



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

*Escuela Técnica Superior De Ingeniería Geodésica,
Cartográfica y Topográfica*

Trabajo Final De Grado

*Diseño Geométrico De Un Enlace De Carreteras Con
CLIP Entre Los Términos De Alcira-Corbera*

Autor del proyecto: Mohammed Benalia

Profesor Tutor: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon

Fecha: 10/07/2017

Índice de contenido:

1. Memoria:.....	8
1.1. Objetivo de la memoria:.....	8
1.2. Situación del proyecto:.....	8
1.3. Cartografía Básica:.....	9
1.4. Instrucción de carreteras: Norma 3.1-IC trazado.....	11
1.4.1. Clase de carreteras.....	11
1.4.2. Tipos de Vehículos:.....	12
1.4.3. Grupo de la Norma 3.1.-I.C.2016:	12
1.4.4. Datos básicos para el estudio del trazado:.....	13
1.4.4.1. Velocidad:.....	13
1.4.5. Trazado en planta:.....	14
1.4.6. Trazado en Alzado:.....	22
1.4.7. Sección transversal:.....	28
1.4.8. Intersección T:	32
1.4.9. Sección transversal:.....	34
1.5. Estudio de alternativa:	35
1.5.1. Alternativa 1: Enlace Tipo T Direccional.....	35
1.5.2. Alternativa 2: Enlace Trompeta de doble lazo	35
1.5.3. Alternativa 3 (Solución adoptada): Enlace en trompeta.....	36
1.6. Diseño (Con Clip):.....	37
1.6.1. Cartografía:.....	37
1.6.2. Geometría en planta:	39
1.6.3. Geometría en alzado:.....	56
1.6.4. Intersección en T:	82
1.7. Modelo 3D:.....	91
2. Presupuesto:	94
2.1. Descripción de conceptos	94
2.2. Presupuestos parciales:.....	95
2.3. Presupuesto general:	96
3. Listados:.....	97
3.1. Listado en planta:	97

3.1.1. Listados de Datos de entrada:.....	97
3.1.2. Listados de Puntos Singulares:.....	100
3.1.3. Listados de Puntos fijos:.....	103
3.1.4. Listados de Replanteo desde el eje:.....	105
3.1.5. Listado de Replanteo desde el eje:	106
3.1.6. Listados de Distancia entre ejes:.....	109
3.2. Listado de Alzado:	110
3.2.1. Listado de cotas:.....	110
3.2.2. Listado datos de entrada de la rasante:.....	115
3.2.3. Listado de vértices:.....	115
3.2.4. Listado de movimiento de tierras:	118
3.2.5. Movimiento de tierras (Resumen):	121
4. Conclusión:	122
5. Bibliografía:	122
• Disposición 2217 del BOE núm. 55 de 2016 - BOE.es	122
• Manual de instrucciones del programa Clip S.A	122
6. Planos:	122

Índice de Figuras:

Figura 1 : Situación en el país.....	8
Figura 2: Situación en la comunidad autónoma.....	9
Figura 3: Emplazamiento del enlace en el término municipal.....	9
Figura 4: Descarga de la cartografía desde la IDE Terrasit.....	10
Figura 5: Cartografía unida en AutoCAD.....	10
Figura 6: Capas innecesarias desactivadas en AutoCAD.....	11
Figura 7: Longitudes mínimas y máximas en alineaciones rectas.....	16
Figura 8: Relación radios mínimos y los peraltes máximos.....	17
Figura 9: Curva de acuerdo.....	18
Figura 10: Transición de peralte de recta a curva con rotación en eje de calzada.....	20
Figura 11: Transición de peralte entre curvas del mismo sentido con rotación en eje de la calzada.....	20
Figura 12: Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con rotación en eje de la calzada.....	21
Figura 13: Transición del peralte entre curvas del mismo sentido con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada.....	21
Figura 14: Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada.....	21
Figura 15: Inclinación de la rasante para autopistas y autovías.....	23
Figura 16: Inclinación de la rasante en Carreteras Convencionales.....	23
Figura 17: Elementos de un acuerdo vertical.....	24
Figura 18: Parámetros mínimos de los acuerdos verticales.....	25
Figura 19: Pérdida de trazado.....	26
Figura 20: Pérdida de orientación.....	27
Figura 21: Pérdida dinámica.....	27
Figura 22: Dimensiones de la sección transversal según la clase de carretera.....	28
Figura 23: Carril de aceleración-tipo paralelo.....	30
Figura 24: Longitud de las cuñas de transición.....	31
Figura 25: Longitud (L) de los carriles de cambio de velocidad.....	32
Figura 26: Intersección en T sin canalizar.....	33
Figura 27: Longitud de cuña de cambio de velocidad.....	34
Figura 28: Cuña de cambio de velocidad.....	34
Figura 29: Alternativa 1 Enlace trompeta direccional.....	35
Figura 30: Alternativa 2 Enlace trompeta de doble lazo.....	36
Figura 31: Enlace en trompeta con prevalencia de entrada.....	37
Figura 32: Abrir nueva cartografía.....	37
Figura 33: Leer extremo e importar ficheros.....	38
Figura 34: Descomponer los bloques.....	38
Figura 35: Visualización de la cartografía en Clip.....	38
Figura 36: Elemento fijo.....	40
Figura 37: Elemento giratorio.....	40
Figura 38: Elemento retrogiratorio.....	41

Figura 39: Elemento móvil	41
Figura 40: Elemento móvil especial	42
Figura 41: Datos de los elementos acoplado y retroacoplado.....	42
Figura 42: Elemento Acoplado a p2	42
Figura 43: Acoplado a p1.....	43
Figura 44: Elemento retroacoplado al punto p1	43
Figura 45: Elemento retroacoplado al punto p2	44
Figura 46: Creación del eje de la autopista	44
Figura 47: Definición geométrica del eje en planta	45
Figura 48: Definición geométrica del eje secundario	46
Figura 49: Creación del nuevo tramo	46
Figura 50: Plataforma del AP-7	47
Figura 51: Plataforma del C-60.....	47
Figura 52: Generación de los desplazados	48
Figura 53: Los desplazados generados.....	48
Figura 54: Creación del eje del lazo.....	49
Figura 55: Importar alineación	49
Figura 56: Geometría y resultado del lazo en planta	50
Figura 57: Geometría y resultado del ramal AP7-C60.....	50
Figura 58: Geometría y resultado del ramal C60-AP7.....	51
Figura 59: Geometría y resultado del ramal Lazo-AP7.....	52
Figura 60: Parámetros de la plataforma del ramal AP7-C60.....	53
Figura 61: Grabación de la plantilla de la plataforma del ramal AP7-C60	53
Figura 62: Datos generales del ramal C60-AP7	54
Figura 63: Plataforma del lazo.....	54
Figura 64: generación automática de los peraltes de todos los tramos	55
Figura 65 : Generación automática de los peraltes según la normativa.....	55
Figura 66: Generación automática de los desplazados.....	56
Figura 67: Resultado de la geometría en planta	56
Figura 68: Representación gráfica de un acuerdo vertical.....	57
Figura 69: Creación de los terrenos	58
Figura 70: Adquisición del terreno	58
Figura 71: Vista de los pies de talud.....	59
Figura 72: Creación de la rasante	59
Figura 73: Ajuste de la rasante del tronco principal	60
Figura 74: Ajuste de la rasante del eje secundario	60
Figura 75: Seleccionar los puntos del paso superior.....	62
Figura 76: Ajuste de la rasante del tronco secundario.....	62
Figura 77: Comprobación del galibo	63
Figura 78: Inhibición de perfiles.....	63
Figura 79: Paso superior antes y después del ajuste	64
Figura 80: Tipos de líneas características.....	64
Figura 81: Concepto de línea característica	65
Figura 82: Copiar y entroncar el terreno del ramal 1.....	65
Figura 83: Líneas características del ramal 1.....	66

Figura 84: Paso a rasante para el ramal 1	66
Figura 85: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 1	67
Figura 86: Copiar y entroncar el terreno del ramal 2.....	67
Figura 87: Creación de las Líneas características del ramal 2	68
Figura 88: Pasar a rasante para el ramal 2	68
Figura 89: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 2	69
Figura 90: Copiar y entroncar el terreno del ramal 3.....	69
Figura 91: Creación de las líneas características del ramal 3	70
Figura 92: Pasar a rasante para el ramal 3.....	70
Figura 93: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 3	71
Figura 94: Definición de los carriles de aceleración y deceleración.....	72
Figura 95: Generación automática del carril de aceleración ramal 3	73
Figura 96: Generación del carril de deceleración (AP7-C60)	73
Figura 97: Generación del carril de aceleración (AP7-C60).....	74
Figura 98: Generación del carril de deceleración (C60-AP7)	74
Figura 99: Generación del carril de aceleración (C60-AP7).....	75
Figura 100: Entronque del terreno de ramal 1 (AP7-C60)	75
Figura 101: Entronque del terreno del ramal 2 (C60-AP7)	76
Figura 102: Entronque del terreno del eje del lazo.....	76
Figura 103: Entronque del terreno del tronco principal	77
Figura 104: Entronque del terreno del tronco secundario	77
Figura 105: Modificación de la sección transversal de la obra de paso.....	78
Figura 106: Muros en el tronco principal.....	78
Figura 107: Muros en el tronco secundario	79
Figura 108: Muros en el lazo	79
Figura 109: Muros en el ramal 1 AP7-C60.....	80
Figura 110: Muros en el ramal 2 C60-AP7.....	80
Figura 111: Muros en el ramal 3 Lazo-AP7.....	81
Figura 112: Resultado de los muros.....	81
Figura 113: Diseño de la carretera CV-510	82
Figura 114: Marcar la Intersección entre TP y TS.....	83
Figura 115: Creación de las 2 marcas por donde la rasante debe pasar	83
Figura 116: Inserción de los kvs en los nuevos vértices.....	84
Figura 117: Creación del desplazado auxiliar paralelo al ramal de salida.....	84
Figura 118: Geometría del abocinamiento 1	85
Figura 119: Adquisición del terreno y creación de la rasante.....	85
Figura 120: Creación de las líneas características del abocinamiento 1	86
Figura 121: Geometría del abocinamiento 2	87
Figura 122: Creación de las líneas características del abocinamiento 2	87
Figura 123: Ajuste de la rasante del abocinamiento 2.....	88
Figura 124: Generación de anchos muros y peraltes.....	88
Figura 125: Obtención de anchos y peraltes del eje1	89
Figura 126: Obtención de anchos y peraltes del eje2	90
Figura 127 : Creación de la cuñas de salida e incorporación	91
Figura 128: Resultado del diseño final en 3D.....	92

Figura 129: Resultado final del enlace en 3d 93
Figura 130: Intersección en T en 3D:+..... 93

1. Memoria:

1.1. Objetivo de la memoria:

Este trabajo tiene como objetivo plasmar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera enfocando en la realización de una geometría en planta, alzado y sección de un enlace cuya finalidad es comunicar los municipios de Alcira y Corbera con la AP-7.

El proyecto se realiza mediante el programa Clip v.1.27.14 para Windows de la compañía TOOL S.A. profundizando en aspectos relevantes del programa de manera que cumpla con los parámetros de la instrucción de carreteras Norma 3.1-IC del año 2016 cuyos apartados y capítulos recogen las condiciones relativas a la planta, alzado y a la sección transversal y los criterios generales que deben observarse para obtener la adecuada coordinación entre todas ellas con la finalidad de proporcionar unas características adecuadas de funcionalidad, seguridad y comodidad de la circulación compatibles con consideraciones económicas y ambientales.

La idea del proyecto es unir la carretera CV-510 con la AP-7 mediante una carretera convencional C-60. La conexión con la autopista se hará mediante un enlace en trompeta mientras que la conexión de la CV510 con C60 se hará mediante una intersección T.

1.2. Situación del proyecto:

La ubicación del enlace tipo trompeta está situada al sur de la ciudad de Valencia entre los términos municipales de Alcira y Corbera y a unos 46 km aproximadamente al centro de la ciudad de Valencia Siguiendo la autopista AP-7.

El cruce de la carretera C-60 con la CV-510 se encuentra a unos 5km al este del municipio de Alcira y a unos 3,5 km al oeste del municipio de Corbera, cuya finalidad es unir la AP-7 con los 2 municipios de la zona.



Figura 1 : Situación en el país



Figura 2: Situación en la comunidad autónoma

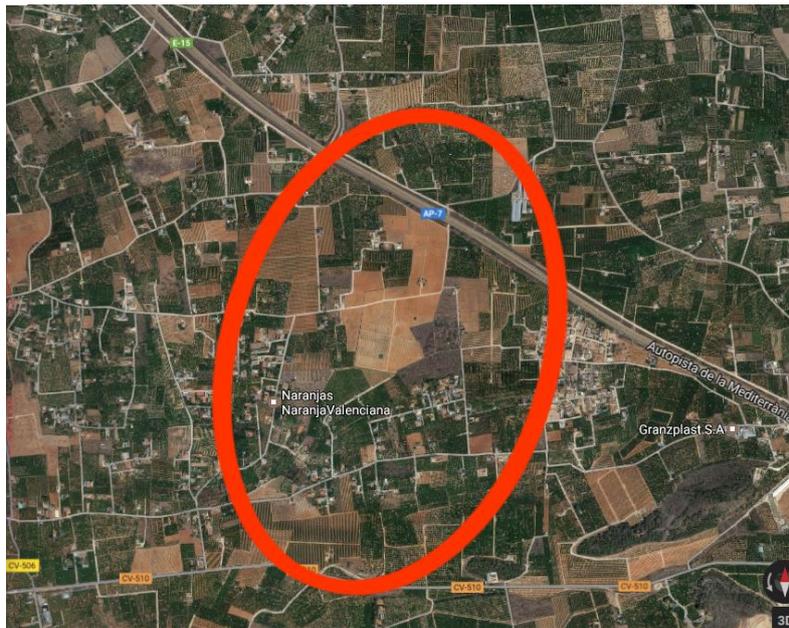


Figura 3: Emplazamiento del enlace en el término municipal

1.3. Cartografía Básica:

La proyección de la carretera se realiza partiendo de una cartografía base descargada desde la IDE (Infraestructura de datos espaciales) de la comunidad valenciana (Terrasit) del ICV (Instituto Cartográfico Valenciano).

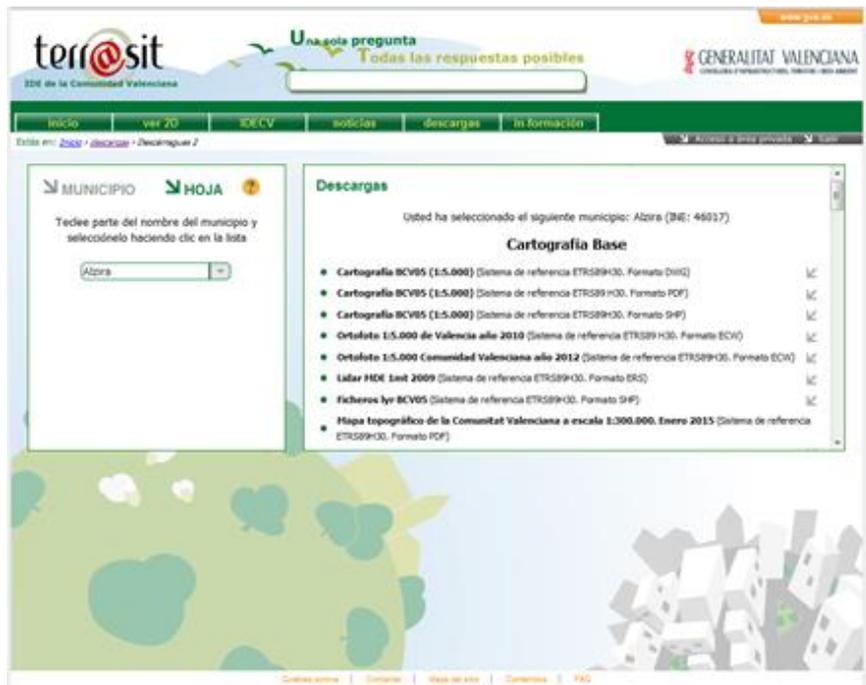


Figura 4: Descarga de la cartografía desde la IDE Terrasit

La cartografía obtenida corresponde a los municipios de Alcira, Corbera y Benicull de Xúquer con el fin de obtener el trazado de la AP-7, a escala de 1:5000 y en el sistema de referencia el sistema de referencia ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989). El sistema de representación cartográfica es la proyección UTM (Universal Transversal de Mercator) en su Huso 30 y en Formato (DWG).

Mediante el comando pegaOrig en AutoCAD se une la cartografía de los 3 municipios

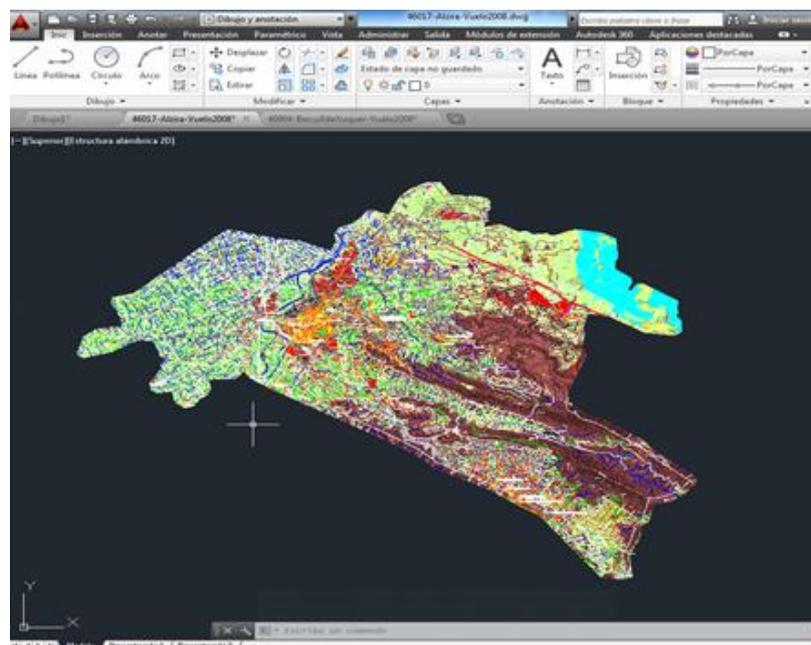


Figura 5: Cartografía unida en AutoCAD

Para una correcta utilización de la cartografía y para una mejor visualización también es conveniente desactivar las capas innecesarias como pueden ser los cableados eléctricos y los

textos y se guardan en formato Dxf que es un formato estándar para poder procesarlas con el programa CLIP.

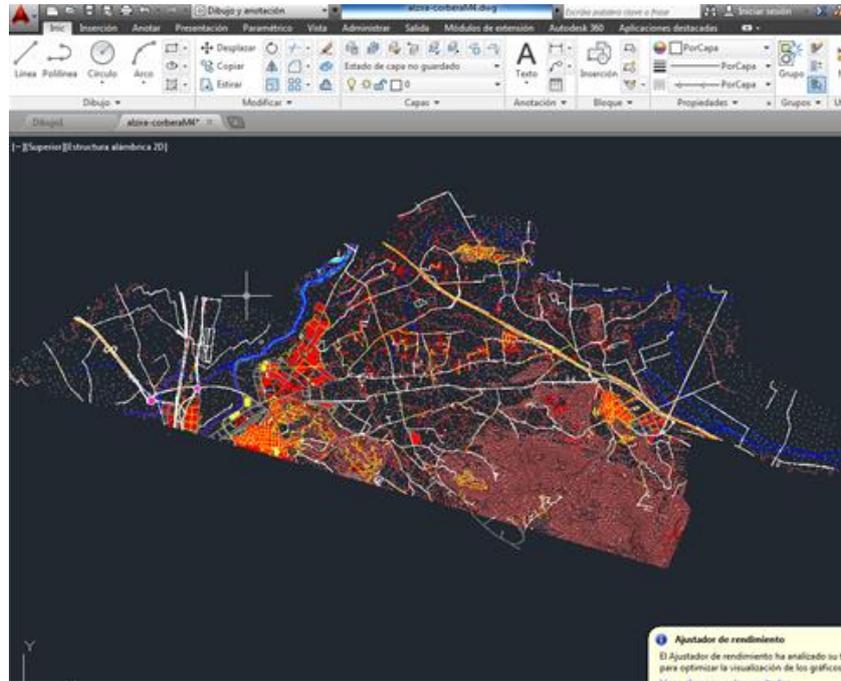


Figura 6: Capas innecesarias desactivadas en AutoCAD

1.4. Instrucción de carreteras: Norma 3.1-IC trazado

La realización de cualquier diseño exige una planificación previa de la metodología el trabajo y una exhaustiva consulta de toda la normativa y los conceptos respecto al diseño de carreteras, enlaces e intersecciones con el objetivo de lograrse una homogeneidad de características geométricas que induzca al conductor a circular sin excesivas fluctuaciones de velocidad, en condiciones de seguridad y comodidad. Para ello se evitarán los puntos en que las características geométricas obliguen a disminuir bruscamente la velocidad y se facilitará la apreciación de las variaciones necesarias de velocidad mediante cambios progresivos de los parámetros geométricos.

El contenido de esta Norma tiene como finalidad definir la redacción de estudios de carreteras en materia de trazado, que proporcionen unas características adecuadas de funcionalidad, seguridad y comodidad de la circulación compatibles con consideraciones económicas y ambientales.

1.4.1. Clase de carreteras

Como primer paso hay que determinar el tipo de proyecto que se va a realizar:

- **Proyecto de nuevo trazado:** su finalidad es la definición de una vía de comunicación no existente.
- **Proyecto de duplicación de calzada:** su fin es transformar una vía de calzada única en otra de calzadas separadas.
- **Proyecto de acondicionamiento:** su finalidad es modificar las características geométricas de la carretera existente, normalmente para mejorar su seguridad y comodidad.

- **Proyecto de mejora local:** se modifican las condiciones geométricas de elementos aislados de la vía.

En este caso se trata de un nuevo Trazado por lo que hay que tener en cuenta los siguientes criterios:

Definición legal: Se trata de un diseño de una carretera c-60 para unir la autopista AP-7 con la carretera convencional CV-510, aunque previamente se diseña la autopista intentado ajustarla a la existente en la cartografía, la unión del c60 con la AP7 se realiza mediante un enlace trompeta mientras la unión del c510 con la c-60 es mediante una intersección en T.

Numero de calzadas: la C-60 se considera una carretera de calzada única. Es decir, tiene una sola calzada para ambos sentidos de circulación, sin separación física. Mientras la AP-7 será una carretera de 2 calzadas diferenciadas para cada sentido de circulación, con una separación física entre ambas.

Grado de control de acceso: En este caso es sin acceso a propiedades colindantes donde el acceso desde el exterior se realiza exclusivamente a través de enlaces y mediante entradas y salidas directas a la autopista.

Entorno: se trata de un tramo interurbano

1.4.2. Tipos de Vehículos:

Los tipos de vehículos que se desplazaran por esa vía, van a condicionar el diseño geométrico del vial. Dada la gran diversidad de características de los vehículos existentes, es necesario elegir determinados vehículos tipo a los que se considera representativo del conjunto de usuarios de la vía.

- Vehículo ligero de 5 m de longitud y 2 m de anchura.
- Vehículo pesado rígido de 10 m de largo y 2.5 m de ancho.
- Vehículo articulado de 18 m de longitud y 2.5 m de anchura

1.4.3. Grupo de la Norma 3.1.-I.C.2016:

La clasificación técnica en la denominación del tipo de las carreteras bien definida en la normativa 3.1-IC 2016 y se considerarán las siguientes denominaciones: A-140, A-130, A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 C-100, C-90, C-80, C-70, C-60, C-50, C-40.

Las carreteras o sus tramos se denominarán indicando la clase de carretera, según su definición legal, seguido del valor numérico de la velocidad de proyecto, expresado en km/h. Las autopistas se designarán como AP, las autovías como AV, las vías rápidas como R y las carreteras convencionales como C

Según la normativa se establecen 3 grupos:

- Grupo 1 : Autopistas y autovías A-140 y A-130
- Grupo 2 : Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80

- Grupo 3: Carreteras C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40.

1.4.4. Datos básicos para el estudio del trazado:

1.4.4.1. Velocidad:

El trazado de la carretera se define en relación directa con la velocidad a la que se desea que circulen los vehículos en función de las siguientes condiciones:

- Las condiciones topográficas y del entorno.
- Las consideraciones ambientales.
- En función de la vía dentro del sistema de transporte.
- La homogeneidad del itinerario o trayecto.
- Las condiciones económicas.
- Las distancias entre accesos, y el tipo de los mismos.

A efectos de aplicación de la presente Norma, se consideran:

Velocidad específica de un elemento de trazado (Ve): Velocidad que puede mantener un vehículo a lo largo de una curva circular considerada aisladamente, en condiciones de comodidad y seguridad, cuando encontrándose el pavimento húmedo y los neumáticos en buen estado, las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales son tales que no imponen limitaciones a dicha velocidad.

Velocidad de proyecto de un tramo (Vp): Velocidad que permite definir las características geométricas mínimas de los elementos del trazado, en condiciones de comodidad y seguridad. La velocidad de proyecto de un tramo se identifica con la velocidad específica mínima del conjunto de elementos que lo forman.

Velocidad de planeamiento de un tramo (V): Media armónica de las velocidades específicas de los elementos de trazado en planta de tramos homogéneos de longitud superior a dos kilómetros (2 km), dada por la expresión:

$$V_r = \frac{\sum l_k}{\sum (l_k/V_{rk})}$$

Siendo:

l_k = Longitud del subtramo

V_{rk} = Velocidad de recorrido de un subtramo k, calculada como el cociente entre su longitud y el tiempo medio de recorrido de todos los vehículos que circulan por dicho subtramo, incluyendo los tiempos de demora debidos a detenciones o paradas.

Velocidad libre (V_l): Velocidad a la que puede circular un vehículo ligero sin más condicionantes que las características de la carretera y el límite establecido por la regulación legal vigente.

V₈₅ : Velocidad operativa característica de un elemento, representada por el percentil ochenta y cinco (85) de la distribución de velocidades libres temporales de vehículos ligeros observadas en servicio. En fase de proyecto deberá ser estimada.

Para estudios de trazado no es adecuado estudiar la velocidad media como la velocidad a utilizar en el proyecto, ya que la distribución de ésta es una curva de Gauss, lo que significa que un 50% de los vehículos circulan a más velocidad. Se suele utilizar la velocidad de percentil 85, llamada V85, que solamente es superada por un 15% de los vehículos

Visibilidad: En cualquier punto de la carretera el usuario tiene una visibilidad que depende, de la forma, dimensiones y disposición de los elementos del trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse en condiciones de comodidad y seguridad, se necesitará una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras, que Según a la norma se consideran: visibilidad de parada, distancia de parada, visibilidad de adelantamiento, visibilidad de decisión y visibilidad de cruce.

Las visibilidades se calcularán siempre para condiciones óptimas de iluminación.

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

Visibilidad de adelantamiento: es la distancia disponible, medida a lo largo del eje que separa ambos sentidos de circulación, entre la posición del vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que pueda divisarlo y sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar dicha maniobra.

Visibilidad de decisión: la distancia en línea recta entre la posición de un vehículo en movimiento (definido por el punto de vista del conductor) y el elemento que debe observar el conductor medida sobre el eje de la carretera.

Visibilidad de cruce: La distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intersecta su trayectoria, medida a lo largo del eje de su carril. Está determinada por la condición de que el conductor del vehículo de la vía preferente pueda ver si un vehículo se dispone a cruzar sobre dicha vía.

1.4.5. Trazado en planta:

1.4.5.1. Trazado en planta:

Constituido por una serie de alineaciones rectas enlazadas por alineaciones curvas, bien con arcos circulares o con curvas de transición es imprescindible que se eviten tramos excesivamente largos en rectas por problemas de monotonía, deslumbramiento y excesos de velocidad.

1.4.5.2. Rectas (Trazado recto):

Es un elemento de trazado que está indicado en carreteras convencionales para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras existentes, condiciones urbanísticas, terrenos llanos, etc.).

A efectos de la presente Norma, en caso de disponerse el elemento recto, las longitudes mínima admisible y máxima deseable, en función de la velocidad de proyecto, serán las obtenidas de las expresiones siguientes:

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

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

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

Siendo:

$L_{\min,s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{\min,o}$ = Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido).

L_{\max} = Longitud máxima (m). = Velocidad de proyecto del tramo (km/h).

(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

Figura 7: Longitudes mínimas y máximas en alineaciones rectas

Longitudes mínima y máxima para el caso de AP-7:

$$L_{min,s} = 167$$

$$L_{min,o} = 333$$

$$L_{max} = 2004$$

Longitudes mínima y máxima para el caso del C-60:

$$L_{min,s} = 83$$

$$L_{min,o} = 167$$

$$L_{max} = 1002$$

1.4.5.3. Curvas circulares:

Estas geometrías dependen del radio mínimo que a su vez se determina en función de:

- El peralte máximo y el rozamiento transversal máximo movilizado
- La visibilidad de parada en toda su longitud
- La coordinación del trazado en planta y alzado, para evitar pérdidas de trazado

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

Figura 8: Relación radios mínimos y los peraltes máximos

El radio y el peralte máximo para el AP-7:

Radio máximo: 700m

Peralte máximo: 8%

El radio y el peralte máximo para el caso de C-60:

Radio máximo: 130m

Peralte máximo: 7%

1.4.5.4. Curvas de transición:

Las curvas de acuerdo (o curvas de transición) tienen por objeto evitar discontinuidades en la curvatura del trazado, por lo que, en su diseño deberán proporcionar las mismas condiciones de comodidad y seguridad que el resto de los elementos del trazado.

Para curvas circulares de radio menor que cinco mil metros (< 5 000 m) en carreteras de los Grupos 1 y 2 y para curvas circulares de radio menor que dos mil quinientos metros (< 2 500

m) en carreteras del Grupo 3, será necesario utilizar curvas de acuerdo, mientras que para curvas circulares de radios mayores o iguales que los indicados no será necesario utilizarlas.

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

$$A^2 = R * L$$

Siendo:

- R = radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L = longitud de la curva entre su punto de inflexión (R = infinito) y el punto de radio R.
- A = parámetro de la clotoide , característico de la misma.

La longitud de la curva de transición deberá superar la necesaria para cumplir las limitaciones que se indican a continuación:

- Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal
- Limitación de la variación de la pendiente transversal
- Condiciones de percepción visual
- Limitación de variación de la pendiente transversal (peralte).
- Se recomienda no aumentar significativamente las longitudes y parámetros mínimos salvo expresa justificación en contrario.
- La longitud máxima de cada curva de acuerdo no será superior a una vez y media (1,5) su longitud mínima.

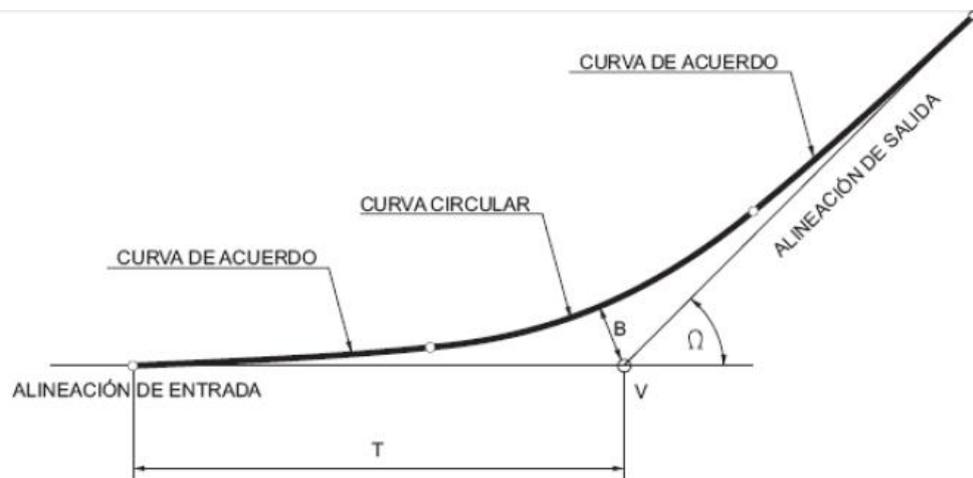


Figura 9: Curva de acuerdo

1.4.5.5. Peralte:

La inclinación transversal de la plataforma o plataformas que conforman una carretera en los tramos en curva (curva circular con clotoides) que se dispone para contrarrestar la aceleración centrífuga no compensada por el rozamiento y evacuar el agua hacia el exterior.

El peralte (p) en tanto por ciento (%) se establecerá de acuerdo con los criterios indicados en la normativa:

Grupo 1 ,2: peralte máximo del 8%

Grupo 3: peralte máximo del 7%

1.4.5.6. Bombeo:

Es la inclinación transversal de la plataforma o plataformas en los tramos en recta para evacuar el agua hacia el exterior. El valor habitual del bombeo se corresponde con una inclinación transversal mínima de 2%.

Se diseñará bombeo y no peralte, en las curvas circulares de radio superior a siete mil quinientos metros (> 7 500 m) en las carreteras de los Grupos 1 y 2 y de radio superior a tres mil quinientos metros (> 3 500 m) en las carreteras del Grupo 3.

En cuanto al bombeo en rectas y para el caso de las calzadas únicas y de doble sentido, la calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento ($\geq 2\%$) hacia cada lado a partir del eje de la calzada.

1.4.5.7. Desvanecimiento del bombeo:

Es 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 %).

1.4.5.8. 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 los dos 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 curva de acuerdo en planta (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 mín".
- Excepcionalmente, si la rasante tiene una inclinación menor o igual al uno por ciento ($\leq 1\%$), se hará en una longitud "L" de veinte metros (no > 20 m) en carreteras de los Grupos 1 y 2 y en una longitud de quince metros (no > 15 m) en carreteras del Grupo 3.

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

La transición del peralte en carreteras convencionales se desarrollará a lo largo de la curva de acuerdo en planta (clotoide), en dos tramos, habiéndose desvanecido previamente el bombeo que exista en sentido contrario al del peralte definitivo:

- En el primer tramo la variación del peralte desde el cero por ciento (0 %) al dos por ciento (2 %) se producirá de igual forma que en el desvanecimiento del bombeo y, por lo tanto, con el mismo gradiente y longitud.
- En el segundo tramo se variará el peralte desde el dos por ciento (2 %) hasta el valor del peralte de la curva circular (p %).

La transición del peralte en el caso de alineación recta unida a curva circular (sin curva de acuerdo) se efectuará sobre la alineación recta inmediatamente después del desvanecimiento del bombeo y con los criterios establecidos para la clotoide.

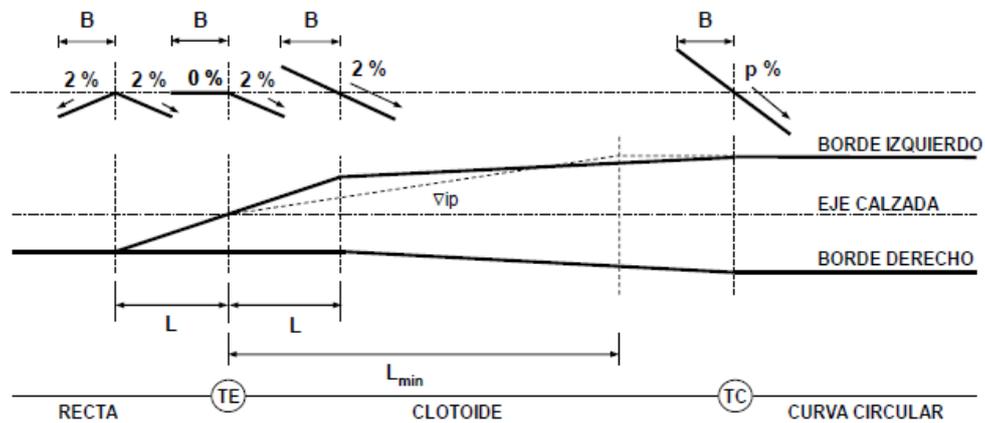


Figura 10: Transición de peralte de recta a curva con rotación en eje de calzada

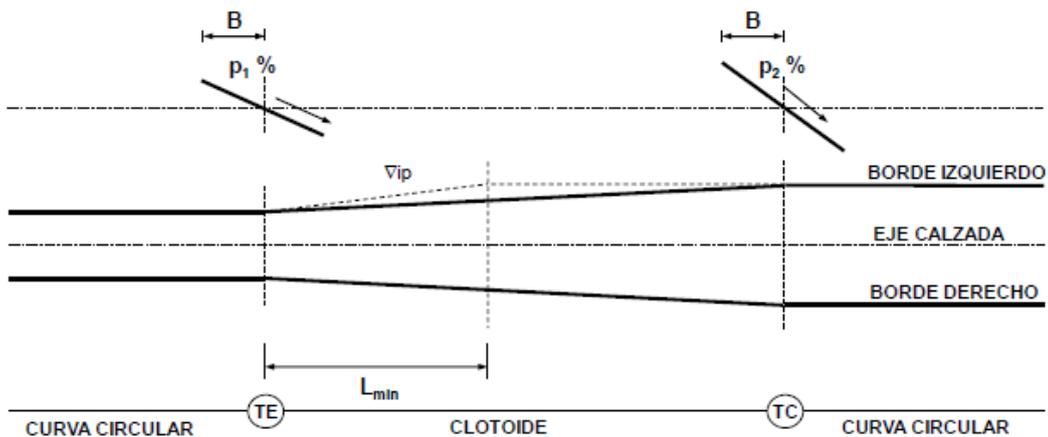


Figura 11: Transición de peralte entre curvas del mismo sentido con rotación en eje de la calzada

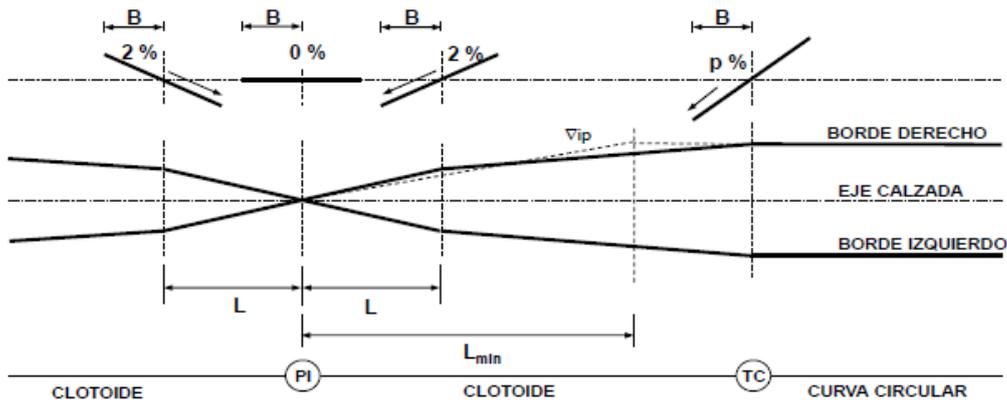


Figura 12: Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con rotación en eje de la calzada

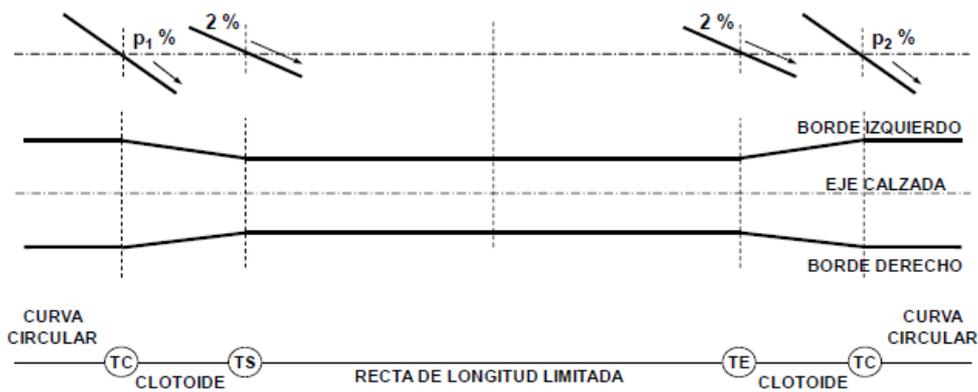


Figura 13: Transición del peralte entre curvas del mismo sentido con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada

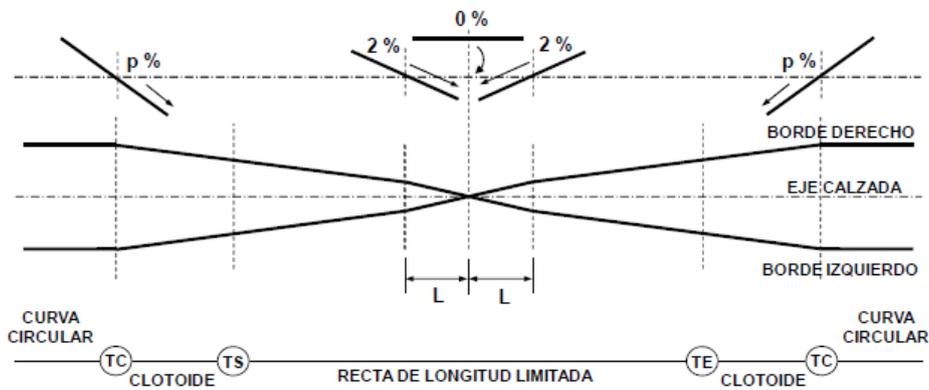


Figura 14: Transición del peralte entre curvas de sentido contrario con recta de longitud limitada y rotación en eje de la calzada

1.4.6. Trazado en Alzado:

Si el diseño en planta de una carretera definía su recorrido, el trazado en alzado trata de acomodar la vía al terreno sobre el que va a asentarse. En este sentido juega un papel destacado la topografía del terreno: un terreno accidentado, cuyo perfil posee cambios de pendiente, dificultará la adecuación de la rasante de la carretera al terreno y acarreará un mayor movimiento de tierras.

El trazado en alzado de una carretera o calzada se compondrá de la adecuada combinación de la rasante con inclinación uniforme (recta) y curva de acuerdo vertical (parábola).

Los criterios más importantes a tener en cuenta son los siguientes:

- Debe evitarse en la medida de lo posible el uso y abuso de las rasantes largas y de fuerte pendiente.
- EL trazado en alzado de los ramales ha de coincidir en cota e inclinación con las rasantes contiguas del tronco principal, hasta que las calzadas estén separadas al menos un metro.
- No se debe diseñar un punto de detención con pendiente excesiva y menos cuando se combina con un radio pequeño como un lazo.
- Para disponer de una mayor visibilidad en ramales, se recomienda aumentar todo lo posible los acuerdos verticales convexos.
- Para evitar la limitación de visibilidad, se recomienda no situar en una salida o entrada donde exista un acuerdo vertical en el tronco o en el ramal.
- En ocasiones convenientemente justificados, la adición de un carril en determinados tramos que sufran una disminución en el nivel de servicio (generalmente en rampas) pueden mejorar sensiblemente la circulación de los vehículos.
- Una rasante plana o poco inclinada (menor del 0.5%) puede ocasionar problemas de drenaje longitudinal en superficie, salvo que se hayan previsto otro tipo de dispositivos.

1.4.6.1. Inclinación de la rasante:

Las inclinaciones de las rasantes se establecerán en función de la V_p (En general está demostrado que se reduce la seguridad cuando aumentan los valores de dicha inclinación)

Los valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes de las carreteras, en función de la velocidad de proyecto V_p y el tipo de carretera:

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

Figura 15: Inclinación de la rasante para autopistas y autovías

Los valores anteriores podrán incrementarse en un uno por ciento (1 %) en casos suficientemente justificados y, previa realización de un estudio económico de los costes de explotación.

Los valores de la inclinación de la calzada en pendiente podrán incrementarse también en un uno por ciento (1 %) adicional. en el caso de que las calzadas tengan trazado en alzado independiente.

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

Figura 16: Inclinación de la rasante en Carreteras Convencionales

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menor que cinco décimas por ciento (0,5 %).y la rasante podrá alcanzar un valor menor no inferior a (0.2%) con vistas a facilitar el desagüe superficial y evitar la posible formación de encharcamientos.

1.4.6.2. Acuerdos verticales:

El acuerdo vertical surge como una solución de continuidad entre dos rasantes uniformes con diferente pendiente. En carreteras, esta variación progresiva de la inclinación se realiza de forma lineal.

El parámetro mínimo de las curvas de acuerdo vertical es el K_v que representa el radio necesario para efectuar una transición progresiva de la inclinación a lo largo de una longitud determinada.

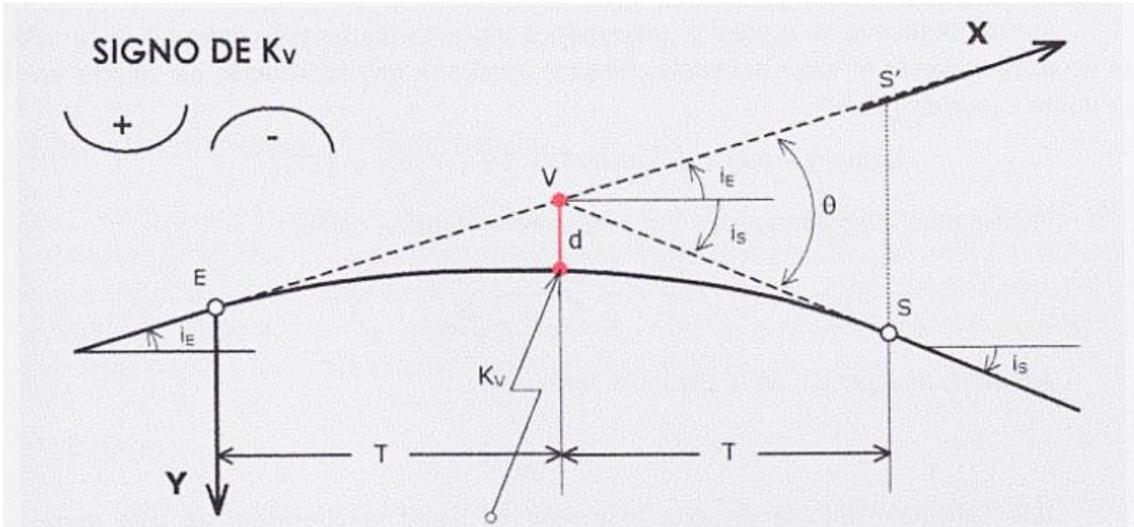


Figura 17: Elementos de un acuerdo vertical

El signo del K_v es negativo en el caso de que el acuerdo sea convexo y positivo para acuerdos cóncavos.

La siguiente tabla muestra los parámetros mínimos de los acuerdos verticales para disponer de visibilidad de parada de cualquier clase de carretera y visibilidad de adelantamiento en carreteras convencionales.

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

Figura 18: Parámetros mínimos de los acuerdos verticales

El parámetro mínimo de las curvas de acuerdo que tendrá la AP-7 es:

- Acuerdo convexo $k_v= 11000$
- Acuerdo cóncavo $k_v=7100$

El parámetro mínimo de las curvas de acuerdo que tendrá la carretera C-60 es:

- Acuerdo convexo $k_v= 800$
- Acuerdo cóncavo $k_v=1650$

Si se utilizan parámetros de acuerdos verticales Kv superiores a cinco mil metros (>5000 m) será necesario confirmar el correcto drenaje de la carretera en el tramo correspondiente.

