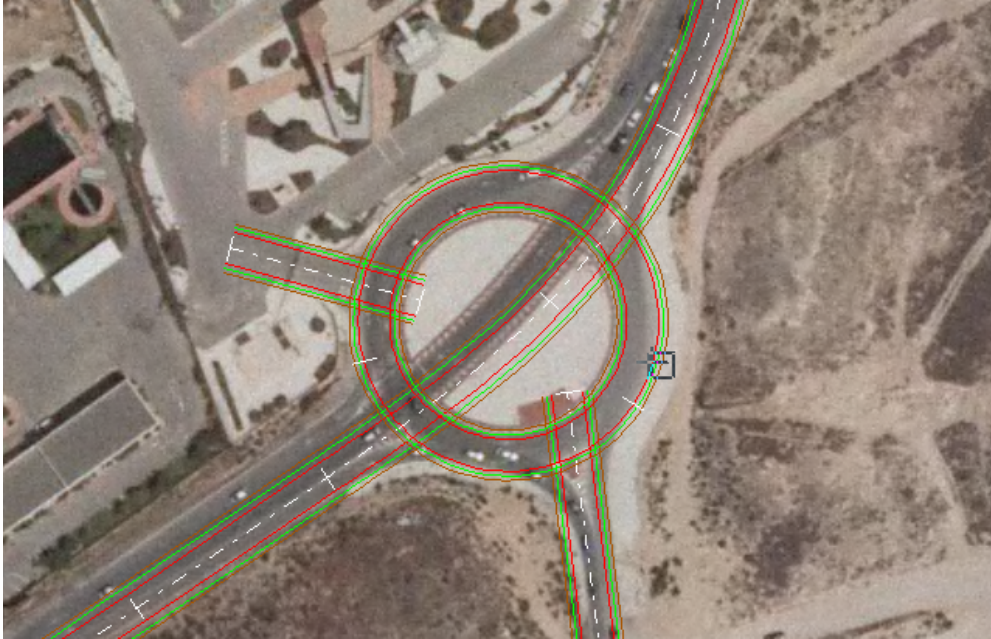
	Estación	Peralte
1	0+000,000	0,923
2	0+037,401	0,000
3	0+089,335	-1,282
4	0+141,269	0,000
5	0+193,202	1,282
6	0+207,735	0,923

#### d) Creación de los desplazados de la Glorieta

Una vez tenemos definida la sección transversal de la glorieta es momento de realizar la generación de los desplazados como hemos hecho en el resto de ejes. Si es necesario, en la pestaña de desplazados modificaremos los que sean necesarios.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	-7,000	0+207,735	-7,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+207,735	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-8,000	0+207,735	-8,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	1,000	0+207,735	1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	-9,000	0+207,735	-9,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	2,000	0+207,735	2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>





#### 11.2.3.5.- Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S-N)]

##### a) Creación del eje del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S-N)]

Una vez hemos terminado con la planta de las vías principales y de la glorieta, es momento de realizar el diseño de los ramales que servirán para enlazar la nacional con la glorieta. Hemos de crear un nuevo eje ajustado al trazado de la Nacional-332, tanto en planta como en alzado, hasta que se encuentren separados por al menos un metro. Una vez cuenten con esta separación ya podremos definir un acuerdo de rasante y un peralte distintos a los de la nacional.

Para el diseño del ramal, como anteriormente ocurría con los otros ejes, hemos cumplir con la normativa. Las velocidades específicas en ramales o vías de giro a velocidades moderadas, ya intervienen la aceleración centrífuga no compensada por el peralte, por lo que hemos de cumplir con los radios mínimos de la tabla con proporción significativa de vehículos articulados ya que por ella acudirán este tipo de vehículos para ir a la desaladora.

RADIO (m)	PERALTE (%)	VELOCIDAD (km/h)	
		ESPECÍFICA $V_{85}$	$V_{99}$
19	2	15	26
32	2,2	20	34
47	3,9	25	42
63	5,7	30	49
80	7	35	57
101	7	40	64
125	7	45	71
150	7	50	78
177	7	55	85
204	7	60	91
233	7	65	97
262	7	70	103
299	7	75	109
347	7	80	115

Vamos a crear un nuevo grupo de ejes, con clic derecho sobre EDICION DE TRABAJO del árbol de trabajo > Nuevo grupo de ejes, y le llamaremos Ramales. Ahora crearemos un nuevo eje de nombre Ramal 1 y de velocidad de proyecto 40 Km\h.

Esta vez para el diseño del eje tendremos que importar tanto la alineación de entrada (de la vía que se separa) como de la alineación de salida (vía en la que termina), es muy importante importarlas en el sentido de la circulación. Para importar la alineación hay que pulsar Mayúscula +F10 y luego con el botón Alt pulsado hacemos clic en el eje, seguidamente pulsaremos clic derecho.



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2	
1	Fijo	Infinito				0,000	0,000	Impor. Alineación...
						0,000	0,000	

Al terminar la importación de la alineación nos pregunta si queremos vincular la alineación, hemos de decir que sí por si posteriormente realizamos modificaciones en el tronco principal. Debemos poner un Retroacoplado a P2 al inicio para eliminar la parte del vinculado inicial que no queremos. Estos son los datos y los cálculos del Ramal 1.





	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	1,000		0,000	0,000		0,000
2	Vinculado	296,500		0,000	0,000	716.619,217 4.241.807,804	716.651,455 4.241.840,536
3	Giratorio	130,000		0,000	87,000		716.644,474 4.241.829,527
4	Giratorio	1.000,000		87,000	334,000		716.775,872 4.241.918,634

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.614,958	4.241.802,633	43,1412	1,000	
1	0,000	0+000,000	716.614,958	4.241.802,633	43,1412	1,000	
2	0,000	0+000,000	716.614,958	4.241.802,633	43,1412	296,500	
3	2,364	0+002,364	716.616,457	4.241.804,462	44,2990	130,000	
4	50,654	0+053,018	716.653,901	4.241.838,418	58,3142	1.000,000	87,000
4	146,115	0+199,133	716.775,872	4.241.918,634	67,6162	1.000,000	

b) Creación de Tramo y terreno del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S–N)]

La creación de su tramo, del terreno y la adquisición de este se realizan de la misma forma que con los ejes, mediante el menú contextual.

### Datos generales del eje

Nombre:

Tipo de plataforma:

Velocidad de proyecto:  Grupo:

Tipo de transición:

Peraltes y longitud de clotoides

Distancia del borde de la calzada al punto de giro del peralte B (para cálculo de clotoides):

### Adquisición terreno

Estación inicial:  Estación final:

Intervalo:  Ancho de banda:

Cota:

Estaciones múltiplo del intervalo

Usar estaciones del terreno sel.  
 Ajustado a fichero ".TIP"  
 Adquisición automática  
 Intervalo dependiente del radio

Fichero:

Eje:  Tramo:

Cartografía (perfil a perfil)

Conservar perfiles

Perfiles coincidentes

Conservar  
 Sustituir  
 Combinar

Añadir  Elim. solapados

Incluir estaciones de lista de ...

Límites  
 Plataformas  
 Firmes  
 Peraltes  
 Singulares planta

Tabla ...

### c) Creación de la sección del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S–N)]

En la ventana de datos globales vamos a ir definiendo todos los valores de los diferentes elementos de la plataforma que ha de tener un ramal de velocidad de proyecto 40 Km/h siguiendo los valores mínimos impuestos por la normativa. Al igual que en los otros ejes, aprovecharemos para definir la geología.

### Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40]

General

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	<input type="text" value="0,300"/>	<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	<input type="text" value="0,300"/>
<input type="checkbox"/> Tierra	<input type="text" value="100,000"/>	<input type="checkbox"/> Tierra	<input type="text" value="100,000"/>
<input type="checkbox"/> Tránsito	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="checkbox"/> Tránsito	<input type="text" value="0,000"/>

Terreno activo:

Interpolación lineal  Considerar siempre terraplén en tierra vegetal  
 Dibujar perfiles geológicos  Sanear el primer material si es inadecuado

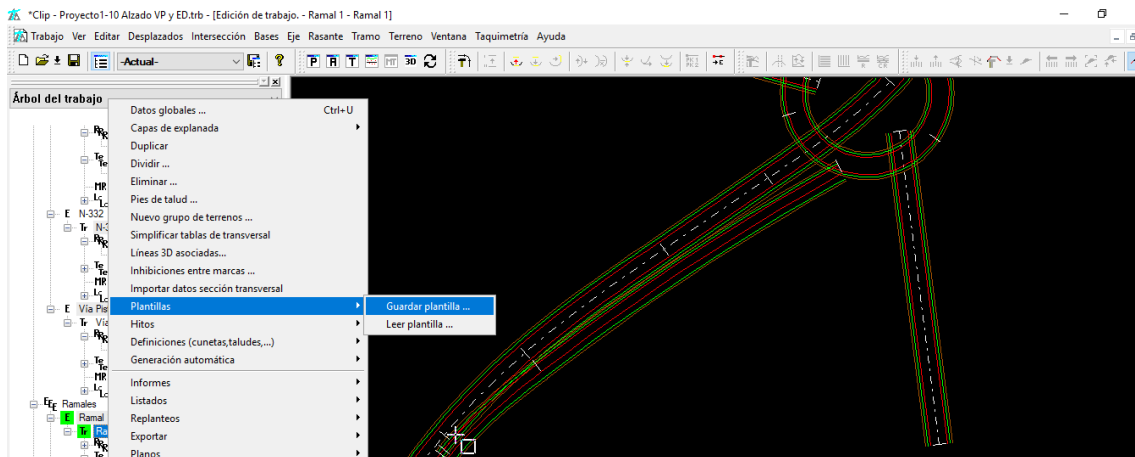
### Valores globales y por defecto del tramo - [CARRETERA - C-40]

Terraplén

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input checked="" type="checkbox"/> Bema desmonte	<input type="text" value="1,000"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Bema desmonte	<input type="text" value="1,000"/>
<input type="checkbox"/> Bema terraplén	<input type="text" value="1,000"/>	<input type="checkbox"/> Bema terraplén	<input type="text" value="1,000"/>
<input type="checkbox"/> Arcén	<input type="text" value="1,000"/>	<input type="checkbox"/> Arcén	<input type="text" value="2,500"/>
<input type="checkbox"/> Calzada	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="checkbox"/> Calzada	<input type="text" value="3,500"/>
<input type="checkbox"/> Arcén interior	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="checkbox"/> Arcén interior	<input type="text" value="0,000"/>
<input type="checkbox"/> Mediana	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="checkbox"/> Mediana	<input type="text" value="0,000"/>
<input type="checkbox"/> Punto de giro	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="checkbox"/> Punto de giro	<input type="text" value="0,000"/>

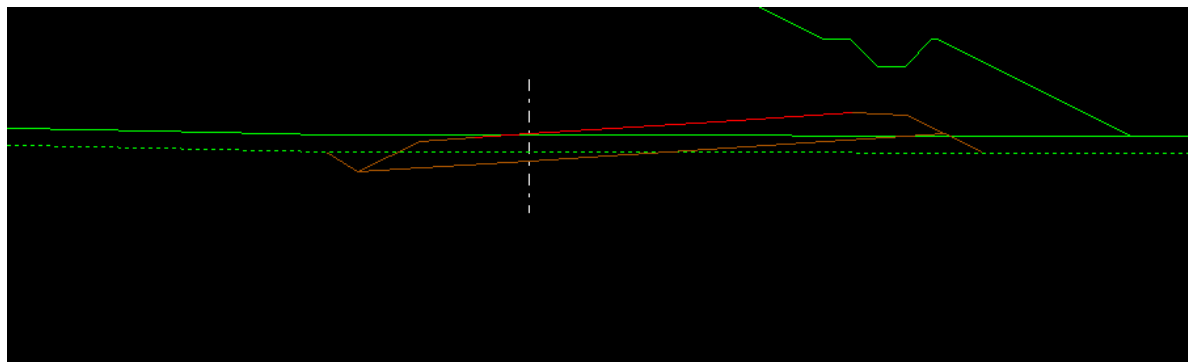
Giro en el extremo de mediana  Bemas iguales en desmonte y terraplén

Para agilizar el proceso en la definición de los otros ramales es conveniente guardar la plantilla, así cuando hagamos el nuevo tramo cargaremos directamente el ramal guardado.



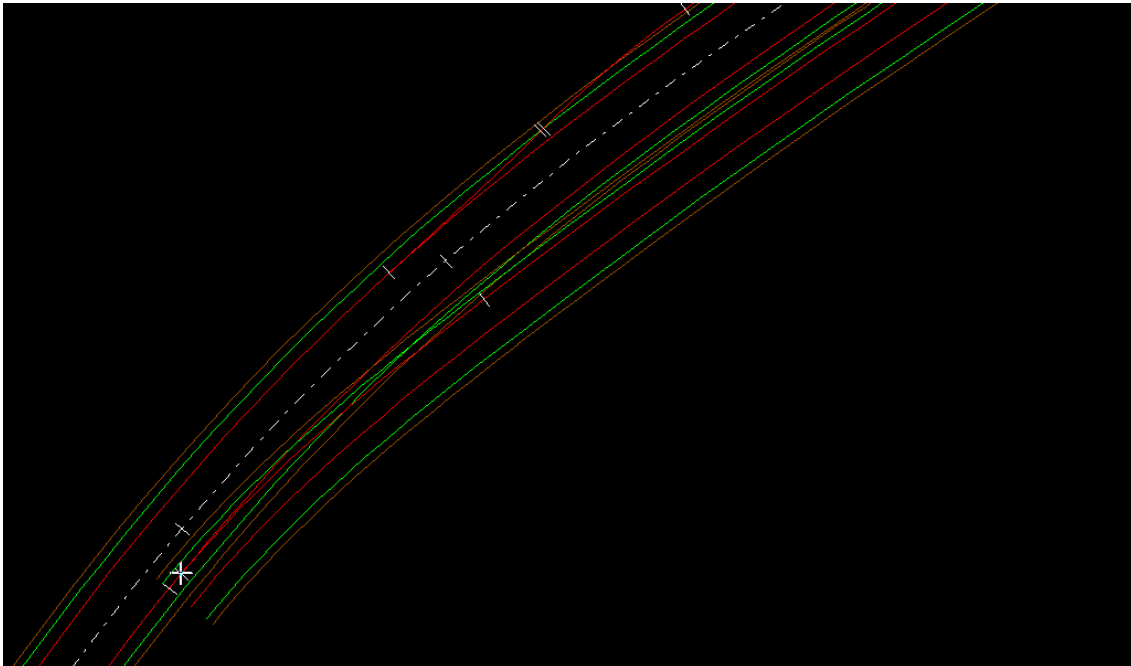
#### d) Creación y ajuste de los desplazados del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S–N)]

En la visualización de perfiles transversales, en la pestaña plataforma dentro de la ventana analítica, añadiremos dos filas una para la estación inicial y otra para la final, y si fuera necesario modificaríamos las dimensiones.



	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada	Ar. int. I.	Mediana	Giro I.	Giro D.	Mediana	Ar. int. D.	Calzada	Arcén D.	Berma D.
1	0+000,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,500	2,500	1,000
2	0+199,133	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,500	2,500	1,000

Ahora generaremos los desplazados definidos anteriormente de la misma forma que lo hicimos con los anteriores ejes. Podemos ver cómo esta vez no nos los ha creado correctamente, hemos de modificarlos porque en la intersección del ramal con la nacional estos se encuentran solapados



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+199,133	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	3,500	0+199,133	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-1,000	0+199,133	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	6,000	0+199,133	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	-2,000	0+199,133	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	7,000	0+199,133	7,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Para poder corregir los desplazados y para realizar los siguientes pasos y poder generar correctamente los carriles de aceleración y desaceleración en las intersecciones de los ramales y el tronco principal, hemos de capturar tres intersecciones con Alt + botón derecho del ratón:

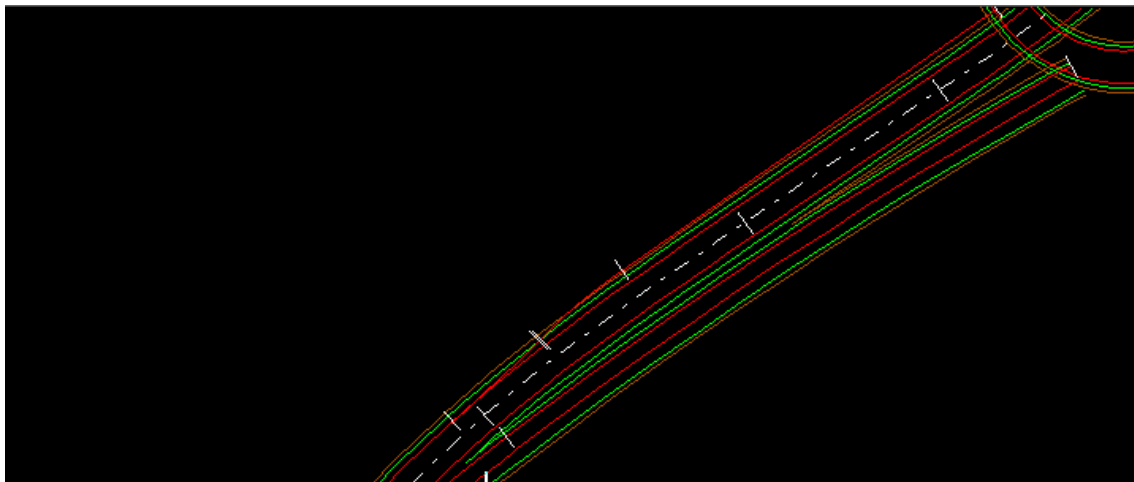
- Intersección de las bermas(marrón) y arcenes(verdes):

Título : Ramal 1		Título : N-332		Título : N-332		Título : Ramal 1	
Estación :	0+131,975	Estación :	0+431,303	Estación :	0+341,385	Estación :	0+042,888
Desplaz. :	-2,000	Desplaz. :	6,000	Desplaz. :	5,000	Desplaz. :	-1,000
Radio :	1.000,000	Radio :	Infinito	Radio :	300,000	Radio :	427,645
Acimut :	63,3407	Acimut :	61,8898	Acimut :	52,3986	Acimut :	57,2377
Esta. Ini. :	0+000,000	Esta. Ini. :	0+375,328	Esta. Ini. :	0+341,198	Esta. Ini. :	0+042,798
Desp. Ini. :	-2,000	Desp. Ini. :	6,000	Desp. Ini. :	5,000	Desp. Ini. :	-1,000
Esta. Fin. :	0+199,133	Esta. Fin. :	0+902,945	Esta. Fin. :	0+902,945	Esta. Fin. :	0+199,133
Desp. fin. :	-2,000	Desp. fin. :	6,000	Desp. fin. :	5,000	Desp. fin. :	-1,000
X :	716.717,270	X :	716.717,206	X :	716.645,353	X :	716.645,289
Y :	4.241.885,659	Y :	4.241.885,632	Y :	4.241.833,042	Y :	4.241.832,973
Peralte :	3,527	Peralte :	2,525	Peralte :	7,000	Peralte :	4,726
Pend.Lon. :	0,381	Pend.Lon. :	-5,008	Pend.Lon. :	-2,006	Pend.Lon. :	0,381
Pend.Max. :	3,548	Pend.Max. :	5,312	Pend.Max. :	7,282	Pend.Max. :	4,733
Cota ras. :	2,282	Cota ras. :	-2,174	Cota ras. :	1,436	Cota ras. :	1,942
Cota pla. :	2,352	Cota pla. :	-2,324	Cota pla. :	1,086	Cota pla. :	1,989
Cota sec. :	1,847	Cota sec. :	-2,339	Cota sec. :	1,086	Cota sec. :	1,989
Cota ter. :	1,847	Cota ter. :	1,845	Cota ter. :	1,526	Cota ter. :	1,527
Cota roja :	0,000	Cota roja :		Cota roja :	-0,440	Cota roja :	0,462

- Intersección de las calzadas (PKO del Ramal1):

<b>Título</b>	: N-332	<b>Título</b>	: Ramal 1
<b>Estación</b>	: 0+297,700	<b>Estación</b>	: 0+002,265
<b>Desplaz.</b>	: 3,500	<b>Desplaz.</b>	: 0,000
<b>Radio</b>	: 332,437	<b>Radio</b>	: 130,000
<b>Acimut</b>	: 43,1992	<b>Acimut</b>	: 44,2505
<b>Esta. Ini.</b>	: 0+221,787	<b>Esta. Ini.</b>	: 0+000,000
<b>Desp. Ini.</b>	: 3,500	<b>Desp. Ini.</b>	: 0,000
<b>Esta. Fin.</b>	: 0+297,764	<b>Esta. Fin.</b>	: 0+199,133
<b>Desp. fin.</b>	: 3,500	<b>Desp. fin.</b>	: 0,000
<b>X</b>	: 716.614,916	<b>X</b>	: 716.616,394
<b>Y</b>	: 4.241.802,586	<b>Y</b>	: 4.241.804,385
<b>Peralte</b>	: 6,413	<b>Peralte</b>	: 7,000
<b>Pend.Lon.</b>	: 0,036	<b>Pend.Lon.</b>	: 0,381
<b>Pend.Max.</b>	: 6,418	<b>Pend.Max.</b>	: 7,010
<b>Cota ras.</b>	: 1,834	<b>Cota ras.</b>	: 1,788
<b>Cota pla.</b>	: 1,609	<b>Cota pla.</b>	: 1,787
<b>Cota sec.</b>	: 1,609	<b>Cota sec.</b>	: 1,787
		<b>Cota ter.</b>	: 1,485
		<b>Cota reb.</b>	: 0,202

Ahora editamos los desplazados haciendo clic derecho > Separa en las intersecciones, y posteriormente modificando la tabla de desplazados tanto para el ramal como para el tronco. Todo esto con el objetivo de quitar los solapes de arcén y berma.



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+199,133	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+199,133	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	3,500	0+199,133	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+042,798	-1,000	0+199,133	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	5,000	0+042,798	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+042,798	6,000	0+199,133	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+130,000	-2,000	0+199,133	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	7,000	0+199,133	7,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

e) Generación y ajuste de los peraltes del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S–N)]

No hemos generado los peraltes en los ejes hasta ahora, con clic derecho sobre el tramo > Generación Automática > Peraltes > General, se nos abrirá la ventana para generarlos. En nuestro caso queremos que nos lo ajuste a la normativa, hacemos esto tanto para el ramal como para el resto de ejes creados hasta el momento.

Los ramales han de tener el mismo peralte que el tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos un metro, por tanto, hemos de ver el peralte del tronco principal en este tramo en las capturas de las intersecciones. Seguidamente, en las tablas de peraltes haremos coincidir el del ramal al tronco.

Puesto que los ramales se juntan con la nacional a la misma altura en dos zonas, vamos a hacer que cada una de esas zonas tenga un peralte estable.

- La zona de los ramales 1 y 4 va desde el PK 298 al 380 y tendrá un peralte de 7. Los ramales tendrán el peralte contrario.
- La zona de los ramales 2 y 3 va desde el PK 777 al 380 y tendrá un peralte de 2. Los ramales tendrán el peralte contrario

	Estación	Peralte		Estación	Peralte
1	0+222,650	±2,000	1	0+222,650	±2,000
2	0+246,261	2,000	2	0+246,261	2,000
3	0+304,539	7,000	3	0+297,000	7,000
4	0+351,070	7,000	4	0+380,000	7,000
5	0+440,734	2,000	5	0+440,734	2,000
6	0+455,595	-2,000	6	0+455,595	-2,000
7	0+534,707	-7,000	7	0+534,707	-7,000
8	0+580,603	-7,000	8	0+580,603	-7,000
9	0+637,496	-2,000	9	0+637,496	-2,000
10	0+649,163	±2,000	10	0+725,000	2,000
11	0+902,945	±2,000	11	0+777,000	2,000
			12	0+902,945	±2,000

- Peralte Ramal1 desde el inicio hasta la intersección de arceles:

	Estación	Peralte
1	0+000,000	7,000
2	0-006,318	7,000
3	0+023,682	7,000
4	0+053,018	3,527
5	0+199,133	3,527

	Estación	Peralte
1	0+044,000	-7,000
2	0+053,018	3,527
3	0+199,133	3,527

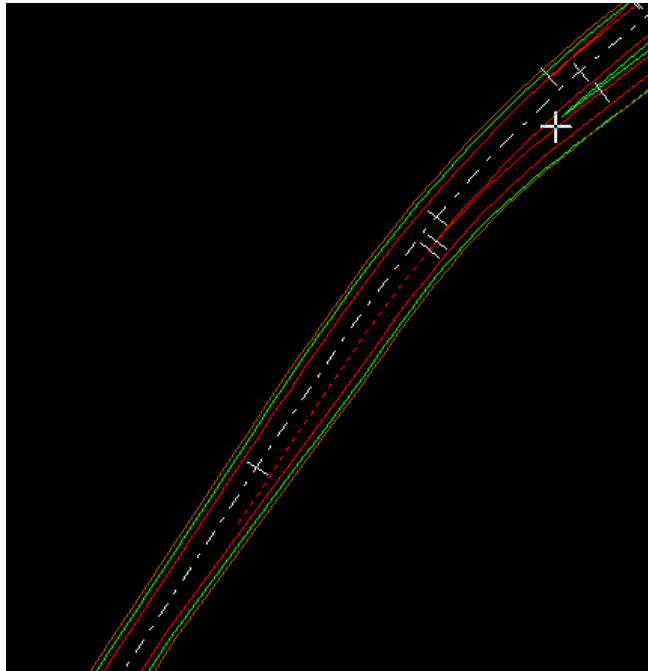
#### f) Generación de carril del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S-N)]

Para que el programa nos genere de forma automática los carriles de aceleración y deceleración, como es este el caso. Con clic derecho sobre el tramo > Generación Automática > Hacer carril, se nos abre una ventana emergente en la que hemos indicar a que tronco inicia o termina.

En esta última ventana nos indica los parámetros mínimos para cumplir la normativa de acuerdo a las características que se presentan a partir de las velocidades de las vías que interfieren. Podemos darle un mayor coeficiente de seguridad para que el cambio sea más suave.

