



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

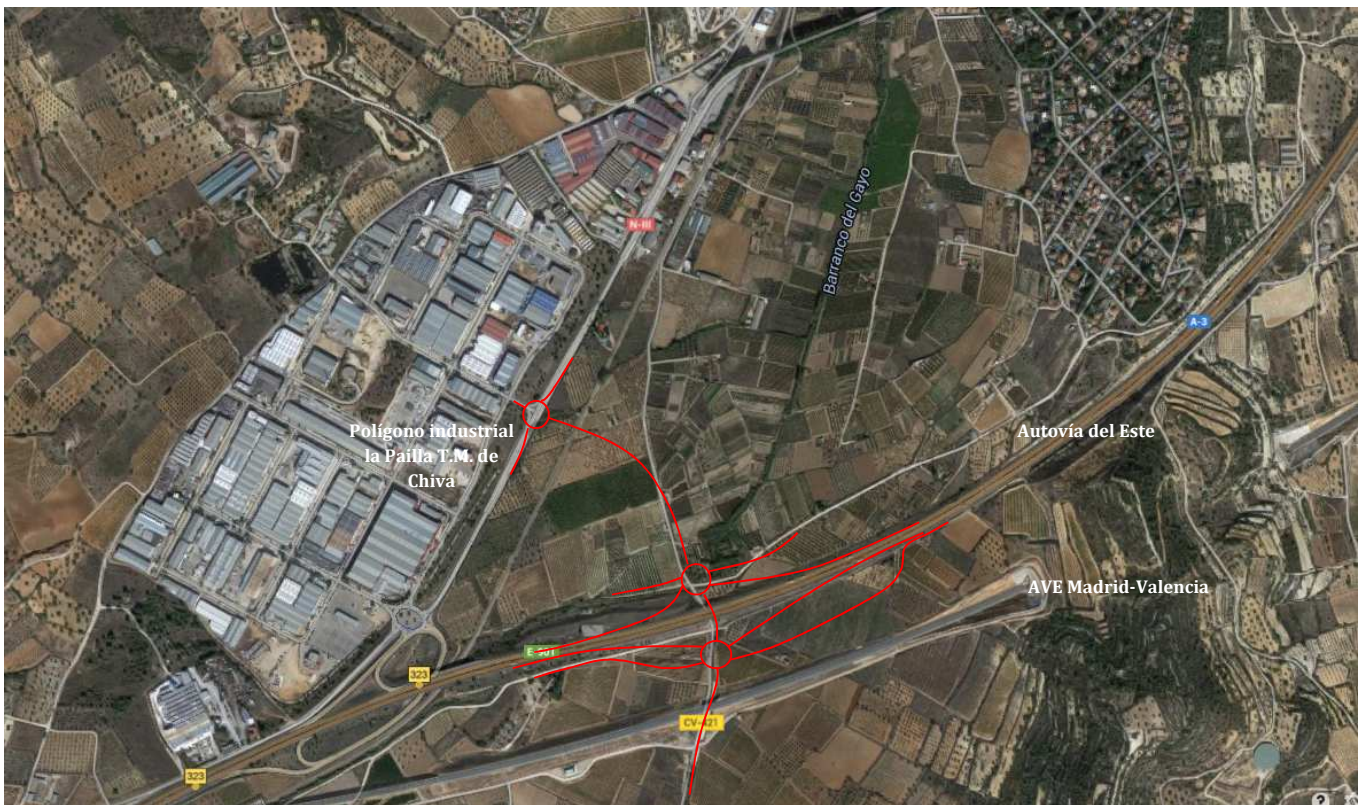
Escuela Técnica Superior en Ingeniería
Geodésica, Cartográfica y Topografía.



Titulación: **GRADO EN INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRAFÍA**

ACCESOS POLÍGONO
INDUSTRIAL LA PAÍLLA

ENLACE CON GLORIETAS TIPO "PESAS" EN
T.M. DE CHIVA (VALENCIA)



Autor del proyecto: **DAVID MIRALLES LISARDE**

Tutor académico: **JESÚS LORENZO OLIVARES BELINCHÓN**

VALENCIA, Septiembre 2015

Índice de contenido.

1	Memoria.....	13
1.1	Objetivo del proyecto	13
1.1.1	Situación.....	13
1.2	Cartografía básica	15
1.2.1	Sistema de referencia geodésico	16
1.2.2	Sistema de representación cartográfico	16
1.3	Estudio de alternativas con aprovechamiento de pasos inferiores A3 y AVE.	18
1.3.1	Alternativa 1. Paso inferior para cercanías FF.CC.	18
1.3.2	Alternativa 2. Obra de paso para cercanías FF.CC.	18
1.4	Normativas consultadas, conceptos generales.	19
1.4.1	Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC.....	19
1.4.2	Guía de nudos viarios OC 32-12 del Ministerio de Fomento.	24
1.4.3	Recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento	27
1.5	Diseño del enlace	35
1.5.1	Introducción.....	35
1.5.2	Generación de nuevo trabajo	36
1.5.3	Cartografía del enlace	36
1.5.4	Geometría de la planta	39
1.5.5	Geometría del alzado	175
1.5.6	Sección transversal.....	253
2	Presupuesto	263
2.1	Descripción de conceptos	263
2.2	Presupuestos parciales	264
2.3	Presupuesto general	267
3	Planos.....	269
3.1	Plano de situación.....	269
3.2	Planta general	269
3.3	Planta de replanteo	269
3.4	Perfiles longitudinales.....	269
3.5	Secciones tipo	269
3.6	Perfiles transversales	269
3.7	Planta de señalización.....	269

3.8	Longitudinal y Sección de Obra de paso cruce FF.CC en T.M. de Chiva	269
4	Anejos	282
4.1	Anejo 1. Listados.....	282
4.1.1	Listados de planta	282
4.1.2	Listados de alzado	300
4.1.3	Replanteo de líneas.....	327
4.1.4	Replanteo de capas	329
4.1.5	Replanteo Sección Transversal	331
4.1.6	Replanteo Taludes.....	333
4.1.7	Replanteo Pies de Talud.....	335
4.1.8	Replanteo Perfiles	337
4.1.9	Replanteo Carretera. Plataforma.....	339
4.2	Anejo 2: Datos geodésicos	340
5	Conclusiones	343
6	Bibliografía y web-grafía	344

Índice de Ilustraciones.

Figura 1. Situación en el país.	13
Figura 2. Situación en la comunidad autónoma.	14
Figura 3. Emplazamiento del enlace en el término municipal.	14
Figura 4. Hojas de los municipios que cubren el territorio de la Comunidad Valenciana.	15
Figura 5. Determinación de las hojas en la Península Ibérica y Baleares.	17
Figura 6. Localizaciones geográficas de la proyección UTM.	18
Figura 7. Denominación de carreteras.	21
Figura 8. Carreteras de calzadas separadas.	22
Figura 9. Carreteras convencionales.	22
Figura 10. Elementos y dimensiones de la sección transversal.	23
Figura 11. Velocidades específicas en función del radio SIN proporción de vehículos articulados.	24
Figura 12. Velocidades específicas en función del radio CON proporción de vehículos articulados.	25
Figura 13. Tabla de peralte en un Ramal.	26
Figura 14. Características de trazado en planta de una glorietta.	27
Figura 15. Espaciamiento de los Ramales.	28
Figura 16. Ángulo de entrada demasiado pequeño e inflexión de entrada insuficiente.	28
Figura 17. Ángulo de entrada demasiado grande.	29
Figura 18. Desalineación de un acceso.	29
Figura 19. Determinación de la curvatura mínima de la trayectoria de entrada.	30
Figura 20. Método para determinar las marcas viales de borde.	30
Figura 21. Visibilidad hacia la izquierda en la entrada.	31
Figura 22. Despeje hacia la izquierda en un acceso fuera de poblado.	32
Figura 23. Visibilidad hacia la derecha en la entrada.	32
Figura 24. Visibilidad en la glorietta.	33
Figura 25. Cartel- croquis de preseñalización de una glorietta.	33
Figura 26. Nuevo trabajo con CLIP.	36
Figura 27. Acceso a descarga de cartografía del ICV.	36
Figura 28. Descarga de cartografía del ICV.	37
Figura 29. Paso 1: Crear nueva carpeta de cartografía. Paso 2: Darle un nombre.	38
Figura 30. Paso 3: Leer fichero externo. Paso 4: Elegir el formato.	38
Figura 31. Paso 5: Seleccionamos archivo y descomponemos los bloques.	38
Figura 32. Cartografía cargada en CLIP.	39
Figura 33. Elemento Fijo.	40
Figura 34. Elemento Móvil.	41
Figura 35. Elemento Móvil y Móvil especial para un mismo radio.	41
Figura 36. Elemento Giratorio.	42
Figura 37. Elemento Retrogiratorio.	42
Figura 38. Elemento Acoplado a P2.	43
Figura 39. Elemento Acoplado a P1.	44
Figura 40. Elemento Retroacoplado a P1.	44
Figura 41. Elemento Retroacoplado a P2.	45
Figura 42. Elemento Glorietta.	46
Figura 43. Generación de nuevo eje en planta con CLIP.	47
Figura 44. Datos generales del nuevo eje en planta.	47
Figura 45. Definición geométrica del eje en planta.	48
Figura 46. Cálculo de alineaciones del eje en planta de la autovía.	49
Figura 47. Generación de nuevo tramo.	50

Figura 48. Creación de terreno.	50
Figura 49. Adquisición de terreno.	51
Figura 50. Definición de secciones en datos globales.	51
Figura 51. Dimensiones de los elementos de plataforma.	52
Figura 52. Geología en datos globales.	52
Figura 53. Definición de la sección de plataforma mediante tablas de sección.	53
Figura 54. Generación automática de desplazados, definidos en datos globales.	53
Figura 55. Desplazados iniciales de la plataforma de la autovía A3.	54
Figura 56. Vista en planta con los definición de anchos y taludes de la autovía.	54
Figura 57. Definición de cunetas.	55
Figura 58. Creación de la cuneta.	55
Figura 59. Asignación de cunetas al tramo del eje.	56
Figura 60. Definición de talud tipo con cuneta al pie de talud.	56
Figura 61. Asignación de talud con cuneta en el pie del terraplén.	57
Figura 62. Creación eje CV-421 y datos geométricos de entrada.	57
Figura 63. Cálculo de alineaciones del eje en planta de la CV-421.	58
Figura 64. Generación de nuevo tramo.	58
Figura 65. Creación de terreno en CV-421.	59
Figura 66. Adquisición de terreno en CV-421.	59
Figura 67. Definición de secciones en datos globales.	60
Figura 68. Normativa de sección transversal según tipo de vial y Dimensiones de los elementos de plataforma en CLIP para la CV-421.	60
Figura 69. Geología en datos globales.	61
Figura 70. Definición de la sección de plataforma mediante tablas de sección de la CV-421.	61
Figura 71. Ejecución para que aplique los desplazados definidos.	62
Figura 72. Desplazados iniciales de la plataforma de la CV-421.	62
Figura 73. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421 y la autovía antes de cambiar la rasante obra de paso FF.CC.	63
Figura 74. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421 y la autovía después de cambiar la rasante obra de paso FF.CC.	63
Figura 75. Asignación de talud con cuneta en terraplén.	64
Figura 76. Asignación de cunetas al tramo de eje CV421.	64
Figura 77. Inhibir los perfiles en CV-421 por el paso inferior a la autovía A3.	64
Figura 78. Inhibir los perfiles bajo de la losa de la A3 en el paso inferior.	65
Figura 79. Velocidades específicas en función del radio y peralte sin proporción significativa de vehículos articulados.	65
Figura 80. Velocidades específicas en función del radio y peralte con proporción significativa de vehículos articulados.	66
Figura 81. Definición geométrica en planta del Ramal 1.	66
Figura 82. Definición geométrica del eje "Ramal 1" en planta.	67
Figura 83. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 1 sin introducir el Retroacoplado a P2 al principio.	67
Figura 84. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 1 introducido el Retroacoplado a P2 al principio.	67
Figura 85. Generación de nuevo tramo en Ramal 1.	68
Figura 86. Creación de terreno en Ramal 1.	68
Figura 87. Adquisición de terreno Ramal 1.	69
Figura 88. Definición de secciones en datos globales.	69
Figura 89. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 1 en CLIP.	70
Figura 90. Definición de la sección de plataforma del Ramal 1, mediante tablas de sección.	70
Figura 91. Ejecución para que aplique los desplazados definidos.	71
Figura 92. Guardado de la plantilla de la sección tipo de los ramales.	71

Figura 93. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 1.....	72
Figura 94. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421, la autovía y el Ramal 1.....	72
Figura 95. Intersección de las bermas entre A-3 y Ramal 1.....	73
Figura 96. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 1.....	73
Figura 97. Intersección del PK 0+000 del Ramal 1 con la A-3.....	74
Figura 98. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.....	74
Figura 99. Edición de desplazados en el Ramal 1.....	75
Figura 100. Peraltes de la autovía A-3.....	75
Figura 101. Peraltes del Ramal 1 antes de modificar y después de ajustar al tronco principal.....	76
Figura 102. Generar carriles de aceleración y deceleración.....	76
Figura 103. Desde qué tronco empieza el carril de deceleración.....	76
Figura 104. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad izquierda $V_f = 80$ derecha $V_f = 60$	77
Figura 105. Secciones características en los carriles de cambio de velocidad.....	78
Figura 106. Longitud de los carriles de aceleración.....	79
Figura 107. Longitud de carriles de deceleración.....	80
Figura 108. Carril de cambio de velocidad generado para acceso al Ramal 1.....	80
Figura 109. Crear el entronque de terrenos de Ramal 1 con A-3.....	81
Figura 110. Datos del entronque del terreno del Ramal 1 con la A-3.....	81
Figura 111. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 1.....	82
Figura 112. Generación de Muro en A-3.....	82
Figura 113. Generación de Muro en el Ramal 1.....	83
Figura 114. Visualización 3D del Ramal 1 con la A-3.....	83
Figura 115. Definición geométrica del eje "Ramal 2" en planta.....	84
Figura 116. Definición geométrica del eje "Ramal 2" en planta modificado.....	85
Figura 117. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 2 modificado.....	85
Figura 118. Generación de nuevo tramo en Ramal 2.....	85
Figura 119. Creación de terreno en Ramal 2.....	86
Figura 120. Adquisición de terreno Ramal 2.....	86
Figura 121. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 2 en CLIP según normativa.....	87
Figura 122. Definición geométrica con los desplazados activos.....	88
Figura 123. Generación de desplazados en el Ramal 2.....	89
Figura 124. Desplazados generados en el Ramal 2.....	89
Figura 125. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 2.....	90
Figura 126. Generación automática de peraltes del Ramal 2 según el grupo de carreteras.....	90
Figura 127. Generación automática de peraltes.....	91
Figura 128. Intersección de las bermas entre A-3 y Ramal 2.....	91
Figura 129. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 2.....	92
Figura 130. Intersección del final del Ramal 2 con la A-3.....	92
Figura 131. Separar alineaciones.....	93
Figura 132. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.....	93
Figura 133. Desplazados de generación automática en el Ramal 2.....	94
Figura 134. Edición de desplazados en el Ramal 2 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.....	94
Figura 135. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.....	95
Figura 136. Peraltes de la autovía A-3.....	95
Figura 137. Peraltes del Ramal 2 con generación automática antes de modificar y después de ajustar a los peraltes del tronco principal (A-3).....	96
Figura 138. Generar carril de aceleración en Ramal 2.....	96
Figura 139. Hasta qué tronco llega el carril de aceleración.....	97
Figura 140. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad izquierda $V_i = 80$ derecha $V_i = 60$	97
Figura 141. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.....	97

Figura 142. Generación del carril de aceleración del Ramal 2.	98
Figura 143. Entronque de terrenos Ramal 2 con A-3.	98
Figura 144. Entronque del terreno del Ramal 2 con la A-3.	99
Figura 145. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 2.	99
Figura 146. Generación de Muro en A-3.	100
Figura 147. Generación de Muro en el Ramal 2.	100
Figura 148. Visualización 3D del Ramal 2 con la A-3.	101
Figura 149. Definición geométrica del eje "Ramal 3" en planta.	102
Figura 150. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 3.	102
Figura 151. Generación de nuevo tramo en Ramal 3.	103
Figura 152. Creación de terreno en Ramal 2.	103
Figura 153. Adquisición de terreno Ramal 3.	104
Figura 154. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 3 en CLIP según normativa.	105
Figura 155. Definición geométrica con los desplazados activos.	105
Figura 156. Generación de desplazados en el Ramal 3.	106
Figura 157. Desplazados generados en el Ramal 3.	107
Figura 158. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 3.	107
Figura 159. Generación automática de peraltes del Ramal 3 según el grupo de carreteras.	108
Figura 160. Generación automática de peraltes.	108
Figura 161. Intersección de las bermas entre Ramal 3 y A-3.	109
Figura 162. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 3.	109
Figura 163. Intersección del final del Ramal 3 con la A-3.	110
Figura 164. Separar alineaciones.	110
Figura 165. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.	111
Figura 166. Edición de desplazados en el Ramal 3 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.	112
Figura 167. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.	112
Figura 168. Peraltes de la autovía A-3.	113
Figura 169. Peraltes del Ramal 3 generados de forma automática antes de modificar y después de ajustar al tronco principal.	114
Figura 170. Generar carril de aceleración en Ramal 3.	115
Figura 171. Hasta qué tronco llega el carril de aceleración (final del ramal).	115
Figura 172. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad, izquierda $V_i = 80\text{Km/h}$ y derecha $V_i = 60\text{Km/h}$ y en ambos llegamos a la autovía con velocidad final $=V_p=120\text{km/h}$	115
Figura 173. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.	116
Figura 174. Generación del carril de aceleración del Ramal 3.	116
Figura 175. Entronque de terrenos Ramal 3 con A-3.	117
Figura 176. Entronque del terreno del Ramal 3 con la A-3.	117
Figura 177. Entronque de terrenos de A-3 con Ramal 3.	118
Figura 178. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 3.	118
Figura 179. Visualización del perfil transversal del PK 0+487,889 del Ramal 3 bien entroncado con la autovía A-3.	119
Figura 180. Visualización del perfil transversal del PK 0+880 de la autovía A-3 bien entroncado con Ramal 3.	119
Figura 181. Generación de Muro en A-3.	120
Figura 182. Generación de Muro en el Ramal 3.	121
Figura 183. Visualización 3D del Ramal 3 con la A-3.	122
Figura 184. Definición geométrica del eje "Ramal 4" en planta.	123
Figura 185. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 4.	123
Figura 186. Generación de nuevo tramo en Ramal 4.	124
Figura 187. Creación de terreno en Ramal 4.	124
Figura 188. Adquisición de terreno Ramal 4.	124

Figura 189. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 4 en CLIP según normativa.....	125
Figura 190. Definición geométrica con los desplazados activos.	126
Figura 191. Generación de desplazados en el Ramal 4.....	126
Figura 192. Desplazados generados en el Ramal 4.....	127
Figura 193. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 4.....	127
Figura 194. Generación automática de peraltes del Ramal 4 según el grupo de carreteras.	128
Figura 195. Generación automática de peraltes.....	129
Figura 196. Intersección de las bermas entre Ramal 4 y A-3.	129
Figura 197. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 4.....	130
Figura 198. Intersección del final del Ramal 4 con la A-3.	130
Figura 199. Separar alineaciones.....	131
Figura 200. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.....	132
Figura 201. Edición de desplazados en el Ramal 4 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.....	133
Figura 202. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.....	134
Figura 203. Peraltes de la autovía A-3.....	135
Figura 204. Peraltes del Ramal 4 generados de forma automática antes de modificar (arriba) y después de ajustar al tronco principal (debajo).....	136
Figura 205. Generar carril de deceleración en Ramal 4.....	137
Figura 206. Desde qué tronco inicia el carril de aceleración (inicio del ramal).....	137
Figura 207. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad, izquierda $V_f = 80\text{Km/h}$ y derecha $V_f = 60\text{Km/h}$ y en ambos iniciamos de la autovía con velocidad final= $V_p=120\text{km/h}$	138
Figura 208. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.	138
Figura 209. Generación del carril de aceleración del Ramal 4.....	139
Figura 210. Entronque de terrenos Ramal 4 con A-3.....	139
Figura 211. Entronque del terreno del Ramal 4 con la A-3.....	140
Figura 212. Entronque de terrenos de A-3 con Ramal 4.....	140
Figura 213. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 4.....	141
Figura 214. Visualización del perfil transversal del PK 0+000 del Ramal 4 bien entroncado con la autovía A-3.....	141
Figura 215. Visualización del perfil transversal del PK 0+900 de la autovía A-3 bien entroncado con Ramal 4.....	142
Figura 216. Generación de Muro en A-3.....	143
Figura 217. Generación de Muro en el Ramal 4.....	143
Figura 218. Visualización 3D del Ramal 4 con la A-3.....	144
Figura 219. Visualización en planta de los entronques de carril de aceleración del Ramal 3(vista lado superior) y carril de deceleración del Ramal 4(vista lado inferior) hacia y desde A-3.....	144
Figura 220. Visualización en planta de los entronques de carril de deceleración del Ramal 1 (vista lado superior) y carril de aceleración del Ramal 2 (vista lado inferior) desde y hacia A-3.....	145
Figura 221. Definición de Eje Glorieta 1.....	146
Figura 222. Definición geométrica de Glorieta 1.....	147
Figura 223. Creación de nuevo Tramo.....	148
Figura 224. Creación de Terreno.....	148
Figura 225. Adquisición de Terreno.....	149
Figura 226. Definición de la sección tipo de glorieta 1.....	149
Figura 227. Generación automática de desplazados.....	150
Figura 228. Creación del grupo de ejes de los abocinamientos de la glorieta 1.....	151
Figura 229. Creación del Abocinamiento derecho del ramal 2.....	152
Figura 230. Datos de entrada del Abocinamiento derecho del ramal 2.....	152
Figura 231. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.....	152
Figura 232. Creación de Tramo del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.....	153
Figura 233. Creación de terreno del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.....	154
Figura 234. Adquisición de terreno cada metro.....	154

Figura 235. Generación automática de anchos y peraltes del Abocinamiento.....	155
Figura 236. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Sur.....	155
Figura 237. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Sur.	156
Figura 238. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Sur.....	156
Figura 239. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Sur.	156
Figura 240. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Norte.....	157
Figura 241. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Norte.....	157
Figura 242. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Norte.....	157
Figura 243. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Norte.	158
Figura 244. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a Ramal 2.....	158
Figura 245. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a Ramal 2.....	158
Figura 246. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada del Ramal 4 a Glorieta 1.....	159
Figura 247. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada del Ramal 4 a Glorieta 1. ...	159
Figura 248. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 interior en lado Norte.....	160
Figura 249. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de CV421 a Glorieta 1 interior en lado Norte.....	160
Figura 250. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 interior en lado Norte.....	161
Figura 251. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 interior en lado Norte.....	161
Figura 252. Creación de los tramos de los abocinamientos desde la plantilla.....	162
Figura 253. Definición de Eje Glorieta 2.....	163
Figura 254. Definición geométrica de Glorieta 2.....	164
Figura 255. Creación de nuevo Tramo.....	165
Figura 256. Creación de Terreno.....	166
Figura 257. Adquisición de Terreno.....	166
Figura 258. Definición de la sección tipo de glorieta 2.....	167
Figura 259. Generación automática de desplazados.....	168
Figura 260. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 del Ramal 1.....	169
Figura 261. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 a la CV-421.....	170
Figura 262. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 de la CV-421.....	171
Figura 263. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 al ramal 3.....	172
Figura 264. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 a CV421 lado sur.....	173
Figura 265. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 desde CV421 lado sur.....	174
Figura 266. Creación de rasante.....	175
Figura 267. Dimensiones mínimas del acuerdo parabólico vertical para visibilidad de parada.....	176
Figura 268. Definición geométrica de la rasante en la autovía A-3.....	176
Figura 269. Creación de rasante.....	177
Figura 270. Definición geométrica inicial de la rasante en CV-421 de acceso a polígono.....	177
Figura 271. Definición geométrica modificada de la rasante en CV-421 de acceso a polígono para cumplimiento de gálibo FF.CC.....	178
Figura 272. Cotas de vía del ferrocarril a su paso por nuevo trazado de acceso a polígono.....	178
Figura 273. Cotas de desnivel entre rasantes en paso inferior (A-3 con CV-421).....	179
Figura 274. Captura de intersecciones entre Ramal 1 y A-3.....	180
Figura 275. Modificación de la rasante del Ramal 1 para que ajuste con la A-3.....	181
Figura 276. Introducción del parámetro deseable en este caso pues lo admite sin solape.....	182
Figura 277. Sacar la tangente fuera de la alineación.....	182

<i>Figura 278. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes al inicio del ramal 1 que es PK1+955,449 de la A-3.</i>	<i>183</i>
<i>Figura 279. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de arcenes del ramal 1 que es el PK0+80,332 con PK 1+874,862 de la A-3.</i>	<i>183</i>
<i>Figura 280. Tabla de peraltes del Ramal 1 modificado.....</i>	<i>183</i>
<i>Figura 281. Líneas características en el Ramal 1 para ajustar con la Autovía.</i>	<i>185</i>
<i>Figura 282. Líneas características en el Ramal 1 para ajustar con la Autovía.</i>	<i>185</i>
<i>Figura 283. Modificación de la rasante del Ramal 1 para que ajuste realmente con la A-3.</i>	<i>186</i>
<i>Figura 284. Captura de intersecciones entre Ramal 2 y A-3.</i>	<i>187</i>
<i>Figura 285. Modificación de la rasante del Ramal 2 para que ajuste con la A-3.....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 286. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes, al final del ramal 2 que es PK2+004,159 de la A-3.</i>	<i>189</i>
<i>Figura 287. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de arcenes del ramal 2 que es el PK 0+642,078 con PK1+943,164 de la A-3.</i>	<i>189</i>
<i>Figura 288. Ajuste de rasante del Ramal 2 con CV-421.</i>	<i>190</i>
<i>Figura 289. Captura de intersecciones entre final del Ramal 3 y A-3.</i>	<i>190</i>
<i>Figura 290. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste con la A-3.....</i>	<i>191</i>
<i>Figura 291. Observación de la cota al inicio del Ramal con respecto a la CV-421.....</i>	<i>191</i>
<i>Figura 292. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste con la CV-421.....</i>	<i>192</i>
<i>Figura 293. Creación de las líneas características.</i>	<i>192</i>
<i>Figura 294. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste realmente con la A-3.</i>	<i>195</i>
<i>Figura 295. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste realmente con la CV-421, al inicio del Ramal.</i>	<i>196</i>
<i>Figura 296. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes, al final del ramal 3 (PK 0+487,889) que corresponde al (PK0+875,977) de la A-3.....</i>	<i>196</i>
<i>Figura 297. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de arcenes del ramal 3 que es el PK 0+411,112 con PK0+952,375 de la A-3.</i>	<i>197</i>
<i>Figura 298. Captura de intersecciones entre final del Ramal 4 y A-3.</i>	<i>197</i>
<i>Figura 299. Modificación de la rasante del Ramal 4 para que ajuste con la A-3 y ajuste con la CV-421.</i>	<i>198</i>
<i>Figura 300. Creación de nueva rasante en glorieta.</i>	<i>199</i>
<i>Figura 301. Intersecciones de ejes en planta para generar las marcas de rasante.</i>	<i>200</i>
<i>Figura 302. Vista de la rasante en alzado con las marcas.</i>	<i>200</i>
<i>Figura 303. Vista de rasante en alzado con la edición de marcas.</i>	<i>201</i>
<i>Figura 304. Generación de la primera rasante desactivando la marca del Ramal 4.</i>	<i>202</i>
<i>Figura 305. Parámetros de la primera rasante.....</i>	<i>202</i>
<i>Figura 306. Generación de la segunda rasante desactivando la marca CV-421 Estación 135,995.</i>	<i>203</i>
<i>Figura 307. Parámetros de la segunda rasante.....</i>	<i>203</i>
<i>Figura 308. Generación de la tercera rasante desactivando la marca Ramal 2.</i>	<i>204</i>
<i>Figura 309. Parámetros de la tercera rasante.</i>	<i>204</i>
<i>Figura 310. Generación de la cuarta rasante desactivando la marca CV-421 Estación 43,798.....</i>	<i>205</i>
<i>Figura 311. Parámetros de la cuarta rasante.</i>	<i>205</i>
<i>Figura 312. Cota máxima y mínima de glorieta 1.....</i>	<i>206</i>
<i>Figura 313. Cálculo del peralte de la Glorieta 1.....</i>	<i>207</i>
<i>Figura 314. Peralte de la Glorieta 1.</i>	<i>208</i>
<i>Figura 315. Marcas de rasante para ajuste del inicio del Ramal 2.</i>	<i>209</i>
<i>Figura 316. Ajuste de la rasante del Ramal 2 a la rasante de la glorieta 1.</i>	<i>210</i>
<i>Figura 317. Marcas de rasante para ajuste de CV-421.....</i>	<i>212</i>
<i>Figura 318. Ajuste de la rasante de CV-421 a la rasante de la glorieta 1.</i>	<i>212</i>
<i>Figura 319. Marcas de rasante para ajuste del Ramal 4.</i>	<i>213</i>
<i>Figura 320. Ajuste de la rasante del Ramal 4 a la rasante de la glorieta 1.</i>	<i>214</i>

Figura 321. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_1.	217
Figura 322. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_2.	218
Figura 323. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_1.	218
Figura 324. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_2.	219
Figura 325. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_R2_SAL_1.	219
Figura 326. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_R4_ENT_1.	220
Figura 327. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.R1_G_ENT_1.	220
Figura 328. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_CV421_SAL_2.	221
Figura 329. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.CV421_G_ENT_2.	221
Figura 330. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_R3_SAL_1.	222
Figura 331. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_CV421_SAL_1.	222
Figura 332. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.CV421_SAL_1.	223
Figura 333. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_1.	224
Figura 334. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_1.	225
Figura 335. Abocinamiento de entrada: G1.CV421_G_ENT_1 y de salida: G1.G_CV421_SAL_1, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes.	225
Figura 336. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_2.	226
Figura 337. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1. CV421_G_ENT_2.	226
Figura 338. Abocinamiento de entrada: G1.CV421_G_ENT_2 y de salida: G1.G_CV421_SAL_2, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes.	227
Figura 339. Antes de Inhibir perfiles de la CV421 dentro de Glorieta 1 (izquierda) y después (derecha).	227
Figura 340. Antes de modificar los desplazados de la CV421.	228
Figura 341. Después de modificar los desplazados de la CV421.	228
Figura 342. Planta de glorieta 1 después de modificar los desplazados de la CV421.	229
Figura 343. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.R4_G_ENT_1.	229
Figura 344. Abocinamiento de entrada: G1.R4_G_ENT_1, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	230
Figura 345. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_R2_SAL_1.	230
Figura 346. Abocinamiento de salida: G1.G_R2_SAL_1, antes (figura izquierda) y (figura derecha e inferior) después de la Generación de Muros y Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	231
Figura 347. Glorieta 1 finalizada con todos los abocinamientos terminados.	232
Figura 348. Abocinamiento de entrada: G2. R1_G_ENT_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	233
Figura 349. Abocinamiento de salida G2.G_CV421_SAL_2 y de entrada: G2. CV421_G_ENT_2, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	233
Figura 350. Abocinamiento de salida G2.G_R3_SAL_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	234
Figura 351. Abocinamiento de salida G2.G_CV421_SAL_1 y de entrada: G2. CV421_G_ENT_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.	234
Figura 352. Glorieta 2 finalizada con todos los abocinamientos terminados.	235
Figura 353. Creación de nueva rasante en glorieta.	236
Figura 354. Intersecciones de ejes en planta para generar las marcas de rasante.	237
Figura 355. Vista de la rasante en alzado con las marcas.	238
Figura 356. Vista de rasante en alzado con la edición de marcas.	238
Figura 357. Generación de la primera rasante desactivando la marca de CV-421 estación 153,953.	239
Figura 358. Parámetros de la primera rasante.	240
Figura 359. Desniveles de la rasante 1 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.	240
Figura 360. Generación de la segunda rasante desactivando la marca Ramal-3.	241
Figura 361. Parámetros de la segunda rasante.	241
Figura 362. Desniveles de la rasante 2 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.	241

<i>Figura 363. Generación de la tercera rasante desactivando la marca CV-421 estación 61,179.....</i>	<i>242</i>
<i>Figura 364. Parámetros de la tercera rasante.</i>	<i>242</i>
<i>Figura 365. Desniveles de la rasante 3 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.</i>	<i>243</i>
<i>Figura 366. Generación de la cuarta rasante desactivando la marca Ramal-1.</i>	<i>243</i>
<i>Figura 367. Parámetros de la cuarta rasante.</i>	<i>244</i>
<i>Figura 368. Desniveles de la rasante 4 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.</i>	<i>244</i>
<i>Figura 369. Cota máxima y mínima de glorieta 2.</i>	<i>245</i>
<i>Figura 370. Cálculo del peralte de la Glorieta 1.</i>	<i>246</i>
<i>Figura 371. Peralte de la Glorieta 2.</i>	<i>247</i>
<i>Figura 372. Marcas de rasante para ajuste del inicio del Ramal 1.</i>	<i>248</i>
<i>Figura 373. Ajuste de la rasante del Ramal 1 a la rasante de la glorieta 2.</i>	<i>249</i>
<i>Figura 374. Marcas de rasante para ajuste de CV-421.</i>	<i>251</i>
<i>Figura 375. Ajuste de la rasante de CV-421 a la rasante de la glorieta 2.</i>	<i>251</i>
<i>Figura 376. Marcas de rasante para ajuste del Ramal 3.</i>	<i>252</i>
<i>Figura 377. Ajuste de la rasante del Ramal 3 a la rasante de la glorieta 2.</i>	<i>253</i>
<i>Figura 378. Ejemplo dentro del tramo del eje de la autovía A-3.....</i>	<i>254</i>
<i>Figura 379. Definición mediante Tabla de Secciones de Plataforma dentro del tramo del eje de la autovía A-3. ...</i>	<i>259</i>
<i>Figura 380. Definición de catálogo de capas de firme.</i>	<i>260</i>
<i>Figura 381. Creación de los factores de un catálogo de firmes para un tipo de vía.</i>	<i>261</i>
<i>Figura 382. Capas de firme de CV-421.</i>	<i>262</i>
<i>Figura 383. Capas de firme de A-3.</i>	<i>262</i>
<i>Figura 384. Capas de firme de Glorietas.</i>	<i>262</i>

1 Memoria

1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es plasmar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera, enfocado en el diseño geométrico del trazado de obras sobre un enlace con glorietas tipo "pesas" en el término municipal de Chiva (Valencia), para una mejor comunicación vial del polígono "La Pailla" con la autovía A3, aplicando toda la normativa existente a nivel nacional sobre este tipo de enlaces con glorietas y sus parámetros generales.

Para el diseño de dicho enlace se va utilizar el programa CLIP versión 1.27.14, profundizando en aspectos relevantes del funcionamiento del programa para generar dicho trazado conforme normativa. Se aprovechará el paso inferior existente en la propia autovía para realizar el enlace, ya que dicho paso inferior cumple la normativa en cuanto a gálibo y luz del vano existentes. Por lo que habrá que ajustar las nuevas alineaciones de los distintos ramales al trazado existente tanto de la autovía A3 como de la carretera CV-421. Esto conlleva un esfuerzo extra por el constreñimiento a lo existente, al contrario que ocurre si hubiese sido un diseño inventado de trazado que te permite mayor rapidez de diseño y menor precisión de ajuste en las alineaciones.

Lógicamente para realizar el proyecto de ejecución se debería hacer un levantamiento taquimétrico actualizado y con una mayor precisión respecto a la cartografía que podemos obtener tanto del IGN como del ICV. Pero por motivos de tiempo y a falta de permisos de acceso a la autovía para toma de datos, se decide utilizar la cartografía que nos brinda "Terrasit" como se detalla más adelante en el punto 1.5.2.

1.1.1 Situación

De forma genérica se define la situación del enlace de glorietas tipo "pesas" pues en el punto 3 de planos de esta memoria se verá con mayor detalle.

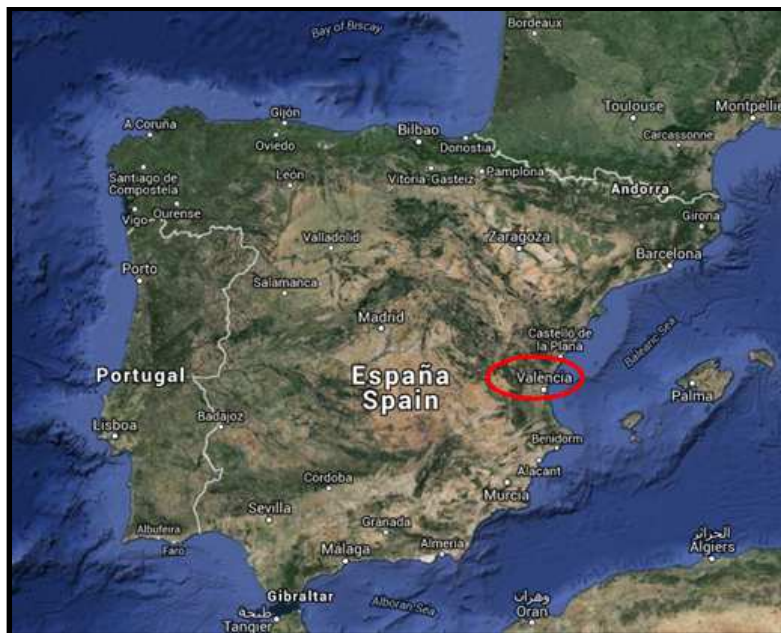


Figura 1. Situación en el país.