1.4.6.3. 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:

1. **Pérdida de trazado:** consiste en la desaparición de un tramo de la plataforma en una alineación recta del campo visual del conductor

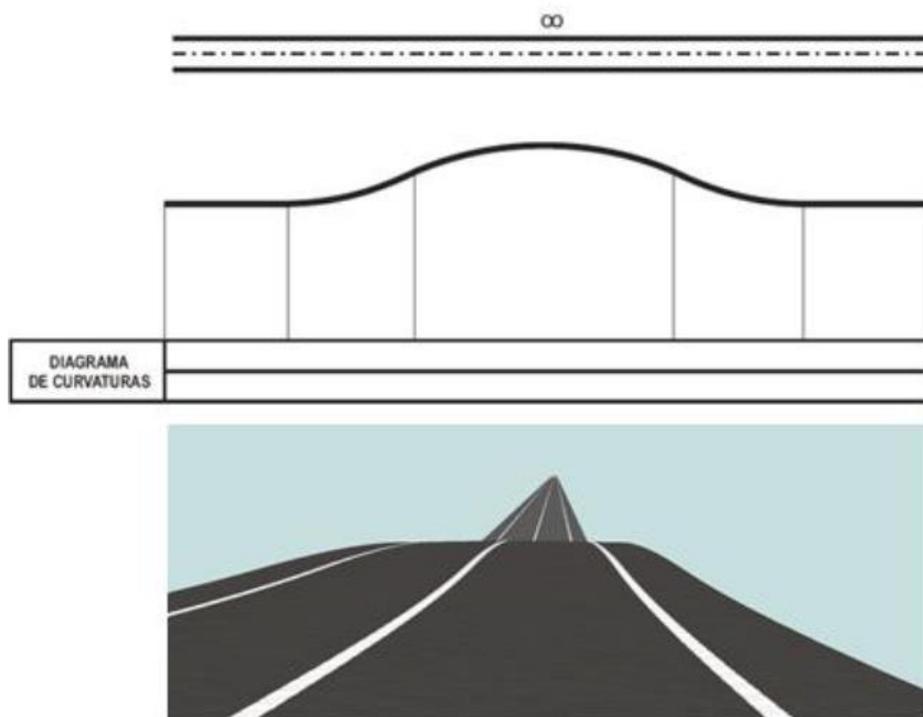


Figura 19: Pérdida de trazado

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

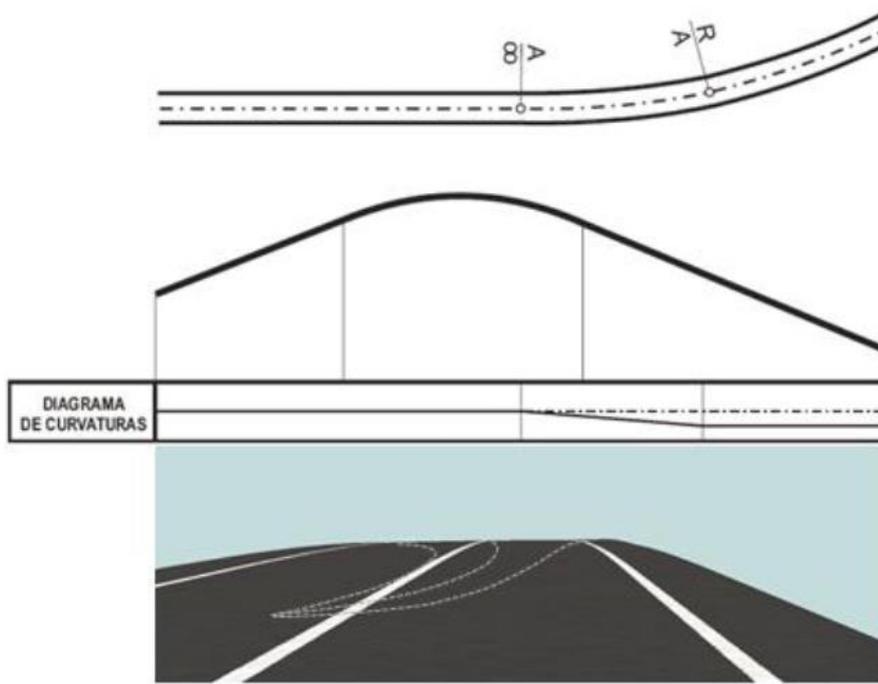


Figura 20: Perdida de orientación

3. **Perdida dinámica:** consiste en la desaparición de la plataforma y en particular de alguna de sus características que permiten al conductor el guiado del vehículo (peralte, longitud de elementos, etc.)

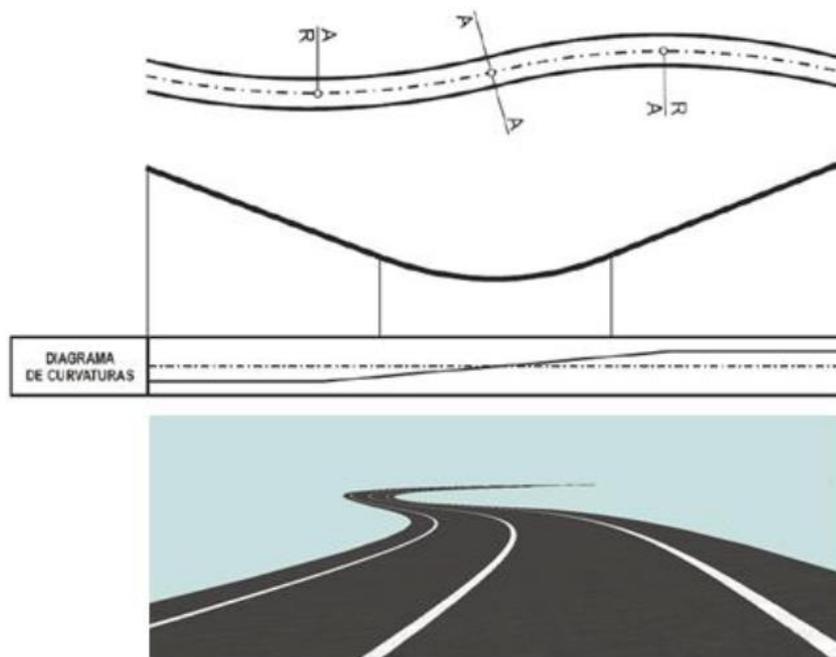


Figura 21: Perdida dinámica

1.4.7. Sección transversal:

Los elementos que constituyen la sección transversal de la carretera son: Carriles y arcenes y las bermas, sus dimensiones se ajustaran según los valores que proporciona la normativa:

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 - distribuidora 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

Figura 22: Dimensiones de la sección transversal según la clase de carretera.

Nota: Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobrecarril con un valor mínimo de cuatro metros (≥4,00 m).

Para el caso de la AP-7: se definen los siguientes desplazados:

- Carriles : 7m
- Arcén interior 1
- Arcén exterior : 2,5
- Berma : 1m

Para el caso de C-60: se definen los siguientes desplazados:

- Carriles : 3,5m
- Arcenes(interior y exterior):1,5
- Berma : 1m

1.4.7.1. Sección transversal de la Obra de paso:

La sección transversal de las obras de paso es en función de su longitud:

- Obras de paso de longitud menor que 100 metros(<100): se mantendrá el ancho de la plataforma(calzada y arcenes)
- Obras de paso de longitud mayor o igual a 100 metros(>100): Para carreteras de calzada única:

Carreteras convencionales C-70 y C-60 con arcenes de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) y con arcenes de un metro (1,00 m).

Arcén 1,00 m + 2 carriles de 3,50 m + arcén 1,00 m = 9,00 m

1.4.7.2. Carriles de cambio de velocidad:

El carril de cambio de velocidad es de tipo paralelo el cual 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.

Las longitudes (L) de los carriles de cambio de velocidad de tipo paralelo se miden entre la sección con un ancho de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) adosada a la cuña de transición y la sección característica de un metro (1,00 m), sin considerar la longitud de las cuñas de transición.

Las longitudes (L) de los carriles de cambio de velocidad (deceleración) de tipo directo se medirán entre la sección característica de cero metros (0,00 m) y la sección característica de un metro (1,00 m).

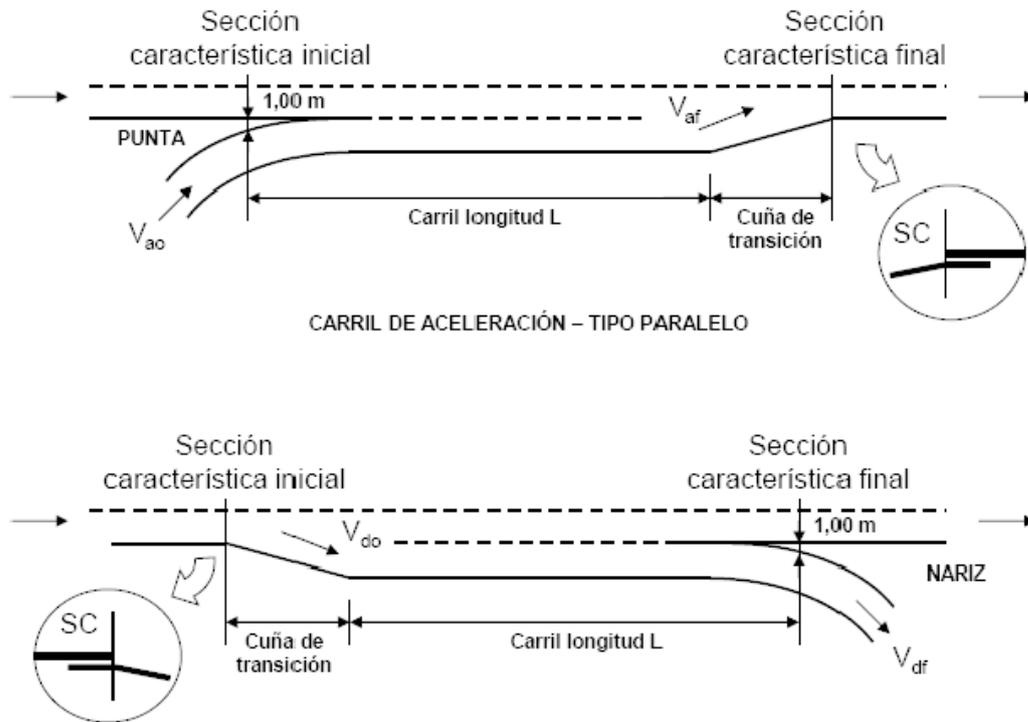


Figura 23: Carril de aceleración-tipo paralelo

La sección del carril de cambio de velocidad es la siguiente:

- Carril: 4
- Arcén derecho: de 2,5
- Arcén izquierdo :1
- Arcén exterior :1/1,5
- Berma :1

1.4.7.3. Cuña de transición:

Tiene una forma triangular y está situada en el extremo inicial de los carriles de deceleración y en el extremo final de los carriles de aceleración. Las longitudes de estas cuñas están en función de la velocidad del proyecto V_p :

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	LONGITUD DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN (m)
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

Figura 24: Longitud de las cuñas de transición

La longitud de la cuña para AP-7: 135m

La longitud de la cuña para C-60 es: 60m.

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 y final y en kilómetros por hora (km/h), tanto para aceleración como para deceleración son:

		Velocidad final (km/h)					
		40	60	80	100	120	140
Velocidad inicial (km/h)	40	20	35	85	175	320	615
	60	40	30	50	135	285	580
	80	95	55	40	85	235	530
	100	170	130	70	55	150	445
	120	250	215	160	90	75	295
	140	360	320	265	190	105	95

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

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

Figura 25: Longitud (L) de los carriles de cambio de velocidad

1.4.8. Intersección T:

Este tipo de intersección se emplea para la resolución de encuentros entre carreteras principales y secundarias, quedando estas últimas absorbidas por las primeras.

Una intersección en T se caracteriza por los ramales que concurren formando ángulos mayores a 60° , es decir con direcciones sensiblemente perpendiculares.

En un principio, es muy recomendable al concurrir perpendicularmente las vías, lo que aumenta la visibilidad en el cruce.

1.4.8.1. Intersecciones en T sin canalizar:

El caso más sencillo es la intersección en T sin canalizar, en la que ambos giros a la izquierda se realizan de forma directa.

El vehículo que pretende girar a la izquierda desde la vía prioritaria debe esperar (en el carril de paso) a que haya un hueco en la corriente opuesta antes de poder cruzarla, y esa espera no debe interferir demasiado con los vehículos de paso del sentido propio.

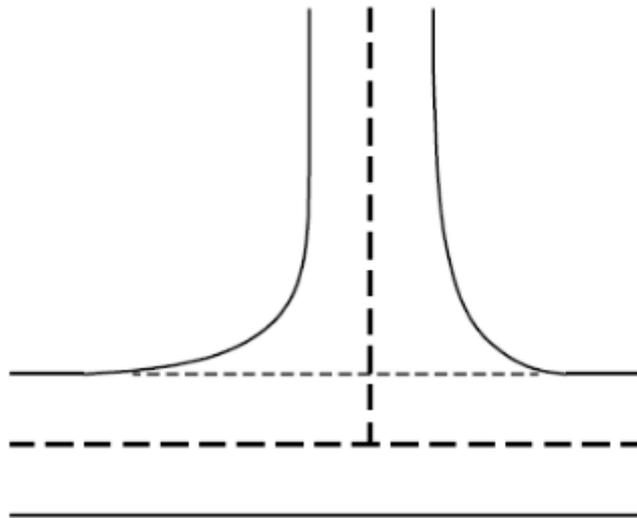


Figura 26: Intersección en T sin canalizar

1.4.8.2. Cuña de cambio de velocidad:

Es una ampliación de la superficie de la calzada de forma triangular cuya función es facilitar la maniobra de incorporación o salida a los conductores, proporcionándoles un espacio para que puedan acelerar o decelerar y para ajustarse a la marcha de los vehículos de la vía principal sin entorpecerlos, en el primer caso, y decelerar fuera de la vía principal con el mismo fin, en el segundo.

Existen 2 clases: cuña de aceleración y cuña de deceleración

1.4.8.3. Dimensiones de la cuña de cambio de velocidad:

El ancho de las cuñas de cambio de velocidad será variable entre cero metros (0,00 m) y tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m).

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	LONGITUD DE LAS CUÑAS DE ACCELERACIÓN Y DECELERACIÓN (m)
100	125
90	115
80	100
70	80
60	60
50	40
40	25

Figura 27: Longitud de cuña de cambio de velocidad

1.4.9. Sección transversal:

En este proyecto se diseñara una intersección en T sin canalizar en la que se pretende conectar las dos carreteras convencionales c60 y cv-510 con los siguientes parámetros con el objetivo de cumplir la normativa:

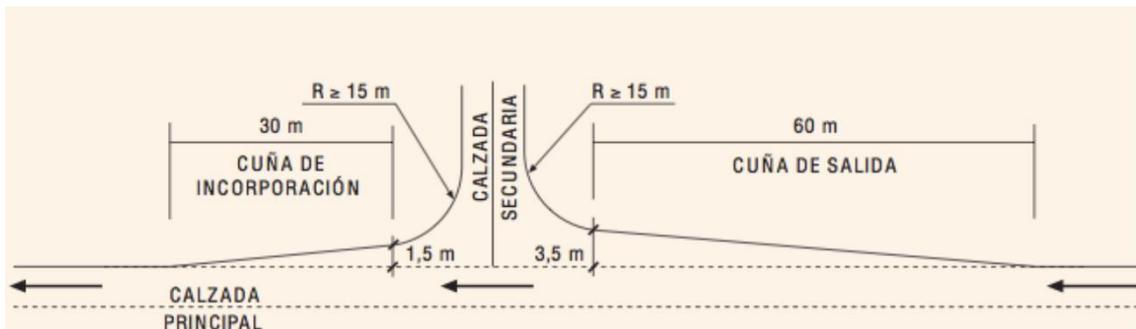


Figura 28: Cuña de cambio de velocidad

Con estos criterios se garantiza que el vehículo correspondiente pueda girar a velocidad inferior a 15km/h, sin desplazarse lateralmente de su carril de circulación, tanto a la entrada como a la salida de la maniobra y permaneciendo las ruedas interiores como mínimo a 0.30m del borde del pavimento.

1.5. Estudio de alternativa:

En cuanto al diseño del enlace, Existe una serie de criterios que justifican la construcción de enlaces en lugar de cualquier otro tipo de intersección:

Funcionalidad: las características de determinadas vías como autopistas autovías y vías rápidas pueden exigir la ausencia de intersecciones a nivel con otras vías. Los enlaces son obligatorios en vías con una $IMD > 5000$.

Capacidad: proporcionan la máxima capacidad al mínimo coste, manteniendo un buen nivel de seguridad.

Seguridad: La peligrosidad de determinados tramos puede hacer necesario el proyecto de un enlace en detrimento de cualquier otra solución, al ser infraestructuras más seguras, impidiendo cierto tipo de accidentes, como los choques frontales o de costado.

1.5.1. Alternativa 1: Enlace Tipo T Direccional

Este tipo de enlaces Se requiere que las dos vías incidan entre sí de forma aproximadamente perpendicular.

Esta solución se ha descartado ya que Requiere una moderada cantidad de terreno y el uso de una estructura de cruce de dos niveles, con lo cual es una solución que tiene un coste muy elevado.

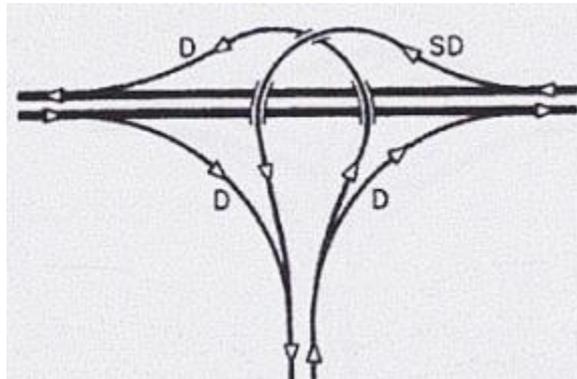


Figura 29: Alternativa 1 Enlace trompeta direccional

1.5.2. Alternativa 2: Enlace Trompeta de doble lazo

En este tipo de enlace la salida a la carretera secundaria y la entrada a la autopista se resuelven mediante 2 lazos y los giros a derechas son siempre directos.

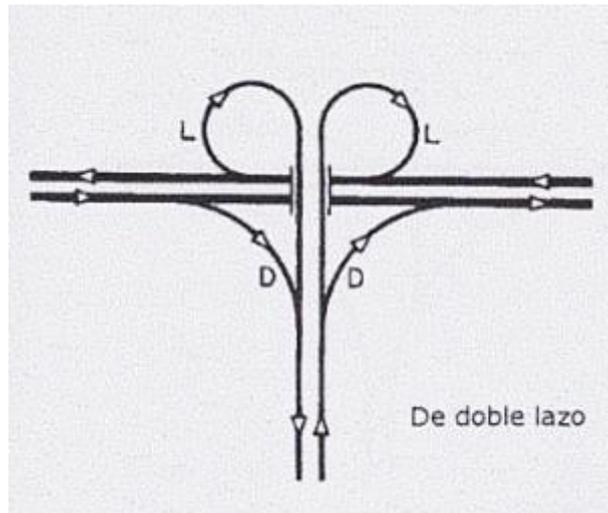


Figura 30: Alternativa 2 Enlace trompeta de doble lazo

Esta alternativa se ha descartado porque la construcción de los dos lazos requiere una gran cantidad de terreno y además no se recomienda diseñar el lazo derecho porque hay una zona de edificios.

1.5.3. Alternativa 3 (Solución adoptada): Enlace en trompeta

La solución adoptada es el enlace en trompeta: Este tipo de enlace es muy útil para autopistas, carreteras ya que concentra todos los tráficos por un único punto donde la mayor parte del tráfico de la autopista que termina va en una dirección determinada, quedando la rampa del lazo para el giro del menor tránsito. Además tiene la ventaja de ocupar relativamente poco espacio.

El ramal semidirecto aloja el giro a la izquierda desde la vía principal hacia la secundaria, y así se favorece la entrada al polígono, además la entrada se realiza en rampa por la existencia del paso superior, eso ayuda a los vehículos a reducir la velocidad. El giro a la izquierda desde el tronco secundario a la autopista se realiza mediando el lazo, y la incorporación a la autovía está pendiente con lo cual ayuda a aumentar la velocidad para la incorporación a la autovía ya que tiene una velocidad mayor, y el ramal en lazo no queda oculto por la obra de paso. Los giros a derechas se realizan mediante ramales directos.

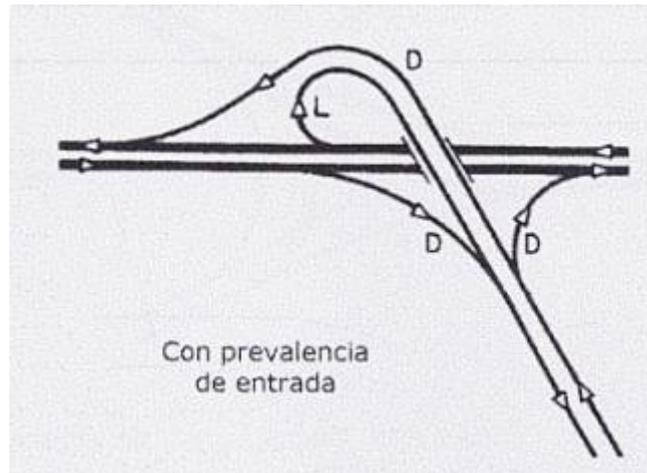


Figura 31: Enlace en trompeta con prevalencia de entrada

En lugares con mucho tránsito son preferibles a los enlaces del tipo *trompeta*, ya que el lazo de la trompeta ralentiza mucho la velocidad de los vehículos.

1.6. Diseño (Con Clip):

En este apartado se realiza el diseño geométrico de la autopista (Ap-7) y la carretera convencional aplicando la normativa 3.1-IC mencionada previamente en la que establecen tanto los criterios como los parámetros para el trazado geométrico de las carreteras.

El software utilizado es Clip de la casa TOOL S.A. cuya versión es 1.27 caracterizado por su gran sencillez de manejo y su velocidad de tratamiento sobre cartografías de volúmenes muy elevados, todo eso hace que Clip sea la mejor aplicación en el mercado a de su género.

1.6.1. Cartografía:

Una vez obtenida la cartografía y guardada mediante el programa AutoCAD en formato DXF, que es un formato estándar que permite importar Clip, se abre Clip y se crea un nuevo trabajo:

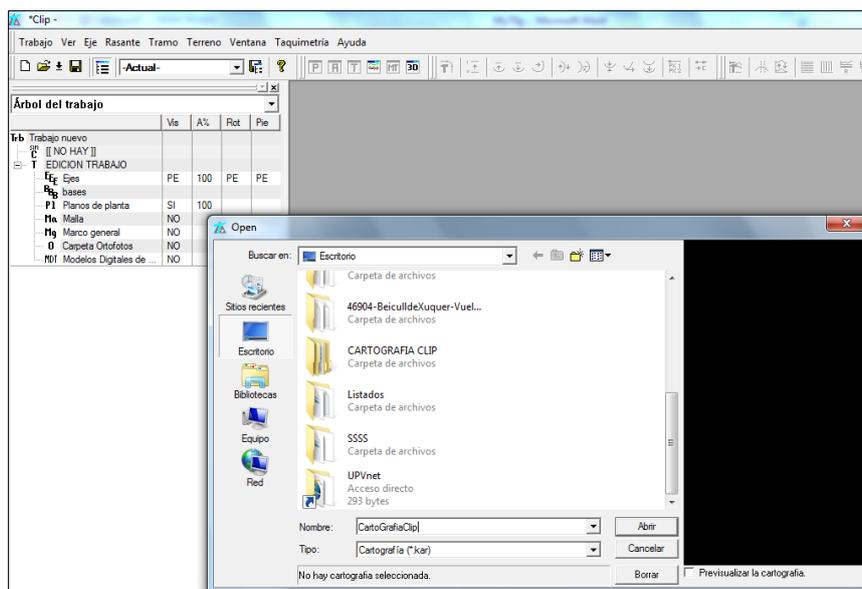


Figura 32: Abrir nueva cartografía

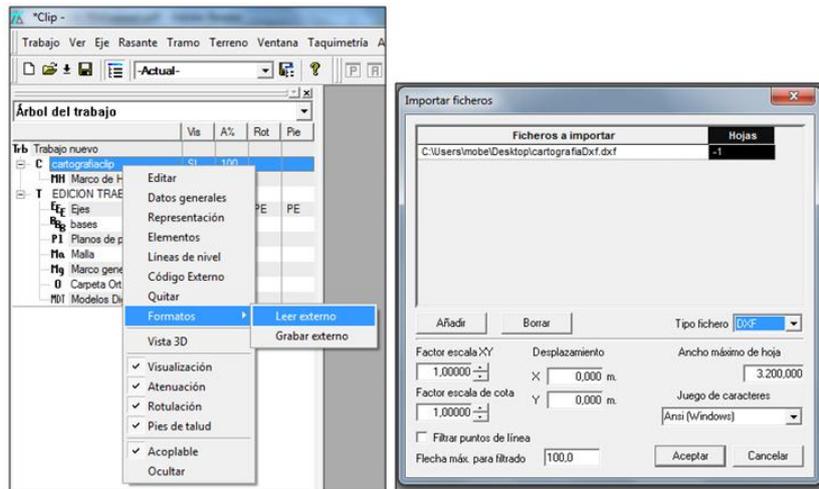


Figura 33: Leer extremo e importar ficheros

El siguiente paso es descomponer los bloques: se seleccionan todas y se pulsa el botón aceptar



Figura 34: Descomponer los bloques

Finalmente se visualiza la cartografía en clip:

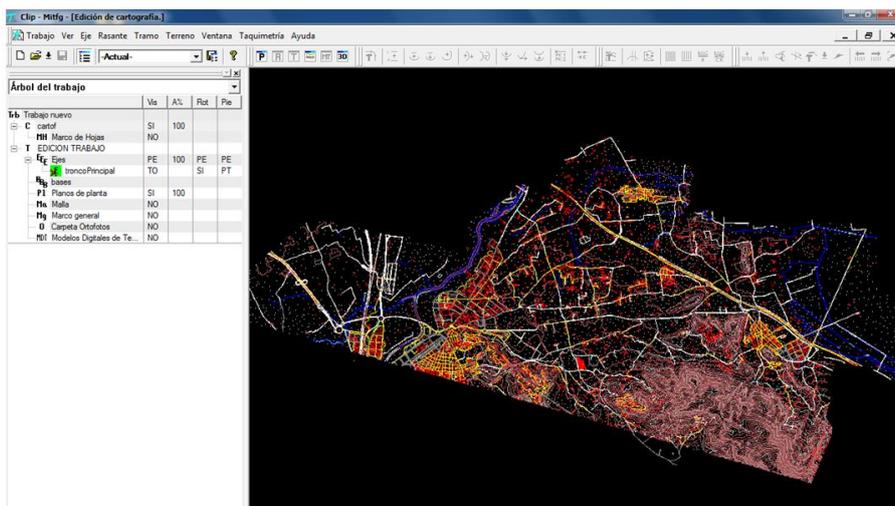


Figura 35: Visualización de la cartografía en Clip

1.6.2. Geometría en planta:

El trazado en planta suele ser el punto por el cual comienza a diseñar geoméricamente una carretera, ya que al ser esta una obra lineal, define perfectamente la forma y recorrido de la misma.

El eje de la planta está compuesto por unas diferentes tipos de alineaciones que pueden ser de 3 tipos:

- **Alineaciones rectas:** se caracterizan por la ausencia de la curvatura, lo que posibilita que en estos tramos sea donde su vehículo pueda desarrollar su máxima velocidad.
- **Alineaciones curvas:** están constituidas por curvas circulares, cuyo objetivo es enlazar los tramos rectos evitando quiebros bruscos en el trazado y se caracterizan por una curvatura constante lo que obliga al conductor a efectuar maniobras de giro.
- **Alineaciones de transición:** están caracterizadas por su variación gradual de su curvatura a lo largo de su longitud, posibilitando de esta forma una transición suave entre alineaciones de distinta dirección y/o curvatura, de las distintas curvas de transición existentes, en carreteras se emplea la clotoide que se comprende entre la tangente a la recta de radio infinito y la tangente a la curva de radio circular. Los convenios a tener en cuenta a la hora de diseñar son:
 1. El sentido de recorrido del eje define los signos de los radios, siendo los positivos los que giran a la derecha y los negativos los que giran a la izquierda.
 2. Las longitudes de los elementos acoplados o retroacoplados son: positivos si aumentan la longitud del elemento y negativos si disminuyen la longitud del elemento.
 3. Los parámetros de la clotoide son siempre positivos
 4. Si el elemento es una recta (radio infinito), en el valor del radio se introduce un cero
 5. Los desplazamientos transversales del eje son: positivos si el eje se desplaza a la derecha, según el sentido de avance del eje y negativos si el eje se desplaza a la izquierda.
 6. En caso de dos elementos consecutivos que giren en el mismo sentido, se igualan los parámetros de las clotoides posterior del primero y anterior del siguiente, ya que se unen por una sola clotoide. En el caso de Recta-Circunferencia o Circunferencia-Recta, el parámetro de la clotoide se asigna al elemento circunferencia, no definiéndose clotoides en los elementos cuyo radio sea infinito (recta).

1.6.2.1. Tipos de alineaciones:

Fijo:

Este tipo de elemento no tiene ningún grado de libertad, es decir no se altera en posición ante cualquier modificación de los elementos contiguos. Se define como una alineación que pasa por dos puntos o por un punto con un acimut. Con un determinado radio (si es recta se define como cero) y con clotoides de entrada y de salida.

GRADOS DE LIBERTAD	Ninguno
DATOS	
R	Radio
Ae, As Le, Ls	Parámetro ó longitud de las clotoides de entrada y salida (excepto cuando el $R=\infty$)
X1, Y1 X2, Y2	Coordenadas de dos puntos de paso de la circunferencia.
D.	Retranqueo.

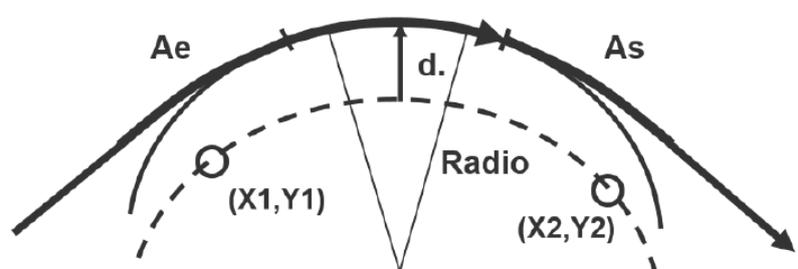


Figura 36: Elemento fijo

Giratorio y Retrogiratorio:

Estos tipos de elementos tienen un grado de libertad. Se definen de forma que pasan por un punto fijo P, o a una distancia de él (D). Para fijar este tipo de elementos, se utiliza la condición de tangencia con el elemento anterior (giratorio) o con el elemento siguiente (retrogiratorio). Los datos que lo definen son los siguientes:

GRADOS DE LIBERTAD	1
DATOS	
R	Radio
Ae, As Le, Ls	Parámetro ó longitud de las clotoides de entrada y salida (excepto cuando el $R=\infty$)
X1, Y1 ó X2, Y2	Coordenadas del punto centro del giro del elemento.
D.	Desplazamiento del eje con respecto al punto de giro.

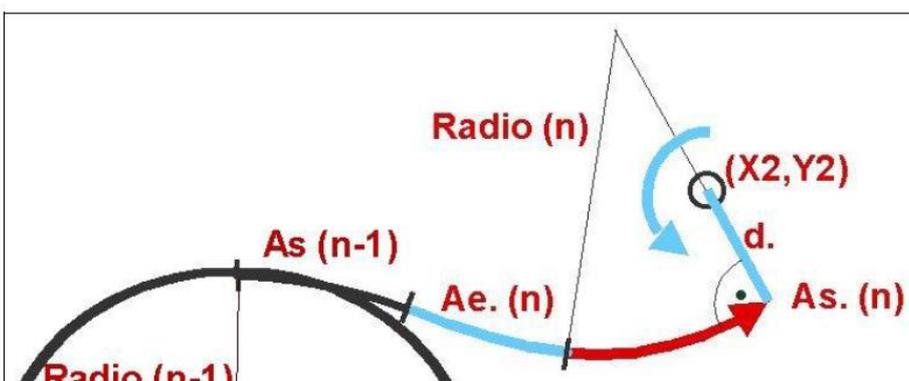


Figura 37: Elemento giratorio

Al contrario que en los elementos fijos, el radio (R) se define como radio en el eje y el desplazamiento (D) es el desplazamiento del eje con respecto al punto de giro, con el criterio de signos definidos anteriormente.

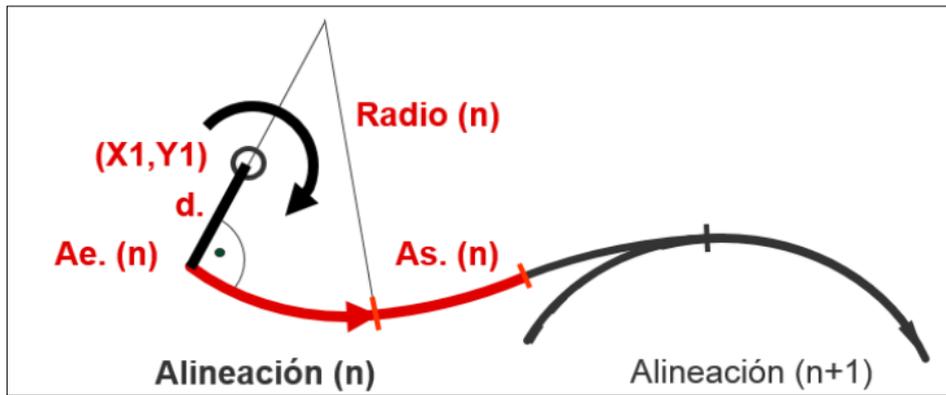


Figura 38: Elemento retrogiratorio

Móvil y móvil especial:

Este tipo de elemento tiene dos grados de libertad. Se define por su radio y por los parámetros de las clotoides de entrada y salida. Para fijar este tipo de elemento se utilizan las condiciones de tangencia con sus elementos adyacentes, los dos que se introducen son los siguientes:

GRADOS DE LIBERTAD	2
DATOS	
R	Radio
Ae, As Le, Ls	Parámetro ó longitud de las clotoides de entrada y salida (excepto cuando el $R=\infty$)

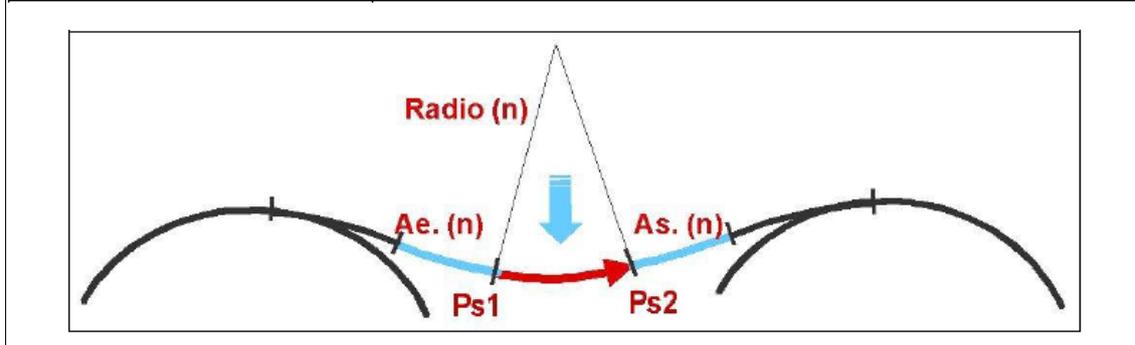


Figura 39: Elemento móvil

El eje en planta no puede empezar ni terminar con una alineación móvil.

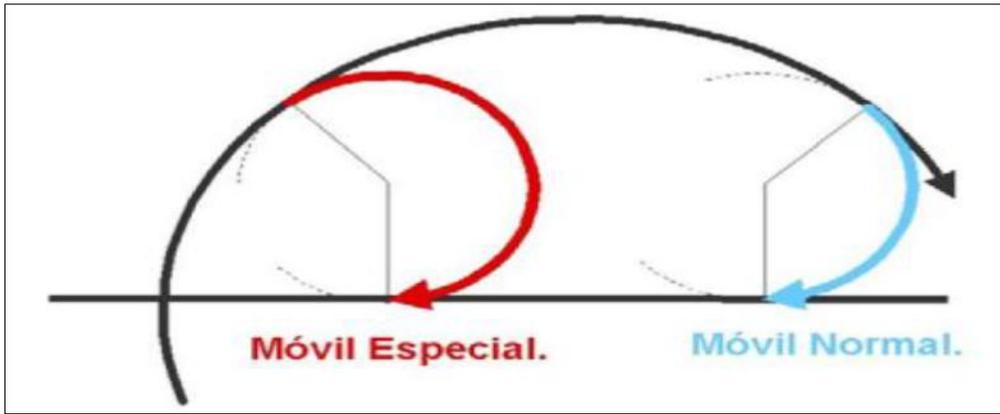


Figura 40: Elemento móvil especial

Acoplado y retroacoplado:

Estos tipos de elementos, modifican las longitudes del elemento anterior (acoplados) o posterior (retroacoplados), y se definen por su longitud, radio y parámetros de las clotoides anterior y posterior. Para poder alargar o acortar la alineación a la que afectan, es necesario que esta esté perfectamente definida (fijada). Los datos con los que se definen son los siguientes:

GRADOS DE LIBERTAD	1
DATOS	
R	Radio
Ae, As Le, Ls	Parámetro ó longitud de las clotoides de entrada y salida (excepto cuando el $R=\infty$)
$L_{n\pm 1}$	Longitud de prolongación del elemento anterior (n-1, acoplados) o siguiente (n+1, retroacoplados) del considerado (n).
L_n	Longitud de la circunferencia del elemento considerado.

Figura 41: Datos de los elementos acoplado y retroacoplado

A continuación se muestran unos esquemas de los distintos tipos de elementos acoplados y retroacoplados:

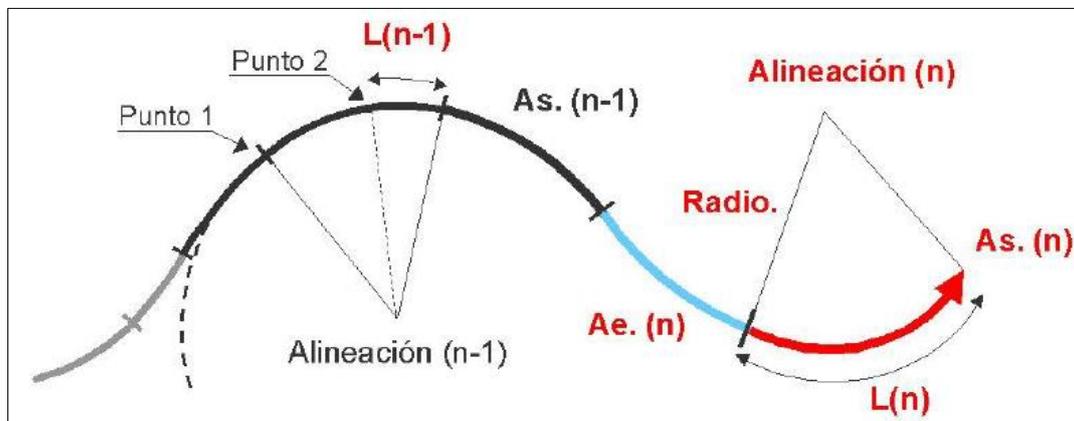


Figura 42: Elemento Acoplado a p2

En este tipo se define una longitud de prolongación del elemento anterior L_{n-1} que puede ser positiva o negativa. Si dicha longitud es positiva el punto singular de tangencia del elemento n-1 con su clotoide de salida (P_{s2}) se mueve dicha cantidad en el sentido de avance del eje. Es decir aumentando su desarrollo en dicha longitud, en el caso de que esta longitud sea negativa, se acorta el desarrollo del elemento n-1 en esta cantidad, moviéndose P_{s2} en sentido contrario al del avance del eje.

La longitud L_n define el desarrollo del elemento n y por lo tanto la posición del punto P_{s2} del elemento n, siempre que sea la última alineación o la alineación n+1 sea también acoplada. No tiene sentido que este valor de L_n sea negativo, ya que provocaría un error de solape en el caso de no ser recalculada.

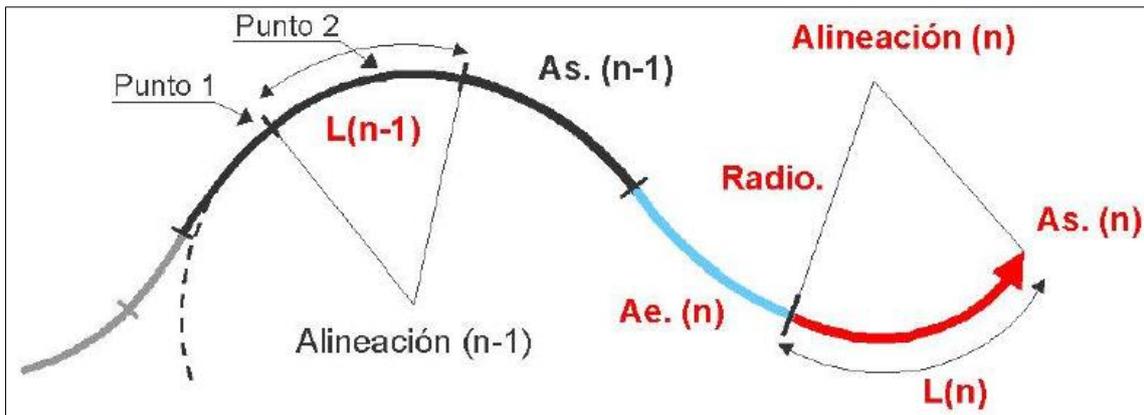


Figura 43: Acoplado a p1

La longitud L_{n-1} es la que se define y se coloca a partir del punto singular P_{s1} de la alineación n-1. Obteniéndose el punto P_{s2} , la longitud de L_{n-1} no debe ser negativa ya que se producirá un error de solape

Si L_{n-1} tiene valor cero, los puntos P_{s1} y P_{s2} de la alineación n-1 coinciden, dando lugar a una clotoide de vértice.

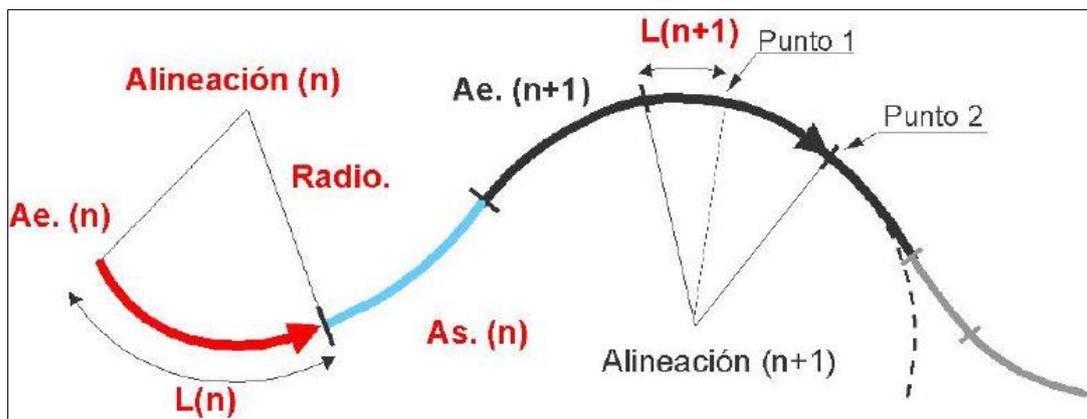


Figura 44: Elemento retroacoplado al punto p1

Este tipo de elemento tiene el mismo funcionamiento que el acoplado al punto P2 de la alineación anterior.

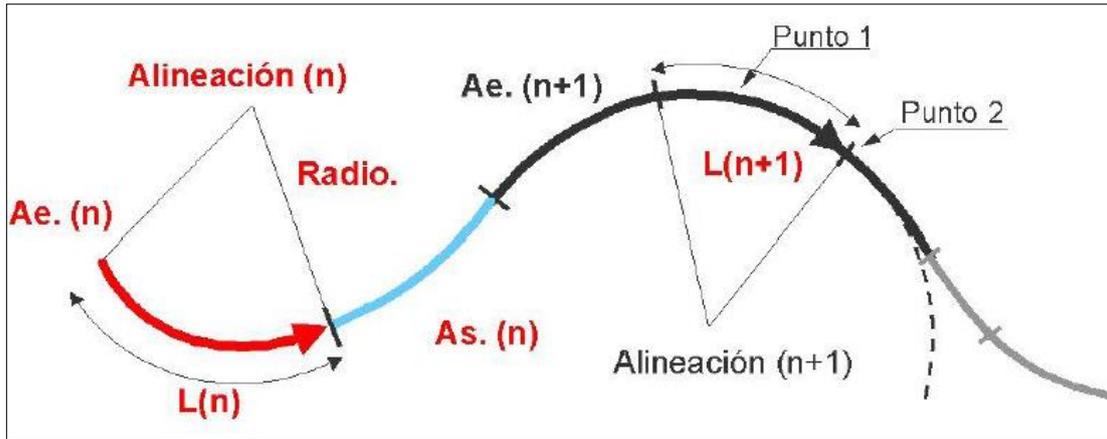


Figura 45: Elemento retroacoplado al punto p2

1.6.2.2. Creación del eje del AP-7

Una vez cargada la cartografía, dentro del árbol de trabajo de Clip Se crea un nuevo eje con un tipo de planta de AP-120.

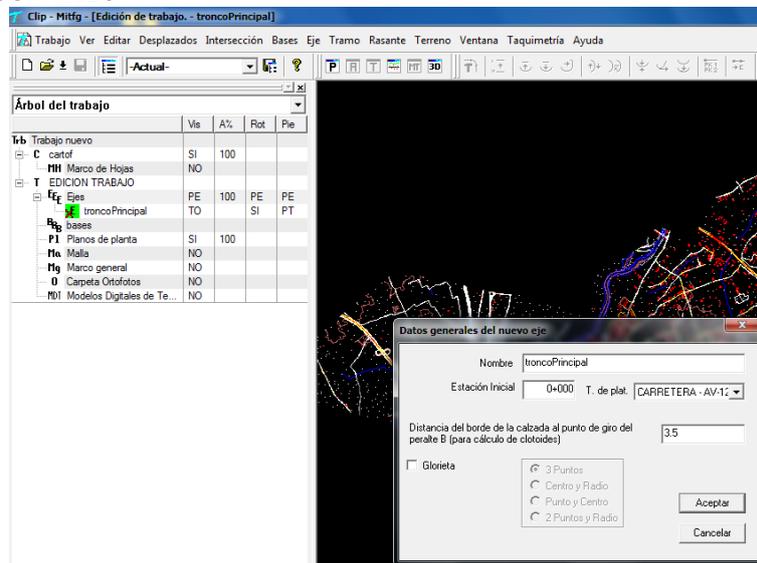


Figura 46: Creación del eje de la autopista

Dónde:

Nombre: Nombre del tramo. Presenta el nombre dado a la geometría en planta del eje.

Estación inicial: es el **pk** inicial que usará el programa para empezar a contar el kilometraje del eje, normalmente es el 0+00.

Tipo de plataforma: Según el tipo elegido se configura el modelo de datos de la sección transversal. Una vez creado no se puede cambiar.

Al darle al botón aceptar automáticamente se abre la ventana de edición del eje. En esta ventana los datos solicitados son los siguientes:

Tipo: presenta el tipo de alineación que se está usando. Los diferentes tipos disponibles de alineaciones mencionados previamente:

- **Acoplado a p1 y acoplado a p2**

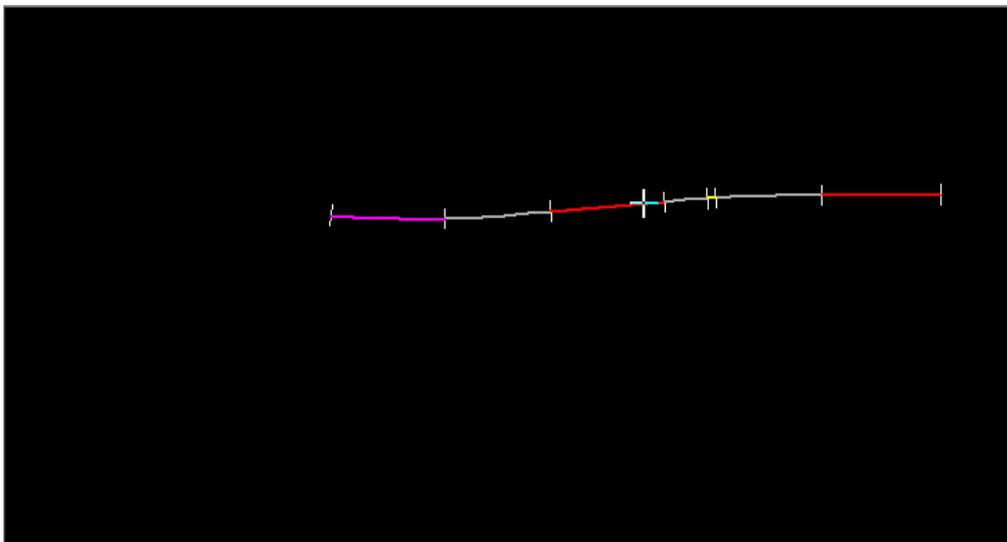
- Giratorio y retrogiratorio
- Móvil y móvil especial
- Retroacoplado a p1 y retroacoplado a p2

Radio: es el radio de alineación, es positivo cuando se gira a la derecha y negativo cuando se gira a la izquierda.

Retranqueo: indica el valor del retranqueo a aplicar en la alineación, es positivo si se desea retranquear hacia la derecha del eje y negativo en caso contrario.

A entrada y A de salida: son los parámetros de entrada y salida de la curvas de transición (clotoides), se puede introducir manualmente o pulsando F7 sobre la casilla y la introduce automáticamente.

Punto 1 y punto 2: Coordenadas X1, Y1 y coordenadas X2, Y2 de puntos pertenecientes a alineaciones. Clip permite introducirlos manualmente o capturarlos de pantalla.



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				726.742.970 4.339.128.953	726.416.183 4.339.331.526
2	Giratorio	-2.500,000		834,000	834,000		726.203.670 4.339.454.419
3	Fijo	Infinito				726.149.663 4.339.482.319	725.759.932 4.339.679.045
4	Acoplado a P1	2.500,000		834,000	834,000	300,000 300,000	

Figura 47: Definición geométrica del eje en planta

El nuevo eje se realiza ajustando a la autopista ya existente en la cartografía y aplicando los parámetros que exige la normativa.

Una vez introducidos los datos correspondientes se realiza el cálculo y la visualización del eje presionando la tecla F5.

Para grabar el eje creado se pulsará, dentro de la ventana de planta, con el botón derecho del ratón en cualquier lugar para desplegar el menú contextual del trabajo en planta.