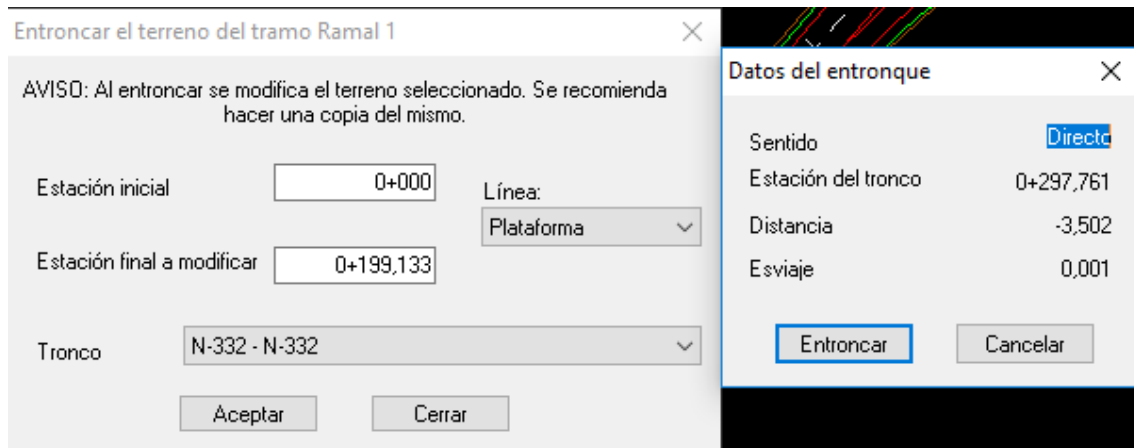
Estaciones		Tipo	Deceleración
Tangencia del ramal	0+000,000	Pendiente	0,036
Intersección de arcones	0+328,841	Velocidad Inicial	60,000
1 metro de separación	0+321,787	Velocidad final	40,000
Tangencia del tronco	0+297,764	Longitud del carril (L)	100,000
Inicio de cuña	0+261,787	Longitud de cuña (C)	70,000
Final de cuña	0+191,787		

Podemos ver como ha quedado nuestro carril de deceleración para acceder al ramal 1:



#### g) Entronque de terrenos del Ramal 1 [N-332 – Glorieta(S–N)]

Ahora vamos a realizar el entronque de terrenos, para ello hemos de crear una copia del terreno tanto en el tronco principal como en el secundario. Empezaremos con el entronque del Ramal 1 con la nacional y lo haremos para todo el eje. Con clic derecho al terreno > Entroncar....



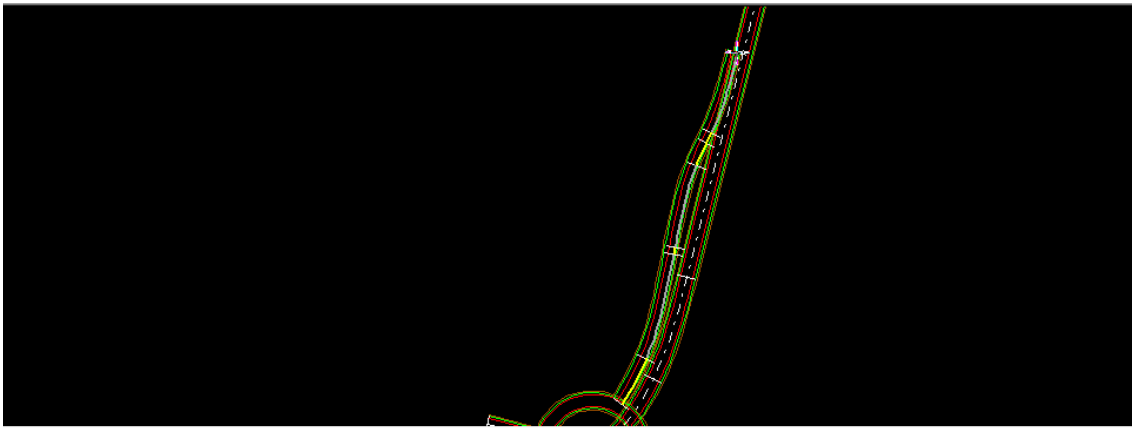
#### 11.2.3.6.- Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

##### a) Creación del eje del Ramal N-332 – Glorieta(N-S)

Hemos de crear un nuevo eje ajustado al trazado de la Nacional-332, tanto en planta como en alzado, hasta que se encuentren separados por al menos un metro. Una vez cuenten con esta separación ya podremos definir un acuerdo de rasante y un peralte distintos a los de la nacional. Ahora crearemos un nuevo eje de nombre Ramal 2 y de velocidad de proyecto 40 Km\h.



Al igual que en el caso anterior, tendremos que importar tanto la alineación de entrada como de la de salida, hemos de importarlo en el sentido de la circulación, finalmente hemos de poner un Retroacoplado a P2 para eliminar la parte del vinculado inicial que no queremos.

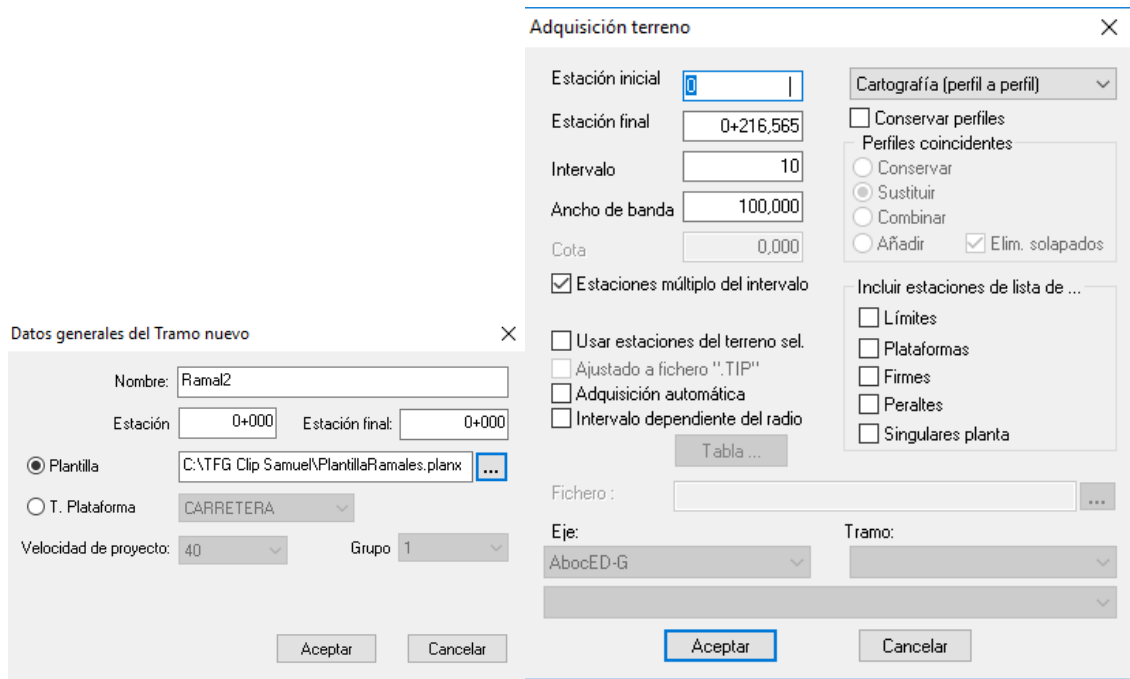


	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	1,000		0,000	0,000		0,000
2	Vinculado	Infinito				716.902,653 4.242.301,776	716.838,922 4.242.050,105
3	Giratorio	130,000		80,000	0,000		716.852,490 4.242.124,762
4	Giratorio	-130,000		0,000	80,000		716.841,348 4.242.092,936
5	Giratorio	Infinito					716.833,393 4.242.055,499
6	Giratorio	150,000		97,000	97,000		716.804,389 4.241.975,322

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.871,773	4.242.179,830	215,7892	1,000	
1	0,000	0+000,000	716.871,773	4.242.179,830	215,7892	1,000	
2	0,000	0+000,000	716.871,773	4.242.179,830	215,7892	Infinito	
3	49,231	0+049,231	716.856,726	4.242.133,037	227,8436	130,000	80,000
3	6,663	0+055,894	716.853,750	4.242.127,076	231,1066	130,000	
4	14,409	0+070,303	716.847,705	4.242.114,005	224,0504	-130,000	
4	49,231	0+119,534	716.835,472	4.242.066,399	211,9961	Infinito	80,000
5	4,297	0+123,830	716.834,667	4.242.062,179	211,9961	Infinito	
6	62,727	0+186,557	716.818,687	4.242.001,648	225,3071	150,000	97,000
6	30,008	0+216,565	716.804,389	4.241.975,322	238,0428	150,000	

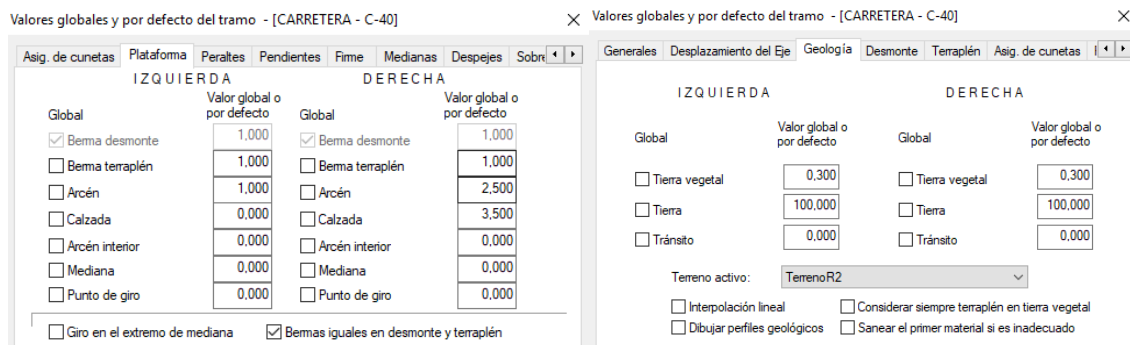
#### b) Creación de Tramo y terreno del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

Ahora es el momento de crear para el ramal un tramo, terreno y adquirirlo como hemos ido haciendo para el resto de los ejes. Anteriormente guardamos una plantilla, cuando creamos el nuevo tramo hemos de decirle que queremos importarla así el programa cargará todos los valores de la ventana de datos globales y agilizaremos el trabajo de forma notable.



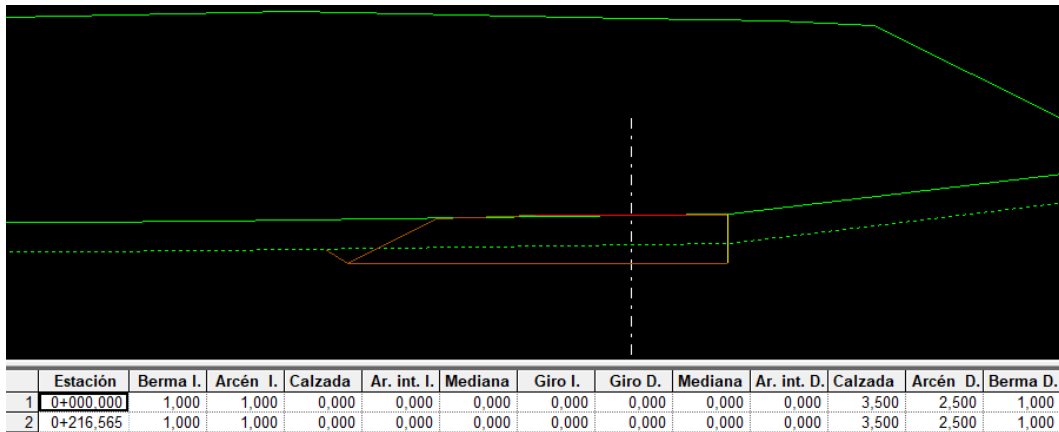
### c) Creación de la sección del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

En la ventana de datos globales comprobaremos como nos ha cargado todos los valores de plataforma, geología y del resto de las pestañas de la ventana de datos globales. Así pues, podemos obviar este paso en el resto de la memoria, aunque siempre hemos de revisar que la carga se haya producido correctamente.

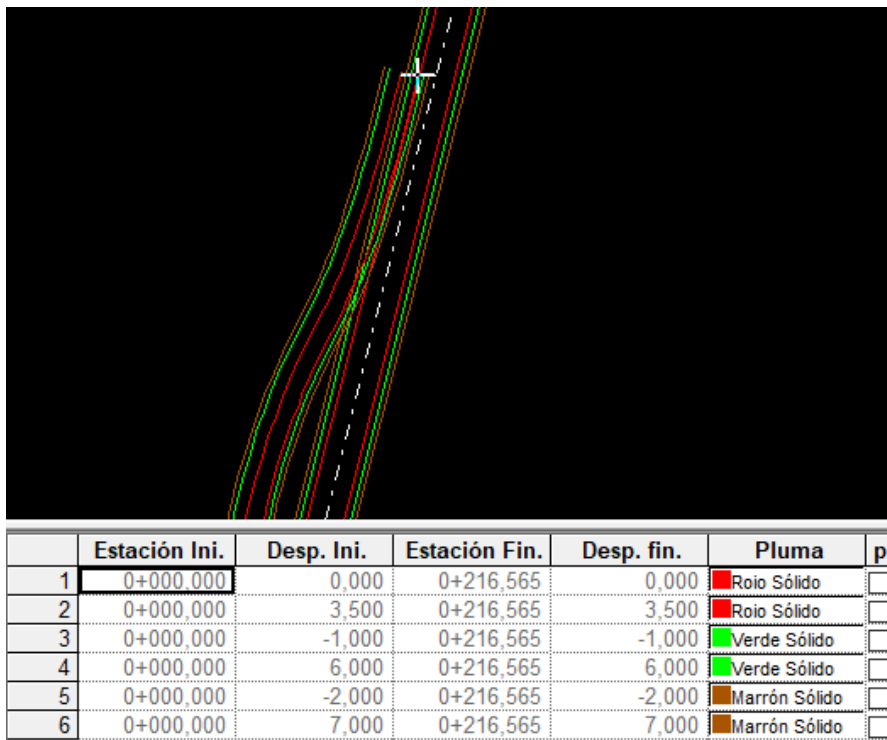


### d) Creación y ajuste de los desplazados del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

En la visualización de perfiles transversales, en la pestaña plataforma dentro de la ventana analítica, añadiremos dos filas una para la estación inicial y otra para la final, y si fuera necesario modificaríamos las dimensiones.



Ahora generaremos los desplazados definidos anteriormente de la misma forma que lo hicimos con los anteriores ejes. Podemos ver cómo esta vez no nos los ha creado correctamente, hemos de modificarlos porque en la intersección del ramal con la nacional estos se encuentran solapados



Para poder corregir los desplazados y para realizar los siguientes pasos y poder generar correctamente los carriles de aceleración y desaceleración en las intersecciones de los ramales y el tronco principal, hemos de capturar tres intersecciones con Alt + botón derecho del ratón:

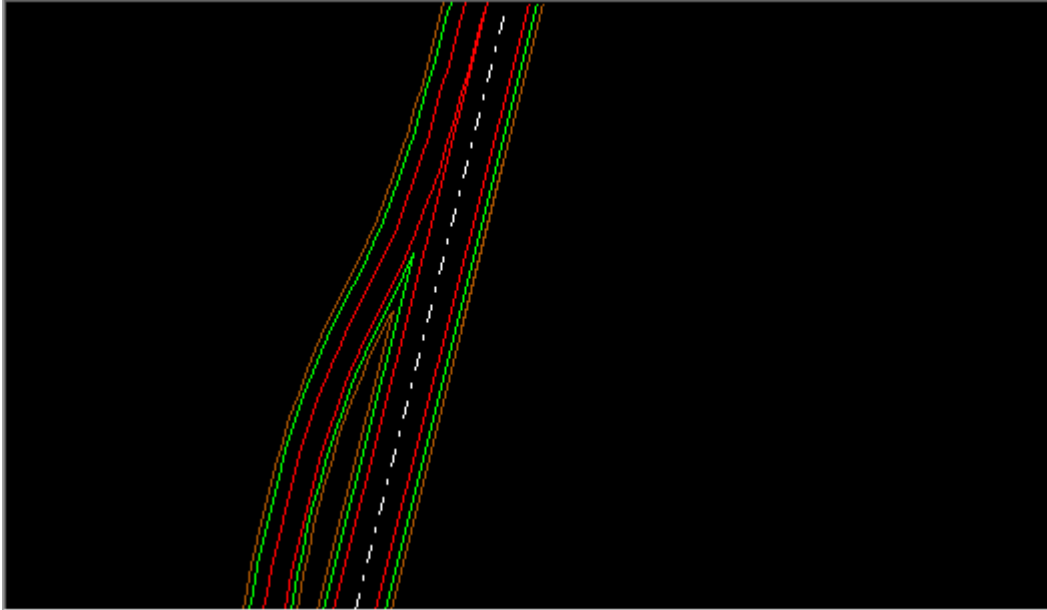
- Intersección de las bermas(marrón) y arcenes(verdes):

<b>Título</b> : N-332	<b>Título</b> : Ramal 2	<b>Título</b> : N-332	<b>Título</b> : Ramal 2
<b>Estación</b> : 0+721,364	<b>Estación</b> : 0+055,662	<b>Estación</b> : 0+731,407	<b>Estación</b> : 0+045,694
<b>Desplaz.</b> : -6,000	<b>Desplaz.</b> : -2,000	<b>Desplaz.</b> : -5,000	<b>Desplaz.</b> : -1,000
<b>Radio</b> : Infinito	<b>Radio</b> : 130,000	<b>Radio</b> : Infinito	<b>Radio</b> : 140,063
<b>Acimut</b> : 15,7892	<b>Acimut</b> : 230,9930	<b>Acimut</b> : 15,7892	<b>Acimut</b> : 226,1737
<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000	<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000	<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000	<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000
<b>Desp. Ini.</b> : -6,000	<b>Desp. Ini.</b> : -2,000	<b>Desp. Ini.</b> : -5,000	<b>Desp. Ini.</b> : -1,000
<b>Esta. Fin.</b> : 0+902,945	<b>Esta. Fin.</b> : 0+216,565	<b>Esta. Fin.</b> : 0+902,945	<b>Esta. Fin.</b> : 0+216,565
<b>Desp. fin.</b> : -6,000	<b>Desp. fin.</b> : -2,000	<b>Desp. fin.</b> : -5,000	<b>Desp. fin.</b> : -1,000
<b>X</b> : 716.855,655	<b>X</b> : 716.855,627	<b>X</b> : 716.859,090	<b>X</b> : 716.859,098
<b>Y</b> : 4.242.126,366	<b>Y</b> : 4.242.126,345	<b>Y</b> : 4.242.135,855	<b>Y</b> : 4.242.135,861
<b>Peralte</b> : -2,000	<b>Peralte</b> : 0,000	<b>Peralte</b> : -2,000	<b>Peralte</b> : 0,000
<b>Pend.Lon.</b> : 6,704	<b>Pend.Lon.</b> : -2,606	<b>Pend.Lon.</b> : 6,554	<b>Pend.Lon.</b> : -2,606
<b>Pend.Max.</b> : 6,996	<b>Pend.Max.</b> : 3,114	<b>Pend.Max.</b> : 6,852	<b>Pend.Max.</b> : 2,860
<b>Cota ras.</b> : 5,946	<b>Cota ras.</b> : 7,855	<b>Cota ras.</b> : 6,617	<b>Cota ras.</b> : 8,114
<b>Cota pla.</b> : 5,825	<b>Cota pla.</b> : 7,854	<b>Cota pla.</b> : 6,516	<b>Cota pla.</b> : 8,114
<b>Cota sec.</b> : 5,805	<b>Cota sec.</b> : 7,814	<b>Cota sec.</b> : 6,516	<b>Cota sec.</b> : 8,114
<b>Cota ter.</b> : 7,730	<b>Cota ter.</b> : 7,865	<b>Cota ter.</b> : 7,776	<b>Cota ter.</b> : 7,775
<b>Cota roja</b> : -1,925	<b>Cota roja</b> : -0,051	<b>Cota roja</b> : -1,260	<b>Cota roja</b> : 0,339

- Intersección de las calzadas (PK0 del Ramal2):

<b>Título</b> : N-332	<b>Título</b> : Ramal 2
<b>Estación</b> : 0+776,990	<b>Estación</b> : 0+000,088
<b>Desplaz.</b> : -3,500	<b>Desplaz.</b> : 3,500
<b>Radio</b> : Infinito	<b>Radio</b> : 72.817,777
<b>Acimut</b> : 15,7892	<b>Acimut</b> : 215,7893
<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000	<b>Esta. Ini.</b> : 0+000,000
<b>Desp. Ini.</b> : -3,500	<b>Desp. Ini.</b> : 3,500
<b>Esta. Fin.</b> : 0+902,945	<b>Esta. Fin.</b> : 0+216,565
<b>Desp. fin.</b> : -3,500	<b>Desp. fin.</b> : 3,500
<b>X</b> : 716.871,733	<b>X</b> : 716.868,358
<b>Y</b> : 4.242.179,675	<b>Y</b> : 4.242.180,604
<b>Peralte</b> : -2,000	<b>Peralte</b> : 0,000
<b>Pend.Lon.</b> : 4,272	<b>Pend.Lon.</b> : -2,606
<b>Pend.Max.</b> : 4,717	<b>Pend.Max.</b> : 2,606
<b>Cota ras.</b> : 9,084	<b>Cota ras.</b> : 9,303
<b>Cota pla.</b> : 9,013	<b>Cota pla.</b> : 9,302
<b>Cota sec.</b> : 9,013	<b>Cota sec.</b> : 9,302
<b>Cota ter.</b> : 9,000	<b>Cota ter.</b> : 8,929
<b>Cota roja</b> : 0,013	<b>Cota roja</b> : 0,373

Ahora editamos los desplazados haciendo clic derecho > Separa en las intersecciones, y posteriormente modificando la tabla de desplazados tanto para el ramal como para el tronco. Todo esto con el objetivo de quitar los solapes de arcén y berma.



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
5	0+261,787	7,000	0+297,765	7,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+297,765	3,500	0+902,945	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	-5,000	0+731,467	-5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	5,000	0+191,787	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
9	0+191,787	5,000	0+261,787	8,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
10	0+261,787	8,500	0+297,765	8,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
11	0+341,198	5,000	0+902,945	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
12	0+000,000	-6,000	0+721,400	-6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
13	0+000,000	6,000	0+191,787	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
14	0+191,787	6,000	0+261,787	9,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
15	0+261,787	9,500	0+297,765	9,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
16	0+431,000	6,000	0+902,945	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
17	0+221,787	3,500	0+297,764	3,500	Rojo Discontinuo	<input type="checkbox"/>
18	0+777,154	-5,000	0+902,945	-5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
19	0+721,400	6,000	0+902,945	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

#### e) Generación y ajuste de los peraltes del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

Generaremos los peraltes automáticamente para el ramal, indicándole que aplique la normativa de la instrucción de carreteras para la tabla de radios y peraltes.

Los ramales han de tener el mismo peralte que el tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos un metro, por tanto, hemos de ver el peralte del tronco principal en este tramo en las capturas de las intersecciones. Seguidamente, en las tablas de peraltes haremos coincidir el del ramal al tronco.

- Peralte Ramal2 desde el inicio hasta la intersección de arceñas:

	Estación	Peralte
1	0+046,000	-2,000
2	0+055,894	0,000
3	0+062,682	-7,000
4	0+092,682	-7,000
5	0+113,349	-2,000
6	0+121,682	0,000
7	0+130,015	2,000
8	0+186,557	7,000
9	0+216,565	7,000

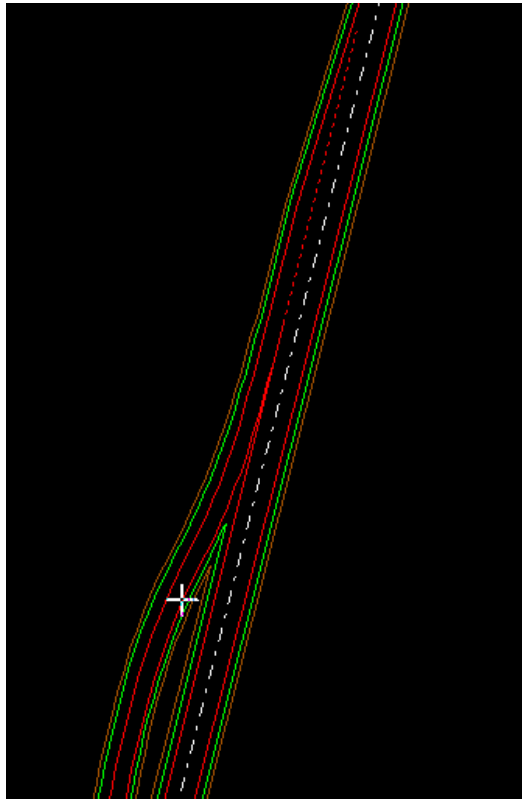
#### f) Generación del carril del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

Para que el programa nos genere de forma automática los carriles de aceleración y deceleración, como es este el caso. Con clic derecho sobre el tramo > Generación Automática > Hacer carril, se nos abre una ventana emergente en la que hemos indicar a que tronco inicia o termina.

En esta última ventana nos indica los parámetros mínimos para cumplir la normativa de acuerdo a las características que se presentan a partir de las velocidades de las vías que interfieren. Podemos darle un mayor coeficiente de seguridad para que el cambio sea más suave.