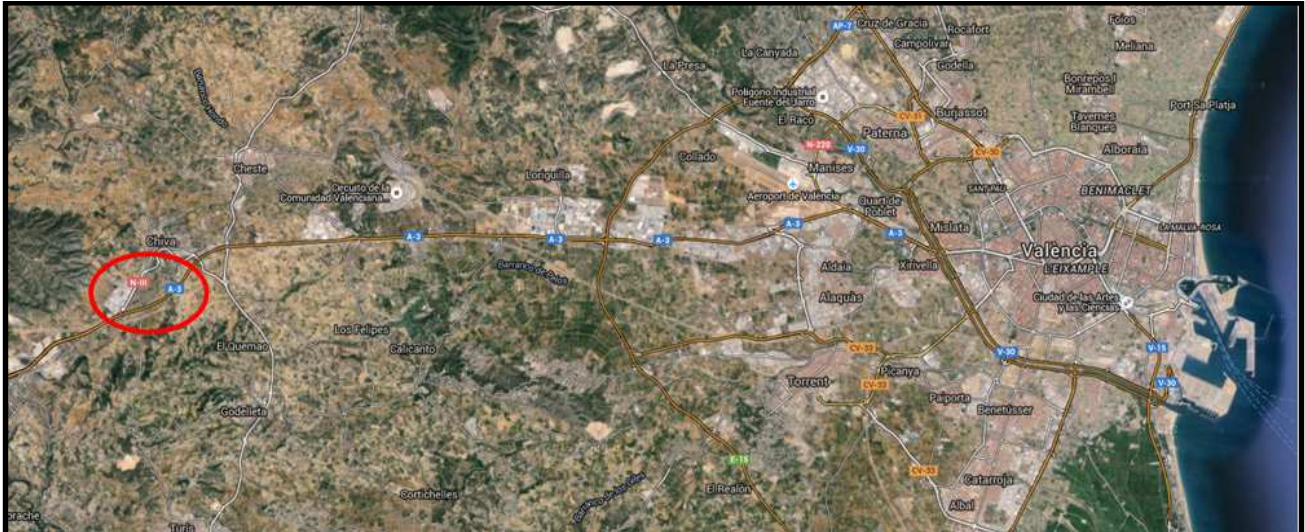


Figura 2. Situación en la comunidad autónoma.



Figura 3. Emplazamiento del enlace en el término municipal.

El enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior, se encuentra situado en el término municipal de Chiva, capital administrativa de la comarca "Hoya de Buñol-Chiva." Al oeste de la Comunidad autónoma de Valencia y a unos 30 km de la ciudad de Valencia, siguiendo la autovía A3 Madrid-Valencia, aproximadamente en el PK 0+311.

Se aprovechará la canalización del barranco del Gallo para evacuar las aguas pluviales de dicho enlace.

El barranco del Gallo nace al norte del término de Buñol, en la Cima del Asno a 850 msnm, aguas abajo se junta con la rambla de Cheste, también llamada rambla del Poyo y el barranco de la Horteta a su paso por Godelleta. Esta rambla en la que van confluyendo barrancos aguas abajo tiene un curso de agua estacional y su cuenca se encuentra entre los ríos Turia, Júcar y barranco de Picassent. La rambla tiene

una extensión de 462km² y es endorreica, pues sus aguas vierten a la Albufera de Valencia y no al mar directamente.

1.2 Cartografía básica

La cartografía empleada en la ejecución de este proyecto se ha obtenido del centro de descargas de la IDECV (*Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad Valenciana | Terrasit*) del ICV (*Instituto Cartográfico Valenciano*) como se detalla más adelante en el punto 1.5.3. Es el geoportal que ofrece el servicio de forma gratuita de la serie cartográfica digital vectorial a escala 1:5.000 por hojas **BCV05**. También se pueden obtener las ortofotos en formato *.ecw de los vuelos fotogramétricos con una resolución de 0,40m, del año 2005 en la provincia de Alicante, del año 2008 para la provincia de Valencia y para la provincia de Castellón realizada en dos fases que datan del año 2007 y 2009, ésta última con resolución de 0,25m.

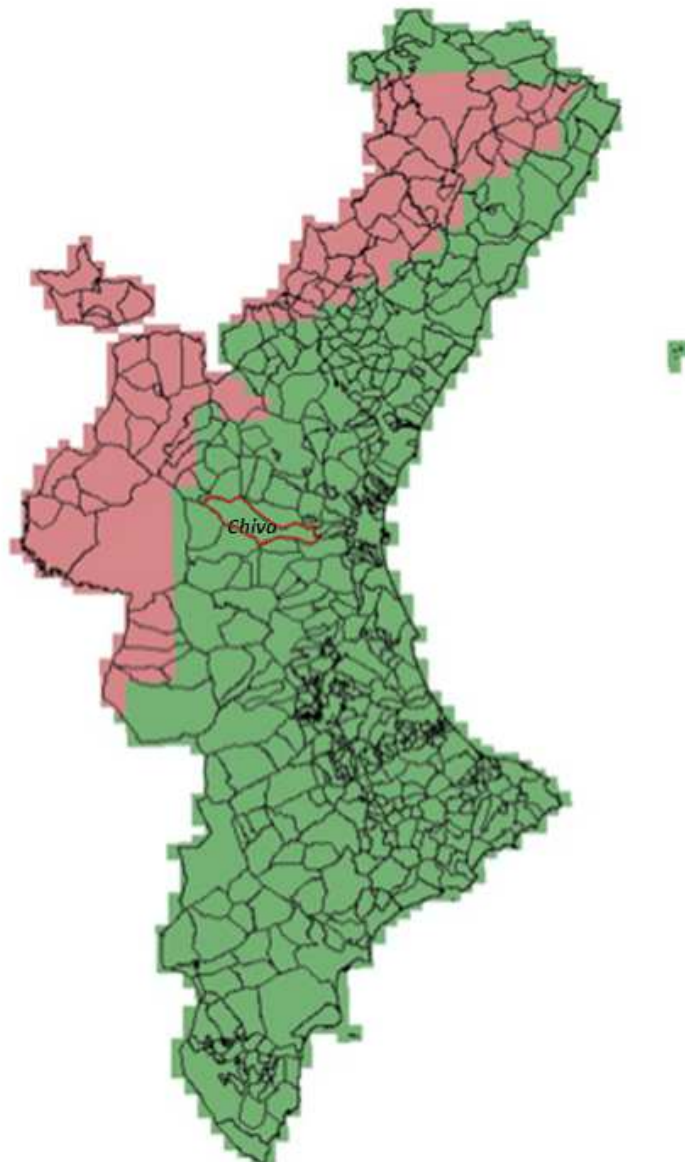


Figura 4. Hojas de los municipios que cubren el territorio de la Comunidad Valenciana.

1.2.1 Sistema de referencia geodésico

El Sistema Geodésico de Referencia Oficial empleado es el **ETRS89** (*European Terrestrial Reference System 1989*), que emplea como superficie de referencia el **Elipsoide GRS80**.

El **Real Decreto 1071/2007** del 27 de julio de 2007 y publicado en el BOE número 207 el 29 de Agosto de 2007, regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Diciendo que el único **sistema de referencia geodésico** en el que se podrá publicar cartografía y realizar proyectos con dicha cartografía a partir del 1 de enero de 2012 será el **ETRS89**, adoptado en 1990 en Florencia por la **IAG** (*Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia*) para el **marco de referencia Europeo ETRF89** y sus sucesivas actualizaciones ETRF00, etc., que se materializa por técnicas espaciales en **España** mediante la **red REGENTE** en el ámbito de España y Baleares densificando los puntos de IBERIA95 y BALEAR98 y en el caso de las Islas Canarias se adopta el sistema de REGCAN95, ya que ETRS89 sólo afecta a la parte estable de la placa euroasiática. Ambos sistemas tienen asociado como **superficie de referencia** el **elipsoide GRS80**.

Se Sustituye así al sistema de referencia geodésico regional ED50 (*European Datum 1950*), oficial desde 1970 hasta el 29 de agosto de 2007 en España, aunque se adopta un periodo de transición hasta 1 de enero de 2012, utilizaba como superficie de referencia el elipsoide Internacional de Hayford. De esta forma el ETRS89 permite una integración de la cartografía oficial española con los demás países europeos, así como con los sistemas actuales de navegación por satélite GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*), como: **GPS** estadounidense (*Global Positioning System*), **GLONASS** ruso (ГЛОНАСС, ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА | *GLObal'naya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*) y **GALILEO** europeo (no es un acrónimo, se nombró Galileo a la constelación y sistema de navegación de satélites del consorcio Europeo en reconocimiento al astrónomo, filósofo, ingeniero, matemático y físico italiano Galileo Galilei).

Real Decreto 1071/2007 en su capítulo II, Disposición transitoria tercera dice:

A partir del 1 de enero de 2012 no podrá inscribirse en el Registro Central de Cartografía ni incluirse en el Plan Cartográfico Nacional ningún proyecto nuevo que no se atenga a las especificaciones del presente Real Decreto.

1.2.2 Sistema de representación cartográfico

El Sistema de representación Cartográfico empleado en el **proyecto** es el de la **proyección UTM** (*Universal Transverse Mercator*) **Huso 30N**. Que se construye como la proyección de *Mercator normal* pero se hace tangente a un meridiano en vez de hacerla tangente en el ecuador. La **UTM** es una **proyección cilíndrica conforme** (conserva el ángulo en todo punto de la proyección), con lo que se cumple que las **líneas de rumbo constante (loxodrómicas) son líneas rectas**. El factor de escala en la dirección del paralelo y en la dirección del meridiano son iguales ($h=k$).

Según el Real Decreto 1071/2007 en su *Capítulo II y artículo 5, referente a la representación planimétrica de cartografía oficial. Para cartografía terrestre, básica y derivada, a escala mayor de 1:500.000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Transversa de Mercator. Las hojas a escala 1:5.000 tendrán un tamaño de 1' 15" x 2' 30" que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en sesenta y cuatro partes.*

Como consecuencia, para las escalas 1:25.000, 1:10.000 y 1:5.000 resulta lo siguiente:

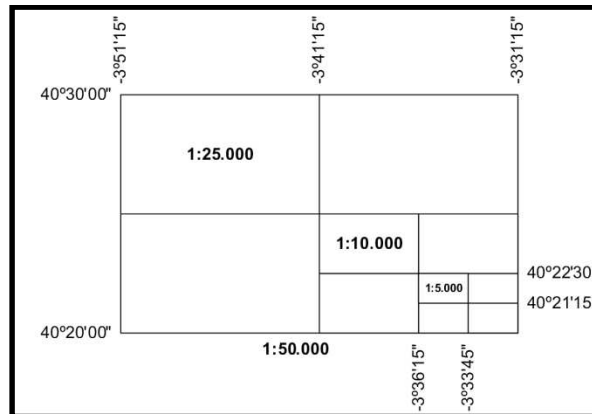


Figura 5. Determinación de las hojas en la Península Ibérica y Baleares.

Meridianos y paralelos se representan como líneas rectas paralelas sobre el mapa y ortogonales entre ellas. Los meridianos se proyectan sobre el plano con un espaciado proporcional a la diferencia de longitud, mientras que los paralelos se van separando a medida que nos alejamos del Ecuador (en latitud) y por tanto las deformaciones serían infinitas al llegar al polo. A eso es debido que la **representación UTM** solo se proyecta entre los paralelos 84°N y 80°S .

La Tierra se divide en 60 husos de 6° cada uno. Para evitar que la distorsión de las magnitudes lineales aumente conforme se aumenta la distancia al meridiano central, se aplica un coeficiente de anamorfosis lineal en el meridiano central de cada huso ($K_0=0,9996$) para la formulación, de modo que la posición del cilindro de proyección sea secante al elipsoide de revolución, creándose dos meridianos automecoicos a cierta distancia del meridiano central no automecoico de cada huso, en los que el módulo de anamorfosis lineal sea la unidad, esto es lo que llamamos el **artificio de Tissot** en el que evitamos distorsiones importantes en zonas periféricas de cada huso.

Los **husos** se numeran del 1 al 60 en orden ascendente hacia el este, empezando el primer huso en el antimeridiano de *Greenwich*, que está entre las longitudes 180°W y 174°W con su meridiano central en el 177°W . Cada huso tiene el origen de coordenadas en su meridiano central para las coordenadas "X" y en el ecuador para las coordenadas "Y". La Península Ibérica y Baleares están situados en los husos 29, 30 y 31 y Canarias en el huso 28. Hacemos una traslación de coordenadas "X" (meridiano central de cada huso) asignando un valor de 500.000 m evitando de esta manera coordenadas negativas, lo que se denomina: falso este.

También se divide en 20 **bandas** de 8° de latitud, denominadas con las letras desde la C hasta la X, excluyendo la I y la O por su parecido a los números 0 y 1 y la Ñ porque no es utilizada a nivel internacional. La zona C está entre el intervalo de latitudes 80°S y 74°S . La banda con letra igual o mayor que la N está en el hemisferio norte y en el hemisferio sur si es menor que la N. Para representar las bandas polares se utiliza la proyección UPS (*Universal Polar Stereographic*).

Cada cuadrícula UTM se define mediante el número de huso y la letra de la zona. La cuadrícula de la zona del proyecto corresponde a la 30S como se observa en la siguiente figura:

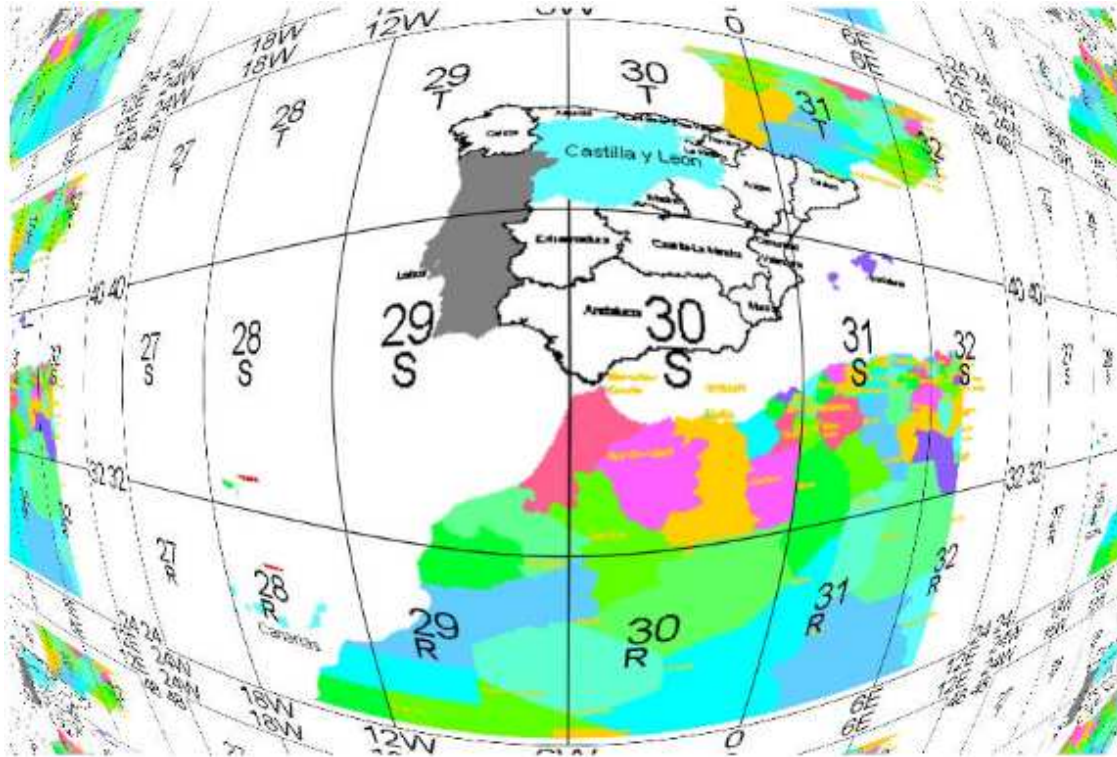


Figura 6. Localizaciones geográficas de la proyección UTM.

1.3 Estudio de alternativas con aprovechamiento de pasos inferiores A3 y AVE.

Hay que hacer hincapié en que si no hubiese existido un paso inferior en el cruce de la A3 con la CV421 que cumpliera con el gálibo y el vano necesarios según normativa. Habría que haber realizado el estudio de las dos opciones factibles, como es el bajar la rasante de la CV421 o subir la rasante de la A3. Con todo lo que ello conlleva de incremento del coste por realización de un desvío temporal de la A3, estudio de escorrentía de aguas superficiales, nuevos cálculos estructurales del paso inferior u obra de paso, etc.

1.3.1 Alternativa 1. Paso inferior para cercanías FF.CC.

Una de las alternativas era realizar un paso inferior a la altura del cruce del nuevo trazado de la carretera CV421 con el ferrocarril de cercanías. Entre la glorieta 2 del nuevo trazado y el polígono la *Paila*. Pero por normativa de construcción debemos mantener un gálibo de 7 m igualmente entre el ferrocarril y la subestructura de paso de la carretera CV-421. Esto nos condiciona por las pendientes máximas como restricción de la línea de FF.CC. a abarcar una gran longitud de modificación de trazado, así como una difícil situación de evacuación de aguas de dicho paso inferior a los barrancos adyacentes mediante bombeo.

1.3.2 Alternativa 2. Obra de paso para cercanías FF.CC.

Esta alternativa es la más viable para dar continuidad al nuevo trazado de la CV421 de acceso al polígono dado que no tenemos el impedimento de evacuación de aguas y evitamos realizar cualquier

modificación de la línea de cercanías de FF.CC., centrándonos solamente en el enlace y facilitando la evacuación de aguas superficiales canalizadas hasta las distintas zonas del barranco del Gallo mediante las cunetas que se diseñan a tal efecto en los taludes del enlace, como se pueden observar en los planos transversales del 6.1 al 6.5.

1.4 Normativas consultadas, conceptos generales.

Lo primero que debemos tener en cuenta en un proyecto es si se trata de:

- **Proyecto de un nuevo trazado:** se trata de definir una vía de comunicación no existente.
- **Proyecto de ampliación de calzadas:** aquellas cuya finalidad es transformar una vía de calzada única en otra de calzadas separadas.
- **Proyecto de acondicionamiento:** modificamos los parámetros geométricos para mejorar la seguridad y comodidad del vial.
- **Proyecto de mejora local:** modificamos los elementos geométricos aislados de la vía, como puede ser una curva peligrosa.

En todos los casos la **seguridad vial** es el principal punto de partida, con lo que se debe cumplir una normativa al respecto. La **comodidad** se incrementa reduciendo las fluctuaciones de velocidad ajustando la geometría del trazado.

El trazado de una obra lineal es una superficie tridimensional, que debemos insertar en un terreno también tridimensional, por lo que resulta un modelo matemático tridimensional, y para simplificar su estudio lo dividimos en:

1. **Trazado en Planta.**
2. **Trazado en Alzado.**
3. **Sección transversal.**

Al separar la planta y alzado se facilita el control geométrico y nos permite analizar el movimiento de tierras entre dos puntos kilométricos determinados, según las secciones transversales contenidas en los planos verticales perpendiculares al eje.

En la proyección en planta, sobre el terreno que tengamos, hacemos un perfil longitudinal del terreno, donde definimos la rasante y sobre ese eje a cota de rasante es donde se aplica la sección transversal con sus diferentes capas.

1.4.1 Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC

Para cualquier diseño de vial existen una serie de parámetros importantes que nos va a condicionar la **seguridad y la comodidad** de circulación aceptables. Esto nos condiciona la geometría del trazado.

Tipo de vehículos que se desplazaran por esa vía, nos va a condicionar el diseño geométrico del vial.

Velocidad: normalmente viene condicionado por la orografía del entorno, las condiciones económicas, la función de la vía dentro del sistema de transporte, las consideraciones de impacto ambiental, la homogeneidad del itinerario así como las distancias entre accesos y tipos de los mismos.

- Velocidad cómoda V85, velocidad percentil 85, es decir que el 85% de los vehículos pasa por debajo de esa velocidad.
- Velocidad segura V99, velocidad percentil 99, es la máxima velocidad en curva, distancia de detención ante un obstáculo, es decir que el 99% de los vehículos pasa por debajo de esa velocidad.
- La velocidad específica de un elemento de trazado (V_e). Es la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento de trazado considerado aisladamente, en condiciones de seguridad y comodidad, con el pavimento húmedo, los neumáticos en buen estado, así como las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales no imponen limitaciones de velocidad.
- La velocidad de proyecto de un tramo (V_p). Es la mínima de las velocidades específicas de los elementos que componen el vial, es decir no hay ninguna curva en la carretera en la que no se pueda circular a por lo menos la V_p .
- La velocidad de planeamiento de un tramo (V). Es la media armónica de las velocidades específicas de los elementos de trazado en planta de tramos homogéneos de longitud superior a 2km. Se hace para estimar la homogeneidad de la geometría del tramo.

Visibilidad: depende de la forma, dimensiones y disposición de los elementos del trazado. (Ver punto 3.2 de la norma 3.1 de instrucción de carreteras sobre trazado).

- Visibilidad de parada es **igual o superior a la distancia de parada mínima** (D_p) calculada con la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros hora. Comprende la distancia recorrida durante los **tiempos de percepción, reacción y frenado**. Se fija la altura del obstáculo en 0,20 m y la altura del conductor en 1,10 m. La distancia se medirá a una distancia de 1,50 m del borde derecho de cada carril.
- Visibilidad de adelantamiento es la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que puede divisarlo, sin que desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento. Se considera a efectos de cálculo que el punto de vista del conductor está a 1,10 m sobre la calzada.
- Visibilidad de cruce es la distancia que precisa el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intersecta su trayectoria medida a lo largo del eje de su carril.

Estos parámetros condicionarán el tipo de **redes viarias** a ejecutar para el fin propuesto **de proyecto**. En este caso, el proyecto a tratar contiene tres tipos de elementos:

- Autovía (A-3 Tipo de vía AV-120 con $V_p = 120$ Km/h) se caracteriza por:
 - Tiene calzadas separadas para cada sentido de circulación.
 - No cruzan a nivel ninguna vía.
 - Tienen limitación de accesos a propiedades colindantes.
- Carretera convencional (CV-421 es una C-60 del grupo-2 con $V_p = 60$ Km/h)
 - Tiene una sola calzada.
 - No tiene limitación de accesos a propiedades colindantes. Aunque en este proyecto se han evitado, realizando vías de servicio enlazadas a las glorietas.
 - Pueden cruzar a nivel otras vías. También se han eliminado mediante las glorietas.

- Enlace con glorietas tipo pesas
 - Ramales (de nueva construcción del tipo C-80 pertenecientes al grupo-2 de carreteras, con carriles de cambio de velocidad entre autovía A-3 $V_p = 120$ Km/h y las glorietas $V_p = 40$ Km/h y viceversa en sentido contrario).
 - Carriles de cambio de velocidad (se construyen estos carriles de cambio de velocidad anteriores a los ramales en carriles de deceleración, y posterior a ellos en carriles de aceleración)
 - Carriles de aceleración, (del ramal C-80 a autovía AV-120).
 - Carriles de deceleración, (de la autovía AV-120 al ramal C-80).
- Glorietas
 - En ambos lados de la autovía A-3 con capacidad de paso para vehículos pesados, tren de carretera.

La clasificación técnica en la denominación del tipo de las carreteras viene clarificada en la normativa 3.1-IC de 1999:

Tipo de vía	120	100	80	60	40		
Autopistas	AP-120	AP-100	AP-80				
Autovías	AV-120	AV-100	AV-80			Grupo-1	
Vías rápidas		R-100	R-80			Grupo-2	
Carreteras convencionales		C-100	C-80	C-60	C-40		

Figura 7. Denominación de carreteras.

Estos tipos de redes viarias tienen unos condicionantes técnicos y unos parámetros asociados que debemos tener en cuenta para su trazado y éste a su vez condicionará la seguridad y comodidad de la vía que nos garantiza el cumplimiento de la normativa:

PLANTA:

- **Alineaciones rectas** enlazadas con alineaciones curvas con **radios circulares y curvas de transición** (clotoides) a aplicar en el trazado dependiendo del grupo de carreteras al que pertenezca y la velocidad de proyecto.

ALZADO:

- La sucesión de **alineaciones rectas verticales** se deben de resolver mediante **acuerdos parabólicos** (Kv) que serán distintos dependiendo de la velocidad específica de cada tramo del vial, así como la los **cambios de rasante mediante rampas o pendientes** que tendrán unas limitaciones dependiendo de la V_p y del tipo de carretera.

V_p (km/h)	RAMPA (%)	PENDIENTE (%)
120	4	5
100	4	5
80	5	6

Figura 8. Carreteras de calzadas separadas.

Estos valores podrán incrementarse en un 1% en casos suficientemente justificados, y previa realización de un estudio económico de los costes de explotación.

En el caso de que las calzadas se sitúen al mismo nivel, los valores máximos de la rasante, serán los indicados para rampa.

V_p (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10

Figura 9. Carreteras convencionales.

Los valores definidos como excepcionales, podrán incrementarse en un uno por ciento en casos suficientemente justificados, por razón de orografía del terreno muy accidentada o de baja intensidad de tráfico ($IMD < 3000$).

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será inferior al 0,5% y excepcionalmente un mínimo del 0,2%. La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor del 0,5%.

SECCIÓN TRANSVERSAL:

- Calzada
- Arcén
- Plataforma
- Berma
- Mediana
- Carriles de circulación.

Los elementos constitutivos que la forman son los carriles, arcenes y bermas. En calzadas separadas también incluyen las medianas, que se fijarán a partir del preceptivo estudio técnico-económico y si se prevén ampliaciones del número de carriles.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
			EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ****	
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C
	100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D
	80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5	0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5	0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5	0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***	0,75 **	1,5 **	D
		60	3,5	1,0 - 1,5 ***	0,75 **	1,5 **	E
		40 IMD ≥ 2000	3,5	0,5	-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5	-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera este adosada al arcén.
 ** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá justificar la ausencia o reducción de berma.
 *** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.
 **** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc).
 NOTA: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Figura 10. Elementos y dimensiones de la sección transversal.

Para un buen diseño se debe **dominar la geometría**, tener un buen conocimiento de **la normativa, geotecnia, hidráulica fluvial, diseño estructural, experiencia**. Pero sobretodo es necesario **disponer de una buena cartografía**, para la zona de nudos es siempre indispensable realizar un levantamiento taquimétrico de la zona limitada a dichos nudos, así como elementos puntuales de cualquier trazado de infraestructuras como pasos inferiores u obras de paso. Las fases del diseño son siempre un proceso iterativo en el que se siguen los siguientes pasos:

1. Trazado en planta.
2. Trazado en alzado.
3. Estudio de cota roja.
4. Sección tipo.
5. Movimiento de tierras.

Una vez realizada la geometría en planta y al realizar el alzado, es posible que debamos modificar de nuevo la planta desplazando el eje porque los derrames de tierra afectarían a otros servicios o porque la arista de explanación hacia un lado sube mucho al definir la sección tipo o incluso retocar la rasante para tener una buena compensación de tierras, obteniendo el diagrama de masas con canteras de compensación equilibrado, por obstáculos infranqueables a la hora de su ejecución.

1.4.2 Guía de nudos viarios OC 32-12 del Ministerio de Fomento.

GEOMETRÍA DE ENLACES:

Los objetivos son:

- Funcionamiento óptimo, con la capacidad necesaria para que no hayan retenciones.
- Seguridad máxima.
- Coste mínimo.

Condiciones de los Ramales:

PLANTA

- Se recomienda que la planta conste de una sola circunferencia provista de clotoides de transición que pueden ser simétricas o no. En cambio los abocinamientos no tienen clotoides.
- Las trayectorias que presenten inflexiones de la curvatura en planta, se recomienda que conste de una sucesión de curvas en **S**, provistas de clotoides de transición, simétricas o no.
- Si el radio de la segunda curva fuera inferior al de la primera, se recomienda que no sea inferior a 2/3.
- Para que la velocidad de giro sea la misma, el parámetro de las dos clotoides debe ser el mismo.
- Se recomienda no disponer una curva en planta de radio mínimo al final de una pendiente muy inclinada.

RADIO (m)	PERALTE (%)	VELOCIDAD (km/h)	
		ESPECÍFICA V ₈₅	V ₉₉
8	2	15	26
16	2	20	34
25	2	25	42
38	2,8	30	49
53	4,4	35	57
69	6,3	40	64
90	7	45	71
115	7	50	78
145	7	55	85
178	7	60	91
214	7	65	97
255	7	70	103
299	7	75	109
347	7	80	115

Figura 11. Velocidades específicas en función del radio SIN proporción de vehículos articulados.

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

Figura 12. Velocidades específicas en función del radio CON proporción de vehículos articulados.

ALZADO

- 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.
- La pendiente máxima a utilizar es del orden de 10-12%, con lo cual esto condiciona el enlace.
- 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.

SECCIÓN TRANSVERSAL

- **Ramales de un carril**
 - La plataforma tiene una **calzada de 4,00 m de anchura mínima**, provisto de un Sobreancho si es necesario.
 - El **arcén izquierdo es de 1,00 m** de anchura.
 - El **arcén derecho como la del arcén de la vía de la que sale**, con un mínimo de 1,50 m.
- **Ramales de dos carriles**
 - Puede estar justificado disponer de una calzada de dos carriles por:
 - Que se prevea un aumento de la intensidad de la circulación por el ramal para un año horizonte.
 - Que el ramal tenga más de 500m y no se considere suficiente que un vehículo patrón pueda rebasar a otro igual detenido junto a su borde derecho.

- Que se desee aumentar la capacidad de almacenamiento de los vehículos en la entrada a una intersección o a una glorieta situada al final del ramal, como es el enlace en pesas.
- Que la inclinación de la rasante del ramal supere el 7% en rampa en una distancia significativa, para facilitar el adelantamiento.
- **Ramales de calzada única de doble sentido de circulación**
 - Se recomienda sustituirlos por dos ramales adyacentes de sentido único, separados por una barrera de seguridad de hormigón.
 - La plataforma de los ramales en doble sentido de circulación constará de una calzada de dos carriles de 4m de anchura cada uno en recta, con Sobreancho en curva. Una separación de 1m entre los bordes de los carriles de sentido opuesto de circulación, materializada sólo con marcas viales de borde de calzada y un cebreado entre ellas. Dos arcenes exteriores de una anchura mínima de 1,5m.

PERALTES

- En los extremos del Ramal, la pendiente transversal debe ser igual a la prolongación de la calzada adyacente.
- En los carriles de cambio de velocidad existentes, al inicio (carriles de deceleración) o final del Ramal (carriles de aceleración), independientemente que la curva sea hacia un sentido o hacia otro, debemos mantener el peralte del tronco principal (de la calzada contigua) de la que se separa o acerca, hasta que no tengamos más de 1m de separación entre calzadas.
- El quiebro de peralte entre el tronco principal y el Ramal debe aparecer gradualmente, y en ningún caso alcanzar un valor superior al 2% en una vía de giro sin canalizar, ni el 5% si esta canalizada.
- En un Ramal cuya longitud exima de las consideraciones anteriores de continuidad, el peralte se puede tomar de la siguiente tabla:

RADIO (m)	PERALTE (%)
< 30	2
30 a 75	$\frac{R - 12}{9}$
> 75 ¹	7

Figura 13. Tabla de peralte en un Ramal.

- Por encima de 350m de longitud del Ramal, tomaremos el peralte de una carretera del grupo 2 según la Norma 3.1 de instrucción de carreteras.

1.4.3 Recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento

Existen dos factores en el trazado que influyen en la seguridad de la circulación por glorieta y que desgraciadamente no son compatibles, por lo que hay que llegar a un compromiso entre objetivos contrapuestos, consiguiendo que **los vehículos cambien de tramo en condiciones de seguridad y con poca demora**. Este compromiso se ve **dificultado por intensidades o velocidades elevadas de tráfico y por limitaciones de espacio**.

La mayoría de accidentes en intersecciones cuya circulación esta ordenada por prioridad de paso, están relacionados con los conflictos de cruce debidos a giros a la izquierda, que no tienen lugar en las glorietas. Aunque en las glorietas se debe prestar **especial atención a la seguridad en su diseño**, especialmente **en el de sus entradas**. El parámetro más importante es la **curvatura mínima 1/R de la trayectoria de los vehículos que entran**. Además las **isletas centrales demasiado grandes o no circulares presentan un nivel de seguridad menor**. La presencia de peatones o vehículos de dos ruedas puede provocar problemas especiales.

La solución de **Glorietas tipo "pesa"** constituye una **solución intermedia entre el enlace en diamante y la glorieta desnivelada o de dos puentes**.

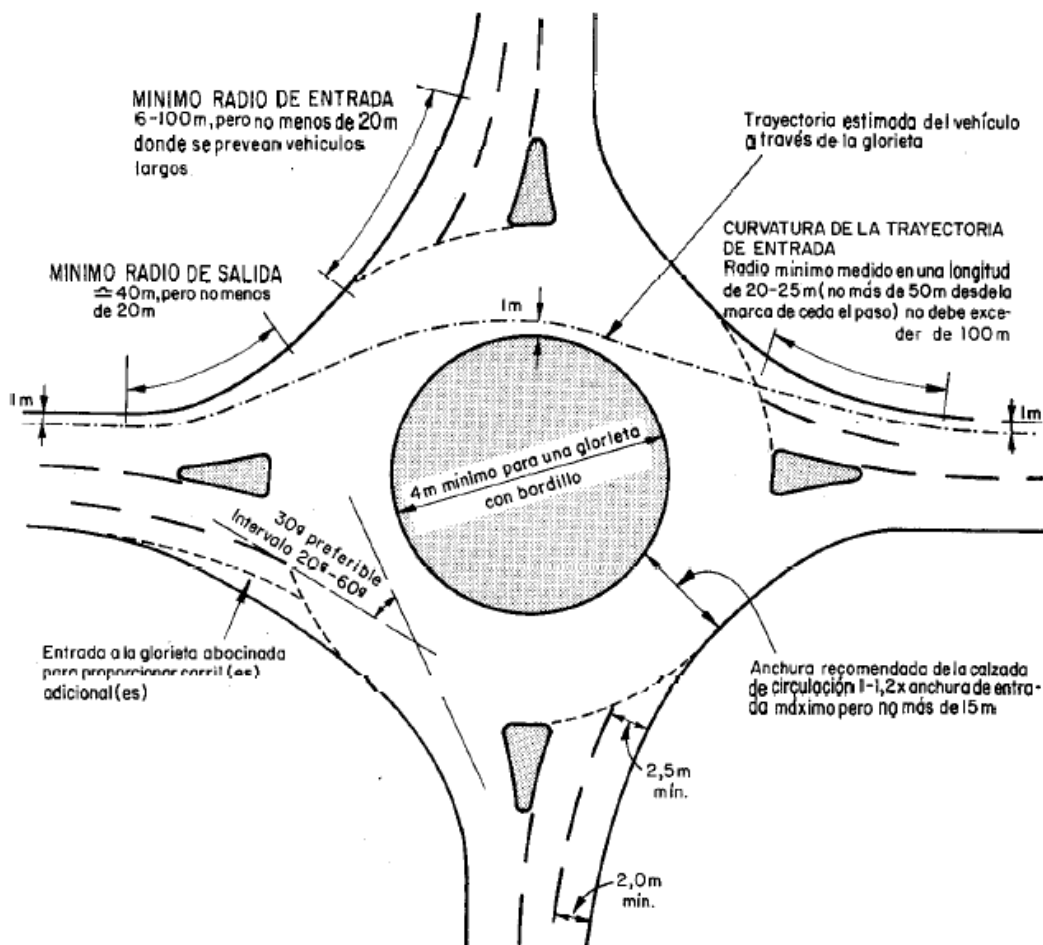


Figura 14. Características de trazado en planta de una glorieta.

La probabilidad de accidente en una entrada disminuye según aumenta el ángulo entre un tramo de acceso y el siguiente en el sentido de giro. Por lo que es deseable un espaciamiento uniforme de los tramos a lo largo de la calzada anular, lo que en algunos casos debe de remodelarse el trazado de alguno de ellos.