Se pulsará sobre la opción de **Actualizar solución** y el eje queda almacenado en el **Árbol de trabajo**.

1.6.2.3. Creación del eje del C-60.

Del mismo modo se crea el eje secundario como una c-60 que va unir la autopista con la carretera convencional CV-510. Es decir indicando al Clip el tipo de la carretera y los parámetros según la normativa correspondientes a ese tipo de carretera.

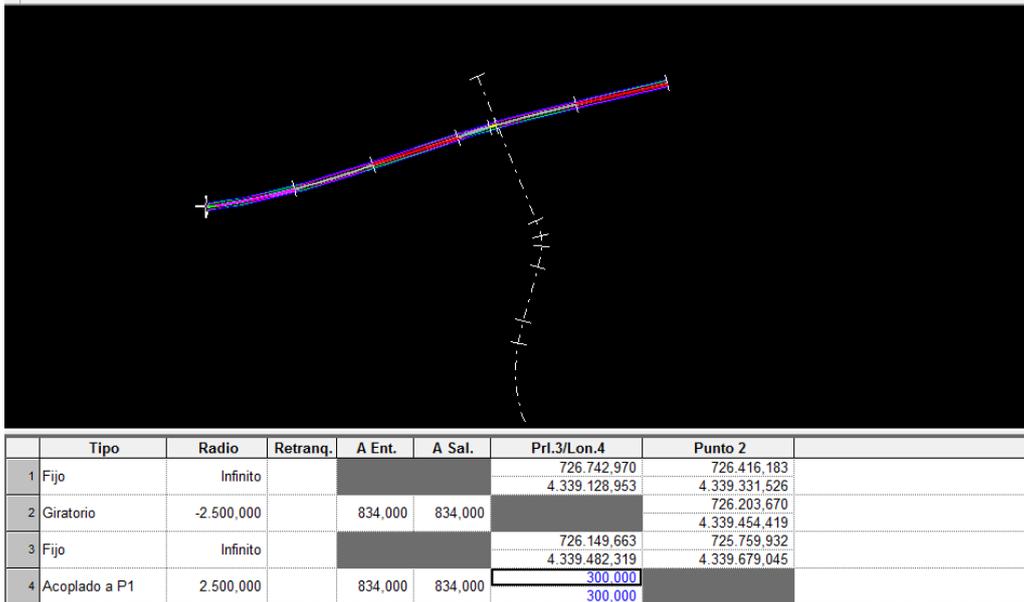


Figura 48: Definición geométrica del eje secundario

1.6.2.4. Creación de los tramos y los desplazados de los troncos

Una vez creados los ejes se crea un nuevo tramo de cada uno de ellos dentro del árbol pinchando en cada eje con el botón derecho:

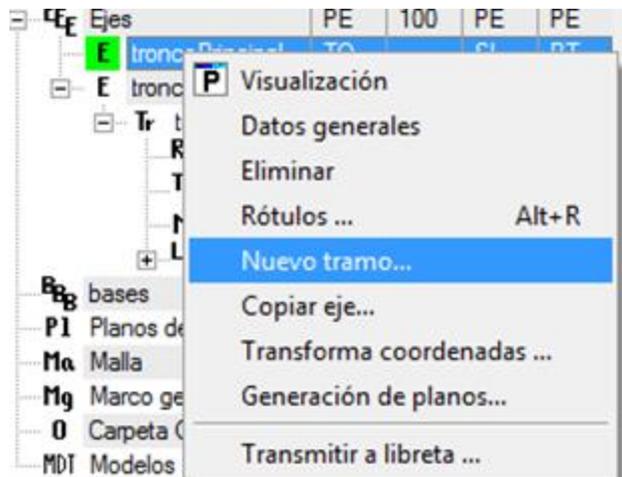


Figura 49: Creación del nuevo tramo

Al crearlo se abre una nueva ventana en la que se define el nombre del tramo, el tipo de carretera y las estaciones inicial y final.

En la opción de datos globales de cada tramo se definen todos los desplazados según la normativa:

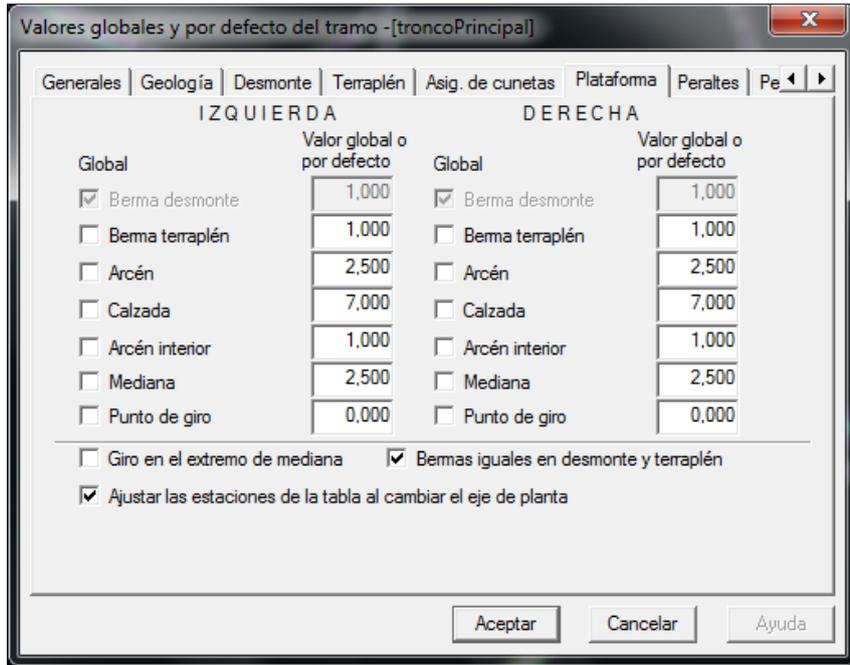


Figura 50: Plataforma del AP-7

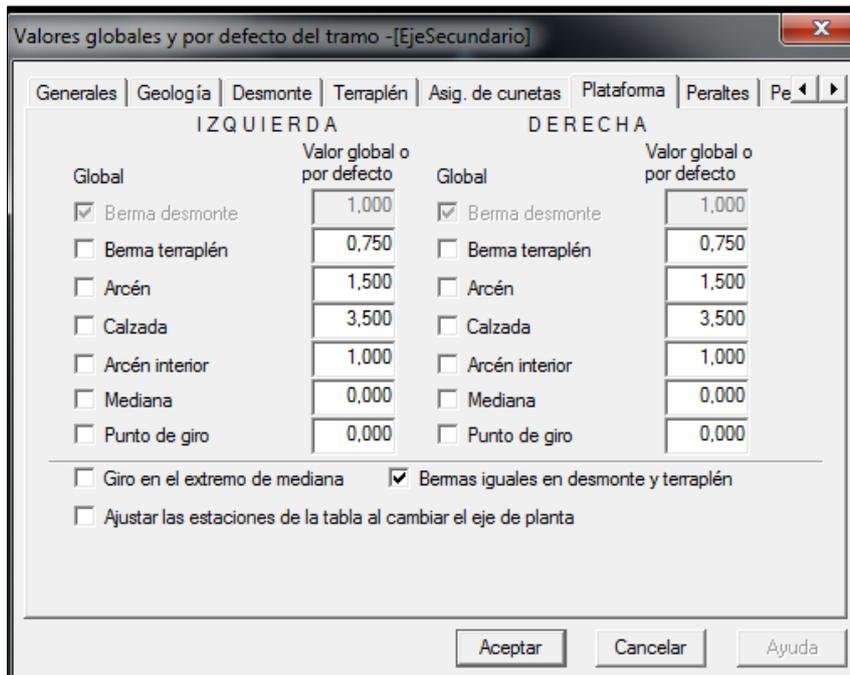


Figura 51: Plataforma del C-60

La generación de desplazados supone representar las líneas características de una obra lineal en la ventana grafica de la planta

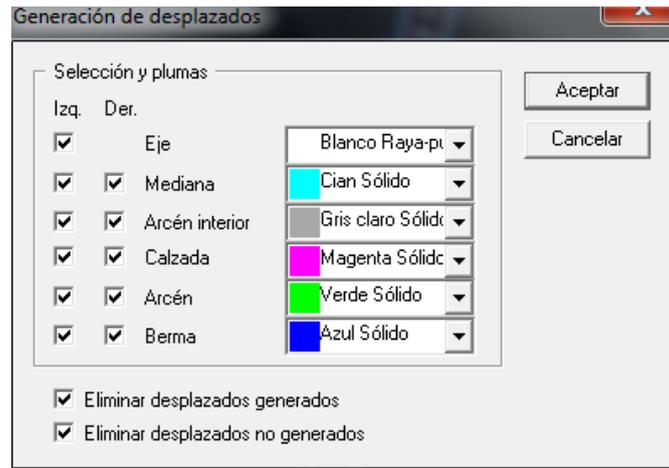


Figura 52: Generación de los desplazados

Para ejecutar esa opción se pulsara el comando **Desplazados** del menú contextual del tramo **Generación automática**.

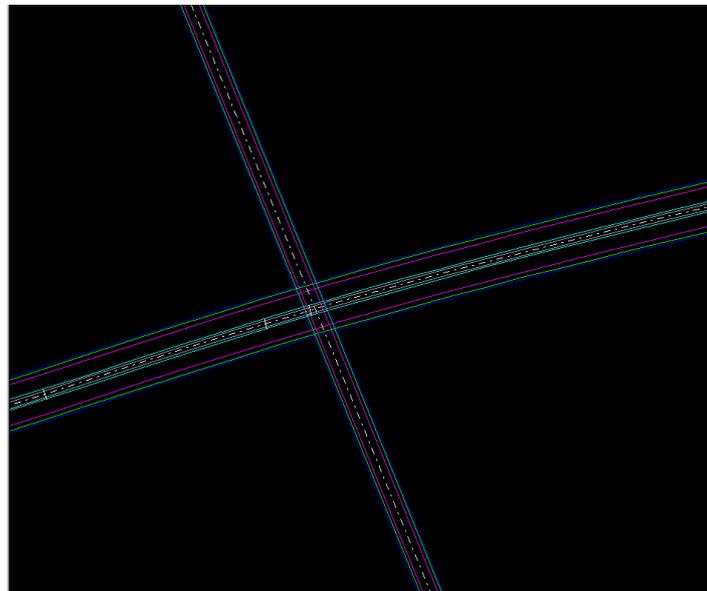


Figura 53: Los desplazados generados

1.6.2.5. Creación del enlace (tipo: trompeta) en planta

El enlace tipo trompeta consiste en un lazo y 3 ramales de tipo directo: mediante el lazo se resuelve el giro a derecha de la AP-7 a la c-60 y al mismo tiempo el giro a izquierda de C-60 a AP-7.

Los dos ramales de tipo directo resuelven el giro a derecha de la c-60 y la AP-7.

Para crear el lazo lo primero que se hace es crear un nuevo eje de la misma manera que se han creado los ejes anteriores, hay que destacar que en este caso será un carretera c-60 ya que es una prolongación de la misma:

Figura 54: Creación del eje del lazo

1.6.2.6. Creación del lazo:

Lazo: El lazo consta de tres alineaciones que se obtienen de la siguiente manera:

La primera alineación se importa del tronco principal (AP-7) en sentido directo para ello se procede de la siguiente manera:

Se pulsa el botón derecho del ratón, en la ventana gráfica y se elige la opción Importar alineación y mediante la combinación alt + botón izquierdo del ratón se selecciona el desplazado de la autopista que en este caso interesa seleccionar el borde de la calzada y se vincula la alineación.

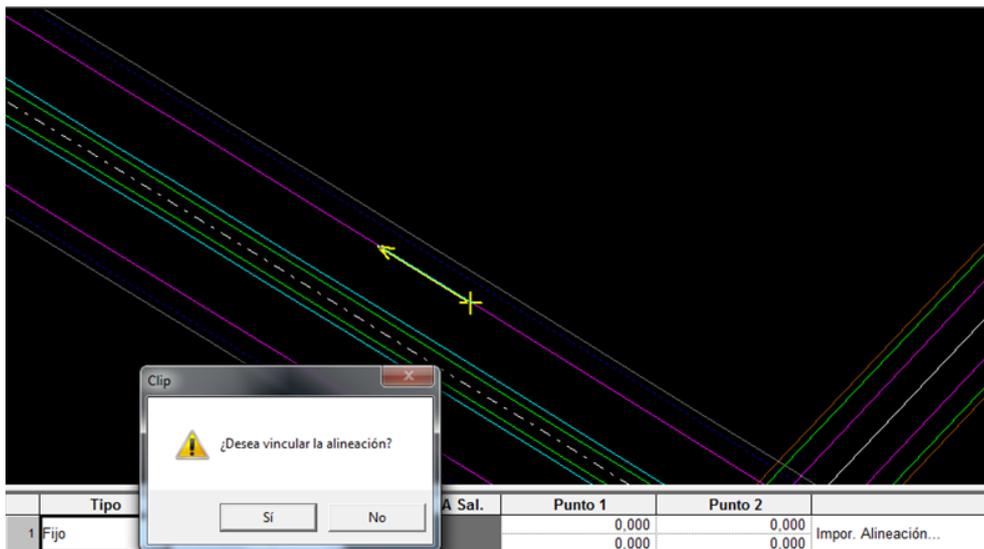


Figura 55: Importar alineación

La segunda alineación se define como un móvil especial de radio 160 y la tercera alineación se importa del tronco secundario(C-60) de manera análoga a la primera.

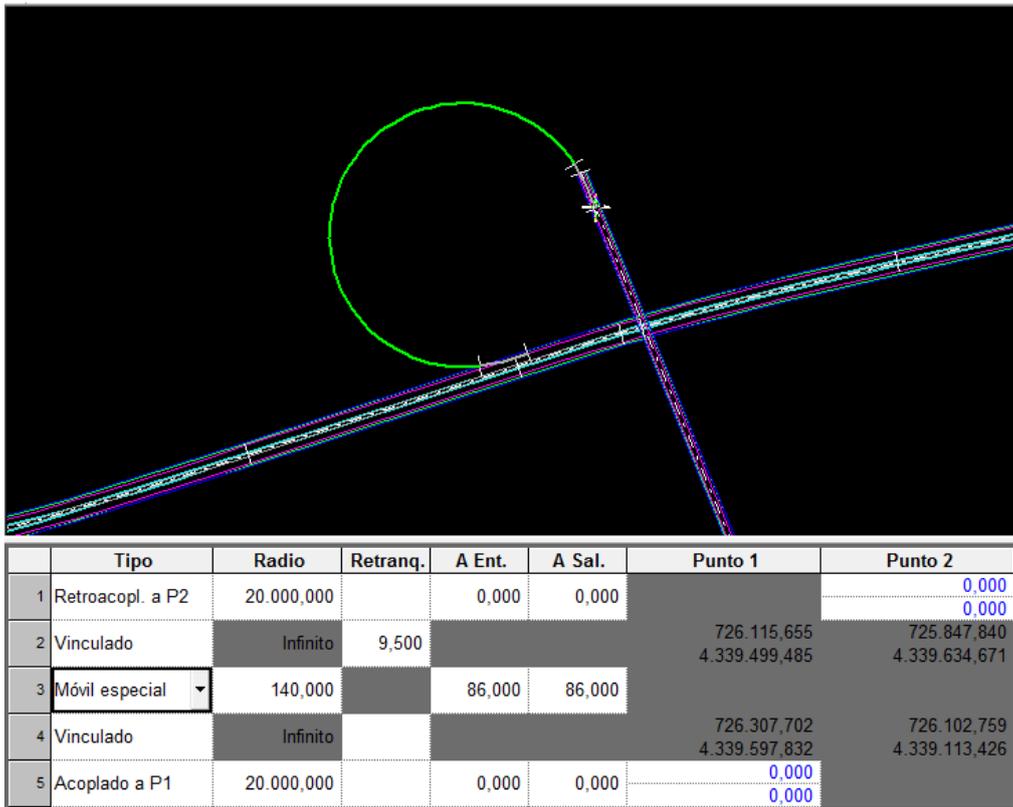


Figura 56: Geometría y resultado del lazo en planta

1.6.2.7. Creación de las ramales directos:

Ramal 1 (AP7-C60): Consta de 3 alineaciones que se obtienen de la manera siguiente:

- La primera alineación se importa del tronco principal, en sentido directo
- La segunda alineación será de tipo móvil de radio 200
- La tercera alineación se obtiene importando la alineación de c-60 en sentido inverso.

Los datos de entrada y el resultado grafico serían los siguientes:

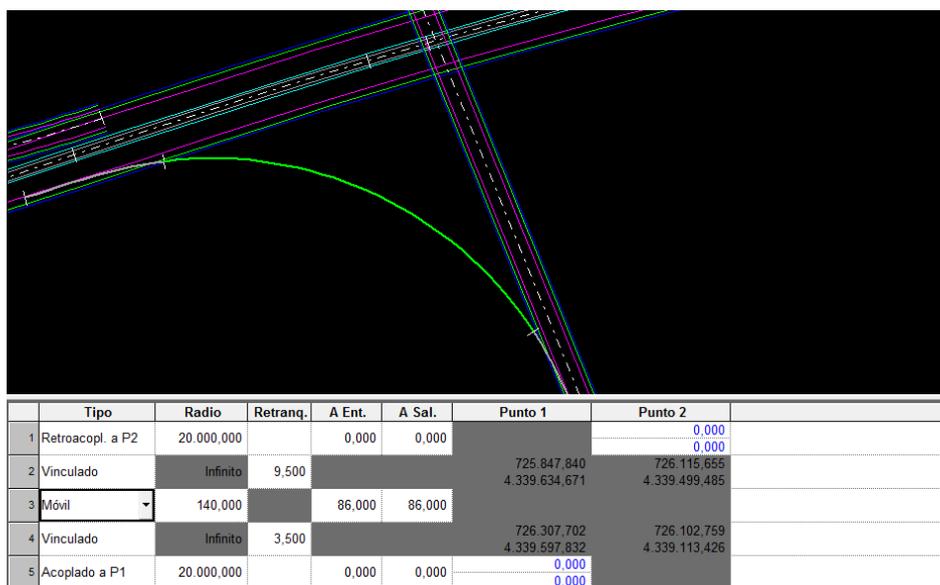


Figura 57: Geometría y resultado del ramal AP7-C60

Ramal 2 (C60-AP7): Consta de 3 alineaciones que se obtienen de la manera siguiente:

- La primera alineación se importa del tronco secundario, en sentido directo
- La segunda alineación será de tipo móvil de radio 230
- La tercera alineación se obtiene importando la alineación de la autopista en sentido inverso.

Los datos de entrada y el resultado grafico son los siguientes:

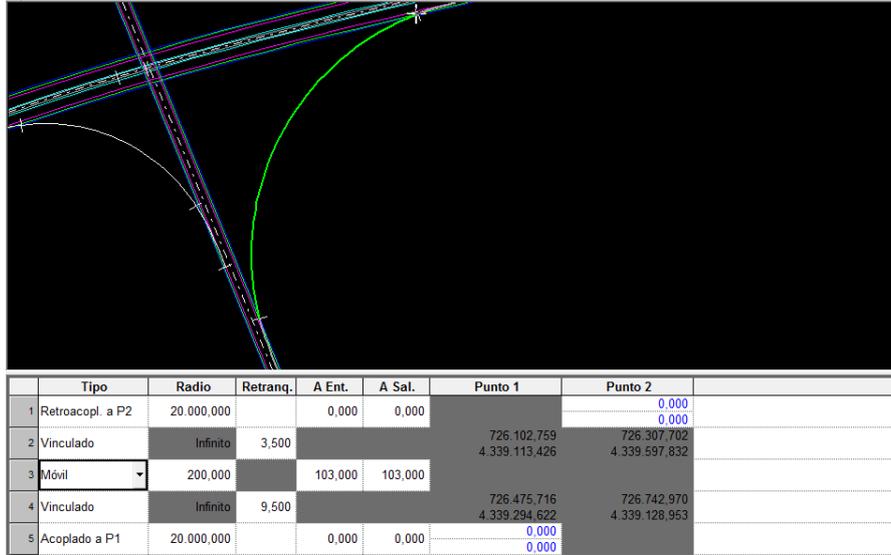
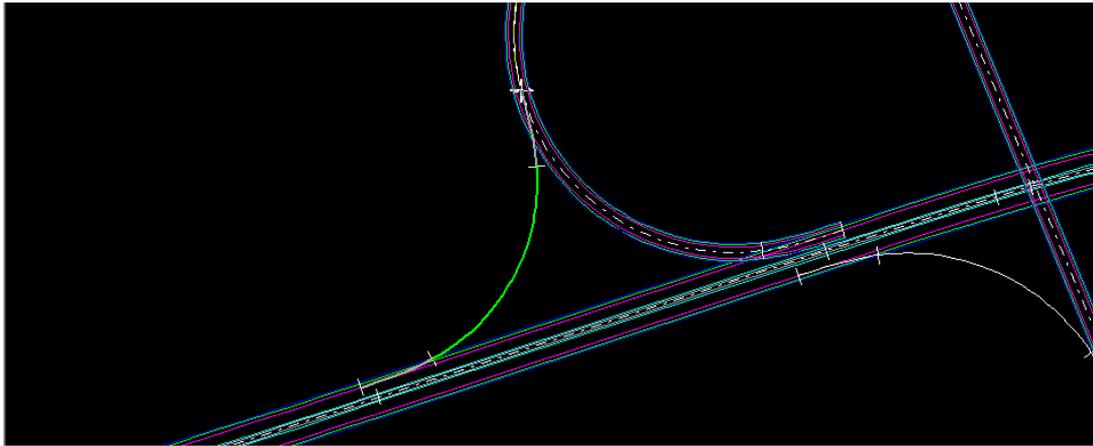


Figura 58: Geometría y resultado del ramal C60-AP7

Ramal 3 (Lazo-AP7): Consta de 3 alineaciones que se obtienen de la manera siguiente:

- La primera alineación se importa del lazo, en sentido directo
- La segunda alineación será de tipo móvil de radio 150
- La tercera alineación se obtiene importando la alineación de la autopista en sentido directo

Los datos de entrada y el resultado grafico son los siguientes:



	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2	
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000	
2	Vinculado	-140,000		86,000	86,000	726.124,113 4.339.770,715	726.086,914 4.339.528,347	Modi.
3	Móvil	130,000		80,000	80,000			
4	Vinculado	Infinito	9,500			726.115,655 4.339.499,485	725.847,840 4.339.634,671	
5	Acoplado a P1	20.000,000		0,000	0,000		0,000 0,000	

Figura 59: Geometría y resultado del ramal Lazo-AP7

1.6.2.8. Generación de desplazados para cada ramal:

Se generan los desplazados de cada ramal según las siguientes características de plataforma y de la normativa:

Calzada	4m
Arcén exterior	2.5m
arcén interior	1m
Berma	1m

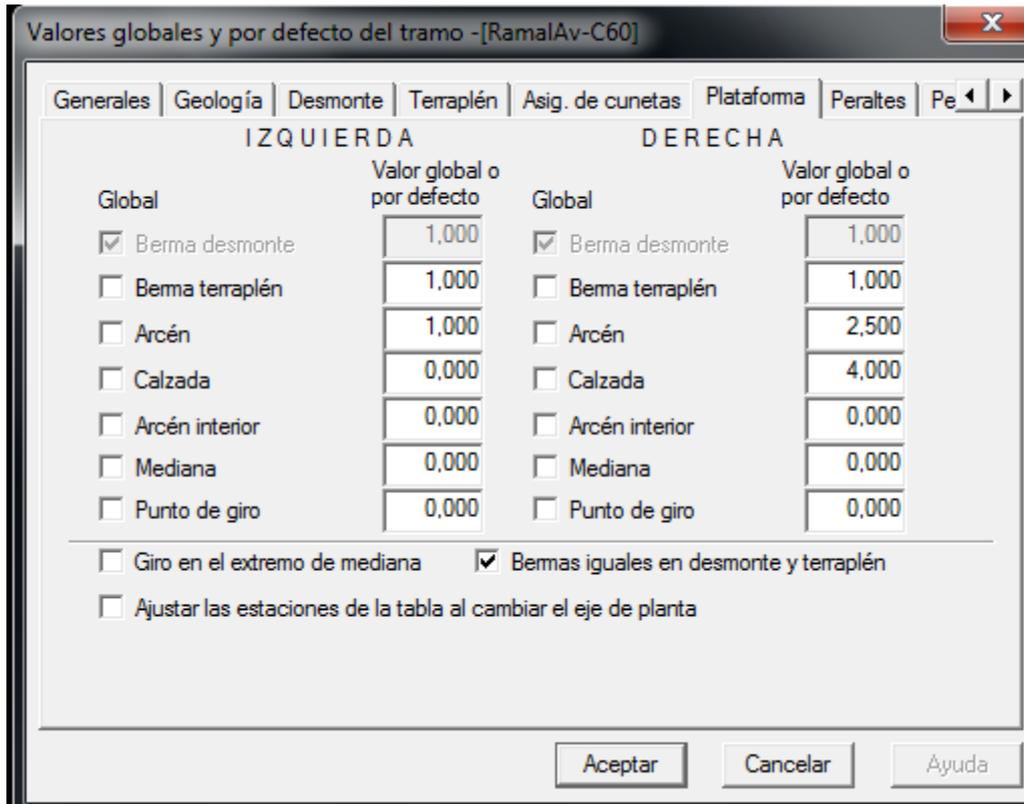


Figura 60: Parámetros de la plataforma del ramal AP7-C60

Dentro del ramal creado de ap7 – c60 se guarda la plantilla para utilizarla en los siguientes ramales:



Figura 61: Grabación de la plantilla de la plataforma del ramal AP7-C60

A la hora de crear los tramos del ramal C60-AP7 y del ramal del lazo, se indica en tipo el nombre de la plantilla guardada anteriormente, en este caso la plantilla guardada es la de ramales, con esto se generan automáticamente los desplazados correspondientes a cada uno de los ramales:

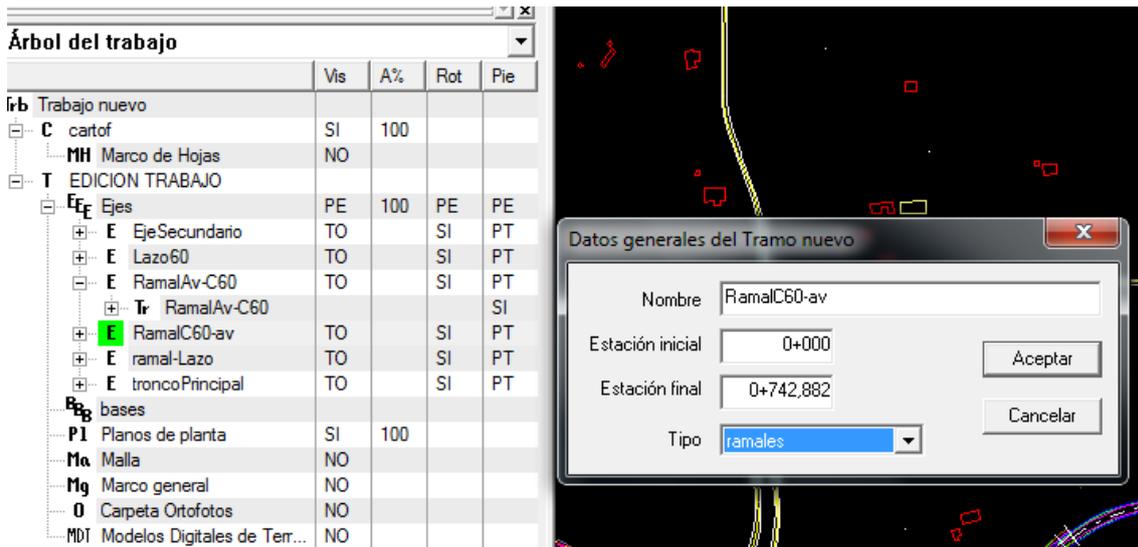


Figura 62: Datos generales del ramal C60-AP7

1.6.2.9. Modificación de los desplazados del lazo:

Se modifican los desplazados a partir del punto de tangencia con el ramal 3 (lazo-AP7) ya que a partir de ese punto habrá solo una calzada de 4 m de ancho.

Los cambios se realizan en la sección tipo con el objetivo de que el cambio progresivo y las calzadas encajen perfectamente.

	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada I.	Ar. int. I.	Mediana I.	Giro I.	Giro D.	Mediana D.	Ar. int. D.	Calzada D.	Arcén D.	Berma D.
1	0+000,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,500	2,500	1,000
2	0+054,536	0,000	1,000								4,000	2,500	
3	0+229,479	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,000	2,500	1,000
4	0+259,479	1,000	1,000	4,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	3,500	1,500	0,750
5	0+703,153	0,750	1,500	3,500	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	3,500	1,500	0,750
6	0+726,957	0,750	1,500	3,500	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	3,500	1,500	0,750

Figura 63: Plataforma del lazo

1.6.2.10. Generación de los peraltes:

Se generan los peraltes de los 2 troncos y todos los ramales para ello dentro de cada tramo en el menú contextual, en generación automática de peraltes, se selecciona la opción de parámetros:

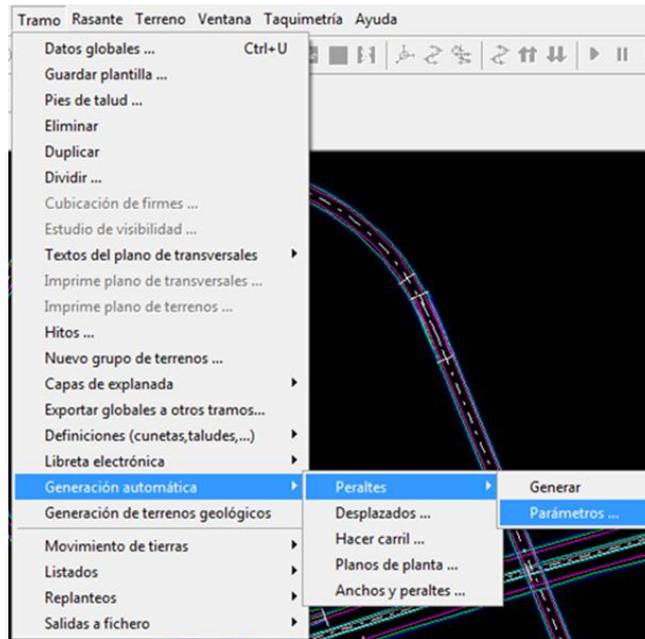


Figura 64: generación automática de los peraltes de todos los tramos

La opción de parámetros permite generar los peraltes según la normativa, eso se hace activando la casilla de **Aplicar norma 3.1-IC para tabla de radios-peraltes**:

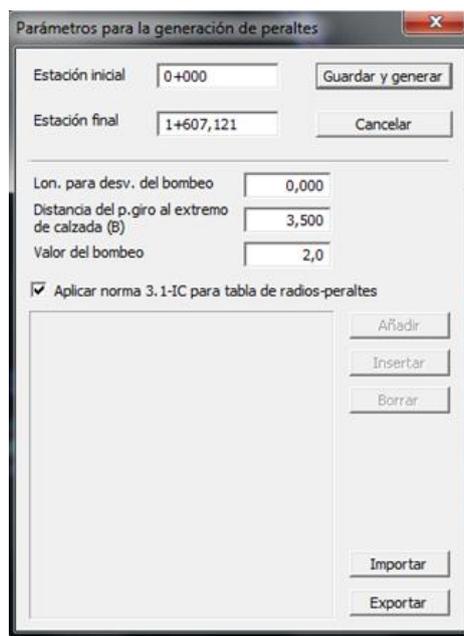


Figura 65 : Generación automática de los peraltes según la normativa

1.6.2.11. Sobreancho:

Se generan los sobreanchos en los ejes que tengan un radio menor de 250 m según la normativa, pero en este caso solamente se aplican al lazo (en calzadas derecha hacia interior de la curva), ya que el resto de ramales existe un calzada mayor.

Para ello dentro de la tabla en la sección tipo del lazo denominada sobreanchos, se realiza la generación automática utilizando el criterio de la correspondiente norma así como la longitud del vehículo patrón, en este caso la longitud del vehículo patrón exigido por la norma es 18 m

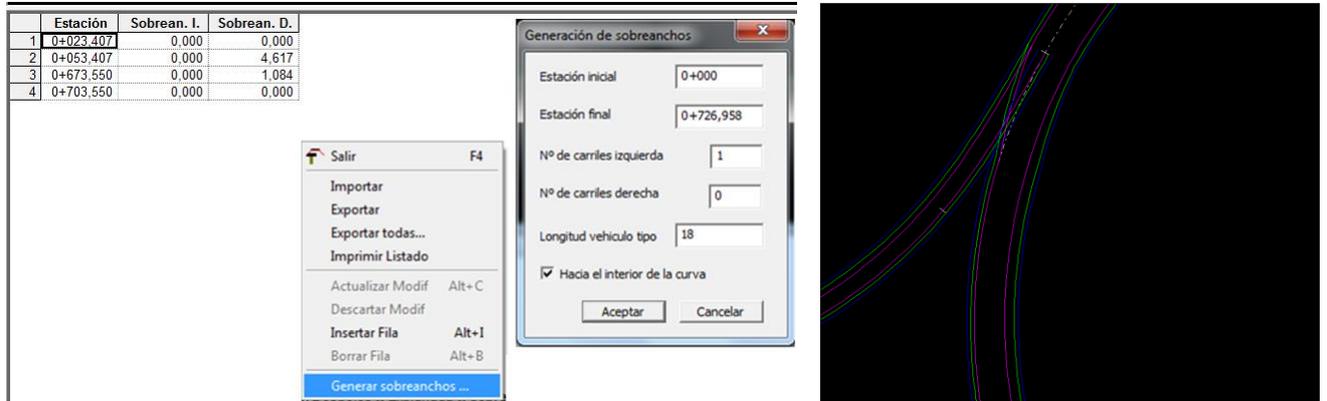


Figura 66: Generación automática de los desplazados

Después de estas modificaciones se vuelven a generar los desplazados para poder visualizar las modificaciones en planta:



1.6.3. Geometría en alzado:

La geometría en alzado define las cotas de los distintos puntos kilométricos de los 2 troncos y todos los ramales y por consiguiente de toda la sección transversal.

La geometría en alzado se compone de una serie de vértices unidos mediante alineaciones rectas y acuerdos verticales parabólicos en los vértices intermedios definidos por su K_v , flecha o Longitud.

Los vértices se definen por su P_k y cota o P_k y pendiente desde el vértice.

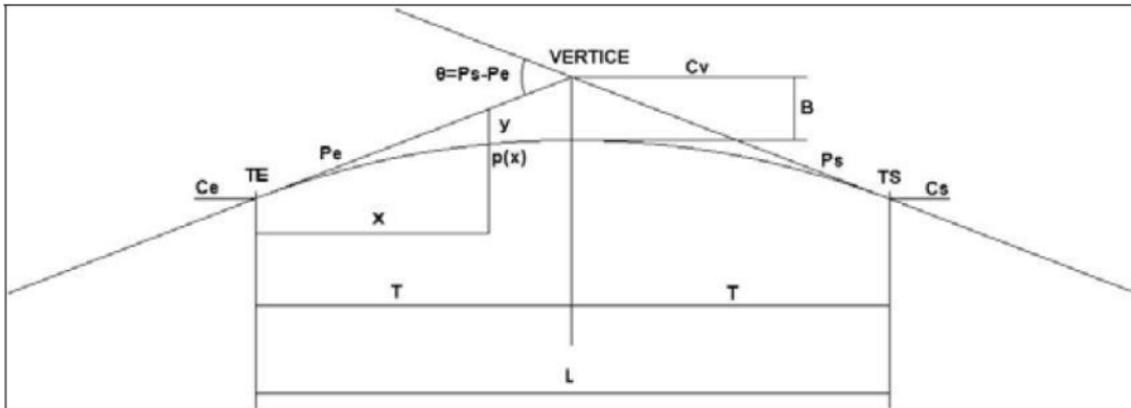


Figura 68: Representación gráfica de un acuerdo vertical

1.6.3.1. Adquisición del terreno:

El terreno es la base sobre la que se implanta la infraestructura según la geometría impuesta tanto en planta, como en alzado y transversal, está formado por una sucesión de perfiles transversales asociados a la geometría del eje en los diferentes P_k a lo largo del eje.

Cada perfil trasversal del terreno define la situación real de este sobre la línea perpendicular al eje en planta en un P_k determinado. Se compone de puntos del terreno definidos por su distancia al eje según la proyección horizontal y su cota absoluta.

Para poder crear las rasantes se crea los terrenos, eso se hace con el botón derecho del ratón sobre cada terreno e ir a crear nuevo terreno:

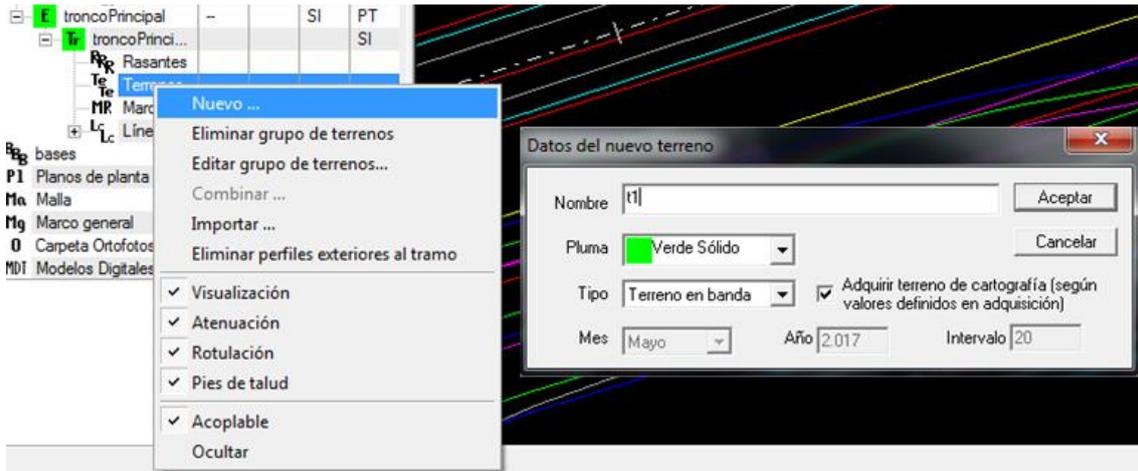


Figura 69: Creación de los terrenos

Los perfiles transversales se adquieren con cartografía perfile a perfil ya que los perfiles transversales atraviesan el centro de las curvas y al mismo tiempo es la mejor opción para el caso de terreno llanos u ondulatorios.

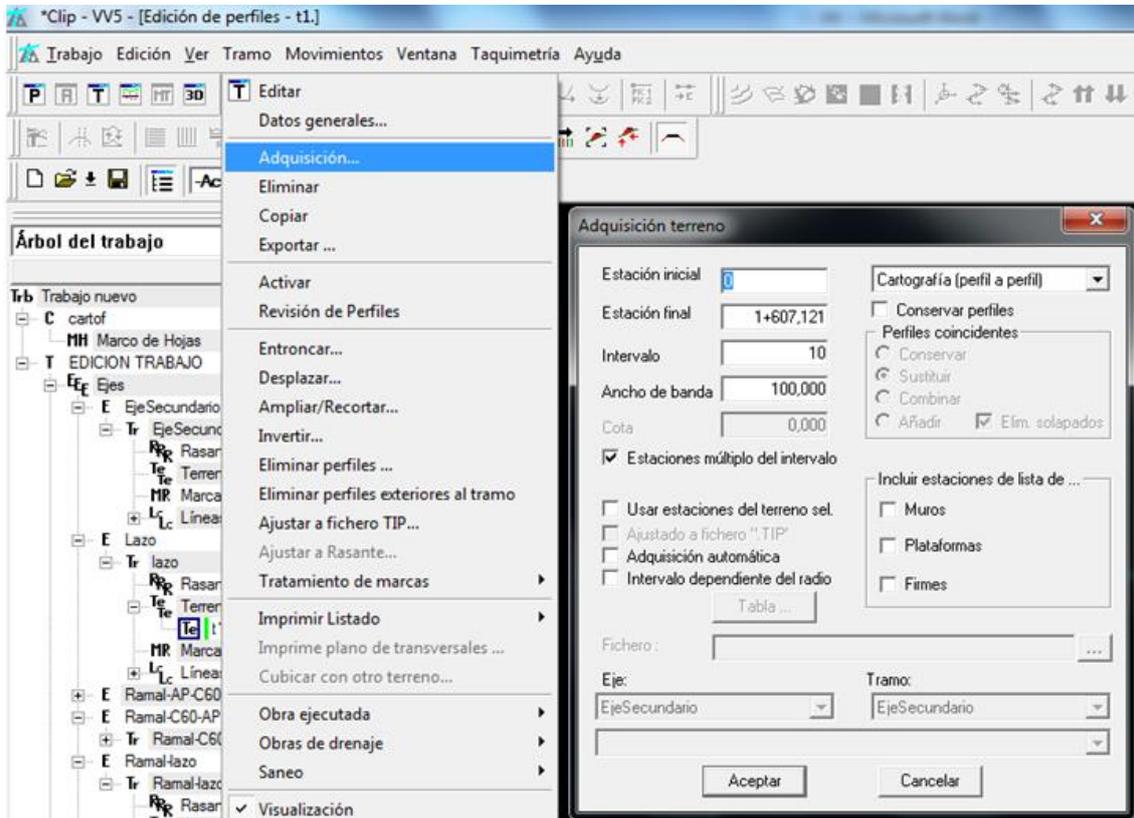


Figura 70: Adquisición del terreno

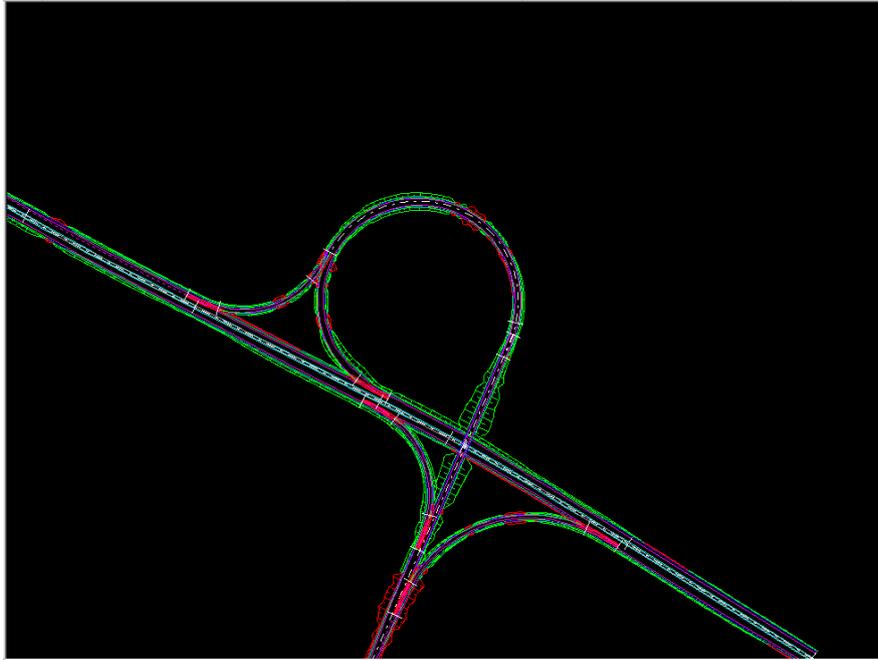


Figura 71: Vista de los pies de talud

1.6.3.2. Creación de las rasantes:

Para ello se despliega el menú contextual de la carpeta de rasantes y se selecciona la opción nueva rasante:

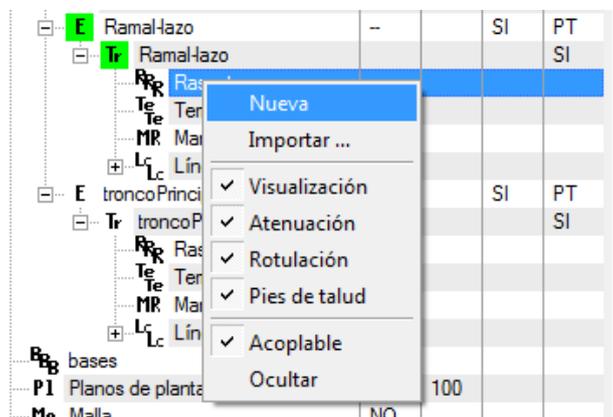


Figura 72: Creación de la rasante

1.6.3.3. Diseño de la rasante del paso superior:

La rasante de tronco principal (AP-7) es un dato de partida y es la que se va a tener que adaptar con todos los ramales.

Se ajusta la rasante del tronco principal al terreno y se introducen los kvs correspondientes según la normativa:



Figura 73: Ajuste de la rasante del tronco principal

Se edita la geometría de la rasante del eje secundaria y se ajusta al terreno, insertando los vértices y acuerdos verticales correspondientes cumpliendo la normativa:

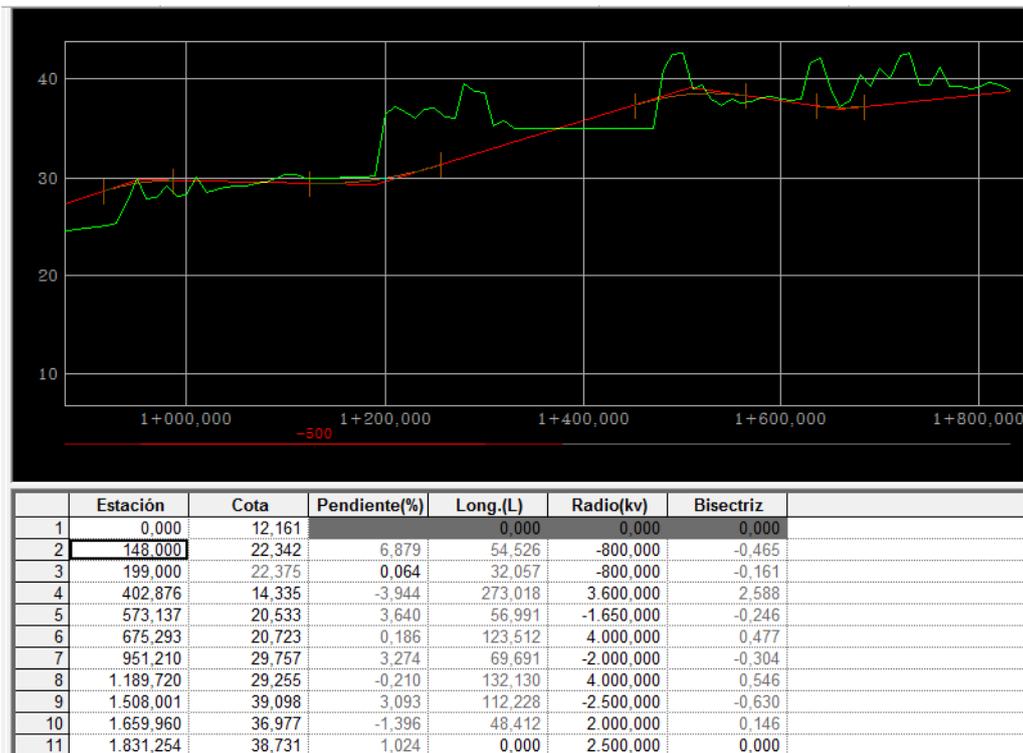


Figura 74: Ajuste de la rasante del eje secundario

Analizando la ventana de cálculo analítico se observa que dispone de varias columnas:

Numeración: Es la numeración de cada vértice. Se trata de un número consecutivo que asigna el programa automáticamente. Una rasante debe estar formada, al menos, por dos vértices, ya que en caso contrario no existiría ninguna alineación.

Estación: Punto kilométrico del vértice.

Cota: Cota del vértice. Si se introduce la pendiente, la cota será calculada y su color en la celda será gris.

Pendiente: Pendiente de la alineación anterior al vértice. Evidentemente, el primer vértice no puede disponer de este valor, por eso la celda respectiva está deshabilitada. Si se introduce la cota del vértice, la pendiente se calcula automáticamente. Esta expresada en % y si es positiva indica que es una rampa y si es negativa se trata de una pendiente.

Longitud (L): Longitud del acuerdo vertical. Expresada en metros. Si se encuentran definidas las alineaciones adyacentes, al introducir la longitud, se calculan de forma automática el **Kv** y la **B**. Al mover un vértice definido de esta forma la longitud del acuerdo no cambiara.

Radio (Kv): Parámetro del acuerdo, expresado en metros. Si se encuentran definidas las alineaciones adyacentes, al introducir el **Kv**, se calculan de forma automática la **L** y la **B**. Es negativo si es convexo y positiva si es cóncavo.

Bisectriz: Expresado en metros. Si se encuentran definidas las alineaciones adyacentes, al introducir la **B**, se calculan de forma automática la **L** y el **Kv**. Se debe pulsar en la casilla de al lado para actualizar los datos.

Para añadir nuevos vértices al final de la lista, insertar uno entre otros dos existentes o eliminar aquellos que no se desean se utilizarán las siguientes opciones:

Añadir vértice: Se pulsa la tecla de flecha abajo hasta que en la última línea, se genere un nuevo registro donde introducir las nuevas magnitudes del vértice.