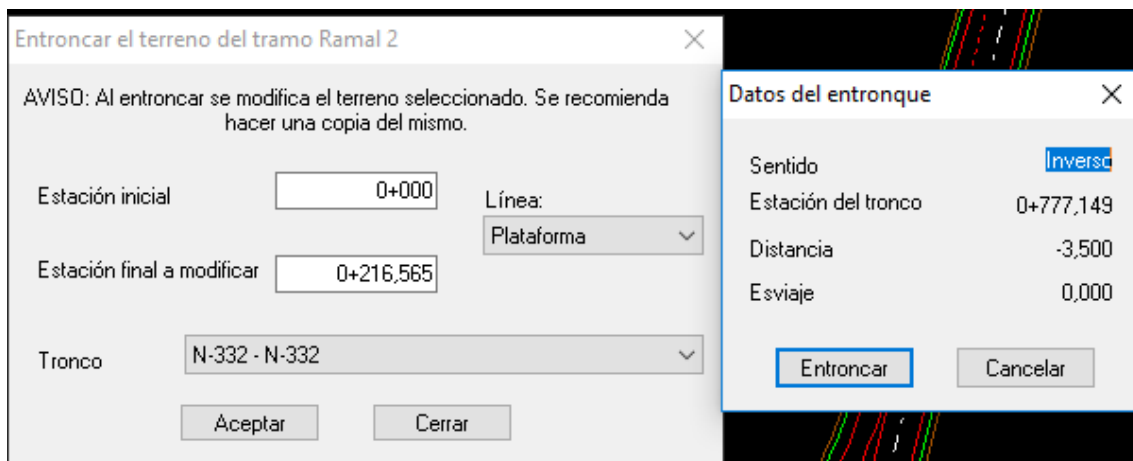
Estaciones		Tipo	Deceleración
Tangencia del ramal	0+000,000	Pendiente	-4,264
Intersección de arcenes	0+731,372	Velocidad Inicial	60,000
1 metro de separación	0+743,432	Velocidad final	40,000
Tangencia del tronco	0+777,149	Longitud del carril (L)	100,000
Inicio de cuña	0+803,432	Longitud de cuña (C)	70,000
Final de cuña	0+873,432		

Podemos ver como ha quedado nuestro carril de deceleración para acceder al ramal 2:

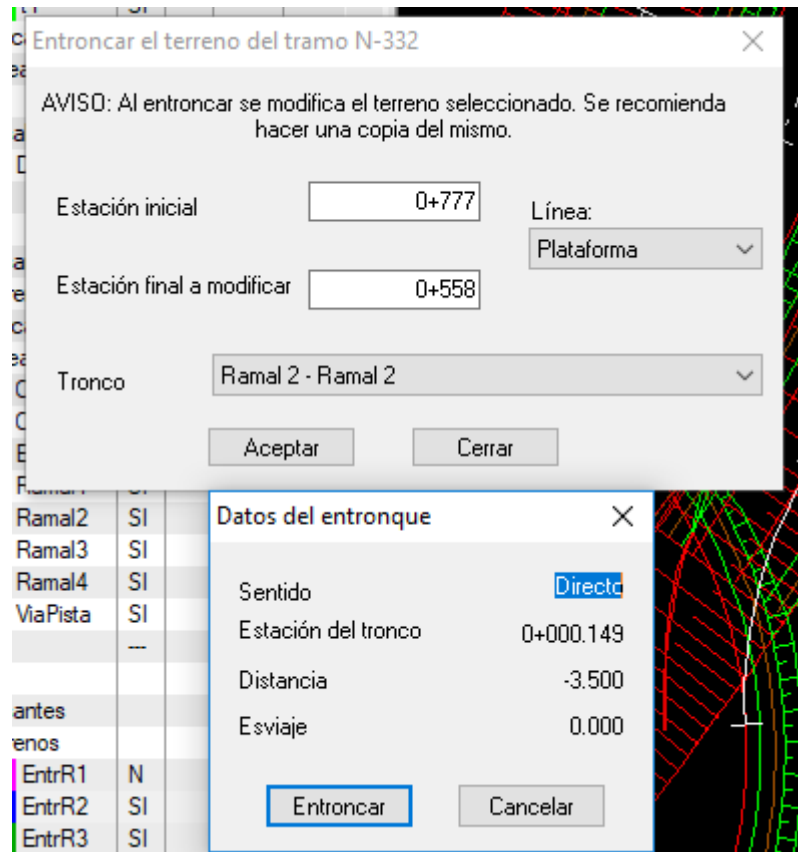


#### g) Entronque de terrenos del Ramal 2 [N-332 – Glorieta(N-S)]

Ahora vamos a realizar el entronque de terrenos, para ello hemos de crear una copia del terreno tanto en el tronco principal como en el secundario. Empezaremos con el entronque del Ramal 2 con la nacional y lo haremos para todo el eje. Con clic derecho al terreno > Entroncar....



Ahora realizaremos el entronque de la nacional con el Ramal 2



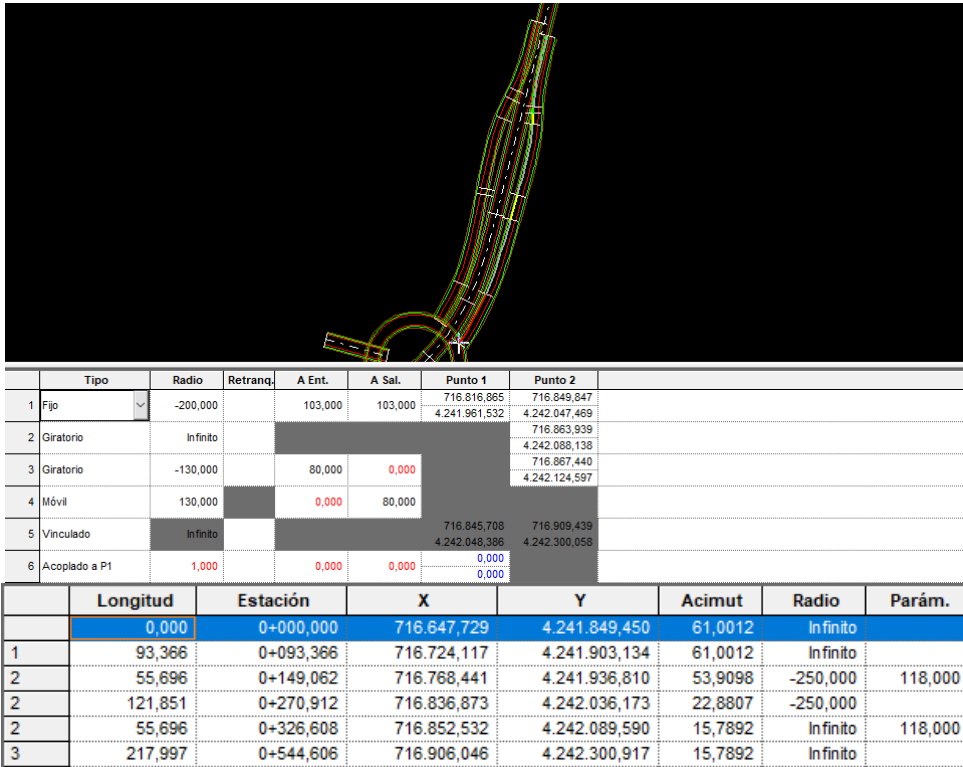
### 11.2.3.7.- Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

#### a) Creación del eje del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

Hemos de crear un nuevo eje ajustado al trazado de la Nacional-332, tanto en planta como en alzado, hasta que se encuentren separados por al menos un metro. Una vez cuenten con esta separación ya podremos definir un acuerdo de rasante y un peralte distintos a los de la nacional. Ahora crearemos un nuevo eje de nombre Ramal 2 y de velocidad de proyecto 40 Km/h.

El diseño del eje hemos de realizarlo en el sentido de la circulación, así pues la alineación de entrada será la de la glorieta y la de salida la de la nacional.





### b) Creación de Tramo y terreno del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

Ahora es el momento de crear para el ramal un tramo, terreno y adquirirlo como hemos ido haciendo para el resto de los ejes. Anteriormente guardamos una plantilla, cuando creamos el nuevo tramo hemos de decirle que queremos importarla así el programa cargará todos los valores de la ventana de datos globales y agilizaremos el trabajo de forma notable.

**Datos generales del Tramo nuevo**

Nombre:

Estación:  Estación final:

Plantilla:  ...

T. Plataforma:

Velocidad de proyecto:  Grupo:

**Adquisición terreno**

Estación inicial:

Estación final:

Intervalo:

Ancho de banda:

Cota:

Estaciones múltiplo del intervalo

Usar estaciones del terreno sel.

Ajustado a fichero ".TIP"

Adquisición automática

Intervalo dependiente del radio

Fichero:

Eje:  Tramo:

Cartografía (perfil a perfil)

Conservar perfiles

Perfiles coincidentes

Conservar

Sustituir

Combinar

Añadir  Elim. solapados

Incluir estaciones de lista de ...

Límites

Plataformas

Firmes

Peraltes

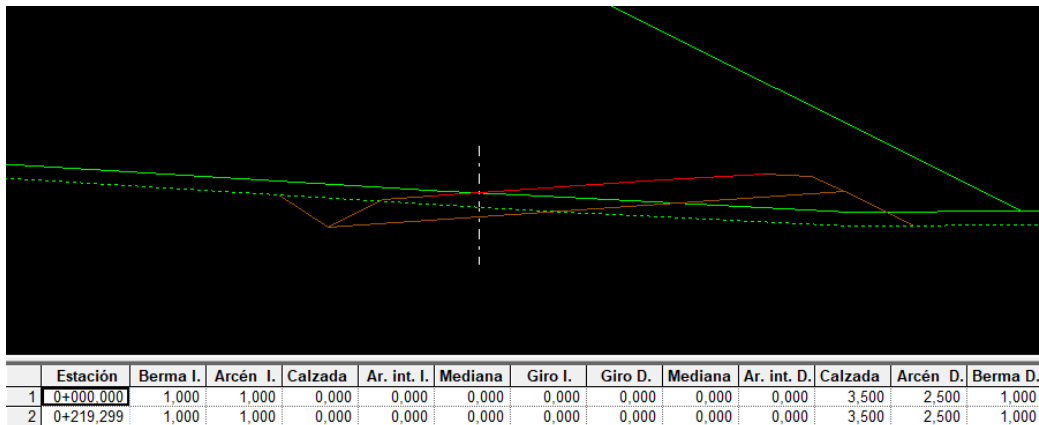
Singulares planta

c) Creación de la sección del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

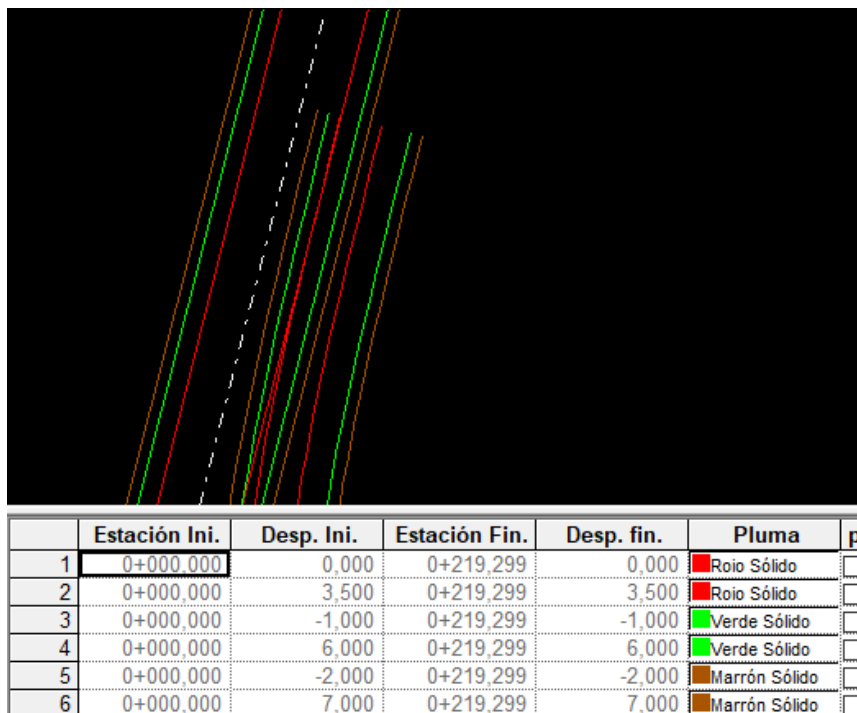
Como hemos cargado la plantilla del primer ramal no hemos de realizar nada en este paso, ya lo tenemos.

d) Creación y ajuste de los desplazados del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

En la visualización de perfiles transversales, en la pestaña plataforma dentro de la ventana analítica, añadiremos dos filas una para la estación inicial y otra para la final, y si fuera necesario modificaríamos las dimensiones.



Ahora generaremos los desplazados definidos anteriormente de la misma forma que lo hicimos con los anteriores ejes. Podemos ver cómo esta vez no nos los ha creado correctamente, hemos de modificarlos porque en la intersección del ramal con la nacional estos se encuentran solapados



Para poder corregir los desplazados y para realizar los siguientes pasos y poder generar correctamente los carriles de aceleración y desaceleración en las intersecciones de los ramales y el tronco principal, hemos de capturar tres intersecciones con Alt + botón derecho del ratón:

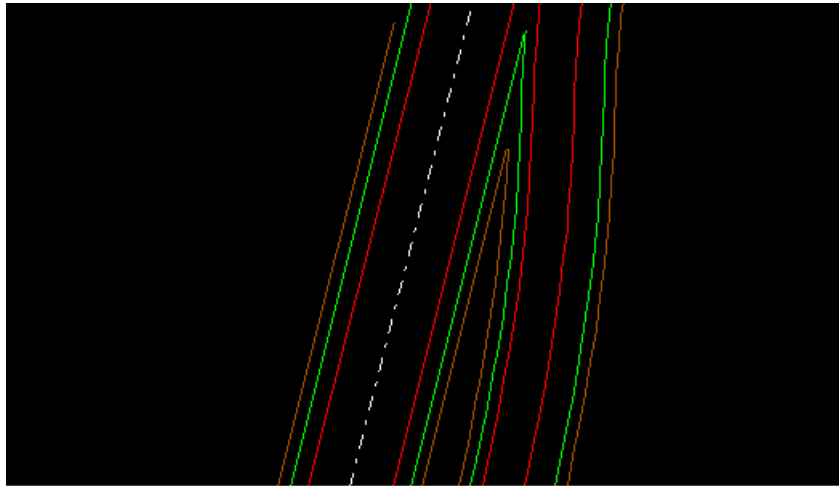
- Intersección de las bermas(marrón) y arcenes(verdes):

Título : N-332		Título : Ramal 3		Título : N-332		Título : Ramal 3	
Estación	: 0+713,306	Estación	: 0+163,349	Estación	: 0+723,523	Estación	: 0+173,501
Desplaz.	: 6,000	Desplaz.	: -2,000	Desplaz.	: 5,000	Desplaz.	: -1,000
Radio	: Infinito	Radio	: -130,000	Radio	: Infinito	Radio	: 139,745
Acimut	: 15,7892	Acimut	: 2,9313	Acimut	: 15,7892	Acimut	: 5,3574
Esta. Ini.	: 0+431,000	Esta. Ini.	: 0+000,000	Esta. Ini.	: 0+341,198	Esta. Ini.	: 0+000,000
Desp. Ini.	: 6,000	Desp. Ini.	: -2,000	Desp. Ini.	: 5,000	Desp. Ini.	: -1,000
Esta. Fin.	: 0+902,945	Esta. Fin.	: 0+219,299	Esta. Fin.	: 0+902,945	Esta. Fin.	: 0+219,299
Desp. fin.	: 6,000	Desp. fin.	: -2,000	Desp. fin.	: 5,000	Desp. fin.	: -1,000
X	: 716.865,310	X	: 716.865,341	X	: 716.866,848	X	: 716.866,858
Y	: 4.242.115,608	Y	: 4.242.115,625	Y	: 4.242.125,758	Y	: 4.242.125,754
Peralte	: 2,000	Peralte	: -5,249	Peralte	: 2,000	Peralte	: 1,827
Pend.Lon.	: 6,704	Pend.Lon.	: 2,814	Pend.Lon.	: 6,704	Pend.Lon.	: 2,814
Pend.Max.	: 6,996	Pend.Max.	: 8,708	Pend.Lon.	: 6,704	Pend.Max.	: 3,559
Cota ras.	: 5,405	Cota ras.	: 7,438	Pend.Max.	: 6,996	Cota ras.	: 7,723
Cota pla.	: 5,285	Cota pla.	: 7,333	Cota ras.	: 6,090	Cota pla.	: 7,741
Cota sec.	: 5,265	Cota sec.	: 7,332	Cota pla.	: 5,990	Cota sec.	: 7,741
Cota ter.	: 7,113	Cota ter.	: 7,122	Cota sec.	: 5,990	Cota ter.	: 7,490
Cota roja	: -1,848	Cota roja	: 0,210	Cota roja	: -1,848	Cota roja	: 0,251

- Intersección de las calzadas (PK Final del Ramal3):

Título : N-332		Título : Ramal 3	
Estación	: 0+769,016	Estación	: 0+218,702
Desplaz.	: 3,500	Desplaz.	: 0,000
Radio	: Infinito	Radio	: 10.716,579
Acimut	: 15,7892	Acimut	: 15,7875
Esta. Ini.	: 0+297,765	Esta. Ini.	: 0+000,000
Desp. Ini.	: 3,500	Desp. Ini.	: 0,000
Esta. Fin.	: 0+902,945	Esta. Fin.	: 0+219,299
Desp. fin.	: 3,500	Desp. fin.	: 0,000
X	: 716.876,562	X	: 716.876,500
Y	: 4.242.170,227	Y	: 4.242.169,982
Peralte	: 2,000	Peralte	: 7,000
Pend.Lon.	: 4,671	Pend.Lon.	: 2,814
Pend.Max.	: 5,081	Pend.Max.	: 7,544
Cota ras.	: 8,727	Cota ras.	: 8,995
Cota pla.	: 8,657	Cota pla.	: 8,995
Cota sec.	: 8,657	Cota sec.	: 8,995
Cota ter.	: 8,701	Cota ter.	: 8,695
Cota roja	: -0,044	Cota roja	: 0,300

Ahora editamos los desplazados haciendo clic derecho > Separa en las intersecciones, y posteriormente modificando la tabla de desplazados tanto para el ramal como para el tronco. Todo esto con el objetivo de quitar los solapes de arcén y berma.



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
14	0+000,000	5,000	0+191,787	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
15	0+191,787	5,000	0+261,787	8,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
16	0+261,787	8,500	0+297,765	8,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
17	0+341,198	5,000	0+723,201	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
18	0+000,000	-6,000	0+721,431	-6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
19	0+777,150	-9,500	0+803,432	-9,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
20	0+803,432	-9,500	0+873,432	-6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
21	0+873,432	-6,000	0+902,945	-6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
22	0+000,000	6,000	0+191,787	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
23	0+191,787	6,000	0+261,787	9,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
24	0+261,787	9,500	0+297,765	9,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
25	0+375,328	6,000	0+713,318	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
26	0+777,149	-3,500	0+843,432	-3,500	Rojo Discontinuo	<input type="checkbox"/>
27	0+769,107	5,000	0+902,945	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
28	0+769,034	6,000	0+902,945	6,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

#### e) Generación y ajuste de los peraltes del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

Generaremos los peraltes automáticamente para el ramal, indicándole que aplique la normativa de la instrucción de carreteras para la tabla de radios y peraltes.

Los ramales han de tener el mismo peralte que el tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos un metro, por tanto, hemos de ver el peralte del tronco principal en este tramo en las capturas de las intersecciones. Seguidamente, en las tablas de peraltes haremos coincidir el del ramal al tronco.

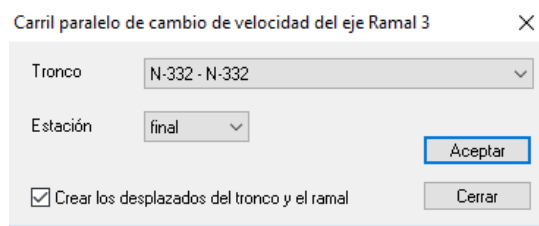
- Peralte Ramal3 desde la intersección de arcenes hasta el final:

	Estación	Peralte
1	0+038,335	-7,000
2	0+087,136	-2,000
3	0+111,611	-2,000
4	0+132,502	-7,000
5	0+162,502	-7,000
6	0+173,000	-2,000
7	0+219,299	-2,000

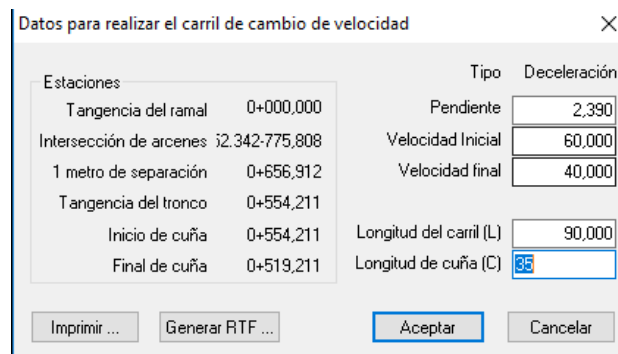
#### f) Generación del carril del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

Para que el programa nos genere de forma automática los carriles de aceleración y deceleración, como es este el caso. Con clic derecho sobre el tramo > Generación Automática

> Hacer carril, se nos abre una ventana emergente en la que hemos indicar a que tronco inicia o termina.

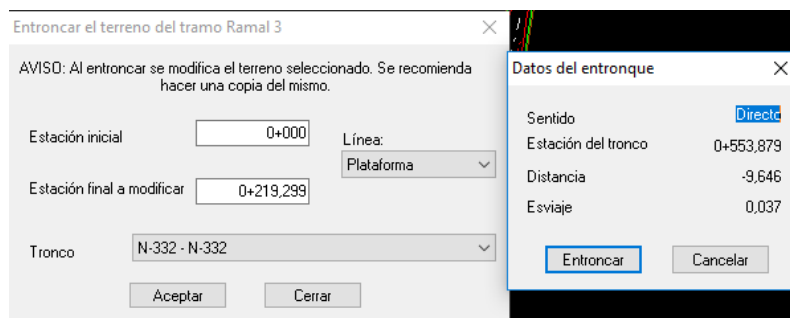


En esta última ventana nos indica los parámetros mínimos para cumplir la normativa de acuerdo a las características que se presentan a partir de las velocidades de las vías que interfieren. Podemos darle un mayor coeficiente de seguridad para que el cambio sea más suave.



#### g) Entronque de terrenos del Ramal 3 [Glorieta – N-332(N-S)]

Ahora vamos a realizar el entronque de terrenos, para ello hemos de crear una copia del terreno tanto en el tronco principal como en el secundario. Empezaremos con el entronque del Ramal 3 con la nacional y lo haremos para todo el eje. Con clic derecho al terreno > Entroncar....

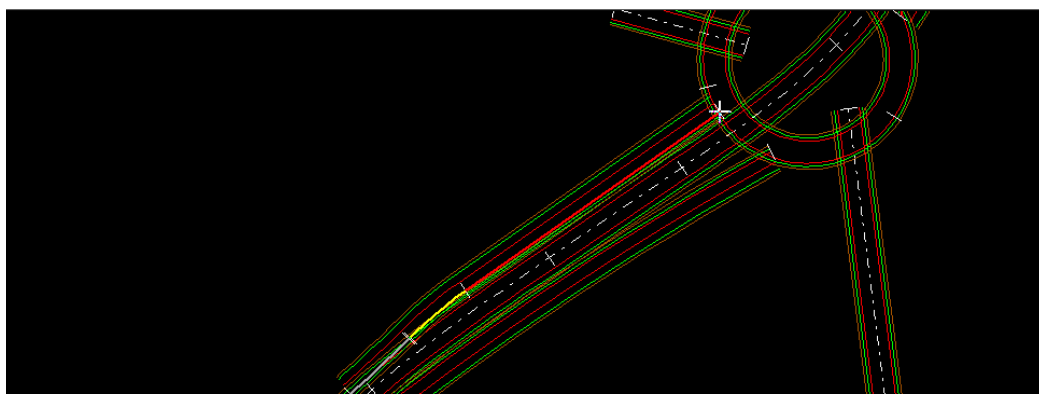


### 11.2.3.8.- Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

#### a) Creación del eje del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

Hemos de crear un nuevo eje ajustado al trazado de la Nacional-332, tanto en planta como en alzado, hasta que se encuentren separados por al menos un metro. Una vez cuenten con esta separación ya podremos definir un acuerdo de rasante y un peralte distintos a los de la nacional. Ahora crearemos un nuevo eje de nombre Ramal 2 y de velocidad de proyecto 40 Km\h.

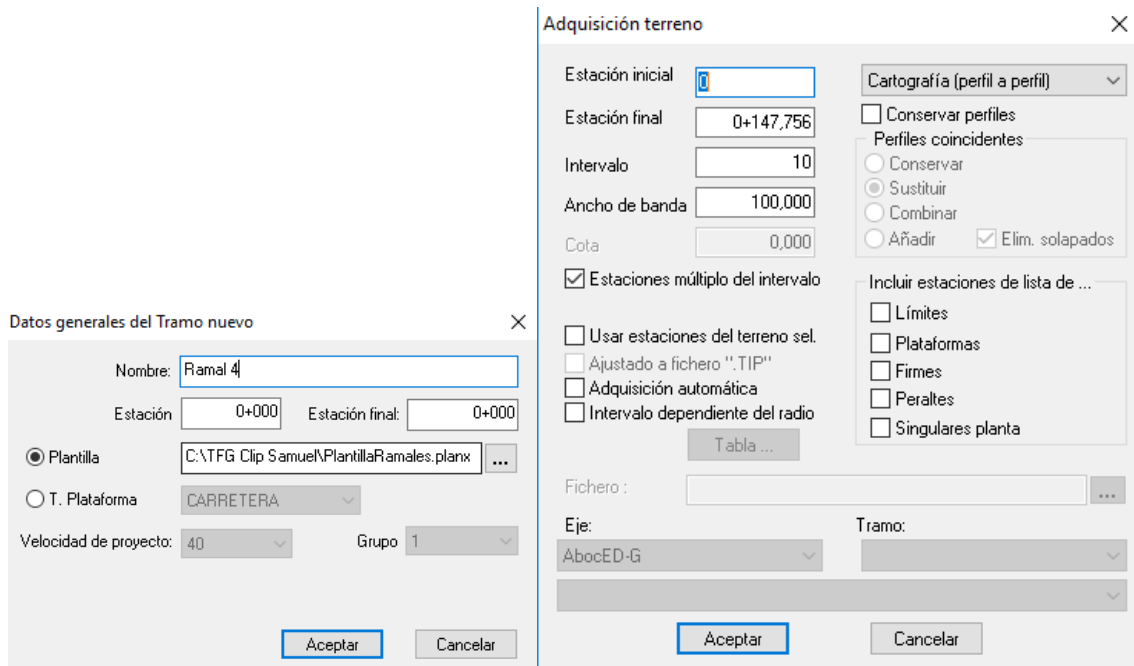
El diseño del eje hemos de realizarlo en el sentido de la circulación, así pues, la alineación de entrada será la de la glorieta y la de salida la de la nacional.