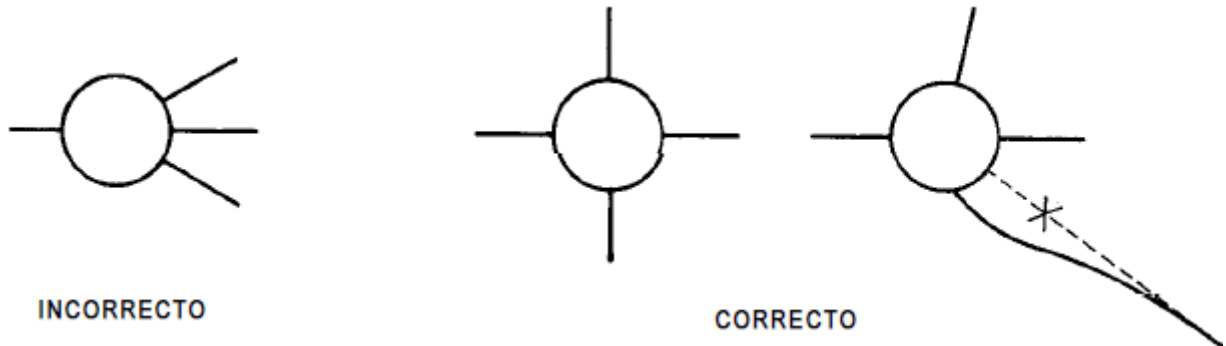


Figura 15. Espaciamiento de los Ramales.

El ángulo de entrada debe estar comprendido entre 20 y 60 g, con un óptimo de 25 g. Los ángulos demasiado pequeños interfieren el funcionamiento propio de la glorieta, pues obligan a los conductores a mirar hacia atrás a ver si viene algún vehículo y favorecen la entrada a la glorieta a una velocidad elevada, incluso sin respetar la prioridad del tráfico que circula por la calzada anular.

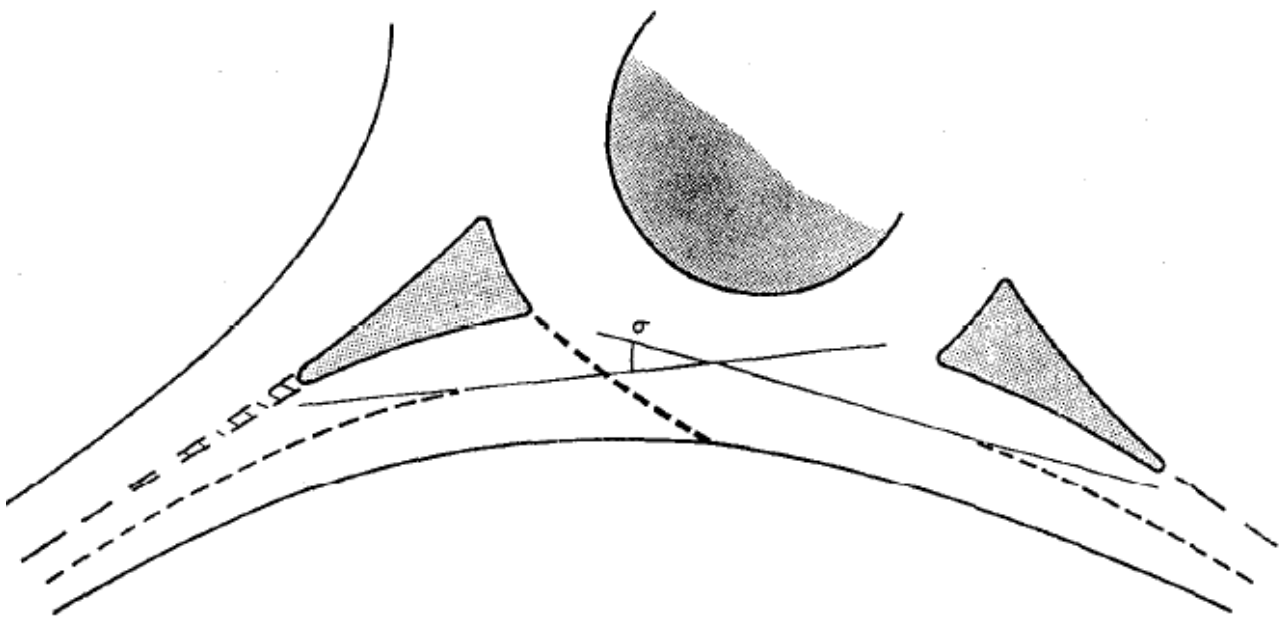


Figura 16. Ángulo de entrada demasiado pequeño e inflexión de entrada insuficiente.

Los ángulos demasiado grandes también interfieren el funcionamiento normal de la glorieta, pues favorecen los conflictos en forma de cruce. La inflexión de la trayectoria de los vehículos a la entrada de una glorieta es uno de los factores más importantes para la seguridad de la circulación.

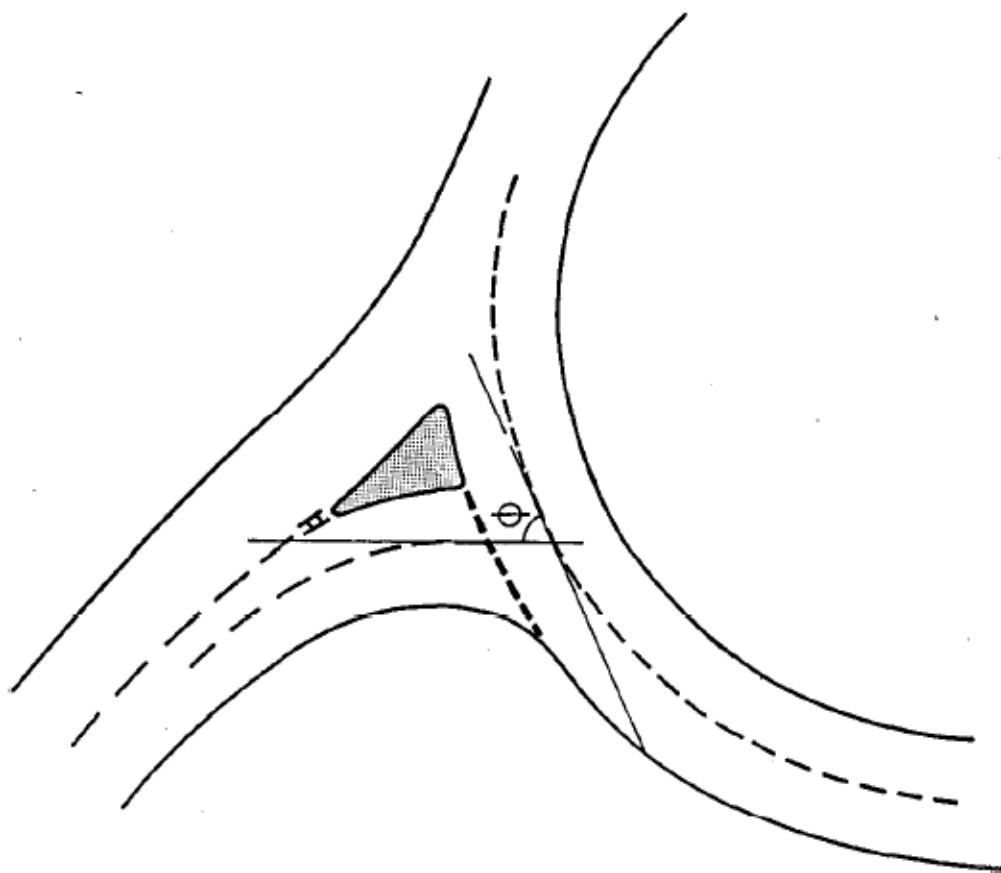


Figura 17. Ángulo de entrada demasiado grande.

Para mejorar la inflexión y reducir la glorieta, un buen método consiste en desalinear los accesos hacia la izquierda del centro de la isleta central. No siendo conveniente lograr la inflexión desviando bruscamente los ramales de acceso hacia la izquierda y luego hacia la derecha antes de la entrada.

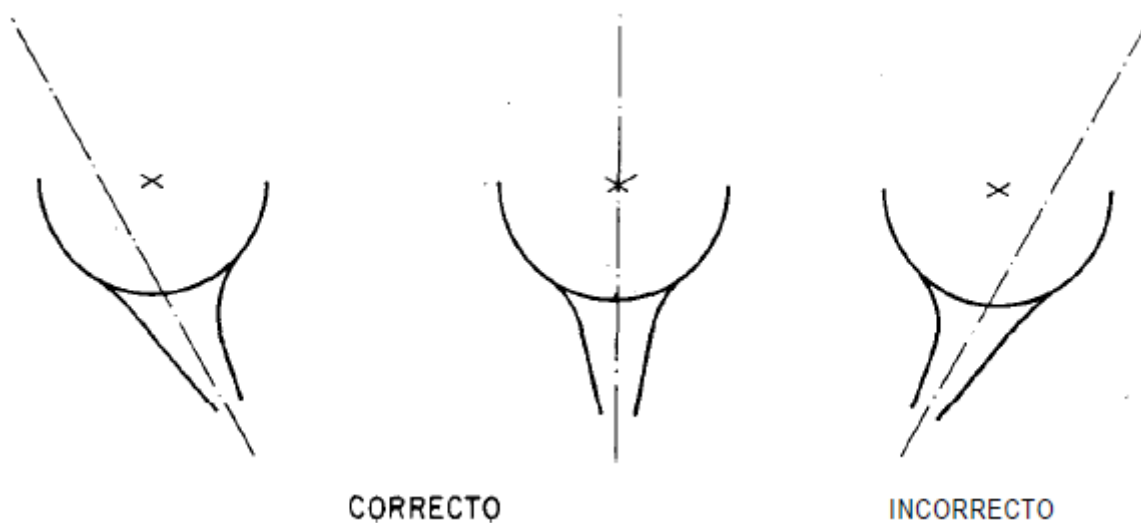


Figura 18. Desalineación de un acceso.

Resulta difícil lograr una suficiente inflexión de entrada, con diámetros exteriores de la calzada anular inferiores a 40m.

En el caso de tránsito de vehículos pesados, la inflexión debe conseguirse ensanchando las isletas deflectoras o disponiendo otras auxiliares, colocando captafaros en su perímetro.

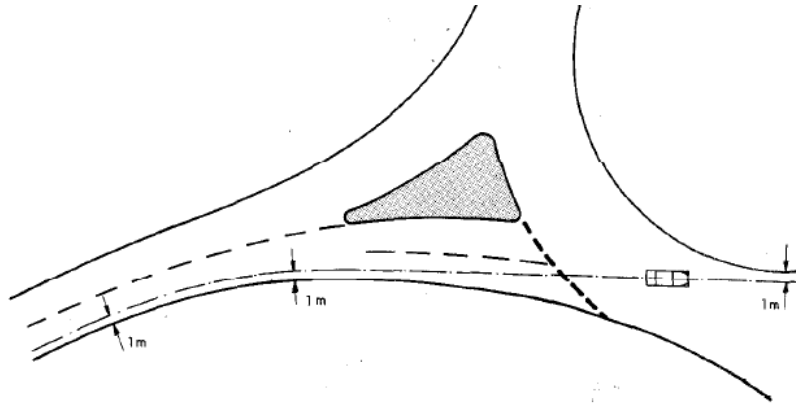


Figura 19. Determinación de la curvatura mínima de la trayectoria de entrada.

Al estar las entradas provistas de bordillo, los arcenes pavimentados deben terminarse antes del Abocinamiento. El procedimiento más sencillo consiste en instalar los bordillos por fuera del arcén y acercarlos progresivamente hacia la calzada con una transición corta y suave.

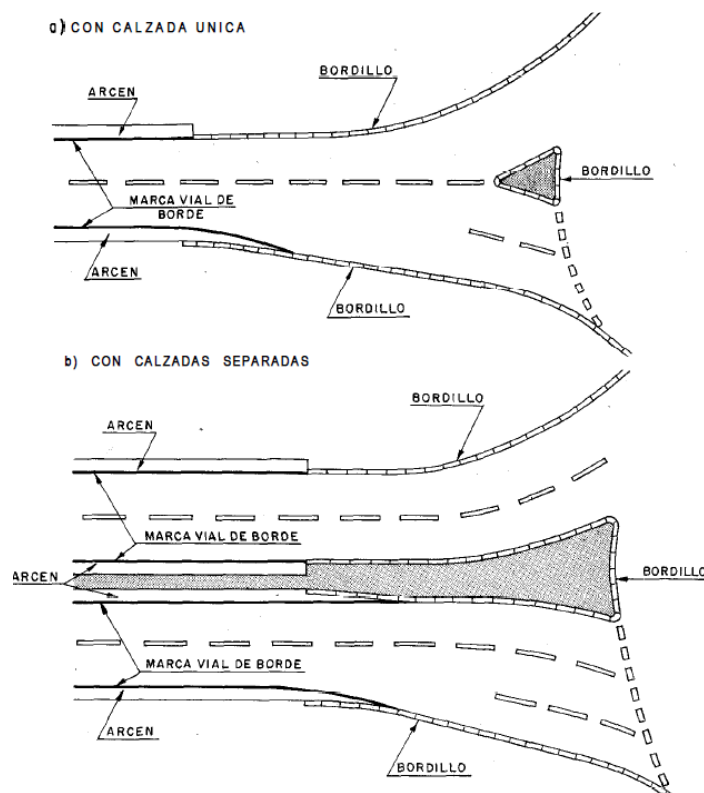


Figura 20. Método para determinar las marcas viales de borde.

Con isletas centrales ovaladas suele haber más accidentes que con las circulares debido al aumento de la velocidad en las zonas de menor curvatura. Se recomiendan las plantas circulares. En todo caso, la excentricidad debe ser superior a 0,75.

No deben disponerse arcenes exteriores de más de 1m de anchura en la calzada anular, pues pueden dar lugar a un falso carril adicional o incitar al estacionamiento. La isleta central debe disponerse retranqueada entre 30 y 50 cm respecto del borde interior de la calzada anular.

La visibilidad se considera con una altura de los ojos del conductor de 1,05m y una altura del obstáculo de 1,05m. Las señales y las plantaciones no deben obstruir la visibilidad.

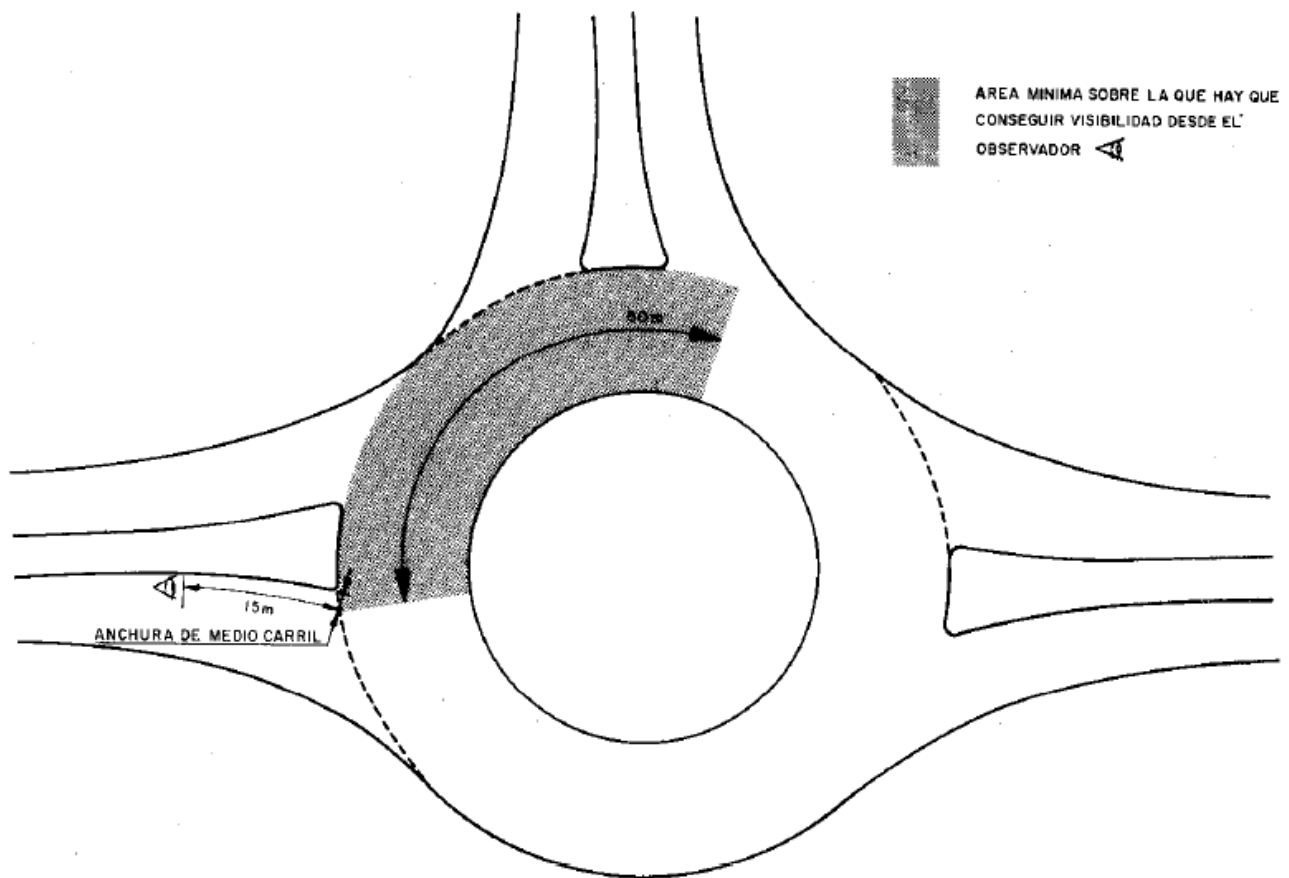


Figura 21. Visibilidad hacia la izquierda en la entrada.

Fuera de poblado y desde una distancia de la marca de "ceda el paso" no inferior a la distancia necesaria para la detención a partir de la velocidad de recorrido del acceso, deberá mantenerse despejada una zona de visibilidad tangente a una circunferencia concéntrica con el borde exterior de la calzada anular y cuyo radio sea inferior en 2m al de éste.

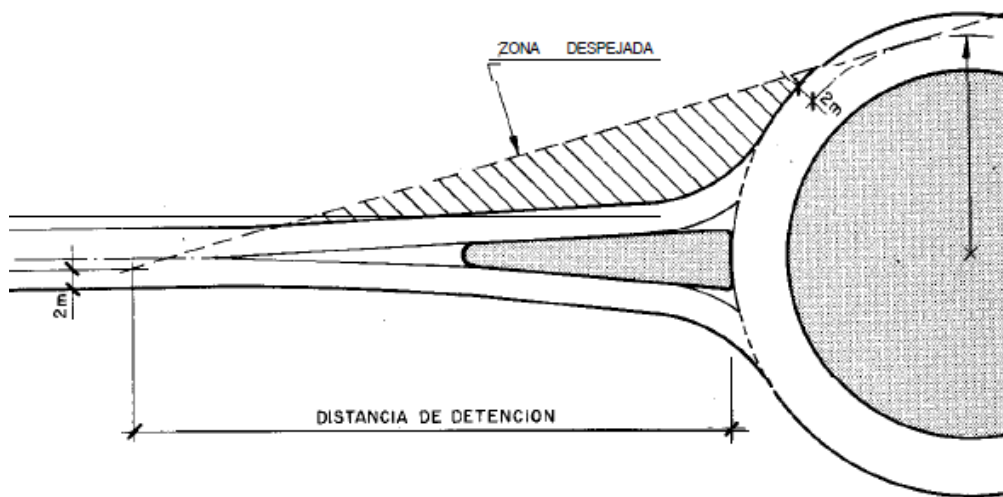


Figura 22. Despeje hacia la izquierda en un acceso fuera de poblado.

En cualquier carril de entrada desde la marca de "ceda el paso", debe verse toda la calzada anular hasta la entrada anterior y hasta la siguiente salida, o una distancia mínima de 50m, medida por su eje, hacia la izquierda si dicha entrada estuviera a más distancia, así como a la derecha. Debe comprobarse que se dispone de esta visibilidad también desde el centro del carril izquierdo y derecho, 15m antes de la marca de "ceda el paso".

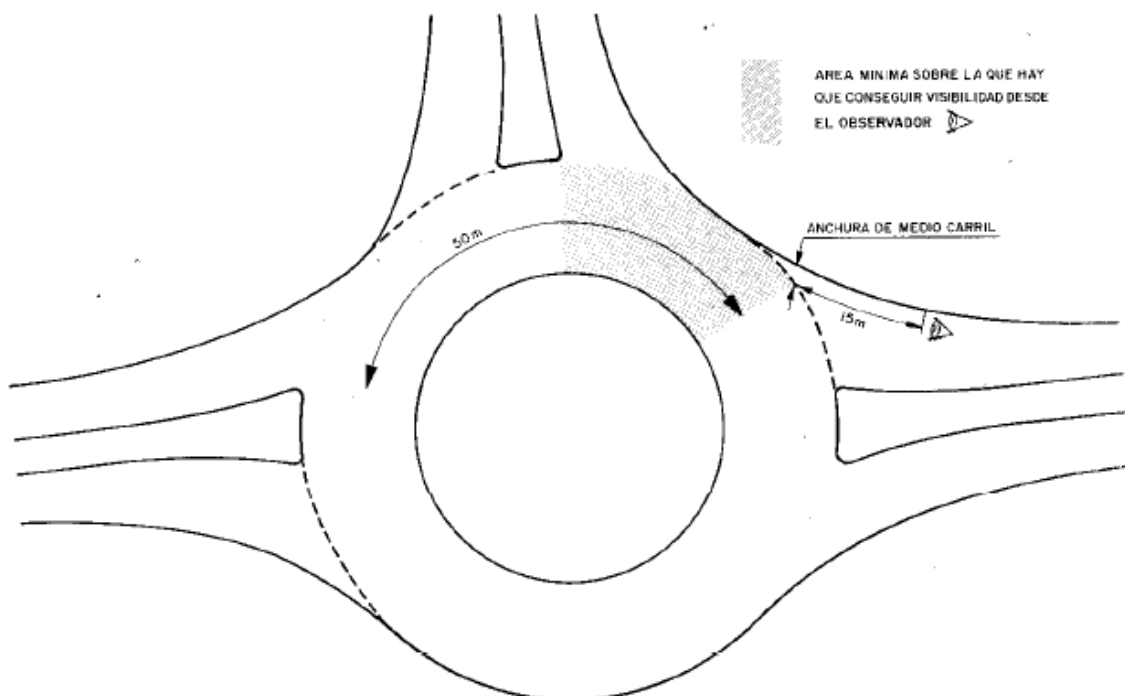


Figura 23. Visibilidad hacia la derecha en la entrada.

Desde cualquier punto situado en la calzada anular a 2m de la isleta central, debe verse toda esa calzada hasta la siguiente salida, o una distancia mínima de 50 m, medida por su eje, hacia adelante si dicha salida estuviera a más distancia.

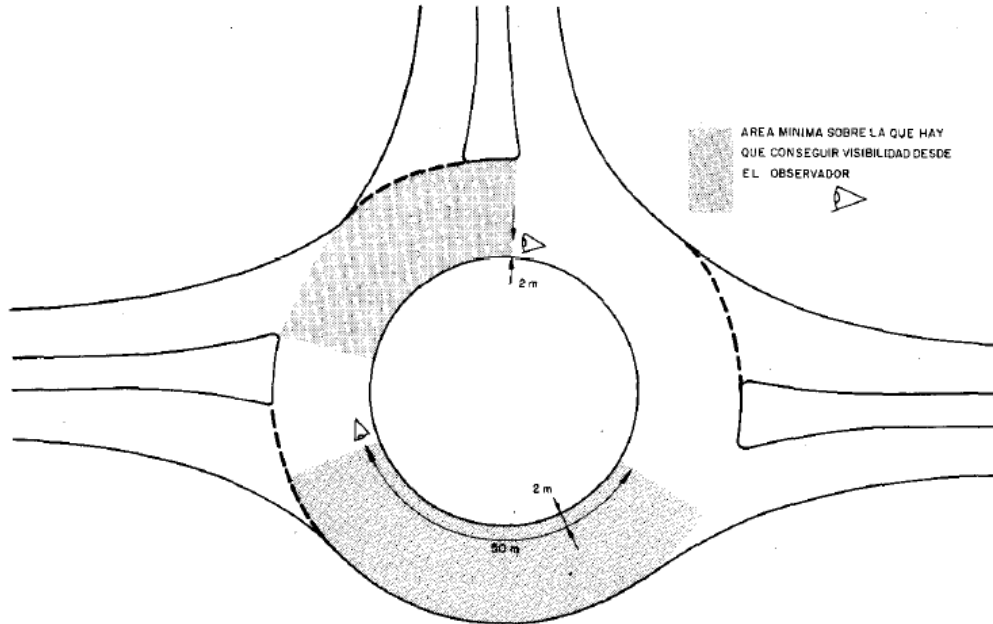


Figura 24. Visibilidad en la glorieta.

En cuanto a la señalización. Como en los demás tipos de nudos, la señalización vertical y las marcas viales deben formar parte del trazado desde su concepción, y en el caso de una glorieta deben destacar el funcionamiento basado en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por la calzada anular frente a los que esperan incorporarse a ella.

La presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal de aviso **P-4**, situada a unos 150 m de la marca de "ceda el paso" en zona interurbana. Así como la señalización previa de los principales destinos a que conducen las salidas de la glorieta, especialmente los que supongan continuidad de itinerarios de largo recorrido. Debe hacerse por medio de carteles-croquis **S-21 0**, del tipo representado en la siguiente figura.

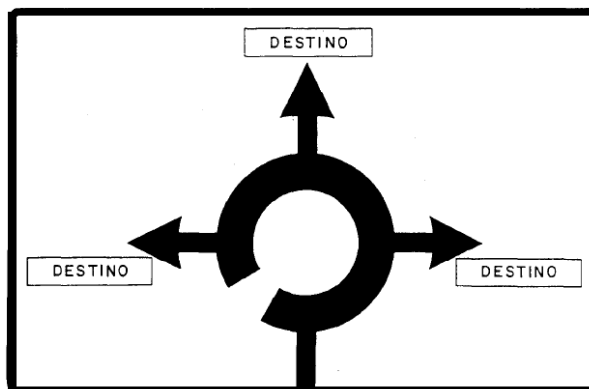


Figura 25. Cartel- croquis de preseñalización de una glorieta.

Las reducciones de velocidad en cada acceso deben señalizarse igual que en los demás tipos de intersección en los que pueda ser necesario detenerse para ceder el paso a otros vehículos.

La obligación de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada anular debe señalizarse con una señal **R-1** en correspondencia con la marca vial de "ceda el paso", para mejorar su percepción se recomienda duplicarla sobre la isleta deflectora a la izquierda de la entrada. Eventualmente se puede implantar un preaviso.

Para subrayar el sentido de circulación por la calzada anular, frente a cada entrada debe situarse una señal **R-402** o mejor una flecha **R-400** o **S-12** en la isleta central. No deben ponerse limitaciones de velocidad en la calzada anular.

Sólo deben señalizarse los destinos de salida en las isletas perimetrales, nunca en la isleta central, a fin de que éstas no obstaculicen la visión de los conductores que esperan entrar. Deberá cuidarse su altura, o bien su borde superior no deberá estar a más de 1m del suelo o su borde inferior deberá estar a más de 1,5m del suelo.

La línea de "ceda el paso" debe tener una marca **M-4.2**. En la calzada anular es conveniente separar carriles por medio de marcas **M-1.3**. Se recomienda el empleo de captafaros en las narices de las isletas y eventualmente balizas luminosas.

VENTAJAS DE GLORIETAS SOBRE INTERSECCIONES:

- Sencillez y uniformidad de funcionamiento facilitan la comprensión del usuario.
- Es posible realizar el cambio de sentido.
- Su capacidad resulta mayor.
- Tiene forma compacta y bajo coste.
- Los tiempos de espera fuera de horas punta son menores.
- Los gastos de conservación y explotación son menores que en una intersección regulada por semáforos.
- En carreteras con calzadas separadas y demanda equilibrada, una glorieta tendrá generalmente menos accidentes que una intersección regulada por semáforos.
- En caso de accidente éstos son de menor gravedad.
- La glorieta es el único nudo a nivel posible cuando el número de tramos excede de cuatro.
- Son ventajosas si los tráficos de giro predominan sobre los de paso.
- El impacto ambiental de una glorieta (intrusión visual y ruido, principalmente) suele ser menor que el de otro tipo de nudos. Con posibilidad de ajardinar la isleta central.

INCONVENIENTES DE GLORIETAS:

- La glorieta supone la pérdida de prioridad de todos los tramos que a ella acceden, (pérdida de jerarquía viaria).
- Impone demoras a todos los usuarios.
- Ciertos problemas con los peatones y vehículos de dos ruedas.
- Impone demora a los tráficos de paso predominante
- Obliga al tráfico a reducir su velocidad.
- Posible dificultad de evacuación de aguas.

1.5 Diseño del enlace

1.5.1 Introducción

Aplicando toda la normativa existente relativa a un "enlace con glorietas tipo pesas" expuesto parcialmente anteriormente de forma resumida, y mediante el programa de diseño geométrico para obras lineales CLIP, de la casa TOOL S.A. versión 1.27.14.101-0g-0a-bw y número de licencia de uso 05447 para la ETSIGCT de la Universidad Politécnica de Valencia, explicaré los comandos y procesos a seguir para el correcto diseño.

Se trata como he dicho del diseño de un enlace con glorietas tipo "pesas", en el que se aprovecha un paso inferior existente sobre el PK 311 en la autovía del Este A-3, a su paso por el polígono industrial "La Pailla" del término municipal de Chiva (Valencia). Dando de esta forma un mejor servicio de enlace a dicho polígono tanto para camiones como turismos y permitiendo el cambio de sentido en la propia autovía sobre la CV-421.

La alternativa adoptada que vamos a exponer, ensanchando la plataforma en el tramo de la CV-421 que enlazará con el polígono industrial y aprovechando el paso inferior existente, evita realizar modificaciones en el trazado de ferrocarril de cercanías que impedía el actual acceso al polígono por su cercanía en planta a la autovía A-3 con lo que era inviable plasmar la ubicación de cualquier enlace de glorietas tipo pesas. Además aprovechamos para la evacuación de las aguas de dicho enlace el "barranco del gallo" que cruza la actual CV-421, donde colocamos las "glorietas tipo pesas".

Los datos geométricos generales para el diseño del enlace son:

- Las glorietas son de $V_p=40\text{km/h}$.
- Radio exterior de las glorietas: -30m.
- Radios exteriores de los abocinamientos de salida: 30m.
- Radios exteriores de los abocinamientos de entrada: 20m.
- Ancho de calzada de las glorietas: 9m
- Arcenes interior y exterior de las glorietas: 0,5m.
- Arcén derecho de los abocinamientos con CV-421: de 1,5m a 0,5m en entradas a glorietas y al contrario en salidas de glorietas a CV-421.
- El tramo de la A-3 será diseñada como una carretera AV120 (Autovía de $V_p=120\text{ km/h}$).
- El ancho de plataforma de la AV120 consta de calzada de dos carriles de 3,5m en cada sentido de circulación, arcén exterior de 2,5m e interior de 1m, mediana con barrera tipo "New Jersey" en cada sentido de circulación y bermas exteriores de 1m.
- El tramo de la CV-421 afectada por el enlace será diseñada como una carretera C-60 (convencional de $V_p=60\text{km/h}$). Con anchos de calzada de 3,5m en cada sentido de circulación, arcén exterior de 1,5m y bermas de 1m.
- Los ramales unidireccionales de entrada y salida de la autovía hasta las glorietas serán diseñadas como C-80 (convencional de $V_p=80\text{km/h}$), y a estos ramales conectarán los carriles de cambio de velocidad (aceleración y deceleración) que enlazarán con la autovía.
- Ancho de calzada izquierda de los ramales unidireccionales: 0m.
- Ancho de calzada derecha de los ramales unidireccionales: 4m.
- Arcén izquierdo de los ramales unidireccionales: 1m.
- Arcén derecho de los ramales unidireccionales: 2,5m.
- Bermas de desmonte y terraplén tanto de los ramales unidireccionales C-80, como de la C-60, AV120, glorietas y abocinamientos será de 1m.

1.5.2 Generación de nuevo trabajo

Al abrir el programa CLIP lo primero que debemos hacer es generar un **trabajo nuevo** (Ctrl+N) y sobre el árbol de trabajo seleccionamos datos generales y definimos el sistema de referencia geodésico con el que vamos a introducir la cartografía, que en este caso es ETRS89 huso 30N. Seguidamente cargamos la cartografía.

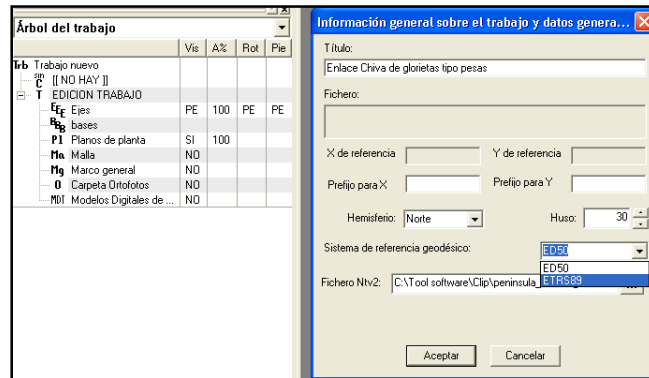


Figura 26. Nuevo trabajo con CLIP.

1.5.3 Cartografía del enlace

Para obtener una cartografía fiable y de calidad hemos decidido acceder a la IDECV (Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad Valenciana), en la que una vez creada una cuenta de usuario y contraseña, nos permite realizar la descarga de cartografía así como de ortofotos. Tal y como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 27. Acceso a descarga de cartografía del ICV

Seleccionamos el municipio de Chiva y descargamos la cartografía a escala 1:5.000 con sistema de referencia ETRS89 Hoja 30 en formato *.DWG de AutoCAD. Nos permite descargar también en formato shapefile (*.shp) de ArcGIS, e incluso Datos Lidar con MDE de 1m en formato *.ERS, estándar con ER Mapper de la casa ERDAS, (aunque no los datos crudos *.Las).

Lo podemos observar en la siguiente figura:

The screenshot shows the 'terr@sit' website interface. At the top, there is a search bar with the slogan 'Una sola pregunta Todas las respuestas posibles'. Below the search bar is a navigation menu with options: inicio, ver 2D, ver 3D, IDECV, noticias, descargas, and in-formación. The main content area is titled 'Descargas' and shows that the user has selected the municipality of Chiva (INE: 46111). Under the heading 'Cartografía Base', there is a list of available files with download icons:

- Ortofoto 1:5.000 de Valencia año 2010 (Sistema de referencia ETRS89 H30, Formato ECW)
- Cartografía BCV05 (1:5.000) (Sistema de referencia ETRS89 H30, Formato PDF)
- Cartografía BCV05 (1:5.000) (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato SHP)
- Cartografía BCV05 (1:5.000) (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato DWG)
- Lidar MDE 1mt 2009 (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato ERS)
- Ortofoto 1:5.000 Comunidad Valenciana año 2012 (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato ECW)
- Ficheros lyr BCV05 (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato SHP)
- Mapa topográfico de la Comunidad Valenciana a escala 1:300.000, Enero 2015 (Sistema de referencia ETRS89H30, Formato PDF)

Figura 28. Descarga de cartografía del ICV

El programa de diseño geométrico CLIP guarda la cartografía en un formato propio que es *.KAR y como nos hemos descargado la cartografía en formato *.DWG, la abrimos con el programa AutoCAD y la salvamos con el estándar *.DXF que es un formato que nos permite importar el CLIP.

Al abrir un trabajo nuevo en CLIP lo primero que debemos de hacer es cargar la cartografía y para ello seguimos los siguientes pasos:

- paso 1: nueva, con el botón derecho del ratón.
- paso 2: le damos un nombre,
- paso 3: leer externo,
- paso 4: elegimos el tipo de fichero, que en este caso será *.DXF, aunque podemos observar que nos permite cargar en los siguientes formatos:
 - ASCII estándar relativo (*.ASR)
 - Autodesk (*.DXF)
 - Microstation (*.DGN)
 - Moss Formato Genio (*.CRD)
 - DIGI ASCII (*.ASC)
 - ISPOL (*.EDM)
 - ARC/INFO (*.E00)
- paso 5: pulsamos la pestaña añadir, seleccionamos el archivo y le damos a aceptar. Es posible que la cartografía contenga bloques y nos salga una ventana solicitando que se descompongan los bloques del fichero, por lo que aceptamos.

Con lo que ya tenemos cargada la cartografía y podemos trabajar con ella, como se puede observar en las siguientes figuras.