Insertar vértice: Con el botón derecho del ratón, en el apartado del alzado analítico, surge un pequeño menú que permite insertar un nuevo vértice en la posición de la celda seleccionada (la resaltada con borde negro). Se debe señalar la celda del vértice a insertar antes de ejecutar esta estación.

Eliminar vértice: Elimina el vértice de la posición de la celda seleccionada (la resaltada con borde negro). Hay que asegurarse de pulsar sobre cualquier celda del vértice a borrar antes de ejecutar esta acción.

Insertar capturar vértice: Con esta opción se inserta un vértice en la posición del puntero del ratón y se queda capturado de tal forma que los movimientos del ratón coincidirán con los del vértice, calculándose automáticamente las diferentes soluciones.

Liberar vértice: Con esta opción se libera el vértice del movimiento del cursor, tomando las últimas coordenadas (**Pk** y cota) que tenía el puntero del ratón. Se habilita el menú contextual de la edición del alzado. Al liberar el vértice este adopta el **Pk** redondeado más próximo.

Fijar vértice: Con esta opción se fijan las pendientes de entrada y salida de las alineaciones comunes al vértice seleccionado de tal forma que el vértice no se podrá mover gráficamente. Las pendientes fijadas cambian de color (amarillo por defecto) indicando que permanecerán constantes.

1.6.3.4. Paso superior:

Se seleccionan dos puntos de la intersección de las bermas de ambos troncos para generar parcas en su rasante, eso se hace pinchando con ratón y con las teclas alt+B.izq

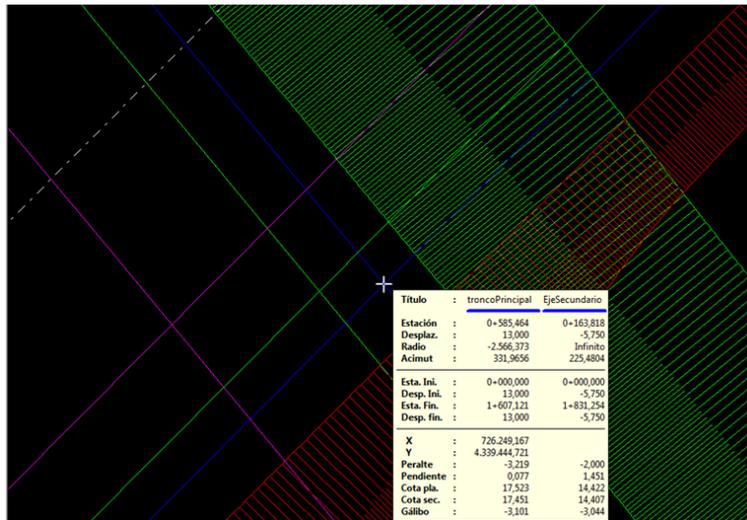


Figura 75: Seleccionar los puntos del paso superior

Se fija la alineación entre los dos puntos del paso superior y se introducen los vértices ajustando lo más posible al terreno teniendo en cuenta los kvs máximos y mínimos de la normativa del C-60

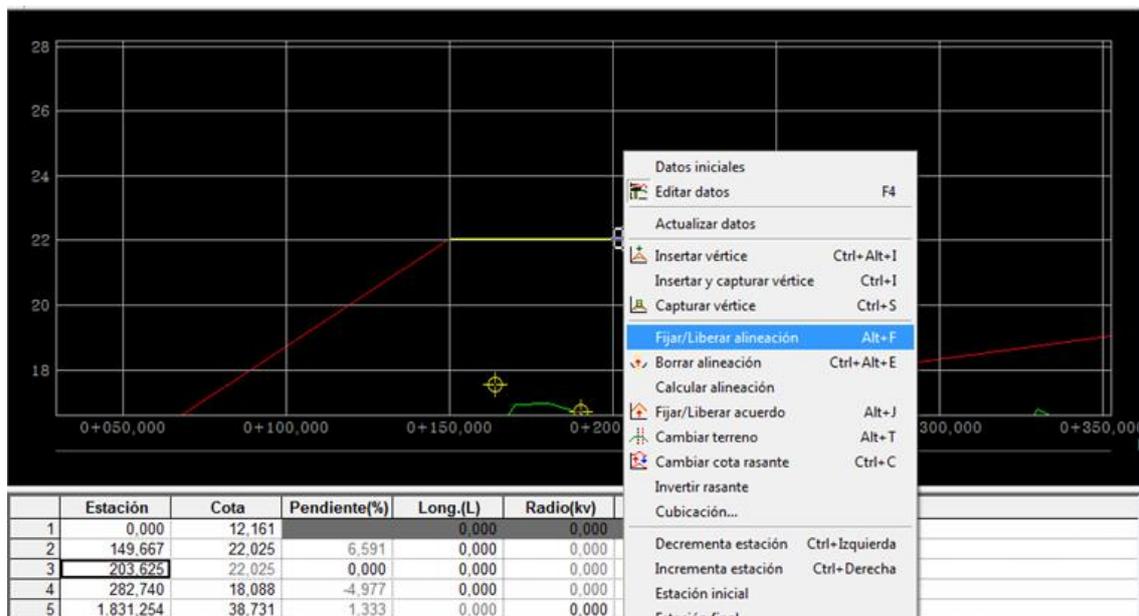


Figura 76: Ajuste de la rasante del tronco secundario

A la hora de definir el alzado: asegurar que el galibo es 4.5 en la obra de paso, eso se hace editando las marcas de rasante del tramo del eje secundario

Se puede observar que el incremento de cota no baja de valor de 4.5

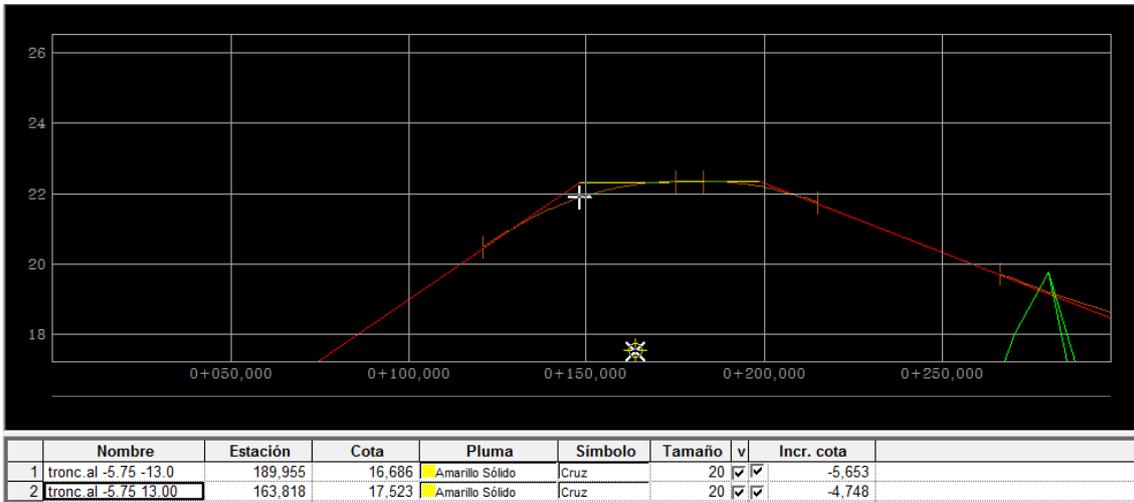


Figura 77: Comprobación del galibo

Una vez comprobado el galibo se procede a inhibir los perfiles para quitar el talud de terraplén en la autovía, para ello dentro de la sección transversal del programa y en la tabla de inhibiciones se añade una fila donde se indican los pks inicial y final del paso superior:

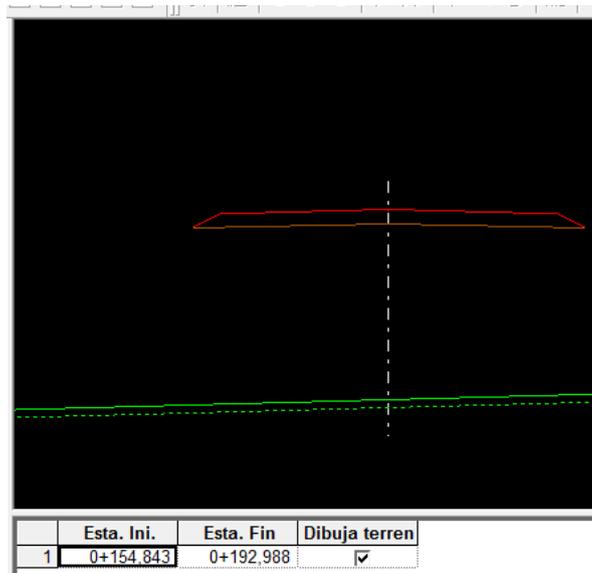


Figura 78: Inhibición de perfiles

Pasó superior antes y después de inhibir los perfiles:

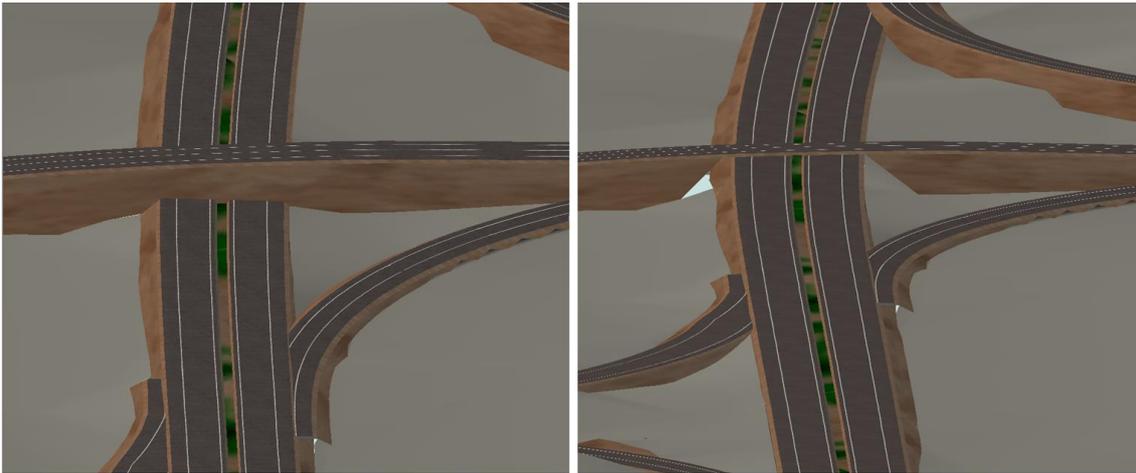


Figura 79: Paso superior antes y después del ajuste

1.6.3.5. Diseño de la rasante:

Para llevar a cabo el diseño de rasantes se utiliza lo que se denomina líneas características. Dentro de cada tramo en el árbol de trabajo hay la rama de líneas características, Esta rama permite albergar aquellos perfiles longitudinales calculados a partir de determinadas líneas de la sección tipo. Existen 3 tipos de líneas características:

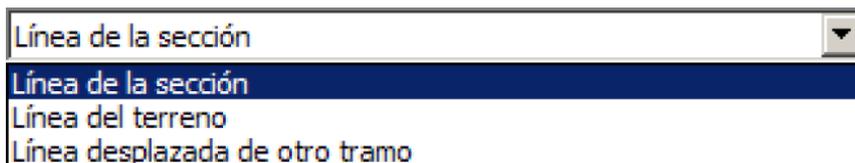


Figura 80: Tipos de líneas características

Para este caso se utiliza el tipo línea desplazada de otro tramo.

El objetivo de utilizar esta herramienta es para modificar automáticamente una rasante para hacerla coincidir con cotas con cualquier línea característica en un determinado intervalo entre dos puntos kilométricos. El resultado es que en dicho intervalo, se insertan tantos vértices como puntos que definen la línea característica haciendo coincidir dichos vértices con la línea.

De esta forma se garantiza que la rasante tiene la misma geometría que la línea característica. Para realizar esta operación se debe seleccionar el comando **Pasar a rasante** dentro del menú contextual de cada Línea característica.

Esto permite calcular la rasante de un ramal respecto del tronco principal al hacer coincidir la cota de rasante con la hipotética prolongación del tronco hasta por ejemplo, la sección característica de un metro entre bordes de calzada del carril y la calzada principal, medida perpendicularmente al eje de esta.

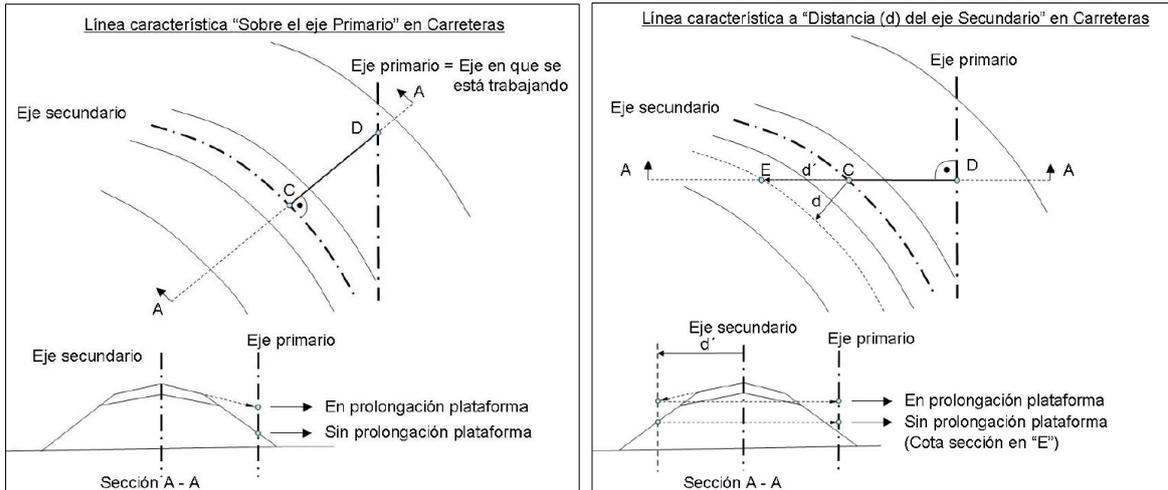


Figura 81: Concepto de línea característica

A la hora de crear la línea característica hay que indicarle:

Tipo: En este caso será Línea desplazada de otro tramo

Tramo: Es el eje tomado como secundario para la generación de la línea característica.

Intervalo: Define los puntos kilométricos entre los que se obtendrá el perfil longitudinal.

1.6.3.6. Diseño de la rasante del ramal 1(Ramal AP7-C60):

Lo primero que se hace es copiar el terreno por seguridad y después se entronca.

Debido a que el terreno sufre una acusada modificación se recomienda realizar una copia del mismo con el fin de no perder los datos originales.

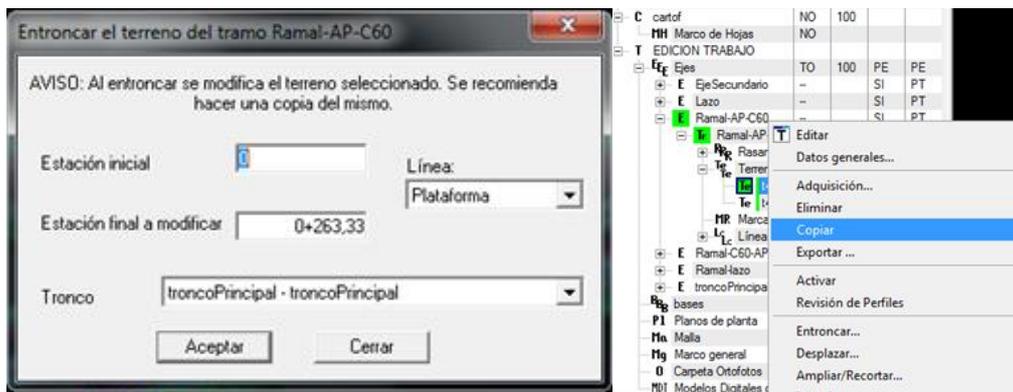


Figura 82: Copiar y entroncar el terreno del ramal 1

Para que la rasante del ramal 1 coincida en su extremo inicial con el tronco principal (la AP-7) y en su extremo final con el tronco secundario (C-60) en cota y pendiente se crean las nuevas líneas características, donde se le indica que el tramo y el intervalo de 2 metros:

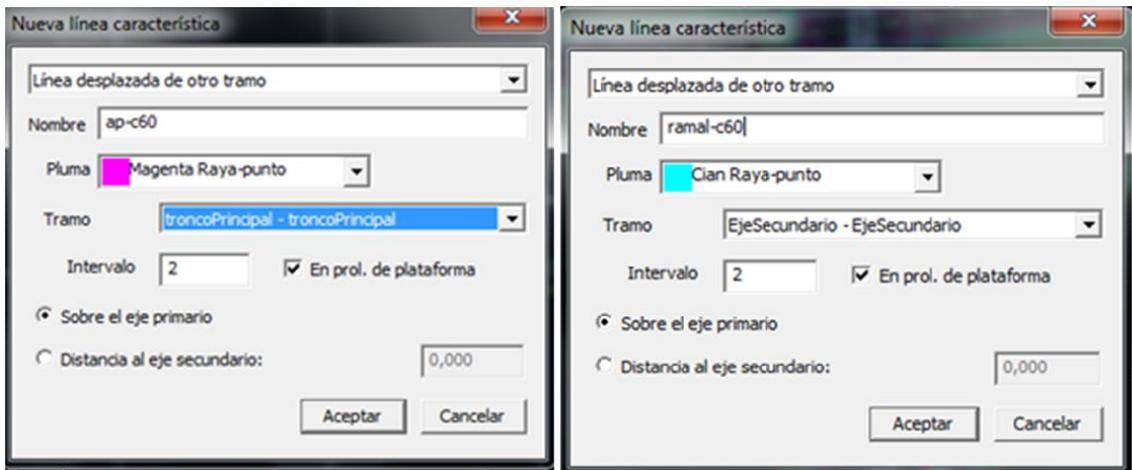


Figura 83: Líneas características del ramal 1

Se pasan a rasante los primeros 60 metros al inicio del ramal y 50 metros al final:

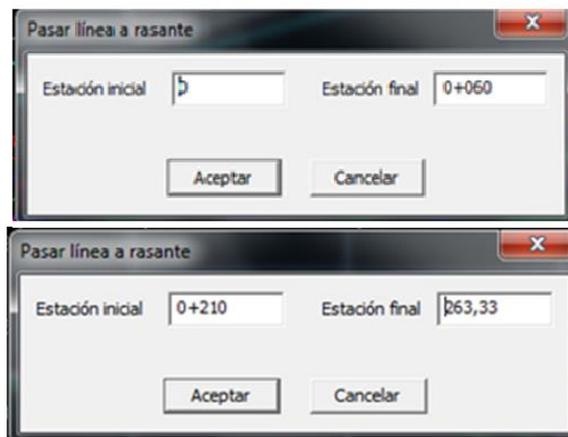


Figura 84: Paso a rasante para el ramal 1

Se fija la alineación y se prolonga la plataforma de manera que el acuerdo vertical quede fuera de la alineación fijada ya que según la normativa, el ramal debe de coincidir en pendiente al inicio con el tronco principal y al final con el tronco secundario hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m:

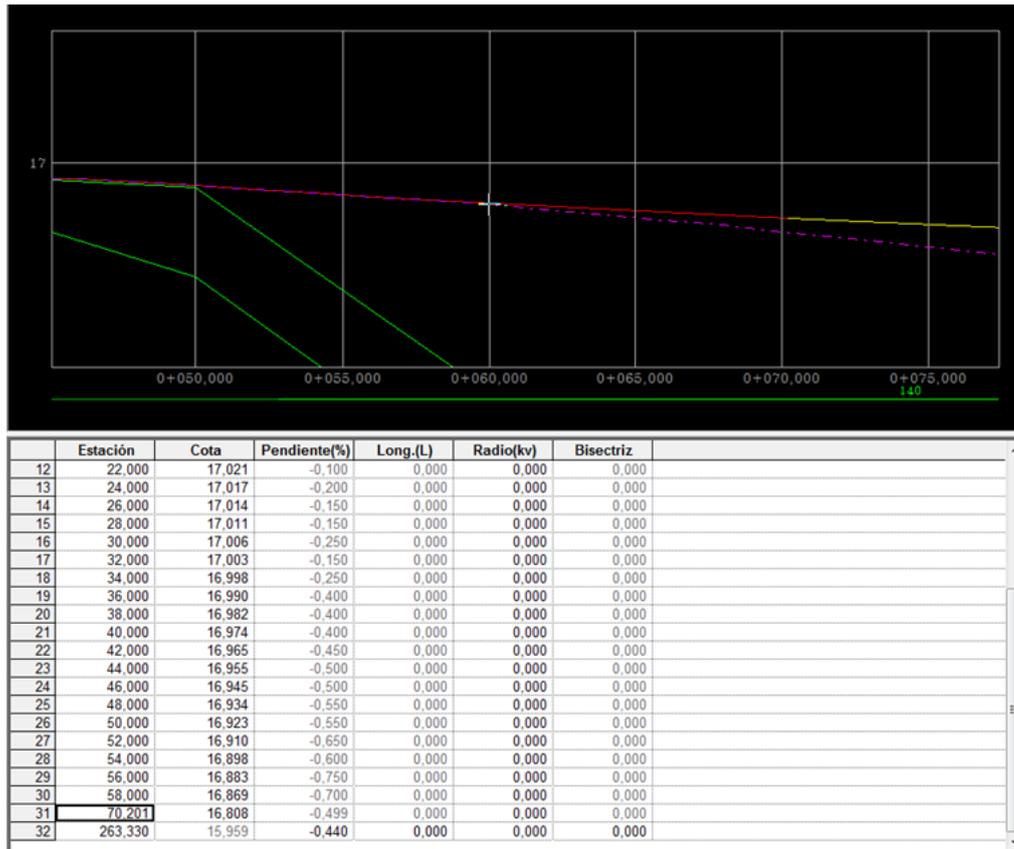


Figura 85: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 1

1.6.3.7. Diseño de la rasante del ramal 2 (Ramal C60- AP7):

Tal y como se ha hecho para el ramal anterior, se realiza lo mismo para este ramal, lo primero que se hace es copiar y entroncar el terreno del ramal:

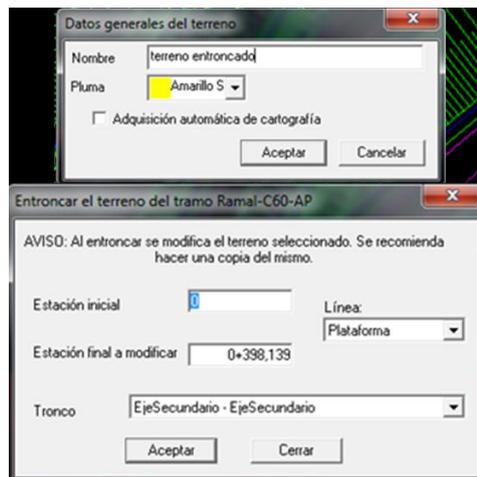


Figura 86: Copiar y entroncar el terreno del ramal 2

Para que la rasante del ramal 2 coincida en cota y pendiente en su extremo inicial con el tronco secundario (la C-60) y en su extremo final con el tronco principal (AP-7) se crean las nuevas líneas características, donde se le indica que el tramo y el intervalo de 2 metros:

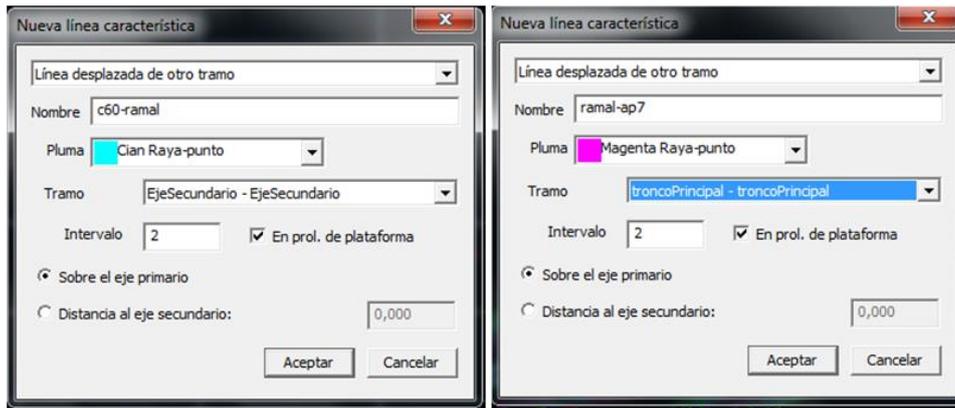


Figura 87: Creación de las Líneas características del ramal 2

Se pasan a rasante los primeros 60 metros al inicio del ramal y 50 metros al final:

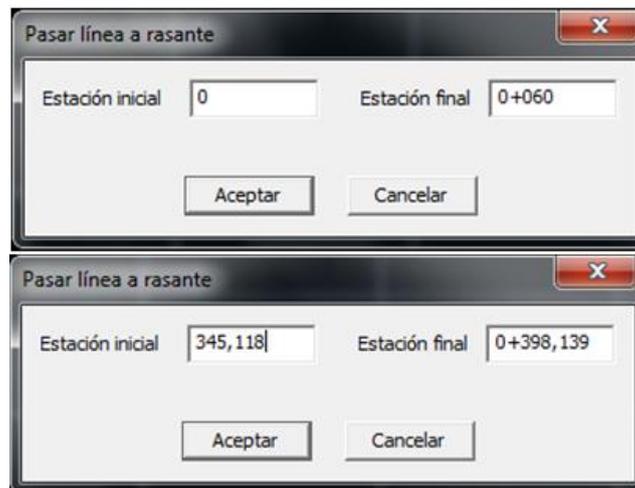


Figura 88: Pasar a rasante para el ramal 2

Se fija la alineación y se prolonga la plataforma de manera que el acuerdo vertical quede fuera de la alineación fijada ya que según la normativa, el ramal debe de coincidir en pendiente con el tronco principal al inicio y al final con el tronco secundario hasta que las calzadas queden separadas al menos una distancia 1m.

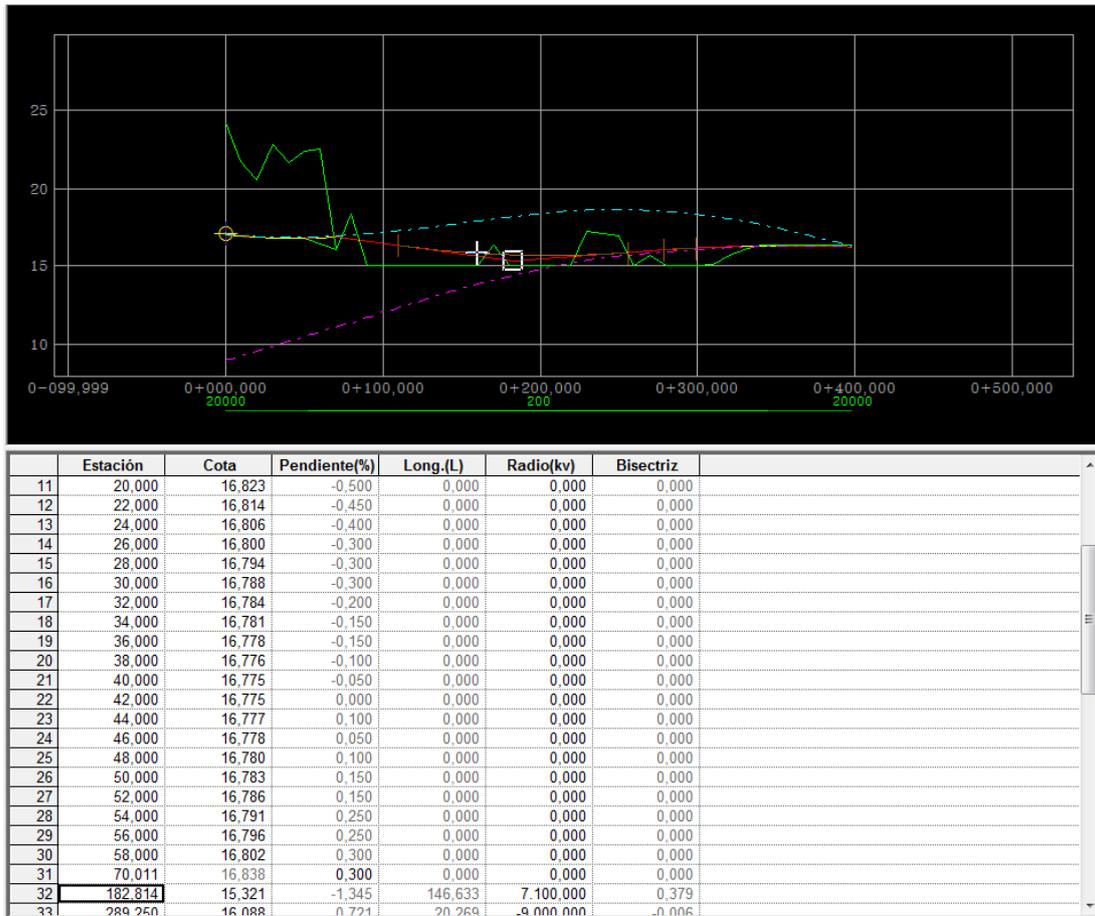


Figura 89: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 2

1.6.3.8. Diseño de la rasante del ramal 3: Lazo-AP7:

Tal y como se ha hecho para los ramales anteriores, se realiza lo mismo para este ramal, lo primero que se hace es copiar y entroncar el terreno del ramal:

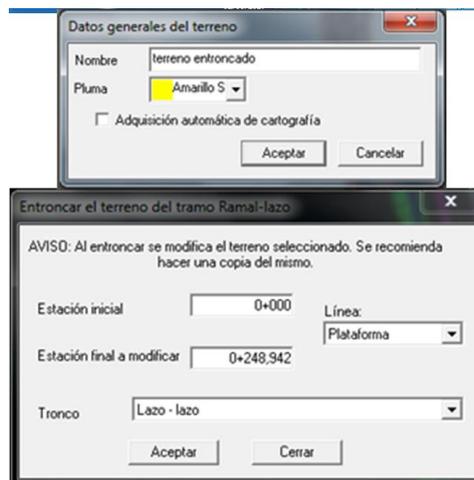


Figura 90: Copiar y entroncar el terreno del ramal 3

Para que la rasante del ramal 3 coincida en cota y pendiente en su extremo inicial con la cota del punto adecuado del lazo y en su extremo final con el tronco principal(AP-7) se crean las nuevas líneas características, donde se le indica que el tramo y el intervalo de 2 metros:

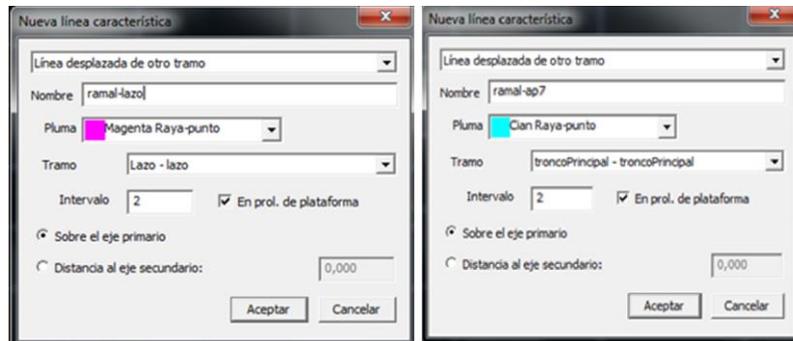


Figura 91: Creación de las líneas características del ramal 3

Se pasan a rasante los primeros 20 metros al inicio y 50 metros al final:

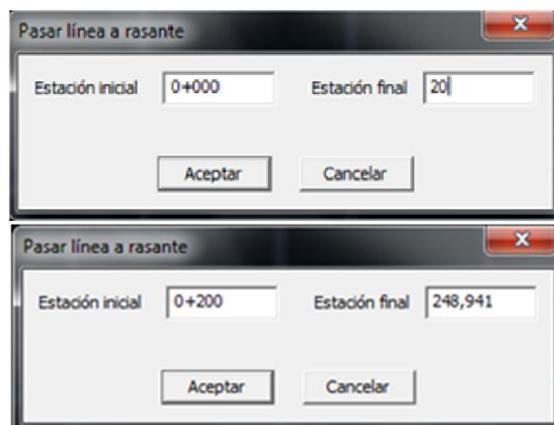


Figura 92: Pasar a rasante para el ramal 3

Se fija la alineación y se prolonga la plataforma de manera que el acuerdo vertical quede fuera de la alineación fijada ya que según la normativa, el ramal debe de coincidir en pendiente con el tronco principal al inicio y al final con el tronco secundario hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m.

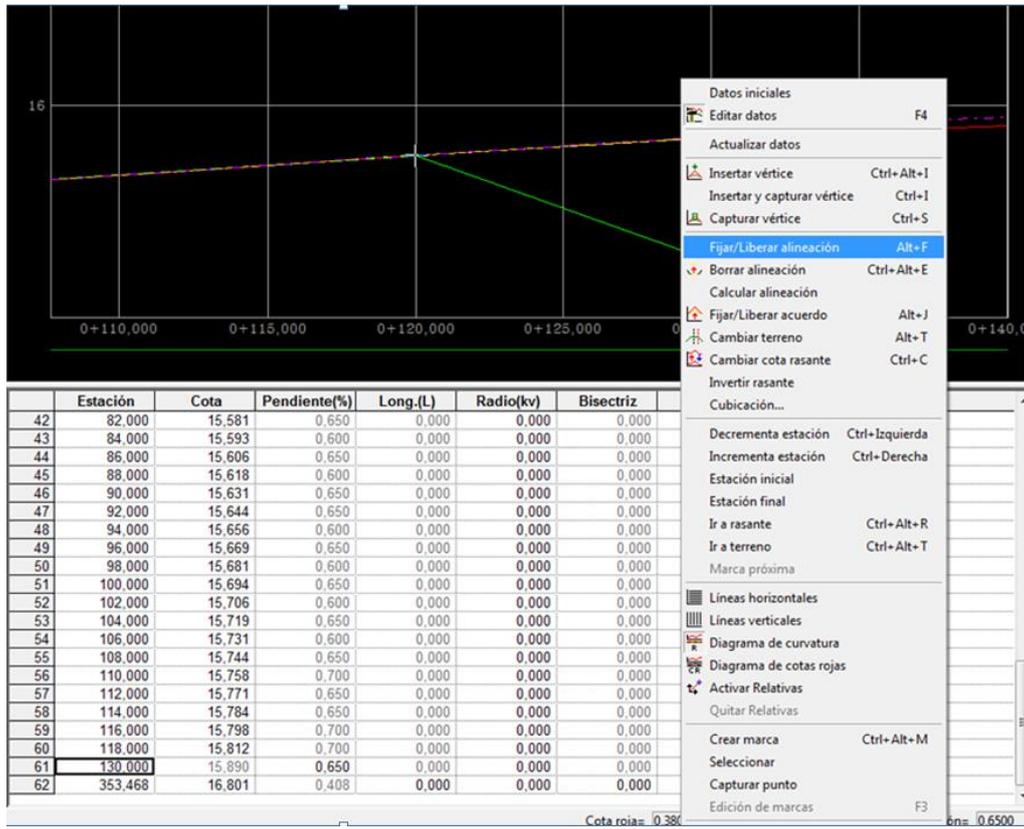


Figura 93: Fijar la alineación e introducir los kvs en la rasante del ramal 3

1.6.3.9. Definición de carriles de aceleración /deceleración

Para que se genere de forma automática los carriles de aceleración o deceleración se selecciona la opción Hacer carril del menú contextual Generación automática del tramo de cada ramal

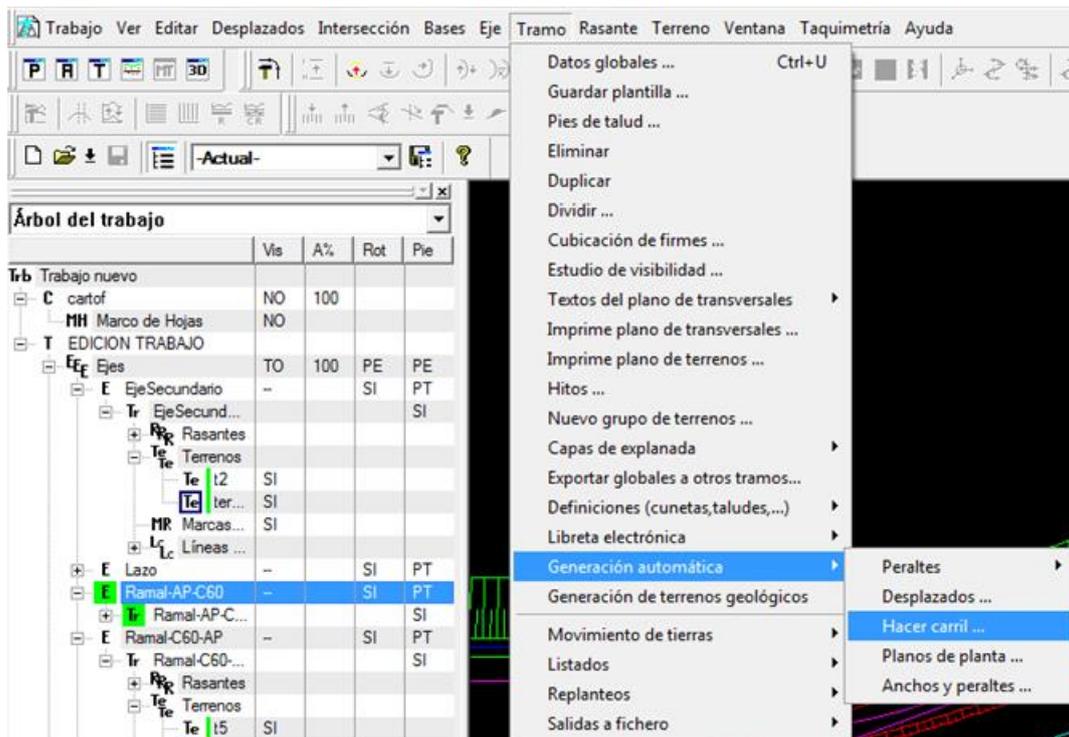


Figura 94: Definición de los carriles de aceleración y deceleración

Surge entonces una ventana con los siguientes datos:

Tronco: Es el eje tangente al ramal

Estación: Es la estación de la tangencia y 2 opciones que son: al inicio de ramal (inicial) o al final del ramal (final)

Crear los desplazados del tronco principal y del ramal: Activando esta casilla después de realizar el cálculo de longitudes, el programa generara de forma automática los desplazados pertenecientes a cada uno de los ejes para facilitar la presentación en planta.

1.6.3.10. Carril ramal 3 (Lazo -AP7):

Se genera el carril de aceleración que empieza desde el lazo y acaba en la AP-7: donde la estación de tangencia, es la estación final.

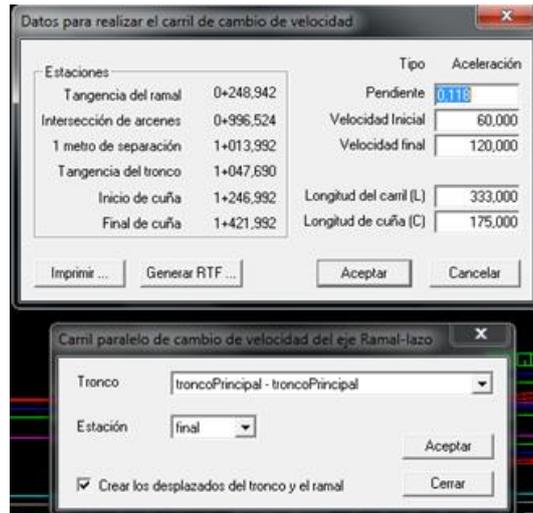


Figura 95: Generación automática del carril de aceleración ramal 3

1.6.3.11. Carril de ramal 1 (AP7-C60):

Se genera el carril de deceleración que empieza desde la AP-7 y acaba en la C60: la estación de tangencia es la estación inicial:

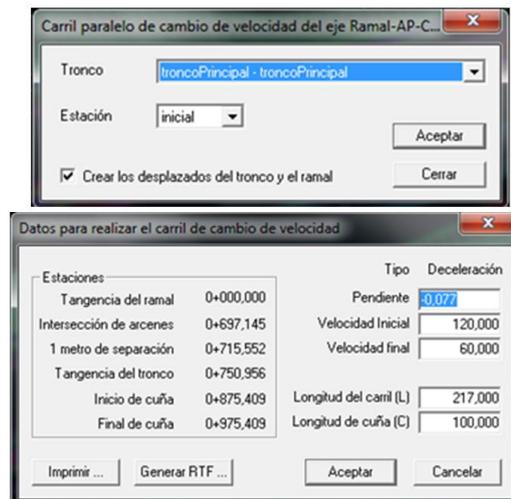


Figura 96: Generación del carril de deceleración (AP7-C60)

Se genera el carril de aceleración que empieza desde la AP-7 y acaba en la C-60 donde la estación de tangencia es la estación final

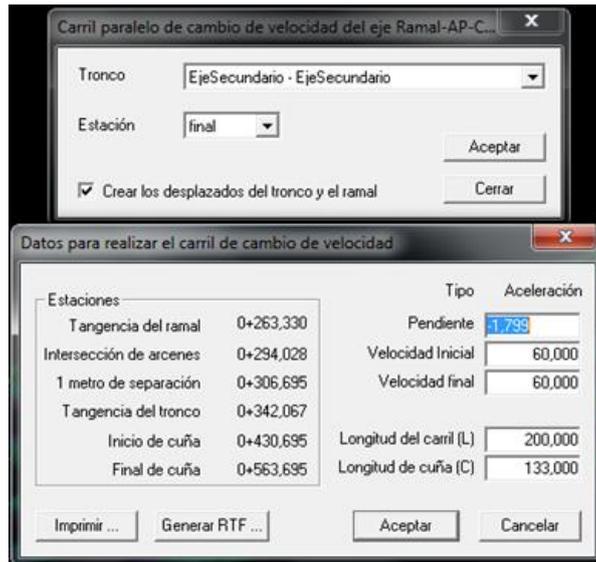


Figura 97: Generación del carril de aceleración (AP7-C60)

1.6.3.12. Carril de ramal 2(C60-AP7):

Se genera el carril de deceleración que empieza desde la C60 y acaba en la autopista: la estación de tangencia es la estación inicial

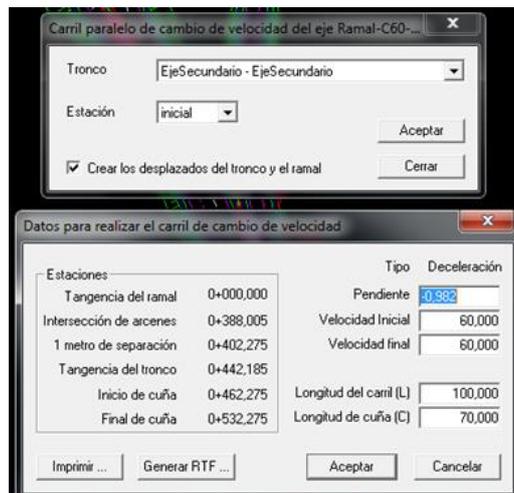


Figura 98: Generación del carril de deceleración (C60-AP7)

Finalmente se genera el carril de aceleración que empieza desde la C60 y acaba en la autopista: donde la estación de tangencia es la estación final



Figura 99: Generación del carril de aceleración (C60-AP7)

1.6.3.13. Entronque de terrenos:

Con esta opción permite realizar una sustitución en el terreno seleccionado, sustituyendo parte de este por la plataforma correspondiente a otro tramo respetando dicha fuente.

Una vez diseñados los ramales, se realiza el entronque de los terrenos donde nacen o mueren los ramales, de esta manera no se duplican cubicaciones y el perfil longitudinal con el terreno entroncado señala perfectamente los puntos de partida y pendientes que debe tener la rasante del ramal.

La línea del talud resultante en el eje cuyo terreno se modifica al entroncar resulta con la forma de limatesa o limahoya de la intersección de los dos ejes en la zona del talud, pero en el eje origen no se modifica porque no se ha actuado sobre sus datos.