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2				
1	Fijo	In finito				716.759,566 4.241.931,086	716.701,612 4.241.890,387				
2	Giratorio	-130,000		0,000	0,000		716.665,049 4.241.863,230				
3	Móvil	250,000		0,000	80,000						
4	Vinculado	-303,500		0,000	0,000	716.646,864 4.241.845,820	716.613,864 4.241.812,315				
5	Acoplado a P1	In finito					0,000 0,000				
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.				
	0,000	0+000,000	716.759,566	4.241.931,086	261,0234	In finito					
1	98,641	0+098,641	716.678,842	4.241.874,396	261,0234	In finito					
2	22,991	0+121,632	716.661,291	4.241.859,593	249,7647	-130,000					
3	0,525	0+122,156	716.660,921	4.241.859,221	249,8983	250,000					
3	25,600	0+147,756	716.642,242	4.241.841,720	253,1578	In finito	80,000				
4	0,000	0+147,756	716.642,242	4.241.841,720	253,1578	-303,500					
5	0,000	0+147,756	716.642,242	4.241.841,720	253,1578	In finito					

#### b) Creación de Tramo y Terreno del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

Ahora es el momento de crear para el ramal un tramo, terreno y adquirirlo como hemos ido haciendo para el resto de los ejes. Anteriormente guardamos una plantilla, cuando creamos el nuevo tramo hemos de decirle que queremos importarla así el programa cargará todos los valores de la ventana de datos globales y agilizaremos el trabajo de forma notable.

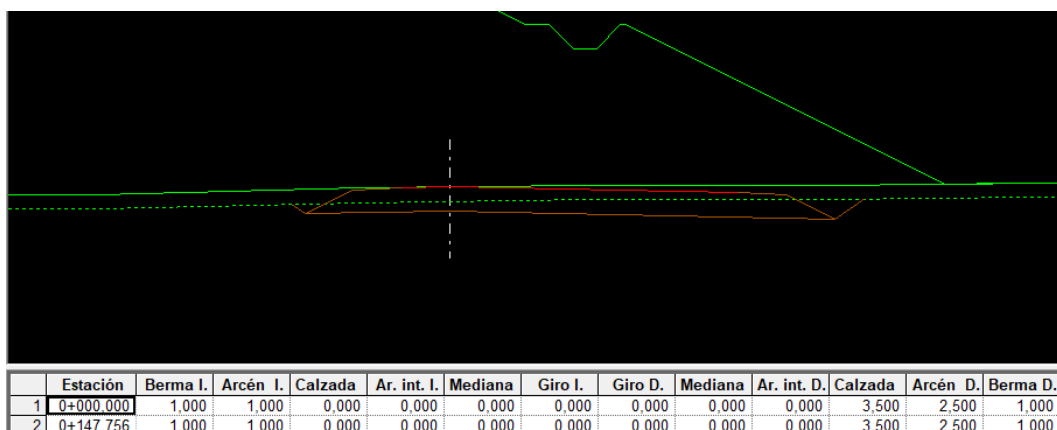


#### c) Creación de la sección del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

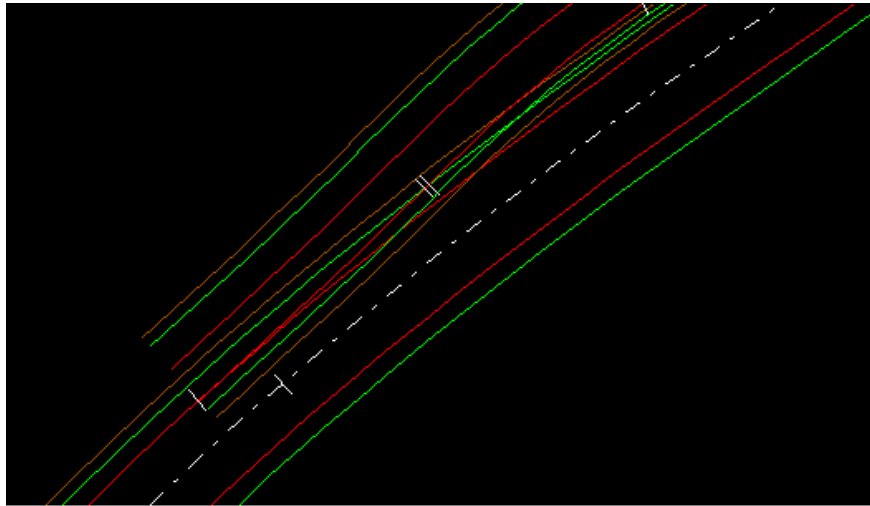
Como hemos cargado la plantilla del primer ramal no hemos de realizar nada en este paso, ya lo tenemos.

#### d) Creación y ajuste de los desplazados del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

En la visualización de perfiles transversales, en la pestaña plataforma dentro de la ventana analítica, añadiremos dos filas una para la estación inicial y otra para la final, y si fuera necesario modificaríamos las dimensiones.



Ahora generaremos los desplazados definidos anteriormente de la misma forma que lo hicimos con los anteriores ejes. Podemos ver cómo esta vez no nos los ha creado correctamente, hemos de modificarlos porque en la intersección del ramal con la nacional estos se encuentran solapados



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+147,756	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	3,500	0+147,756	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-1,000	0+147,756	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	6,000	0+147,756	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	-2,000	0+147,756	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	7,000	0+147,756	7,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Para poder corregir los desplazados y para realizar los siguientes pasos y poder generar correctamente los carriles de aceleración y desaceleración en las intersecciones de los ramales y el tronco principal. En este caso, debido a que el espacio es muy pequeño por la cercanía de la desaladora, se ha ajustado mucho el diseño del Ramal 4 por lo que no hay intersección de bermas.

- Intersección de arcenes(verdes):

<b>Título</b> :	N-332	<b>Título</b> :	Ramal 4
<b>Estación</b> :	0+380,148	<b>Estación</b> :	0+112,133
<b>Desplaz.</b> :	-5,000	<b>Desplaz.</b> :	-1,000
<b>Radio</b> :	512,744	<b>Radio</b> :	-130,000
<b>Acimut</b> :	59,3443	<b>Acimut</b> :	254,4164
<b>Esta. Ini.</b> :	0+000,000	<b>Esta. Ini.</b> :	0+000,000
<b>Desp. Ini.</b> :	-5,000	<b>Desp. Ini.</b> :	-1,000
<b>Esta. Fin.</b> :	0+902,945	<b>Esta. Fin.</b> :	0+147,756
<b>Desp. fin.</b> :	-5,000	<b>Desp. fin.</b> :	-1,000
<b>X</b> :	716.668,899	<b>X</b> :	716.668,879
<b>Y</b> :	4.241.865,329	<b>Y</b> :	4.241.865,330
<b>Peralte</b> :	5,378	<b>Peralte</b> :	-6,001
<b>Pend.Lon.</b> :	-3,962	<b>Pend.Lon.</b> :	-0,538
<b>Pend.Max.</b> :	6,849	<b>Pend.Max.</b> :	6,002
<b>Cota ras.</b> :	0,280	<b>Cota ras.</b> :	2,062
<b>Cota pla.</b> :	0,548	<b>Cota pla.</b> :	2,001
<b>Cota sec.</b> :	0,548	<b>Cota sec.</b> :	2,001
<b>Cota ter.</b> :	1,666	<b>Cota ter.</b> :	1,666
<b>Cota roja</b> :	-1,118	<b>Cota roja</b> :	0,335

- Intersección de las calzadas (PK Final del Ramal4):



<b>Título</b>	: N-332	<b>Título</b>	: Ramal 4
<b>Estación</b>	: 0+345,171	<b>Estación</b>	: 0+147,596
<b>Desplaz.</b>	: -3,500	<b>Desplaz.</b>	: 0,000
<b>Radio</b>	: 300,000	<b>Radio</b>	: 39.863,747
<b>Acimut</b>	: 53,2021	<b>Acimut</b>	: 253,1576
<b>Esta. Ini.</b>	: 0+000,000	<b>Esta. Ini.</b>	: 0+000,000
<b>Desp. Ini.</b>	: -3,500	<b>Desp. Ini.</b>	: 0,000
<b>Esta. Fin.</b>	: 0+902,945	<b>Esta. Fin.</b>	: 0+147,756
<b>Desp. fin.</b>	: -3,500	<b>Desp. fin.</b>	: 0,000
<b>X</b>	: 716.642,398	<b>X</b>	: 716.642,361
<b>Y</b>	: 4.241.841,861	<b>Y</b>	: 4.241.841,827
<b>Peralte</b>	: 7,000	<b>Peralte</b>	: 0,039
<b>Pend.Lon.</b>	: -2,197	<b>Pend.Lon.</b>	: -0,538
<b>Pend.Max.</b>	: 7,337	<b>Pend.Max.</b>	: 0,539
<b>Cota ras.</b>	: 1,357		
<b>Cota pla.</b>	: 1,601		
<b>Cota sec.</b>	: 1,601		
<b>Cota ter.</b>	: 1,573		
<b>Cota roja</b>	: 0,028		

Ahora editamos los desplazados haciendo clic derecho > Separa en las intersecciones, y posteriormente modificando la tabla de desplazados tanto para el ramal como para el tronco. Todo esto con el objetivo de quitar los solapes de arcén y berma. En este caso, como el espacio es mínimo puesto que la desaladora nos limita mucho la geometría del ramal, no va a haber berma izquierda para el Ramal 4 ni para el tramo de la nacional que coincide con el.



	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+147,756	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	3,500	0+147,756	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-1,000	0+112,222	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	6,000	0+147,756	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	7,000	0+147,756	7,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

#### e) Generación y ajuste de los peraltes del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

Generaremos los peraltes automáticamente para el ramal, indicándole que aplique la normativa de la instrucción de carreteras para la tabla de radios y peraltes.

Los ramales han de tener el mismo peralte que el tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos un metro, por tanto, hemos de ver el peralte del tronco principal

en este tramo en las capturas de las intersecciones. Seguidamente, en las tablas de peraltes haremos coincidir el del ramal al tronco.

- Peralte Ramal4 desde la intersección de arcenes hasta el final:

	Estación	Peralte
1	0+061,141	±2,000
2	0+077,808	-2,000
3	0+080,553	-7,000
4	0+110,553	-7,000
5	0+121,632	0,000
6	0+119,694	7,000
7	0+147,756	0,000
8	0+149,694	7,000
9	0+189,076	-7,000

	Estación	Peralte
1	0+061,141	±2,000
2	0+077,808	-2,000
3	0+080,553	-7,000
4	0+189,076	-7,000

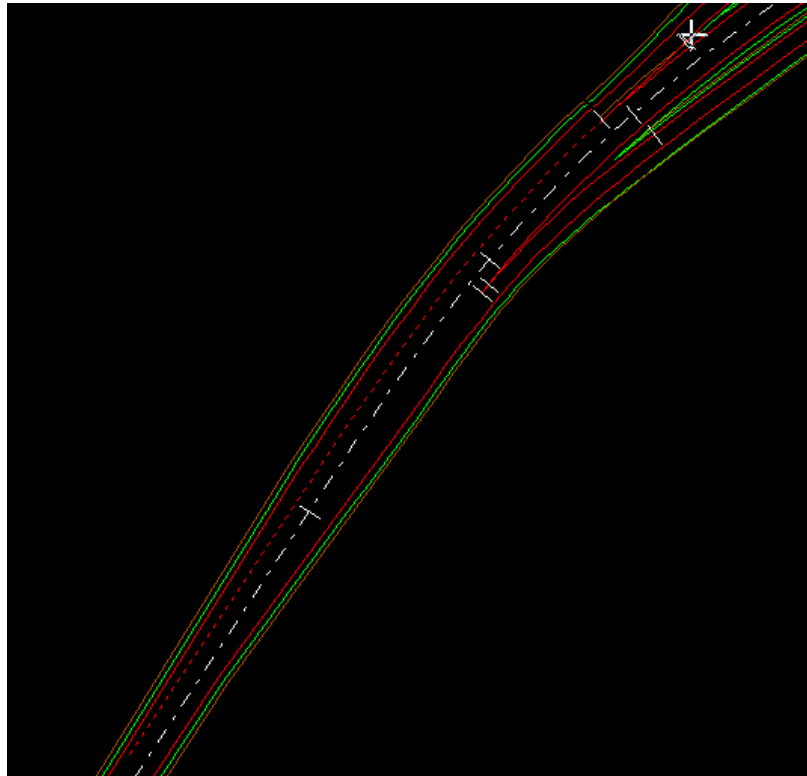
#### f) Generación del carril del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

Para que el programa nos genere de forma automática los carriles de aceleración y deceleración, como es este el caso. Con clic derecho sobre el tramo > Generación Automática > Hacer carril, se nos abre una ventana emergente en la que hemos indicar a que tronco inicia o termina.

En esta última ventana nos indica los parámetros mínimos para cumplir la normativa de acuerdo a las características que se presentan a partir de las velocidades de las vías que interfieren. Podemos darle un mayor coeficiente de seguridad para que el cambio sea más suave.

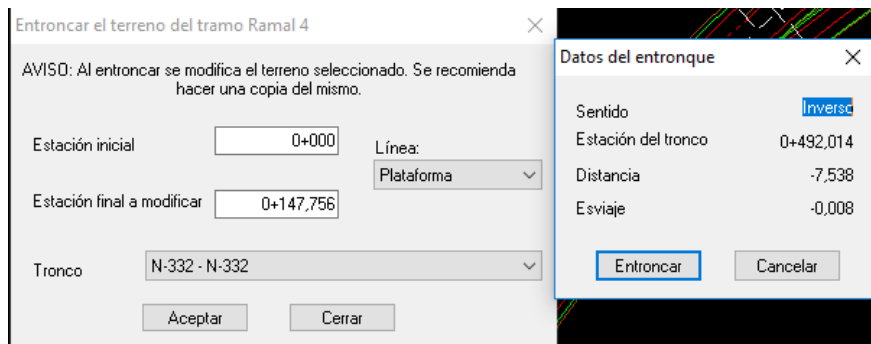
Estaciones		Tipo	Aceleración
Tangencia del ramal	0+147,756	Pendiente	2,187
Intersección de arcenes	0+379,973	Velocidad Inicial	40,000
1 metro de separación	0+366,268	Velocidad final	60,000
Tangencia del tronco	0+344,963	Longitud del carril (L)	200,000
Inicio de cuña	0+242,268	Longitud de cuña (C)	133,000
Final de cuña	0+109,268		

Podemos ver como ha quedado nuestro carril de deceleración para acceder al ramal 4:

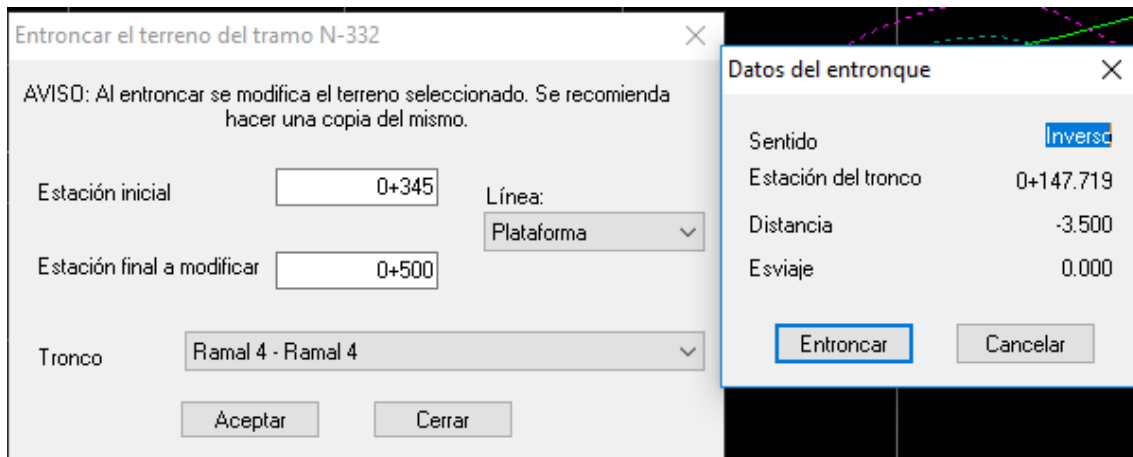


g) Entronque de terrenos del Ramal 4 [Glorieta – N-332(S-N)]

Ahora vamos a realizar el entronque de terrenos, para ello hemos de crear una copia del terreno tanto en el tronco principal como en el secundario. Empezaremos con el entronque del Ramal 4 con la nacional y lo haremos para todo el eje. Con clic derecho al terreno > Entroncar....



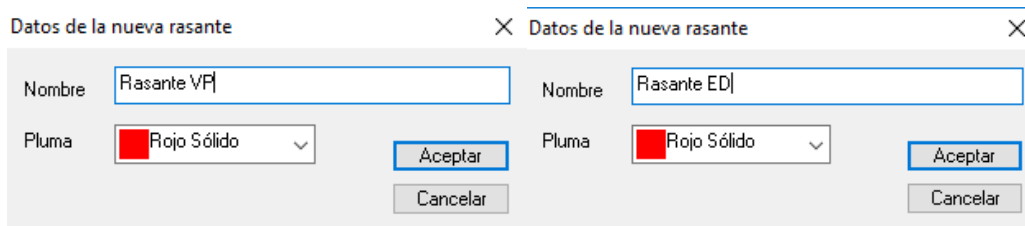
Ahora realizaremos el entronque de la nacional con el Ramal 4



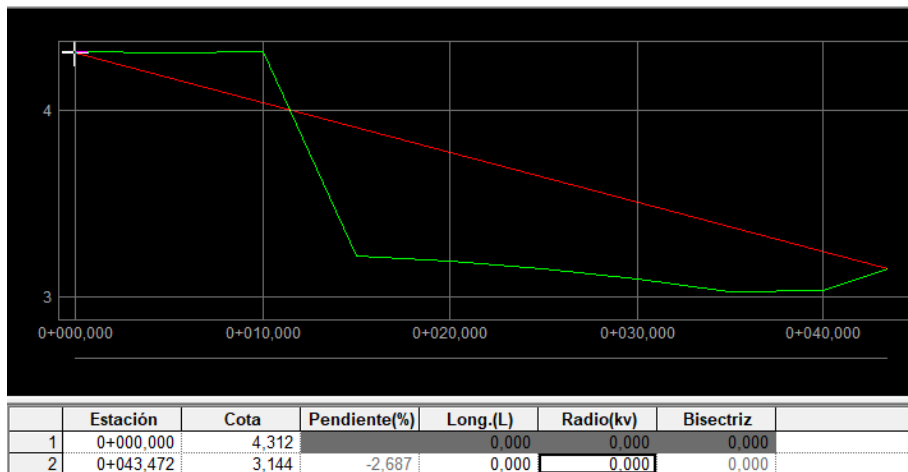
### 11.2.4.- Geometría en Alzado

#### 11.2.41.- Definición de la rasante de la Vía pista y Entrada de la desaladora

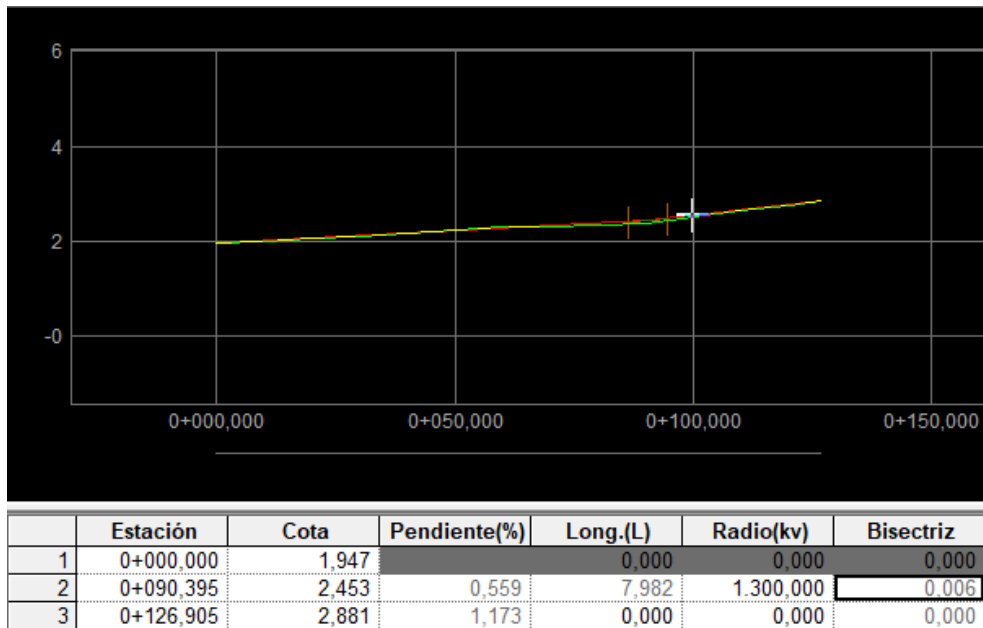
Este paso lo explicamos aquí al formar parte del alzado, pero lo hemos realizado antes del diseño de la glorieta para hacer que esta coincidirá en alzado con los ejes de las tres vías principales. Para crearlas iremos a cada tramo dentro del árbol de trabajo y buscaremos la rasante, con clic derecho sobre ella > Nueva



Una vez se han creado, por defecto el programa une el punto principal y el punto final del terreno sobre su eje longitudinal. Para estas vías no vamos a tener que modificar casi nada, ya que la rasante por defecto nos vale perfectamente. En el caso de Entrada Desaladora al tratarse de una vía tan corta que si intentáramos ajustarnos al terreno los desniveles serían demasiado elevados para una distancia tan reducida.



En el caso de la rasante de la Vía Pista, al tener la rasante muy ajustada simplemente introduciremos un acuerdo para minimizar el movimiento de tierras. Vemos que el terreno y la rasante están prácticamente pegados.

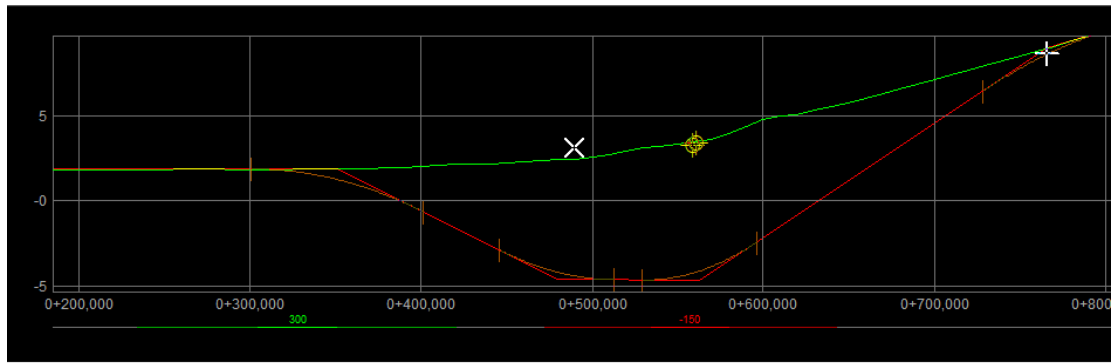


#### 11.2.4.2.- Definición de la rasante de la N-332. Cumplimiento de gálibo

Para la rasante de la Nacional, lo más importante es tener en cuenta es que esta ha de pasar por debajo de la glorieta, y por tanto hemos de cumplir un gálibo.

El gálibo ha de ser de 5 metros + 0,5 de firme de la glorieta, esto es 5.5 metros. Como tenemos previsto que pasen muchos vehículos pesados y para dar un coeficiente de seguridad por si se quiere reforzar la glorieta vamos a añadir 1.5 metros. Así pues, hemos de superar un desnivel mínimo entre rasantes de 7 metros.

Empezaremos creando la rasante en el árbol de trabajo como en los dos otros ejes, lo siguiente será capturar los puntos en los que la glorieta en su intersección en planta con la nacional tiene menor cota. Una vez los tenemos iremos al diseño de la rasante de la nacional e iremos introduciendo vértices y diseñando la rasante.



	Estación	Cota	Pendiente(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Bisectriz
1	0+000,000	1,726		0,000	0,000	0,000
2	0+350,888	1,854	0,036	100,000	-1.982,472	-0,631
3	0+479,000	-4,562	-5,008	67,000	1.373,614	0,409
4	0+563,000	-4,671	-0,130	67,000	980,320	0,572
5	0+765,896	8,931	6,704	75,000	-1.997,641	-0,352
6	0+902,945	12,974	2,950	0,000	0,000	0,000

De forma visual podremos ir observando si cumplimos el gálibo, una vez creamos que lo cumplimos y que cumplimos con la normativa es el momento de actualizar los datos y salir de edición. Ahora pulsaremos F3 para comprobar que cumplimos con los gálibos.

	Nombre	Estación	Cota	Pluma	Símbolo	Tamaño	v	Incr. cota
1	Glorieta -6.00 2.00	0+561,146	3,372	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,530
2	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,452
3	Glorieta 6.00 2.00	0+491,248	3,023	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,437
4	Glorieta -6.00 2.00	0+489,417	3,178	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,560
5	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,452
6	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,452
7	Glorieta 6.00 2.00	0+491,248	3,023	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,437
8	Glorieta -6.00 2.00	0+489,417	3,178	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,560

En nuestro caso podemos ver como sí que los cumplimos y que por otra parte la pendiente máxima es de 6.7 %. La máxima que podemos tener según la normativa para el tipo de vía que hemos diseñado es del 8%. Este resultado lo hemos obtenido después de ir iterando los dos últimos pasos varias veces.

Este proceso se podría ir iterando más para ajustar al máximo los 7 metros, como hemos añadido 1.5 m de seguridad, vamos a seguir repitiendo estos dos pasos para ajustar al máximo a los 7 metros.