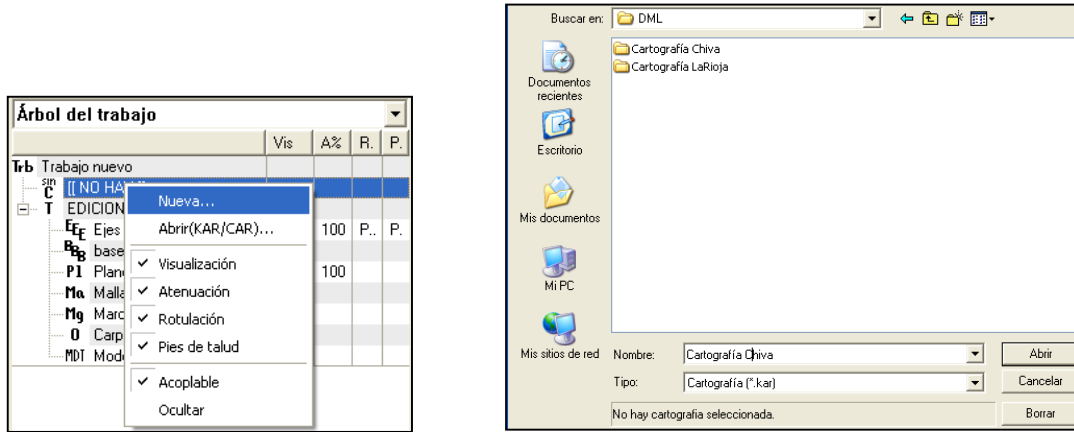


Figura 29. Paso 1: Crear nueva carpeta de cartografía. Paso 2: Darle un nombre.

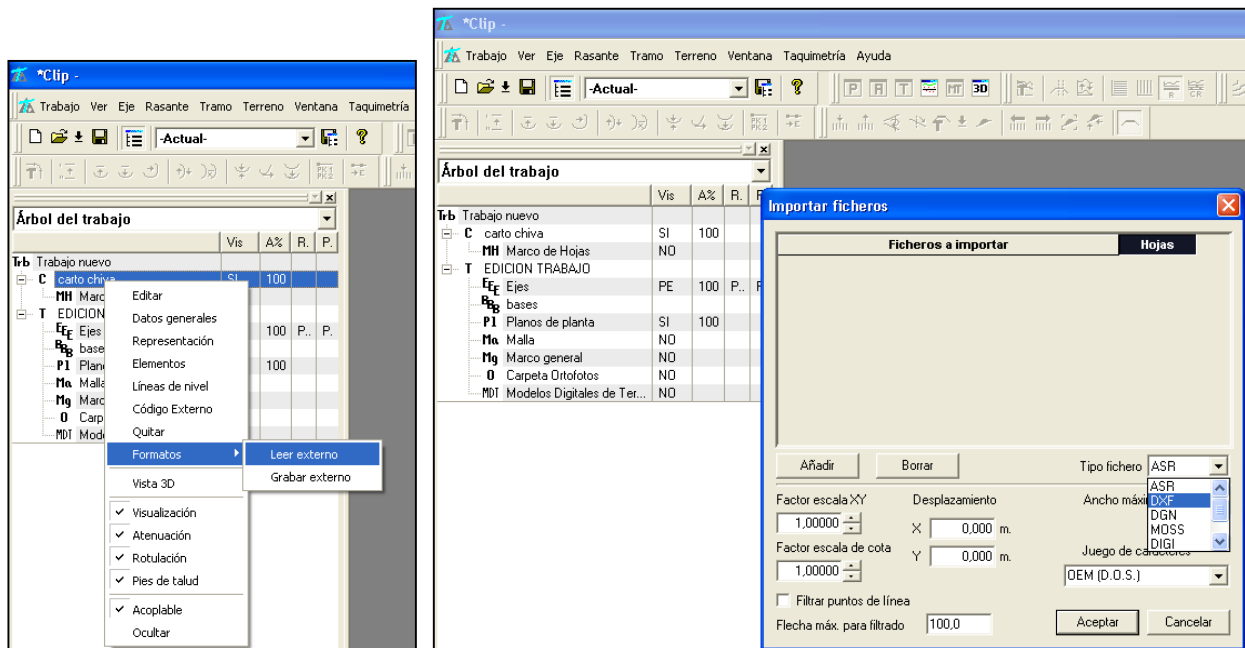


Figura 30. Paso 3: Leer fichero externo. Paso 4: Elegir el formato.

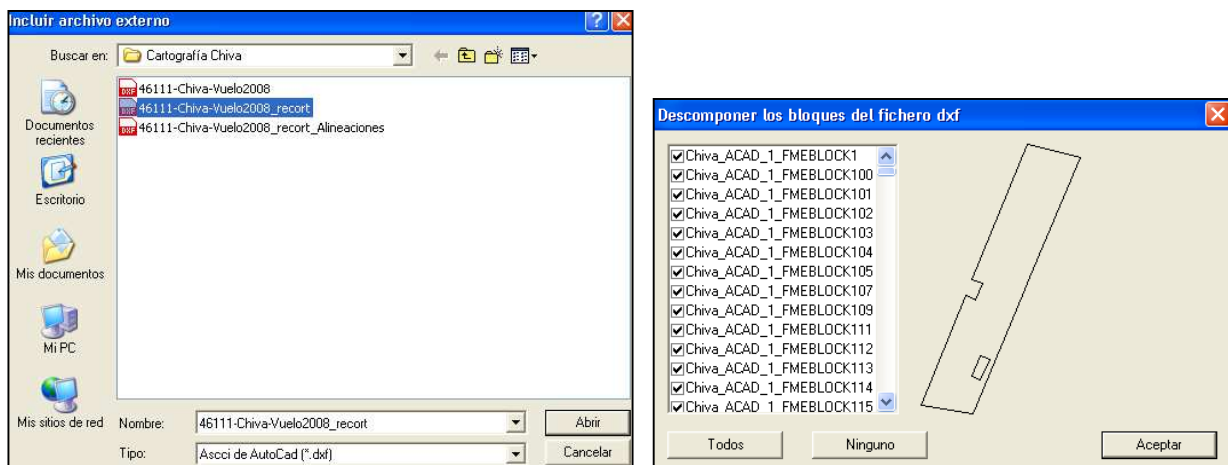


Figura 31. Paso 5: Seleccionamos archivo y descomponemos los bloques.

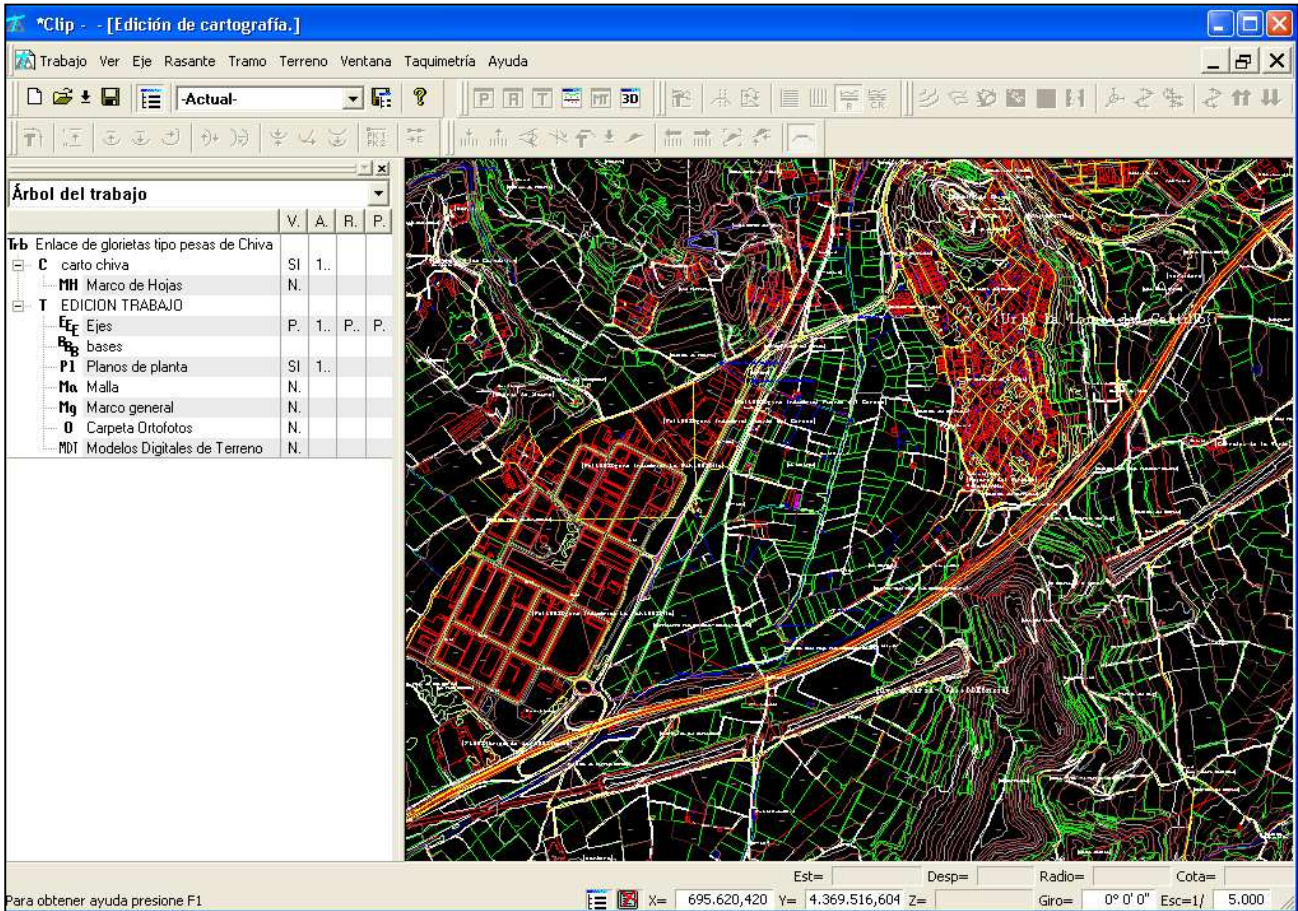


Figura 32. Cartografía cargada en CLIP

Para una correcta utilización de la cartografía es conveniente desactivar las cotas de algunos elementos de la cartografía, como pueden ser los cableados eléctricos, y para una mejor visualización también podemos desactivar los textos. Esto lo realizamos desde el árbol de trabajo sobre la cartografía abriendo el menú contextual (botón derecho del ratón) y elegimos elementos.

1.5.4 Geometría de la planta

Es básico dominar la geometría en planta para realizar cualquier proyecto de obra civil, pues es la base sobre la que se implementa posteriormente la rasante o rasantes, el terreno o terrenos y la sección transversal.

El eje en planta está formado por una o varias alineaciones que pueden ser rectas o curvas circulares unidas por curvas de transición, en este caso son las clotoides, también llamada circunferencia osculatriz, espiral de Cornu o espiral de Euler, que si existe es única. Obtenemos la ecuación de este tipo de curva a partir de las integrales de Fresnel, en el que el radio de curvatura es proporcional a la longitud de arco recorrido y hace que exista una variación uniforme de la aceleración centrífuga. Para que exista solución entre curvas o entre recta y curva, no deben cortarse las alineaciones ni ser concéntricas. La clotoide 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 en el programa son:

1. El sentido de recorrido del eje define los signos de los radios, siendo:
 - Positivo los que giran a la derecha.
 - Negativos los que giran a la izquierda.
2. Los parámetros de las clotoides son siempre positivos.

3. Las longitudes de los elementos acoplados o retroacoplados son:
 - Positivas si aumentan la longitud del elemento.
 - Negativas si disminuyen la longitud del elemento.
4. Los desplazamientos transversales del eje son:
 - Positivos si el eje se desplaza a la derecha, según el sentido de avance del eje.
 - Negativos si el eje se desplaza a la izquierda.
5. Si el elemento es una recta (radio infinito), en el valor del radio se introduce un cero.
6. En el 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).

1.5.4.1 Tipos de alineaciones

- **FIJO.** Es un elemento totalmente definido, es decir que no tiene ningún grado de libertad. Se define como una alineación que pasa por dos puntos, con un determinado radio (si es recta lo definimos por cero) y con clotoides de entrada y salida. También es posible definir una distancia de retranqueo.

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.

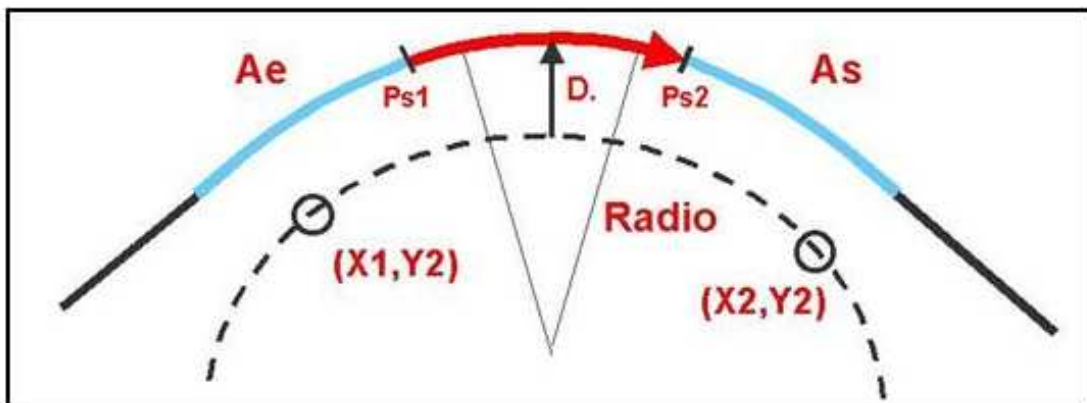


Figura 33. Elemento Fijo.

- **MÓVIL Y MÓVIL ESPECIAL.** Estos elementos tienen 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 contiguos. Al realizar el cálculo se obtienen los puntos Ps1 y Ps2 de tangencia de la circunferencia con sus clotoides de entrada y salida. El eje en planta no puede empezar ni terminar en una alineación móvil.

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

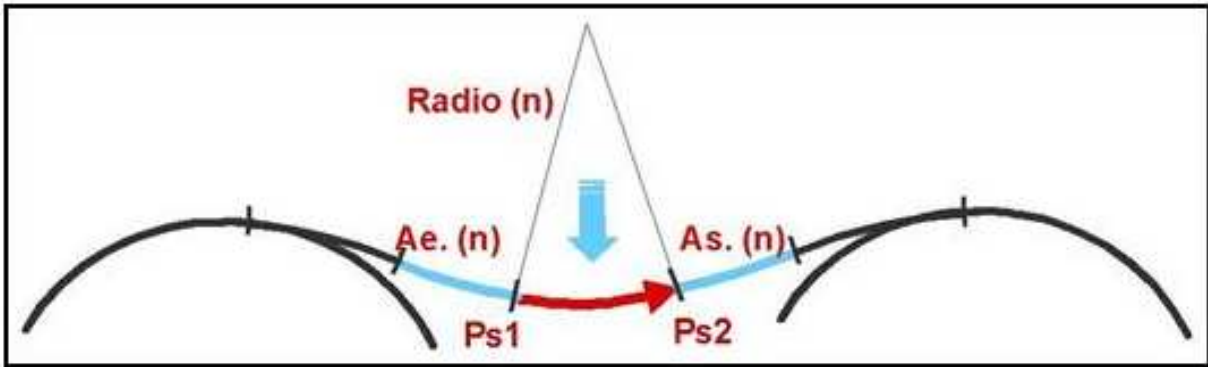


Figura 34. Elemento Móvil.

Hay situaciones en las que la tangencia de este tipo de elementos con sus adyacentes tiene dos soluciones. Para diferenciar estas dos soluciones se utiliza el tipo "móvil especial" o "móvil largo", que es, la solución que tiene el desarrollo más largo de las dos.

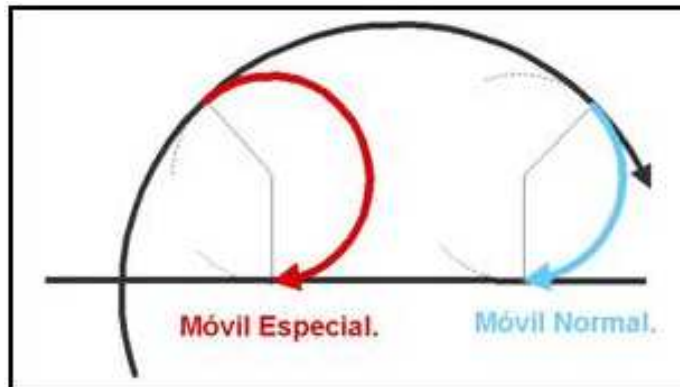


Figura 35. Elemento Móvil y Móvil especial para un mismo radio.

- **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.

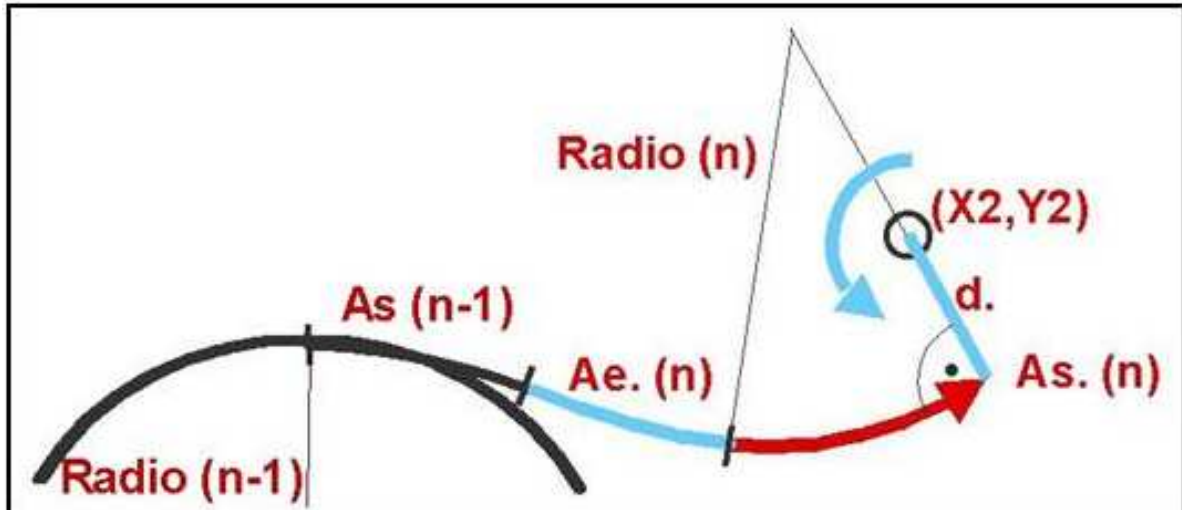


Figura 36. Elemento Giratorio.

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 definido anteriormente.

Al realizar el cálculo se obtienen los puntos $Ps1$ y $Ps2$ de tangencia de la circunferencia con sus clotoides de entrada y salida. Si el elemento giratorio es el último del eje, el punto $Ps2$ coincide con el desplazado de P y si es retrogiratorio y además es el primer elemento del eje, el punto $Ps1$ coincide con el desplazado de P .

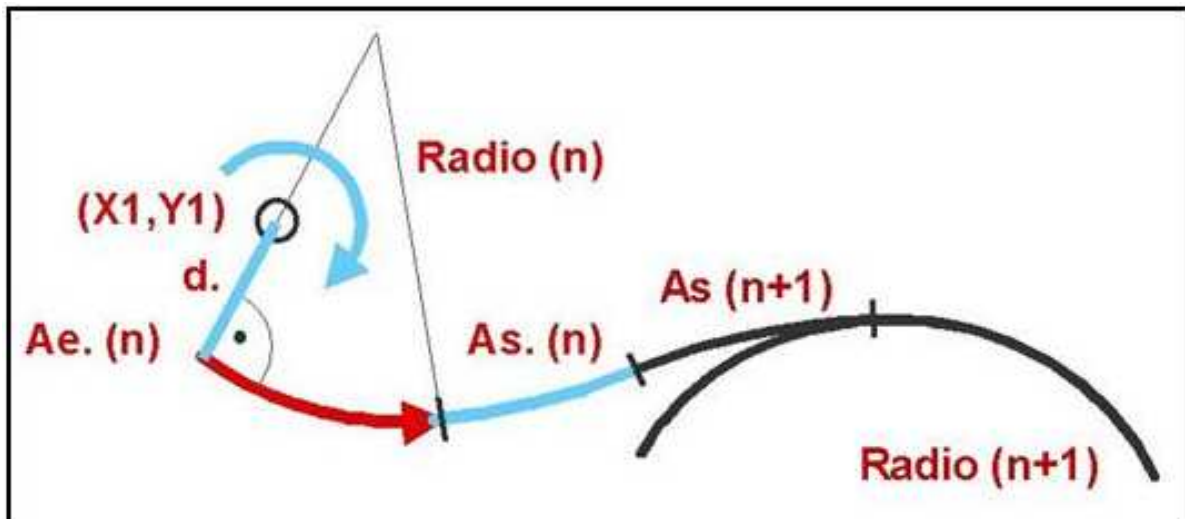


Figura 37. Elemento Retrogiratorio.

- **ACOPLADOS Y RETROACOPLADOS.** 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 ésta 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+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.

La longitud de la circunferencia del elemento considerado (L_n) se modifica en el cálculo para cumplir las condiciones de tangencia. Solamente se conserva dicha longitud, si el elemento es el primero (retroacoplados) o el último (acoplados) del eje, o bien, si el elemento siguiente (acoplados) o anterior (retroacoplados) es del mismo tipo. Esta secuencia de acoplados y/o retroacoplados, es muy útil para reproducir un trazado a partir de los desarrollos de los distintos elementos del eje y los parámetros de sus clotoides.

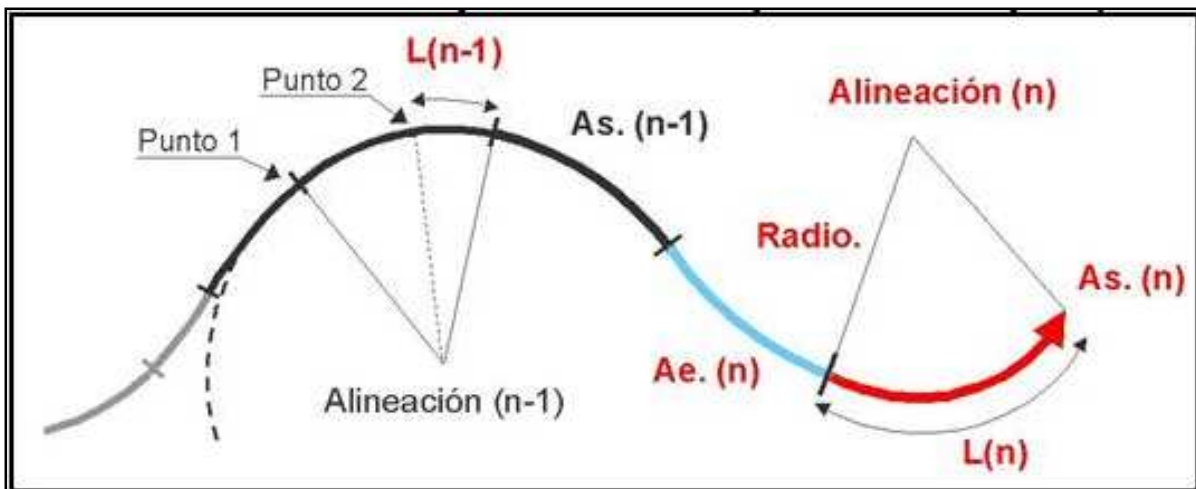


Figura 38. Elemento Acoplado a P2.

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 (Ps_2) 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 Ps_2 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 Ps_2 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.

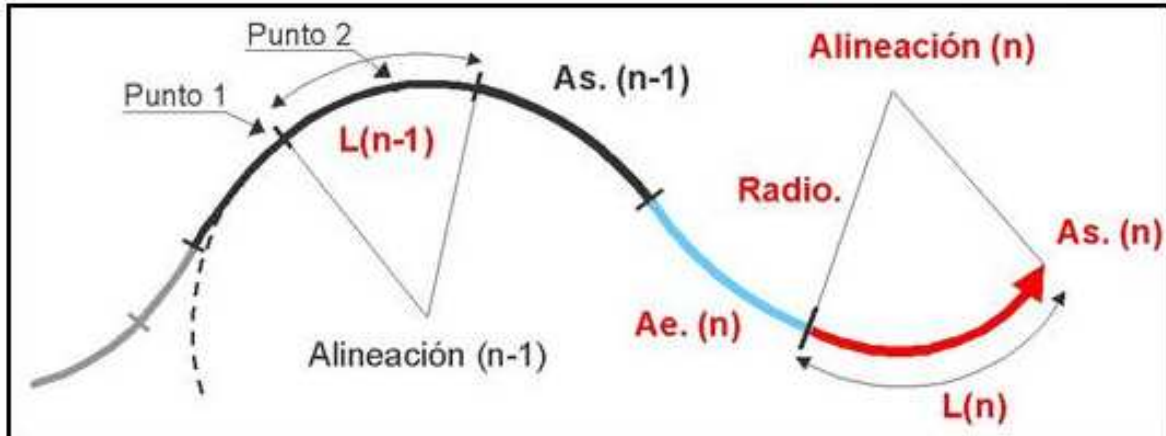


Figura 39. Elemento Acoplado a P1.

En este tipo se define la longitud del elemento anterior L_{n-1} . Esta longitud se coloca a partir del punto singular Ps_1 de la alineación $n-1$, obteniéndose, de esta forma, el punto Ps_2 de dicha alineación. La longitud L_{n-1} no debe ser negativa, ya que se produciría un error de solape. Si L_{n-1} tiene valor cero, los puntos Ps_1 y Ps_2 de la alineación $n-1$ coinciden, dando lugar a una clotoide de vértice.

Las consideraciones a tener en cuenta para la alineación n son idénticas para todos los tipos acoplados y retroacoplados.

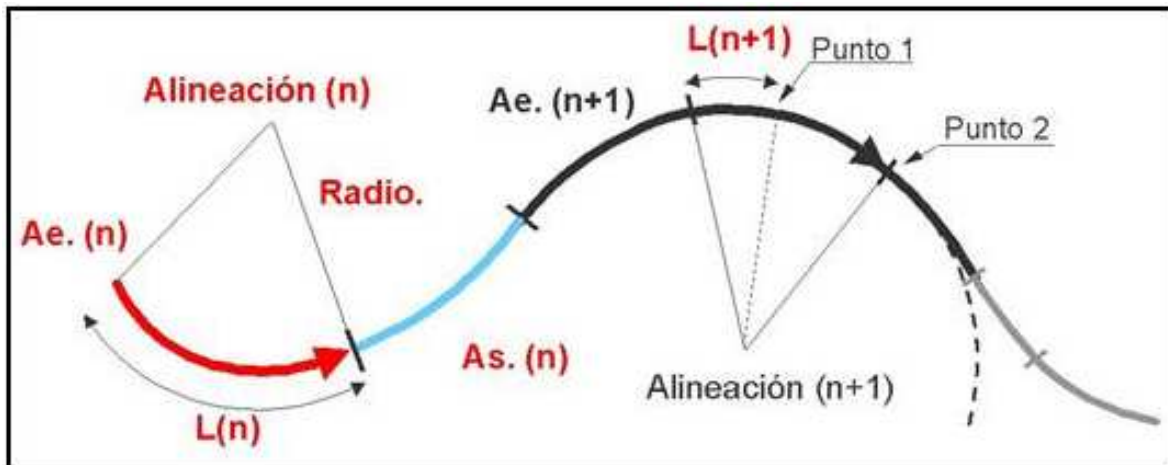


Figura 40. Elemento Retroacoplado a P1.

Este tipo de elemento tiene el mismo funcionamiento que el acoplado al punto P_2 de la alineación anterior. Las consideraciones son las mismas, cambiando la alineación anterior por la siguiente, los puntos P_1 y Ps_1 , por P_2 y Ps_2 y la longitud L_{n-1} por L_{n+1} .

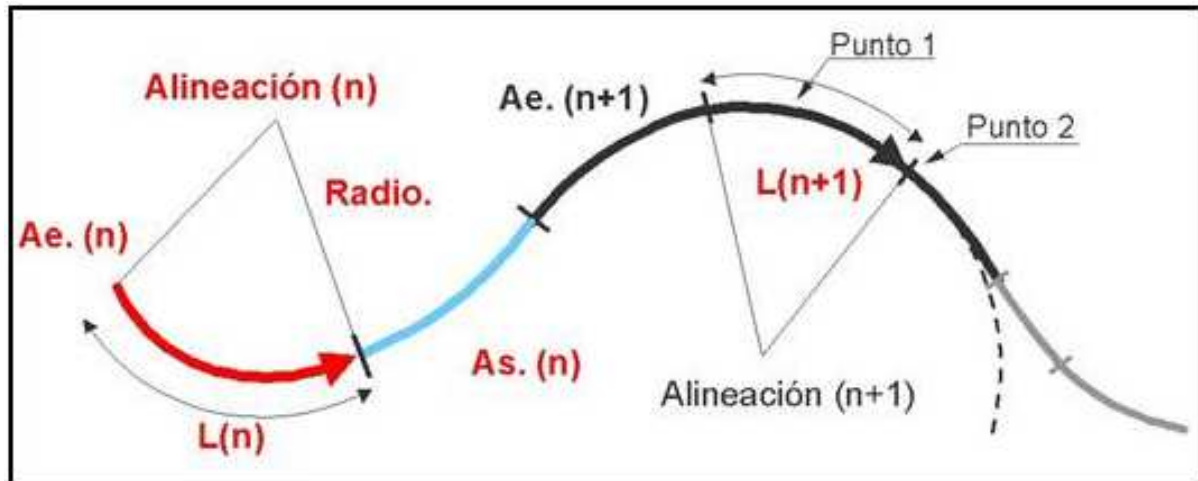


Figura 41. Elemento Retroacoplado a P2.

Este tipo de elemento se comporta igual que el tipo acoplado al punto P1 de la alineación anterior. Las consideraciones son las mismas cambiando la alineación anterior por la siguiente, los puntos P1 y Ps1 por P2 y Ps2 y la longitud L_{n-1} por L_{n+1} .

- **GLORIETAS.** El desarrollo angular máximo para un arco de circunferencia en una alineación fija es de π radianes. Esto se produce cuando se define una alineación fija cuyos puntos P1 y P2 distan dos veces el radio de la alineación, ya que, si distan menos, se tomará como solución el arco mínimo.
 Por otra parte dos alineaciones consecutivas no pueden tener el mismo radio, ya que coincidirían las dos alineaciones o se cruzarían.
 Una forma de poder definir una circunferencia con el programa CLIP conociendo dos puntos de paso y el radio es mediante tres alineaciones:
 1. La primera alineación será fija de radio R y que pase por dos puntos P1 y P2.
 2. La segunda alineación será acoplada al P2 de radio (R_a) distinto de R y con una prolongación de longitud para la alineación 1, tal que su desarrollo final supere la mitad de la circunferencia ($> \pi \cdot R$).
 3. La tercera alineación podrá ser giratoria de radio R, con un punto de giro el P1 definido para la primera alineación.

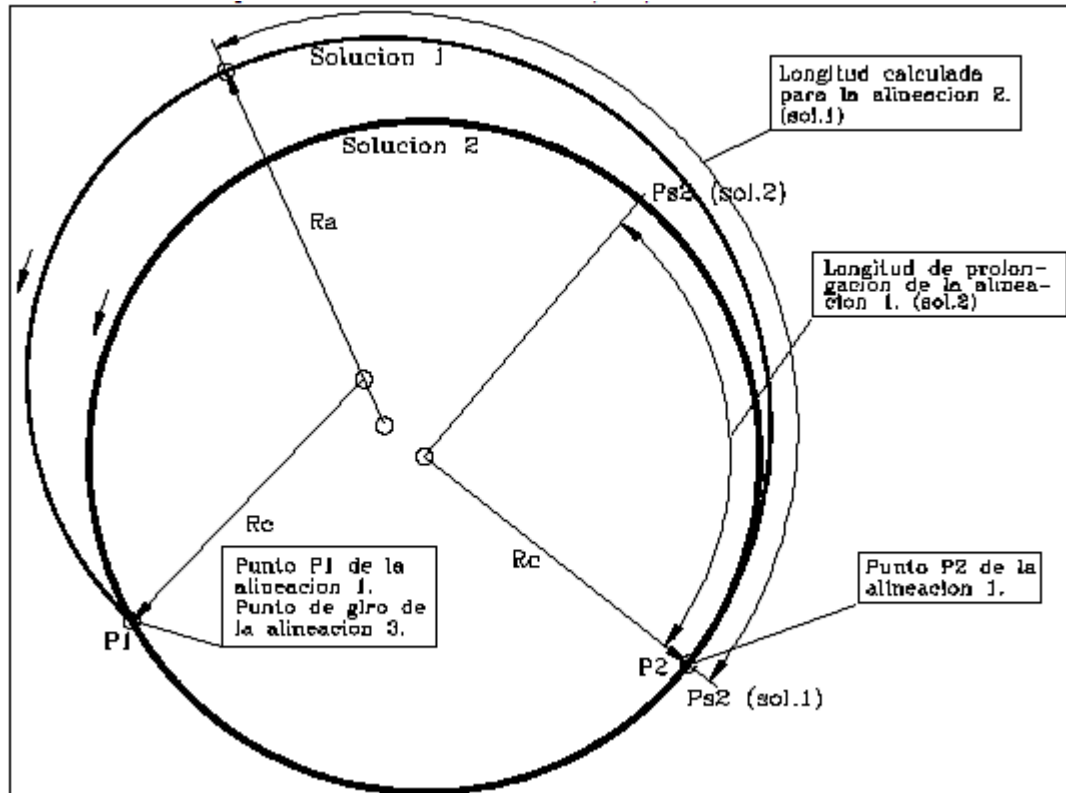


Figura 42. Elemento Glorieta.

En la figura se han representado dos casos. En el primero (Solución 1), la prolongación de la alineación uno debida a la alineación acoplada (alineación 2) es de valor nulo, con lo cual, el punto Ps2 coincide con el P2 introducido. El programa recalcula la longitud de la alineación dos para obtener las tangencias. En el segundo caso (Solución 2), se ha definido la prolongación de la alineación uno debida a la alineación acoplada de tal forma que el punto Ps2 supera la mitad de la circunferencia. Al realizar el cálculo, el desarrollo de la segunda alineación (acoplada) es nulo, obteniéndose la solución deseada.

El programa CLIP permite definir una circunferencia de cuatro formas diferentes:

- 3 puntos.
- Centro y radio.
- Punto y centro.
- 2 puntos y radio.

Solamente puede definirse una circunferencia cuando se crea un eje nuevo. El programa genera automáticamente tres alineaciones de la siguiente forma:

Alineación 1: Es de tipo fijo, radio el introducido como dato y puntos P1 y P2 los extremos oeste y este del diámetro de la circunferencia respectivamente.

Alineación 2: Es de tipo acoplado al punto P2, de radio infinito y de desarrollo nulo.

Alineación 3: Es de tipo acoplado al punto P2, de radio el introducido como dato y de desarrollo π multiplicado por el radio.

1.5.4.2 Creación del eje en Planta de la autovía

Lo primero que debemos hacer es crear un nuevo eje ajustado al trazado de la autovía existente, para que luego también nos ajuste en alzado y podamos definir los ramales de acceso tanto a las glorietas como desde las glorietas a la autovía correctamente según normativa de cambio de velocidad y por tanto de anchos de vial, de arcén y bermas, así como la pendiente máxima que podemos definir para salvar el desnivel que nos permite cumplir el galibo del paso inferior.

Por tanto una vez cargada la cartografía, dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta Ejes y le decimos nuevo eje, tal y como se observa en la siguiente figura:

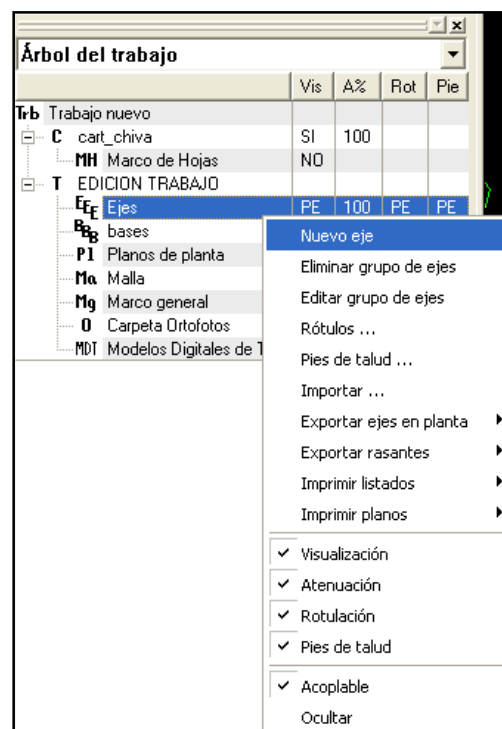


Figura 43. Generación de nuevo eje en planta con CLIP.

Nos abre la siguiente ventana emergente:

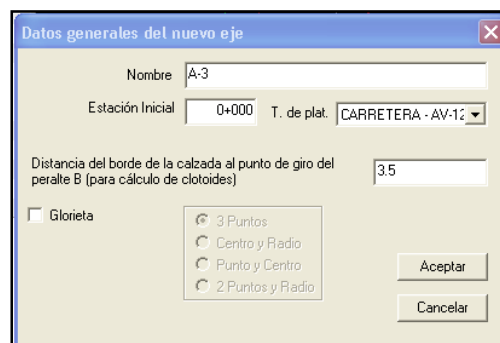


Figura 44. Datos generales del nuevo eje en planta.