A Continuación se entroncan los Terrenos siguientes:

Entronque del terreno de ramal 1 (AP-C60):

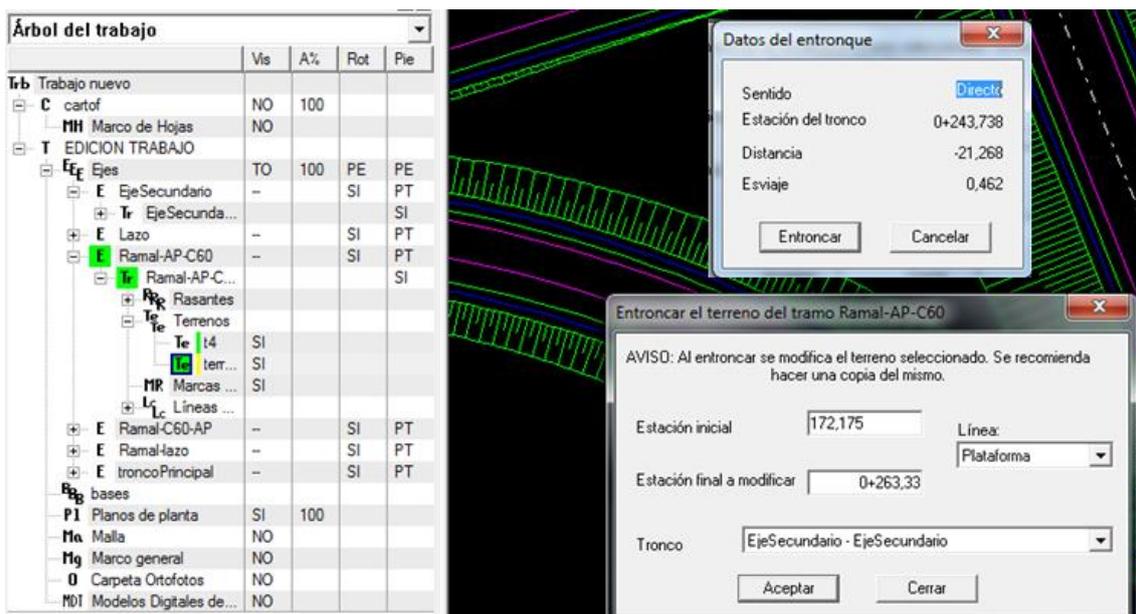


Figura 100: Entronque del terreno de ramal 1 (AP7-C60)

Entronque del terreno del ramal 2(C60-AP):

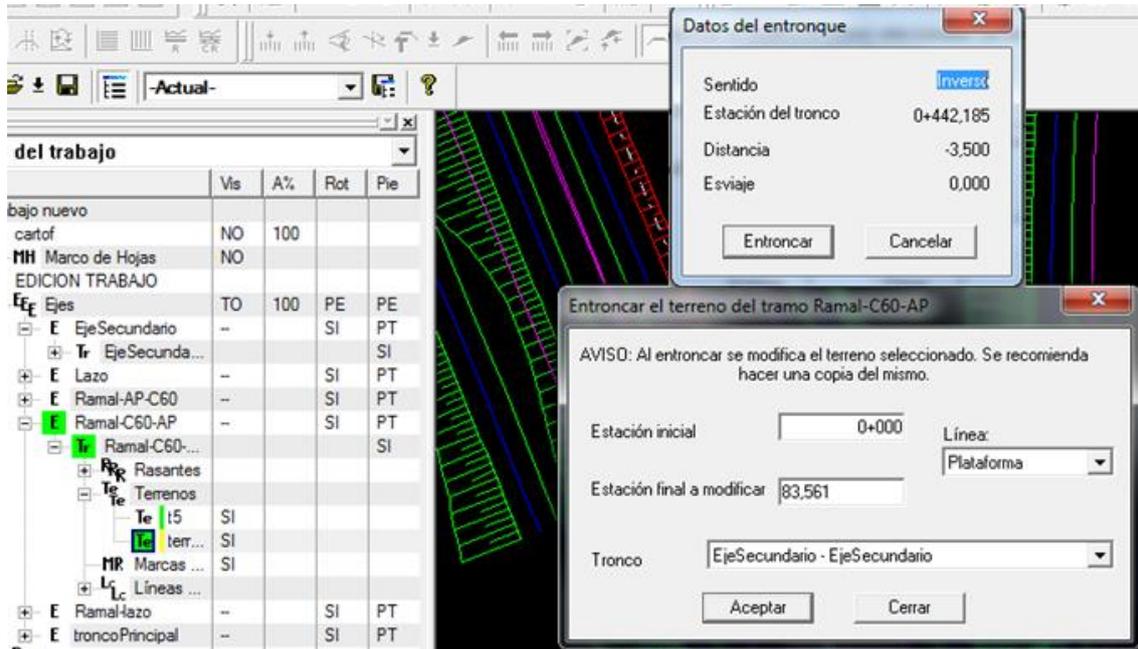


Figura 101: Entronque del terreno del ramal 2 (C60-AP7)

Entronque del terreno del lazo:



Figura 102: Entronque del terreno del eje del lazo

Entronque del terreno del tronco principal:

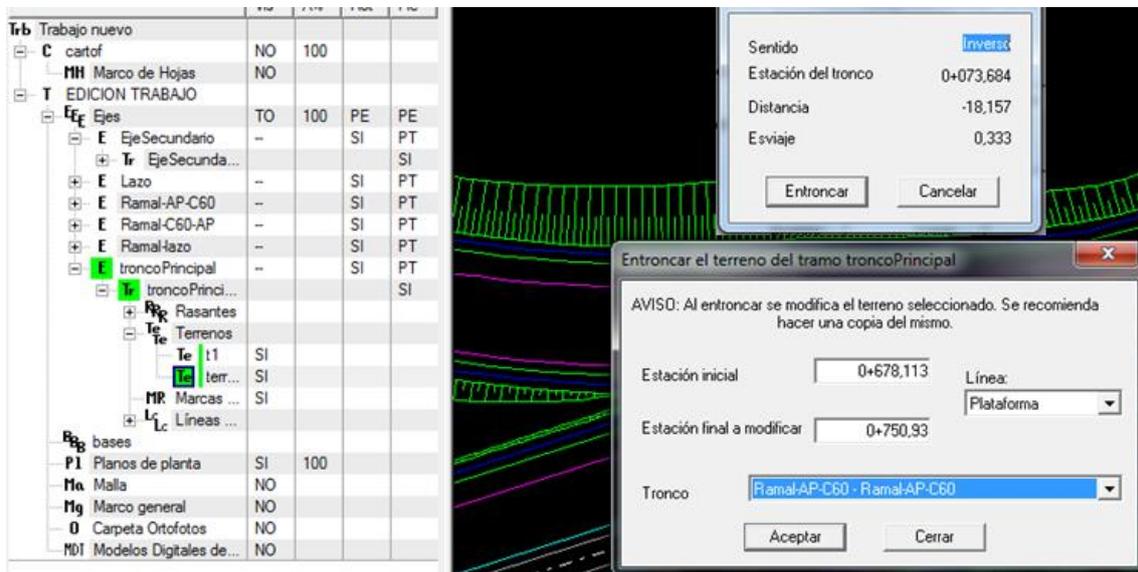


Figura 103: Entronque del terreno del tronco principal

Entronque del terreno del tronco secundario:

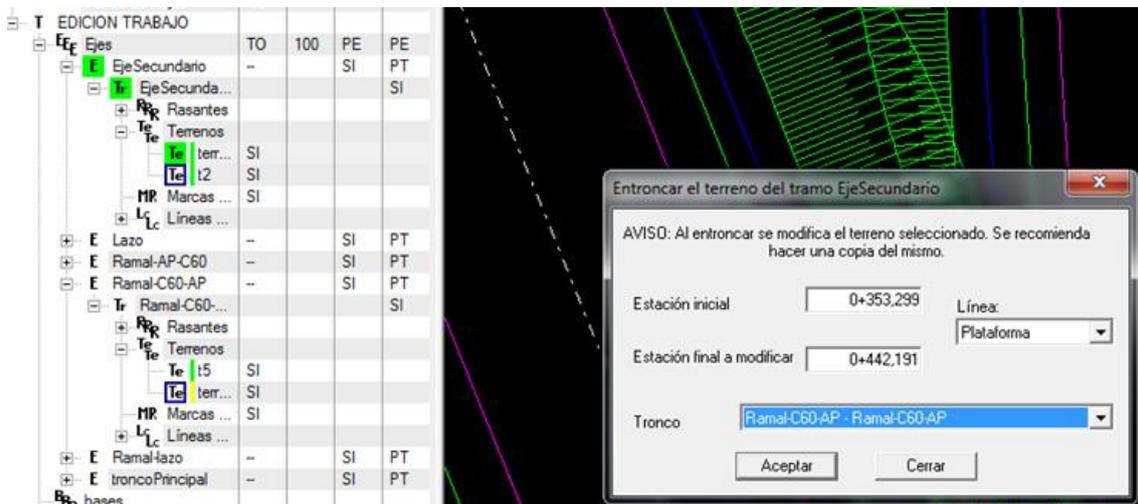


Figura 104: Entronque del terreno del tronco secundario

1.6.3.14. Modificación de la sección transversal de la obra de paso:

La sección transversal de las obras de paso debe de ser en función de su longitud. En este caso como es una obra de paso de longitud menor que cien metros (<100) medida entre los estribos, se mantendrá el ancho de la plataforma (calzada y arcenes)

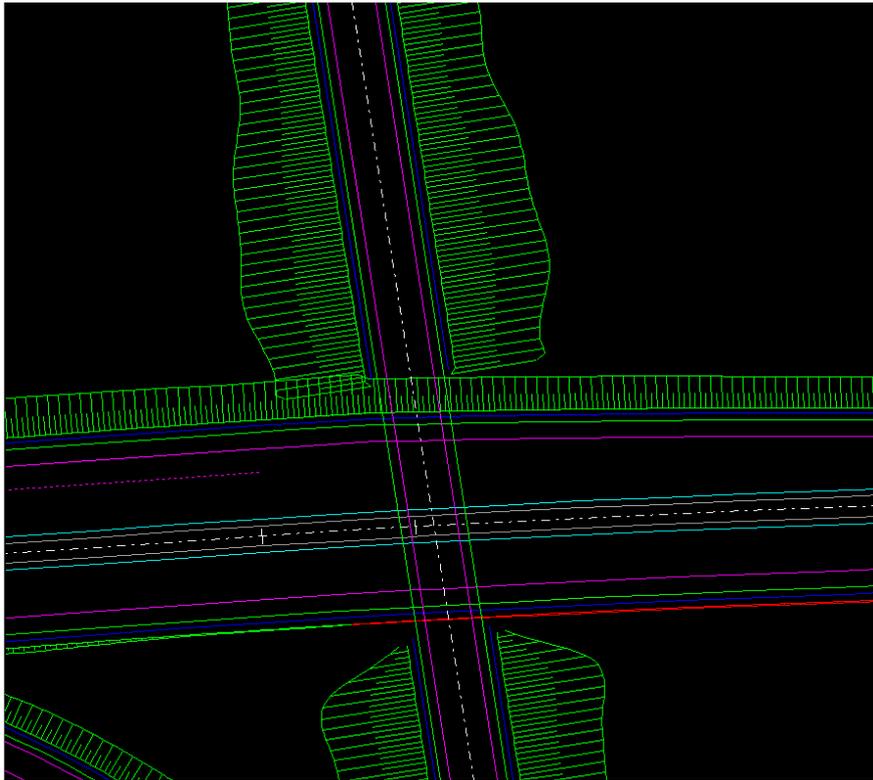
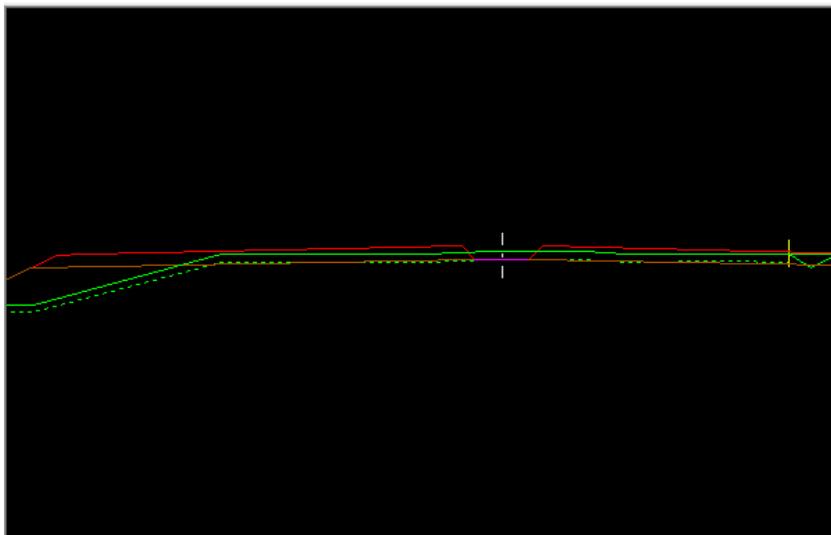


Figura 105: Modificación de la sección transversal de la obra de paso

1.6.3.15. Generación de muros:

Se entiende por muro, una línea vertical que establece el límite de la medición del movimiento de tierras, Este tipo de muro puede considerarse como línea divisoria o de límite y puede servir como elemento de separación de dos viales que convergen o divergen.

Se generan los muros correspondientes a cada uno de los ejes:



	Esta. Ini.	Dista. Ini.	Esta. Fin.	Dista. Fin.	Margen
1	0+720,032	10,500	0+784,496	12,500	Derecha
2	0+989,245	12,000	1+047,657	10,500	Derecha
3	0+696,864	10,500	0+750,947	10,500	Izquierda
4	0+324,818	10,500	0+381,074	10,500	Izquierda

Figura 106: Muros en el tronco principal

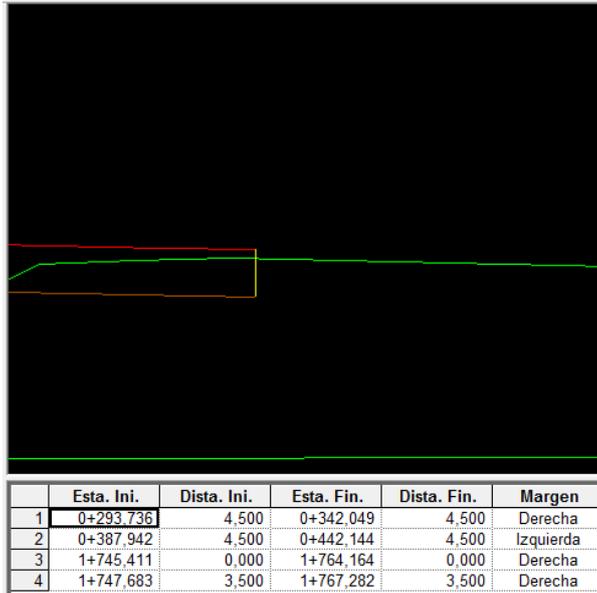


Figura 107: Muros en el tronco secundario



Figura 108: Muros en el lazo

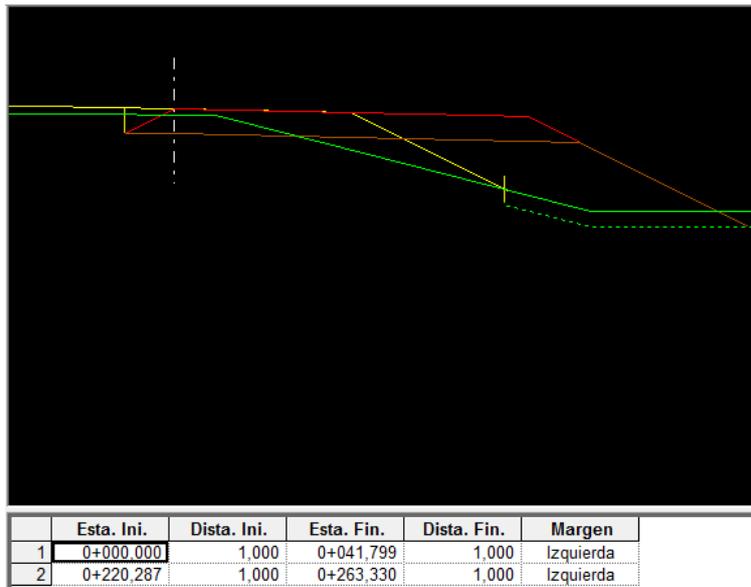


Figura 109: Muros en el ramal 1 AP7-C60



Figura 110: Muros en el ramal 2 C60-AP7

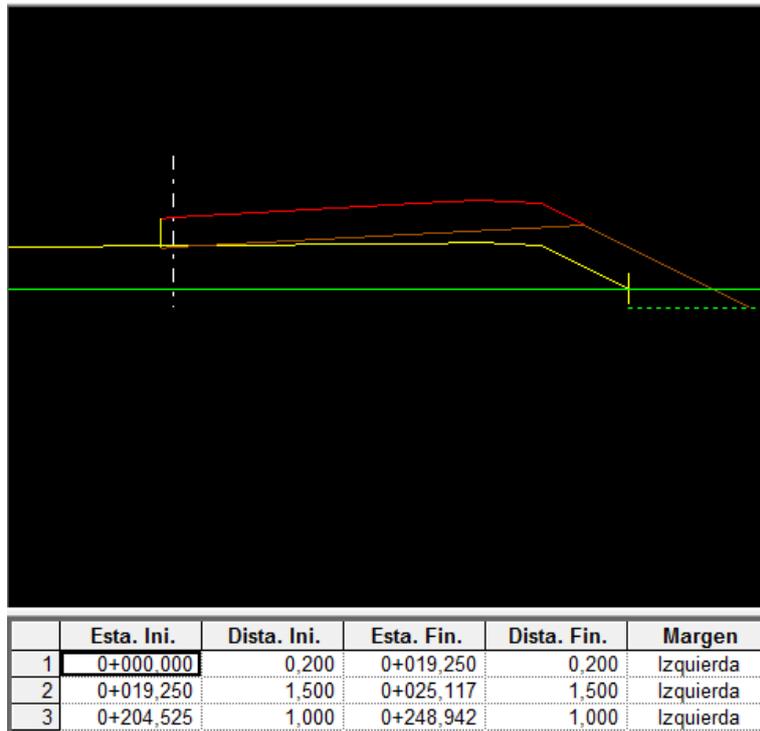


Figura 111: Muros en el ramal 3 Lazo-AP7

En la siguiente imagen se muestran el resultado de los muros generados tanto en los troncos como en los ramales:

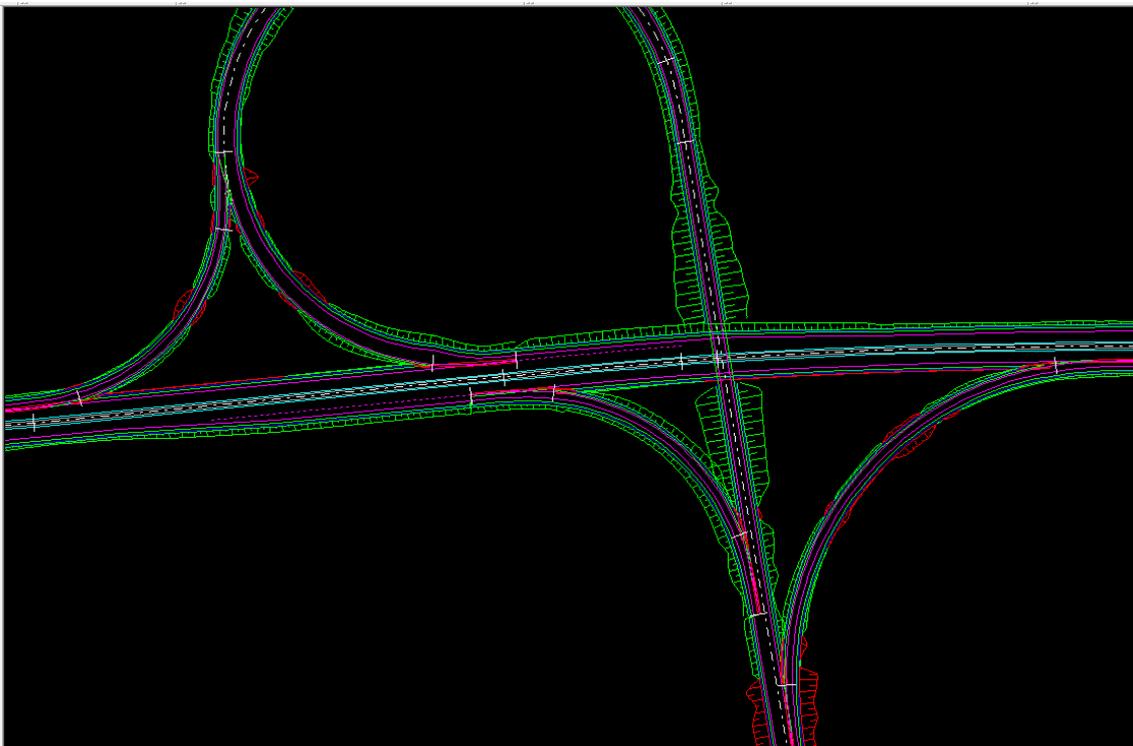


Figura 112: Resultado de los muros

1.6.4. Intersección en T:

1.6.4.1. Criterios básicos de diseño:

- El ángulo de entrada (α) debe estar comprendido entre sesenta y noventa grados ($60^\circ - 90^\circ$).
- El Radio mínimo de las curvas R1, R2 debe corresponder al Radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.
- La pendiente longitudinal de las calzadas que confluyan debe ser , en lo posible , menor de cuatro por ciento(4.0%) para facilitar el arranque de los vehículos que acceden a la calzada principal .
- Salvo que la intersección se encuentre en terreno plano, se debe diseñar en la calzada secundaria una curva vertical cuyo PTV coincida con el borde de la calzada principal y de longitud superior a treinta metros (30 m).

Como primer paso hay que diseñar la carretera cv-510 ajustando la existente en la cartografía:

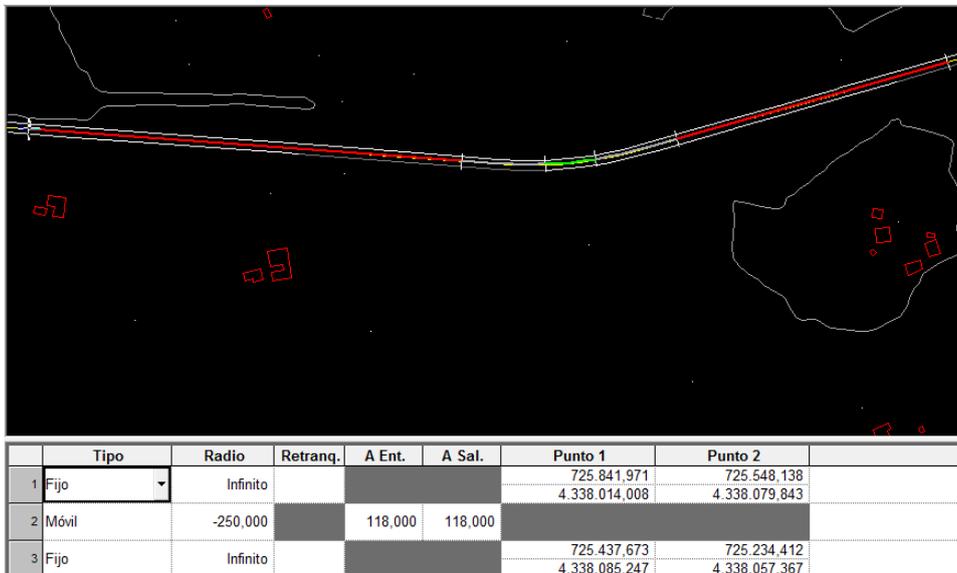


Figura 113: Diseño de la carretera CV-510

1.6.4.2. Definición de la rasante del tronco secundario:

El tronco principal (que en este caso es cv-510) debe coincidir en cota y pendiente con el tronco secundario para ello se necesita saber cuál es la diferencia de cota tanto en la línea del arcén como en la línea de la calzada en intersección con el eje:

Con Alt+botón izquierdo del ratón y se marcan los puntos de intersección entre los desplazados del el eje secundario u el eje principal
Estas marcas servirán para la edición de la rasante para que coincida en cota pendiente con la calzada del eje principal:

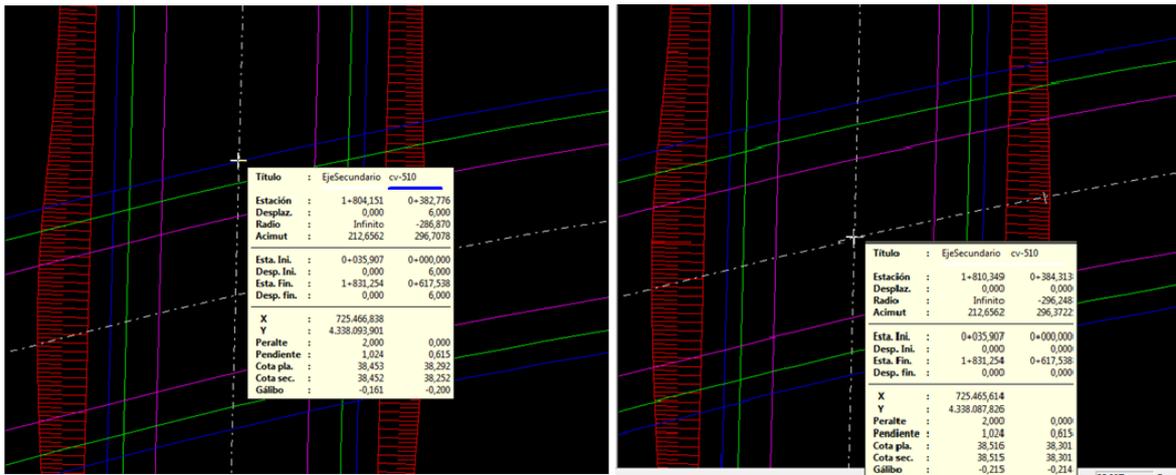


Figura 114: Marcar la Intersección entre TP y TS

La rasante que se va a crear debe de pasar por las marcas creadas anteriormente por lo tanto se insertan 2 vértices en esas marcas y se fija la alineación para que no se modifique la pendiente entre ambos:

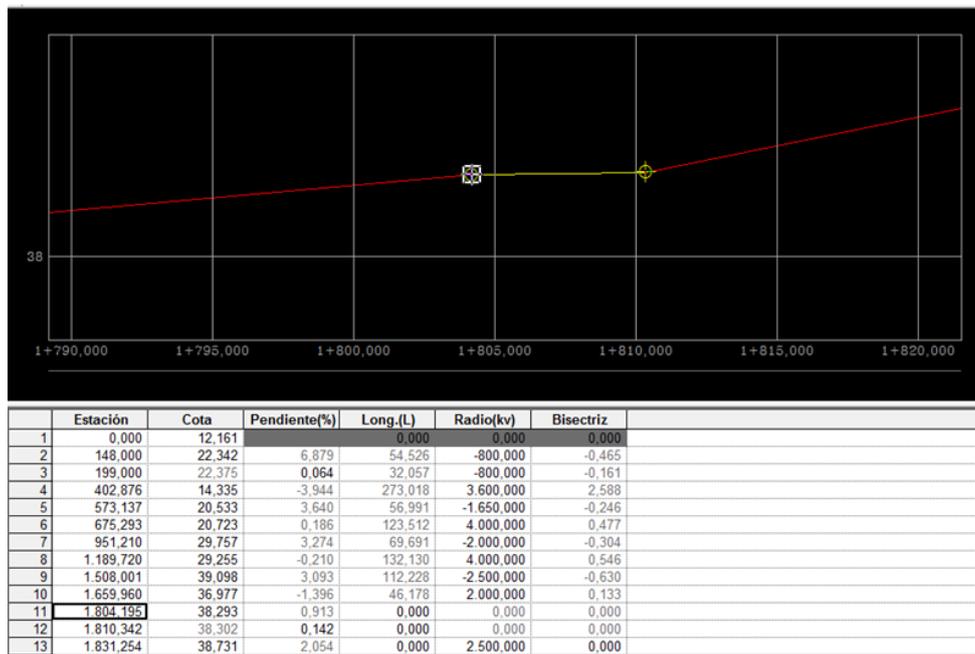


Figura 115: Creación de las 2 marcas por donde la rasante debe pasar

Se insertan los kvs en los nuevos vértices creados:

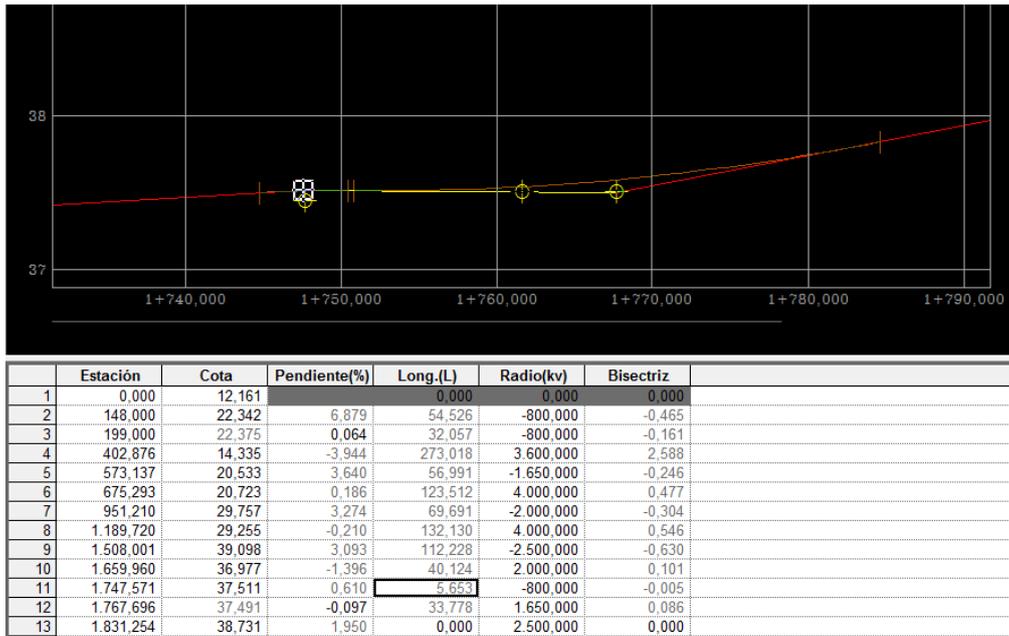


Figura 116: Inserción de los kvs en los nuevos vértices

1.6.4.3. Definición de la geometría de los abocinamientos:

1.6.4.3.1 Geometría del abocinamiento 1:

Se crea un desplazado auxiliar en el cual va a ser tangente con el ramal de salida

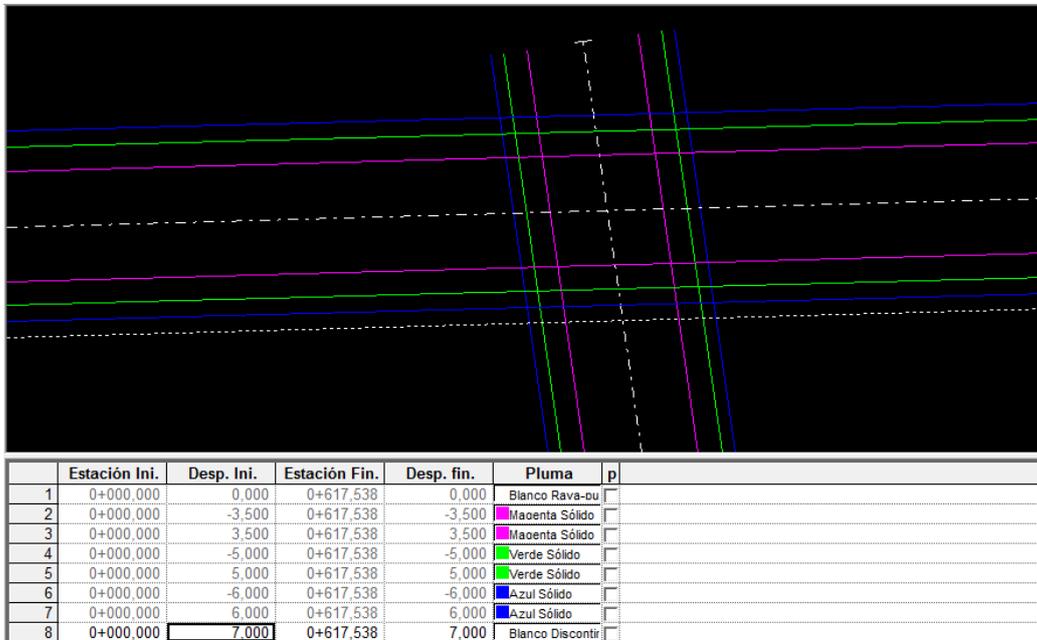


Figura 117: Creación del desplazado auxiliar paralelo al ramal de salida

A continuación se realiza la geometría en planta del ramal 2 vinculando el nuevo ramal a la calzada del eje principal retranqueada 3.5m

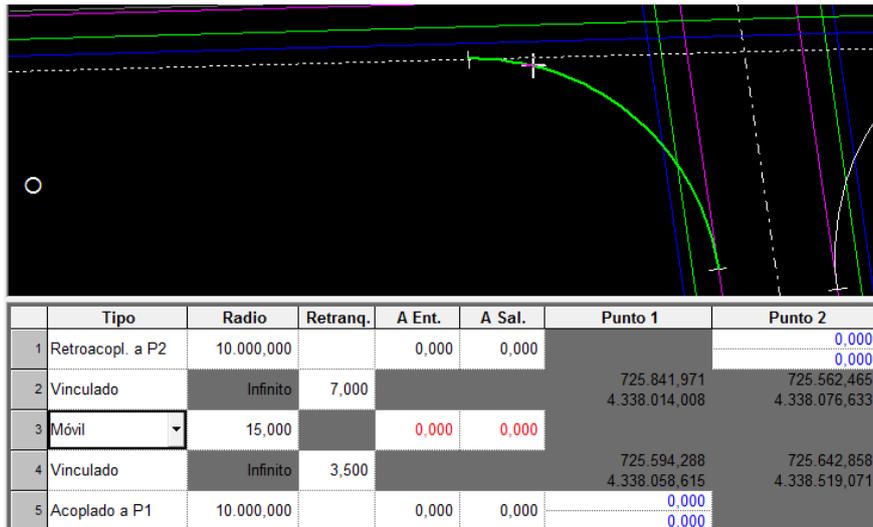


Figura 118: Geometría del abocinamiento 1

Se crea el terreno correspondiente y se adquiere a la cartografía con la opción perfil a perfil, además se crea la rasante

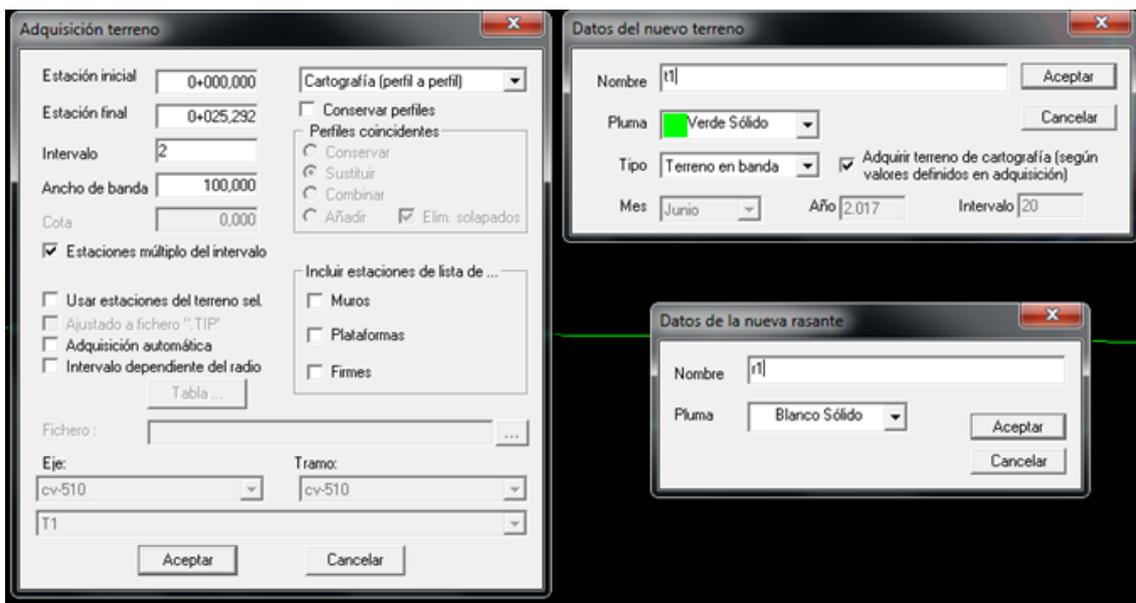


Figura 119: Adquisición del terreno y creación de la rasante

La rasante del ramal debe partir exactamente de la cota y pendiente longitudinal que tiene la plataforma del eje secundario y llegar justamente a la cota y pendiente longitudinal que tiene la plataforma del eje principal, para ello se utilizan las líneas características:

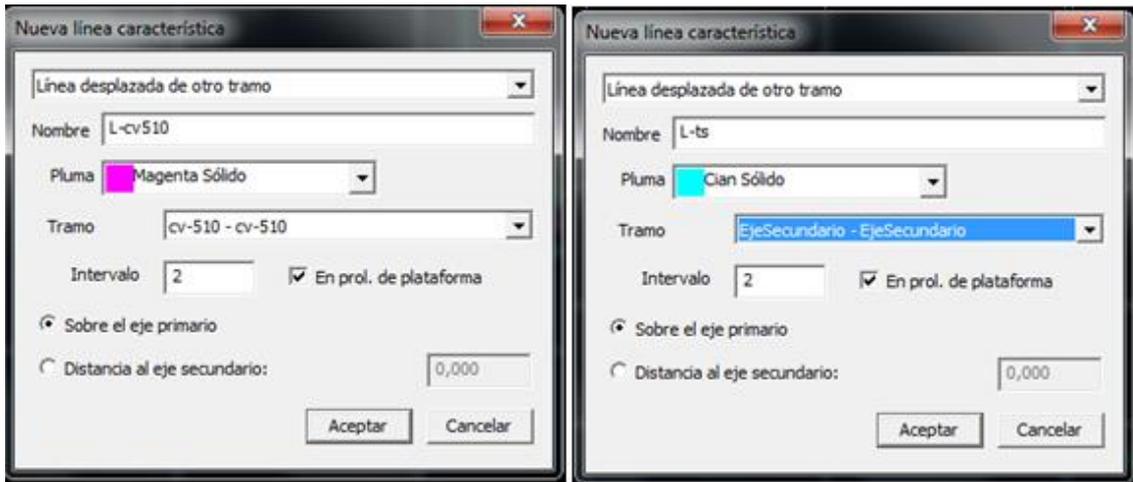


Figura 120: Creación de las líneas características del abocinamiento 1

Para realizar el diseño de la rasante se pasa el inicio de la rasante a la línea característica del eje principal (CV-510) y el final a la línea característica del eje secundario(C-60), después se calcula la alineación de la rasante:

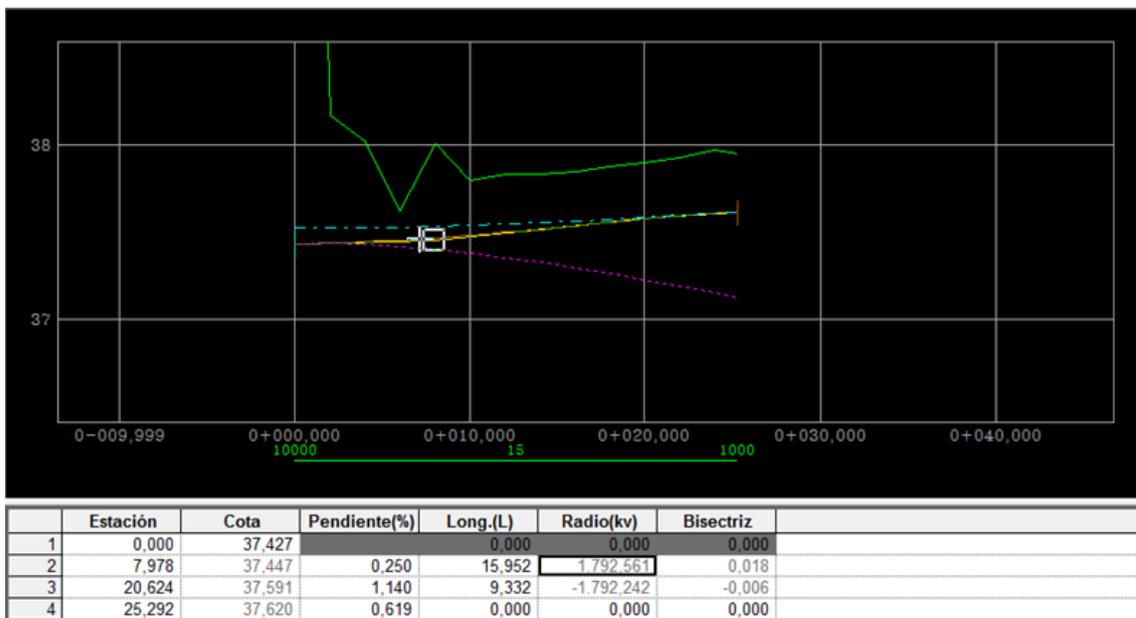


Figura 121: Ajuste de la rasante del abocinamiento 1

1.6.4.3.2. Geometría del abocinamiento 2:

En este caso se realiza la geometría en planta del ramal 1 vinculando el nuevo ramal a la línea del arcén del eje principal.

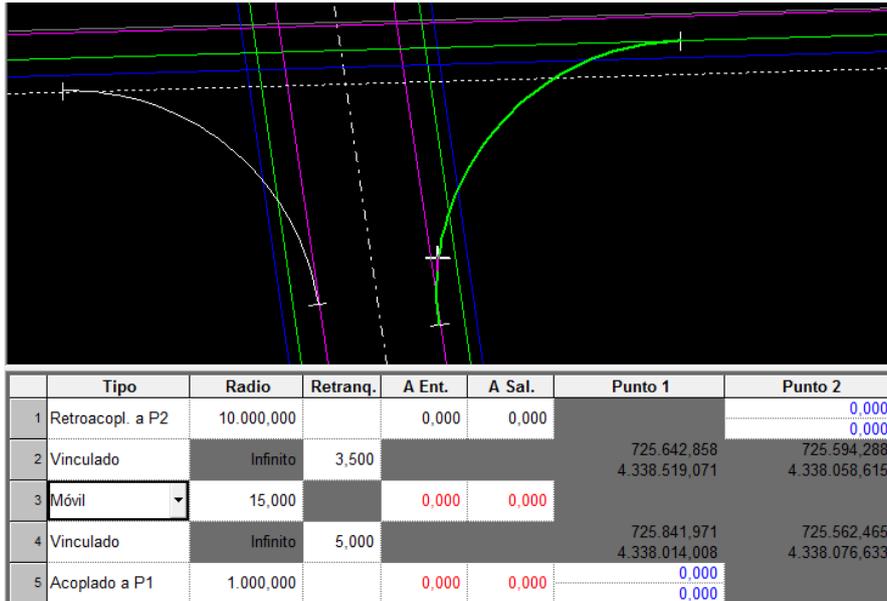


Figura 122: Geometría del abocinamiento 2

Del mismo modo se crean las líneas características con el fin de que la rasante del ramal parta exactamente de la cota y pendiente longitudinal que tiene la plataforma del eje principal y acaba justamente a la cota y pendiente longitudinal que tiene la plataforma del eje secundario:

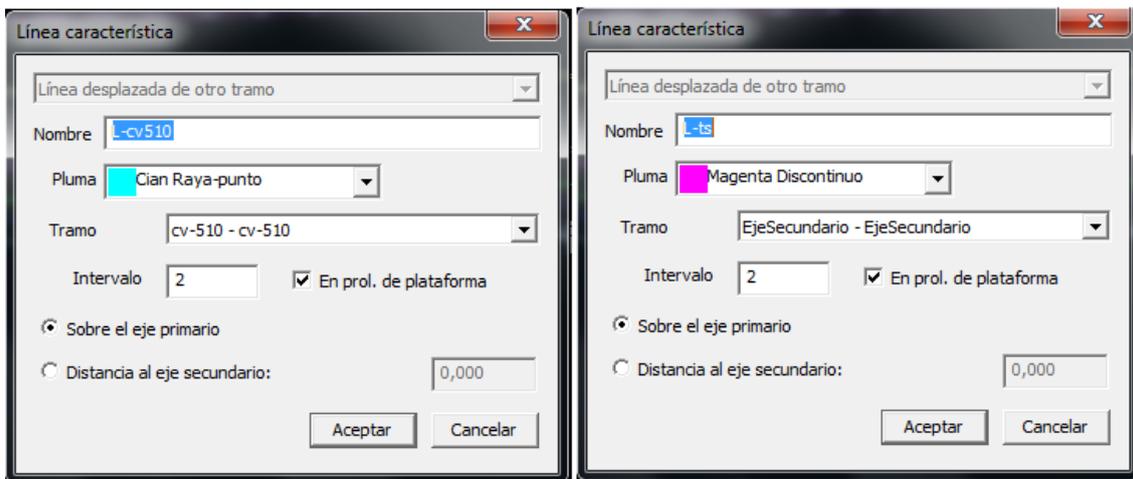


Figura 123: Creación de las líneas características del abocinamiento 2

Para realizar el diseño de la rasante se pasa el inicio de la rasante a la línea característica del eje secundario (C-60) y el final a la línea característica del eje principal (CV-510) después se calcula la alineación de la rasante

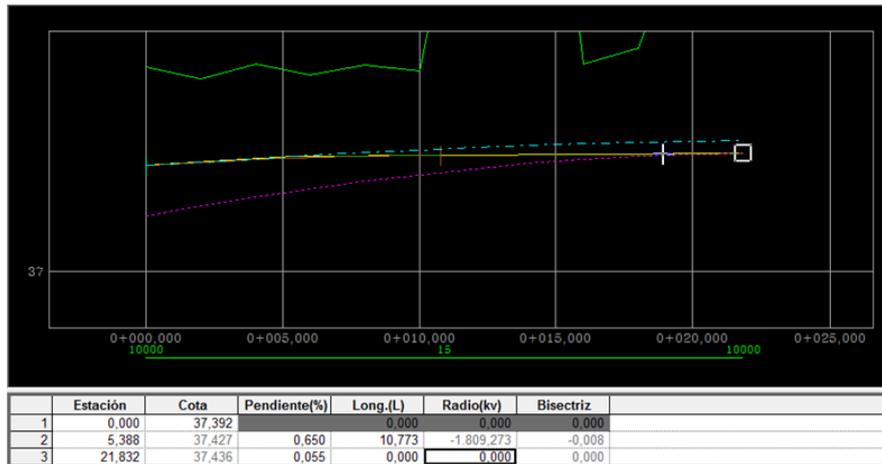


Figura 124: Ajuste de la rasante del abocinamiento 2

1.6.4.4. Generación de muros, anchos y peraltes:

El siguiente paso será generar los anchos, peraltes, y también los muros para delimitar la cubicación tanto en un eje como en otro, para ello pinchando con el botón derecho sobre el eje se accede a la generación automática de anchos y peraltes:

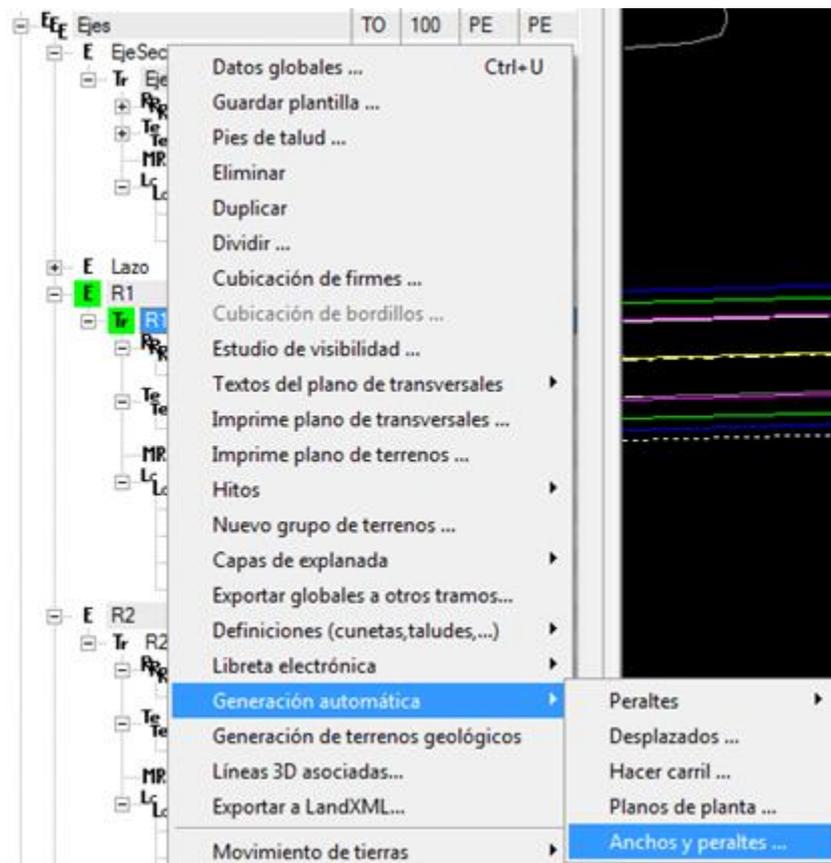


Figura 125: Generación de anchos muros y peraltes

A continuación aparece una ventana, como la mostrada a continuación, en la que se selecciona como Eje 1 el eje secundario y como eje 2 el eje principal
En cada grupo de ejes se indica si se desea que se genere un muro que limita la sección transversal entre los involucrados:

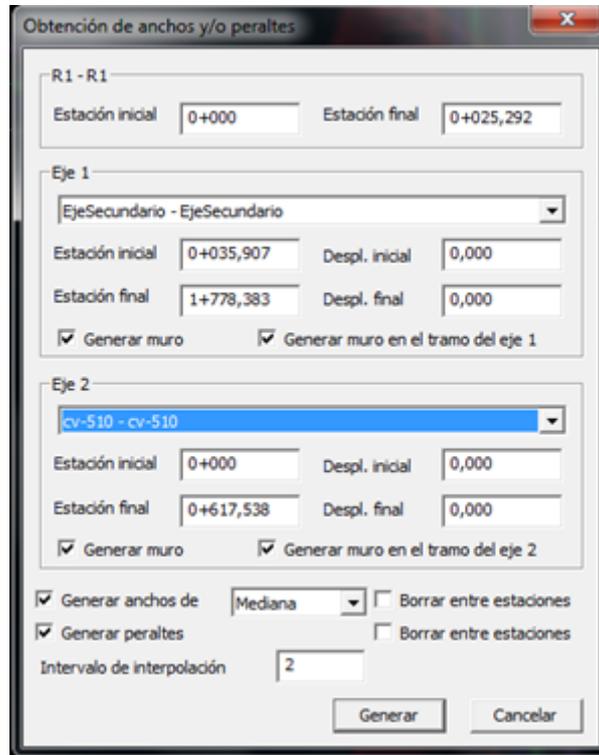


Figura 126: Obtención de anchos y peraltes del eje1

Los conceptos que aparecen en la ventana de generación son los siguientes:

Estación inicial y final: Se refiere al eje y tramo sobre el que se va a actuar, es decir que zona del tramo va ser modificada en cuanto a anchos, peraltes, etc.

Eje 1: datos del desplazado 1 con el que se va a realizar el cálculo

Eje 2 : La generación de anchos y peraltes se puede realizar utilizando un solo tramo o dos , en este caso los ejes de dichos tramos intersectan , el programa modifica automáticamente el PK final del Eje 1 y el PK inicial del Eje 2 justo en dicho punto.

Generar Muro: Permite generar un muro de tal forma que la sección concluya justo al final de la plataforma modificada dentro del tramo seleccionado

Generar muro en el tramo del eje 1 y 2: Permite generar un muro en el eje1 y 2 respectivamente.

Generar anchos de calzada, arcén, berma o mediana: Se calculan los anchos hasta los desplazados designados. Es posible borrar o no las tablas existentes de peraltes y de plataformas. Si se selecciona arcén o berma cambiara la tabla de pendientes correspondientes no la de peraltes.

Generar peraltes: La tabla de peraltes de modifica para hacer coincidir la cota de la plataforma modificada con las coas de los desplazados utilizados para el cálculo.

Intervalo de interpolación: Permite definir el intervalo en metros, que se utiliza para rellenar las tablas de la sección transversal. Si se activa la casilla de autoajustado el programa se encarga de establecer ese intervalo que puede ser variable de forma que el volumen de datos generados se encuentre optimizado.

Figura 127: Obtención de anchos y peraltes del eje2

1.6.4.5. Creación de Cuñas de salida e incorporación:

Dentro de la sección tipo del tronco principal (CV-510) se edita la sección de la plataforma y se introducen los siguientes parámetros:

	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada I.	Ar. int. I.	Mediana I.	Giro I.	Giro D.	Mediana D.	Ar. int. D.	Calzada D.	Arcén D.	Berma D.
1	0+000,000	1,000	1,500	3,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,500	1,500	1,000
2	0+174,333										3,500		
3	0+234,333										7,000		
4	0+273,613										5,000		
5	0+303,613										3,500		
6	0+617,538	1,000	1,500	3,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,500	1,500	1,000

Figura 128: Modificación de sección tipo del cv-510

Con esto se consigue crear la cuña de salida de 60 m de longitud y a una distancia de 3.5 de la línea de la calzada de tronco principal y la cuña de incorporación de 30m de longitud a una distancia de 1.5m de la línea del arcén del mismo tronco.