	Estación	Cota	Pendiente(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Bisectriz
1	0+000,000	1,726		0,000	0,000	0,000
2	0+350,888	1,854	0,036	100,000	-1.982,472	-0,631
3	0+479,000	-4,562	-5,008	67,000	1.226,486	0,458
4	0+563,000	-4,180	0,455	67,000	1.115,339	0,503
5	0+765,896	8,931	6,462	75,000	-2.135,422	-0,329
6	0+902,945	12,974	2,950	0,000	0,000	0,000

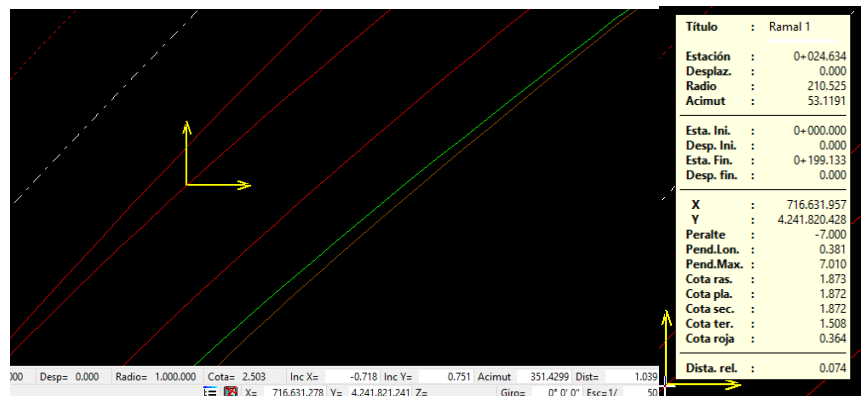
  

	Nombre	Estación	Cota	Pluma	Símbolo	Tamaño	v	Incr. cota
1	Glorieta -6.00 2.00	0+561,146	3,372	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,111
2	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,038
3	Glorieta 6.00 2.00	0+491,248	3,023	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,345
4	Glorieta -6.00 2.00	0+489,417	3,178	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,476
5	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,038
6	Glorieta 6.00 2.00	0+558,566	3,217	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,038
7	Glorieta 6.00 2.00	0+491,248	3,023	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,345
8	Glorieta -6.00 2.00	0+489,417	3,178	Amarillo Sólido	Cruz	20	<input checked="" type="checkbox"/>	7,476

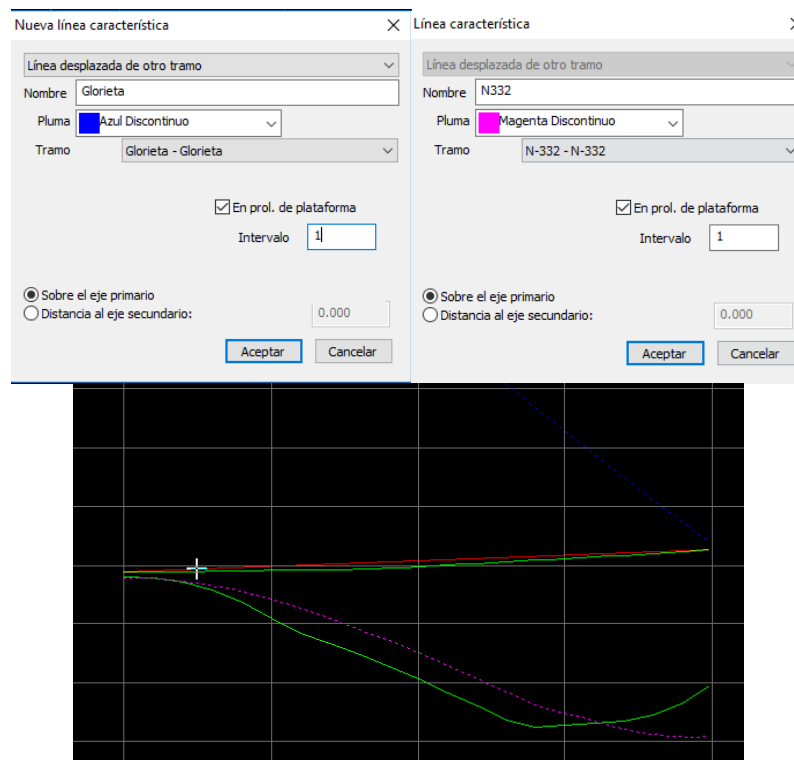
### 11.2.4.3.- Cambio de rasante del Ramal 1

Debemos ajustar la rasante del Ramal 1 con la de la nacional hasta que las calzadas queden separadas por lo menos 1 metro. Como tenemos que salvar un desnivel relativamente grande para la longitud del ramal, vamos a ajustar que tengan la misma pendiente hasta que las calzadas queden separadas justo el metro que nos pide la normativa y no como hemos hecho con los peraltes que ha sido hasta la intersección de arceles.

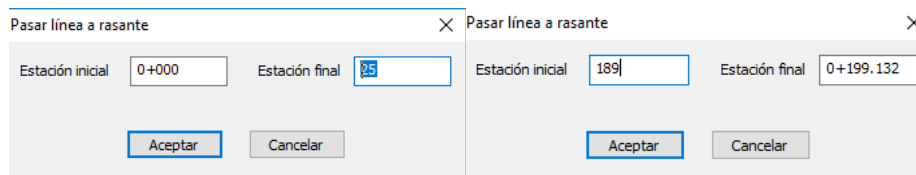
Así que lo primero será obtener el Pk del ramal en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.



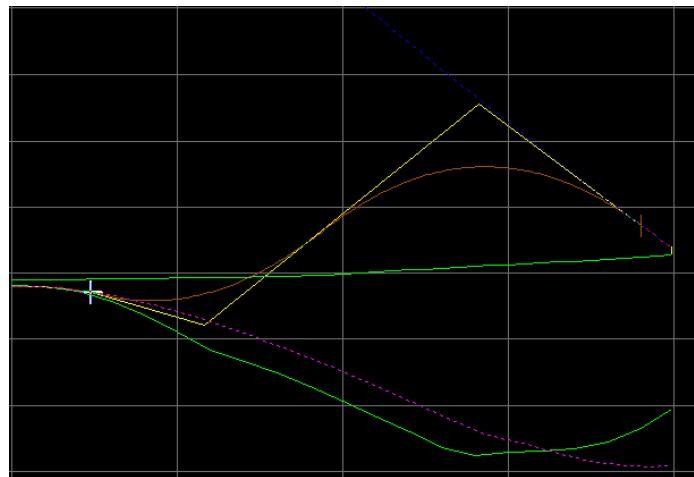
Ahora crearemos las líneas características de la nacional y de la glorieta en el ramal con clic derecho sobre líneas características en el árbol de trabajo y las visualizaremos en la ventana de rasante.



Pasamos a rasante ambas líneas características, con clic derecho sobre cada una de ellas > Pasar a rasante. Para la línea de la nacional en Pk final será en el que las calzadas se separan justo 1 metro y para la de la glorieta solo los últimos 10 metros.



Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación

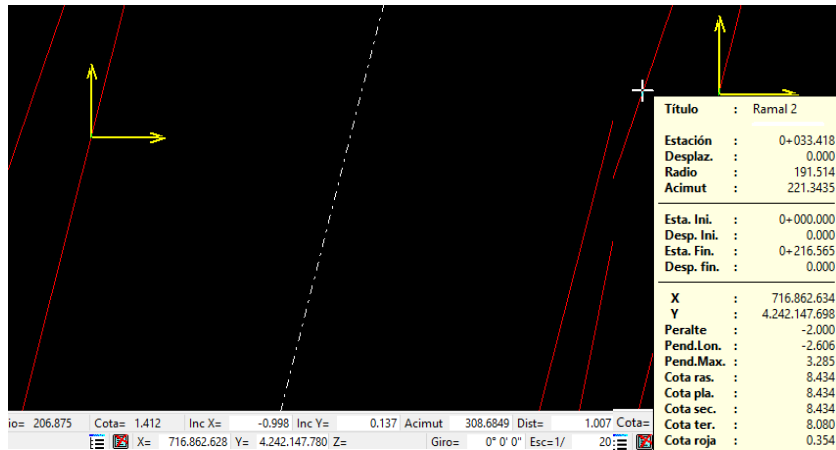


#### 11.2.4.4.- Cambio de rasante del Ramal 2

Debemos ajustar la rasante del Ramal 2 con la de la nacional hasta que las calzadas queden separadas por lo menos 1 metro. Como tenemos que salvar un desnivel relativamente grande para la longitud del ramal, vamos a ajustar que tengan la misma pendiente hasta que las calzadas queden separadas justo el metro que nos pide la normativa y no como hemos hecho con los peraltes que ha sido hasta la intersección de arce.

Así que lo primero será obtener el Pk del ramal en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.

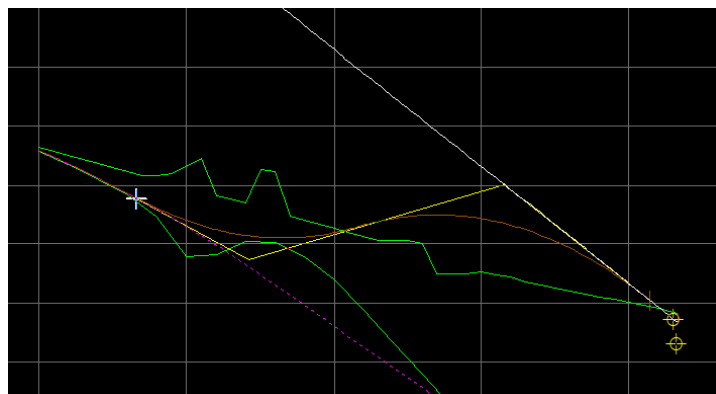




Ahora crearemos las líneas características de la nacional y de la glorieta en el ramal con clic derecho sobre líneas características en el árbol de trabajo y las visualizaremos en la ventana de rasante.

Pasamos a rasante ambas líneas características, con clic derecho sobre cada una de ellas > Pasar a rasante. Para la línea de la nacional en Pk final será en el que las calzadas se separan justo 1 metro y para la de la glorieta solo los últimos 10 metros.

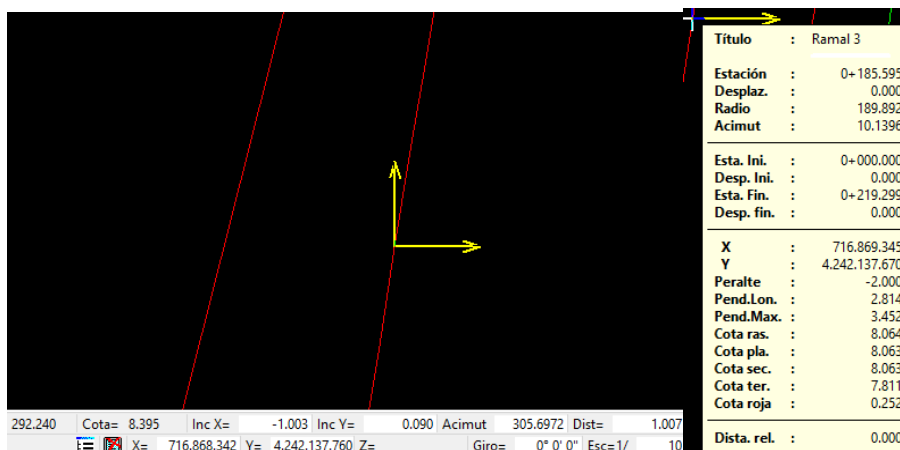
Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación



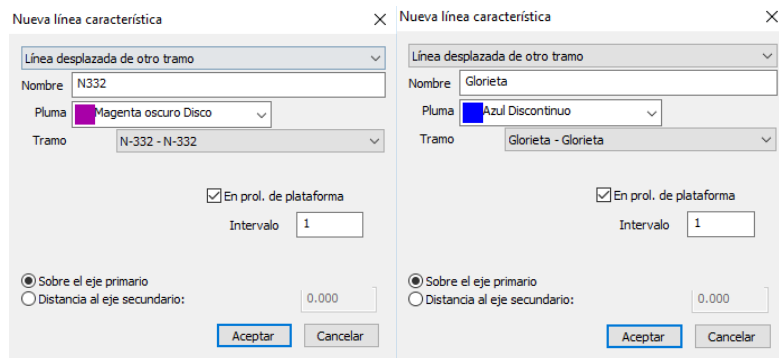
#### 11.2.4.5.- Cambio de rasante del Ramal 3

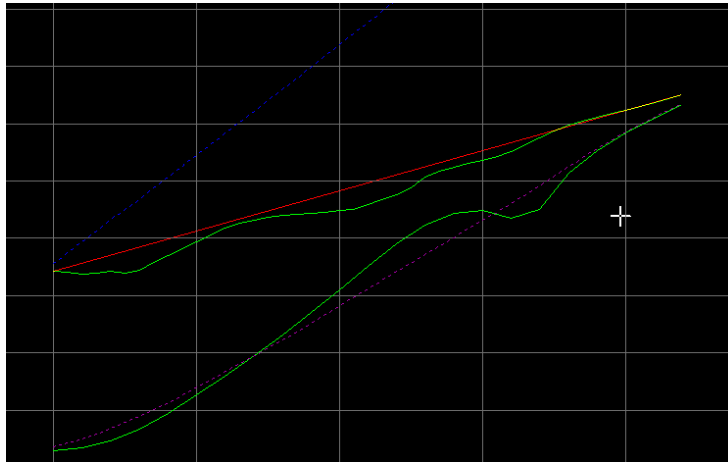
Debemos ajustar la rasante del Ramal 3 con la de la nacional hasta que las calzadas queden separadas por lo menos 1 metro. Como tenemos que salvar un desnivel relativamente grande para la longitud del ramal, vamos a ajustar que tengan la misma pendiente hasta que las calzadas queden separadas justo el metro que nos pide la normativa y no como hemos hecho con los peraltes que ha sido hasta la intersección de arcenes.

Así que lo primero será obtener el Pk del ramal en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.



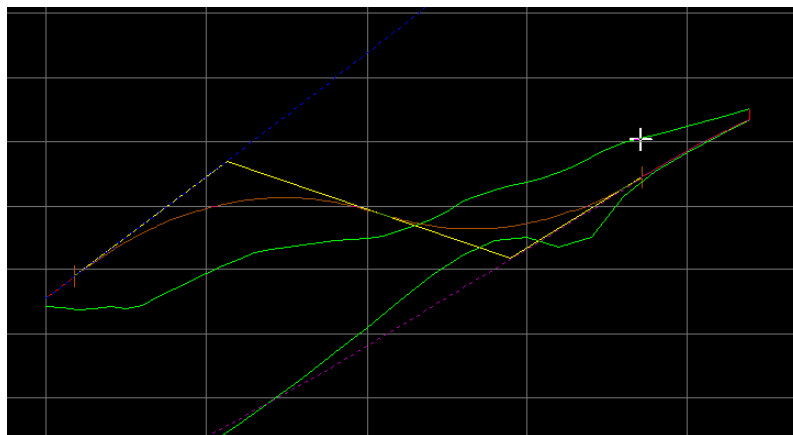
Ahora crearemos las líneas características de la nacional y de la glorieta en el ramal con clic derecho sobre líneas características en el árbol de trabajo y las visualizaremos en la ventana de rasante.





Pasamos a rasante ambas líneas características, con clic derecho sobre cada una de ellas > Pasar a rasante. Para la línea de la nacional en Pk inicial será en el que las calzadas se separan justo 1 metro y para la de la glorieta solo los primeros 10 metros.

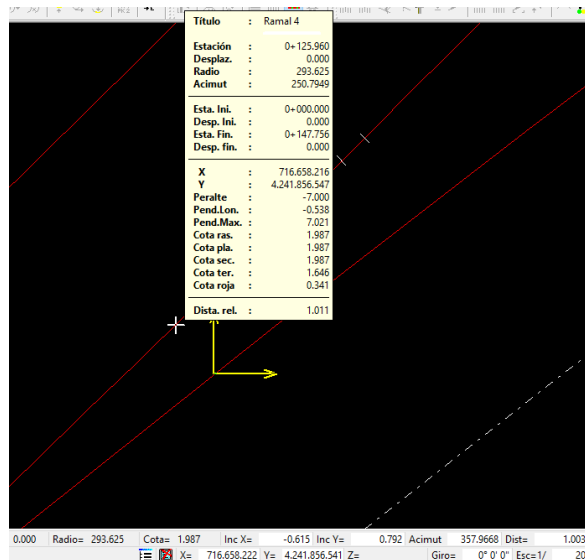
Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación



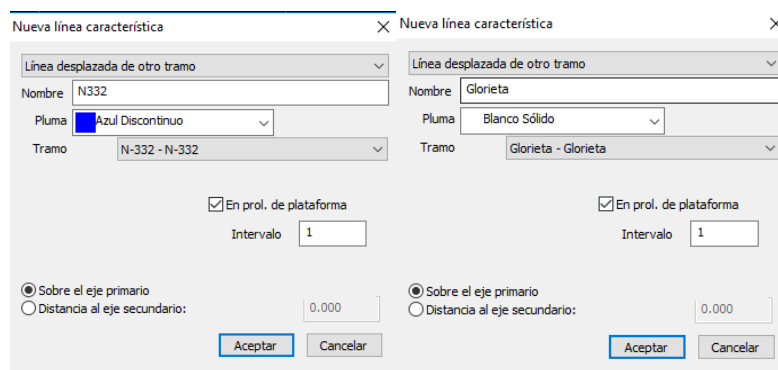
#### 11.2.4.6.- Cambio de rasante del Ramal 4

Debemos ajustar la rasante del Ramal 4 con la de la nacional hasta que las calzadas queden separadas por lo menos 1 metro. Como tenemos que salvar un desnivel relativamente grande para la longitud del ramal, vamos a ajustar que tengan la misma pendiente hasta que las calzadas queden separadas justo el metro que nos pide la normativa y no como hemos hecho con los peraltes que ha sido hasta la intersección de arceles.

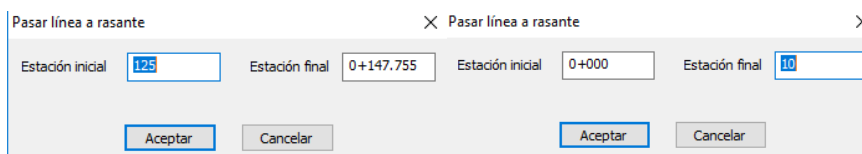
Así que lo primero será obtener el Pk del ramal en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.



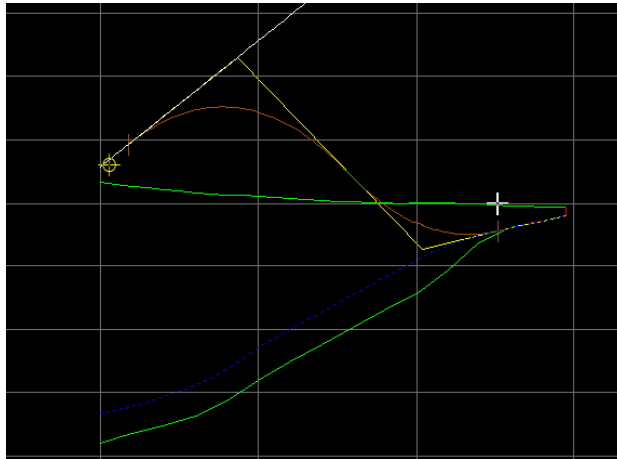
Ahora crearemos las líneas características de la nacional y de la glorieta en el ramal con clic derecho sobre líneas características en el árbol de trabajo y las visualizaremos en la ventana de rasante.



Pasamos a rasante ambas líneas características, con clic derecho sobre cada una de ellas > Pasar a rasante. Para la línea de la nacional en Pk inicial será en el que las calzadas se separan justo 1 metro y para la de la glorieta solo los primeros 10 metros.



Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación

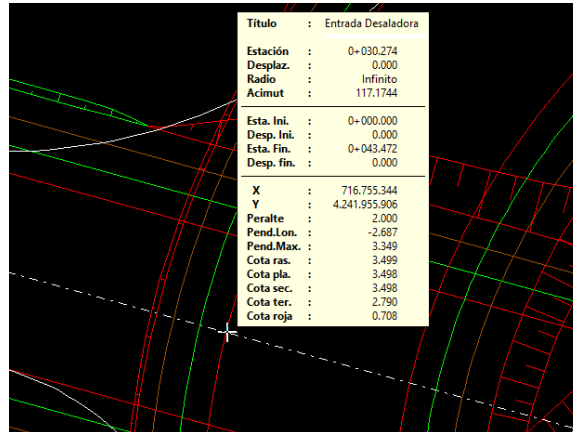


#### 11.2.4.7.- Rasante modificada de los diferentes ejes que llegan a la glorieta.

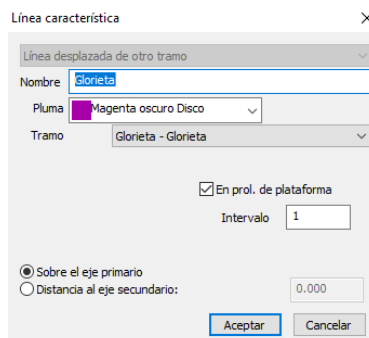
Ya hemos modificado la rasante de los ramales que todos ellos llegaban o salían de la glorieta. Ahora es el momento de hacer lo mismo con los ejes Entrada Desaladora y Vía Pista que en este caso son vías de doble carril.

##### a) Entrada Desaladora

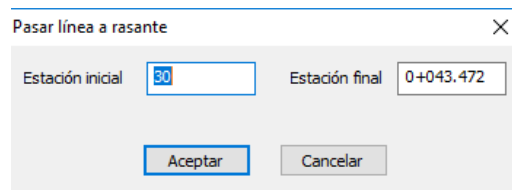
Hemos de hacer coincidir la rasante de la vía desde el punto en el que intersecta con el eje de la glorieta. Así que lo primero será obtener el Pk en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.



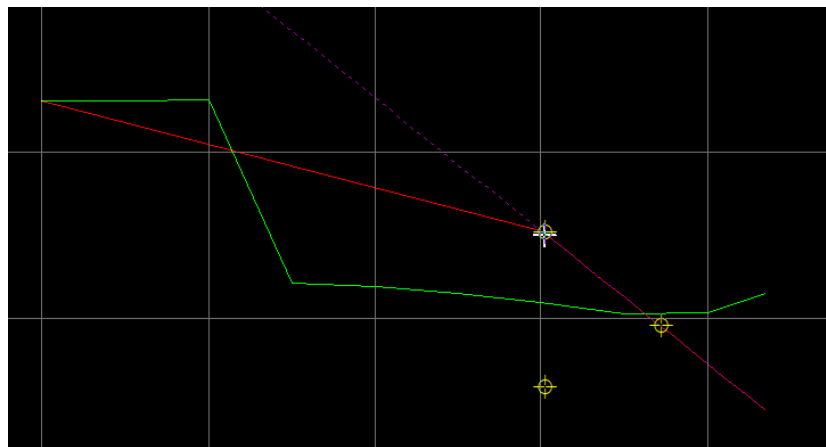
Ahora crearemos la línea característica de la glorieta dentro de la carpeta de la vía de estudio en el árbol de trabajo con clic derecho sobre líneas características y las visualizaremos en la ventana de rasante.



Pasamos a rasante la línea característica hasta el Pk que vimos que intersectaba con la glorieta, con clic derecho > Pasar a rasante.

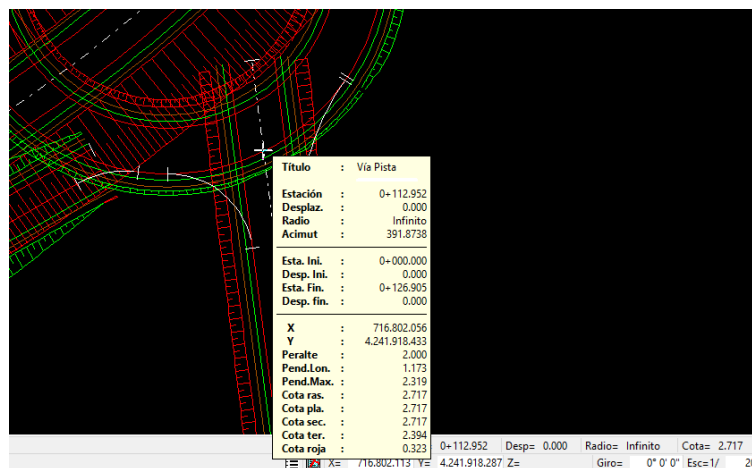


Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación

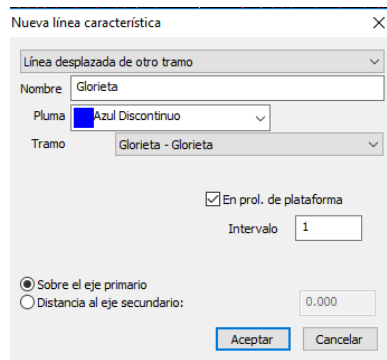


b) Vía Pista

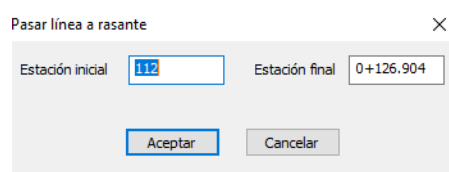
Hemos de hacer coincidir la rasante de la vía desde el punto en el que intersecta con el eje de la glorieta. Así que lo primero será obtener el Pk en el que eso ocurre con ayuda de Activar relativo, esto lo aremos con clic derecho sobre el ramal en la planta.



Ahora crearemos la línea característica de la glorieta dentro de la carpeta de la vía de estudio en el árbol de trabajo con clic derecho sobre líneas características y las visualizaremos en la ventana de rasante.



Pasamos a rasante la línea característica hasta el pk que vimos que intersectaba con la glorieta, con clic derecho > Pasar a rasante.