En los datos generales del nuevo eje nos solicita:

- El **nombre** que le damos al eje.
- La **estación inicial**, es la que usará el sistema para empezar a contar el kilometraje del eje, como no se trata de enlazar desde origen la dejamos por defecto en 0+000.
- **Tipo de plataforma**, al definir el tipo de plataforma viene incluido la **velocidad de proyecto** y por consiguiente el **grupo**, estos datos los utiliza el programa para aplicar las tablas correctoras y plantillas de la sección tipo. Al tratarse en este caso de la definición geométrica de una autovía su velocidad de proyecto es 120 km/h y pertenece al grupo 1.

Al aceptar automáticamente nos introduce en una vista partida de visualización de edición analítica y parte de la vista gráfica de planta, para que definamos la geometría en planta del trazado de dicho eje.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	3.800,000		1.267,000	434,000	694.365,847 4.369.034,489	695.071,839 4.369.369,315
2	Móvil	1.300,000		434,000	434,000		
3	Fijo	-2.500,000		834,000	834,000	695.336,015 4.369.442,753	695.974,519 4.369.666,758
4	Giratorio	-4.900,000		834,000	1.634,000		696.531,725 4.370.043,666

Figura 45. Definición geométrica del eje en planta.

En la pestaña de datos, los datos que solicita son los siguientes:

- **Tipo:** se trata del tipo de herramienta que utilizamos para generar la alineación.
- **Radio:** es el radio de la alineación que queremos para ese intervalo de coordenadas en la alineación, se introduce en positivo cuando gira a derechas en el sentido de avance de puntos kilométricos (PK), y negativo cuando gira a izquierdas.
- **Retranqueo:** es para definir un desplazamiento del tramo de eje, igual que antes en negativo para desplazarlo a la izquierda y positivo para desplazarlo a la derecha en el sentido de avance.
- **A Ent.** y **A Sal.** Son los parámetros de la clotoide de entrada y de salida de las curvas de transición, en las que se pueden introducir manualmente, o pulsando **F7** sobre la casilla y la introduce automáticamente el programa, si pulsamos **F11** el programa permite pasar de parámetro a longitud de clotoide automáticamente.

- **Punto1 y Punto 2:** son las coordenadas de los puntos inicial y final respectivamente de cada una de las alineaciones. El programa permite introducirlos manualmente o capturarlos de pantalla mediante la tecla ALT + botón izquierdo del ratón.

Una vez introducidos los datos o a medida que vayamos introduciendo alineaciones pulsando **F5** nos visualiza la solución en pantalla con los siguientes criterios de color según el tipo de alineación definida:

- Fijo → en color rojo.
- Móvil → en color verde.
- Giratorio → en color amarillo.
- Acoplados → en color morado.
- Clotoides → en color gris.

Situándonos en la pestaña de cálculo nos define los cálculos realizados de cada una de las alineaciones introducidas:

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	694.355,847	4.369.034,489	65,5197	3.800,000	
1	759,298	759,298	695.041,129	4.369.358,537	78,2403	3.800,000	
2	95,322	854,620	695.131,566	4.369.388,629	81,3728	1.300,000	434,000
2	5,299	859,919	695.136,642	4.369.390,147	81,6323	1.300,000	
2	144,889	1.004,808	695.276,959	4.369.426,181	85,1799	Infinito	434,000
3	278,222	1.283,030	695.546,402	4.369.495,366	81,6375	-2.500,000	834,000
3	768,301	2.051,331	696.238,106	4.369.822,781	62,0729	-2.500,000	
4	136,272	2.187,603	696.349,121	4.369.901,795	59,4526	-4.900,000	834,000
4	231,261	2.418,864	696.531,725	4.370.043,666	56,4480	-4.900,000	

Figura 46. Cálculo de alineaciones del eje en planta de la autovía.

Una vez calculado el eje mediante la tecla **F5**, se debe grabar el eje pulsando en la ventana de planta con el botón derecho del ratón y seleccionando **Actualiza solución o Mayúsculas + F2**, de esta forma queda almacenado el eje en el árbol de trabajo, solo queda salir de la ventana de edición pulsando **F4** o seleccionando **salir de edición** del menú contextual.

1.5.4.3 Creación de Tramo de la autovía

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje. También nos define la longitud del eje diseñado mediante la estación inicial y final.

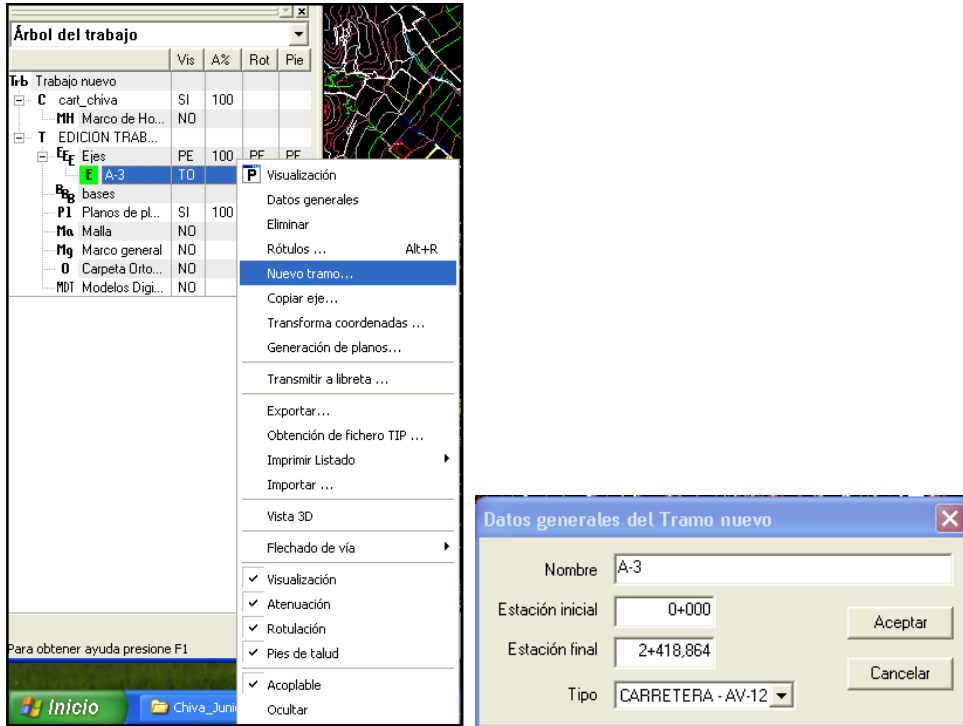


Figura 47. Generación de nuevo tramo.

1.5.4.4 Creación y adquisición de terreno de la autovía

Una vez cargada la cartografía, definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos en el árbol de trabajo.

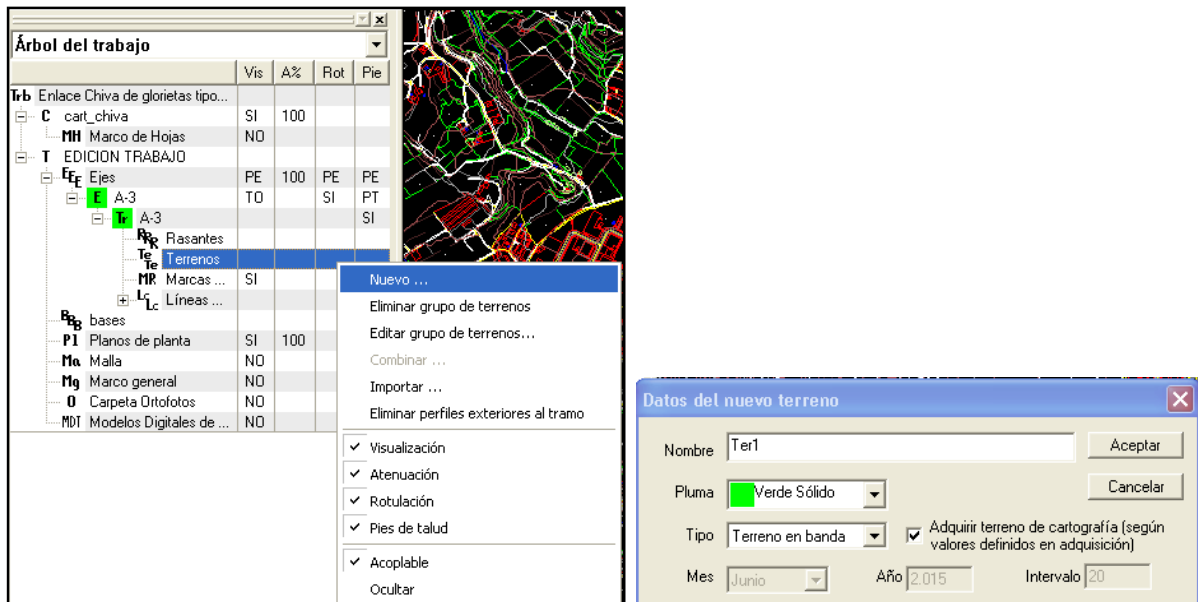


Figura 48. Creación de terreno.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m. Lógicamente el terreno lo adquiere de la cartografía que hemos cargado.

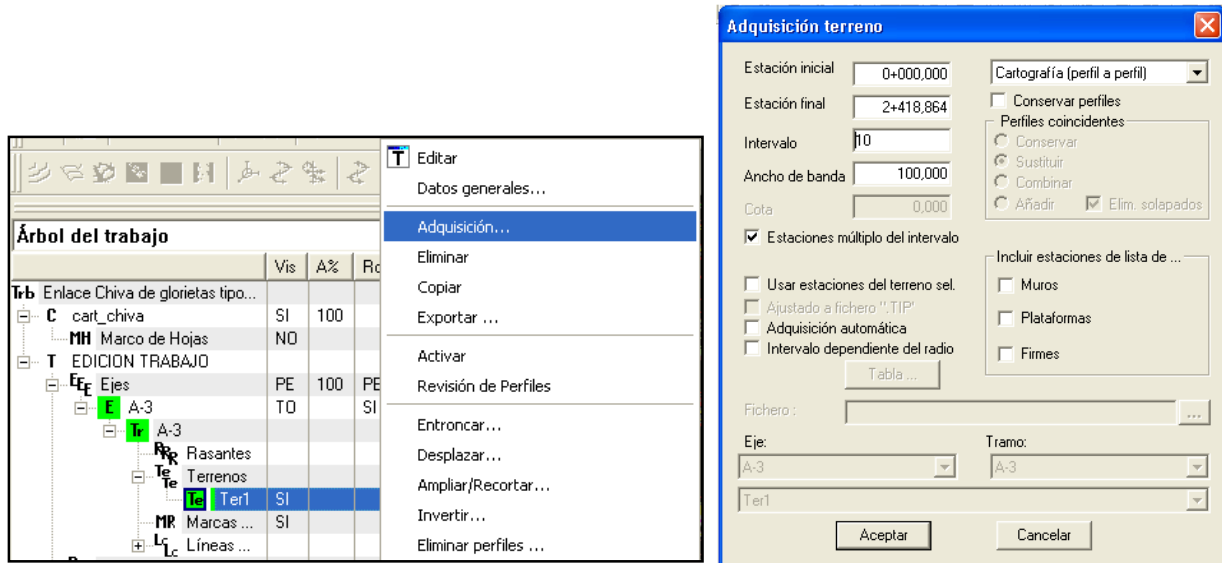


Figura 49. Adquisición de terreno.

1.5.4.5 Creación de la sección de la autovía

Debemos definir las secciones y hay dos formas de **definir la sección**:

1. **Datos globales**, definimos una sección tipo para la totalidad del eje.
2. **Tablas de sección**, aplicar variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Para la opción **1**, sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros:

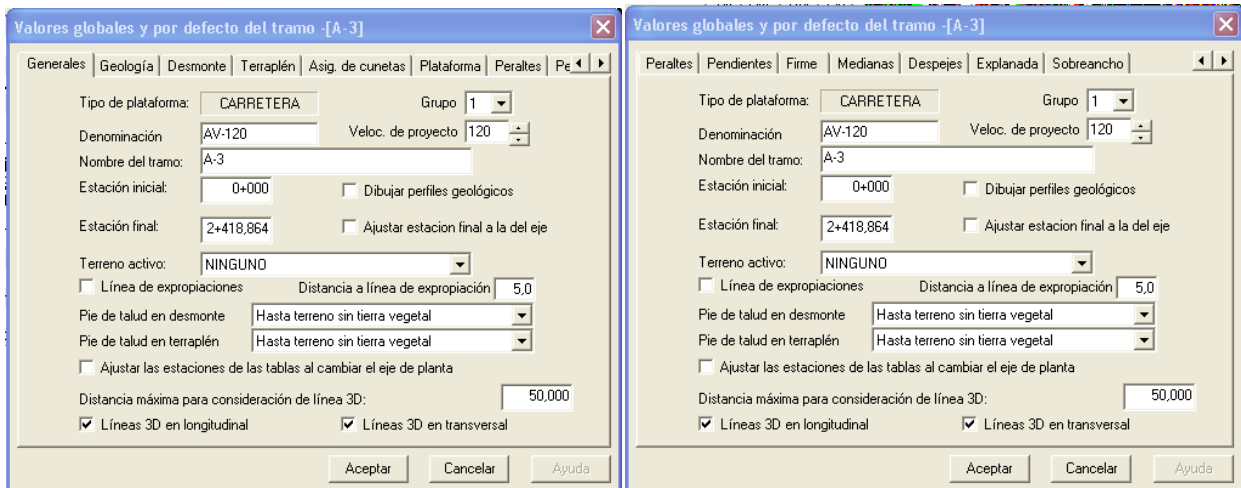


Figura 50. Definición de secciones en datos globales.

1. Generales.
2. Geología. (Tierra vegetal, tierras y roca).
3. Desmonte. (Definimos los taludes).
4. Terraplén. (Definimos los taludes).
5. Asignación de cunetas. (Las cunetas las vamos a tener en caso de desmonte con CLIP). Aunque definiendo un talud tipo que tenga incorporada una cuneta al pie del terraplén también se puede incorporar en CLIP.

6. Plataforma. (definimos las dimensiones de los elementos, calzadas, bermas, arcenes exteriores e interiores, medianas si las hay y el punto de giro).
7. Peraltes. (Los peraltes se deben generar en las tablas de secciones).
8. Pendientes.
9. Firme.
10. Medianas.
11. Despejes.
12. Explanada.
13. Sobreancho.

Nos vamos a la pestaña de **plataforma** y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, como se puede observar en la siguiente figura:

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000	<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000
<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000	<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000
<input type="checkbox"/> Arcén	2,500	<input type="checkbox"/> Arcén	2,500
<input type="checkbox"/> Calzada	7,000	<input type="checkbox"/> Calzada	7,000
<input type="checkbox"/> Arcén interior	1,000	<input type="checkbox"/> Arcén interior	1,000
<input type="checkbox"/> Mediana	1,750	<input type="checkbox"/> Mediana	1,750
<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000	<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000

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

Figura 51. Dimensiones de los elementos de plataforma.

Es importante no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después.

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,500	<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,500
<input type="checkbox"/> Tierra	100,000	<input type="checkbox"/> Tierra	100,000
<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000	<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000

Interpolación lineal
 Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta

Figura 52. Geología en datos globales.

Para la opción 2, mediante **tablas de sección**:



Estando en la visualización de perfiles transversales (seleccionando la pestaña T), editamos con F4 y nos desplazamos en la parte de la ventana analítica hasta la pestaña de plataforma. Con el botón derecho del ratón le decimos que nos añada una fila y definimos como estación: 0+000 donde definimos las dimensiones de los elementos de la sección tipo. Hacemos lo mismo para el final del eje.

	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada I.	Ar. int. I.	Mediana I.	Giro I.	Giro D.	Mediana D.
1	2+418,864	1,000	2,500	7,000	1,000	1,750	0,000	0,000	1,750

	Estación	Mediana I.	Giro I.	Giro D.	Mediana D.	Ar. int. D.	Calzada D.	Arcén D.	Berma D.
1	2+418,864	1,750	0,000	0,000	1,750	1,000	7,000	2,500	1,000

Figura 53. Definición de la sección de plataforma mediante tablas de sección.

Ahora debemos actualizar la modificación bien con el menú contextual y actualizar modificación o con ALT+C, luego con F4 de nuevo volvemos a salir de la edición.

1.5.4.6 Creación de desplazados de la autovía

Para realizar una doble calzada para cada sentido de circulación en la definición de la autovía y que nos genere las alineaciones paralelas al eje, es decir que nos defina la mediana, los arcenes, las calzadas y las bermas. Debemos situarnos en el árbol de trabajo y con el menú contextual (botón derecho del ratón) decirle generación automática de desplazados. Esto se lo podemos visualizar desde la planta con F3 (edición de desplazados) y si nos falta algún desplazado lo podemos generar nosotros.



Figura 54. Generación automática de desplazados, definidos en datos globales.

- Mediana de 1,5m
- Arcén interior de 1m
- Doble calzada de 3,5m, para cada sentido de circulación
- Arcén exterior de 2,5m

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-ou	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	8,750	2+418,864	8,750	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	-5,250	2+418,864	-5,250	Blanco Discontir	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	5,250	2+418,864	5,250	Blanco Discontir	<input type="checkbox"/>
9	0+000,000	-8,750	2+418,864	-8,750	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
10	0+000,000	-11,250	2+418,864	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
11	0+000,000	11,250	2+418,864	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
12	0+000,000	-12,250	2+418,864	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
13	0+000,000	12,250	2+418,864	12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 55. Desplazados iniciales de la plataforma de la autovía A3.

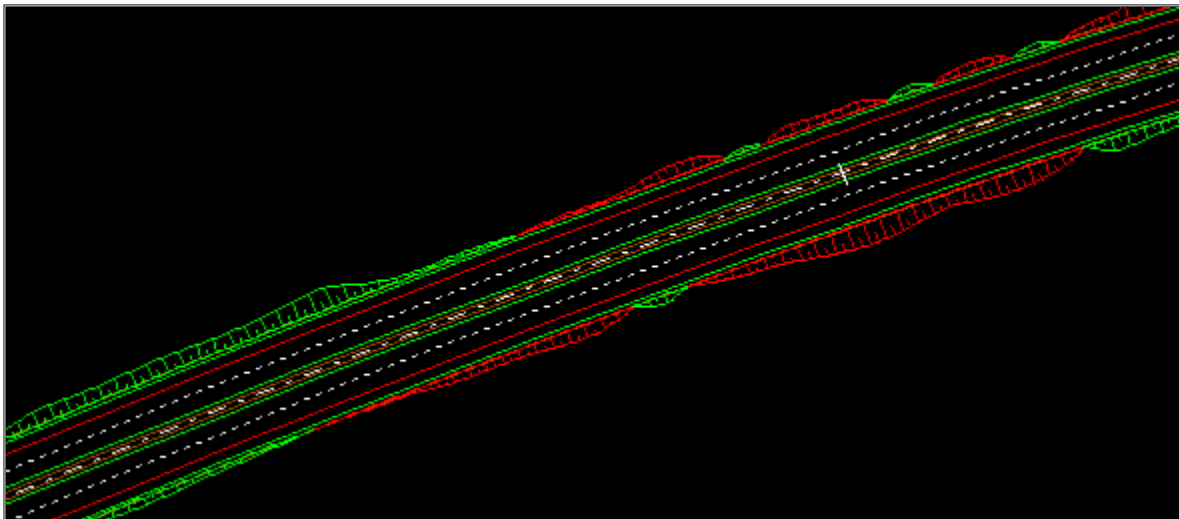


Figura 56. Vista en planta con los definición de anchos y taludes de la autovía.

1.5.4.7 Creación de la cuneta tipo y asignación a la autovía

Para crear la cuneta tipo que queremos incluir en el enlace, debemos seleccionar el tramo en el árbol de trabajo y con el botón derecho del ratón abrir el menú contextual para definir cunetas (Ctrl+D), tal y como se puede observar en las siguientes figuras:

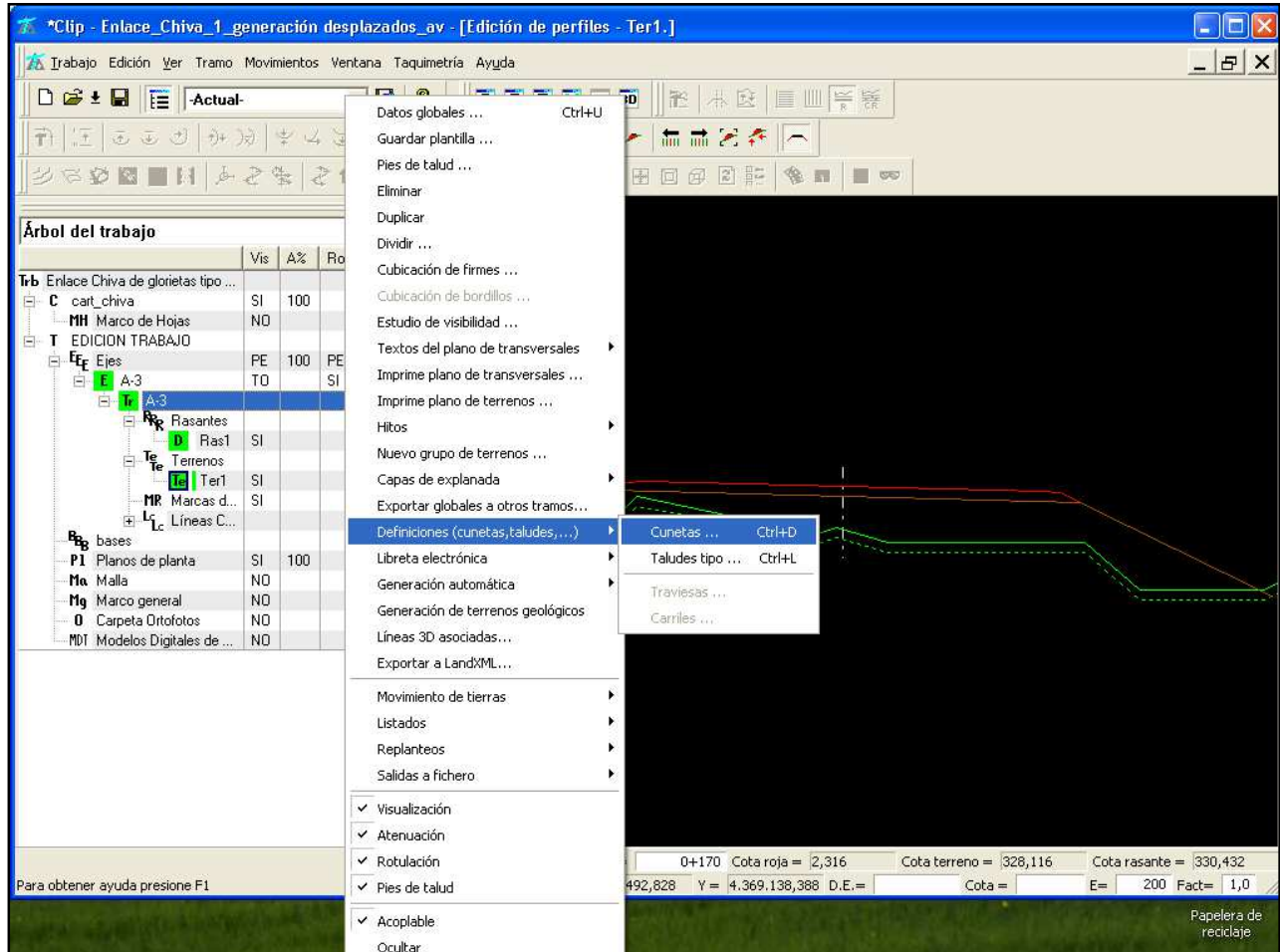


Figura 57. Definición de cunetas.

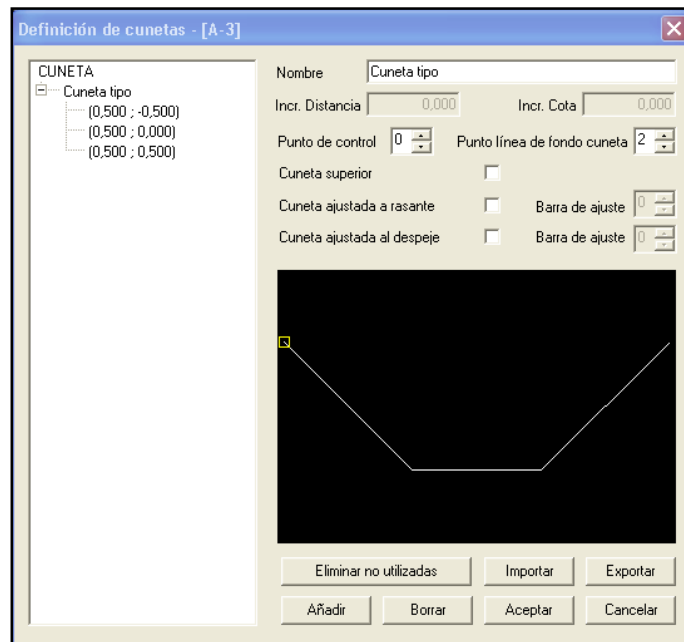


Figura 58. Creación de la cuneta.

Una vez creada la cuneta y exportada como se puede observar en la figura anterior. Solo nos queda asignarla al eje definido, para ello tenemos que irnos con el menú contextual sobre el tramo en el árbol de trabajo (**Ctrl+U**) y en la pestaña asignación de cunetas asignarlas. Además debemos definir en las tablas de sección desde donde hasta donde queremos que nos lo aplique, esto lo realizamos desde la vista de transversales con menú contextual y editar sección o **F4** seleccionando la pestaña "Asignación cunetas". Antes de salir actualizamos las modificaciones **Alt+C** y con la tecla de función F4 salimos.

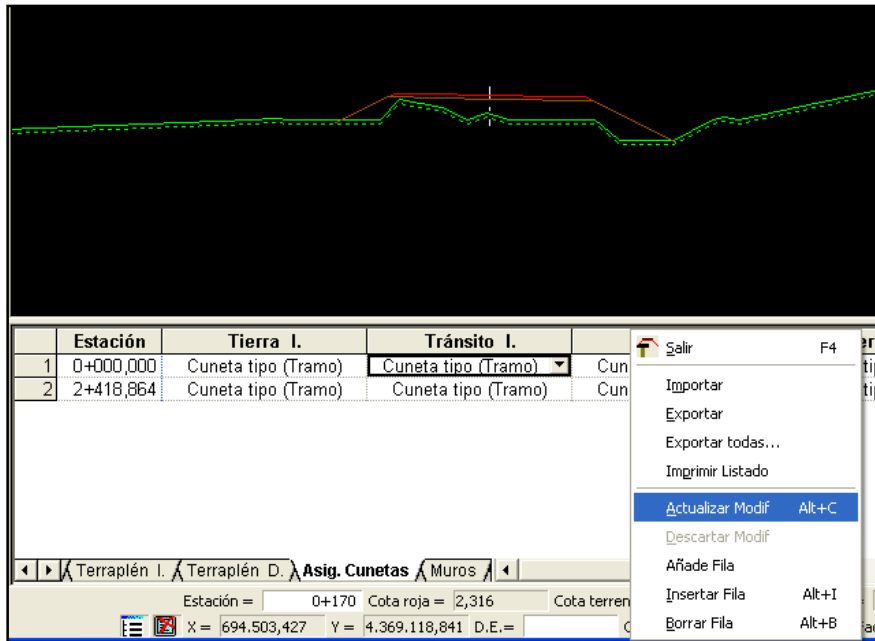


Figura 59. Asignación de cunetas al tramo del eje.

El programa nos asigna por defecto la cuneta en zonas de desmonte. Para que nos asigne la cuneta en el pie de talud del terraplén debemos definir un talud tipo (**Ctrl+L**), en este caso al ser un talud de terraplén definimos un segundo Talud, con una cuneta al pie de este talud, igual que hemos definido la cuneta antes. Luego en datos globales (**Ctrl+U**) en la pestaña de terraplén lo asignamos.

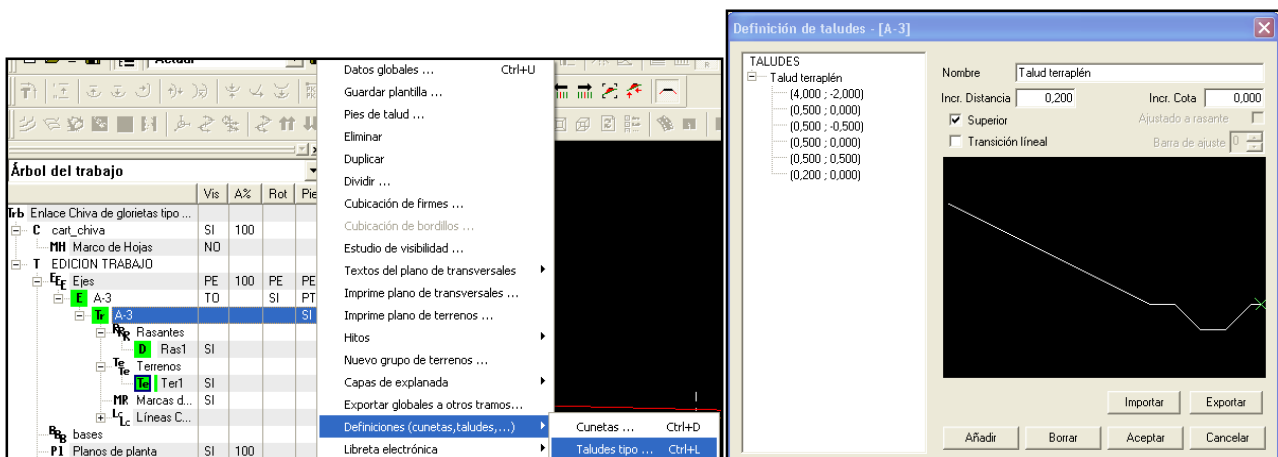


Figura 60. Definición de talud tipo con cuneta al pie de talud.

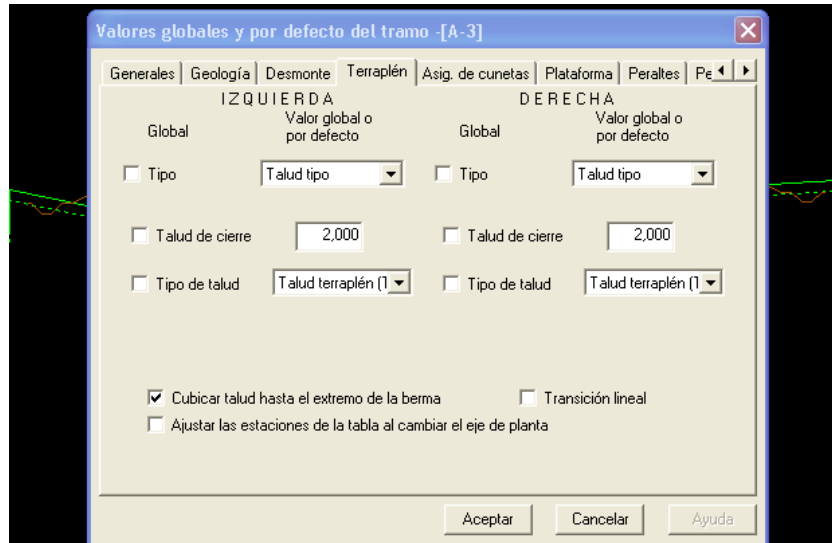


Figura 61. Asignación de talud con cuneta en el pie del terraplén.

1.5.4.8 Creación del eje en Planta de la CV-421

Lo primero que debemos hacer es crear un nuevo eje ajustado con el mayor grado posible al trazado de la carretera convencional CV421 existente, para que luego también nos ajuste en alzado y podamos salvar el desnivel que nos permite cumplir el galibo del paso inferior por la autovía.

Dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta Ejes y le decimos nuevo eje, como hemos realizado en el diseño en planta de la autovía, pero esta vez se trata de una C-60 del grupo 2 de carreteras, como se puede observar en las siguientes figuras:

Datos generales del nuevo eje

Nombre: CV421

Estación: 0+000 T. de plat.: CARRETERA - C-60

Glorieta: 3 Puntos
 Centro y Radio
 Punto y Centro
 2 Puntos y Radio

Aceptar Cancelar

Árbol del trabajo

	Vis	A%	Rot	Pie
Enlace Chiva de glorie...	SI	100		
carl_chiva	NO			
Marco de Hojas				
EDICION TRABAJO				
Ejes	PE	100	PE	PE
A-3	TO		SI	NO
A-3				
R...				
D	SI			
T...				
T...	SI			
M...	SI			
M...	SI			
L...				
L...				
CV421	TO		SI	PT
CV421				
R...				
T...				
T...				
M...	SI			
M...	SI			
L...				
L...				
bases				
Planos de pla...	SI	100		
Malla	NO			
Marco general	NO			
Carpeta Dtof...	NO			
Modelos Digit...	NO			

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				695.663,052	695.623,670
2	Móvil	-150,000		90,000	90,000	4.369.062,268	4.369.389,311
3	Fijo	Infinito				695.623,507	695.575,962
4	Giratorio	-500,000		197,000	197,000	4.369.489,087	4.369.605,659
5	Fijo	Infinito				695.299,646	695.169,606
						4.369.917,231	4.369.974,086

Figura 62. Creación eje CV-421 y datos geométricos de entrada.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.563,052	4.369.062,288	11,6681	Infinito	
1	330,883	330,883	695.623,358	4.369.387,629	11,6681	Infinito	
2	54,000	384,883	695.629,990	4.369.441,142	0,2090	-150,000	90,000
2	31,582	416,465	695.626,780	4.369.472,502	386,8052	-150,000	
2	54,000	470,465	695.609,446	4.369.523,562	375,3460	Infinito	90,000
3	97,864	568,329	695.572,487	4.369.614,179	375,3460	Infinito	
4	77,618	645,947	695.541,333	4.369.685,248	370,4047	-500,000	197,000
4	324,652	970,599	695.314,851	4.369.909,865	329,0688	-500,000	
4	44,443	1.015,042	695.274,401	4.369.928,268	326,2395	Infinito	149,069
5	114,373	1.129,415	695.169,606	4.369.974,086	326,2395	Infinito	

Figura 63. Cálculo de alineaciones del eje en planta de la CV-421.

Con **F5** calculamos la solución y actualizamos la solución con **Mayúsculas + F2** o desde el menú contextual con actualiza solución. Con **F4** salimos de edición.

1.5.4.9 Creación del tramo en CV-421

Creamos un **nuevo tramo**, igual que en la autovía colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje.

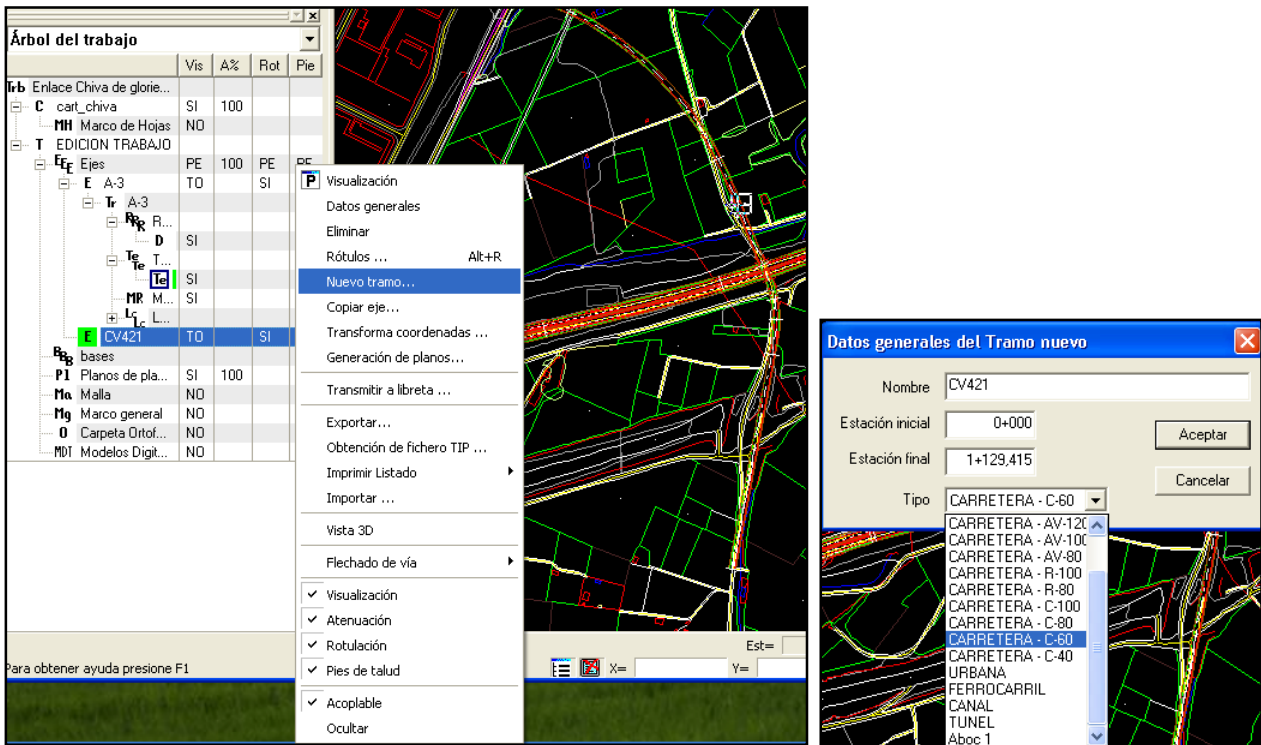


Figura 64. Generación de nuevo tramo.