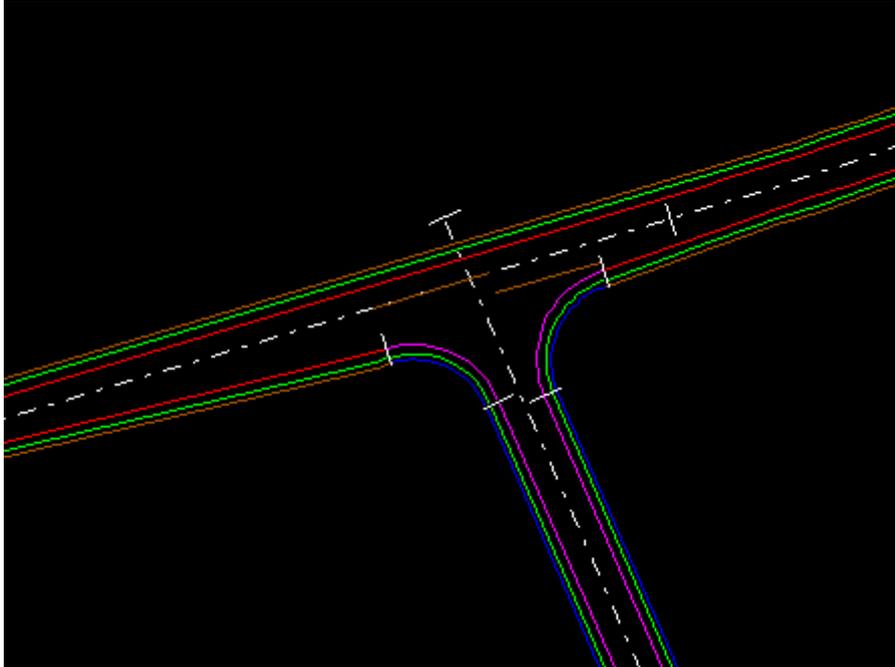


Figura 129 : Creación de la cuñas de salida e incorporación

1.7. Modelo 3D:

El módulo de visualización 3D incluido en el programa Clip permite realizar modelados realistas en tres dimensiones del estado final del diseño:

Para ello se pulsa el botón Vista 3D de la barra de botones Ventanas.

El modelo de terreno que genera el modulo se basa en una triangulación las entidades que poseen tres dimensiones y que forman parte de la cartografía cargada en el trabajo.

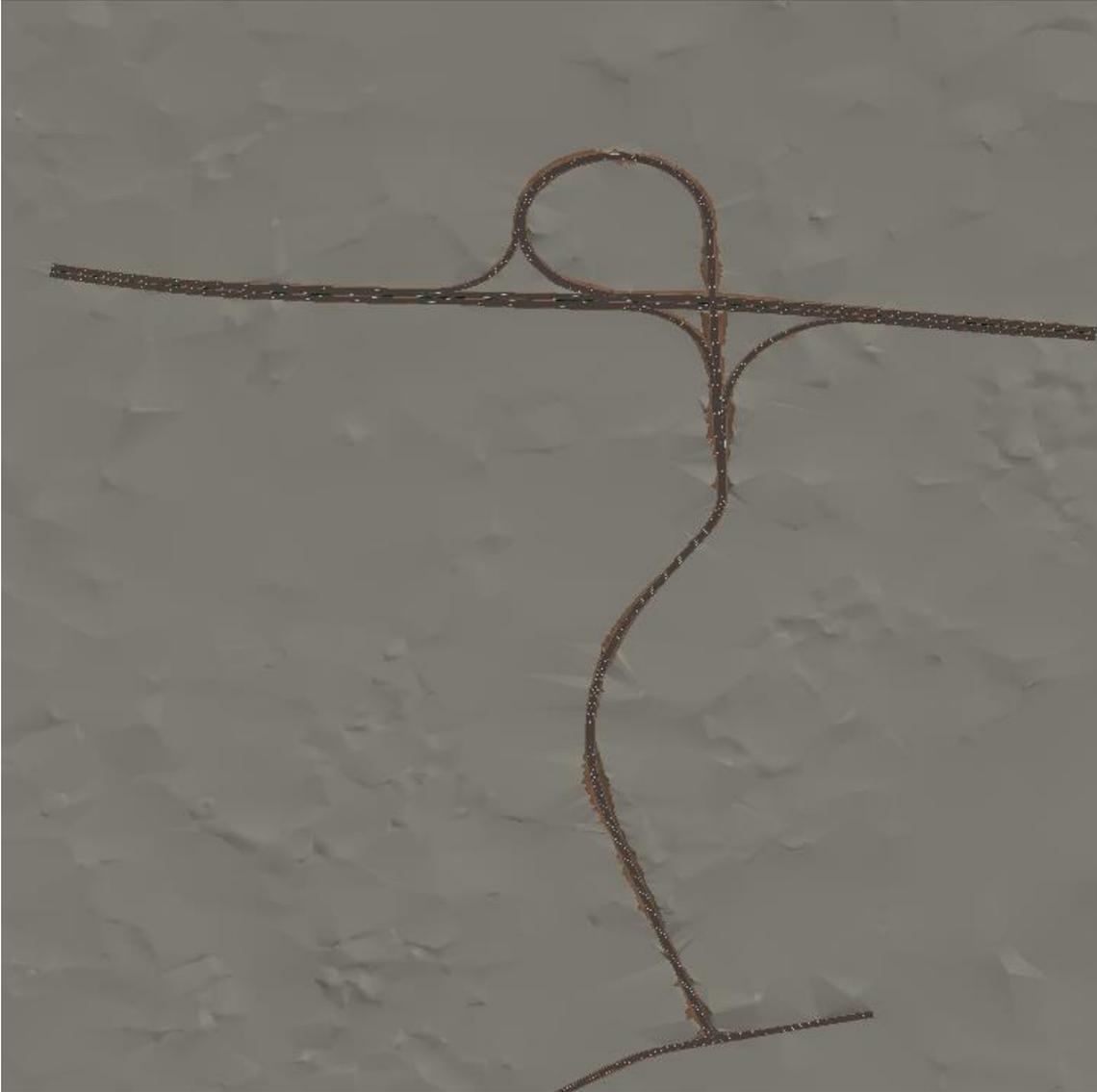


Figura 130: Resultado del diseño final en 3D

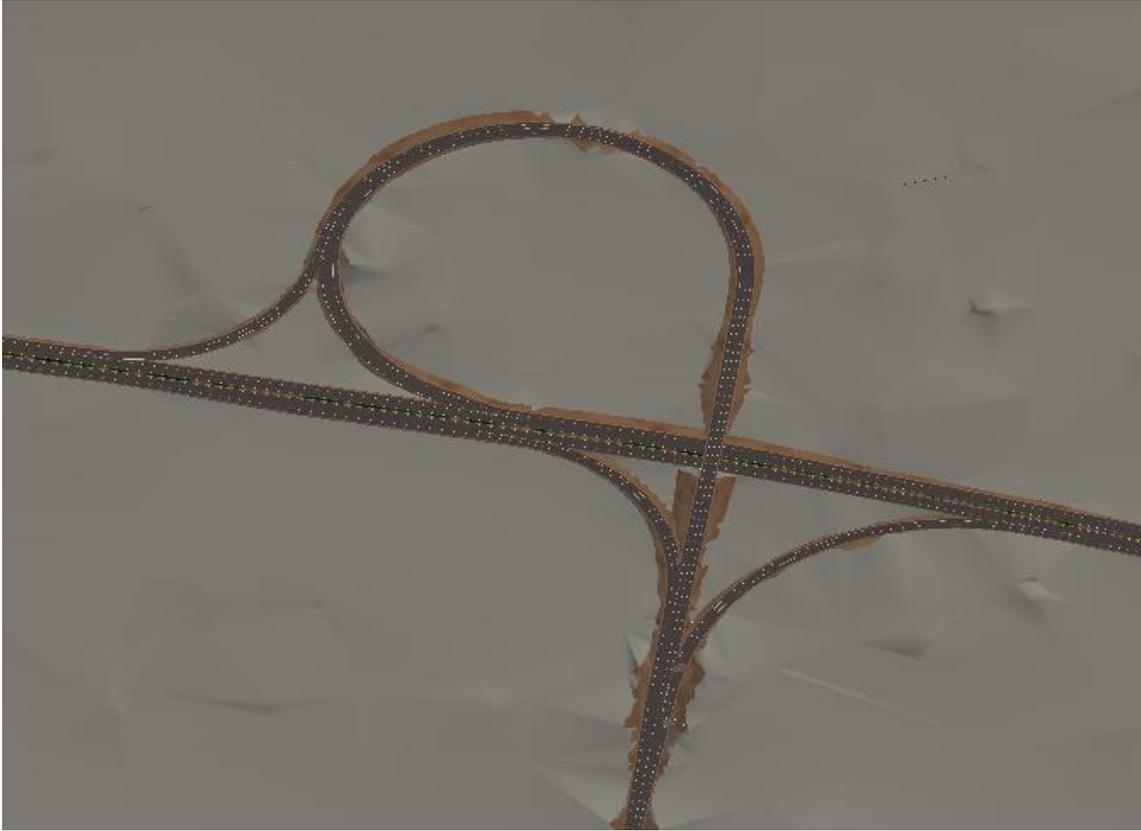


Figura 131: Resultado final del enlace en 3d

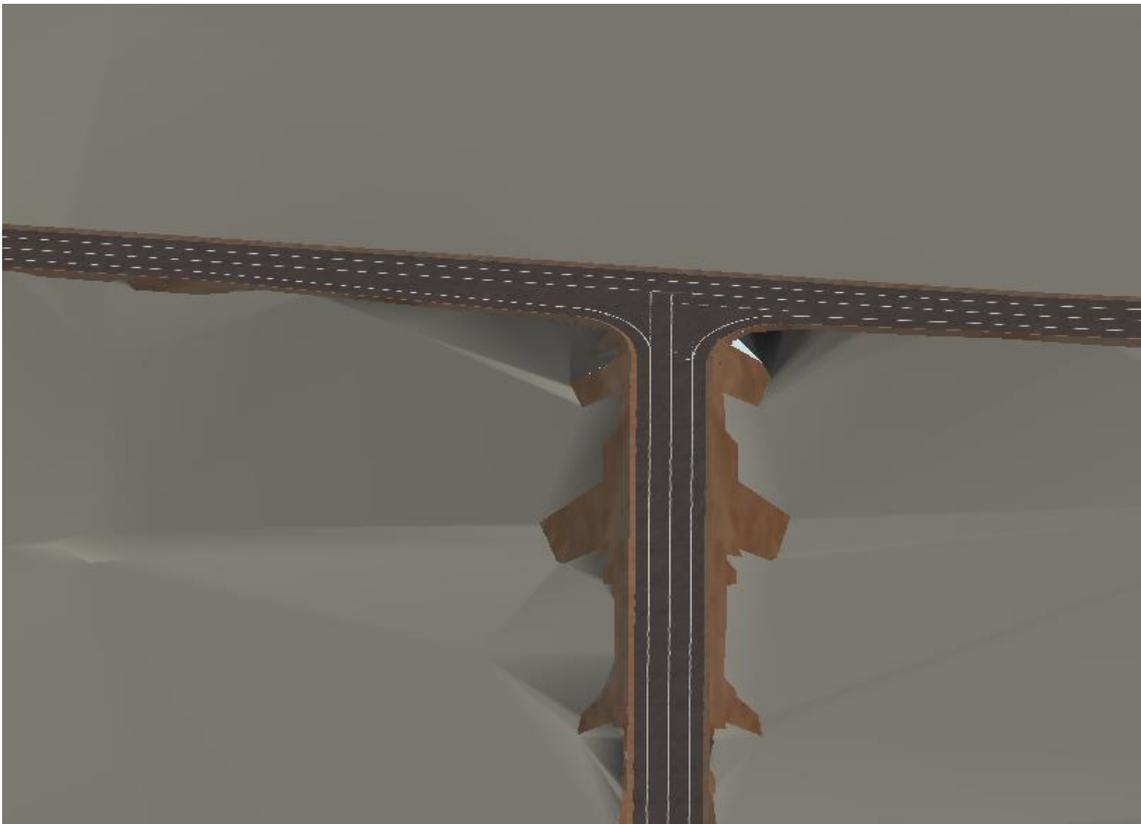


Figura 132: Intersección en T en 3D:+

2. Presupuesto:

2.1. Descripción de conceptos

1. Coste Mano de Obra:	
Ingeniero en Geomática y topografía:	Ayudante:
Coste anual total: 30.000 €. Días trabajos anuales: 220 días Coste día efectivo (8h/día): 137 € /día	Salario bruto mensual: 18.000 Coste anual total: 220 días Coste día efectivo: 82 € /día

2. Coste Instrumentación:		
Software Clip:	Software AutoCAD:	Hardware:
<u>Amortización de 3 años.</u> Coste de licencia del programa: 3000 Coste de mantenimiento y actualización: 200 Valor total a amortizar en los 3 años: $3000+(200 \times 3)=36000$ Valor total a amortizar al día: $3600/(3 \times 220)=6€ /día$	<u>Amortización de 3 años</u> Coste de licencia = 1500 € / 3 años. Coste de mantenimiento de actualización = 100 € / año. Valor total a amortizar en los 3 años: 1500 $+(100 \times 3)=1800€$ Valor total a amortizar al día: $1800/(3 \times 220)=3€ /día$	<u>Amortización de 3 años</u> Coste adquisición =2.000 €. Coste de mantenimiento y actualización = 200 €/año. Valor total a amortizar en los 3 años: 2000+ $(200 \times 3)=26000$ Valor total a amortizar al día: $2600/(3 \times 220)=4€ /día$

--	--	--

Otros Costes :
Coste de desplazamiento: 20€/día Coste de dietas: 20€/día Coste de otros materiales: 30€/día

2.2. Presupuestos parciales:

<u>Recopilación de información de la zona, Estudio y análisis de la normativa:</u>
Duración: 5 días Mano de obra de la IGT: 137€/día x5 =822€ Instrumentación: Software CLIP Windows Desplazamiento: 20€ / día =20x5=100€ Dietas: 20€ /día = 20x5=100€ Material diverso: 30€/día = 30x5 =150€
Coste Total = 1422€

<u>Análisis y diseño geométrico de los dos trazados de la solución final adoptada:</u>
Duración: 20 días Mano de obra del IGT: 137€ /día = 137x20 =2740€ Software Clip Windows: 6€ /día =6 x 20=120€ Hardware: 4€ /día = 20x 4 =80€ Dietas: 20€/día = 20*20= 400€ Material diverso: 30€ /día = 30*20 =600€
Coste Total =3940 €

<u>Edición, Maquetación y Ploteado de planos:</u>
--

Duración: 10 días Mano de obra Ayudante: 82€ /día = 82 x 10 = 820 € Software AutoCAD: 3€ /día = 3 x 10 = 30€ Hardware: 4€ /día = 10 x 4 = 40€ Dietas: 20€/día = 20*10= 200€ Material diverso: 30€ /día = 30*10 = 300€
Coste Total = 1390€

Redacción E impresión del proyecto:
Duración: 15 días Mano de obra del IGT: 137€ /día = 137x20 = 2055€ Desplazamiento: 20€ = 20*15=300€ Hardware: 4€ /día = 15x 4 = 60€ Dietas: 20€/día = 20*15= 300€ Material diverso: 30€ /día = 30*15 = 450€
Coste Total = 3165 €

2.3. Presupuesto general:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM):		
Presupuesto parcial de recopilación y estudio		= 1422€
Presupuesto parcial de planteamiento y diseño geométrico		= 3940 €
Presupuesto parcial de edición, maquetación y ploteado de planos		= 1390€
Presupuesto parcial de redacción e impresión del proyecto		= 3165 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		= 9917 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC):		
Beneficio Industrial del Contratista (BI)	6 % del PEM	= 595€
Gastos Generales de la Administración Central del Estado (GG):	17% del PEM	= 1686€

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)= PEM + BI + GG	=12198 €
---	-----------------

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN (PGL):	
IVA : 21 % del PEC	= 2861.85 €
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN (PGL) : PEC + IVA	=15059.85€

3. Listados:

En el programa Clip se pueden emitir diversos listados tanto en planta como en alzado. A continuación se muestran los siguientes listados:

3.1. Listado en planta:

3.1.1. Listados de Datos de entrada:

ABOC-1

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Retroacopl. a P2	10 000.000				0.000 0.000
2	Fijo	Infinito	3.500		725 642.858 4 338 519.071	725 594.288 4 338 058.615
3	Móvil	15.000				
4	Fijo	Infinito	5.000		725 841.971 4 338 014.008	725 562.465 4 338 076.633
5	Acoplado a P1	1 000.000			0.000 0.000	

ABOC-2

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Retroacopl. a P2	10 000.000				0.000 0.000
2	Fijo	Infinito	7.000		725 841.971 4 338 014.008	725 562.465 4 338 076.633

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
3	Móvil	15.000				
4	Fijo	Infinito	3.500		725 594.288 4 338 058.615	725 642.858 4 338 519.071
5	Acoplado a P1	10 000.000			0.000 0.000	

CV-510

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	Infinito			725 841.971 4 338 014.008	725 548.138 4 338 079.843
2	Móvil	-250.000		118.000 118.000		
3	Fijo	Infinito			725 437.673 4 338 085.247	725 234.412 4 338 057.367

Lazo

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	Retroacopl. a P2	20 000.000				0.000 0.000
2	Fijo	Infinito	9.500		726 115.655 4 339 499.485	725 847.840 4 339 634.671
3	Móvil especial	145.000		88.000 88.000		
4	Fijo	Infinito			726 307.702 4 339 597.832	726 102.759 4 339 113.426
5	Acoplado a P1	20 000.000			0.000 0.000	

Ramal-AP-C60

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	Retroacopl. a P2	20 000.000				0.000 0.000
2	Fijo	Infinito	9.500		725 847.840 4 339 634.671	726 115.655 4 339 499.485
3	Móvil	140.000		86.000 86.000		
4	Fijo	Infinito	3.500		726 307.702 4 339 597.832	726 102.759 4 339 113.426
5	Acoplado a P1	20 000.000			0.000 0.000	

Ramal-C60-AP

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Retroacopl. a P2	20 000.000				0.000 0.000
2	Fijo	Infinito	3.500		726 102.759 4 339 113.426	726 307.702 4 339 597.832
3	Móvil	200.000		103.000 103.000		
4	Fijo	Infinito	9.500		726 475.716 4 339 294.622	726 742.970 4 339 128.953
5	Acoplado a P1	20 000.000			0.000 0.000	

Ramal-lazo-AP7

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Retroacopl. a P2	Infinito				0.000 0.000
2	Fijo	-145.000			726 119.875 4 339 782.268	726 081.867 4 339 530.846
3	Móvil	130.000		80.000 80.000		
4	Fijo	Infinito	9.500		726 115.655 4 339 499.485	725 847.840 4 339 634.671
5	Acoplado a P1	20 000.000			0.000 0.000	

TroncoPrincipal

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			726 742.970 4 339 128.953	726 416.183 4 339 331.526
2	Giratorio	-2 500.000		834.000 834.000		726 203.670 4 339 454.419
3	Fijo	Infinito			726 149.663 4 339 482.319	725 759.932 4 339 679.045
4	Acoplado a P1	2 500.000		834.000 834.000	300.000 300.000	

TroncoSecundario

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
------------	-------------	--------------	-----------------	--------------	--------------	--------------

<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	Infinito			726 307.702 4 339 597.832	726 173.008 4 339 279.468
2	Giratorio	150.000		90.000 90.000		725 940.682 4 338 997.885
3	Fijo	Infinito			726 009.774 4 339 005.088	725 727.190 4 338 842.220
4	Móvil	-500.000		197.000 197.000		
5	Fijo	Infinito			725 625.260 4 338 352.236	725 594.288 4 338 058.615

3.1.2. Listados de Puntos Singulares:

ABOC-1

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	725 594.266	4 338 091.772	206.6905	10 000.000		715 649.439	4 339 140.782
0+000.000	0.000	725 594.266	4 338 091.772	206.6905	10 000.000		715 649.439	4 339 140.782
0+000.000	0.000	725 594.266	4 338 091.772	206.6905	Infinito			
0+025.292	25.292	725 576.069	4 338 078.709	314.0321	15.000		725 579.349	4 338 093.346
0+025.292	0.000	725 576.069	4 338 078.709	314.0321	Infinito			
0+025.292	0.000	725 576.069	4 338 078.709	314.0321	1 000.000		725 794.705	4 339 054.515

ABOC-2

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	725 612.627	4 338 072.567	314.0321	10 000.000		727 798.979	4 347 830.634
0+000.000	0.000	725 612.627	4 338 072.567	314.0321	10 000.000		727 798.979	4 347 830.634
0+000.000	0.000	725 612.627	4 338 072.567	314.0321	Infinito			
0+021.832	21.832	725 600.989	4 338 088.778	6.6905	15.000		725 615.906	4 338 087.205
0+021.832	0.000	725 600.989	4 338 088.778	6.6905	Infinito			
0+021.832	0.000	725 600.989	4 338 088.778	6.6905	10 000.000		735 545.816	4 337 039.769

CV-510

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	725 841.971	4 338 014.008	314.0321	Infinito			
0+286.436	286.436	725 562.465	4 338 076.633	314.0321	Infinito			
0+342.132	55.696	725 507.732	4 338 086.779	306.9407	-250.000	118.000	725 480.530	4 337 838.263
0+375.618	33.486	725 474.301	4 338 088.185	298.4135	-250.000		725 480.530	4 337 838.263
0+431.314	55.696	725 418.909	4 338 082.673	291.3220	Infinito	118.000		
0+617.538	186.224	725 234.412	4 338 057.367	291.3220	Infinito			

Lazo

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 127.909	4 339 503.942	329.7594	20 000.000		735 140.302	4 357 358.262
0+000.000	0.000	726 127.909	4 339 503.942	329.7594	20 000.000		735 140.302	4 357 358.262
0+000.000	0.000	726 127.909	4 339 503.942	329.7594	Infinito			
0+053.407	53.407	726 081.867	4 339 530.846	341.4835	145.000	88.000	726 169.806	4 339 646.136
0+673.550	620.143	726 311.434	4 339 615.047	213.7563	145.000		726 169.806	4 339 646.136
0+726.957	53.407	726 293.707	4 339 564.753	225.4804	Infinito	88.000		
0+726.957	0.000	726 293.707	4 339 564.753	225.4804	Infinito			
0+726.957	0.000	726 293.707	4 339 564.753	225.4804	20 000.000		707 874.394	4 347 357.628

Ramal-AP-C60

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 091.683	4 339 500.944	129.7594	20 000.000		717 079.290	4 321 646.623
0+000.000	0.000	726 091.683	4 339 500.944	129.7594	20 000.000		717 079.290	4 321 646.623
0+000.000	0.000	726 091.683	4 339 500.944	129.7594	Infinito			
0+052.829	52.829	726 137.183	4 339 474.265	141.7707	140.000	86.000	726 051.775	4 339 363.335
0+210.501	157.673	726 188.653	4 339 333.935	213.4690	140.000		726 051.775	4 339 363.335
0+263.330	52.829	726 171.194	4 339 284.163	225.4804	Infinito	86.000		
0+263.330	0.000	726 171.194	4 339 284.163	225.4804	Infinito			
0+263.330	0.000	726 171.194	4 339 284.163	225.4804	20 000.000		707 751.881	4 347 077.039

Ramal-C60-AP

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 138.631	4 339 189.231	25.4804	20 000.000		744 557.944	4 331 396.355
0+000.000	0.000	726 138.631	4 339 189.231	25.4804	20 000.000		744 557.944	4 331 396.355
0+000.000	0.000	726 138.631	4 339 189.231	25.4804	Infinito			
0+053.045	53.045	726 161.420	4 339 237.085	33.9227	200.000	103.000	726 333.692	4 339 135.486
0+345.094	292.049	726 415.665	4 339 317.915	126.8848	200.000		726 333.692	4 339 135.486
0+398.139	53.045	726 461.904	4 339 292.006	135.3272	Infinito	103.000		
0+398.139	0.000	726 461.904	4 339 292.006	135.3272	Infinito			
0+398.139	0.000	726 461.904	4 339 292.006	135.3272	20 000.000		715 924.424	4 322 293.139

Ramal-lazo-AP7

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 042.697	4 339 715.909	231.9595	Infinito			
0+000.000	0.000	726 042.697	4 339 715.909	231.9595	Infinito			
0+000.000	0.000	726 042.697	4 339 715.909	231.9595	-145.000		726 169.806	4 339 646.136
0+049.231	49.231	726 016.375	4 339 674.399	244.0138	130.000	80.000	725 916.227	4 339 757.285
0+199.711	150.480	725 880.537	4 339 632.280	317.7050	130.000		725 916.227	4 339 757.285
0+248.942	49.231	725 835.348	4 339 651.619	329.7594	Infinito	80.000		
0+248.942	0.000	725 835.348	4 339 651.619	329.7594	Infinito			
0+248.942	0.000	725 835.348	4 339 651.619	329.7594	20 000.000		734 847.742	4 357 505.939

TroncoPrincipal

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 742.970	4 339 128.953	335.3272	Infinito			
0+314.437	314.437	726 475.716	4 339 294.622	335.3272	Infinito			
0+592.660	278.222	726 236.598	4 339 436.779	331.7848	-2 500.000	834.000	725 039.627	4 337 241.953
0+615.494	22.835	726 216.501	4 339 447.621	331.2033	-2 500.000		725 039.627	4 337 241.953
0+728.898	113.404	726 115.655	4 339 499.485	329.7594	Infinito	532.456		
1+028.898	300.000	725 847.840	4 339 634.671	329.7594	Infinito			
1+307.121	278.222	725 601.868	4 339 764.611	333.3018	2 500.000	834.000	726 850.797	4 341 930.293
1+607.121	300.000	725 351.591	4 339 929.697	340.9413	2 500.000		726 850.797	4 341 930.293

TroncoSecundario

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000.000	0.000	726 307.702	4 339 597.832	225.4804	Infinito			

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+525.976	525.976	726 102.759	4 339 113.426	225.4804	Infinito			
0+579.976	54.000	726 078.809	4 339 065.114	236.9395	150.000	90.000	725 953.360	4 339 147.348
0+614.284	34.308	726 056.897	4 339 038.812	251.5003	150.000		725 953.360	4 339 147.348
0+685.979	71.694	725 997.975	4 338 998.288	266.7143	Infinito	103.702		
0+766.329	80.350	725 928.360	4 338 958.165	266.7143	Infinito			
0+843.947	77.618	725 862.155	4 338 917.690	261.7730	-500.000	197.000	726 144.669	4 338 505.155
1+237.754	393.808	725 652.992	4 338 596.003	211.6318	-500.000		726 144.669	4 338 505.155
1+315.372	77.618	725 642.858	4 338 519.071	206.6905	Infinito	197.000		
1+778.383	463.010	725 594.288	4 338 058.615	206.6905	Infinito			

3.1.3. Listados de Puntos fijos:

TroncoSecundario

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000.000	726 307.702	4 339 597.832	225.4804	Infinito	
	0+020	726 299.909	4 339 579.413	225.4804		
	0+040	726 292.116	4 339 560.993	225.4804		
	0+060	726 284.323	4 339 542.574	225.4804		
	0+080	726 276.530	4 339 524.155	225.4804		
	0+100	726 268.738	4 339 505.735	225.4804		
	0+120	726 260.945	4 339 487.316	225.4804		
	0+140	726 253.152	4 339 468.897	225.4804		
	0+160	726 245.359	4 339 450.477	225.4804		
	0+180	726 237.566	4 339 432.058	225.4804		
	0+200	726 229.773	4 339 413.639	225.4804		
	0+220	726 221.980	4 339 395.220	225.4804		
	0+240	726 214.187	4 339 376.800	225.4804		
	0+260	726 206.395	4 339 358.381	225.4804		
	0+280	726 198.602	4 339 339.962	225.4804		
	0+300	726 190.809	4 339 321.542	225.4804		
	0+320	726 183.016	4 339 303.123	225.4804		
	0+340	726 175.223	4 339 284.704	225.4804		
	0+360	726 167.430	4 339 266.284	225.4804		
	0+380	726 159.637	4 339 247.865	225.4804		
0+400	726 151.844	4 339 229.446	225.4804			
0+420	726 144.052	4 339 211.026	225.4804			
0+440	726 136.259	4 339 192.607	225.4804			
0+460	726 128.466	4 339 174.188	225.4804			
0+480	726 120.673	4 339 155.768	225.4804			
0+500	726 112.880	4 339 137.349	225.4804			
0+520	726 105.087	4 339 118.930	225.4804			
PS	0+525.976	726 102.759	4 339 113.426	225.4804	Infinito	
	0+540	726 097.242	4 339 100.533	226.2532		
	0+560	726 088.762	4 339 082.423	230.0295		
PS	0+579.976	726 078.809	4 339 065.114	236.9395	150.000	90.000
	0+580	726 078.796	4 339 065.094	236.9495		
	0+600	726 066.748	4 339 049.149	245.4378		
PS	0+614.284	726 056.897	4 339 038.812	251.5003	150.000	
	0+620	726 052.689	4 339 034.945	253.8293		
	0+640	726 037.021	4 339 022.529	260.4570		
	0+660	726 020.345	4 339 011.494	264.7167		
	0+680	726 003.153	4 339 001.276	266.6085		
PS	0+685.979	725 997.975	4 338 998.288	266.7143	Infinito	103.702
	0+700	725 985.827	4 338 991.286	266.7143		
	0+720	725 968.499	4 338 981.299	266.7143		
	0+740	725 951.171	4 338 971.312	266.7143		
	0+760	725 933.843	4 338 961.325	266.7143		
PS	0+766.329	725 928.360	4 338 958.165	266.7143	Infinito	
	0+780	725 916.520	4 338 951.328	266.5610		

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	0+800	725 899.269	4 338 941.209	265.7844		
	0+820	725 882.197	4 338 930.792	264.3516		
	0+840	725 865.419	4 338 919.908	262.2627		
PS	0+843.947	725 862.155	4 338 917.690	261.7730	-500.000	197.000
	0+860	725 849.057	4 338 908.409	259.7290		
	0+880	725 833.168	4 338 896.265	257.1825		
	0+900	725 817.777	4 338 883.495	254.6361		
	0+920	725 802.909	4 338 870.120	252.0896		
	0+940	725 788.587	4 338 856.162	249.5431		
	0+960	725 774.836	4 338 841.641	246.9966		
	0+980	725 761.676	4 338 826.583	244.4501		
	1+000	725 749.128	4 338 811.010	241.9037		
	1+020	725 737.214	4 338 794.948	239.3572		
	1+040	725 725.951	4 338 778.422	236.8107		
	1+060	725 715.358	4 338 761.460	234.2642		
	1+080	725 705.452	4 338 744.087	231.7178		
	1+100	725 696.249	4 338 726.332	229.1713		
	1+120	725 687.763	4 338 708.223	226.6248		
	1+140	725 680.008	4 338 689.789	224.0783		
	1+160	725 672.996	4 338 671.060	221.5318		
	1+180	725 666.739	4 338 652.065	218.9854		
	1+200	725 661.246	4 338 632.835	216.4389		
	1+220	725 656.527	4 338 613.401	213.8924		
PS	1+237.754	725 652.992	4 338 596.003	211.6318	-500.000	
	1+240	725 652.589	4 338 593.794	211.3501		
	1+260	725 649.391	4 338 574.053	209.2053		
	1+280	725 646.758	4 338 554.227	207.7167		
	1+300	725 644.486	4 338 534.357	206.8843		
PS	1+315.372	725 642.858	4 338 519.071	206.6905	Infinito	197.000
	1+320	725 642.373	4 338 514.469	206.6905		
	1+340	725 640.275	4 338 494.579	206.6905		
	1+360	725 638.177	4 338 474.689	206.6905		
	1+380	725 636.079	4 338 454.800	206.6905		
	1+400	725 633.981	4 338 434.910	206.6905		
	1+420	725 631.883	4 338 415.020	206.6905		
	1+440	725 629.785	4 338 395.131	206.6905		
	1+460	725 627.687	4 338 375.241	206.6905		
	1+480	725 625.589	4 338 355.352	206.6905		
	1+500	725 623.491	4 338 335.462	206.6905		
	1+520	725 621.393	4 338 315.572	206.6905		
	1+540	725 619.295	4 338 295.683	206.6905		
	1+560	725 617.197	4 338 275.793	206.6905		
	1+580	725 615.099	4 338 255.903	206.6905		
	1+600	725 613.001	4 338 236.014	206.6905		
	1+620	725 610.903	4 338 216.124	206.6905		
	1+640	725 608.804	4 338 196.234	206.6905		
	1+660	725 606.706	4 338 176.345	206.6905		
	1+680	725 604.608	4 338 156.455	206.6905		
	1+700	725 602.510	4 338 136.565	206.6905		
	1+720	725 600.412	4 338 116.676	206.6905		
	1+740	725 598.314	4 338 096.786	206.6905		
	1+760	725 596.216	4 338 076.896	206.6905		
PS	1+778.383	725 594.288	4 338 058.615	206.6905	Infinito	
	1+778.383	725 594.288	4 338 058.615	206.6905		

Lazo

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000.000	726 127.909	4 339 503.942	329.7594	20 000.000	
	0+020	726 110.133	4 339 513.107	331.4035		
	0+040	726 092.859	4 339 523.176	336.3360		

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+053.407	726 081.867	4 339 530.846	341.4835	145.000	88.000
	0+060	726 076.718	4 339 534.962	344.3782		
	0+080	726 062.316	4 339 548.817	353.1591		
	0+100	726 049.956	4 339 564.521	361.9401		
	0+120	726 039.873	4 339 581.775	370.7211		
	0+140	726 032.258	4 339 600.251	379.5020		
	0+160	726 027.255	4 339 619.599	388.2830		
	0+180	726 024.960	4 339 639.451	397.0639		
	0+200	726 025.417	4 339 659.430	5.8449		
	0+220	726 028.616	4 339 679.156	14.6259		
	0+240	726 034.497	4 339 698.255	23.4068		
	0+260	726 042.948	4 339 716.364	32.1878		
	0+280	726 053.809	4 339 733.140	40.9688		
	0+300	726 066.873	4 339 748.262	49.7497		
	0+320	726 081.893	4 339 761.445	58.5307		
	0+340	726 098.582	4 339 772.437	67.3116		
	0+360	726 116.624	4 339 781.031	76.0926		
	0+380	726 135.677	4 339 787.062	84.8736		
	0+400	726 155.377	4 339 790.416	93.6545		
	0+420	726 175.352	4 339 791.030	102.4355		
	0+440	726 195.221	4 339 788.891	111.2165		
	0+460	726 214.608	4 339 784.041	119.9974		
	0+480	726 233.144	4 339 776.571	128.7784		
	0+500	726 250.476	4 339 766.624	137.5593		
	0+520	726 266.276	4 339 754.388	146.3403		
	0+540	726 280.244	4 339 740.095	155.1213		
	0+560	726 292.114	4 339 724.018	163.9022		
	0+580	726 301.661	4 339 706.462	172.6832		
	0+600	726 308.703	4 339 687.760	181.4642		
	0+620	726 313.107	4 339 668.267	190.2451		
0+640	726 314.789	4 339 648.354	199.0261			
0+660	726 313.717	4 339 628.398	207.8070			
PS	0+673.550	726 311.434	4 339 615.047	213.7563	145.000	
	0+680	726 309.917	4 339 608.779	216.4170		
	0+700	726 303.820	4 339 589.739	222.4934		
	0+720	726 296.411	4 339 571.163	225.2814		
	0+726.957	726 293.707	4 339 564.753	225.4804		

3.1.4. Listados de Replanteo desde el eje:

TroncoSecundario -
EjeSecundario - r2

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000.000	12.161•				
2	0+148.000	22.342•	6.8794	54.526	-800.000•	-0.465
3	0+199.000	22.375	0.0635•	32.057	-800.000•	-0.161
4	0+402.876	14.335•	-3.9436	273.018	3 600.000•	2.588
5	0+573.137	20.533•	3.6403	56.991	-1 650.000•	-0.246
6	0+675.293	20.723•	0.1863	123.512	4 000.000•	0.477
7	0+951.210	29.757•	3.2741	69.691	-2 000.000•	-0.304
8	1+189.720	29.255•	-0.2105	132.130	4 000.000•	0.546
9	1+508.001	39.098•	3.0928	112.228	-2 500.000•	-0.630
10	1+659.960	36.977•	-1.3964	40.124	2 000.000•	0.101
11	1+747.571	37.511•	0.6098	5.653	-800.000•	-0.005
12	1+767.696	37.491	-0.0968•	33.778	1 650.000•	0.086
13	1+831.254	38.731•	1.9504			

Lazo - lazo - r1

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000.000	17.354•				
2	0+002.000	17.323•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
3	0+004.000	17.292•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
4	0+006.000	17.261•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
5	0+008.000	17.230•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
6	0+010.000	17.198•	-1.6000	0.000	0.000•	0.000
7	0+012.000	17.167•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
8	0+014.000	17.136•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
9	0+016.000	17.104•	-1.6000	0.000	0.000•	0.000
10	0+018.000	17.073•	-1.5500	0.000	0.000•	0.000
11	0+020.000	17.040•	-1.6500	0.000	0.000•	0.000
12	0+022.000	17.031•	-0.4500	0.000	0.000•	0.000
13	0+024.000	17.031•	0.0000	0.000	0.000•	0.000
14	0+026.000	17.031•	0.0000	0.000	0.000•	0.000
15	0+028.000	17.030•	-0.0500	0.000	0.000•	0.000
16	0+030.000	17.030•	0.0000	0.000	0.000•	0.000
17	0+032.000	17.029•	-0.0501	0.000	0.000•	0.000
18	0+034.000	17.028•	-0.0500	0.000	0.000•	0.000
19	0+036.000	17.025•	-0.1500	0.000	0.000•	0.000
20	0+038.000	17.024•	-0.0500	0.000	0.000•	0.000
21	0+040.000	17.021•	-0.1500	0.000	0.000•	0.000
22	0+042.000	17.019•	-0.1000	0.000	0.000•	0.000
23	0+044.000	17.015•	-0.2000	0.000	0.000•	0.000
24	0+046.000	17.012•	-0.1500	0.000	0.000•	0.000
25	0+048.000	17.008•	-0.2000	0.000	0.000•	0.000
26	0+050.000	17.002•	-0.2999	0.000	0.000•	0.000
27	0+052.000	16.998•	-0.2001	0.000	0.000•	0.000
28	0+054.000	16.992•	-0.2999	0.000	0.000•	0.000
29	0+056.000	16.986•	-0.3000	0.000	0.000•	0.000
30	0+058.000	16.979•	-0.3500	0.000	0.000•	0.000
31	0+067.007	16.947	-0.3500•	0.000	0.000•	0.000
32	0+091.000	16.777•	-0.7091	0.000	0.000•	0.000
33	0+726.000	14.566•	-0.3482	0.000	0.000•	0.000
34	0+726.957	14.631•	6.7920			

3.1.5. Listado de Replanteo desde el eje:

TroncoSecundario

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K.	0+000.000	Despla.	0.000
Orientación a P.K.	1+778.383	Despla.	0.000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
PS	0+000.000	726 307.702	4 339 597.832	272.3696	0.000	0.000	0.000
	0+020	726 299.909	4 339 579.413	397.8500	20.000	19.989	0.675
	0+040	726 292.116	4 339 560.993	397.8500	40.000	39.977	1.351
	0+060	726 284.323	4 339 542.574	397.8500	60.000	59.966	2.026
	0+080	726 276.530	4 339 524.155	397.8500	80.000	79.954	2.701
	0+100	726 268.738	4 339 505.735	397.8500	100.000	99.943	3.377
	0+120	726 260.945	4 339 487.316	397.8500	120.000	119.932	4.052
	0+140	726 253.152	4 339 468.897	397.8500	140.000	139.920	4.727
	0+160	726 245.359	4 339 450.477	397.8500	160.000	159.909	5.402
	0+180	726 237.566	4 339 432.058	397.8500	180.000	179.897	6.078
	0+200	726 229.773	4 339 413.639	397.8500	200.000	199.886	6.753
	0+220	726 221.980	4 339 395.220	397.8500	220.000	219.875	7.428
	0+240	726 214.187	4 339 376.800	397.8500	240.000	239.863	8.104

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
	0+260	726 206.395	4 339 358.381	397.8500	260.000	259.852	8.779
	0+280	726 198.602	4 339 339.962	397.8500	280.000	279.840	9.454
	0+300	726 190.809	4 339 321.542	397.8500	300.000	299.829	10.130
	0+320	726 183.016	4 339 303.123	397.8500	320.000	319.818	10.805
	0+340	726 175.223	4 339 284.704	397.8500	340.000	339.806	11.480
	0+360	726 167.430	4 339 266.284	397.8500	360.000	359.795	12.156
	0+380	726 159.637	4 339 247.865	397.8500	380.000	379.783	12.831
	0+400	726 151.844	4 339 229.446	397.8500	400.000	399.772	13.506
	0+420	726 144.052	4 339 211.026	397.8500	420.000	419.761	14.181
	0+440	726 136.259	4 339 192.607	397.8500	440.000	439.749	14.857
	0+460	726 128.466	4 339 174.188	397.8500	460.000	459.738	15.532
	0+480	726 120.673	4 339 155.768	397.8500	480.000	479.726	16.207
	0+500	726 112.880	4 339 137.349	397.8500	500.000	499.715	16.883
	0+520	726 105.087	4 339 118.930	397.8500	520.000	519.703	17.558
PS	0+525.976	726 102.759	4 339 113.426	397.8500	525.976	525.677	17.760
	0+540	726 097.242	4 339 100.533	397.8567	540.000	539.694	18.177
	0+560	726 088.762	4 339 082.423	397.9421	559.983	559.691	18.098
PS	0+579.976	726 078.809	4 339 065.114	398.2049	579.811	579.580	16.347
	0+580	726 078.796	4 339 065.094	398.2054	579.834	579.604	16.343
	0+600	726 066.748	4 339 049.149	398.7126	599.259	599.137	12.117
PS	0+614.284	726 056.897	4 339 038.812	399.2180	612.704	612.658	7.526
	0+620	726 052.689	4 339 034.945	399.4504	617.959	617.936	5.335
	0+640	726 037.021	4 339 022.529	0.3664	635.800	635.789	-3.659
	0+660	726 020.345	4 339 011.494	1.3795	652.967	652.814	-14.149
	0+680	726 003.153	4 339 001.276	2.4195	669.798	669.314	-25.449
PS	0+685.979	725 997.975	4 338 998.288	2.7264	674.822	674.203	-28.891
	0+700	725 985.827	4 338 991.286	3.4291	686.660	685.664	-36.968
	0+720	725 968.499	4 338 981.299	4.3903	703.684	702.012	-48.490
	0+740	725 951.171	4 338 971.312	5.3060	720.862	718.359	-60.012
	0+760	725 933.843	4 338 961.325	6.1789	738.181	734.707	-71.533
PS	0+766.329	725 928.360	4 338 958.165	6.4466	743.690	739.880	-75.179
	0+780	725 916.520	4 338 951.328	7.0107	755.639	751.061	-83.046
	0+800	725 899.269	4 338 941.209	7.7946	773.286	767.497	-94.442
	0+820	725 882.197	4 338 930.792	8.5183	791.199	784.127	-105.551
	0+840	725 865.419	4 338 919.908	9.1704	809.441	801.058	-116.196
PS	0+843.947	725 862.155	4 338 917.690	9.2897	813.084	804.443	-118.226
	0+860	725 849.057	4 338 908.409	9.7409	828.046	818.371	-126.206
	0+880	725 833.168	4 338 896.265	10.2297	846.982	836.071	-135.515
	0+900	725 817.777	4 338 883.495	10.6409	866.201	854.129	-144.110
	0+920	725 802.909	4 338 870.120	10.9785	885.653	872.516	-151.975
	0+940	725 788.587	4 338 856.162	11.2465	905.293	891.203	-159.098
	0+960	725 774.836	4 338 841.641	11.4488	925.079	910.160	-165.469
	0+980	725 761.676	4 338 826.583	11.5892	944.971	929.356	-171.077
	1+000	725 749.128	4 338 811.010	11.6712	964.932	948.761	-175.912
	1+020	725 737.214	4 338 794.948	11.6981	984.926	968.345	-179.967
	1+040	725 725.951	4 338 778.422	11.6734	1 004.921	988.074	-183.237
	1+060	725 715.358	4 338 761.460	11.5999	1 024.885	1 007.919	-185.714
	1+080	725 705.452	4 338 744.087	11.4807	1 044.790	1 027.847	-187.396
	1+100	725 696.249	4 338 726.332	11.3184	1 064.607	1 047.826	-188.280
	1+120	725 687.763	4 338 708.223	11.1156	1 084.311	1 067.824	-188.364
	1+140	725 680.008	4 338 689.789	10.8747	1 103.876	1 087.810	-187.648
	1+160	725 672.996	4 338 671.060	10.5980	1 123.280	1 107.751	-186.134
	1+180	725 666.739	4 338 652.065	10.2876	1 142.501	1 127.616	-183.823
	1+200	725 661.246	4 338 632.835	9.9456	1 161.518	1 147.373	-180.720
	1+220	725 656.527	4 338 613.401	9.5736	1 180.310	1 166.989	-176.830
PS	1+237.754	725 652.992	4 338 596.003	9.2199	1 196.790	1 184.261	-172.721
	1+240	725 652.589	4 338 593.794	9.1736	1 198.860	1 186.434	-172.158
	1+260	725 649.391	4 338 574.053	8.7495	1 217.168	1 205.691	-166.757

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
	1+280	725 646.758	4 338 554.227	8.3110	1 235.297	1 224.785	-160.809
	1+300	725 644.486	4 338 534.357	7.8684	1 253.329	1 243.768	-154.514
PS	1+315.372	725 642.858	4 338 519.071	7.5315	1 267.179	1 258.322	-149.563
	1+320	725 642.373	4 338 514.469	7.4313	1 271.353	1 262.701	-148.068
	1+340	725 640.275	4 338 494.579	7.0056	1 289.429	1 281.629	-141.608
	1+360	725 638.177	4 338 474.689	6.5918	1 307.560	1 300.557	-135.147
	1+380	725 636.079	4 338 454.800	6.1893	1 325.745	1 319.485	-128.687
	1+400	725 633.981	4 338 434.910	5.7977	1 343.982	1 338.413	-122.226
	1+420	725 631.883	4 338 415.020	5.4165	1 362.268	1 357.340	-115.766
	1+440	725 629.785	4 338 395.131	5.0456	1 380.602	1 376.268	-109.306
	1+460	725 627.687	4 338 375.241	4.6843	1 398.981	1 395.196	-102.845
	1+480	725 625.589	4 338 355.352	4.3324	1 417.405	1 414.124	-96.385
	1+500	725 623.491	4 338 335.462	3.9896	1 435.870	1 433.052	-89.924
	1+520	725 621.393	4 338 315.572	3.6554	1 454.376	1 451.980	-83.464
	1+540	725 619.295	4 338 295.683	3.3297	1 472.922	1 470.907	-77.003
	1+560	725 617.197	4 338 275.793	3.0121	1 491.504	1 489.835	-70.543
	1+580	725 615.099	4 338 255.903	2.7023	1 510.123	1 508.763	-64.082
	1+600	725 613.001	4 338 236.014	2.4001	1 528.777	1 527.691	-57.622
	1+620	725 610.903	4 338 216.124	2.1051	1 547.465	1 546.619	-51.161
	1+640	725 608.804	4 338 196.234	1.8172	1 566.184	1 565.546	-44.701
	1+660	725 606.706	4 338 176.345	1.5361	1 584.936	1 584.474	-38.240
	1+680	725 604.608	4 338 156.455	1.2616	1 603.717	1 603.402	-31.780
	1+700	725 602.510	4 338 136.565	0.9935	1 622.527	1 622.330	-25.319
	1+720	725 600.412	4 338 116.676	0.7315	1 641.366	1 641.258	-18.859
	1+740	725 598.314	4 338 096.786	0.4754	1 660.232	1 660.186	-12.399
	1+760	725 596.216	4 338 076.896	0.2251	1 679.124	1 679.113	-5.938
PS	1+778.383	725 594.288	4 338 058.615	0.0000	1 696.511	1 696.511	0.000
	1+778.383	725 594.288	4 338 058.615	0.0000	1 696.511	1 696.511	0.000

Lazo

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K.	0+000.000	Despla.	0.000
Orientación a P.K.	0+726.957	Despla.	0.000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
PS	0+000.000	726 127.909	4 339 503.942	22.3802	0.000	0.000	0.000
PS	0+000.000	726 127.909	4 339 503.942	22.3802	0.000	0.000	0.000
PS	0+000.000	726 127.909	4 339 503.942	22.3802	0.000	0.000	0.000
	0+000	726 127.909	4 339 503.942	22.3802	0.000	0.000	0.000
	0+020	726 110.133	4 339 513.107	252.6876	19.999	-13.532	14.726
	0+040	726 092.859	4 339 523.176	254.3316	39.981	-26.283	30.128
PS	0+053.407	726 081.867	4 339 530.846	256.0465	53.326	-33.962	41.114
	0+060	726 076.718	4 339 534.962	257.0633	59.857	-37.379	46.751
	0+080	726 062.316	4 339 548.817	260.5781	79.475	-46.128	64.718
	0+100	726 049.956	4 339 564.521	264.4376	98.724	-52.325	83.717
	0+120	726 039.873	4 339 581.775	268.4690	117.509	-55.850	103.388
	0+140	726 032.258	4 339 600.251	272.5984	135.738	-56.637	123.357
	0+160	726 027.255	4 339 619.599	276.7887	153.323	-54.671	143.244
	0+180	726 024.960	4 339 639.451	281.0195	170.180	-49.990	162.672
	0+200	726 025.417	4 339 659.430	285.2786	186.229	-42.682	181.272
	0+220	726 028.616	4 339 679.156	289.5580	201.393	-32.885	198.690