Ahora finalmente solo nos quedará hacer clic derecho > Calcular alineación

## 11.2.5.- Abocinamientos

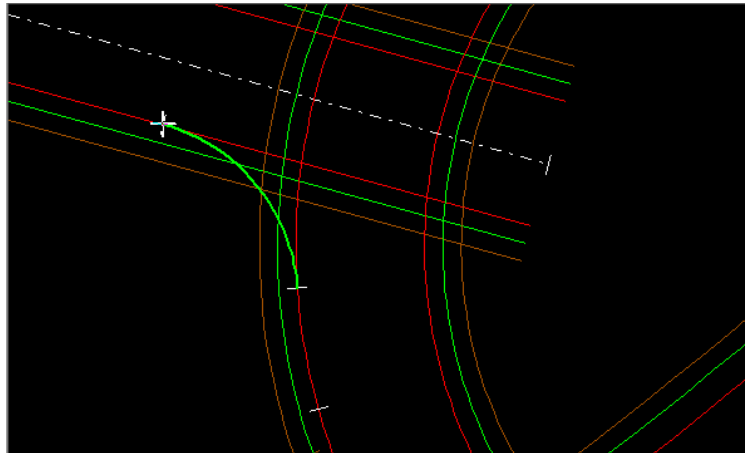
### 11.2.5.1.- Creación del eje de los Abocinamientos

Para trabajar correctamente con los abocinamientos y no tener confusiones hemos de crear un grupo de ejes para ubicarlos y definir claramente el nombre de cada uno de ellos. En el nombre ha de quedar claro que ejes intervienen y cuál es el sentido de la circulación.

El procedimiento para el diseño de los ejes de los abocinamientos es similar al de los ramales en cuanto a que debemos importar las alineaciones de los ejes que une y realizar el diseño en el sentido de la circulación. En nuestro caso van a tener solo una curva circular por no tener demasiado espacio, de no ser así podría estar compuesto por dos.

Vamos a ir creando los ejes uno a uno de la forma que se ha comentado.

- AbocED-G:

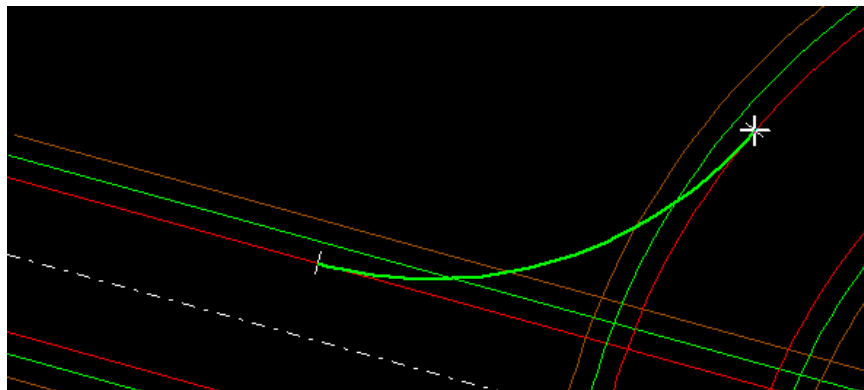


	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Pri.2/Lon.1
1	Retroacopl. a P2	1,000		0,000	0,000		0,000 0,000
2	Vinculado	Infinito				716.725,232 4.241.980,601	716.767,132 4.241.949,015
3	Móvil	10,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.792,555 4.241.980,591	716.755,529 4.241.939,057
5	Acoplado a P1	Infinito					0,000 0,000

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.747,086	4.241.954,558	117,1744	1,000	
1	0,000	0+000,000	716.747,086	4.241.954,558	117,1744	1,000	
2	0,000	0+000,000	716.747,086	4.241.954,558	117,1744	Infinito	
3	12,309	0+012,309	716.754,396	4.241.945,620	195,5352	10,000	
4	0,000	0+012,309	716.754,396	4.241.945,620	195,5352	-33,062	
5	0,000	0+012,309	716.754,396	4.241.945,620	195,5352	Infinito	

- AbocG-ED:



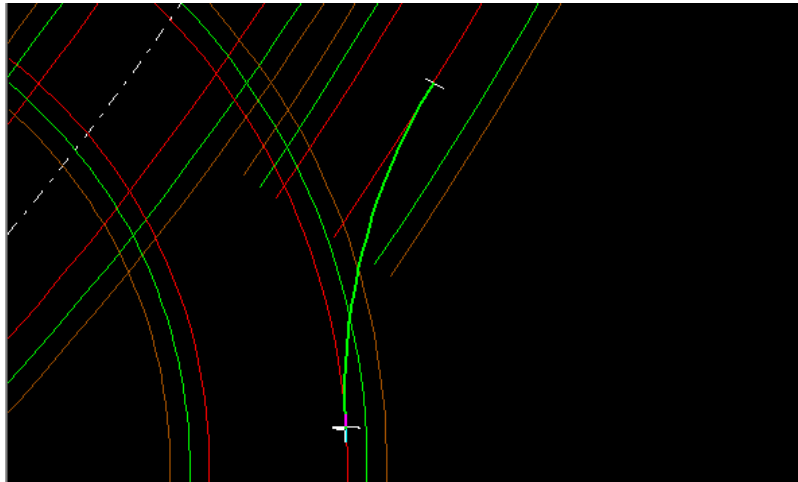
	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Pri.2/Lon.1
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.792,555 4.241.980,591	716.755,529 4.241.939,057
3	Móvil	20,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	Infinito				716.768,998 4.241.955,761	716.727,098 4.241.967,347
5	Acoplado a P1	1,000		0,000	0,000		0,000 0,000

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.762,318	4.241.969,504	245,2413	Infinito	
1	0,000	0+000,000	716.762,318	4.241.969,504	245,2413	Infinito	
2	0,000	0+000,000	716.762,318	4.241.969,504	245,2413	-33,062	
3	22,598	0+022,598	716.741,828	4.241.963,274	317,1744	20,000	
4	0,000	0+022,598	716.741,828	4.241.963,274	317,1744	Infinito	
5	0,000	0+022,598	716.741,828	4.241.963,274	317,1744	1,000	

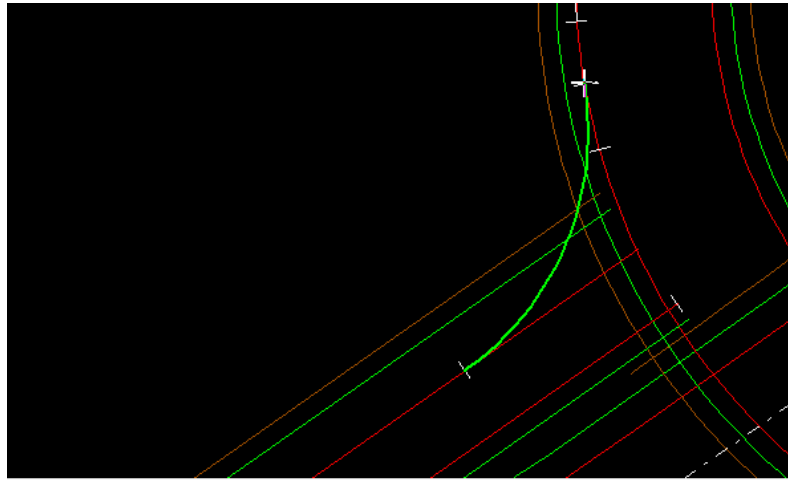
- AbocG-R3:





	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Prl.2/Lon.1
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000
2	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.814,914 4.241.929,640	716.792,555 4.241.980,591
3	Móvil	30,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	-203,500		0,000	0,000	716.819,756 4.241.959,560	716.838,525 4.241.993,685
5	Acoplado a P1	Infinito					0,000 0,000
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.820,383	4.241.949,846	396,3228	Infinito	
1	0,000	0+000,000	716.820,383	4.241.949,846	396,3228	Infinito	
2	0,000	0+000,000	716.820,383	4.241.949,846	396,3228	-33,062	
3	18,325	0+018,325	716.824,806	4.241.967,337	35,2107	30,000	
4	0,000	0+018,325	716.824,806	4.241.967,337	35,2107	-203,500	
5	0,000	0+018,325	716.824,806	4.241.967,337	35,2107	Infinito	

- AbocG-R4:



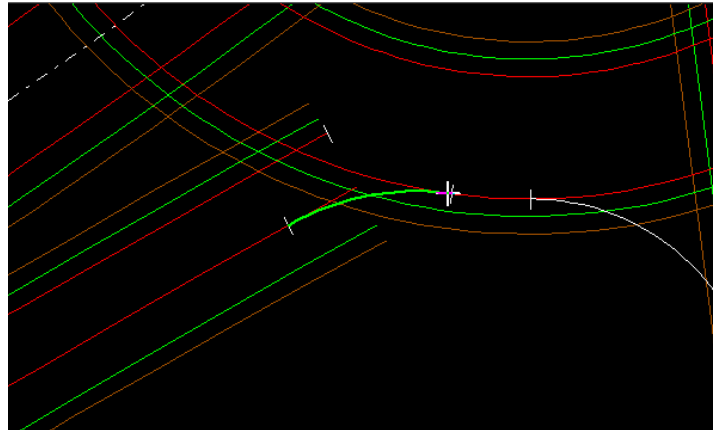
	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Pri.2/Lon.1
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.792,555 4.241.980,591	716.755,529 4.241.939,057
3	Móvil	15,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	Infinito				716.757,555 4.241.933,950	716.676,830 4.241.877,261
5	Acoplado a P1	1,000		0,000	0,000		0,000 0,000
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.754,775	4.241.942,436	189,3587	Infinito	
1	0,000	0+000,000	716.754,775	4.241.942,436	189,3587	Infinito	
2	0,000	0+000,000	716.754,775	4.241.942,436	189,3587	-33,062	
3	16,886	0+016,886	716.748,605	4.241.927,665	261,0234	15,000	
4	0,000	0+016,886	716.748,605	4.241.927,665	261,0234	Infinito	
5	0,000	0+016,886	716.748,605	4.241.927,665	261,0234	1,000	

- AbocG-VP:



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.755,529 4.241.939,057	716.814,914 4.241.929,640
3	Móvil	13,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	Infinito				716.796,808 4.241.931,827	716.812,963 4.241.805,954
5	Acoplado a P1	1,000		0,000	0,000		0,000 0,000
	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.787,498	4.241.914,875	99,7658	Infinito	
1	0,000	0+000,000	716.787,498	4.241.914,875	99,7658	Infinito	
2	0,000	0+000,000	716.787,498	4.241.914,875	99,7658	-33,062	
3	18,809	0+018,809	716.800,440	4.241.903,530	191,8738	13,000	
4	0,000	0+018,809	716.800,440	4.241.903,530	191,8738	Infinito	
5	0,000	0+018,809	716.800,440	4.241.903,530	191,8738	1,000	

- AbocR1-G:

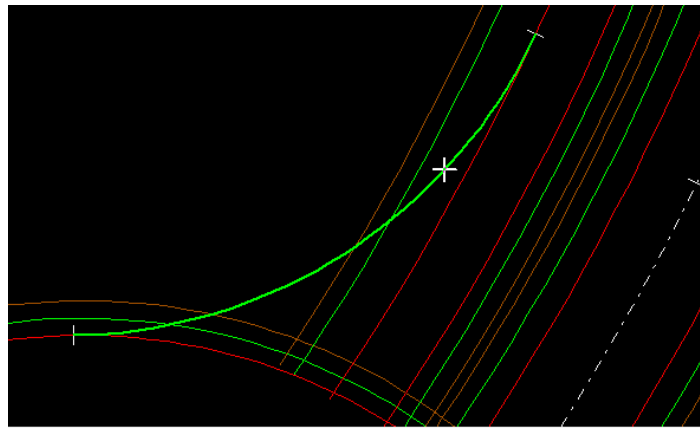


	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	1,000		0,000	0,000		0,000 0,000
2	Vinculado	996,500		0,000	0,000	716.656,032 4.241.835,642	716.777,577 4.241.915,577
3	Móvil	15,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.755,529 4.241.939,057	716.814,914 4.241.929,640
5	Acoplado a P1	Infinito					0,000 0,000

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.773,635	4.241.913,367	67,3275	1,000	
1	0,000	0+000,000	716.773,635	4.241.913,367	67,3275	1,000	
2	0,000	0+000,000	716.773,635	4.241.913,367	67,3275	996,500	
3	9,694	0+009,694	716.782,990	4.241.915,167	108,4714	15,000	
4	0,000	0+009,694	716.782,990	4.241.915,167	108,4714	-33,062	
5	0,000	0+009,694	716.782,990	4.241.915,167	108,4714	Infinito	

- AbocR2-G:

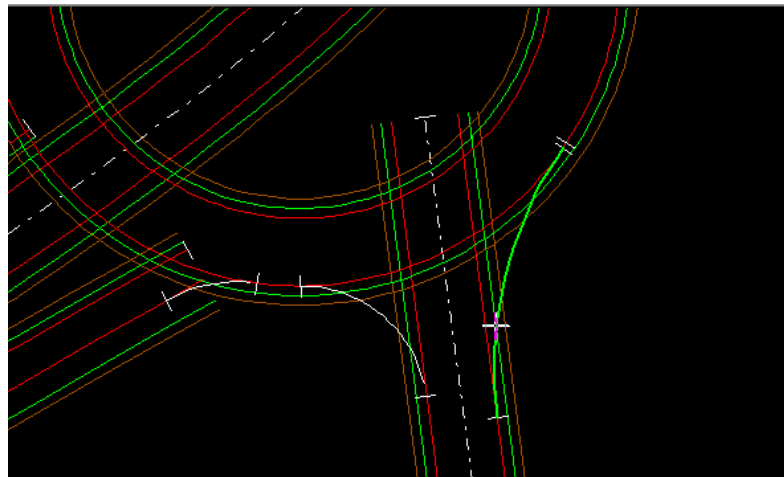


	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	146,500		0,000	0,000	716.815,460 4.242.003,002	716.801,496 4.241.977,291
3	Móvil	30,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.792,555 4.241.980,591	716.755,529 4.241.939,057
5	Acoplado a P1	Infinito					0,000 0,000

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.813,452	4.241.998,440	227,4734	Infinito	
1	0,000	0+000,000	716.813,452	4.241.998,440	227,4734	Infinito	
2	0,000	0+000,000	716.813,452	4.241.998,440	227,4734	146,500	
3	33,619	0+033,619	716.786,761	4.241.980,993	298,8149	30,000	
4	0,000	0+033,619	716.786,761	4.241.980,993	298,8149	-33,062	
5	0,000	0+033,619	716.786,761	4.241.980,993	298,8149	Infinito	

- AbocVP-G:



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	1,000		0,000	0,000		0,000
2	Vinculado	Infinito				716.819,907 4.241.806,846	716.803,752 4.241.932,719
3	Móvil	40,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	-33,062		0,000	0,000	716.755,529 4.241.939,057	716.814,914 4.241.929,640
5	Acoplado a P1	Infinito				0,000 0,000	

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0+000,000	716.807,787	4.241.901,277	391,8738	1,000	
1	0,000	0+000,000	716.807,787	4.241.901,277	391,8738	1,000	
2	0,000	0+000,000	716.807,787	4.241.901,277	391,8738	Infinito	
3	29,314	0+029,314	716.814,566	4.241.929,127	38,5290	40,000	
4	0,000	0+029,314	716.814,566	4.241.929,127	38,5290	-33,062	
5	0,000	0+029,314	716.814,566	4.241.929,127	38,5290	Infinito	

### 11.2.5.2.- Creación del Tramo de los Abocinamientos

Para la generación de los tramos de los abocinamientos vamos a apoyarnos en la plantilla "Aboc1.ttr" que servirá de base para definir la sección tipo de cada uno de ellos. Para que podamos utilizar la plantilla ha de situarse en la misma carpeta donde se encuentra el ejecutable de Clip.

Iremos a cada uno de los ejes de los abocinamientos y con menú contextual > Nuevo Tramo. Nombraremos al tramo de la misma forma que el eje, y elegimos la plantilla.

Datos generales del Tramo nuevo

Nombre: AbocED-G

Estación: 0+000 Estación final: 0+012.309

Plantilla

T. Plataforma: Aboc1  Con balasto

Velocidad de proyecto: 40 Grupo: 2

Aceptar Cancelar

Vamos a ir haciendo esto uno a uno para todos siguiendo la misma metodología.

### 11.2.5.3.-Creación y adquisición del terreno de los Abocinamientos

Ahora será el momento de crear un nuevo terreno que llamaremos t1 para cada abocinamiento y adquirirlo perfil a perfil como en el resto de los ejes.

La imagen muestra dos ventanas de diálogo de un software de ingeniería. La ventana superior, titulada "Adquisición terreno", contiene los siguientes campos y opciones: "Estación inicial" (0+000.000), "Estación final" (0+018.809), "Intervalo" (5), "Ancho de banda" (1000), "Cota" (0.000). Hay una opción seleccionada "Estaciones múltiplo del intervalo". A la derecha, se muestra "Cartografía (perfil a perfil)" con "Conservar perfiles" desactivado y "Perfiles coincidentes" con "Sustituir" seleccionado y "Elim. solapados" activado. La ventana inferior, "Datos del nuevo terreno", muestra "Nombre" (t1), "Pluma" (Verde Sólido), "Tipo" (Terreno en banda), "Mes" (Mayo), "Año" (2018) e "Intervalo" (20). Ambas ventanas tienen botones "Aceptar" y "Cancelar".

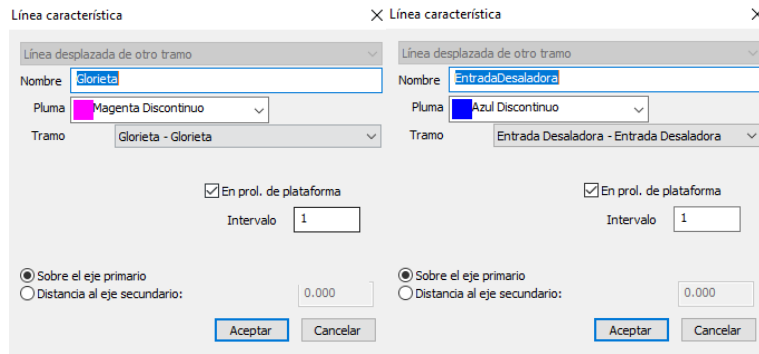
Además, crearemos una rasante genérica llamada r1 que posteriormente modificaremos para adaptarlas a los ejes en los que influyen.

La imagen muestra una ventana de diálogo titulada "Datos de la nueva rasante". Contiene los campos "Nombre" (r1) y "Pluma" (Rojo Sólido). Hay botones "Aceptar" y "Cancelar".

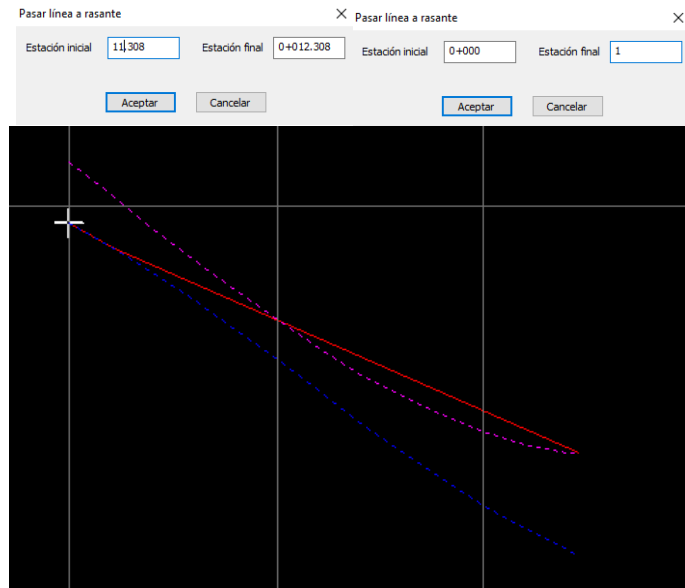
### 11.2.5.4.-Cambio de rasante de los abocinamientos

Para que la rasante de los abocinamientos sea correcta ha de coincidir en cota y pendiente en sus extremos con los ejes correspondientes. Para realizar el diseño cumpliendo la normativa nos ayudaremos de las líneas características como hemos hecho en los diferentes ejes que ha sido necesario. La diferencia es que cuando pasemos a rasante solo lo aremos el primero y el ultimo metro correspondientemente.

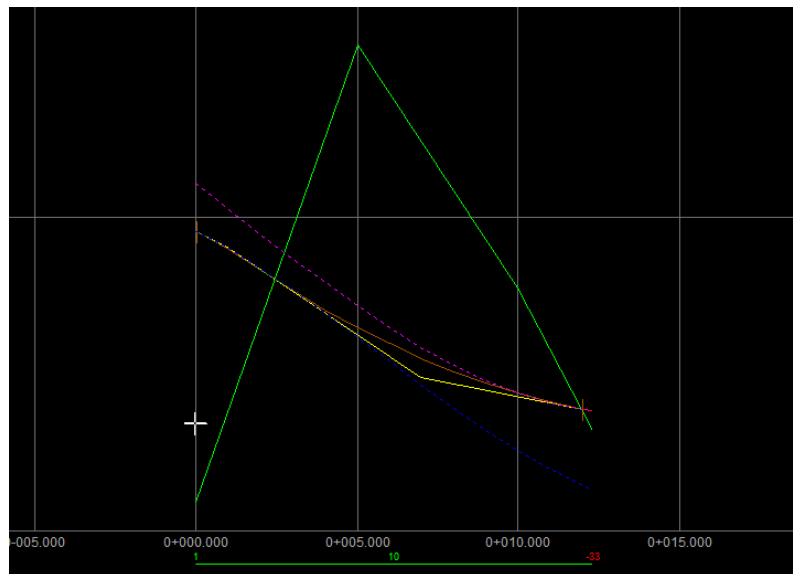
Vamos a hacerlo para el primer abocinamiento y el resto sería exactamente igual. Empezaremos creando las dos líneas características, como se trata del AbocED-G crearemos la de la glorieta y la de la Entrada Desaladora.



Seguidamente pasaremos a rasante ambas líneas, el primer metro para Entrada Desaladora y solo el último en la de la glorieta. Podemos visualizar el resultado.



Finalmente, solo nos queda calcular alineación con el menú contextual e insertar y modificar algún vértice o alineación si fuera necesario.



### 11.2.5.5.-Generación automática de anchos, peraltes y muros.

Ahora que ya hemos definido la rasante de los abocinamientos vamos a generar sus anchos, peraltes y muros. Para hacer esto iremos al árbol de trabajo y sobre el tramo de cada uno de los abocinamientos, menú contextual > Generación automática > Anchos y peraltes.

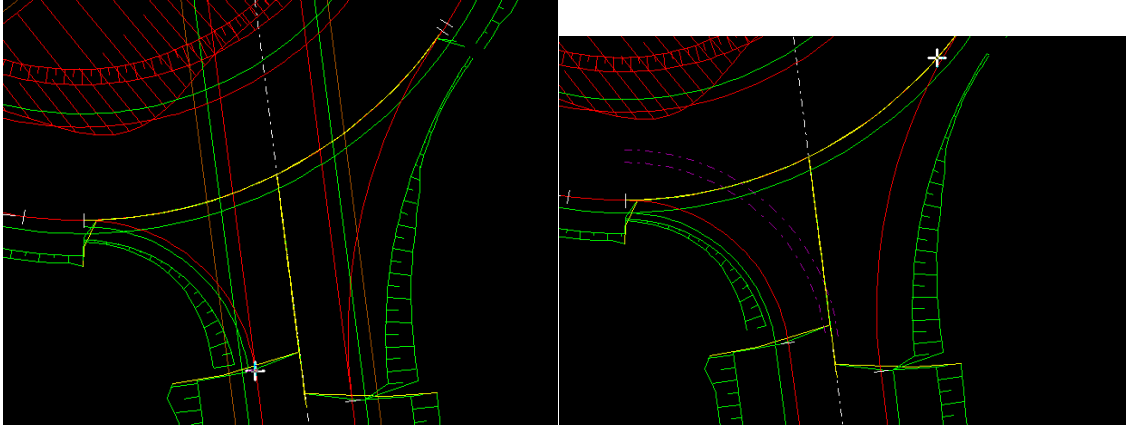
Hemos de definir de que eje parte y en cual finaliza según el sentido de la circulación, además le diremos que genere los límites con los otros ejes.

	Est.Tramo	Desplazado	Est.Despla	Distancia
1	0,000	Glorieta	175,312	0,000
2	9,453	Glorieta	190,421	-8,945
3	9,453	Vía Pista	112,838	-8,941
4	18,809	Vía Pista	98,376	-3,500

### 11.2.5.6.-Generación automática de desplazados.

En este momento generaremos los desplazados de forma automática, con menú contextual > Generación automática > Desplazados. Será complicado que el clip los genere perfectamente a la primera, hemos de editarlos todos, tanto los del eje principal como los del mismo abocinamiento.

Aprovecharemos para crear unos desplazados a -3.5 y -4 metros para asegurarnos que el eje interior cumple la normativa.



### 11.2.5.7.-Creación de la geometría del eje interior.

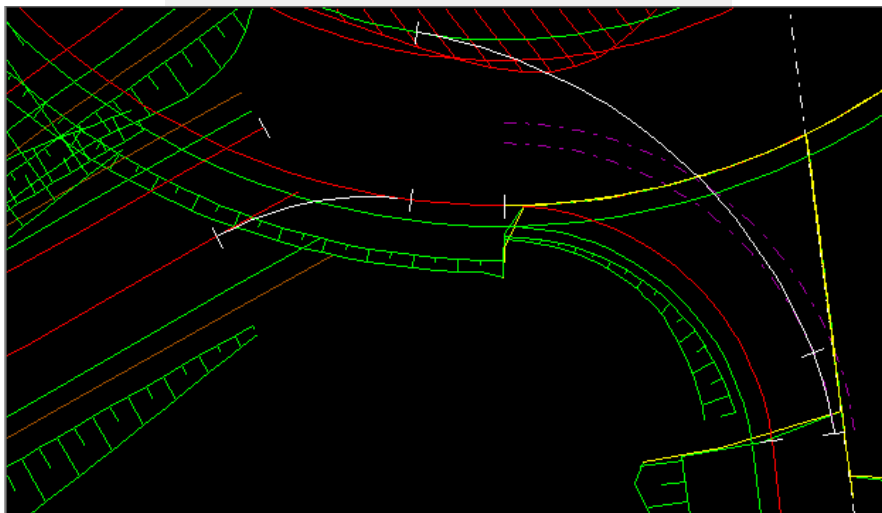
Crearemos un eje interior para cada abocinamiento, para este eje únicamente hemos de definir su geometría ya que nos va a servir para dejar un enlace mucho más realista de cara a los planos. Vamos a editar su geometría importando la alineación del desplazado auxiliar creado anteriormente a -3,5 metros y del desplazado de la calzada correspondiente.