1.5.4.10 Creación y adquisición de terreno de la CV-421

Con la cartografía cargada, definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos en el árbol de trabajo, siguiendo el mismo proceso que anteriormente con la autovía.



Figura 65. Creación de terreno en CV-421.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m.

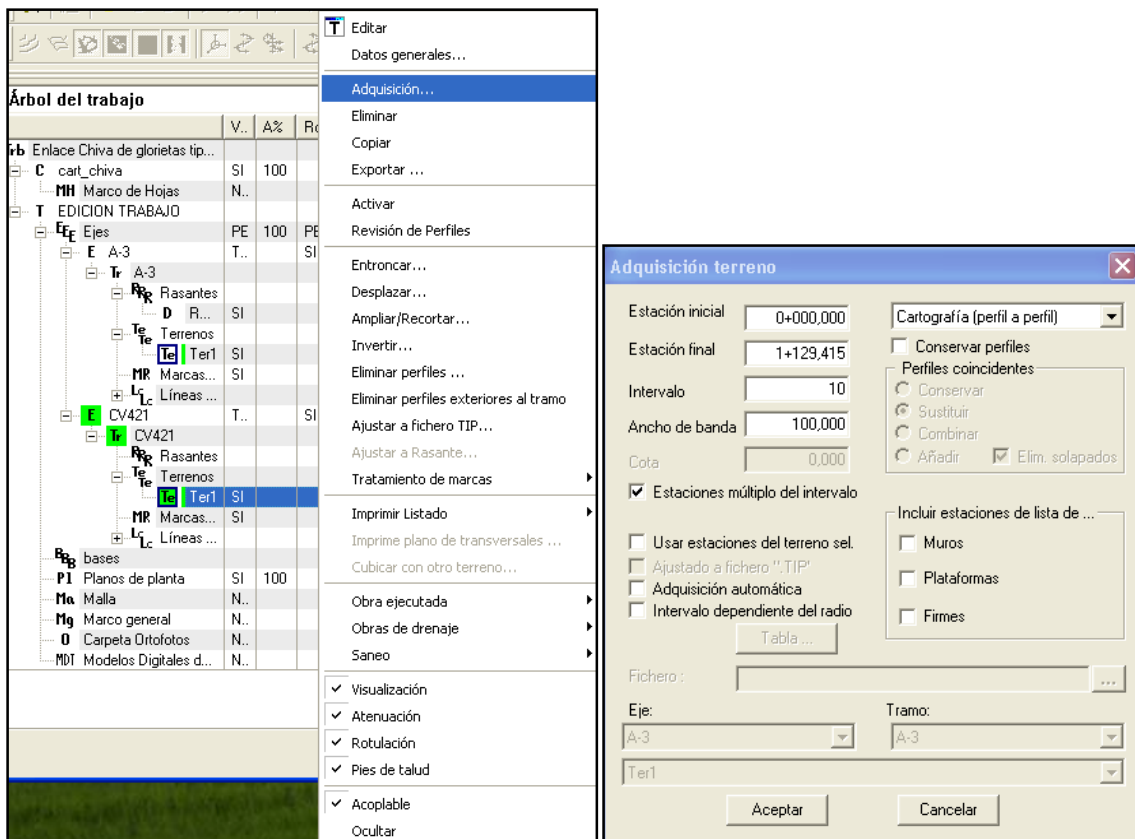


Figura 66. Adquisición de terreno en CV-421.

1.5.4.11 Creación de secciones de la CV-421

Igual que antes, definimos las secciones mediante **Datos globales**, para sección tipo de la totalidad del eje recordando no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después. En **Tablas de sección**, aplicamos las variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón (abriendo así el menú contextual) y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros:

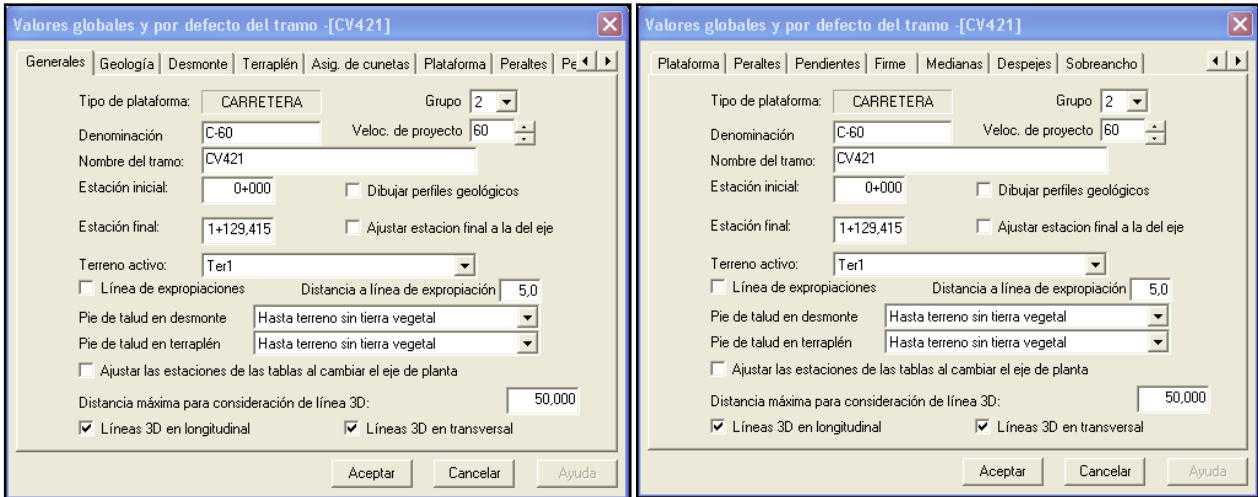


Figura 67. Definición de secciones en datos globales.

Como se observa, el programa va a aplicar según el tipo de plataforma elegido cuando definimos el eje, los **parámetros de normativa** para una carretera convencional de velocidad de proyecto 60 Km/h, como los **peraltes, carriles de aceleración**, condicionando también las **tablas y plantillas de sección tipo**, tal y como definimos el eje.

Nos vamos a la pestaña de **plataforma** y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, siguiendo las especificaciones técnicas con respecto a la normativa 3.1 de la instrucción de carreteras del ministerio de Fomento, en el apartado de sección transversal, aplicando los anchos para una C-60 como se puede observar en la siguiente figura:

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTAL
			EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ***	
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0-1,5*	0,75	1,5	C
	100	3,5	2,5	1,0-1,5*	0,75	1,5	D
	80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
Vis rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
	80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
	80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
	60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
	40 IM D ≥ 2000	3,5	0,5		-	-	E
	40 IM D < 2000	3,0	0,5		-	-	E

Figura 68. Normativa de sección transversal según tipo de vial y Dimensiones de los elementos de plataforma en CLIP para la CV-421.

Respecto a la geología consideramos una homogeneidad de los estratos para todo el trazado, puesto que se trata de una zona de actuación bastante concentrada, damos por supuesto un espesor de tierra vegetal, tierras y rocas similar en toda la zona. Aunque lógicamente para una fase de ejecución, se debería llevar a cabo el estudio geotécnico apropiado para cada una de las particularidades de los distintos tipos de viales: En Autovía por el cajeo y saneo de la ampliación de carriles, a lo largo de los ramales de salida y entrada que enlazan ésta con la carretera convencional CV-421, los accesos a vías de servicio para resto de accesos a los campos, así como las glorietas. No olvidando en ningún momento las pequeñas infraestructuras de paso que serán necesarias por encima del barranco del Gallo y sobretodo la obra de paso para cruzar el FF.CC. de cercanías a su paso por Chiva.

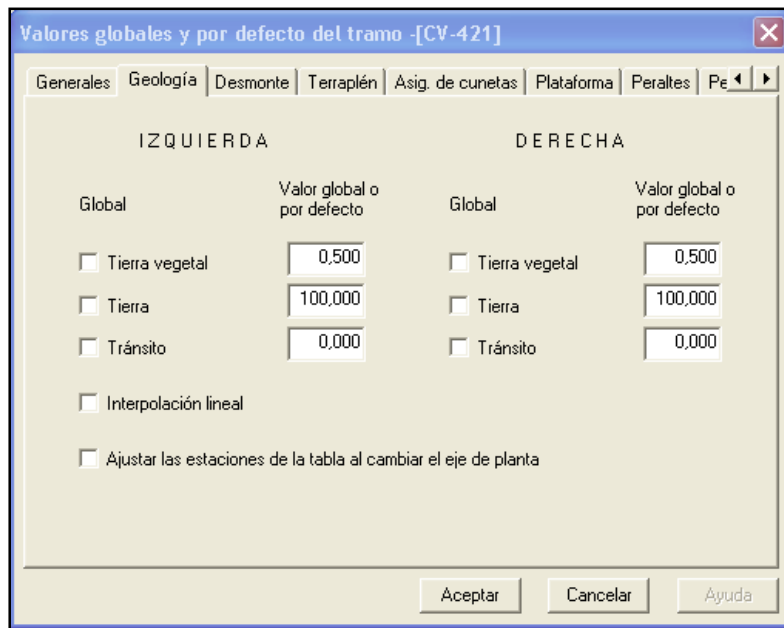
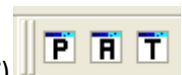


Figura 69. Geología en datos globales.

Respecto a las **tablas de sección**:



Estando en la visualización de perfiles transversales (seleccionando la pestaña **T**), editamos con **F4** y nos desplazamos en la parte de la ventana analítica hasta la pestaña de plataforma. Con el botón derecho del ratón le decimos que nos añada una fila y definimos como estación: 0+000 donde definimos las dimensiones de los elementos de la sección tipo. Hacemos lo mismo para el final del eje.

	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada I.	Ar. int. I.	Mediana I.	Giro I.
1	0+000,000	0,750	1,500	3,500	0,000	0,000	0,000
2	1+129,415	0,750	1,500	3,500	0,000	0,000	0,000

	Estación	Giro D.	Mediana D.	Ar. int. D.	Calzada D.	Arcén D.	Berma D.
1	0+000,000	0,000	0,000	0,000	3,500	1,500	0,750
2	1+129,415	0,000	0,000	0,000	3,500	1,500	0,750

Figura 70. Definición de la sección de plataforma mediante tablas de sección de la CV-421.

Ahora debemos actualizar la modificación bien con el menú contextual y **actualizar modificación** o con **ALT+C**, luego con **F4** de nuevo volvemos a **salir de la edición**.

Para que surtan efecto las modificaciones debemos posicionarnos en el árbol de trabajo y con el **menú contextual** decirle: **generación automática de desplazados**.

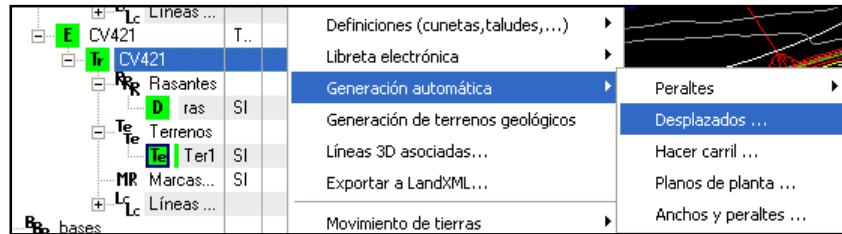


Figura 71. Ejecución para que aplique los desplazados definidos.

1.5.4.12 Creación de desplazados de la CV-421

Podemos comprobar la definición de los desplazados en la planta. Esto se realiza desde la visualización en planta, con **F3** (edición de desplazados). Las características para la CV-421, siguiendo normativa (figura 68), son:

- $V_p = 60$ km/h.
- Calzada de 3,5m, para cada sentido de circulación.
- Arcén exterior de 1,5m.
- Berma de 1m.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	1+129,415	0,000	Blanco Rava-pu	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-3,500	1+129,415	-3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	3,500	1+129,415	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-5,000	1+129,415	-5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	5,000	1+129,415	5,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-5,750	1+129,415	-5,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	5,750	1+129,415	5,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 72. Desplazados iniciales de la plataforma de la CV-421.

Como podemos observar en este caso nos ha generado correctamente los desplazados de forma automática. Es conveniente editar con **F3** sobre la vista de planta activa para comprobar la correcta ejecución.

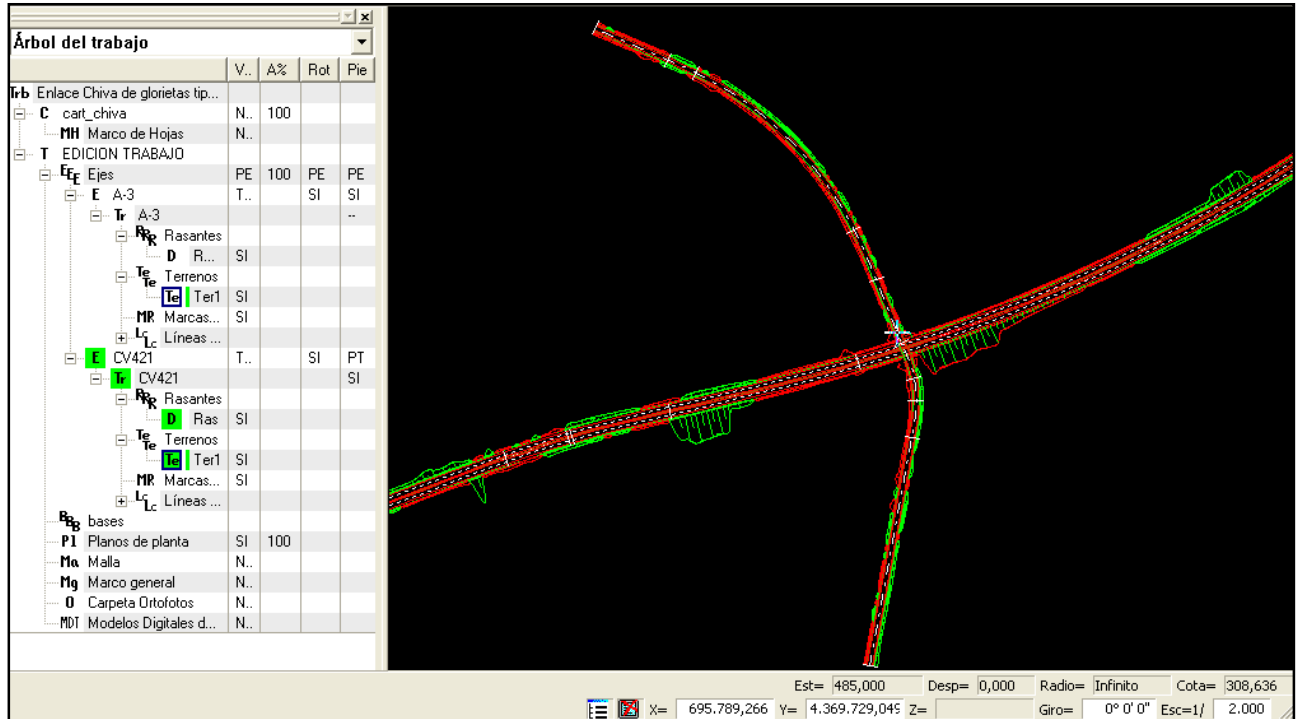


Figura 73. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421 y la autovía antes de cambiar la rasante obra de paso FF.CC.

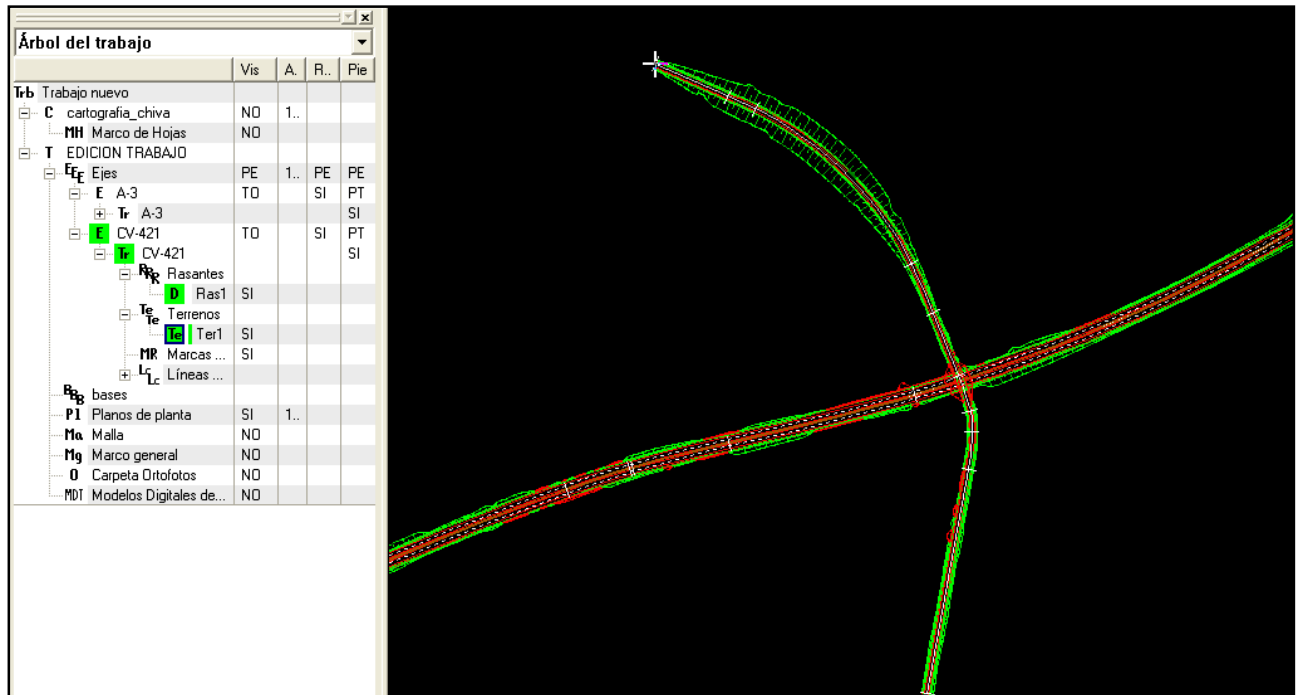


Figura 74. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421 y la autovía después de cambiar la rasante obra de paso FF.CC.

Una vez generados los desplazados, y habiendo creado previamente una cuneta tipo donde el programa las utiliza para zonas de desmonte, y un talud tipo con cuneta en el pie de talud para aplicar en zonas terraplén. Solamente nos queda asignar en las **tablas de sección la asignación de cunetas, y en terraplén de datos globales el talud tipo**, para este tramo de carretera.

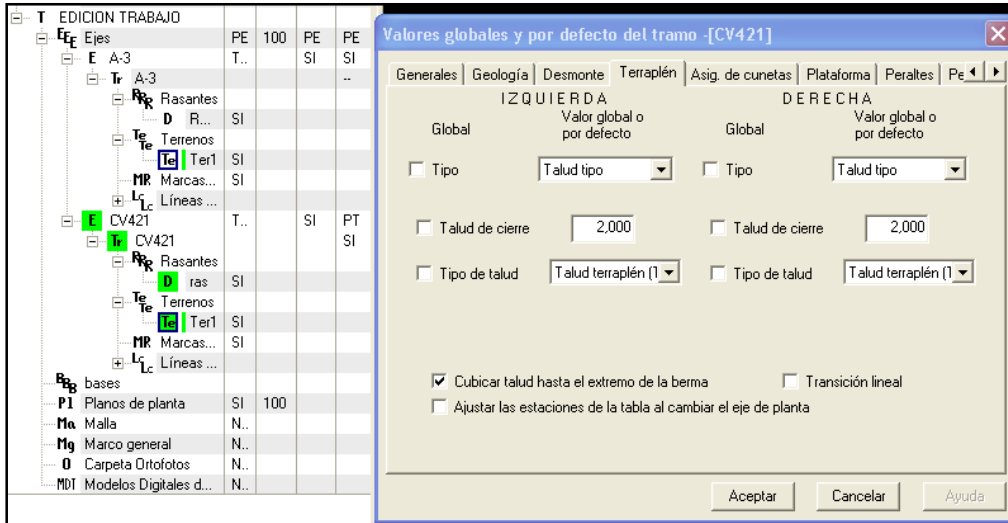


Figura 75. Asignación de talud con cuneta en terraplén.

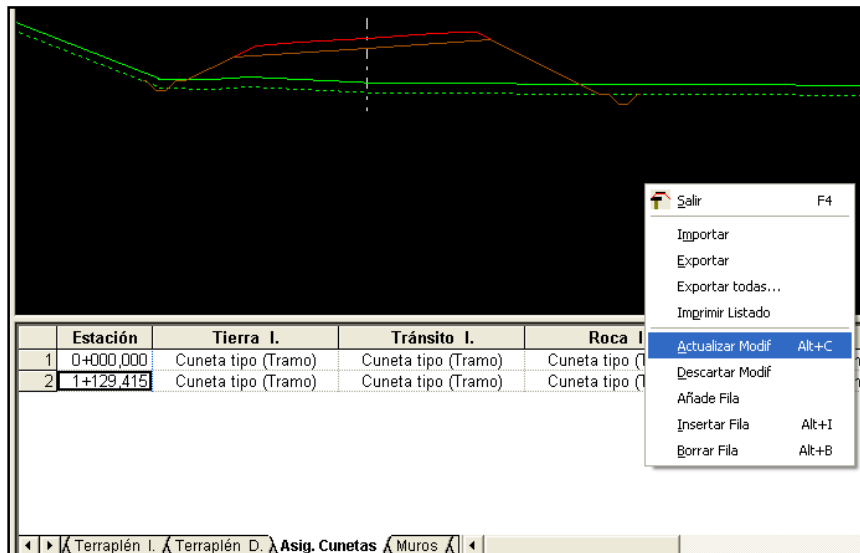


Figura 76. Asignación de cunetas al tramo de eje CV421.

Para que no se carguen los perfiles y los taludes en el eje CV-421 por debajo del paso inferior de la autovía se deben **inhibir los perfiles transversales**, desde la vista de transversales, editamos con F3 y nos vamos hasta la pestaña de inhibiciones y añadimos una fila diciendo **desde donde hasta donde queremos** inhibir, lógicamente antes de salir debemos actualizar la modificación (**Alt + C**) tal y como aparece en la siguiente figura:



Figura 77. Inhibir los perfiles en CV-421 por el paso inferior a la autovía A3.

Para inhibir los perfiles por debajo de la losa en la autovía A3 a la altura del paso inferior, debemos seguir el mismo proceso, desde la vista de transversales de la A3, editamos las tablas de sección en la pestaña de inhibiciones:

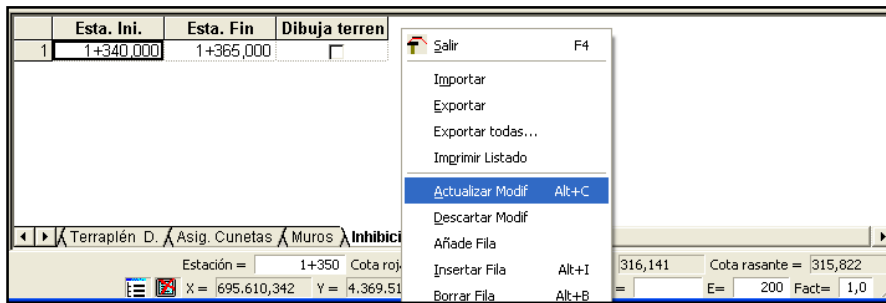


Figura 78. Inhibir los perfiles bajo de la losa de la A3 en el paso inferior.

1.5.4.13 Creación del eje en Planta del Ramal-1 (Dirección Valencia-Chiva)

Se crea un nuevo eje ajustado con el trazado de la autovía A3 existente, tanto en planta como en alzado hasta que el ramal quede separado un metro del tronco principal, donde ya podremos definir un acuerdo de rasante distinto, así como también un peralte distinto al de la autovía. Siguiendo la normativa de geometría de intersecciones (Orden Circular 32/2012 guía de nudos viarios del Ministerio de fomento). Las velocidades específicas en vías de giro o ramales a velocidades moderadas o normales, descartando las de maniobra, ya interviene la aceleración centrífuga no compensada por el peralte, por lo que tenemos que utilizar las siguientes tablas de radios mínimos que depende de la velocidad y peralte.

RADIO (m)	PERALTE (%)	VELOCIDAD (km/h)	
		ESPECÍFICA V_{85}	V_{90}
8	2	15	26
16	2	20	34
25	2	25	42
38	2,8	30	49
53	4,4	35	57
69	6,3	40	64
90	7	45	71
115	7	50	78
145	7	55	85
178	7	60	91
214	7	65	97
255	7	70	103
299	7	75	109
347	7	80	115

Figura 79. Velocidades específicas en función del radio y peralte sin proporción significativa de vehículos articulados.

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

Figura 80. Velocidades específicas en función del radio y peralte con proporción significativa de vehículos articulados.

En este caso utilizaremos la tabla de proporción significativa de vehículos articulados pues es un enlace para facilitar el acceso a un polígono industrial.

Dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta "Ejes" y le decimos nuevo eje, especificando como nombre "Ramal 1" y con velocidad de proyecto 80km/h. Automáticamente nos abre una ventana de diálogo con una parte gráfica en planta y otra parte inferior analítica, en la que definiremos los distintos tipos de alineaciones:

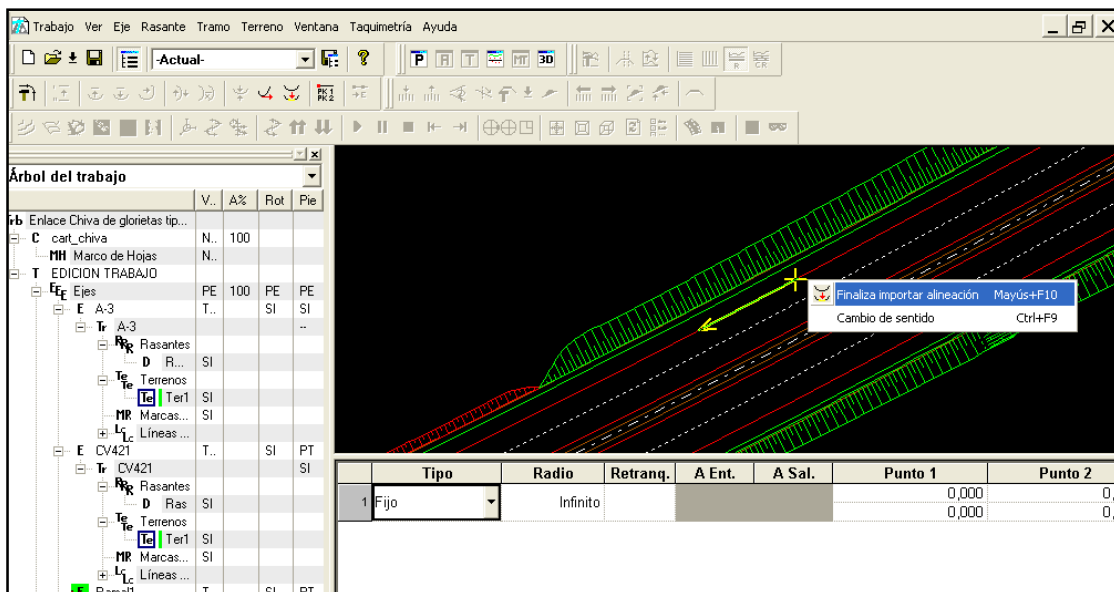


Figura 81. Definición geométrica en planta del Ramal 1.

Al finalizar la importación de la alineación nos pregunta si queremos vincular la alineación, conviene responder afirmativamente por si hicieramos modificaciones posteriormente del tronco principal, éstas se verian reflejadas en el ramal automáticamente. Debemos introducir un *Retroacoplado* a P2 al inicio para eliminar la parte de vinculado inicial que no queremos. Los datos de entrada se observan en la siguiente figura:

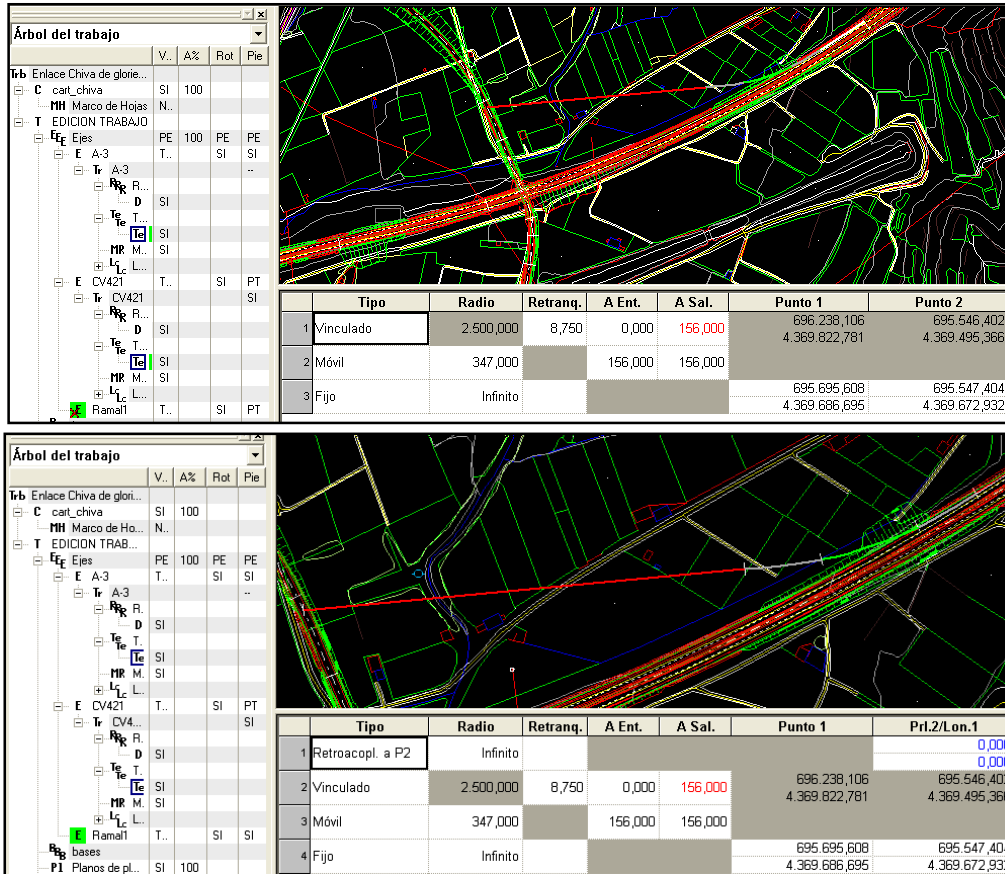


Figura 82. Definición geométrica del eje "Ramal 1" en planta.

Situándonos en la pestaña de cálculo nos define los cálculos realizados de cada una de las alineaciones introducidas:

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	696.233,196	4.369.830,024	262,0729	2.491,250	
1	95,501	95,501	696.153,140	4.369.777,963	264,5133	2.491,250	
2	60,364	155,865	696.100,788	4.369.747,963	270,8219	347,000	156,000
2	91,842	247,707	696.014,037	4.369.718,637	287,6715	347,000	
2	70,133	317,839	695.944,495	4.369.709,808	294,1049	Infinito	156,000
3	398,799	716,638	695.547,404	4.369.672,932	294,1049	Infinito	

Figura 83. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 1 sin introducir el Retroacoplado a P2 al principio.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	696.153,140	4.369.777,963	264,5133	Infinito	
1	0,000	0,000	696.153,140	4.369.777,963	264,5133	Infinito	
2	0,000	0,000	696.153,140	4.369.777,963	264,5133	2.491,250	
3	60,364	60,364	696.100,788	4.369.747,963	270,8219	347,000	156,000
3	91,842	152,206	696.014,037	4.369.718,637	287,6715	347,000	
3	70,133	222,338	695.944,495	4.369.709,808	294,1049	Infinito	156,000
4	398,799	621,137	695.547,404	4.369.672,932	294,1049	Infinito	

Figura 84. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 1 introducido el Retroacoplado a P2 al principio.

Una vez calculado el eje mediante la tecla **F5**, se debe grabar el eje pulsando en la ventana de planta con el botón derecho del ratón y seleccionando **Actualiza solución o Mayúsculas + F2**, de esta forma

queda almacenado el eje en el árbol de trabajo, solo queda salir de la ventana de edición pulsando **F4** o seleccionando **salir de edición** del menú contextual.

1.5.4.14 Creación de Tramo del Ramal-1 (Dirección Valencia-Chiva)

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje.

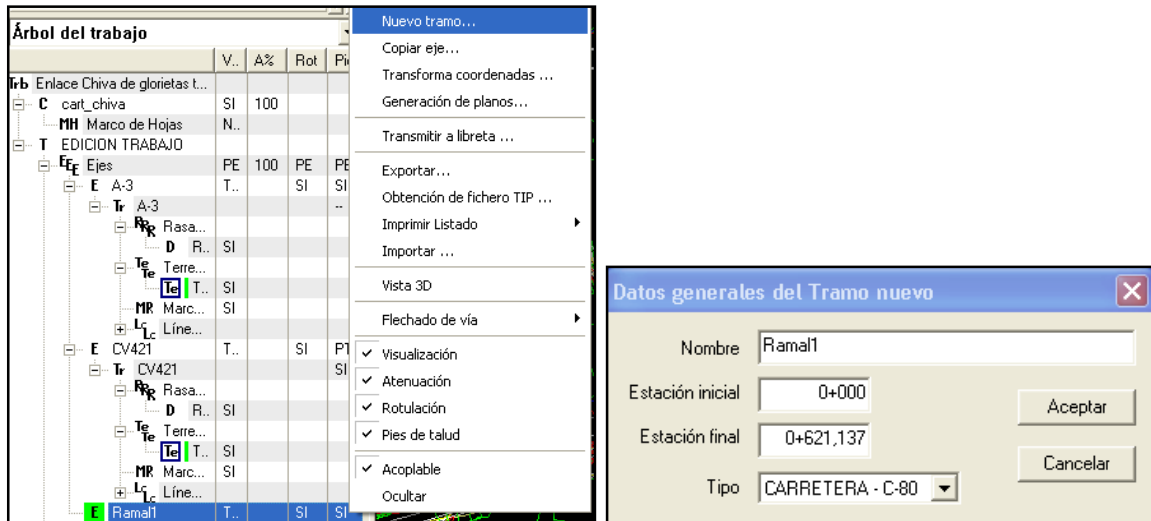


Figura 85. Generación de nuevo tramo en Ramal 1.

1.5.4.15 Creación y adquisición de terreno del Ramal 1

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo.

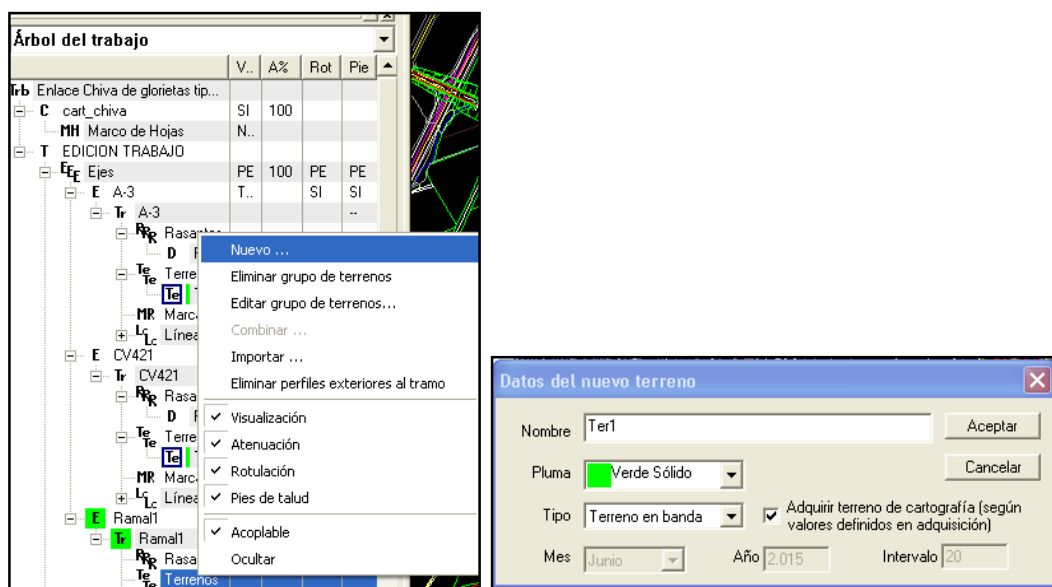


Figura 86. Creación de terreno en Ramal 1.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m.