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
	0+240	726 034.497	4 339 698.255	293.8525	215.601	-20.787	214.596
	0+260	726 042.948	4 339 716.364	298.1586	228.783	-6.617	228.688
	0+280	726 053.809	4 339 733.140	302.4734	240.879	9.356	240.697
	0+300	726 066.873	4 339 748.262	306.7953	251.829	26.829	250.396
	0+320	726 081.893	4 339 761.445	311.1225	261.583	45.469	257.601
	0+340	726 098.582	4 339 772.437	315.4540	270.093	64.923	262.174
	0+360	726 116.624	4 339 781.031	319.7889	277.319	84.821	264.029
	0+380	726 135.677	4 339 787.062	324.1263	283.227	104.785	263.130
	0+400	726 155.377	4 339 790.416	328.4657	287.788	124.436	259.495
	0+420	726 175.352	4 339 791.030	332.8064	290.982	143.400	253.193
	0+440	726 195.221	4 339 788.891	337.1480	292.792	161.318	244.343
	0+460	726 214.608	4 339 784.041	341.4900	293.210	177.849	233.114
	0+480	726 233.144	4 339 776.571	345.8319	292.235	192.679	219.718
	0+500	726 250.476	4 339 766.624	350.1732	289.870	205.526	204.411
	0+520	726 266.276	4 339 754.388	354.5134	286.127	216.146	187.482
	0+540	726 280.244	4 339 740.095	358.8521	281.024	224.338	169.254
	0+560	726 292.114	4 339 724.018	363.1886	274.585	229.946	150.073
	0+580	726 301.661	4 339 706.462	367.5222	266.841	232.864	130.303
	0+600	726 308.703	4 339 687.760	371.8522	257.829	233.035	110.320
	0+620	726 313.107	4 339 668.267	376.1774	247.591	230.457	90.503
	0+640	726 314.789	4 339 648.354	380.4966	236.176	225.179	71.228
	0+660	726 313.717	4 339 628.398	384.8082	223.639	217.301	52.862
PS	0+673.550	726 311.434	4 339 615.047	387.7240	214.536	210.560	41.113
	0+680	726 309.917	4 339 608.779	389.1113	210.042	206.977	35.751
	0+700	726 303.820	4 339 589.739	393.4914	195.719	194.697	19.975
	0+720	726 296.411	4 339 571.163	398.2147	181.416	181.345	5.087
	0+726.957	726 293.707	4 339 564.753	0.0000	176.599	176.599	0.000

3.1.6. Listados de Distancia entre ejes:

TroncoSecundario
TroncoPrincipal

DISTANCIA ENTRE EJES
(normales a: TroncoSecundario)

<u>Estación</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+080.000	954.294	726 276.530	4 339 524.155	225.4804
1+550.037		725 397.659	4 339 895.989	339.4876
0+100.000	855.569	726 268.738	4 339 505.735	225.4804
1+449.300		725 480.788	4 339 839.102	336.9224
0+120.000	726.369	726 260.945	4 339 487.316	225.4804
1+318.546		725 591.984	4 339 770.341	333.5928
0+140.000	514.324	726 253.152	4 339 468.897	225.4804
1+105.531		725 779.477	4 339 669.300	330.0281

<u>Estación</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+160.000 0+809.355	218.823	726 245.359 726 043.830	4 339 450.477 4 339 535.741	225.4804 329.7594
0+180.000 0+555.195	-34.522	726 237.566 726 269.360	4 339 432.058 4 339 418.607	225.4804 332.6746
0+200.000 0+405.030	-183.340	726 229.773 726 398.623	4 339 413.639 4 339 342.201	225.4804 334.9516
0+220.000 0+274.066	-312.768	726 221.980 726 510.029	4 339 395.220 4 339 273.351	225.4804 335.3272
0+240.000 0+144.245	-441.040	726 214.187 726 620.370	4 339 376.800 4 339 204.952	225.4804 335.3272
0+260.000 0+014.423	-569.312	726 206.395 726 730.711	4 339 358.381 4 339 136.552	225.4804 335.3272
0+640.000 1+514.844	1 049.176	726 037.021 725 426.439	4 339 022.529 4 339 875.736	260.4570 338.5915
0+660.000 1+395.598	939.266	726 020.345 725 526.021	4 339 011.494 4 339 810.159	264.7167 335.5549
0+680.000 1+378.827	924.298	726 003.153 725 540.273	4 339 001.276 4 339 801.319	266.6085 335.1278
0+700.000 1+418.186	959.059	725 985.827 725 506.919	4 338 991.286 4 339 822.215	266.7143 336.1301
0+720.000 1+462.208	998.275	725 968.499 725 470.009	4 338 981.299 4 339 846.204	266.7143 337.2511
0+740.000 1+507.842	1 039.292	725 951.171 725 432.199	4 338 971.312 4 339 871.754	266.7143 338.4132
0+760.000 1+555.296	1 082.325	725 933.843 725 393.382	4 338 961.325 4 339 899.051	266.7143 339.6216

3.2. Listado de Alzado:

3.2.1. Listado de cotas:

LISTADO DE COTAS

Eje de planta: TroncoSecundario
 Rasante derecha: r2
 Terreno activo: terreno entroncado

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
-----------------	----------------	---------------	------------	---------------	---------------	----------------	---------------

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
0+040	14.912	12.891	12.673	12.434	2.021	2.239	2.478
0+050	15.600	13.188	12.993	12.782	2.412	2.607	2.818
0+060	16.288	13.405	13.225	13.032	2.883	3.063	3.256
0+070	16.976	12.108	12.159	12.209	4.868	4.817	4.767
0+080	17.664	14.925	14.645	14.334	2.739	3.019	3.330
0+090	18.352	12.456	12.456	12.456	5.896	5.896	5.896
0+100	19.040	12.479	12.479	12.479	6.561	6.561	6.561
0+110	19.728	13.305	13.205	13.102	6.423	6.523	6.626
0+120	20.416	12.495	12.495	12.495	7.921	7.921	7.921
0+130	21.050	12.876	12.876	12.876	8.174	8.174	8.174
0+140	21.560	12.793	12.793	12.885	8.767	8.767	8.675
0+150	21.944	14.700	14.700	14.700	7.244	7.244	7.244
0+160	22.204	21.583	15.298	21.583	0.621	6.906	0.621
0+170	22.339	21.718	16.642	21.718	0.621	5.697	0.621
0+180	22.362	21.741	16.662	21.741	0.621	5.700	0.621
0+190	22.338	21.717	16.390	21.717	0.621	5.948	0.621
0+200	22.194	14.713	14.789	14.863	7.481	7.405	7.331
0+210	21.925	14.700	14.700	14.700	7.225	7.225	7.225
0+220	21.546	14.700	14.700	14.700	6.846	6.846	6.846
0+230	21.152	14.700	14.700	14.700	6.452	6.452	6.452
0+240	20.757	14.700	14.700	14.700	6.057	6.057	6.057
0+250	20.363	14.700	14.700	14.700	5.663	5.663	5.663
0+260	19.969	14.700	14.700	17.185	5.269	5.269	2.784
0+270	19.576	17.731	17.690	17.986	1.845	1.886	1.590
0+280	19.206	19.537	19.479	18.720	-0.331	-0.273	0.486
0+290	18.863	14.700	16.348	18.610	4.163	2.515	0.253
0+300	18.548	14.700	16.752	18.359	3.848	1.796	0.189
0+310	18.261	15.636	16.905	18.074	2.625	1.356	0.187
0+320	18.002	14.700	16.903	17.820	3.302	1.099	0.182
0+330	17.771	16.761	16.505	17.592	1.010	1.266	0.179
0+340	17.567	16.367	16.601	17.393	1.200	0.966	0.174
0+350	17.391	14.700	14.700	14.700	2.691	2.691	2.691
0+360	17.243	15.907	14.700	14.700	1.336	2.543	2.543
0+370	17.122	16.536	14.700	14.700	0.586	2.422	2.422
0+380	17.030	16.813	14.700	14.700	0.217	2.330	2.330
0+390	16.965	16.756	18.021	22.802	0.209	-1.056	-5.837
0+400	16.928	16.771	17.324	19.603	0.157	-0.396	-2.675
0+410	16.919	16.773	16.904	22.025	0.146	0.015	-5.106
0+420	16.937	16.796	16.700	22.176	0.141	0.237	-5.239
0+430	16.984	16.846	16.658	21.419	0.138	0.326	-4.435
0+440	17.058	16.926	16.720	24.063	0.132	0.338	-7.005
0+450	17.159	21.474	21.461	21.450	-4.315	-4.302	-4.291
0+460	17.289	20.173	20.219	20.262	-2.884	-2.930	-2.973
0+470	17.446	17.490	17.442	17.397	-0.044	0.004	0.049
0+480	17.632	20.063	20.081	20.098	-2.431	-2.449	-2.466
0+490	17.845	17.748	17.700	17.654	0.097	0.145	0.191
0+500	18.085	17.977	17.935	17.893	0.108	0.150	0.192
0+510	18.354	19.044	19.044	19.044	-0.690	-0.690	-0.690
0+520	18.650	18.884	18.884	18.884	-0.234	-0.234	-0.234
0+530	18.974	18.949	18.954	18.959	0.025	0.020	0.015
0+540	19.326	21.040	21.024	21.005	-1.714	-1.698	-1.679
0+550	19.681	26.626	26.626	26.626	-6.945	-6.945	-6.945
0+560	19.983	18.183	18.136	18.093	1.800	1.847	1.890
0+570	20.223	18.883	18.823	18.770	1.340	1.400	1.453
0+580	20.403	19.150	19.087	19.034	1.253	1.316	1.369
0+590	20.523	19.777	19.791	19.804	0.746	0.732	0.719
0+600	20.581	19.771	19.786	19.800	0.810	0.795	0.781
0+610	20.601	19.292	19.214	19.147	1.309	1.387	1.454

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
0+620	20.625	19.706	19.708	19.709	0.919	0.917	0.916
0+630	20.672	19.596	19.558	19.527	1.076	1.114	1.145
0+640	20.744	19.557	19.467	19.388	1.187	1.277	1.356
0+650	20.842	19.633	19.543	19.464	1.209	1.299	1.378
0+660	20.964	19.700	19.700	19.700	1.264	1.264	1.264
0+670	21.111	19.763	19.700	19.700	1.348	1.411	1.411
0+680	21.283	21.219	21.106	20.976	0.064	0.177	0.307
0+690	21.481	21.428	21.316	21.188	0.053	0.165	0.293
0+700	21.703	21.692	21.579	21.451	0.011	0.124	0.252
0+710	21.950	21.905	21.794	21.669	0.045	0.156	0.281
0+720	22.223	22.233	22.128	22.012	-0.010	0.095	0.211
0+730	22.520	22.587	22.473	22.350	-0.067	0.047	0.170
0+740	22.841	22.768	22.660	22.545	0.073	0.181	0.296
0+750	23.168	22.839	22.736	22.626	0.329	0.432	0.542
0+760	23.496	22.908	22.796	22.685	0.588	0.700	0.811
0+770	23.823	22.985	22.866	22.746	0.838	0.957	1.077
0+780	24.151	23.074	22.952	22.825	1.077	1.199	1.326
0+790	24.478	23.054	22.917	22.767	1.424	1.561	1.711
0+800	24.805	23.223	23.091	22.944	1.582	1.714	1.861
0+810	25.133	23.311	23.172	23.017	1.822	1.961	2.116
0+820	25.460	23.584	23.462	23.325	1.876	1.998	2.135
0+830	25.788	23.718	23.596	23.459	2.070	2.192	2.329
0+840	26.115	23.824	23.704	23.569	2.291	2.411	2.546
0+850	26.443	23.930	23.812	23.679	2.513	2.631	2.764
0+860	26.770	24.054	23.939	23.808	2.716	2.831	2.962
0+870	27.097	24.193	24.079	23.951	2.904	3.018	3.146
0+880	27.425	24.349	24.239	24.115	3.076	3.186	3.310
0+890	27.752	24.486	24.383	24.265	3.266	3.369	3.487
0+900	28.080	24.598	24.502	24.393	3.482	3.578	3.687
0+910	28.407	24.800	24.635	24.527	3.607	3.772	3.880
0+920	28.731	25.026	24.719	24.600	3.705	4.012	4.131
0+930	29.015	25.224	24.921	24.700	3.791	4.094	4.315
0+940	29.250	27.233	27.114	26.966	2.017	2.136	2.284
0+950	29.434	29.690	29.690	29.689	-0.256	-0.256	-0.255
0+960	29.568	27.612	27.505	27.371	1.956	2.063	2.197
0+970	29.652	27.755	27.646	27.510	1.897	2.006	2.142
0+980	29.686	28.945	28.822	28.680	0.741	0.864	1.006
0+990	29.675	27.969	27.868	27.742	1.706	1.807	1.933
1+000	29.653	28.024	27.928	27.806	1.629	1.725	1.847
1+010	29.632	29.724	29.726	29.727	-0.092	-0.094	-0.095
1+020	29.611	28.266	28.189	28.091	1.345	1.422	1.520
1+030	29.590	28.501	28.441	28.364	1.089	1.149	1.226
1+040	29.569	28.761	28.712	28.656	0.808	0.857	0.913
1+050	29.548	28.860	28.814	28.764	0.688	0.734	0.784
1+060	29.527	28.949	28.904	28.859	0.578	0.623	0.668
1+070	29.506	29.133	29.094	29.058	0.373	0.412	0.448
1+080	29.485	29.318	29.287	29.261	0.167	0.198	0.224
1+090	29.464	29.624	29.617	29.612	-0.160	-0.153	-0.148
1+100	29.443	29.974	30.004	30.027	-0.531	-0.561	-0.584
1+110	29.422	29.941	29.970	29.992	-0.519	-0.548	-0.570
1+120	29.401	29.700	29.700	29.700	-0.299	-0.299	-0.299
1+130	29.385	29.700	29.700	29.700	-0.315	-0.315	-0.315
1+140	29.392	29.700	29.700	29.700	-0.308	-0.308	-0.308
1+150	29.425	29.700	29.700	29.861	-0.275	-0.275	-0.436
1+160	29.482	29.700	29.723	29.988	-0.218	-0.241	-0.506
1+170	29.564	29.700	29.788	30.065	-0.136	-0.224	-0.501
1+180	29.671	29.700	29.751	29.860	-0.029	-0.080	-0.189
1+190	29.804	29.700	29.853	29.977	0.104	-0.049	-0.173

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
1+200	29.961	36.030	36.099	36.161	-6.069	-6.138	-6.200
1+210	30.143	36.778	36.951	37.109	-6.635	-6.808	-6.966
1+220	30.351	36.722	36.386	36.106	-6.371	-6.035	-5.755
1+230	30.583	35.955	35.753	35.583	-5.372	-5.170	-5.000
1+240	30.840	36.455	36.626	36.780	-5.615	-5.786	-5.940
1+250	31.123	37.060	36.772	36.531	-5.937	-5.649	-5.408
1+260	31.428	35.951	35.809	35.690	-4.523	-4.381	-4.262
1+270	31.737	35.808	35.682	35.576	-4.071	-3.945	-3.839
1+280	32.046	38.984	39.253	39.502	-6.938	-7.207	-7.456
1+290	32.356	37.846	38.447	39.038	-5.490	-6.091	-6.682
1+300	32.665	37.799	38.362	38.221	-5.134	-5.697	-5.556
1+310	32.974	35.061	34.983	34.920	-2.087	-2.009	-1.946
1+320	33.283	35.659	35.449	35.279	-2.376	-2.166	-1.996
1+330	33.593	34.700	34.700	34.700	-1.107	-1.107	-1.107
1+340	33.902	34.700	34.700	34.700	-0.798	-0.798	-0.798
1+350	34.211	34.700	34.700	34.700	-0.489	-0.489	-0.489
1+360	34.521	34.700	34.700	34.700	-0.179	-0.179	-0.179
1+370	34.830	34.700	34.700	34.700	0.130	0.130	0.130
1+380	35.139	34.700	34.700	34.700	0.439	0.439	0.439
1+390	35.448	34.700	34.700	34.700	0.748	0.748	0.748
1+400	35.758	34.700	34.700	34.700	1.058	1.058	1.058
1+410	36.067	34.700	34.700	34.700	1.367	1.367	1.367
1+420	36.376	34.700	34.700	34.700	1.676	1.676	1.676
1+430	36.686	34.700	34.700	34.700	1.986	1.986	1.986
1+440	36.995	34.700	34.700	34.700	2.295	2.295	2.295
1+450	37.304	34.700	34.700	34.700	2.604	2.604	2.604
1+460	37.600	34.700	34.700	34.700	2.900	2.900	2.900
1+470	37.857	34.882	34.700	34.700	2.975	3.157	3.157
1+480	38.074	40.720	40.639	40.560	-2.646	-2.565	-2.486
1+490	38.251	42.480	42.226	41.986	-4.229	-3.975	-3.735
1+500	38.387	42.535	42.288	42.053	-4.148	-3.901	-3.666
1+510	38.484	38.684	38.761	38.839	-0.200	-0.277	-0.355
1+520	38.541	39.132	39.161	39.190	-0.591	-0.620	-0.649
1+530	38.558	37.567	37.656	37.740	0.991	0.902	0.818
1+540	38.535	37.284	37.067	37.081	1.251	1.468	1.454
1+550	38.472	37.820	37.659	37.482	0.652	0.813	0.990
1+560	38.368	37.336	37.289	37.241	1.032	1.079	1.127
1+570	38.232	37.354	37.397	37.439	0.878	0.835	0.793
1+580	38.093	37.812	37.861	37.911	0.281	0.232	0.182
1+590	37.953	37.858	37.908	37.958	0.095	0.045	-0.005
1+600	37.813	37.566	37.609	37.652	0.247	0.204	0.161
1+610	37.674	37.501	37.543	37.586	0.173	0.131	0.088
1+620	37.534	37.582	37.620	37.658	-0.048	-0.086	-0.124
1+630	37.394	41.160	41.298	41.440	-3.766	-3.904	-4.046
1+640	37.255	41.833	41.885	41.937	-4.578	-4.630	-4.682
1+650	37.141	38.732	38.727	38.722	-1.591	-1.586	-1.581
1+660	37.077	36.854	36.878	36.903	0.223	0.199	0.174
1+670	37.062	37.460	37.496	37.533	-0.398	-0.434	-0.471
1+680	37.098	40.065	40.097	40.128	-2.967	-2.999	-3.030
1+690	37.159	38.983	38.986	38.990	-1.824	-1.827	-1.831
1+700	37.220	40.793	40.826	40.860	-3.573	-3.606	-3.640
1+710	37.281	39.682	39.684	39.685	-2.401	-2.403	-2.404
1+720	37.342	42.304	42.019	41.749	-4.962	-4.677	-4.407
1+730	37.403	42.771	42.379	42.016	-5.368	-4.976	-4.613
1+740	37.464	38.966	39.037	39.109	-1.502	-1.573	-1.645
1+750	37.508	38.973	39.048	39.048	-1.465	-1.540	-1.540
1+760	37.524	41.093	40.908	40.908	-3.569	-3.384	-3.384
1+767.687	37.577	41.092	40.908	40.732	-3.515	-3.331	-3.155

LISTADO DE COTAS

Eje de planta: Lazo
 Rasante derecha: r1
 Terreno activo: terreno entroncado

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
0+000	17.354	17.338	17.354	14.761	0.016	0.000	2.593
0+010	17.197	17.200	17.198	14.964	-0.003	-0.001	2.233
0+020	17.040	17.059	17.040	14.997	-0.019	0.000	2.043
0+030	17.030	17.050	17.030	14.663	-0.020	0.000	2.367
0+040	17.020	17.042	17.022	14.189	-0.022	-0.002	2.831
0+050	17.002	17.023	16.999	13.747	-0.021	0.003	3.255
0+060	16.972	17.024	16.557	13.444	-0.052	0.415	3.528
0+070	16.926	16.295	15.811	13.313	0.631	1.115	3.613
0+080	16.855	15.782	15.114	13.390	1.073	1.741	3.465
0+090	16.784	15.201	14.515	13.468	1.583	2.269	3.316
0+100	16.745	14.637	14.066	13.553	2.108	2.679	3.192
0+110	16.711	14.174	13.716	13.667	2.537	2.995	3.044
0+120	16.676	13.929	13.980	14.211	2.747	2.696	2.465
0+130	16.641	14.337	14.404	14.559	2.304	2.237	2.082
0+140	16.606	15.339	15.587	16.471	1.267	1.019	0.135
0+150	16.571	16.610	16.728	17.382	-0.039	-0.157	-0.811
0+160	16.537	17.061	17.183	17.739	-0.524	-0.646	-1.202
0+170	16.502	14.900	14.889	14.861	1.602	1.613	1.641
0+180	16.467	14.813	14.803	14.777	1.654	1.664	1.690
0+190	16.432	14.736	14.733	14.724	1.696	1.699	1.708
0+200	16.397	14.700	14.700	14.700	1.697	1.697	1.697
0+210	16.362	16.690	16.558	16.040	-0.328	-0.196	0.322
0+220	16.328	14.700	14.700	14.700	1.628	1.628	1.628
0+230	16.293	15.928	15.072	14.700	0.365	1.221	1.593
0+240	16.258	15.852	15.837	20.035	0.406	0.421	-3.777
0+250	16.223	15.763	15.783	14.700	0.460	0.440	1.523
0+260	16.188	14.700	14.700	14.700	1.488	1.488	1.488
0+270	16.153	14.720	14.700	14.700	1.433	1.453	1.453
0+280	16.119	14.808	14.700	14.700	1.311	1.419	1.419
0+290	16.084	14.777	14.728	14.700	1.307	1.356	1.384
0+300	16.049	13.648	13.590	13.525	2.401	2.459	2.524
0+310	16.014	13.830	13.767	13.696	2.184	2.247	2.318
0+320	15.979	13.476	13.426	13.369	2.503	2.553	2.610
0+330	15.945	13.528	13.477	13.419	2.417	2.468	2.526
0+340	15.910	12.241	12.249	12.258	3.669	3.661	3.652
0+350	15.875	12.177	12.190	12.203	3.698	3.685	3.672
0+360	15.840	12.145	12.160	12.177	3.695	3.680	3.663
0+370	15.805	12.087	12.106	12.126	3.718	3.699	3.679
0+380	15.770	12.054	12.075	12.098	3.716	3.695	3.672
0+390	15.736	11.804	11.841	11.880	3.932	3.895	3.856
0+400	15.701	11.875	11.908	11.942	3.826	3.793	3.759
0+410	15.666	11.893	11.925	11.958	3.773	3.741	3.708
0+420	15.631	11.936	11.965	11.996	3.695	3.666	3.635
0+430	15.596	11.899	11.931	11.964	3.697	3.665	3.632
0+440	15.561	11.885	11.918	11.951	3.676	3.643	3.610
0+450	15.527	11.878	11.911	11.944	3.649	3.616	3.583
0+460	15.492	11.971	12.005	12.041	3.521	3.487	3.451
0+470	15.457	15.546	15.476	15.365	-0.089	-0.019	0.092
0+480	15.422	12.145	12.180	12.216	3.277	3.242	3.206

<u>Estación</u>	<u>Rasante</u>	<u>Pie I.</u>	<u>Eje</u>	<u>Pie D.</u>	<u>C.R.I.</u>	<u>C.R.Eje</u>	<u>C.R.D.</u>
0+490	15.387	18.639	18.401	18.095	-3.252	-3.014	-2.708
0+500	15.353	15.861	15.700	15.464	-0.508	-0.347	-0.111
0+510	15.318	17.095	16.963	16.781	-1.777	-1.645	-1.463
0+520	15.283	12.525	12.557	12.588	2.758	2.726	2.695
0+530	15.248	13.090	13.099	13.109	2.158	2.149	2.139
0+540	15.213	13.070	13.083	13.097	2.143	2.130	2.116
0+550	15.178	12.914	12.937	12.960	2.264	2.241	2.218
0+560	15.144	13.058	13.078	13.098	2.086	2.066	2.046
0+570	15.109	14.342	14.354	14.368	0.767	0.755	0.741
0+580	15.074	13.223	13.289	13.353	1.851	1.785	1.721
0+590	15.039	13.016	13.097	13.174	2.023	1.942	1.865
0+600	15.004	12.680	12.784	12.882	2.324	2.220	2.122
0+610	14.969	12.463	12.582	12.694	2.506	2.387	2.275
0+620	14.935	12.287	12.419	12.542	2.648	2.516	2.393
0+630	14.900	12.215	12.351	12.478	2.685	2.549	2.422
0+640	14.865	12.022	12.152	12.272	2.843	2.713	2.593
0+650	14.830	11.942	12.076	12.200	2.888	2.754	2.630
0+660	14.795	11.873	12.011	12.137	2.922	2.784	2.658
0+670	14.761	11.750	11.894	12.027	3.011	2.867	2.734
0+680	14.726	11.763	11.902	12.032	2.963	2.824	2.694
0+690	14.691	11.754	11.888	12.016	2.937	2.803	2.675
0+700	14.656	11.749	11.881	12.007	2.907	2.775	2.649
0+710	14.621	11.829	11.911	12.034	2.792	2.710	2.587
0+720	14.586	12.405	12.102	12.055	2.181	2.484	2.531
0+726.957	14.630	12.719	12.484	12.226	1.911	2.146	2.404

3.2.2. Listado datos de entrada de la rasante:

TroncoSecundario -
EjeSecundario - r2

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000.000	12.161•				
2	0+148.000	22.342•	6.8794	54.526	-800.000•	-0.465
3	0+199.000	22.375	0.0635•	32.057	-800.000•	-0.161
4	0+402.876	14.335•	-3.9436	273.018	3 600.000•	2.588
5	0+573.137	20.533•	3.6403	56.991	-1 650.000•	-0.246
6	0+675.293	20.723•	0.1863	123.512	4 000.000•	0.477
7	0+951.210	29.757•	3.2741	69.691	-2 000.000•	-0.304
8	1+189.720	29.255•	-0.2105	132.130	4 000.000•	0.546
9	1+508.001	39.098•	3.0928	112.228	-2 500.000•	-0.630
10	1+659.960	36.977•	-1.3964	40.124	2 000.000•	0.101
11	1+747.571	37.511•	0.6098	5.653	-800.000•	-0.005
12	1+767.696	37.491	-0.0968•	33.778	1 650.000•	0.086
13	1+831.254	38.731•	1.9504			

3.2.3. Listado de vértices:

TroncoSecundario -
EjeSecundario - r2

LISTADO DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000.000 12.161	0+000.000	12.161	6.8794		
2	0+148.000 22.342	0+120.737 0+175.263	20.467 22.360	6.8794 0.0635	54.526 -0.465	-800.000 -6.8158
3	0+199.000 22.375	0+182.971 0+215.029	22.365 21.743	0.0635 -3.9436	32.057 -0.161	-800.000 -4.0071
4	0+402.876 14.335	0+266.367 0+539.386	19.718 19.304	-3.9436 3.6403	273.018 2.588	3 600.000 7.5838
5	0+573.137 20.533	0+544.641 0+601.632	19.495 20.586	3.6403 0.1863	56.991 -0.246	-1 650.000 -3.4540
6	0+675.293 20.723	0+613.537 0+737.049	20.608 22.745	0.1863 3.2741	123.512 0.477	4 000.000 3.0878
7	0+951.210 29.757	0+916.364 0+986.055	28.616 29.683	3.2741 -0.2105	69.691 -0.304	-2 000.000 -3.4845
8	1+189.720 29.255	1+123.655 1+255.785	29.394 31.298	-0.2105 3.0928	132.130 0.546	4 000.000 3.3033
9	1+508.001 39.098	1+451.887 1+564.116	37.363 38.315	3.0928 -1.3964	112.228 -0.630	-2 500.000 -4.4891
10	1+659.960 36.977	1+639.898 1+680.022	37.257 37.099	-1.3964 0.6098	40.124 0.101	2 000.000 2.0062
11	1+747.571 37.511	1+744.745 1+750.398	37.494 37.508	0.6098 -0.0968	5.653 -0.005	-800.000 -0.7066
12	1+767.696 37.491	1+750.807 1+784.586	37.508 37.821	-0.0968 1.9504	33.778 0.086	1 650.000 2.0472
13	1+831.254 38.731	1+831.254	38.731	1.9504		

Lazo - lazo - r1

LISTADO DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000.000 17.354	0+000.000	17.354	-1.5500		
2	0+002.000 17.323	0+002.000 0+002.000	17.323 17.323	-1.5500 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0000
3	0+004.000 17.292	0+004.000 0+004.000	17.292 17.292	-1.5500 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0000
4	0+006.000 17.261	0+006.000 0+006.000	17.261 17.261	-1.5500 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0000

5	0+008.000 17.230	0+008.000 0+008.000	17.230 17.230	-1.5500 -1.6000	0.000 0.000	0.000 -0.0500
6	0+010.000 17.198	0+010.000 0+010.000	17.198 17.198	-1.6000 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0500
7	0+012.000 17.167	0+012.000 0+012.000	17.167 17.167	-1.5500 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0000
8	0+014.000 17.136	0+014.000 0+014.000	17.136 17.136	-1.5500 -1.6000	0.000 0.000	0.000 -0.0500
9	0+016.000 17.104	0+016.000 0+016.000	17.104 17.104	-1.6000 -1.5500	0.000 0.000	0.000 0.0500
10	0+018.000 17.073	0+018.000 0+018.000	17.073 17.073	-1.5500 -1.6500	0.000 0.000	0.000 -0.0999
11	0+020.000 17.040	0+020.000 0+020.000	17.040 17.040	-1.6500 -0.4500	0.000 0.000	0.000 1.1999
12	0+022.000 17.031	0+022.000 0+022.000	17.031 17.031	-0.4500 0.0000	0.000 0.000	0.000 0.4500
13	0+024.000 17.031	0+024.000 0+024.000	17.031 17.031	0.0000 0.0000	0.000 0.000	0.000 0.0000
14	0+026.000 17.031	0+026.000 0+026.000	17.031 17.031	0.0000 -0.0500	0.000 0.000	0.000 -0.0500
15	0+028.000 17.030	0+028.000 0+028.000	17.030 17.030	-0.0500 0.0000	0.000 0.000	0.000 0.0500
16	0+030.000 17.030	0+030.000 0+030.000	17.030 17.030	0.0000 -0.0501	0.000 0.000	0.000 -0.0501
17	0+032.000 17.029	0+032.000 0+032.000	17.029 17.029	-0.0501 -0.0500	0.000 0.000	0.000 0.0001
18	0+034.000 17.028	0+034.000 0+034.000	17.028 17.028	-0.0500 -0.1500	0.000 0.000	0.000 -0.1000
19	0+036.000 17.025	0+036.000 0+036.000	17.025 17.025	-0.1500 -0.0500	0.000 0.000	0.000 0.1000
20	0+038.000 17.024	0+038.000 0+038.000	17.024 17.024	-0.0500 -0.1500	0.000 0.000	0.000 -0.1000
21	0+040.000 17.021	0+040.000 0+040.000	17.021 17.021	-0.1500 -0.1000	0.000 0.000	0.000 0.0500
22	0+042.000 17.019	0+042.000 0+042.000	17.019 17.019	-0.1000 -0.2000	0.000 0.000	0.000 -0.0999
23	0+044.000 17.015	0+044.000 0+044.000	17.015 17.015	-0.2000 -0.1500	0.000 0.000	0.000 0.0500
24	0+046.000 17.012	0+046.000 0+046.000	17.012 17.012	-0.1500 -0.2000	0.000 0.000	0.000 -0.0500
25	0+048.000 17.008	0+048.000 0+048.000	17.008 17.008	-0.2000 -0.2999	0.000 0.000	0.000 -0.0999
26	0+050.000 17.002	0+050.000 0+050.000	17.002 17.002	-0.2999 -0.2001	0.000 0.000	0.000 0.0998
27	0+052.000 16.998	0+052.000 0+052.000	16.998 16.998	-0.2001 -0.2999	0.000 0.000	0.000 -0.0998
28	0+054.000 16.992	0+054.000 0+054.000	16.992 16.992	-0.2999 -0.3000	0.000 0.000	0.000 -0.0001
29	0+056.000 16.986	0+056.000 0+056.000	16.986 16.986	-0.3000 -0.3500	0.000 0.000	0.000 -0.0500

30	0+058.000 16.979	0+058.000 0+058.000	16.979 16.979	-0.3500 -0.3500	0.000 0.000	0.000 0.0000
31	0+067.007 16.947	0+067.007 0+067.007	16.947 16.947	-0.3500 -0.7091	0.000 0.000	0.000 -0.3591
32	0+091.000 16.777	0+091.000 0+091.000	16.777 16.777	-0.7091 -0.3482	0.000 0.000	0.000 0.3609
33	0+726.000 14.566	0+726.000 0+726.000	14.566 14.566	-0.3482 6.7920	0.000 0.000	0.000 7.1403
34	0+726.957 14.631	0+726.957	14.631	6.7920		

3.2.4. Listado de movimiento de tierras:

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje de planta: TroncoSecundario
 Rasante derecha: r2
 Terreno activo: terreno entroncado

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+035. 907	0	0	0	0	0	24.96	0.00
	81	81	24	108	0		
0+040	81	81	24	108	0	27.83	0.00
	430	430	129	721	0		
0+060	511	511	153	829	0	45.59	0.00
	534	534	160	1 375	0		
0+080	1 045	1 045	314	2 205	0	44.67	0.00
	647	647	194	2 253	0		
0+100	1 693	1 693	508	4 458	0	151.24	0.00
	770	770	231	3 282	0		
0+120	2 463	2 463	739	7 741	0	205.56	0.00
	879	879	264	4 405	0		
0+140	3 342	3 342	1 003	12 146	0	242.50	0.00
	621	621	186	2 952	0		
0+154. 843	3 963	3 963	1 189	15 097	0	174.00	0.00
	0	0	0	0	0		
0+192. 988	3 963	3 963	1 189	15 097	0	137.24	0.00
	267	267	80	1 127	0		
0+200	4 230	4 230	1 269	16 224	0	184.08	0.00
	794	794	238	3 499	0		
0+220	5 023	5 023	1 507	19 723	0	162.01	0.00
	736	736	221	2 947	0		
0+240	5 759	5 759	1 728	22 670	0	132.99	0.00
	624	624	187	2 328	0		
0+260	6 383	6 383	1 915	24 997	0	93.68	0.00
	289	351	105	677	54		
0+280	6 672	6 734	2 020	25 674	54	0.08	10.81
	159	220	66	531	67		
0+300	6 831	6 954	2 086	26 205	121	29.96	0.62
	178	178	53	425	18		
0+320	7 009	7 132	2 140	26 630	139	21.17	1.13
	154	154	46	179	24		
0+340	7 163	7 286	2 186	26 808	163	5.86	1.26
	389	389	117	656	6		
0+360	7 552	7 675	2 302	27 464	169	37.38	0.00
	351	351	105	624	4		
0+380	7 903	8 026	2 408	28 088	173	25.61	0.72
	76	252	76	129	1 056		
0+400	7 979	8 278	2 483	28 217	1 228	0.06	40.68
	0	213	64	1	1 203		
0+420	7 979	8 491	2 547	28 218	2 431	0.05	66.29

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
	0	208	62	1	1 292		
0+440	7 979	8 699	2 610	28 219	3 723	0.05	81.00
	0	555	166	0	2 209		
0+460	7 979	9 254	2 776	28 219	5 932	0.00	89.40
	0	503	151	0	920		
0+480	7 979	9 758	2 927	28 219	6 851	0.00	70.47
	0	422	127	0	473		
0+500	7 979	10 180	3 054	28 219	7 325	0.00	7.70
	0	382	115	0	336		
0+520	7 979	10 562	3 168	28 219	7 661	0.00	13.30
	0	352	106	0	336		
0+540	7 979	10 914	3 274	28 219	7 996	0.00	38.30
	94	559	168	109	2 053		
0+560	8 073	11 473	3 442	28 328	10 050	21.79	0.00
	346	346	104	309	0		
0+580	8 419	11 819	3 545	28 637	10 050	12.42	0.00
	249	314	94	127	10		
0+600	8 669	12 133	3 640	28 764	10 060	4.82	0.52
	295	323	97	191	3		
0+620	8 964	12 456	3 737	28 955	10 063	6.28	0.11
	308	317	95	181	1		
0+640	9 272	12 773	3 832	29 137	10 064	11.69	0.00
	329	329	99	236	0		
0+660	9 601	13 102	3 930	29 373	10 064	11.54	0.00
	251	323	97	197	23		
0+680	9 852	13 424	4 027	29 570	10 087	0.00	4.69
	0	289	87	0	99		
0+700	9 852	13 713	4 114	29 570	10 186	0.00	5.39
	0	290	87	0	105		
0+720	9 852	14 003	4 201	29 570	10 290	0.00	5.77
	0	292	88	0	116		
0+740	9 852	14 295	4 288	29 570	10 406	0.00	4.48
	81	279	84	14	32		
0+760	9 933	14 574	4 372	29 583	10 438	2.75	0.00
	304	304	91	131	0		
0+780	10 236	14 878	4 463	29 714	10 438	10.33	0.00
	349	349	105	313	0		
0+800	10 585	15 227	4 568	30 027	10 438	19.30	0.00
	381	381	114	459	0		
0+820	10 966	15 608	4 682	30 487	10 438	24.67	0.00
	404	404	121	574	0		
0+840	11 370	16 012	4 803	31 060	10 438	33.05	0.00
	438	438	131	754	0		
0+860	11 808	16 450	4 935	31 815	10 438	42.26	0.00
	469	469	141	930	0		
0+880	12 277	16 919	5 075	32 745	10 438	50.56	0.00
	498	498	149	1 105	0		
0+900	12 774	17 416	5 225	33 850	10 438	60.34	0.00
	527	527	158	1 308	0		
0+920	13 301	17 943	5 383	35 157	10 438	70.68	0.00
	510	510	153	1 234	0		
0+940	13 811	18 453	5 536	36 392	10 438	27.66	0.00
	198	355	106	270	117		
0+960	14 009	18 808	5 642	36 661	10 555	26.24	0.00
	353	372	111	413	3		
0+980	14 362	19 179	5 754	37 074	10 558	6.06	0.56
	339	357	107	343	3		
1+000	14 701	19 536	5 861	37 417	10 560	19.83	0.00
	177	329	99	171	92		
1+020	14 877	19 865	5 959	37 588	10 653	14.45	0.00
	307	323	97	200	2		
1+040	15 184	20 188	6 056	37 788	10 655	5.70	0.39
	216	311	93	87	18		
1+060	15 400	20 499	6 149	37 875	10 673	3.13	1.47
	126	307	92	32	64		
1+080	15 526	20 806	6 241	37 907	10 737	0.39	5.25
	17	313	94	2	211		
1+100	15 543	21 119	6 335	37 909	10 947	0.00	16.60
	0	328	98	0	309		
1+120	15 543	21 447	6 434	37 909	11 256	0.00	12.40
	0	318	95	0	251		
1+140	15 543	21 765	6 529	37 909	11 508	0.00	12.55
	0	320	96	0	247		

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
1+160	15 543 0	22 085 316	6 625 95	37 909 0	11 755 221	0.00	12.19
1+180	15 543 0	22 401 394	6 720 118	37 909 0	11 976 908	0.00	9.01
1+200	15 543 0	22 794 686	6 838 206	37 909 0	12 883 3 336	0.00	155.98
1+220	15 543 0	23 480 632	7 044 190	37 909 0	16 219 2 745	0.00	153.48
1+240	15 543 0	24 113 622	7 234 187	37 909 0	18 964 2 641	0.00	144.25
1+260	15 543 0	24 735 592	7 420 177	37 909 0	21 606 2 381	0.00	102.41
1+280	15 543 0	25 326 670	7 598 201	37 909 0	23 987 3 192	0.00	193.04
1+300	15 543 0	25 996 472	7 799 142	37 909 0	27 179 1 364	0.00	137.72
1+320	15 543 0	26 469 376	7 940 113	37 909 0	28 543 595	0.00	47.29
1+340	15 543 0	26 845 328	8 053 98	37 909 0	29 138 299	0.00	20.18
1+360	15 543 0	27 172 292	8 152 88	37 909 0	29 437 109	0.00	9.87
1+380	15 543 216	27 465 285	8 239 86	37 909 59	29 546 7	0.00	1.36
1+400	15 759 329	27 750 329	8 325 99	37 969 239	29 553 0	6.98	0.00
1+420	16 088 378	28 078 378	8 423 114	38 208 458	29 553 0	17.14	0.00
1+440	16 466 428	28 457 428	8 537 128	38 666 706	29 553 0	28.85	0.00
1+460	16 894 345	28 884 461	8 665 138	39 372 683	29 553 289	41.78	0.00
1+480	17 239 0	29 345 525	8 803 158	40 055 0	29 842 1 680	0.00	57.75
1+500	17 239 0	29 870 385	8 961 115	40 055 0	31 522 676	0.00	91.38
1+520	17 239 228	30 255 314	9 076 94	40 055 112	32 197 92	0.00	18.42
1+540	17 467 301	30 570 301	9 171 90	40 166 136	32 290 0	12.98	0.00
1+560	17 768 220	30 870 293	9 261 88	40 302 73	32 290 24	7.31	0.00
1+580	17 987 0	31 164 301	9 349 90	40 375 0	32 313 126	0.00	4.79
1+600	17 987 0	31 464 303	9 439 91	40 375 0	32 439 137	0.00	5.20
1+620	17 987 0	31 767 496	9 530 149	40 375 0	32 576 1 521	0.00	9.62
1+640	17 987 0	32 264 423	9 679 127	40 375 0	34 098 951	0.00	111.87
1+660	17 987 0	32 686 364	9 806 109	40 375 0	35 049 519	0.00	5.28
1+680	17 987 0	33 050 462	9 915 139	40 375 0	35 568 1 172	0.00	68.04
1+700	17 987 0	33 513 505	10 054 152	40 375 0	36 740 1 524	0.00	83.44
1+720	17 987 0	34 018 552	10 205 166	40 375 0	38 265 1 972	0.00	113.37
1+740	17 987 0	34 570 265	10 371 80	40 375 0	40 237 556	0.00	36.27
1+760	17 987 0	34 835 148	10 450 44	40 375 0	40 793 447	0.00	40.02
1+767. 687	17 987	34 983	10 495	40 375	41 240	0.00	76.38

3.2.5. Movimiento de tierras (Resumen):

RESUMEN

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>	<u>V.Berma</u>	<u>s</u>
Lazo - lazo	13.614	15.249	4.574	0	22.628	2.647	0	0	0	0
R1 - R1	0	260	78	0	0	204	0	0	0	0
R2 - R2	0	362	109	0	0	359	0	0	0	0
Ramal-AP-C60 - Ramal-AP-C60	3.000	3.000	900	0	5.044	204	0	0	0	0
Ramal-C60-AP - Ramal-C60-AP	2.875	5.330	1.599	0	1.515	3.697	0	0	0	0
Ramal-lazo - Ramal-lazo	1.750	2.766	830	0	1.149	652	0	0	0	0
TroncoSecundario - TroncoSecundario	18.007	34.985	10.495	0	40.407	41.200	0	0	0	0
cv-510 - cv-510	184	9.617	2.885	0	53	5.326	0	0	0	0
troncoPrincipal - troncoPrincipal	23.744	51.427	15.428	0	9.203	6.497	0	0	0	0
TOTAL:	63.175	122.995	36.898	0	79.998	60.786	0	0	0	0

4. Conclusión:

Como conclusión puedo decir que este trabajo me ayudo a alcanzar un cierto nivel de experiencia en diseño de obras lineales y diseño de enlaces utilizando el software Clip y aplicando la normativa española del diseño de carreteras

También hay que destacar que conlleva un esfuerzo extra el diseño del enlace sobre una cartografía existente ya que no es fácil ajustar los parámetros de las nuevas carreteras como puede ser los peraltes, las curvaturas y las pendientes con las carreteras que ya vienen en la cartografía siendo más fáciles diseñar nuevas carreteras.

Así mismo otro punto importante es la modificación de la geometría de las plataformas de los viales manualmente en unos tramos específicos para que todo el diseño y el paso a nivel sea coherente.

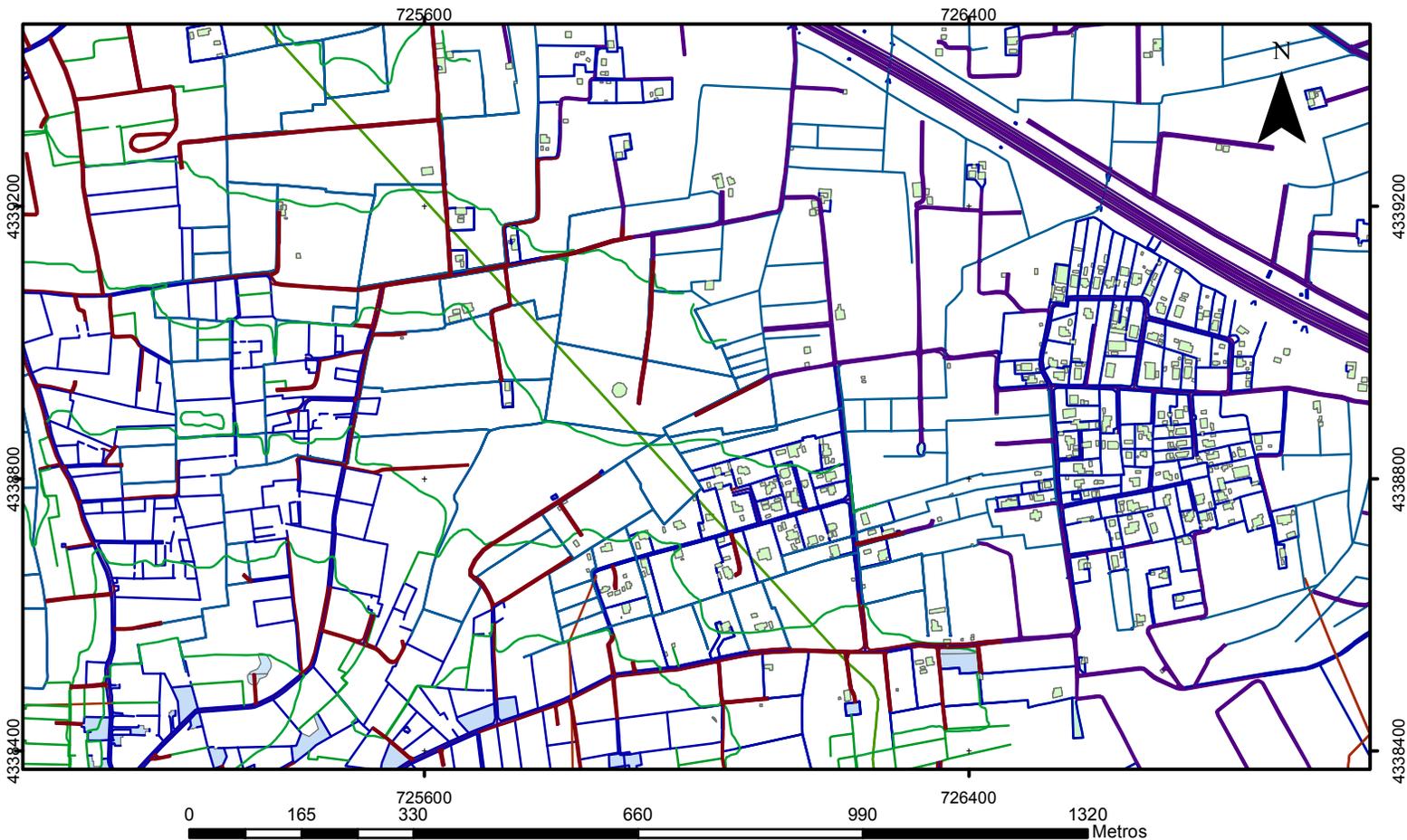
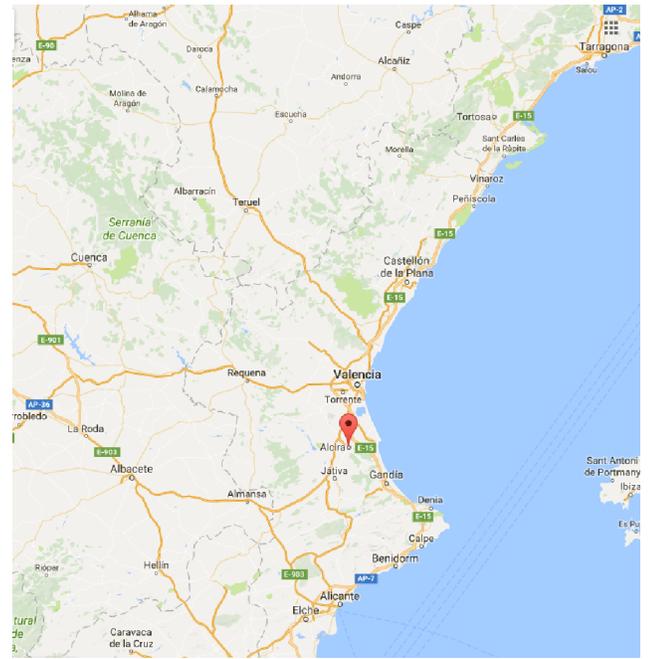
Este proyecto también me ayudo bastante a tener un cierto nivel manejando el programa AutoCAD a la hora de diseñar y modificar los planos.