Nuevo eje ×

Nombre:

Estación inicial:

Tipo de plataforma:



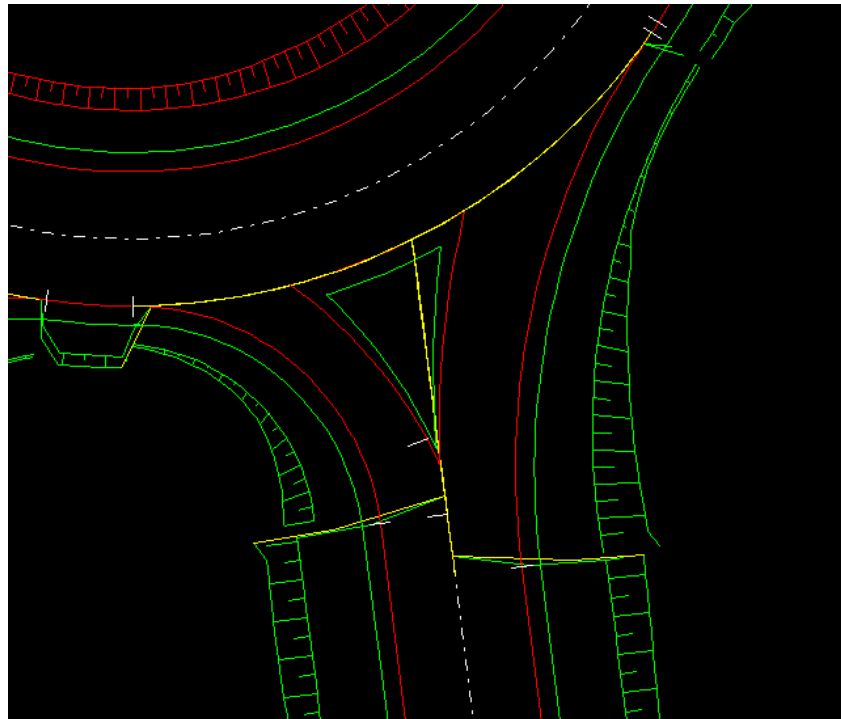
	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	-25,062		0,000	0,000	716.763,235 4.241.941,206	716.808,251 4.241.934,067
3	Móvil	25,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	16,000		0,000	0,000	716.787,487 4.241.917,875	716.803,416 4.241.903,912

### 11.2.5.8.-Creación de los desplazados del eje interior.



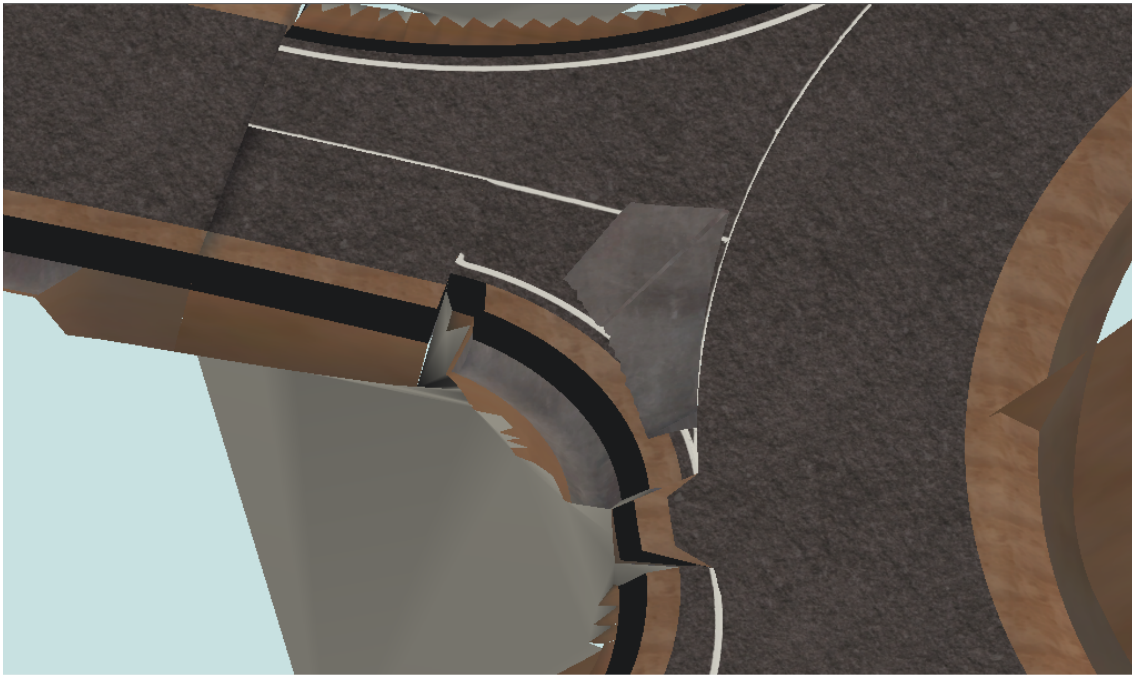
Aprovecharemos ahora para borrar los desplazados generados creados anteriormente de referencia a -3,5 y 4 metros respectivamente del eje principal del abocinamiento. Seguidamente crearemos los desplazados de forma manual del eje interior, para el arcen y para la calzada a 0 y 1 metro respectivamente.

Ahora que ya tenemos todos los desplazados, tendremos que editarlos para que el dibujo quede perfectamente. Vamos a tener que editarlos en cada uno de los ejes mediante la acción "Separa" que se activa con clic derecho sobre el desplazado una vez tengamos seleccionado el eje.



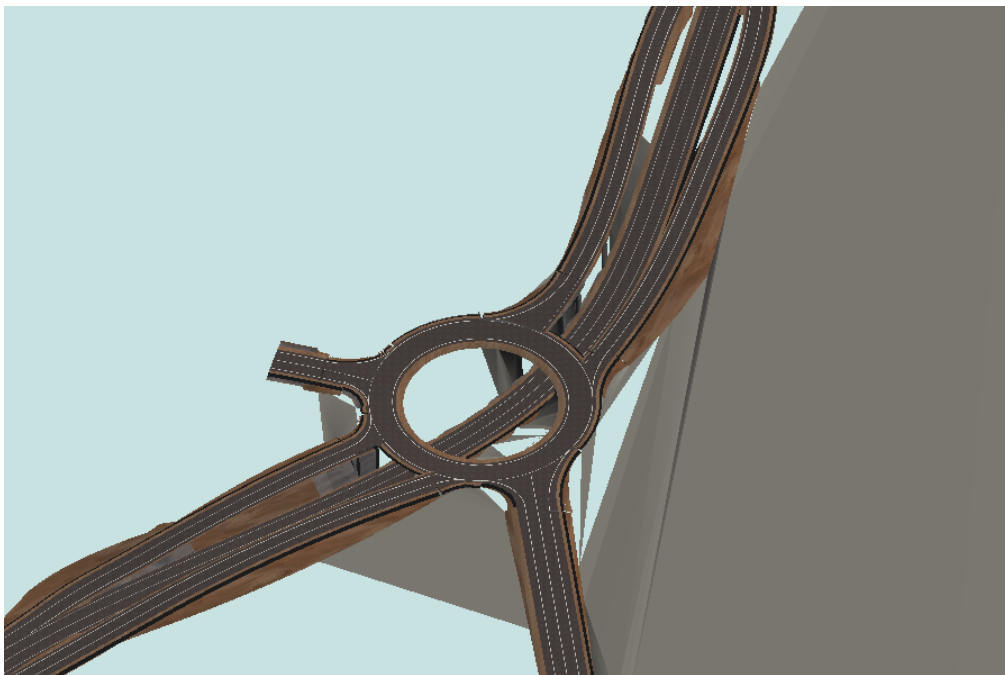
#### *11.2.5.10.-Introducir muros coherentes.*

Finalmente debemos introducir muros coherentes en el Tronco principal y en el Tronco secundario para evitar que se dupliquen calzadas y cubriciones de tierras. Cuando hemos realizado la generación automática de anchos y peraltes el programa ha creado muros, pero como nos ha ocurrido con los desplazados es muy probable que toque modificarlos. Este paso es muy importante para que el 3D se vea correctamente.



Así pues, en el caso de que aparezcan en el 3D las manchas grises correspondientes a los muros que se generan para separar las plataformas de los abocinamientos y ramales. El proceso sería recorrer los pies de talud, situarse en el margen que corresponda , separar con (Alt+S) los pies de talud donde estén los muros (línea amarilla) y una vez separados en el inicio y el final ponerse en el medio aproximadamente y borrar (Alt+B).

Una vez hecho esto en todos los abocinamientos y si fuera necesario introducir algún muro más en algún otro eje, deberíamos de tener un modelo en 3D bastante bien definido:



## 11.3 Listados

Para no poblar en exceso el documento, cuando generemos un tipo de listado lo aremos solo para uno o varios ejes, a no ser que en al algún caso se crea conveniente incluirlos casi todos.

En el CD-ROM se adjuntaran todos los listados en formato rtf.

### 11.3.1 Planta

#### 11.3.1.1 Datos Entrada, Puntos Fijos y Puntos Singulares

Glorieta

##### DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	-33,062			716.814,914 4.241.929,640	716.792,555 4.241.980,591
2	Acoplado a P2	Infinito			66,124 0,000	
3	Giratorio	-33,062				716.814,914 4.241.929,640

##### PUNTOS SINGULARES

<u>EstaciÙn</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Par-m.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062		716.787,377	4.241.947,937
0+132,247	132,247	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	-33,062		716.787,377	4.241.947,937
0+132,247	0,000	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	Infinito			
0+207,735	75,487	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062		716.787,377	4.241.947,937

##### PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>EstaciÙn</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Par-m.</u>
PS	0+000,000	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062	
	0+020	716.820,433	4.241.948,547	398,8246		
	0+040	716.814,220	4.241.967,238	360,3139		
	0+060	716.798,480	4.241.979,079	321,8033		
	0+080	716.778,799	4.241.979,867	283,2926		
	0+100	716.762,163	4.241.969,323	244,7820		
	0+120	716.754,475	4.241.951,189	206,2713		
PS	0+132,247	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	-33,062	
PS	0+132,247	716.755,529	4.241.939,057	182,6886	-33,062	
	0+140	716.758,464	4.241.931,901	167,7606		
	0+160	716.772,715	4.241.918,304	129,2500		
	0+180	716.792,169	4.241.915,224	90,7393		
	0+200	716.809,922	4.241.923,755	52,2286		
PS	0+207,735	716.814,914	4.241.929,640	37,3353	-33,062	
	0+207,735	716.814,914	4.241.929,640	37,3353		

11.3.1.2 Replanteo desde el eje

N-332

Estaci3n en P.K. 0+000,000 Despla. 0,000  
 Orientaci3n a P.K. 0+902,945 Despla. 0,000

	<u>Estaci3n</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
PS	0+000,000	716.446,546	4.241.557,483	100,0000	0,000	0,000	0,000
	0+020	716.457,564	4.241.574,174	37,1435	20,000	19,991	-0,597
	0+040	716.468,582	4.241.590,866	37,1435	40,000	39,982	-1,194
	0+060	716.479,600	4.241.607,557	37,1435	60,000	59,973	-1,790
	0+080	716.490,618	4.241.624,248	37,1435	80,000	79,964	-2,387
	0+100	716.501,637	4.241.640,940	37,1435	100,000	99,955	-2,984
	0+120	716.512,655	4.241.657,631	37,1435	120,000	119,947	-3,581
	0+140	716.523,673	4.241.674,323	37,1435	140,000	139,938	-4,177
	0+160	716.534,691	4.241.691,014	37,1435	160,000	159,929	-4,774
	0+180	716.545,709	4.241.707,705	37,1435	180,000	179,920	-5,371
	0+200	716.556,727	4.241.724,397	37,1435	200,000	199,911	-5,968
	0+220	716.567,745	4.241.741,088	37,1435	220,000	219,902	-6,564
PS	0+234,455	716.575,709	4.241.753,152	37,1435	234,455	234,351	-6,996
	0+240	716.578,764	4.241.757,779	37,1438	240,000	239,893	-7,162
	0+260	716.589,891	4.241.774,397	37,1758	259,999	259,880	-7,890
	0+280	716.601,418	4.241.790,740	37,3137	279,990	279,842	-9,103
	0+300	716.613,641	4.241.806,568	37,6169	299,940	299,732	-11,179
PS	0+304,539	716.616,540	4.241.810,060	37,7135	304,455	304,226	-11,809
	0+320	716.626,804	4.241.821,621	38,1235	319,784	319,457	-14,461
	0+340	716.640,940	4.241.835,764	38,8181	339,454	338,919	-19,049
PS	0+351,070	716.649,159	4.241.843,178	39,2712	350,248	349,547	-22,144
	0+360	716.655,982	4.241.848,939	39,6673	358,901	358,035	-24,919
	0+380	716.671,760	4.241.861,226	40,6173	378,129	376,782	-31,880
	0+400	716.688,008	4.241.872,887	41,5960	397,220	395,244	-39,570
	0+420	716.704,488	4.241.884,219	42,5437	416,282	413,548	-47,630
PS	0+421,153	716.705,441	4.241.884,869	42,5963	417,382	414,601	-48,099
	0+440	716.721,010	4.241.895,489	43,4188	435,406	431,821	-55,759
	0+460	716.737,532	4.241.906,760	44,2201	454,607	450,095	-63,888
PS	0+471,981	716.747,429	4.241.913,511	44,6684	466,140	461,041	-68,757
	0+480	716.754,049	4.241.918,037	44,9551	473,875	468,372	-72,008
	0+500	716.770,353	4.241.929,619	45,5861	493,291	486,796	-79,788
	0+520	716.785,935	4.241.942,148	46,0243	512,984	505,646	-86,455
PS	0+534,707	716.796,566	4.241.952,304	46,1755	527,634	519,874	-90,159
	0+540	716.800,156	4.241.956,193	46,1882	532,926	525,070	-91,168
	0+560	716.812,427	4.241.971,968	46,0401	552,871	544,940	-93,312
	0+580	716.822,492	4.241.989,233	45,6086	572,489	564,918	-92,797
PS	0+580,603	716.822,759	4.241.989,773	45,5915	573,072	565,518	-92,740
	0+600	716.830,293	4.242.007,637	44,9410	591,524	584,675	-89,756
	0+620	716.836,371	4.242.026,687	44,1339	610,013	604,075	-84,910
	0+640	716.841,497	4.242.046,018	43,2816	628,214	623,214	-79,108
PS	0+643,329	716.842,315	4.242.049,246	43,1411	631,240	626,389	-78,107
	0+660	716.846,408	4.242.065,406	42,4572	646,433	642,287	-73,091
	0+680	716.851,317	4.242.084,794	41,6781	664,753	661,361	-67,074
	0+700	716.856,227	4.242.104,182	40,9409	683,168	680,434	-61,057
	0+720	716.861,136	4.242.123,570	40,2425	701,669	699,507	-55,040
	0+740	716.866,046	4.242.142,958	39,5801	720,251	718,581	-49,023
	0+760	716.870,956	4.242.162,346	38,9510	738,907	737,654	-43,006

	<u>Estaci�n</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
	0+780	716.875,865	4.242.181,734	38,3530	757,631	756,728	-36,989
	0+800	716.880,775	4.242.201,122	37,7838	776,419	775,801	-30,971
	0+820	716.885,685	4.242.220,510	37,2416	795,266	794,874	-24,954
	0+840	716.890,594	4.242.239,898	36,7245	814,168	813,948	-18,937
	0+860	716.895,504	4.242.259,286	36,2310	833,121	833,021	-12,920
	0+880	716.900,414	4.242.278,674	35,7594	852,123	852,095	-6,903
	0+900	716.905,323	4.242.298,062	35,3084	871,168	871,168	-0,886
PS	0+902,945	716.906,046	4.242.300,917	35,2437	873,976	873,976	0,000
	0+902,945	716.906,046	4.242.300,917	35,2437	873,976	873,976	0,000

### 11.3.1.3 Replanteo normales al eje

#### Glorieta

<u>Nombre</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Estaci�n</u>	<u>Distancia</u>	<u>X eje</u>	<u>Y eje</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>
B0	716.626,511	4.241.612,241	0+160,416	339,187	716.773,089	4.241.918,122	128,4486	-33,062
B1	716.753,598	4.241.776,223	0+168,769	141,943	716.780,995	4.241.915,497	112,3653	-33,062
B2	716.900,499	4.241.912,875	0+009,453	85,370	716.818,956	4.241.938,149	19,1341	-33,062
B3	716.938,079	4.242.109,655	0+046,522	187,990	716.809,917	4.241.972,125	347,7563	-33,062

### 11.3.1.4 Distancia entre ejes

#### Glorieta - N332

<u>Estaci�n</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+000,000	-29,638	716.814,914	4.241.929,640	37,3353
0+525,796		716.790,229	4.241.946,042	52,0921
0+020,000	-28,123	716.820,433	4.241.948,547	398,8246
0+528,677		716.792,315	4.241.948,028	51,0151
0+040,000	-14,641	716.814,220	4.241.967,238	360,3139
0+543,313		716.802,333	4.241.958,691	44,9263
0+060,000	-40,046	716.798,480	4.241.979,079	321,8033
0+518,799		716.785,031	4.241.941,358	54,4742
0+080,000	-36,819	716.778,799	4.241.979,867	283,2926
0+523,241		716.788,351	4.241.944,309	53,0004
0+100,000	-36,417	716.762,163	4.241.969,323	244,7820
0+525,394		716.789,935	4.241.945,767	52,2380
0+120,000	-37,477	716.754,475	4.241.951,189	206,2713
0+527,920		716.791,770	4.241.947,503	51,3036
0+140,000	-45,221	716.758,464	4.241.931,901	167,7606
0+536,811		716.798,010	4.241.953,835	47,6859
0+160,000	-24,205	716.772,715	4.241.918,304	129,2500

<u>Estaci�n</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+516,713		716.783,449	4.241.939,998	55,1204
0+180,000	-29,037	716.792,169	4.241.915,224	90,7393
0+522,713		716.787,960	4.241.943,954	53,1826
0+200,000	-29,731	716.809,922	4.241.923,755	52,2286
0+525,003		716.789,648	4.241.945,501	52,3790
0+207,735	-29,638	716.814,914	4.241.929,640	37,3353
0+525,796		716.790,229	4.241.946,042	52,0921

### 11.3.1.5 Intersecci n entre ejes

Glorieta - Aboc EDG

<u>Estaci�n</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+125,576	0,000	716.754,396	4.241.945,620	195,5353
0+012,309	0,000			195,5350

### 11.3 8.1.6 Replanteo desde bases

N-332

Estaci n(1): B0 X = 716.626,511 Y = 4.241.612,241 Acim. = 398,9774  
Orientac.(2): B4 X = 716.622,757 Y = 4.241.845,920 Dist. = 233,709

	<u>Estaci�n</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+000	281,1962	188,111	716.446,546	4.241.557,483	234,9127	338,003
PS	0+000,000	281,1962	188,111	716.446,546	4.241.557,483	234,9127	338,003
	0+020	285,8915	173,182	716.457,564	4.241.574,174	234,7725	318,016
	0+040	291,4355	159,369	716.468,582	4.241.590,866	234,6134	298,031
	0+060	297,9710	146,985	716.479,600	4.241.607,557	234,4315	278,048
	0+080	305,6106	136,422	716.490,618	4.241.624,248	234,2213	258,068
	0+100	314,3811	128,130	716.501,637	4.241.640,940	233,9760	238,090
	0+120	324,1503	122,571	716.512,655	4.241.657,631	233,6856	218,117
	0+140	334,5762	120,124	716.523,673	4.241.674,323	233,3368	198,150
	0+160	345,1405	120,980	716.534,691	4.241.691,014	232,9098	178,190
	0+180	355,2834	125,070	716.545,709	4.241.707,705	232,3751	158,239
	0+200	364,5665	132,093	716.556,727	4.241.724,397	231,6861	138,304
	0+220	372,7586	141,616	716.567,745	4.241.741,088	230,7653	118,389

### 11.3.2 Alzado

### 11.3.2.1 Datos Entrada, Puntos Fijos y Puntos Singulares

Ramal 1 - Ramal 1 -  
RasanteR1

#### DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>EstaciÚn</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	1,588i				
2	0+001,000	1,588i	0,0000	0,000	0,000i	0,000
3	0+002,000	1,588i	0,0000	0,000	0,000i	0,000
4	0+003,001	1,588i	0,0000	0,000	0,000i	0,000
5	0+004,001	1,587i	-0,1000	0,000	0,000i	0,000
6	0+005,002	1,586i	-0,1000	0,000	0,000i	0,000
7	0+006,001	1,583i	-0,3001	0,000	0,000i	0,000
8	0+007,001	1,579i	-0,3999	0,000	0,000i	0,000
9	0+008,001	1,575i	-0,4001	0,000	0,000i	0,000
10	0+009,001	1,571i	-0,3999	0,000	0,000i	0,000
11	0+010,002	1,565i	-0,5999	0,000	0,000i	0,000
12	0+011,001	1,559i	-0,6001	0,000	0,000i	0,000
13	0+012,001	1,552i	-0,6999	0,000	0,000i	0,000
14	0+013,001	1,544i	-0,8002	0,000	0,000i	0,000
15	0+014,001	1,535i	-0,8999	0,000	0,000i	0,000
16	0+015,001	1,527i	-0,8002	0,000	0,000i	0,000
17	0+016,001	1,517i	-0,9998	0,000	0,000i	0,000
18	0+017,001	1,506i	-1,0998	0,000	0,000i	0,000
19	0+018,001	1,494i	-1,2003	0,000	0,000i	0,000
20	0+019,001	1,482i	-1,1998	0,000	0,000i	0,000
21	0+020,001	1,470i	-1,2003	0,000	0,000i	0,000
22	0+021,001	1,457i	-1,2998	0,000	0,000i	0,000
23	0+022,002	1,443i	-1,3998	0,000	0,000i	0,000
24	0+023,001	1,428i	-1,5003	0,000	0,000i	0,000
25	0+024,001	1,413i	-1,4998	0,000	0,000i	0,000
26	0+058,260	0,427	-2,8780i	68,517i	626,502	0,937
27	0+141,260	7,116	8,0584i	97,475i	-626,510	-1,896
28	0+190,000	3,460i	-7,5001	0,000	0,000i	0,000
29	0+191,000	3,386i	-7,4000	0,000	0,000i	0,000
30	0+192,000	3,313i	-7,3000	0,000	0,000i	0,000
31	0+193,000	3,240i	-7,3000	0,000	0,000i	0,000
32	0+194,000	3,167i	-7,3000	0,000	0,000i	0,000
33	0+195,000	3,096i	-7,1000	0,000	0,000i	0,000
34	0+196,000	3,024i	-7,2000	0,000	0,000i	0,000
35	0+197,114	2,947i	-6,9509			

### 11.3.2.2 Vértices

Entrada Desaladora - Entrada  
Desaladora - RasanteED

#### ELEMENTOS DE LA RASANTE

<u>V</u>	<u>PC FC</u>	<u>Distancia Acumulada</u>	<u>Longitud Acuerdo</u>	<u>Par-m.K Convexo</u>	<u>Par-m.K Concavo</u>	<u>Pendiente %</u>	<u>Longitud Recta</u>	<u>Cota</u>
V-0	INICIO	0,000						4,312
						1,652	4,151	
V-1	PC1	4,151						4,381
		16,651	25,000	260,381				4,587
	FC1	29,151						3,593

V	PC FC	Distancia Acumulada	Longitud Acuerdo	Par·m.K Convexo	Par·m.K Concavo	Pendiente %	Longitud Recta	Cota
						-7,949	0,849	
V-2	PC2	30,000	Deflexión					3,526
	FC2	30,000						3,526
V-3	FIN	30,221				-7,687	0,221	3,509

Glorieta - Glorieta - RasanteGI

ELEMENTOS DE LA RASANTE

V	PC FC	Distancia Acumulada	Longitud Acuerdo	Par·m.K Convexo	Par·m.K Concavo	Pendiente %	Longitud Recta	Cota
V-0	INICIO	-118,400						3,865
	PC1	-52,276						3,017
V-1	FC1	-14,533	75,487		2.944,247			2,534
		23,211				1,282	28,381	3,017
	PC2	51,591						3,381
V-2	FC2	89,335	75,487	2.944,247				3,865
		127,078				-1,282	28,381	3,381
	PC3	155,459						3,017
V-3	FC3	193,202	75,487		2.944,247			2,534
		230,945						3,017
						1,282	66,124	
V-4	FIN	297,069						3,865

N-332 - N-332 - RasanteN-332

ELEMENTOS DE LA RASANTE

V	PC FC	Distancia Acumulada	Longitud Acuerdo	Par·m.K Convexo	Par·m.K Concavo	Pendiente %	Longitud Recta	Cota
V-0	INICIO	0,000						1,726
	PC1	300,888				0,036	300,888	1,835
V-1	FC1	350,888	100,000	1.982,482				1,854
		400,888				-5,008	44,613	-0,650
	PC2	445,501						-2,885
V-2	FC2	479,001	67,000		1.226,491			-4,562
		512,501						-4,410
	PC3	529,500				0,455	16,999	
V-3	FC3	563,000	67,000		1.115,340			-4,332
		596,500						-4,180
						6,462	131,896	-2,015
V-4	PC4	728,396						6,508
	FC4	765,896	75,000	2.135,426				8,931
		803,396						10,037
						2,950	99,549	
	V-5	FIN	902,945					