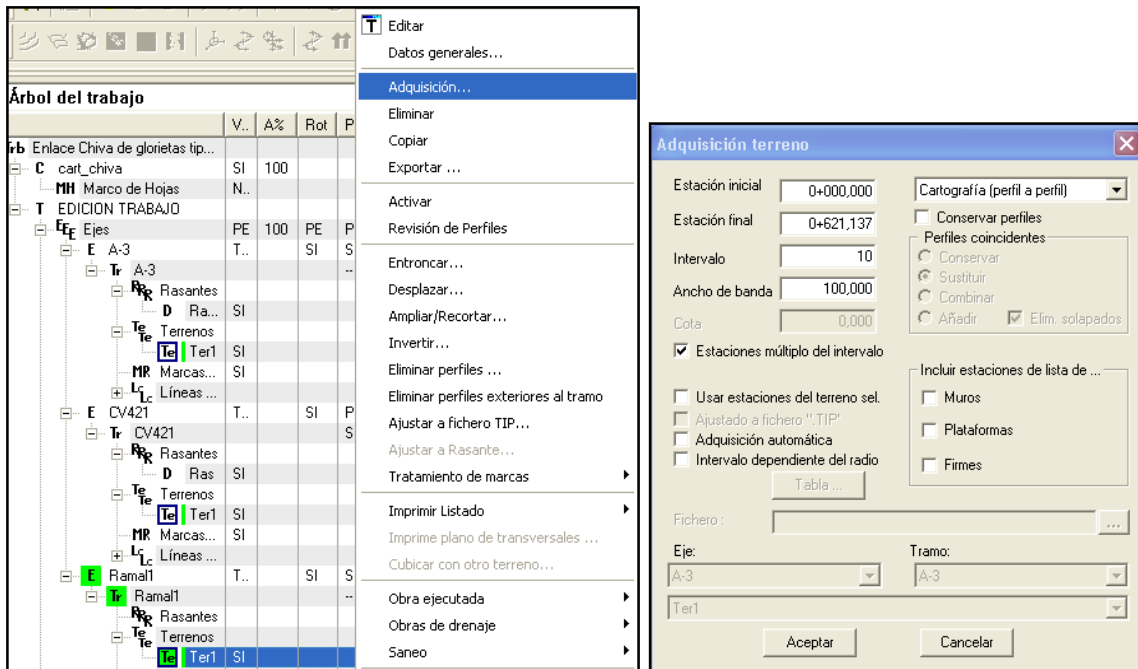


Figura 87. Adquisición de terreno Ramal 1.

1.5.4.16 Creación de secciones del Ramal 1

Igual que antes, definimos las secciones mediante **Datos globales**, para sección tipo de la totalidad del eje recordando no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después. En **Tablas de sección**, aplicamos las variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros:

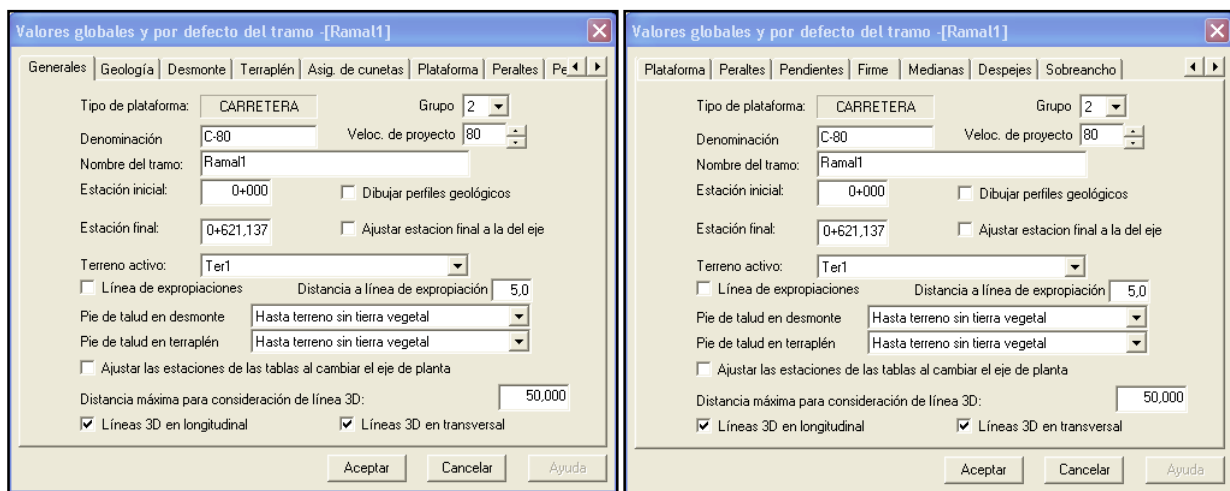


Figura 88. Definición de secciones en datos globales.

Como se observa, el programa va a aplicar según el tipo de plataforma elegido cuando definimos el eje, (C-80), los parámetros de normativa para una carretera convencional de velocidad de proyecto 80 Km/h, como los peraltes, carriles de aceleración, condicionando también las tablas y plantillas de sección tipo, tal y como definimos el eje.

Nos vamos a la pestaña de plataforma y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, siguiendo las especificaciones técnicas con respecto a la normativa 3.1 de la instrucción de carreteras del ministerio de Fomento, en el apartado de sección transversal, aplicando los anchos para una C-80 como se puede observar en la siguiente figura:

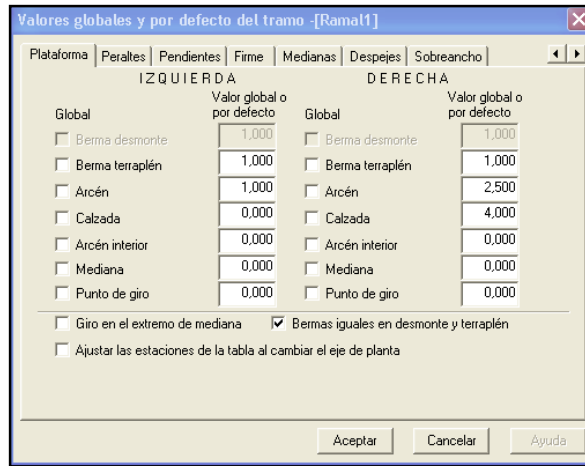


Figura 89. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 1 en CLIP.

Con respecto a las tablas de sección:

Estando en la visualización de perfiles transversales (seleccionando la pestaña **T**), editamos con **F4** y nos desplazamos en la parte de la ventana analítica hasta la pestaña de plataforma. Con el botón derecho del ratón le decimos al igual que en los anteriores ejes, que nos añada una fila y definimos como estación: 0+000 donde definimos las dimensiones de los elementos de la sección tipo. Hacemos lo mismo para el final del eje.

	Estación	Berma I.	Arcén I.	Calzada I.	Ar. int. I.	Mediana I.	Giro I.
1	0+000,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0+621,137	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	Estación	Giro D.	Mediana D.	Ar. int. D.	Calzada D.	Arcén D.	Berma D.
1	0+000,000	0,000	0,000	0,000	4,000	2,500	1,000
2	0+621,137	0,000	0,000	0,000	4,000	2,500	1,000

Figura 90. Definición de la sección de plataforma del Ramal 1, mediante tablas de sección.

Ahora debemos actualizar la modificación bien con el menú contextual y **actualizar modificación** o con **ALT+C**, luego con **F4** de nuevo volvemos a salir de la edición.

Para que surtan efecto las modificaciones debemos posicionarnos en el árbol de trabajo y con el **menú contextual** decirle: **generación automática de desplazados**.

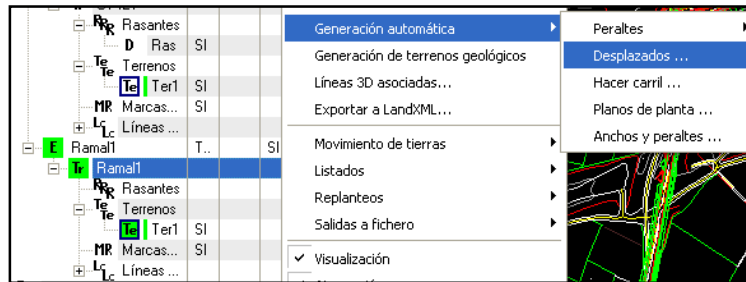


Figura 91. Ejecución para que aplique los desplazados definidos.

Para agilizar el proceso en la definición de los otros ramales es conveniente guardar la plantilla, así cuando hagamos el nuevo tramo en los otros ramales cargamos directamente el ramal guardado, tal y como podemos observar en la siguiente figura.

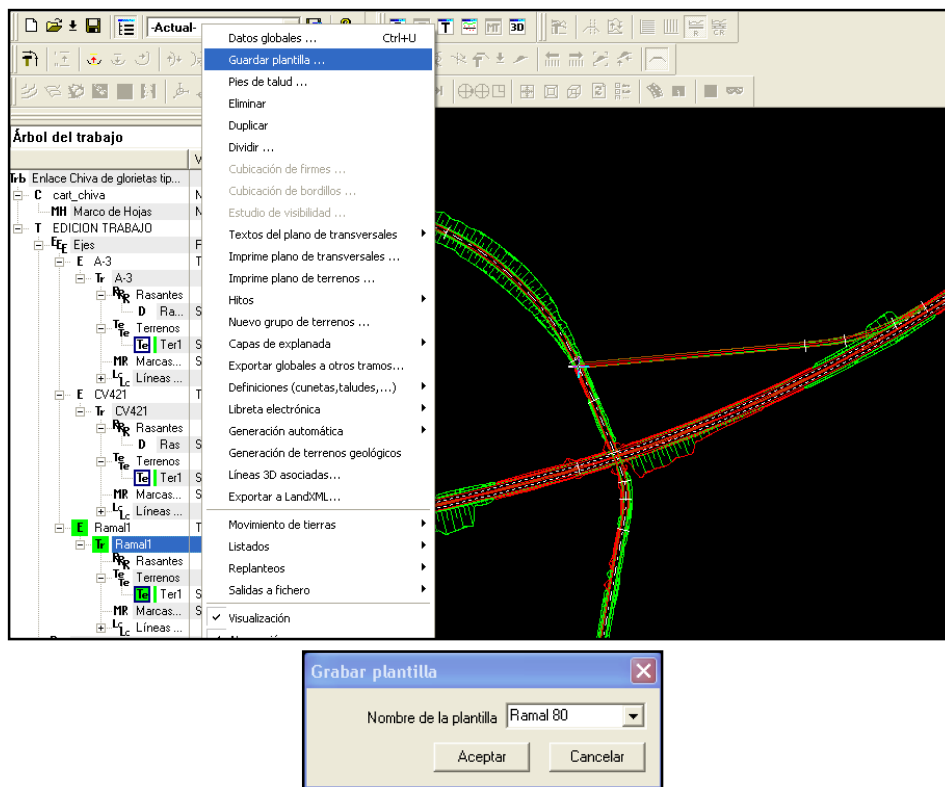


Figura 92. Guardado de la plantilla de la sección tipo de los ramales.

1.5.4.17 Creación de desplazados del Ramal 1

Podemos comprobar la definición de los desplazados en la planta. Esto se realiza desde la visualización en planta, con **F3** (edición de desplazados). Las características para los ramales 1, 2, 3 y 4 son:

- $V_p = 80$ km/h
- Bermas de 1m
- Arcén izquierdo de 1 m
- Arcén derecho de 2,5 m

- Calzada izquierda 0 m
- Calzada derecha 4 m

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+621,137	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	4,000	0+621,137	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	-1,000	0+621,137	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	6,500	0+621,137	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	-2,000	0+621,137	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	7,500	0+621,137	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 93. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 1.

Como podemos observar en este caso nos ha generado correctamente los desplazados de forma automática. Es conveniente editar con **F3** sobre la vista de planta activa para comprobar la correcta ejecución.

Una vez creada la rasante, automáticamente nos genera los pies de talud en el Ramal 1 definido, como se observa en la siguiente figura.

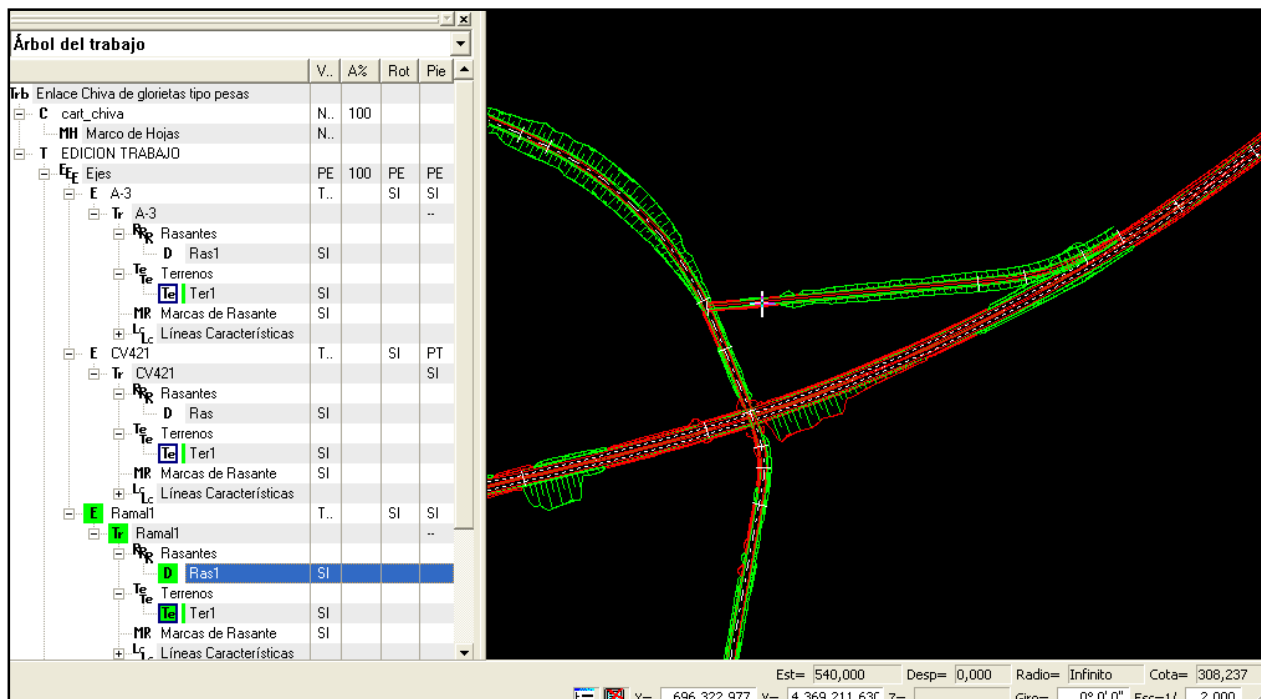


Figura 94. Vista en planta con la definición de anchos y taludes de la CV-421, la autovía y el Ramal 1.

1.5.4.18 Creación del carril de deceleración en el Ramal 1

Una vez creado el Ramal con todos los parámetros para su definición, debemos generar el carril de deceleración, en este caso, de acuerdo a los parámetros de longitud de normativa, dependiendo de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente del Ramal.

Antes de generar el carril de deceleración debemos seguir una serie de criterios para una buena ejecución de dicho carril. Calculamos el punto intersección de las bermas entre la A-3 y el Ramal 1:

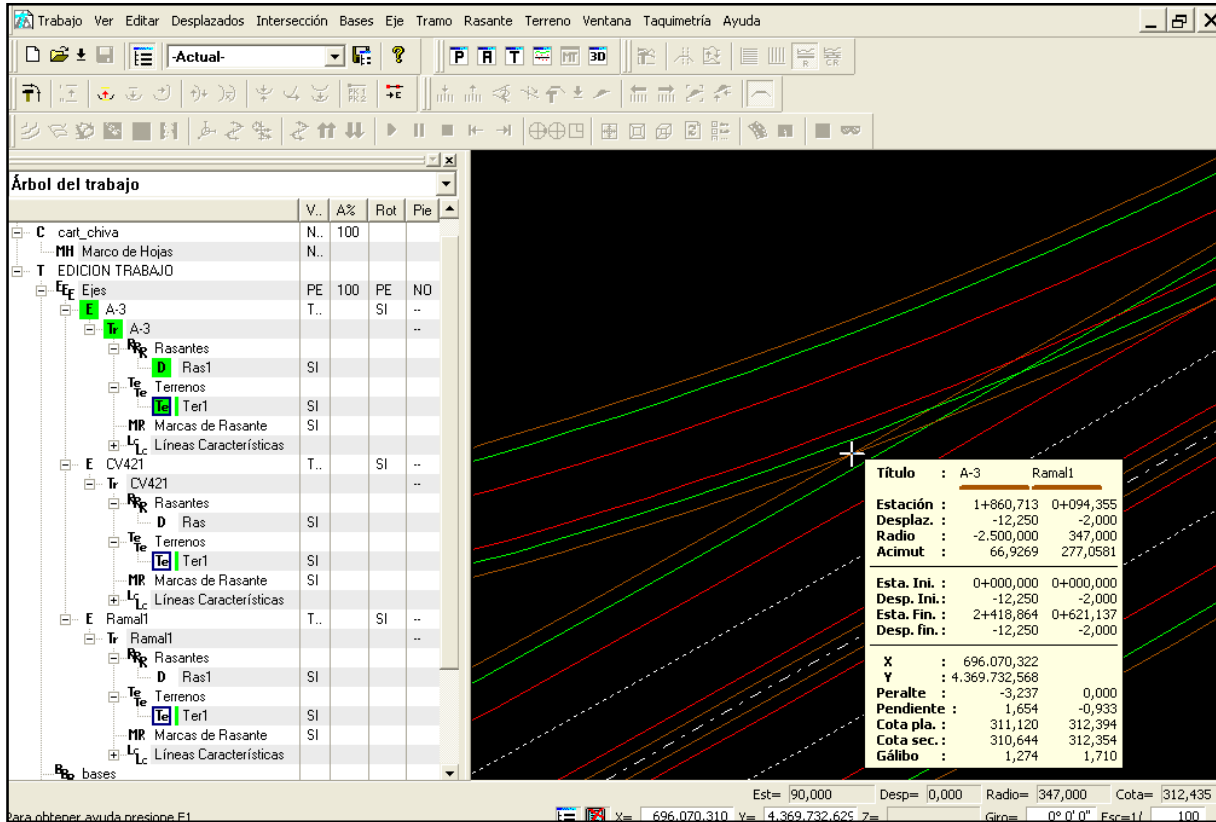


Figura 95. Intersección de las bermas entre A-3 y Ramal 1.

Y la intersección de los arcenes:

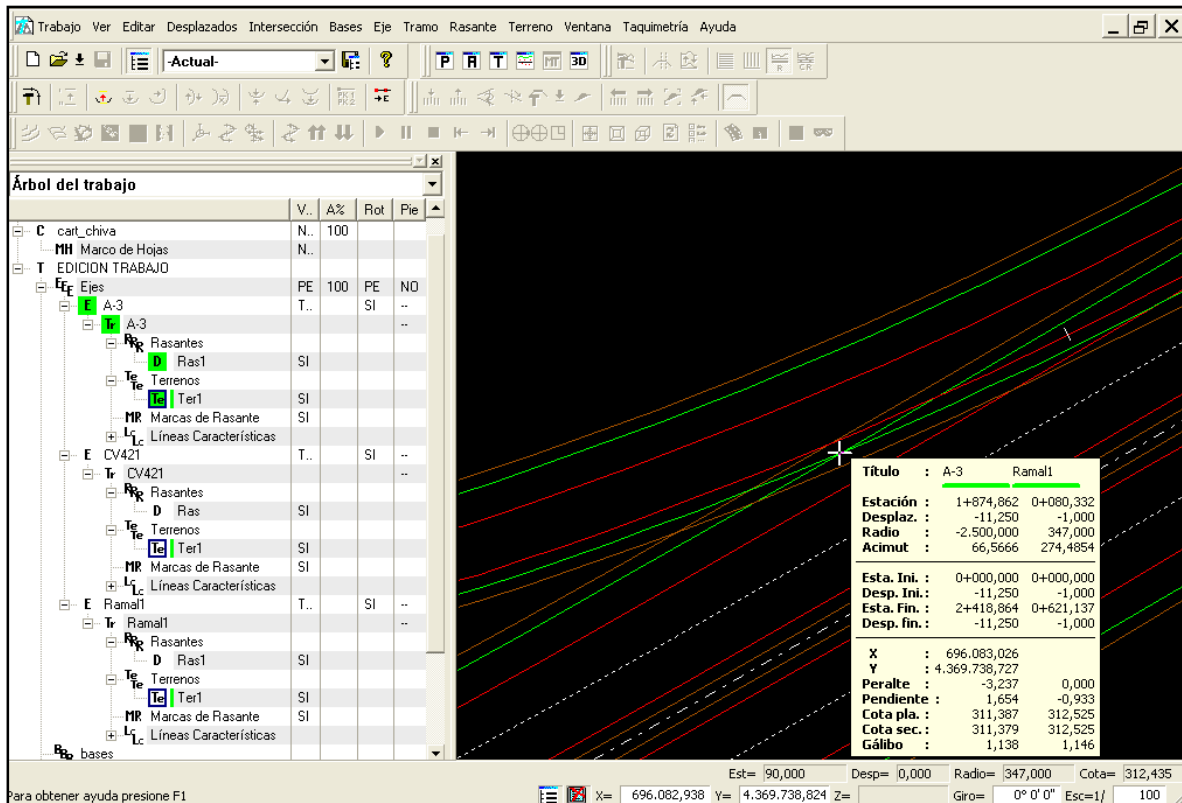


Figura 96. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 1.

Y el PK inicial del Ramal 1 a que PK corresponde en el eje de la autovía A-3:

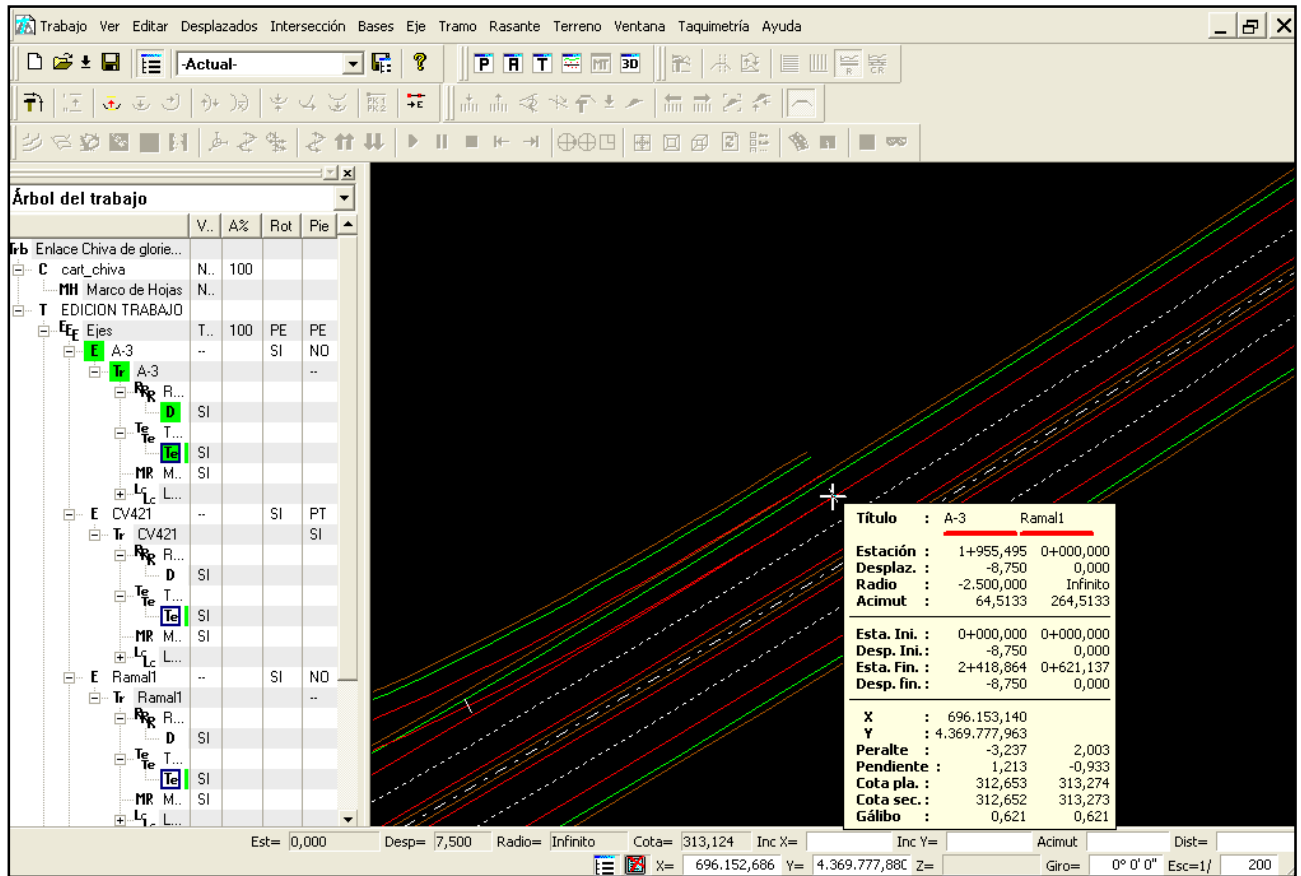


Figura 97. Intersección del PK 0+000 del Ramal 1 con la A-3.

Ahora editamos los desplazados y le decimos que nos separe la geometría de planta respecto al arcén y berma en la A-3 en su intersección con el Ramal 1.

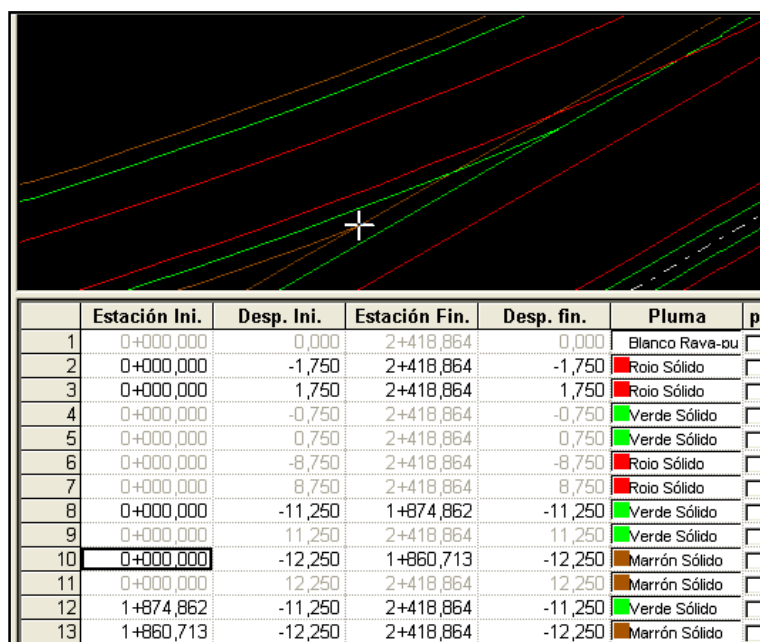


Figura 98. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.

Y editamos los desplazados en el Ramal 1, para quitar los solapes de arcén y berma con la autovía y realizar una transición del ancho de la calzada de 3,5 m de la sección tipo de la A-3, con la calzada de 4m del Ramal-1, así como el arcén y la berma del perfil derecho de la calzada.

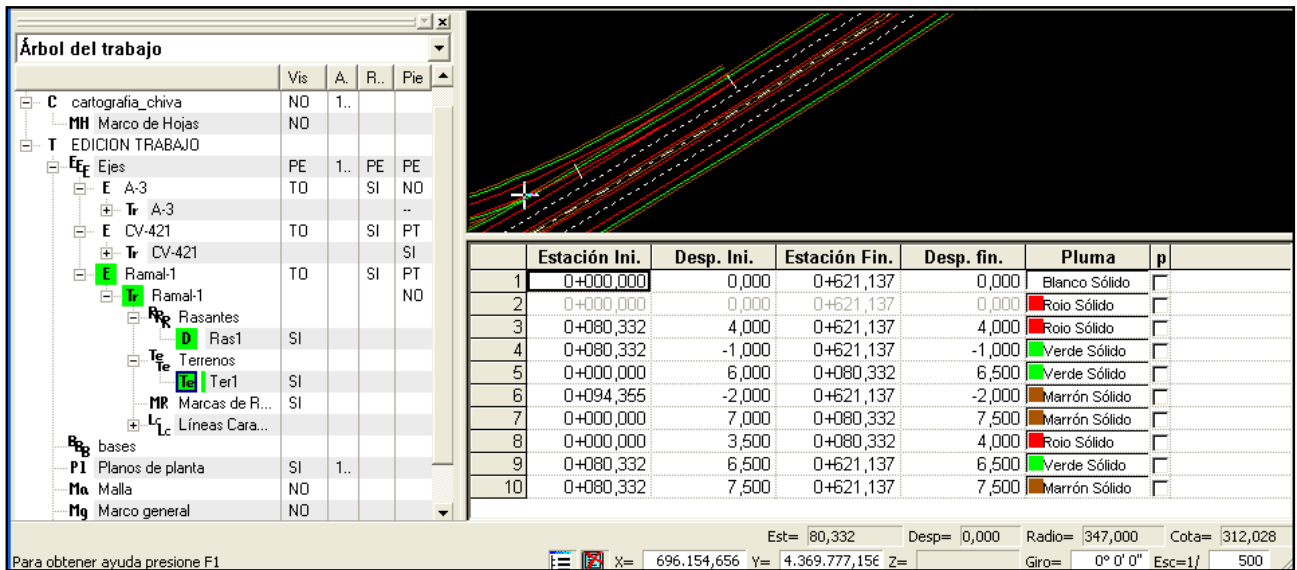


Figura 99. Edición de desplazados en el Ramal 1.

También hay que tener en cuenta que antes de hacer los entronques es importante que tanto el tronco principal (en este caso la A-3) como el tronco secundario (Ramal 1) deben estar peraltados. Como hemos visto en las figuras de intersección en planta el peralte al inicio del Ramal 1 y en la intersección entre arcenes nos marcaba -3,237, por lo que **debemos hacer coincidir el peralte del tronco secundario con el peralte del tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m.**

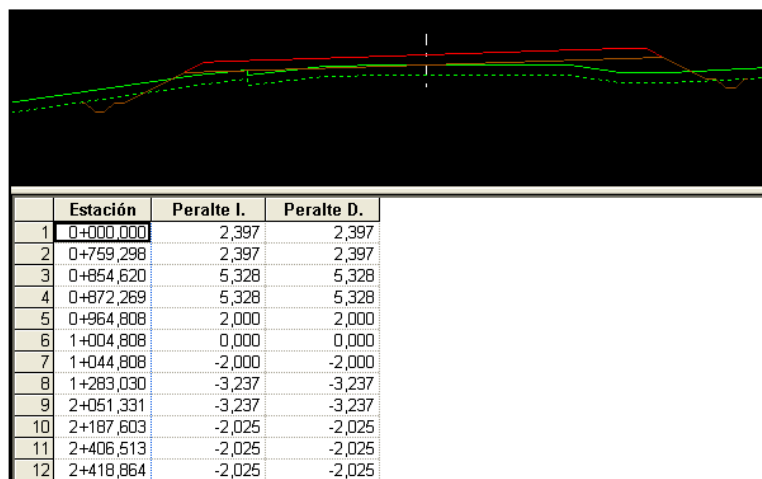


Figura 100. Peraltes de la autovía A-3.

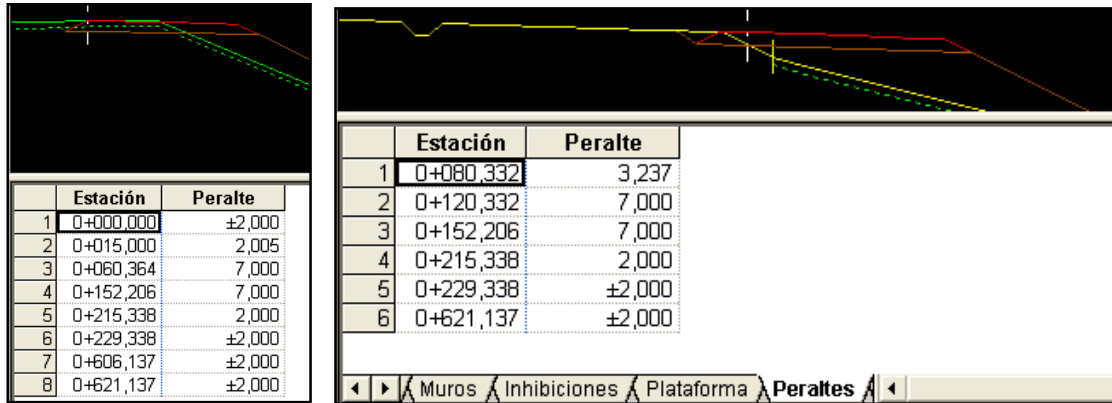


Figura 101. Peraltes del Ramal 1 antes de modificar y después de ajustar al tronco principal.

Para que nos genere de forma automática el programa los carriles de aceleración o como en este caso, el de deceleración, nos vamos al árbol de trabajo y desde el tramo que queremos que nos haga el carril, con botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y le decimos generación automática y hacer carril, como se observa en la siguiente figura:

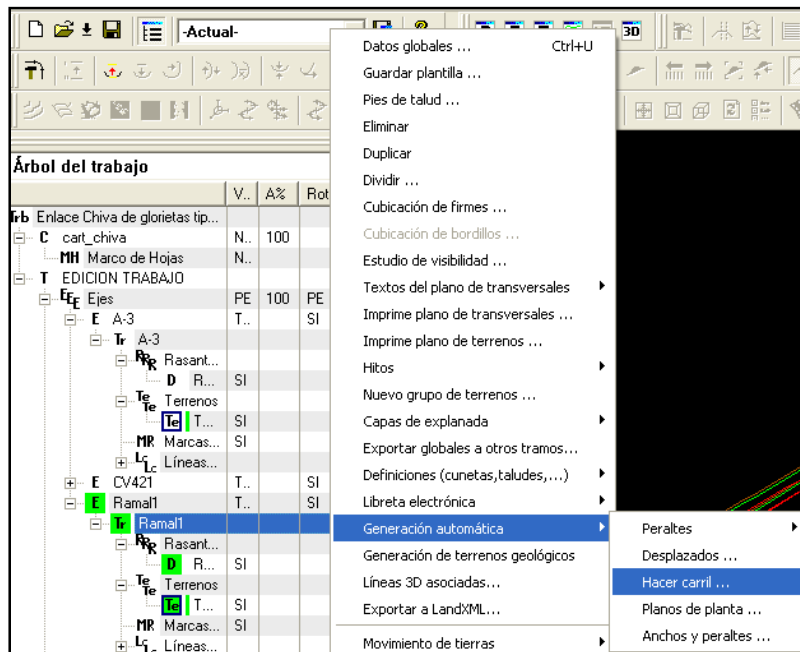


Figura 102. Generar carriles de aceleración y deceleración.

Nos abre una ventana emergente y nos pregunta a qué tronco o desde que tronco queremos que llegue, o inicie como es en este caso.

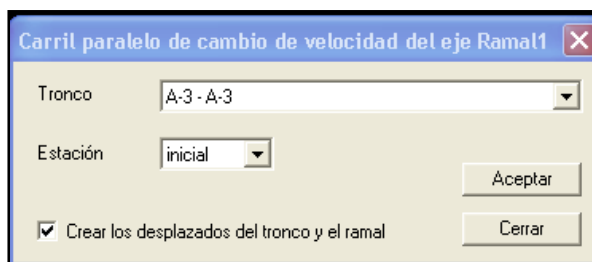


Figura 103. Desde qué tronco empieza el carril de deceleración.

En la ventana emergente nos pone por defecto para calcular la longitud de carril de cambio de velocidad según normativa: los parámetros de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente longitudinal del ramal. Podemos modificar los datos, por si por ejemplo queremos aumentar la longitud del carril para dar un coeficiente mayor de seguridad y comodidad en el cambio de velocidad.

Estaciones		Tipo	Deceleración
Tangencia del ramal	0+000,000	Pendiente	-1,213
Intersección de arcenes	1+874,863	Velocidad Inicial	120,000
1 metro de separación	1+902,660	Velocidad final	80,000
Tangencia del tronco	1+955,495	Longitud del carril (L)	171,000
Inicio de cuña	2+016,517	Longitud de cuña (C)	100,000
Final de cuña	2+116,517		

Estaciones		Tipo	Deceleración
Tangencia del ramal	0+000,000	Pendiente	-1,213
Intersección de arcenes	1+874,863	Velocidad Inicial	120,000
1 metro de separación	1+902,660	Velocidad final	60,000
Tangencia del tronco	1+955,495	Longitud del carril (L)	230,000
Inicio de cuña	2+075,517	Longitud de cuña (C)	100,000
Final de cuña	2+175,517		

Figura 104. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad izquierda $V_f = 80$ derecha $V_f = 60$.

La **normativa de las dimensiones geométricas del carril de cambio de velocidad** para carriles de tipo paralelo, las podemos obtener de:

- La norma 3.1-I.C. en su apartado 7.4.4. Sección transversal/Carriles de cambio de velocidad /Tipos y dimensiones.