El ver terminado el proyecto como un proyecto realizable me resulta más gratificante.

5. Bibliografía:

- Disposición 2217 del BOE núm. 55 de 2016 - BOE.es
- Guía de nudos viarios Orden Circular 32-12 del Ministerio Fomento
- Manual de instrucciones del programa Clip S.A
- Apuntes de asignaturas tanto de diseño geométrico de obras como de diseño avanzado de obras con CLIP, por el profesor Jesús Lorenzo Olivares Belinchón

6. Planos:



Universidad Politécnica De Valencia

Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia , Cartografía y Topografía



Autor Del Proyecto:
Mohammed benalia

Tutor Académico:
Jesús Lorenzo Olivares Belinchon

Título del Plano : **PLANO DE SITUACIÓN**

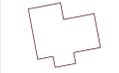
Fecha: 20/06/2017

n.º Plano: 1

Escala: 1:10000

Firmas :

LEYENDA

-  Desmote
-  Terraplen
-  Calzada
-  Arcén
-  Berma
-  Mediana
-  Arcén interior
-  Edificio
-  Curvas de nivel
-  Carretera asfaltada

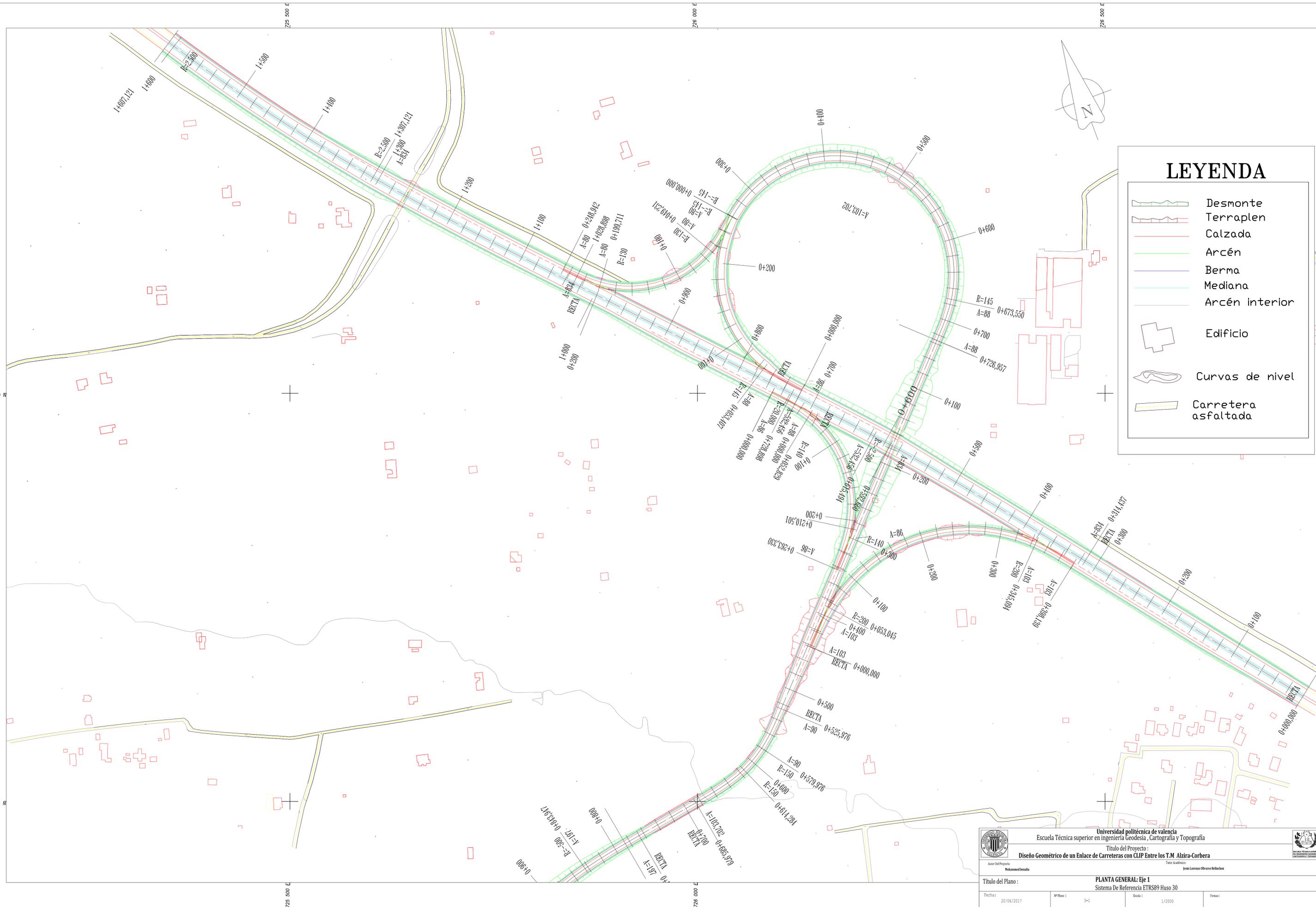


	Universidad politécnica de valencia Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia, Cartografía y Topografía	
Título del Proyecto : Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera		
<small>Autor Del Proyecto:</small> Mohammed benalia	<small>Tutor Académico:</small> Jesús Lorenzo Olivares Belinchón	
Título del Plano : PLANTA GENERAL Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30		
<small>Fecha:</small> 20/06/2017	<small>Nº Plano :</small> 2	<small>Escala :</small> 1/5000
<small>Firmas:</small>		

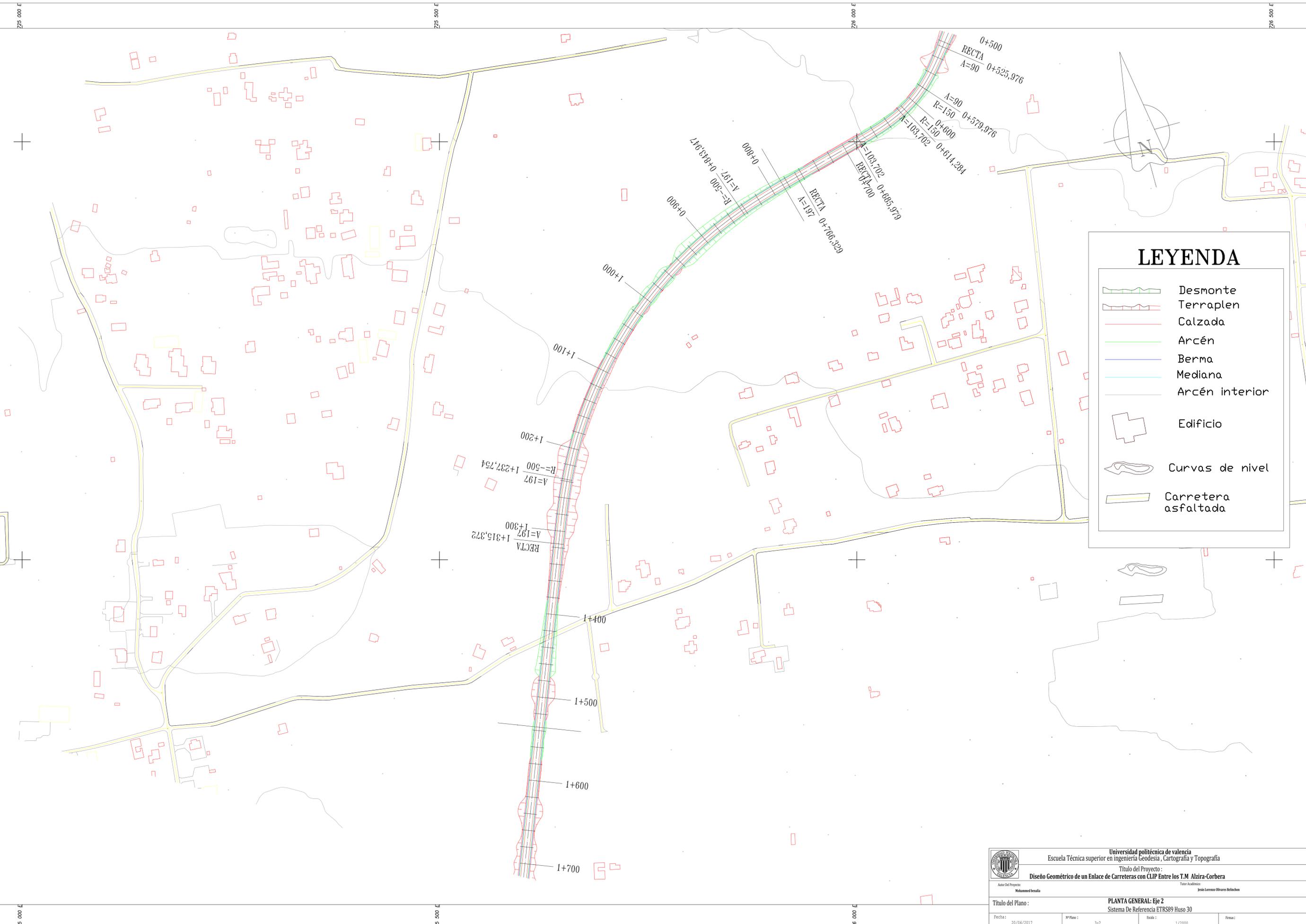


LEYENDA

- Desmante
- Terraplen
- Calzada
- Arcén
- Berma
- Mediana
- Arcén interior
- Edificio
- Curvas de nivel
- Carretera asfaltada



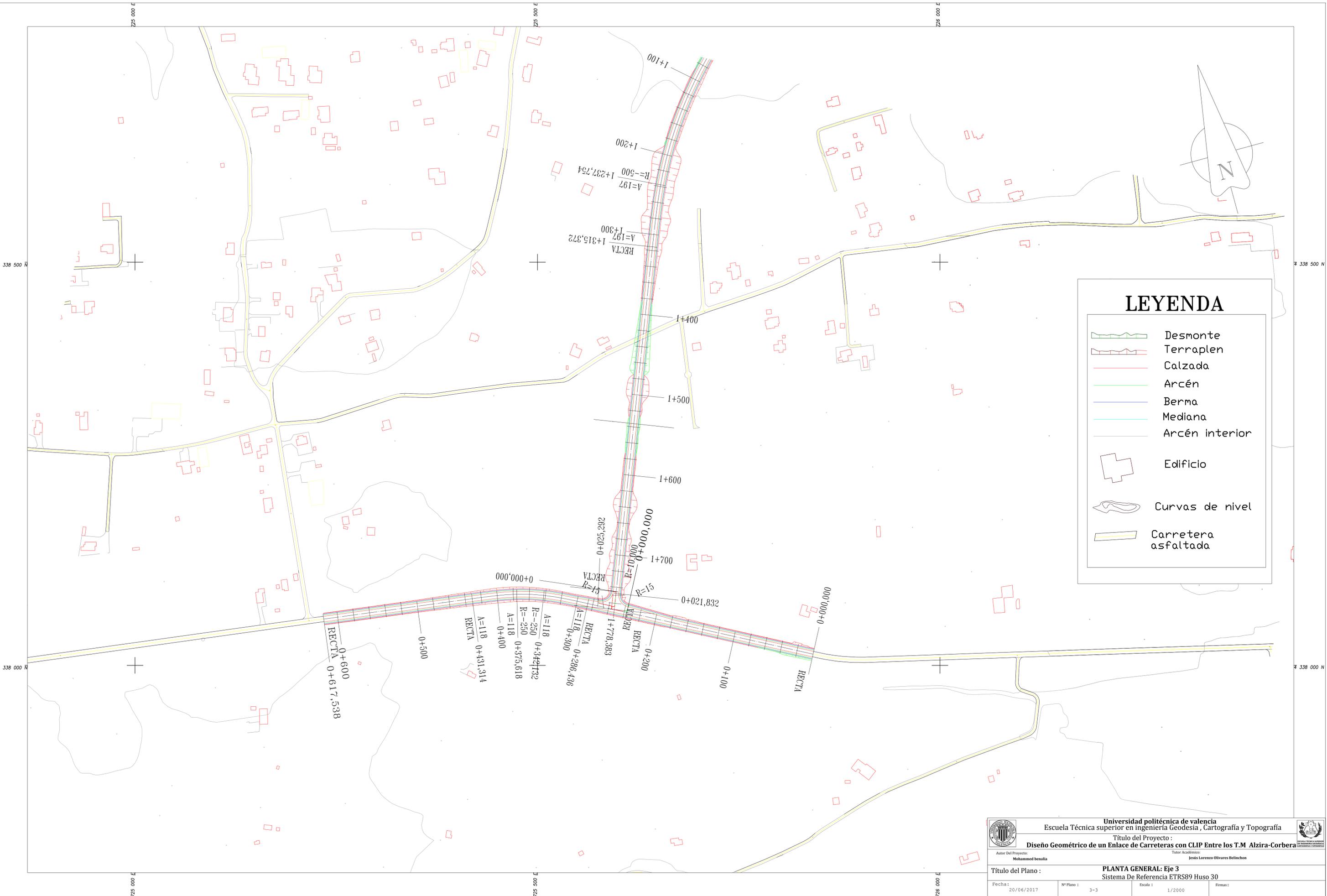
		Universidad politécnica de valencia	
		Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia, Cartografía y Topografía	
		Título del Proyecto:	
		Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M. Alzira-Corbera	
Autor del Proyecto:		Técnico Académico:	
Mohamed benalia		Joaquín Lorenzo Olivares-Bellón	
Título del Plano:		PLANTA GENERAL: Eje 1	
		Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30	
Fecha:	Nº Plano:	Escala:	Firma:
20/06/2017	3-1	1/2000	



LEYENDA

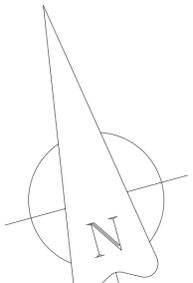
- Desmorte
- Terraplen
- Calzada
- Arcén
- Berma
- Mediana
- Arcén interior
- Edificio
- Curvas de nivel
- Carretera asfaltada

Universidad politécnica de valencia Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia, Cartografía y Topografía		
Título del Proyecto: Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M. Alzira-Corbera		
Autor del Proyecto:	Mohamed benalia	Tutor Académico:
		José Lorenzo Olivares Bellón
PLANTA GENERAL: Eje 2 Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30		
Fecha:	20/06/2017	Nº Plano:
		3-2
Escala:	1/2000	
Firma:		



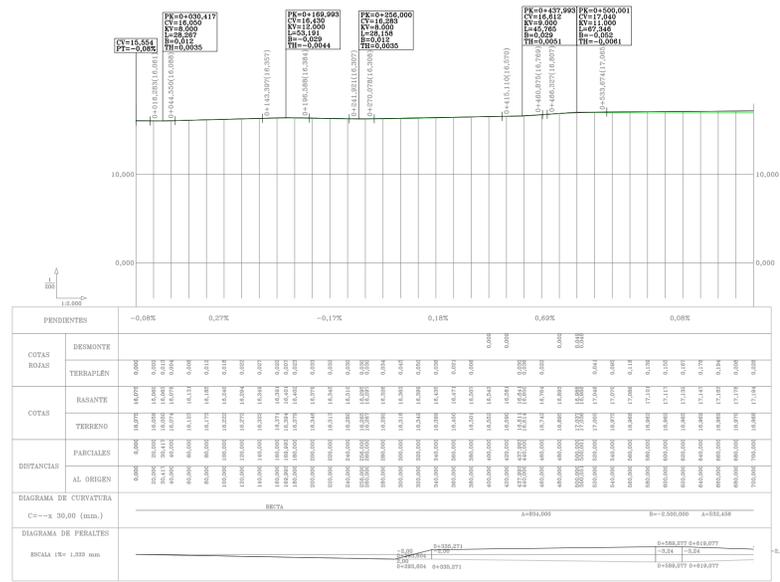
LEYENDA

	Desmote
	Terraplen
	Calzada
	Arcén
	Berma
	Mediana
	Arcén interior
	Edificio
	Curvas de nivel
	Carretera asfaltada

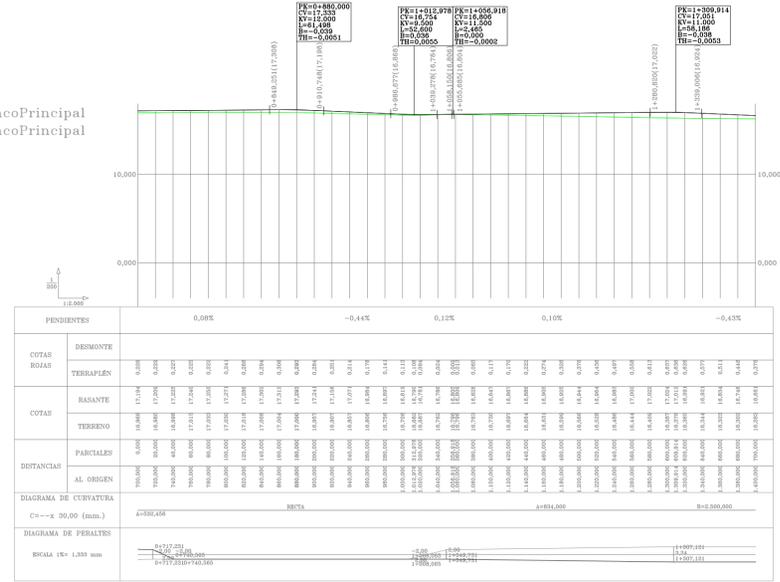


Universidad politécnica de valencia Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia, Cartografía y Topografía	
Título del Proyecto: Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera	
Autor Del Proyecto: Mohammed benalia	Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon
PLANTA GENERAL: Eje 3 Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30	
Fecha: 20/06/2017	Nº Plano: 3-3
Escala: 1/2000	Firmas:

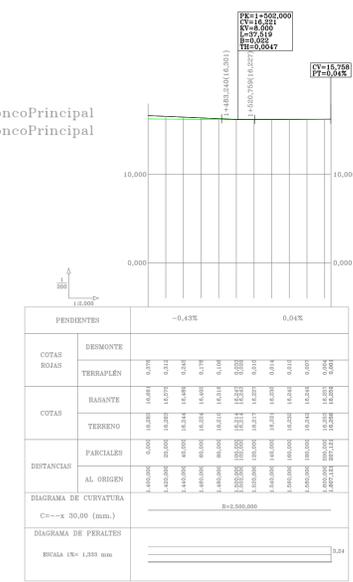
troncoPrincipal
troncoPrincipal
r1



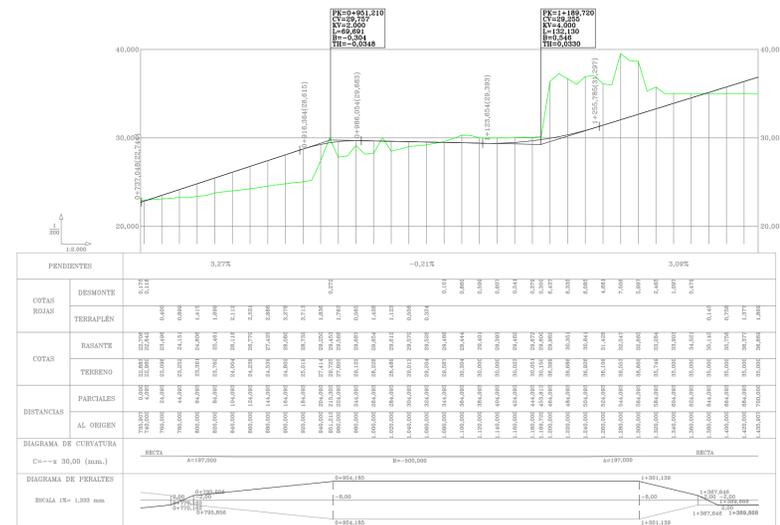
troncoPrincipal
troncoPrincipal
r1



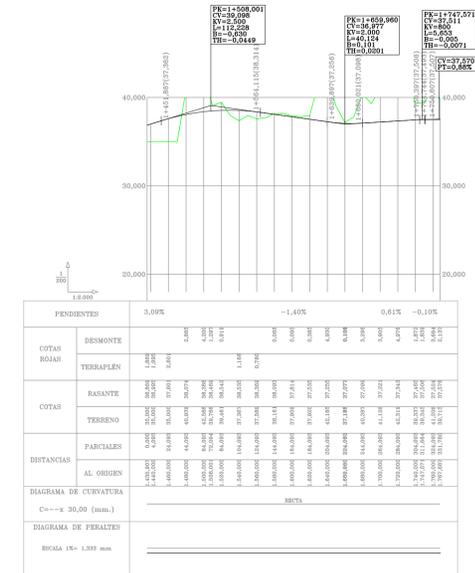
troncoPrincipal
troncoPrincipal
r1



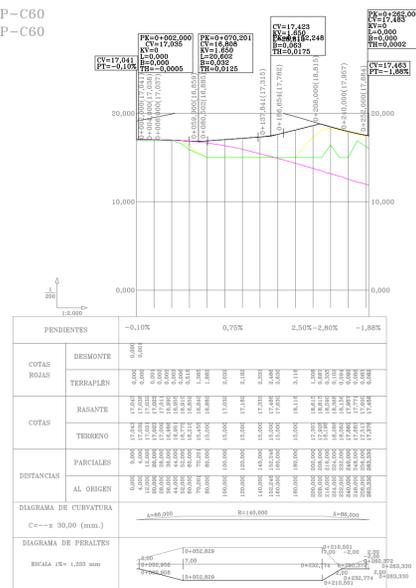
TroncoSecundario
TroncoSecundario
r2



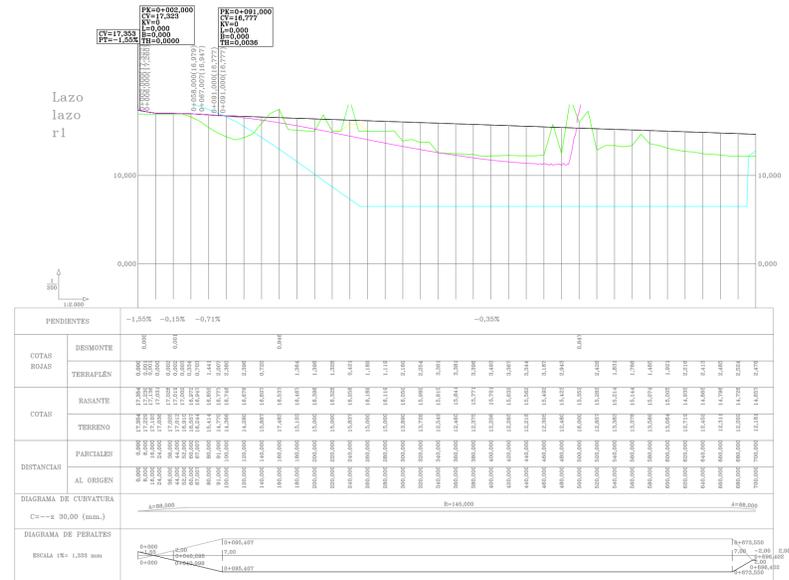
TroncoSecundario
TroncoSecundario
r2



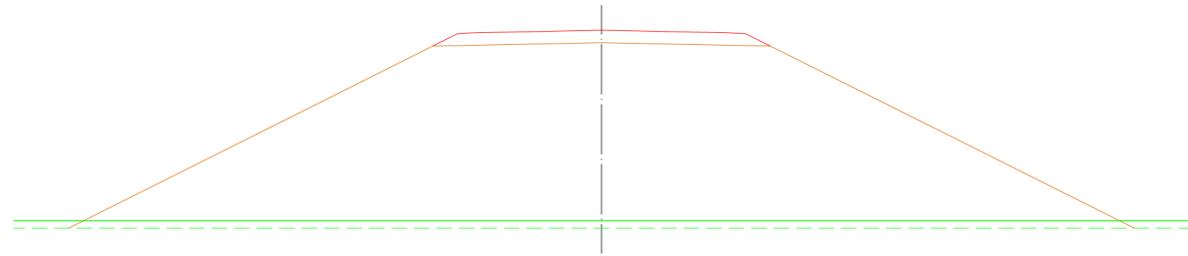
Ramal-AP-C60
Ramal-AP-C60
r4



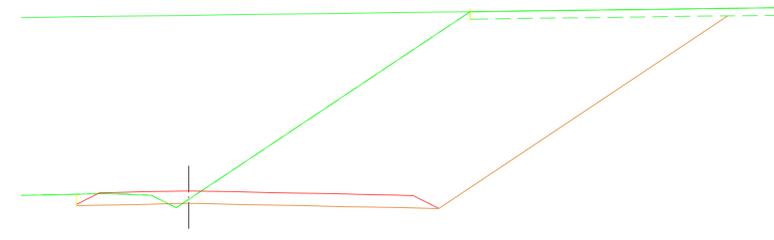
Lazo
Lazo
r1



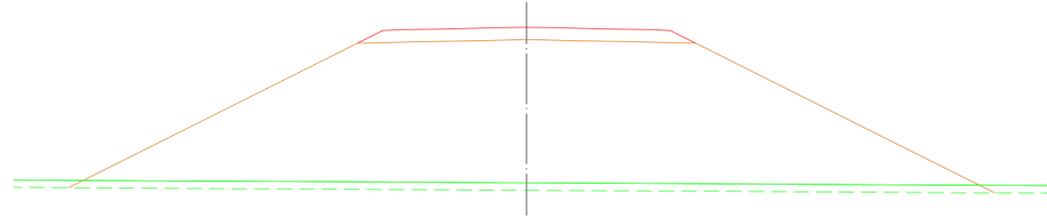
Universidad politécnica de valencia
 Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia, Cartografía y Topografía
 Título del Proyecto :
Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera
 Autor Del Proyecto: **Mohamed benalia** / Tutor Académico: **Jesús Lorenzo Olivares Belinchón**
Título del Plano : PERFILES LONGITUDINALES Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30
 Fecha: 20/06/2017 / Nº Plano: 4 / Escala H: 1/2000 / Escala V: 1/200 / Firmas:



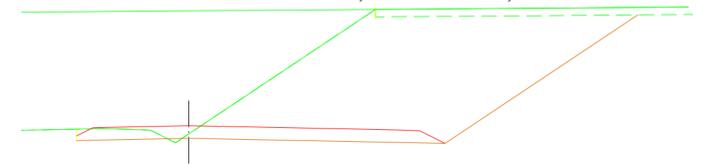
PK=0+120,000 CR=20,416



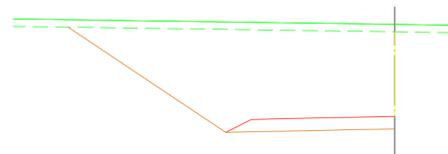
PK=0+440,000 CR=17,058



PK=0+110,000 CR=19,728



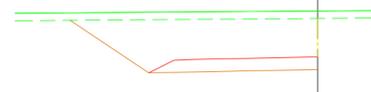
PK=0+430,000 CR=16,984



PK=1+760,000 CR=37,524



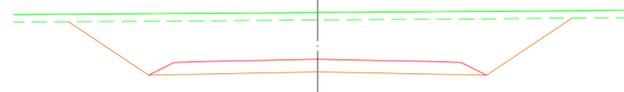
PK=0+420,000 CR=16,938



PK=1+750,000 CR=37,508



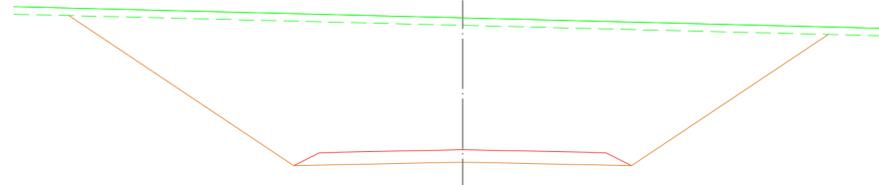
PK=0+380,000 CR=17,030



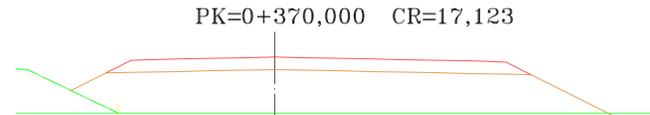
PK=1+740,000 CR=37,465



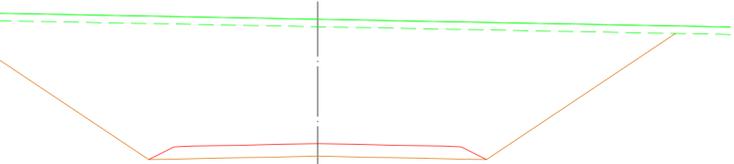
PK=0+370,000 CR=17,123



PK=1+730,000 CR=37,404



PK=0+360,000 CR=17,243



PK=1+720,000 CR=37,343



Universidad politécnica de valencia
Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia , Cartografía y Topografía



Título del Proyecto :
Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera

Autor Del Proyecto:
Mohammed benalia

Tutor Académico:
Jesús Lorenzo Olivares Belinchon

Título del Plano :

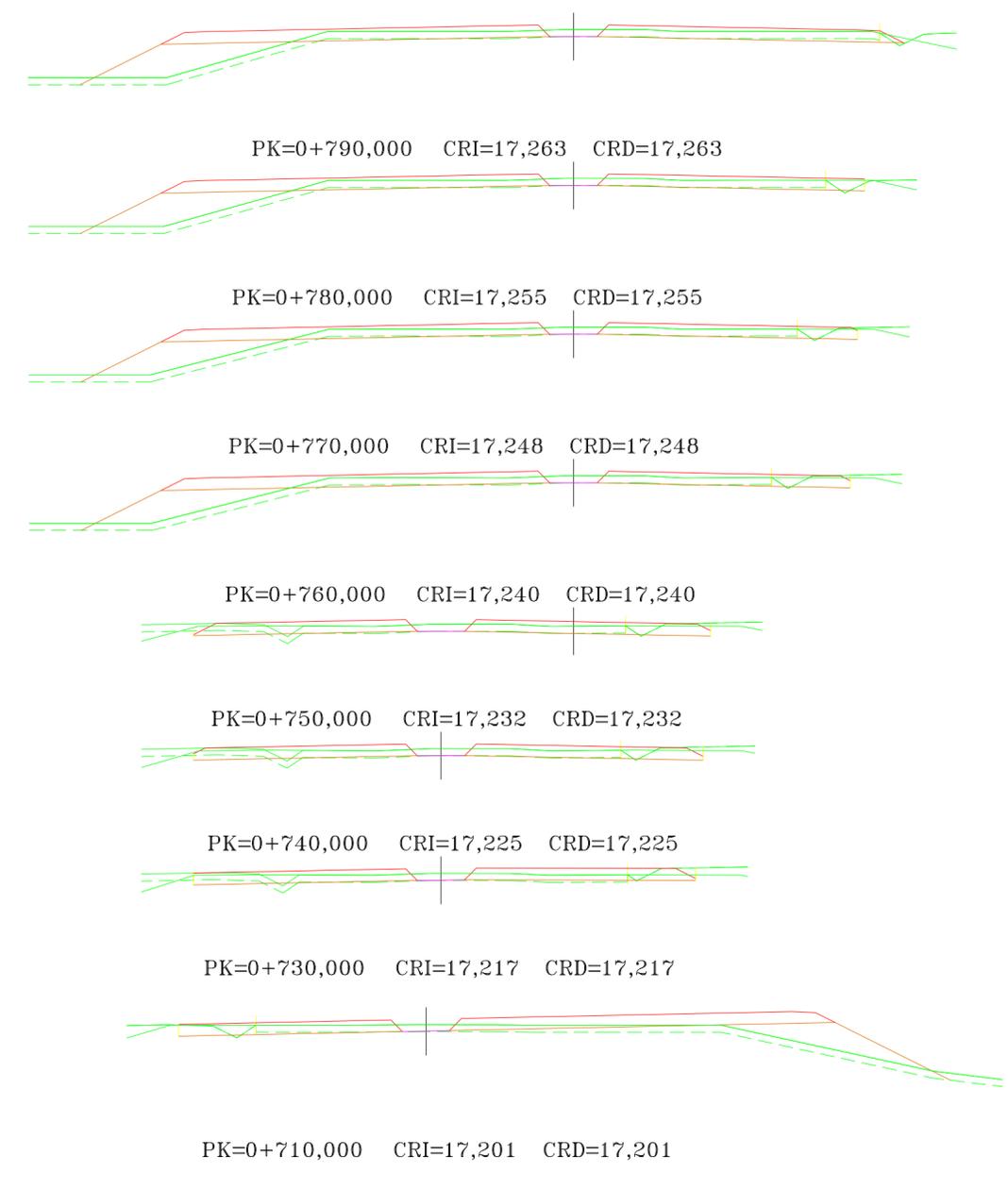
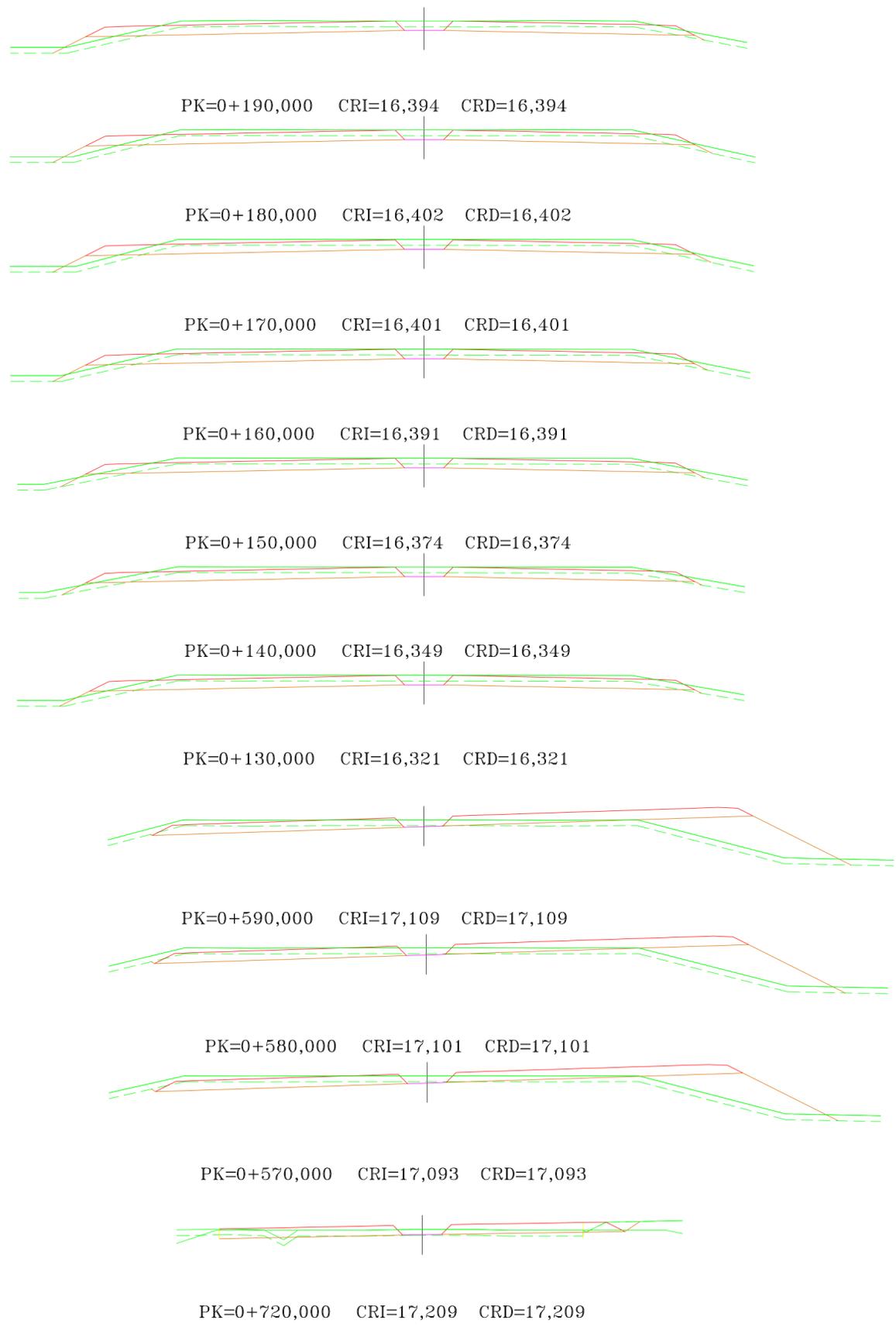
PERFIL TRANSVERSAL : Eje Secundario
Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30

Fecha :
20/06/2017

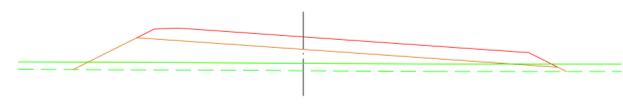
Nº Plano :
5

Escala :
1/200

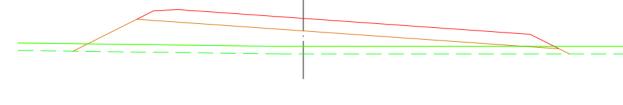
Firmas :



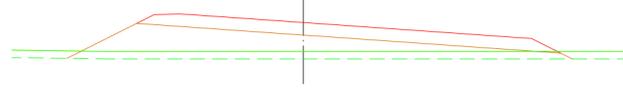
		Universidad politécnica de valencia Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia , Cartografía y Topografía		
Título del Proyecto : Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera				
Autor Del Proyecto: Mohammed benalia		Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon		
Título del Plano : PERFIL TRANSVERSAL : Eje Principal Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30				
Fecha: 20/06/2017	Nº Plano : 6	Escala : 1/200	Firmas :	



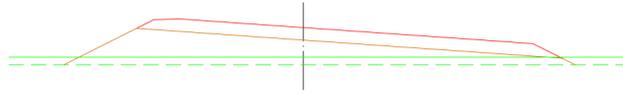
PK=0+290,000 CR=16,084



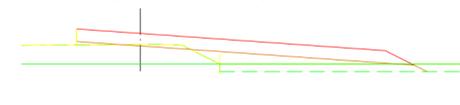
PK=0+280,000 CR=16,119



PK=0+270,000 CR=16,154



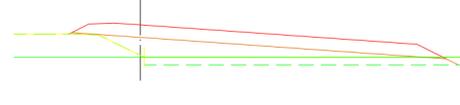
PK=0+260,000 CR=16,189



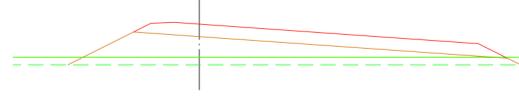
PK=0+250,000 CR=16,224



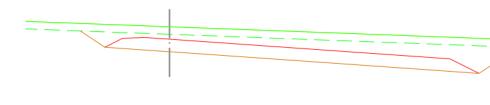
PK=0+240,000 CR=16,258



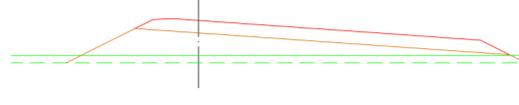
PK=0+230,000 CR=16,293



PK=0+220,000 CR=16,328



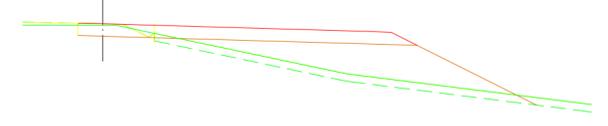
PK=0+210,000 CR=16,363



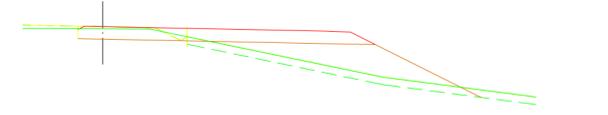
PK=0+200,000 CR=16,398



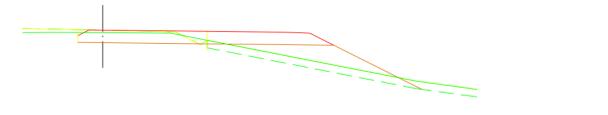
PK=0+060,000 CR=16,972



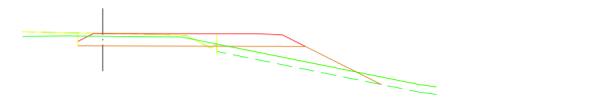
PK=0+050,000 CR=17,002



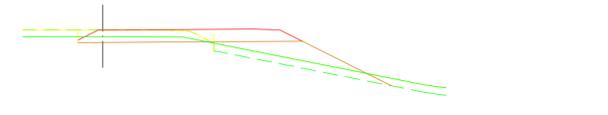
PK=0+040,000 CR=17,021



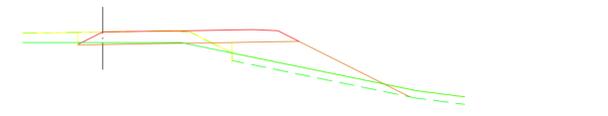
PK=0+030,000 CR=17,030



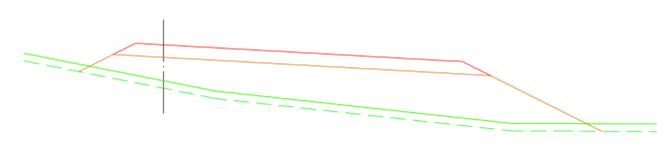
PK=0+020,000 CR=17,040



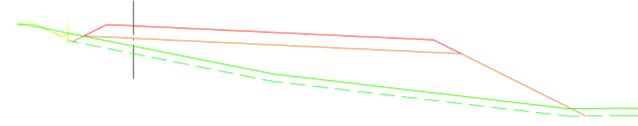
PK=0+010,000 CR=17,198



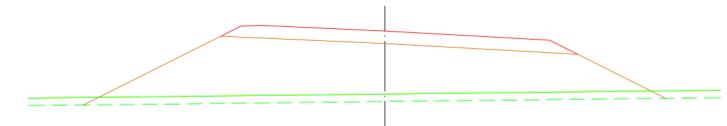
PK=0+000,000 CR=17,354



PK=0+080,000 CR=16,855



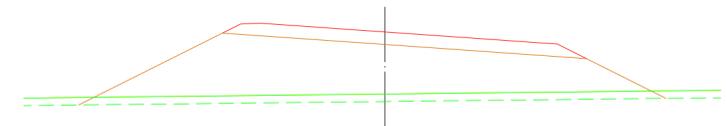
PK=0+070,000 CR=16,926



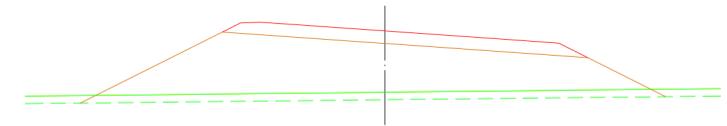
PK=0+680,000 CR=14,726



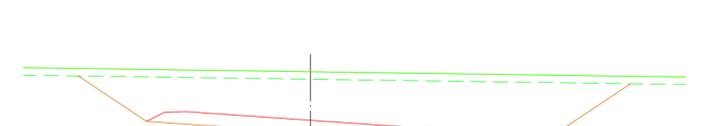
PK=0+670,000 CR=14,761



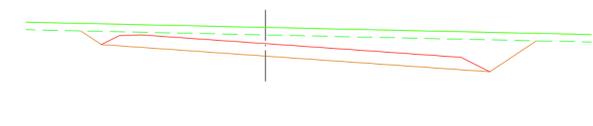
PK=0+660,000 CR=14,796



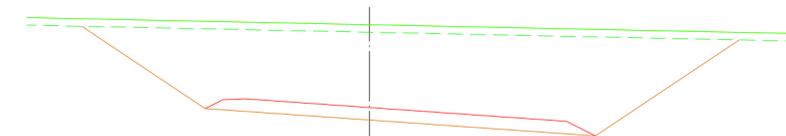
PK=0+650,000 CR=14,831



PK=0+510,000 CR=15,318



PK=0+500,000 CR=15,353



PK=0+490,000 CR=15,388



Universidad politécnica de valencia
Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia , Cartografía y Topografía



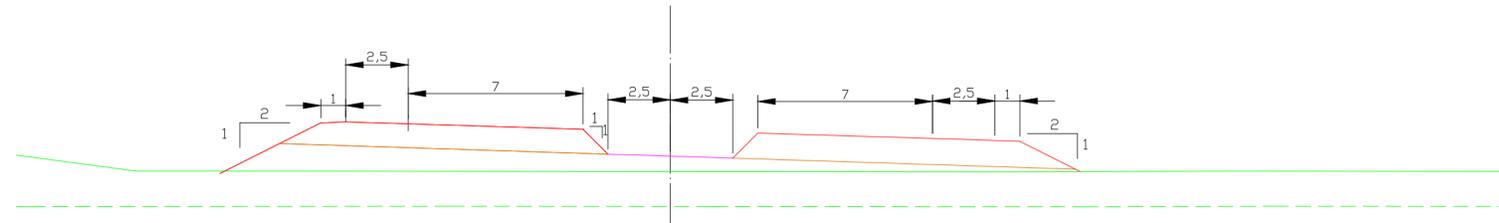
Título del Proyecto :
Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera

Autor Del Proyecto:
Mohammed benalia

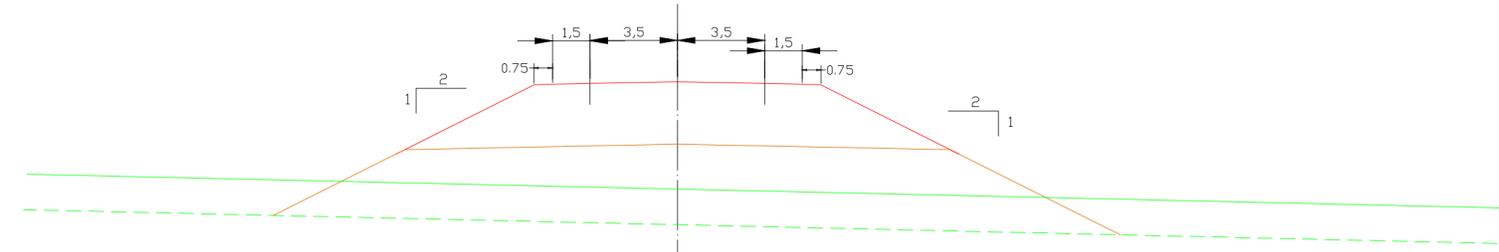
Tutor Académico:
Jesús Lorenzo Olivares Belinchon

Título del Plano : **PERFIL TRANSVERSAL : Eje del lazo**
Sistema De Referencia ETRS89 Huso 30

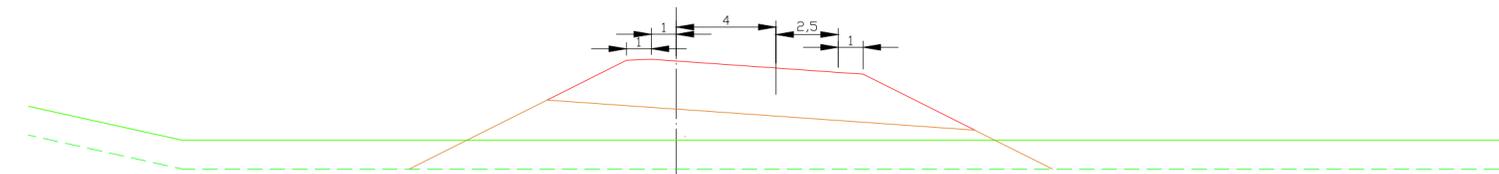
Fecha: 20/06/2017	Nº Plano : 7	Escala : 1/200	Firmas :
----------------------	-----------------	-------------------	----------



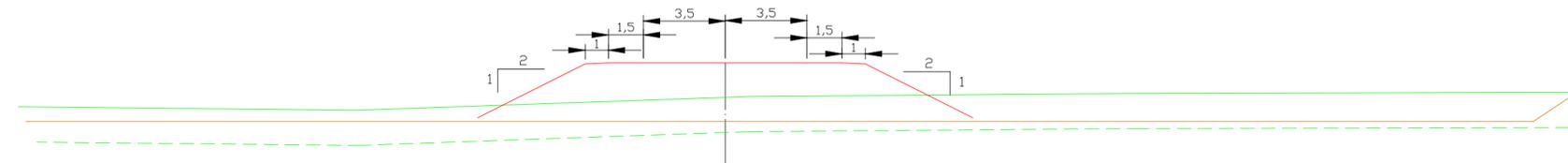
SECCIÓN TIPO : Eje AP-7



SECCIÓN TIPO : Eje C-60



SECCIÓN TIPO : Eje RAMAL C60-AP7



SECCIÓN TIPO : Eje CV-510

		Universidad politécnica de valencia Escuela Técnica superior en ingeniería Geodesia , Cartografía y Topografía		
		Título del Proyecto : Diseño Geométrico de un Enlace de Carreteras con CLIP Entre los T.M Alzira-Corbera		
Autor Del Proyecto: Mohammed benalia		Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon		
Título del Plano :		SECCIÓN TIPO		
Fecha : 20/06/2017	Nº Plano : 8	Escala : 1/200	Firmas :	