12,974

11.3.2.3 Cotas en puntos del eje



RasanteGI

<u>EstaciÙn</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>
0-118,400	3,865	-1,2819
0-100,000	3,629	-1,2819
0-080,000	3,373	-1,2819
0-060,000	3,116	-1,2819
0-040,000	2,886	-0,8650
0-020,000	2,781	-0,1857
0+000,000	2,811	0,4936
0+020,000	2,978	1,1729
0+040,000	3,233	1,2819
0+060,000	3,477	0,9963
0+080,000	3,608	0,3171
0+100,000	3,604	-0,3622
0+120,000	3,463	-1,0415
0+140,000	3,216	-1,2819
0+160,000	2,963	-1,1277
0+180,000	2,805	-0,4484
0+200,000	2,783	0,2309
0+220,000	2,897	0,9102
0+240,000	3,133	1,2819
0+260,000	3,390	1,2819
0+280,000	3,646	1,2819
0+297,069	3,865	1,2819

#### 11.3.2.4 Movimiento de tierras

Entrada Desaladora

<u>EstaciÙn</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>
0-118,400	3,865	-1,2819
0-100,000	3,629	-1,2819
0-080,000	3,373	-1,2819
0-060,000	3,116	-1,2819
0-040,000	2,886	-0,8650
0-020,000	2,781	-0,1857
0+000,000	2,811	0,4936
0+020,000	2,978	1,1729
0+040,000	3,233	1,2819
0+060,000	3,477	0,9963
0+080,000	3,608	0,3171
0+100,000	3,604	-0,3622
0+120,000	3,463	-1,0415
0+140,000	3,216	-1,2819
0+160,000	2,963	-1,1277
0+180,000	2,805	-0,4484
0+200,000	2,783	0,2309
0+220,000	2,897	0,9102
0+240,000	3,133	1,2819
0+260,000	3,390	1,2819
0+280,000	3,646	1,2819
0+297,069	3,865	1,2819

**Estaci n                      Cota                      Pente.(%)**

**RESUMEN**

**As.Terra. S.Ocupa. V.T.Veg. V.Expla. V.Terra. V.D.Tie. V.D.Tr-n. V.D.Roca**

Entrada Desaladora - Entrada  
Desaladora

121      314      94      0      91      51      0      0

Glorieta - Glorieta

6      9      25      0      1      955      0      0

N-332 - N-332

24      40      12      0      12      6.183      0      0

Vía Pista - Vía Pista

1.381      1.747      524      0      571      166      0      0

TOTAL:      1.533      2.110      656      0      676      7.354      0      0

### 11.3.3 Replanteos

#### 11.3.3.1 Líneas

Eje de planta:  
Rasante derecha:  
Terreno activo:

N-332  
RasanteN-332  
Terreno-N332

Estaci�n(1):	B0	X =	716.626,511	Y =	4.241.612,241	Acim. =	398,9774
Orientaci�n(2):	B4	X =	716.622,757	Y =	4.241.845,920	Dist. =	233,709

	<u>Estaci�n</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Dist.</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+000	716.446,546	4.241.557,483	0,000	1,725	281,1962	188,111	234,9127	338,003
PS	0+000	716.446,546	4.241.557,483	0,000	1,725	281,1962	188,111	234,9127	338,003
	0+020	716.457,564	4.241.574,174	0,000	1,733	285,8915	173,182	234,7725	318,016
	0+040	716.468,582	4.241.590,866	0,000	1,740	291,4355	159,369	234,6134	298,031
	0+060	716.479,600	4.241.607,557	0,000	1,747	297,9710	146,985	234,4315	278,048
	0+080	716.490,618	4.241.624,248	0,000	1,755	305,6106	136,422	234,2213	258,068
	0+100	716.501,637	4.241.640,940	0,000	1,762	314,3811	128,130	233,9760	238,090
	0+120	716.512,655	4.241.657,631	0,000	1,769	324,1503	122,571	233,6856	218,117
	0+140	716.523,673	4.241.674,323	0,000	1,776	334,5762	120,124	233,3368	198,150
	0+160	716.534,691	4.241.691,014	0,000	1,784	345,1405	120,980	232,9098	178,190
	0+180	716.545,709	4.241.707,705	0,000	1,791	355,2834	125,070	232,3751	158,239
PS	0+191,787	716.552,202	4.241.717,542	0,000	1,795	360,8781	128,880	231,9917	146,488
	0+200	716.556,727	4.241.724,397	0,000	1,798	364,5665	132,093	231,6861	138,304
	0+220	716.567,745	4.241.741,088	0,000	1,805	372,7586	141,616	230,7653	118,389

#### 11.3.3.2 Capas

Eje de planta: Ramal 3  
 Rasante derecha: RasanteR3  
 Terreno activo: Entronque

Línea de Ref.: Eje  
 Profundidad: 0,000  
 Distancia: 0,000  
 En  
 prolongación  
 de la  
 plataforma

Estación(1): B2 X = 716.900,499 Y = 4.241.912,875 Acim. = 12,0132  
 Orientac.(2): B3 X = 716.938,079 Y = 4.242.109,655 Dist. = 200,336

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
P	0+000	716.816,865	4.241.961,532		333,5447	96,758	243,6607	191,398
S								
P	0+000	716.816,865	4.241.961,532		333,5447	96,758	243,6607	191,398
S								
	0+020	716.827,292	4.241.978,589	4,551	346,5696	98,375	244,6747	171,616
	0+040	716.835,963	4.241.996,602	5,581	358,1950	105,713	246,7669	152,343
	0+060	716.842,944	4.242.015,339	6,144	367,4186	117,522	250,2752	133,963
	0+080	716.848,806	4.242.034,459	6,240	374,4074	132,117	255,4358	116,722
	0+100	716.854,247	4.242.053,705	5,870	379,7984	148,231	262,5339	100,788
	0+120	716.859,633	4.242.072,966	5,350	384,0890	165,225	272,1496	86,602
	0+140	716.864,337	4.242.092,401	5,283	387,3460	183,132	285,3678	75,733
	0+160	716.867,142	4.242.112,190	5,683	389,4433	202,087	302,2738	70,983
P	0+163,481	716.867,345	4.242.115,665	5,800	389,6831	205,482	305,3959	70,989
S								
P	0+173,563	716.867,859	4.242.125,732	6,220	390,3135	215,345	314,3287	72,036
S								
	0+180	716.868,544	4.242.132,132	6,550	390,7866	221,573	319,9037	73,078
	0+200	716.872,091	4.242.151,808	7,723	392,4662	240,616	336,1891	78,303
P	0+219,299	716.876,646	4.242.170,561	8,692	394,1239	258,787	349,7257	86,507
S								

### 11.3.3.3 Sección Transversal

Eje de planta: Vía Pista  
 Rasante derecha: r1  
 Terreno activo: t1

Estación 0+000,000  
 Cota Rasante der. 1,947  
 Cota Rasante izq. 1,947

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-8,174	1,616	1,503						
-7,920	1,447	0,000						
			-7,920	1,447	-50,000	-7,920	1,447	0,000
			-7,000	1,907	-4,000			
			-6,000	1,947	0,000			
			-3,500	1,947	0,000			
			0,000	1,947		0,000	1,447	
			3,500	1,947	0,000			
			6,000	1,947	0,000			
			7,000	1,907	4,000			
7,920	1,447		7,920	1,447	50,000	7,920	1,447	0,000

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
13,062	4,875	1,500						

### 11.3.3.4 Taludes

Eje de planta: Ramal 4  
 Rasante derecha: RasanteR4  
 Terreno activo: Entronque

<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+020				8,000 10,975	3,916 2,428	-1,999
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+040				8,000 10,725	4,381 3,018	-1,999
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+060				8,000 9,248	3,783 3,158	-1,997
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+080				7,715 8,956	2,757 3,584	1,501
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+100				7,684 11,105	1,400 3,681	1,500
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+120	-1,946 -2,541	0,356 0,752	1,503	7,466 11,317	1,015 3,582	1,500
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+140	-1,381 -2,059	0,833 1,285	1,500	6,903 7,667	1,413 1,922	1,501
<u>EstaciÙn</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>Talud I.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>Talud D.</u>
0+147,756	-1,162 -1,842	1,023 1,476	1,501	6,684 6,684	1,573 1,572	0,000

### 11.3.5.Pies de talud

Eje de planta: Via Pista  
 Rasante derecha: r1  
 Terreno activo: t1

EstaciÙn en bases: B4

OrientaciÙn a bases:--  
B2

Distancia: --  
285,698

Acimut:--  
84,9404

<u>Estaci</u>	<u>Ūn</u>	<u>Talud I.</u>	<u>D.Pie I.</u>	<u>Cota I.</u>	<u>C.Real I.</u>	<u>Dist. I.</u>	<u>Acim. I.</u>	<u>Dist. eje</u>	<u>Acim. Eje</u>	<u>Talud D.</u>	<u>D.Pie D.</u>	<u>Cota D.</u>	<u>C.Real D.</u>	<u>Dist. D.</u>	<u>Acim.</u>
0+000		1,50	-8,2	1,62		189,95	113,6993	197,67	112,8143	1,50	13,06	4,88		210,07	111,53
0+020		-1,98	-8,0	1,73		184,36	107,1636	192,14	106,5329	1,50	7,99	1,82		199,93	105,95
0+040		-1,99	-8,4	1,84		180,23	100,3241	188,59	99,9478	-2,00	8,41	1,85		196,93	99,60
0+060		-2,00	-8,8	1,96		178,27	93,2501	187,11	93,1850	-2,00	9,04	1,86		196,15	93,12
0+080		-2,00	-9,4	2,02		178,44	86,1053	187,77	86,3926	-2,00	9,45	1,98		197,19	86,65

### 11.3.3.6 Perfiles

Eje de planta: N-332  
Rasante derecha: RasanteN-332  
Terreno activo: Terreno-N332

	<u>Esta./C.eje</u>	<u>Pie Tal.I.</u>	<u>Ext.Tal.I.</u>	<u>B.Ext.I.</u>	<u>Arista I.</u>	<u>B.Int.I.</u>	<u>B.Int.D.</u>	<u>Arista D.</u>	<u>Bor.Ext.D.</u>	<u>Ext.Tal.D.</u>	<u>Pie Tal.D.</u>
PS	0+000	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,225	1,085	1,085		1,225	1,225		1,085	1,085	1,085
	0+020	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,233	1,093	1,093	1,093	1,233	1,233		1,093	1,093	1,093
	0+040	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,240	1,100	1,100	1,100	1,240	1,240		1,100	1,100	1,100
PS	0+060	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,247	1,107	1,107	1,107	1,247	1,247		1,107	1,107	1,107
	0+080	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,255	1,115	1,115	1,115	1,255	1,255		1,115	1,115	1,115
	0+100	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,262	1,122	1,122	1,122	1,262	1,262		1,122	1,122	1,122
PS	0+109,268	-7,000	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,265	1,125	1,125	1,125	1,265	1,265		1,125	1,125	1,125
	0+120	-7,281	-7,281	-7,281		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,269	1,123	1,123	1,123	1,269	1,269		1,129	1,129	1,129
	0+140	-7,808	-7,808	-7,808		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,276	1,119	1,119	1,119	1,276	1,276		1,136	1,136	1,136
PS	0+160	-8,334	-8,334	-8,334		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,284	1,117	1,117	1,117	1,284	1,284		1,144	1,144	1,144
	0+180	-8,861	-8,861	-8,861		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,291	1,113	1,113	1,113	1,291	1,291		1,151	1,151	1,151
	0+191,787	-9,170	-9,170	-9,170		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
		1,295	1,111	1,111	1,111	1,295	1,295		1,155	1,155	1,155
PS	0+200	-9,386	-9,386	-9,386		0,000	0,000		7,410	7,410	7,410
		1,298	1,110	1,110	1,110	1,298	1,298		1,149	1,149	1,149
	0+220	-9,914	-9,914	-9,914		0,000	0,000		8,410	8,410	8,410
		1,305	1,106	1,106	1,106	1,305	1,305		1,136	1,136	1,136
	0+240	-10,324	-10,324	-10,324		0,000	0,000		9,410	9,410	9,410
		1,313	1,409	1,409	1,409	1,313	1,313		1,124	1,124	1,124
PS	0+242,268	-11,367	-10,369	-10,369		0,000	0,000		9,522	9,522	9,522
		1,314	0,951	1,451	1,451	1,314	1,314		1,123	1,123	1,123
	0+260	-10,299	-10,299	-10,299		0,000	0,000		10,467	10,467	10,467
		1,320	1,665	1,665	1,665	1,320	1,320		0,969	0,969	0,969
	0+261,787	-10,293	-10,293	-10,293		0,000	0,000		10,565	10,565	11,563
		1,321	1,684	1,684	1,684	1,321	1,321		0,948	0,948	0,448
PS	0+280	-10,844	-10,236	-10,236		0,000	0,000		10,620	10,620	10,620
		1,327	1,566	1,871	1,871	1,327	1,327		0,761	0,761	0,761
	0+297,763	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		10,662	10,662	10,662

	<u>Esta./C.eje</u>	<u>Pie Tal.I.</u>	<u>Ext.Tal.I.</u>	<u>B.Ext.I.</u>	<u>Arista I.</u>	<u>B.Int.I.</u>	<u>B.Int.D.</u>	<u>Arista D.</u>	<u>Bor.Ext.D.</u>	<u>Ext.Tal.D.</u>	<u>Pie Tal.D.</u>
	1,334	2,046	2,046	2,046		1,334	1,334		0,587	0,587	0,587
PS	0+297,765	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		4,662	4,662	4,662
	1,334	2,046	2,046	2,046		1,334	1,334		1,007	1,007	1,007
	0+300	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		4,738	4,738	4,738
	1,335	2,047	2,047	2,047		1,335	1,335		1,003	1,003	1,003
	0+320	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		5,429	5,429	5,429
	1,250	1,962	1,962	1,962		1,250	1,250		0,869	0,869	0,869
	0+340	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		6,120	6,120	6,120
	0,963	1,675	1,675	1,675		0,963	0,963		0,534	0,534	0,534
PS	0+341,198	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		6,162	6,162	6,162
	0,940	1,652	1,652	1,652		0,940	0,940		0,508	0,508	0,508
PS	0+344,962	-10,184	-10,184	-10,184		0,000	0,000		6,272	6,272	6,272
	0,861	1,573	1,573	1,573		0,861	0,861		0,421	0,421	0,421
PS	0+344,964	-5,183	-5,183	-5,183		0,000	0,000		6,272	6,272	6,272
	0,861	1,223	1,223	1,223		0,861	0,861		0,421	0,421	0,421
	0+360	-5,480	-5,480	-5,480		0,000	0,000		6,713	6,713	6,713
	0,475	0,858	0,858	0,858		0,475	0,475		0,005	0,005	0,005
PS	0+375,328	-5,783	-5,783	-5,783		0,000	0,000		7,162	7,162	7,162
	-0,036	0,368	0,368	0,368		-0,036	-0,036		-0,537	-0,537	-0,537
PS	0+379,973	-6,876	-5,877	-5,877		0,000	0,000		7,165	7,165	7,165
	-0,214	-0,303	0,197	0,197		-0,214	-0,214		-0,715	-0,715	-0,715
	0+380	-5,877	-5,877	-5,877		0,000	0,000		7,165	7,165	7,165
	-0,215	0,196	0,196	0,196		-0,215	-0,215		-0,716	-0,716	-0,716
	0+400	-5,952	-5,952	-5,952		0,000	0,000		7,120	7,120	7,120
	-1,106	-0,787	-0,787	-0,787		-1,106	-1,106		-1,487	-1,487	-1,487
	0+420	-6,031	-6,031	-6,031		0,000	0,000		7,074	7,074	7,074
	-2,107	-1,883	-1,883	-1,883		-2,107	-2,107		-2,369	-2,369	-2,369
	0+440	-6,115	-6,115	-6,115		0,000	0,000		7,002	7,002	7,002
	-3,109	-2,983	-2,983	-2,983		-3,109	-3,109		-3,253	-3,253	-3,253
	0+460	-6,271	-6,271	-6,271		0,000	0,000		6,836	6,836	6,836
	-4,024	-4,166	-4,166	-4,166		-4,024	-4,024		-3,868	-3,868	-3,868
	0+480	-6,364	-6,364	-6,364		0,000	0,000		6,792	6,792	6,792
	-4,626	-4,851	-4,851	-4,851		-4,626	-4,626		-4,385	-4,385	-4,385
	0+500	-6,455	-6,455	-6,455		0,000	0,000		6,751	6,751	6,751
	-4,902	-5,212	-5,212	-5,212		-4,902	-4,902		-4,577	-4,577	-4,577
	0+520	-6,549	-6,549	-6,549		0,000	0,000		6,711	6,711	6,711
	-4,875	-5,272	-5,272	-5,272		-4,875	-4,875		-4,467	-4,467	-4,467
	0+540	-6,632	-6,632	-6,632		0,000	0,000		6,684	6,684	6,684
	-4,735	-5,199	-5,199	-5,199		-4,735	-4,735		-4,267	-4,267	-4,267
	0+560	-6,689	-6,689	-6,689		0,000	0,000		6,684	6,684	6,684
	-4,276	-4,744	-4,744	-4,744		-4,276	-4,276		-3,808	-3,808	-3,808
	0+580	-6,747	-6,747	-6,747		0,000	0,000		6,684	6,684	6,684
	-3,459	-3,931	-3,931	-3,931		-3,459	-3,459		-2,991	-2,991	-2,991
	0+600	-6,764	-6,764	-6,764		0,000	0,000		6,736	6,736	6,736
	-2,289	-2,647	-2,647	-2,647		-2,289	-2,289		-1,932	-1,932	-1,932
	0+620	-6,770	-6,770	-6,770		0,000	0,000		6,793	6,793	6,793
	-0,996	-1,235	-1,235	-1,235		-0,996	-0,996		-0,755	-0,755	-0,755
	0+640	-6,768	-6,768	-6,768		0,000	0,000		6,851	6,851	6,851
	0,295	0,167	0,167	0,167		0,295	0,295		0,424	0,424	0,424

	<u>Esta./C.eje</u>	<u>Pie Tal.I.</u>	<u>Ext.Tal.I.</u>	<u>B.Ext.I.</u>	<u>Arista I.</u>	<u>B.Int.I.</u>	<u>B.Int.D.</u>	<u>Arista D.</u>	<u>Bor.Ext.D.</u>	<u>Ext.Tal.D.</u>	<u>Pie Tal.D.</u>
	0+660	-6,787	-6,787	-6,787		0,000	0,000		6,882	6,882	6,882
	1,588	1,522	1,522	1,522		1,588	1,588		1,654	1,654	1,654
	0+680	-6,809	-6,809	-6,809		0,000	0,000		6,918	6,918	6,918
	2,880	2,876	2,876	2,876		2,880	2,880		2,883	2,883	2,883
	0+700	-6,829	-6,829	-6,829		0,000	0,000		6,953	6,953	6,953
	4,173	4,231	4,231	4,231		4,173	4,173		4,113	4,113	4,113
PS	0+713,458	-6,844	-6,844	-6,844		0,000	0,000		6,979	6,979	6,979
	5,042	5,142	5,142	5,142		5,042	5,042		4,939	4,939	4,939
	0+720	-6,850	-6,850	-6,850		0,000	0,000		6,372	6,372	6,372
	5,465	5,586	5,586	5,586		5,465	5,465		5,352	5,352	5,352
PS	0+721,429	-6,852	-6,852	-6,852		0,000	0,000		6,241	6,241	6,241
	5,557	5,682	5,682	5,682		5,557	5,557		5,442	5,442	5,442
PS	0+723,583	-6,657	-6,657	-6,657		0,000	0,000		6,041	6,041	6,041
	5,696	5,824	5,824	5,824		5,696	5,696		5,579	5,579	5,579
PS	0+731,372	-5,961	-5,961	-5,961		0,000	0,000		5,785	5,785	5,785
	6,198	6,317	6,317	6,317		6,198	6,198		6,082	6,082	6,082
	0+740	-5,677	-5,677	-5,677		0,000	0,000		5,504	5,504	5,504
	6,726	6,839	6,839	6,839		6,726	6,726		6,615	6,615	6,615
	0+760	-5,022	-5,022	-5,022		0,000	0,000		4,847	4,847	4,847
	7,816	7,916	7,916	7,916		7,816	7,816		7,719	7,719	7,719
PS	0+769,359	-4,716	-4,716	-4,716		0,000	0,000		4,541	4,541	4,541
	8,262	8,356	8,356	8,356		8,262	8,262		8,171	8,171	8,171
PS	0+769,361	-4,716	-4,716	-4,716		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	8,262	8,356	8,356	8,356		8,262	8,262		8,052	8,052	8,052
PS	0+777,148	-4,461	-4,461	-4,461		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	8,601	8,690	8,690	8,690		8,601	8,601		8,391	8,391	8,391
PS	0+777,150	-10,347	-10,347	-10,347		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	8,601	8,807	8,807	8,807		8,601	8,601		8,391	8,391	8,391
	0+780	-10,347	-10,347	-10,347		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	8,719	8,916	8,916	8,916		8,719	8,719		8,509	8,509	8,509
	0+800	-10,372	-10,372	-10,372		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	9,434	9,565	9,565	9,565		9,434	9,434		9,224	9,224	9,224
PS	0+803,432	-10,377	-10,377	-10,377		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	9,538	9,658	9,658	9,658		9,538	9,538		9,328	9,328	9,328
PS	0+805,643	-10,269	-10,269	-10,269		0,000	0,000		10,500	10,500	10,500
	9,603	9,714	9,714	9,714		9,603	9,603		9,393	9,393	9,393
	0+820	-9,565	-9,565	-9,565		0,000	0,000		9,062	9,062	9,062
	10,027	10,087	10,087	10,087		10,027	10,027		9,845	9,845	9,845
	0+840	-8,591	-8,591	-8,591		0,000	0,000		7,062	7,062	7,062
	10,617	10,617	10,617	10,617		10,617	10,617		10,475	10,475	10,475
PS	0+840,643	-8,558	-8,558	-8,558		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
	10,636	10,634	10,634	10,634		10,636	10,636		10,496	10,496	10,496
	0+860	-7,615	-7,615	-7,615		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
	11,207	11,158	11,158	11,158		11,207	11,207		11,067	11,067	11,067
PS	0+873,432	-6,961	-6,961	-6,961		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
	11,603	11,529	11,529	11,529		11,603	11,603		11,463	11,463	11,463
	0+880	-6,969	-6,969	-6,969		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
	11,797	11,708	11,708	11,708		11,797	11,797		11,657	11,657	11,657
	0+900	-6,994	-6,994	-6,994		0,000	0,000		7,000	7,000	7,000
	12,387	12,253	12,253	12,253		12,387	12,387		12,247	12,247	12,247

	<u>Esta./C.eje</u>	<u>Pie Tal.I.</u>	<u>Ext.Tal.I.</u>	<u>B.Ext.I.</u>	<u>Arista I.</u>	<u>B.Int.I.</u>	<u>B.Int.D.</u>	<u>Arista D.</u>	<u>Bor.Ext.D.</u>	<u>Ext.Tal.D.</u>	<u>Pie Tal.D.</u>
PS	0+902,945	-7,131	-7,000	-7,000		0,000	0,000		7,000	7,000	15,884
	12,474	12,268	12,334	12,334		12,474	12,474		12,334	12,334	8,941

### 11.3.3.7 Plataforma

Eje de planta: Glorieta  
Rasante derecha: RasanteGI  
Terreno activo: TerrenoGI

<u>EstaciÚn</u>	<u>Lado</u>	<u>Pie int.</u>	<u>Ar. int.</u>	<u>Mediana</u>	<u>Calzada</u>	<u>ArcÈn</u>	<u>Berma</u>	<u>Pie T.F.</u>
0+000	Lzq.			0,000 2,811	-7,000 2,251	-8,000 2,171	-9,000 2,091	-10,190 1,495
	Der.			0,000 2,811	0,000 2,811	1,000 2,891	2,000 2,851	2,655 2,523
0+020	Lzq.			0,000 2,978	-7,000 2,418	-8,000 2,338	-9,000 2,258	-10,190 1,662
	Der.			0,000 2,978	0,000 2,978	1,000 3,058	2,000 3,018	2,655 2,690
0+040	Lzq.			0,000 3,232	-7,000 2,672	-8,000 2,592	-9,000 2,512	-10,190 1,916
	Der.			0,000 3,232	0,000 3,232	1,000 3,312	2,000 3,272	2,655 2,944
0+060	Lzq.			0,000 3,477	-7,000 2,917	-8,000 2,837	-9,000 2,757	-10,190 2,161
	Der.							
0+080	Lzq.			0,000 3,608	-7,000 3,048	-8,000 2,968	-9,000 2,888	-10,190 2,292
	Der.			0,000 3,608	0,000 3,608	1,000 3,688	2,000 3,648	2,500 3,397
0+100	Lzq.			0,000 3,603	-7,000 3,043	-8,000 2,963	-9,000 2,883	-10,190 2,287
	Der.							
0+120	Lzq.			0,000 3,463	-7,000 2,903	-8,000 2,823	-9,000 2,743	-10,190 2,147
	Der.							
0+140	Lzq.			0,000 3,215	-7,000 2,655	-8,000 2,575	-9,000 2,495	-10,190 1,899



<u>Estaci�n</u>	<u>Lado</u>	<u>Pie int.</u>	<u>Ar. int.</u>	<u>Mediana</u>	<u>Calzada</u>	<u>Arc�n</u>	<u>Berma</u>	<u>Pie T.F.</u>
	Der.							
0+160	Izq.			0,000 2,962	-7,000 2,402	-8,000 2,322	-9,000 2,242	-10,190 1,646
	Der.			0,000 2,962	0,000 2,962	1,000 3,042	2,000 3,002	2,655 2,674
0+180	Izq.			0,000 2,805	-7,000 2,245	-8,000 2,165	-9,000 2,085	-10,190 1,489
	Der.							
0+200	Izq.			0,000 2,783	-7,000 2,223	-8,000 2,143	-9,000 2,063	-10,190 1,467
	Der.							
0+207,735	Izq.			0,000 2,811	-7,000 2,251	-8,000 2,171	-9,000 2,091	-10,190 1,495
	Der.			0,000 2,811	0,000 2,811	1,000 2,891	2,000 2,851	2,655 2,523