Los carriles de tipo paralelo tendrán una anchura de 3,5m mientras no se separen de la calzada principal y dispondrán de un arcén derecho igual al de la calzada principal. Deberán tener en su extremo contiguo a la calzada principal una transición de anchura en forma de cuña triangular cuya longitud se explicita en la siguiente figura, en función del menor de los valores de la velocidad de proyecto (V_p) y la máxima señalizada a la altura de la sección característica de 1,5m.

- Orden Circular 32/2012 Guía de nudos viarios en su apartado 3.2.5.3. Carriles de cambio de velocidad.

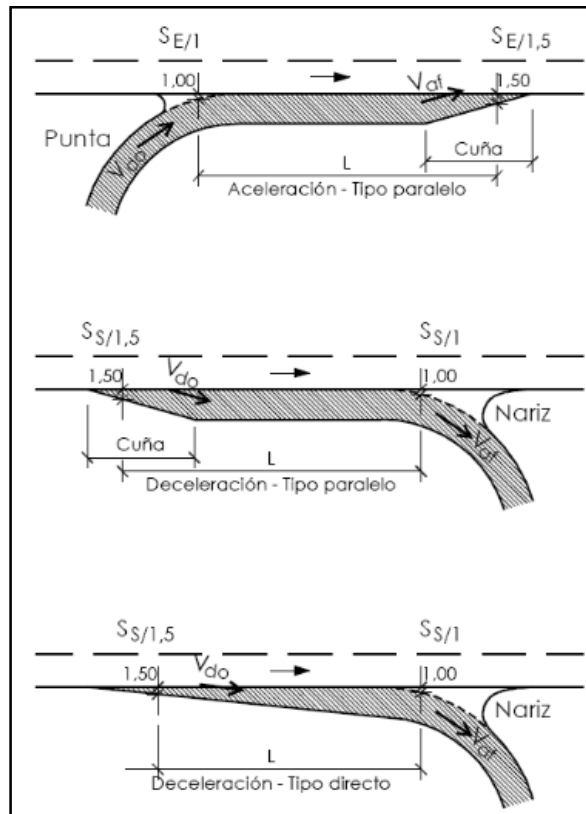


Figura 105. Secciones características en los carriles de cambio de velocidad.

A efectos del cálculo de su longitud, se supondrá que la velocidad de un vehículo a lo largo del carril de cambio de velocidad varía entre los siguientes valores:

- Carriles de aceleración:

V_{ao} valor de la velocidad específica (V_e) del elemento del carril de aceleración que contiene la sección característica de 1m.

V_{df} el menor de los siguientes valores:

- Velocidad de proyecto (V_p).
- Velocidad máxima señalizada en la calzada principal, a la altura de la sección característica de 1,5m.

- Carriles de deceleración:

V_{do} el menor de los valores siguientes:

- Velocidad de proyecto (V_p).
- Velocidad máxima señalizada en la calzada principal, a la altura de la sección característica de 1,5m.

V_{df} valor de la velocidad específica (V_e) del elemento del carril de deceleración que contiene la sección característica de 1m.

Para determinar la longitud de los carriles de cambio de velocidad entre las secciones indicadas, se podrán aplicar las siguientes expresiones:

- Carriles de aceleración

$$L = 1120 \frac{1 - 2 * i}{(1 + 2,65 * i)^2} * \ln \frac{175 * (1 - 2 * i) - V_{ao} * (1 + 2,65 * i)}{175 * (1 - 2 * i) - V_{af} * (1 + 2,65 * i)} - 6,4$$

$$* \frac{V_{af} - V_{ao}}{(1 + 2,65 * i)^2} - \frac{V_{af}^2 - V_{ao}^2}{96 * (1 + 2,65 * i)} \geq 200 \text{ m}$$

- Carriles de deceleración

$$L = \frac{V_{do}^2 - V_{df}^2}{254 * i + 50} \geq 100 \text{ m}$$

Siendo: L = longitud del carril de aceleración o deceleración (m) entre las secciones características.

i = inclinación de la rasante en tanto por uno (positiva en rampa y negativa en pendiente).

V_{ao} (velocidad de aceleración inicial), V_{af} (velocidad de aceleración final), V_{do} (velocidad de deceleración inicial), V_{df} (velocidad de deceleración final), las velocidades definidas en este apartado (km/h).

Sólo podrán emplearse carriles de cambio de velocidad de tipo directo donde la distancia L no resulte superior a ciento ochenta metros (180 m).

Respecto a la **sección transversal**, los carriles de cambio de velocidad se dispondrán con la misma pendiente transversal que la calzada principal, en la longitud comprendida entre el punto de unión de ambas calzadas, y la sección característica de un metro (1 m).

Como los ramales desde y hasta el tronco principal son a la autovía (V_p=120 km/h), solo definimos las tablas de longitudes de carriles tanto de aceleración como de deceleración de V_{af} y V_{do} 120 km/h respectivamente.

VELOCIDAD V _{af} = 120 km/h													
V _{ao} (km/h)	INCLINACIÓN DE LA RASANTE (%)												
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
0	261	275	291	308	328	351	378	410	449	498	561	647	777
10	261	274	290	307	327	351	377	410	449	497	560	647	776
20	258	272	287	305	325	348	375	407	446	494	557	643	772
30	253	267	282	300	319	342	369	401	440	488	551	637	766
40	246	259	275	292	311	334	360	392	430	478	541	626	755
50	235	249	263	280	299	321	348	379	417	464	526	611	738
60	221	234	248	264	283	304	330	360	397	444	504	588	715

Figura 106. Longitud de los carriles de aceleración.

VELOCIDAD $V_{lim} = 120$ km/h													
V_{lim} (km/h)	INCLINACIÓN DE LA RASANTE (%)												
	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
0	414	386	361	340	321	303	288	274	261	250	239	230	221
10	411	383	359	337	318	301	286	272	260	248	238	228	219
20	403	375	351	330	312	295	280	266	254	243	233	223	215
30	388	362	339	319	301	284	270	257	245	234	224	215	207
40	368	343	321	302	285	270	256	244	232	222	213	204	196
50	342	319	299	281	265	251	238	226	216	207	198	190	182
60	311	290	271	255	240	228	216	206	196	187	180	172	166

Figura 107. Longitud de carriles de deceleración.

Podemos ver en la siguiente figura, el resultado de la cuña y carril de deceleración de salida desde el sentido Valencia-Madrid de la A-3 al Ramal 1 hacia el polígono de Chiva.

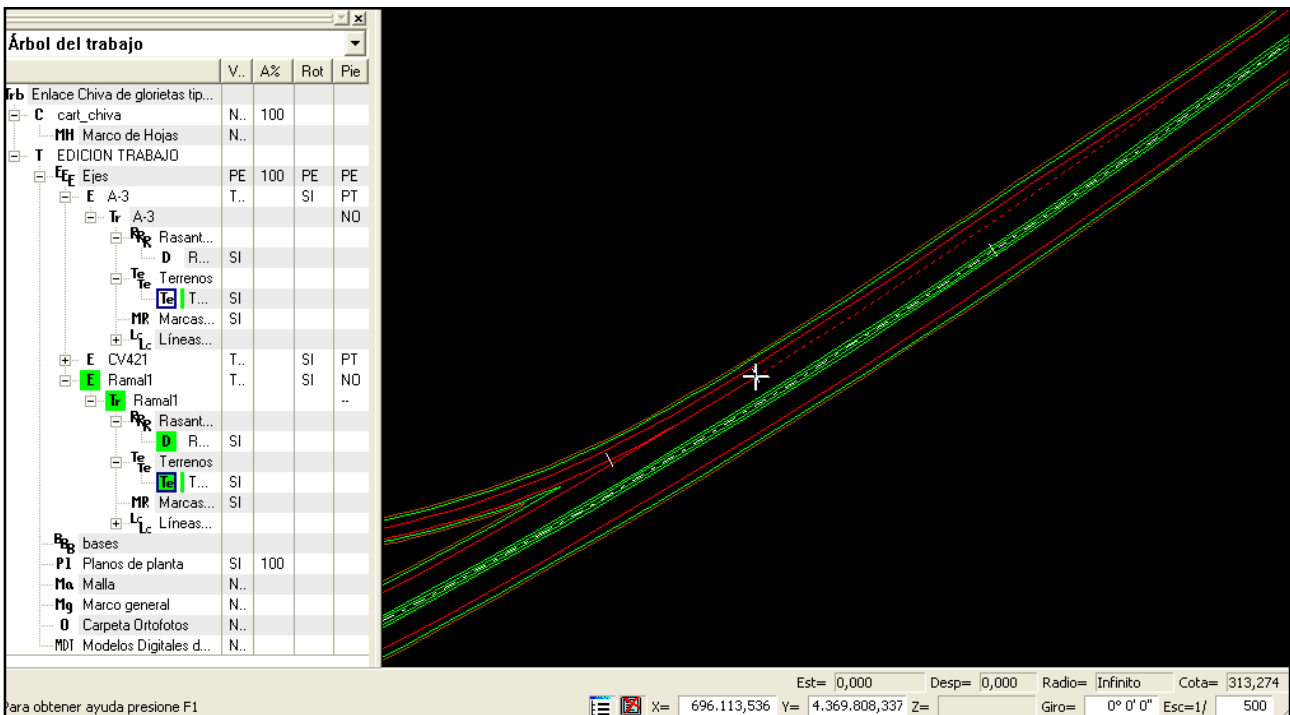


Figura 108. Carril de cambio de velocidad generado para acceso al Ramal 1.

Como ya se ha comentado en la normativa, para poder realizar el acuerdo vertical en el Ramal 1, debemos mantener los parámetros de la autovía respecto a la rasante y el peralte hasta que tengamos al menos un metro entre calzadas. (Ver Geometría del alzado, Cambio de rasante del Ramal 1).

Ahora debemos hacer el entronque de terrenos, para ello creamos una copia del terreno tanto en el tramo del eje en la A-3 como en el Ramal 1.

Primero vamos a proceder al entronque de terrenos del Ramal 1 con la autovía.

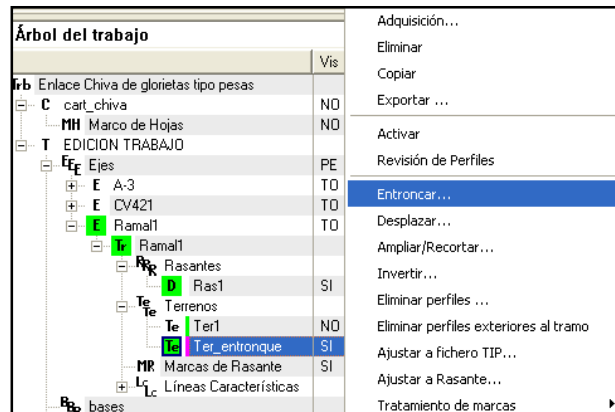


Figura 109. Crear el entronque de terrenos de Ramal 1 con A-3.

Al ejecutar dicha opción se despliega una ventana emergente donde debemos indicar los PKs cercanos del Ramal. Al aceptar nos aparece otra ventana emergente mostrando los datos del entronque de terrenos.

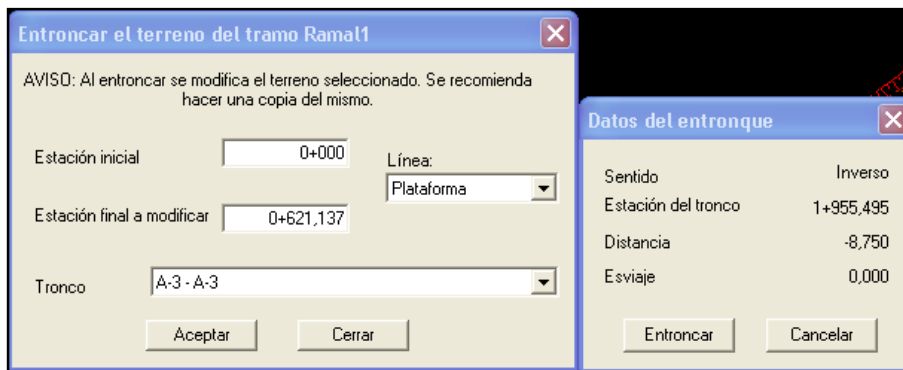
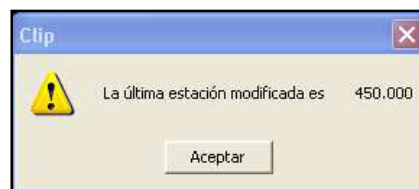


Figura 110. Datos del entronque del terreno del Ramal 1 con la A-3.

- **Sentido** con el cual se recorre el terreno a modificar.
- **Estación del tronco**, es el primer PK del tronco del que se obtienen los datos de plataforma para modificar el terreno a entroncar.
- **Distancia** entre la primera estación a entroncar y el PK del tronco (en metros).
- **Esviaje** es la diferencia en grados centesimales entre los acimuts de los dos ejes en planta utilizados para el entronque.



Ahora procederíamos a hacer el entronque de la autovía con el Ramal-1

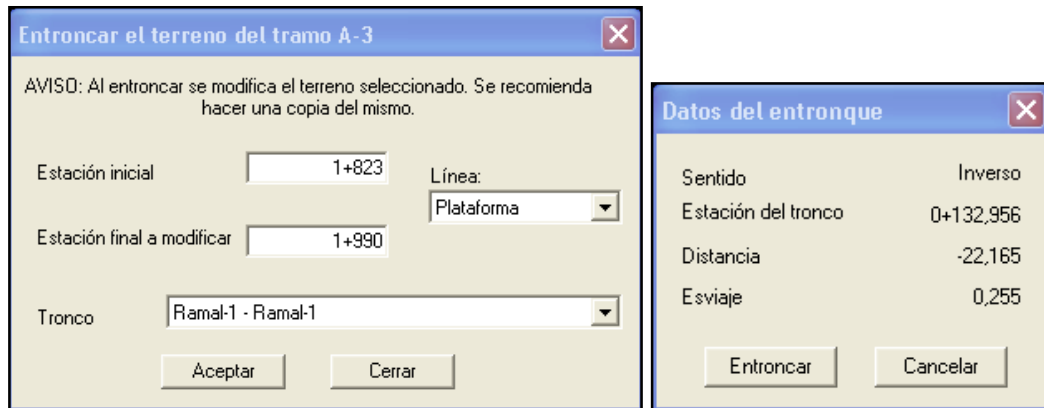
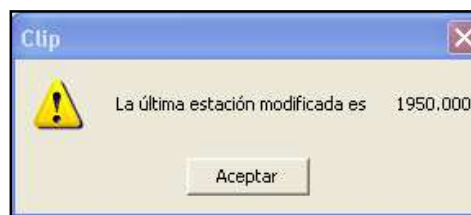


Figura 111. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 1.



Ahora debo generar los muros tanto en la Autovía A-3 como en el Ramal 1 y actualizar la modificación (Alt+C):

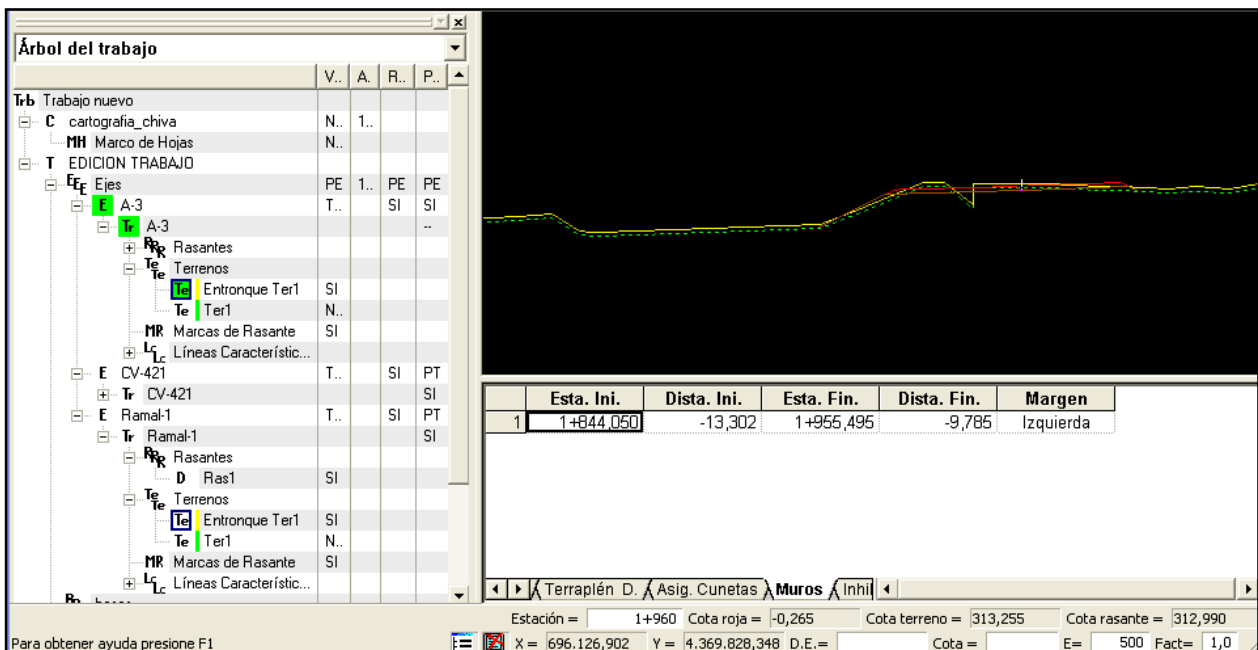
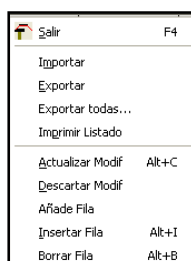


Figura 112. Generación de Muro en A-3.



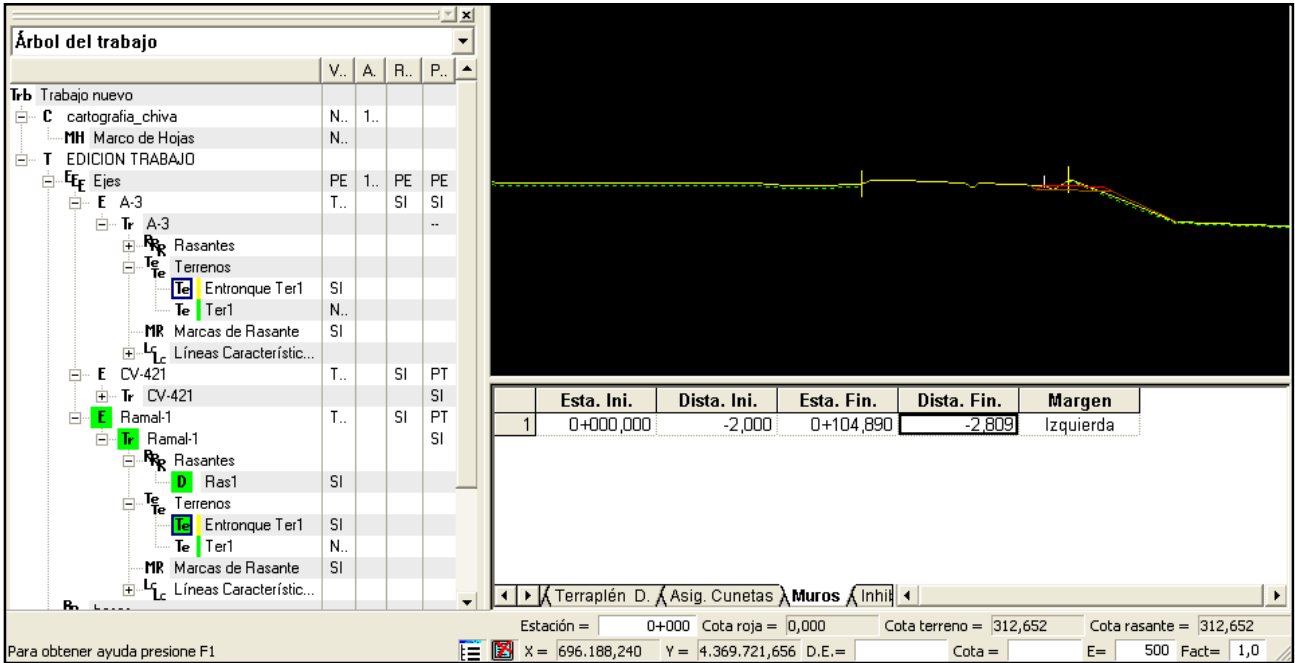
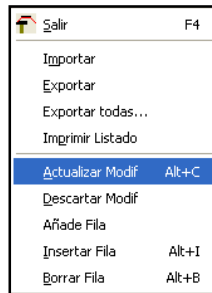


Figura 113. Generación de Muro en el Ramal 1.



Ahora se puede comprobar que el entronque lo ha realizado bien entre el Ramal 1 y la autovía A-3 visualizándolo con la vista 3D:

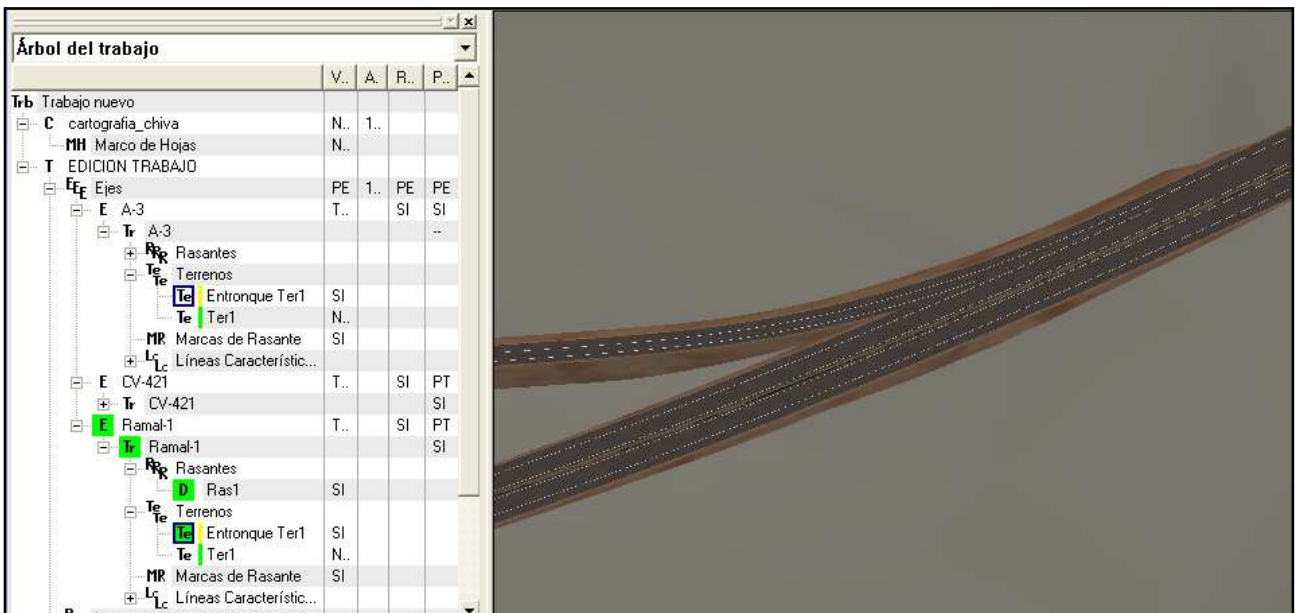


Figura 114. Visualización 3D del Ramal 1 con la A-3.

1.5.4.19 Creación del eje en Planta del Ramal-2 (Dirección Chiva- Valencia)

Dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta "Ejes" y le decimos nuevo eje, especificando como nombre "Ramal 2" y con velocidad de proyecto 80km/h. Automáticamente nos abre una ventana de diálogo con una parte gráfica en planta y otra parte inferior analítica, en la que definiremos los distintos tipos de alineaciones.

Es importante definirlo en el sentido de circulación, con lo que al contrario que en el Ramal 1, en este caso la vinculación a la alineación de la autovía se realiza al final del eje. Además se debe tener precaución a la hora de definir este ramal para que no afecte a un pozo de riego que abastece a una amplia zona, junto con una casa y su balsa. Dado que tenemos posibilidad de generar un giratorio retranqueado a 12 metros de la esquina del edificio y con un radio mínimo de 250 metros que gira a izquierdas. Al finalizar la importación de la alineación nos pregunta si queremos vincular la alineación, conviene responder afirmativamente por si hiciesemos modificaciones posteriormente del tronco principal, éstas se verían reflejadas en el ramal automáticamente. Debemos introducir un *acoplado* a P1 al final para eliminar la parte de vinculado final que no queremos. Los datos de entrada se observan en la siguiente figura:

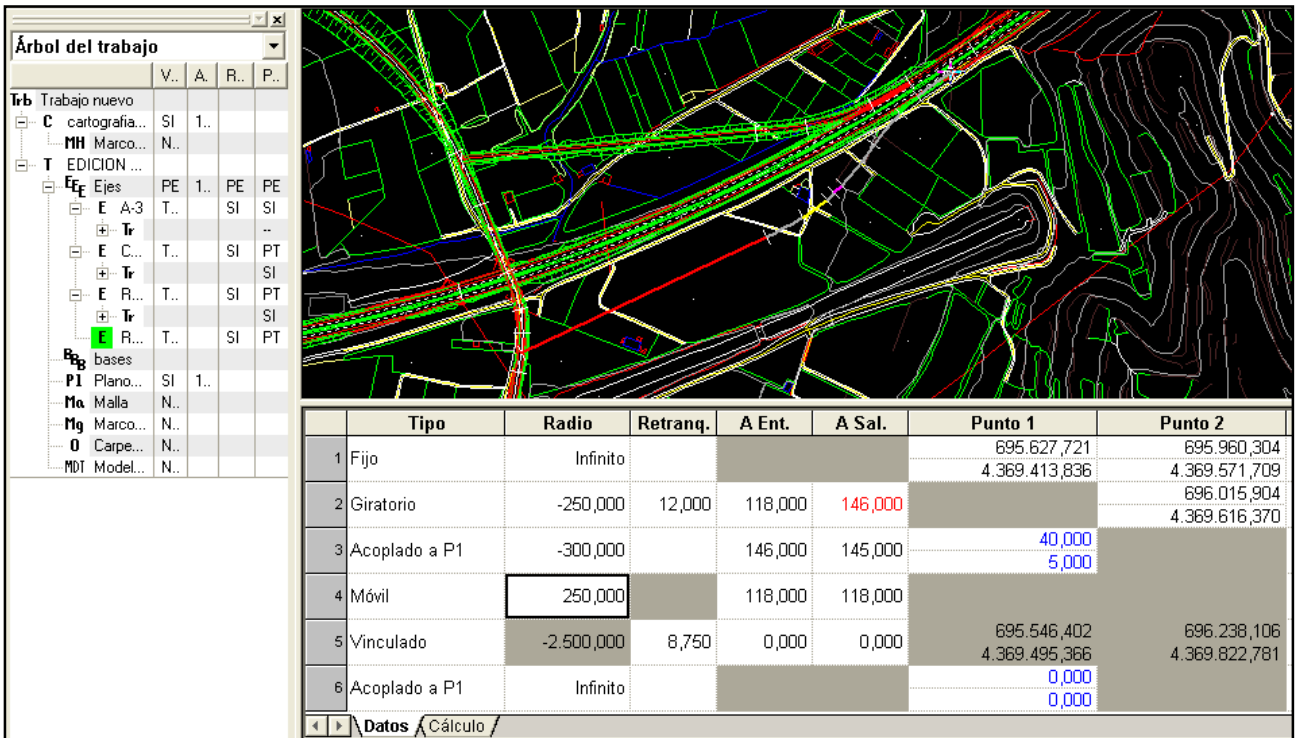


Figura 115. Definición geométrica del eje "Ramal 2" en planta.

Al generar la rasante y la sección tipo, debemos desplazar el eje en planta un poco para evitar que los derrames de tierras invadan la casa y el pozo de riego, esto es a lo que se hacía referencia al indicar que la definición geométrica del trazado de una obra lineal es un proceso iterativo hasta obtener la mejor opción posible, tal y como podemos observar en la siguiente imagen.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	Infinito				695.627,046 4.369.408,189	695.961,281 4.369.565,322
2	Giratorio	-250,000	15,000	118,000	146,000		696.015,904 4.369.616,370
3	Acoplado a P1	-300,000		146,000	145,000	40,000 5,000	
4	Móvil	250,000		118,000	118,000		
5	Vinculado	-2.500,000	8,750	0,000	0,000	695.546,402 4.369.495,366	696.238,106 4.369.822,781
6	Acoplado a P1	Infinito				0,000 0,000	

Figura 116. Definición geométrica del eje "Ramal 2" en planta modificado.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.627,046	4.369.408,189	72,0228	Infinito	
1	353,976	353,976	695.947,387	4.369.558,790	72,0228	Infinito	
2	55,696	409,672	695.996,849	4.369.584,327	64,9313	-250,000	118,000
2	40,000	449,672	696.029,116	4.369.607,895	54,7454	-250,000	
3	14,211	463,883	696.039,631	4.369.617,452	51,4283	-300,000	146,000
3	20,693	484,576	696.054,083	4.369.632,256	47,0371	-300,000	
3	70,083	554,659	696.097,080	4.369.687,546	39,6010	Infinito	145,000
4	55,696	610,355	696.131,173	4.369.731,549	46,6925	250,000	118,000
4	37,268	647,623	696.158,089	4.369.757,276	56,1826	250,000	
4	55,696	703,319	696.203,586	4.369.789,348	63,2741	Infinito	118,000
5	0,000	703,319	696.203,586	4.369.789,348	63,2741	-2.508,750	
6	0,000	703,319	696.203,586	4.369.789,348	63,2741	Infinito	

Figura 117. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 2 modificado.

1.5.4.20 Creación de Tramo del Ramal 2

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje.



Figura 118. Generación de nuevo tramo en Ramal 2.

1.5.4.21 Creación y adquisición de terreno del Ramal 2

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo.

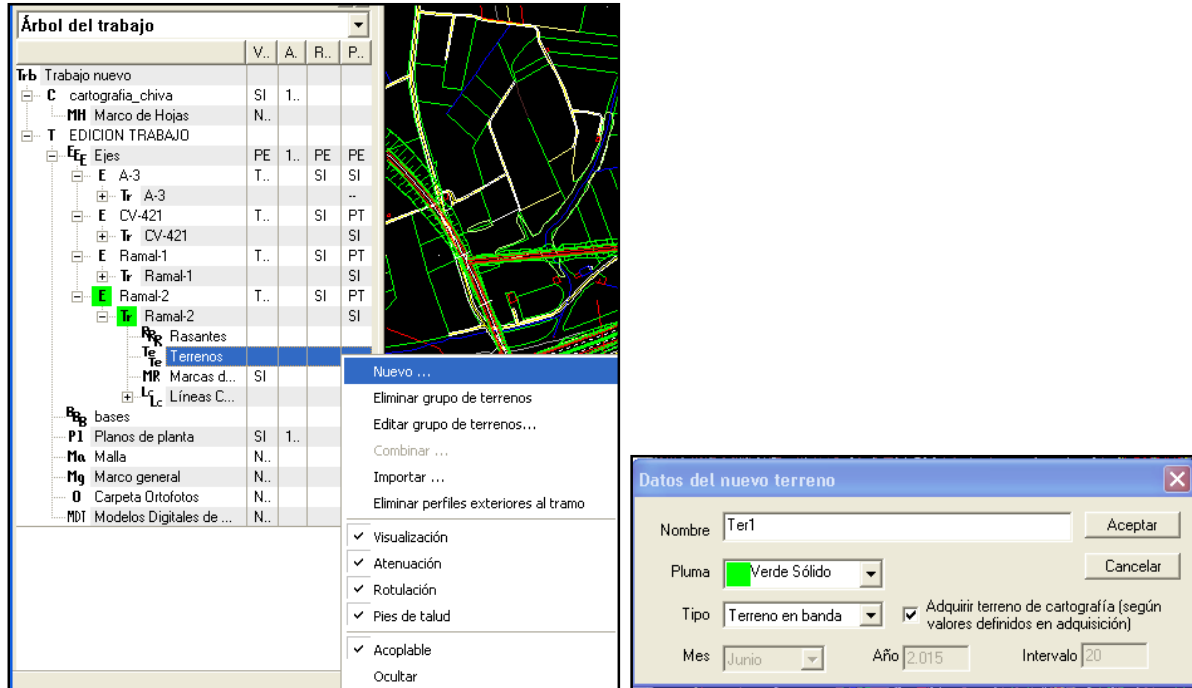


Figura 119. Creación de terreno en Ramal 2.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m.

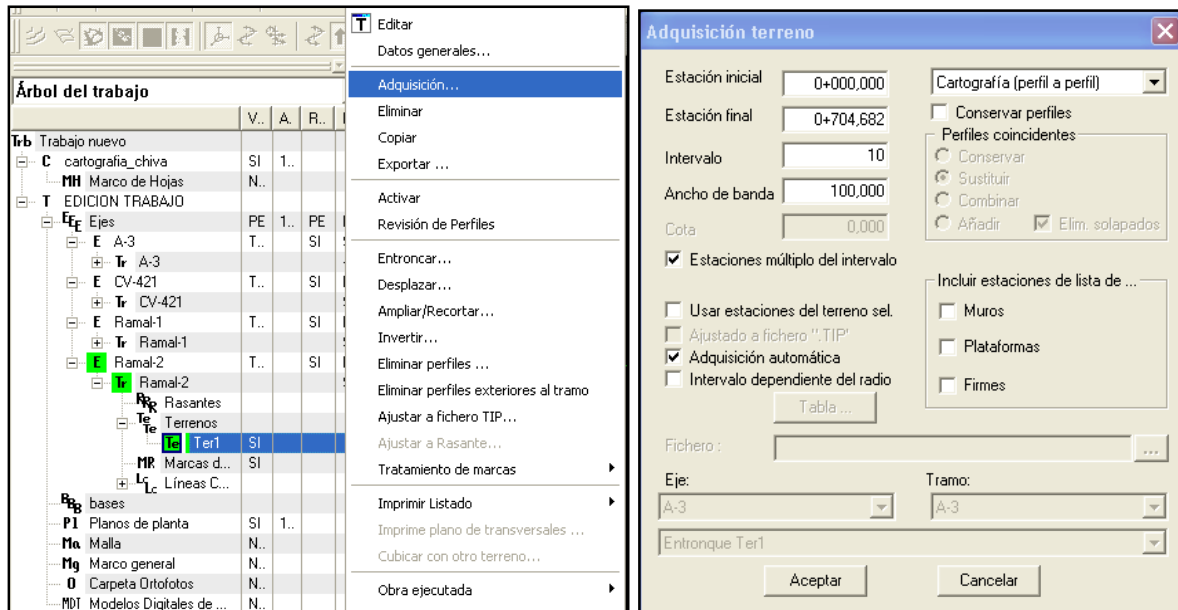


Figura 120. Adquisición de terreno Ramal 2.

1.5.4.22 Creación de secciones del Ramal 2

Igual que antes, definimos las secciones mediante **Datos globales**, para sección tipo de la totalidad del eje recordando no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después. En **Tablas de sección**, aplicamos las variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros, igual que en el otro ramal.

Según la velocidad de proyecto de dicho eje, **el programa va a aplicar el tipo de plataforma** con los **parámetros de normativa**. En este caso es también una carretera convencional de velocidad de proyecto 80 Km/h, con lo que ajustará una plantilla de **peraltes, carriles de aceleración**, y las **tablas y plantillas de sección tipo**.

Nos vamos a la pestaña de **plataforma** y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, siguiendo las especificaciones técnicas con respecto a la normativa 3.1 de la instrucción de carreteras del ministerio de Fomento, en el apartado de sección transversal, aplicando los anchos para una C-80 como se puede observar en la siguiente figura:

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000	<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000
<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000	<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000
<input type="checkbox"/> Arcén	1,000	<input type="checkbox"/> Arcén	2,500
<input type="checkbox"/> Calzada	0,000	<input type="checkbox"/> Calzada	4,000
<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000	<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000
<input type="checkbox"/> Mediana	0,000	<input type="checkbox"/> Mediana	0,000
<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000	<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000

Giro en el extremo de mediana Bermas iguales en desmonte y terraplén
 Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta

Figura 121. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 2 en CLIP según normativa.

1.5.4.23 Creación de desplazados del Ramal 2

Tal y como se ha dicho para el Ramal-1, las características para los ramales 1, 2, 3 y 4, siguiendo normativa son:

- $V_p = 80$ km/h
- Bermas de 1m
- Arcén izquierdo de 1 m
- Arcén derecho de 2,5 m
- Calzada izquierda 0 m
- Calzada derecha 4 m

En la siguiente figura podemos observar cómo nos ha generado de forma automática los pies de talud al tener definida una rasante inicial, en el que el programa une el punto inicial y final con el terreno. Además también se aprecia como el eje en vez de estar centrado en el ramal, automáticamente nos lo ha desplazado tal y como hemos definido, para que quede toda la calzada con 4m hacia la derecha y 0m hacia la izquierda.

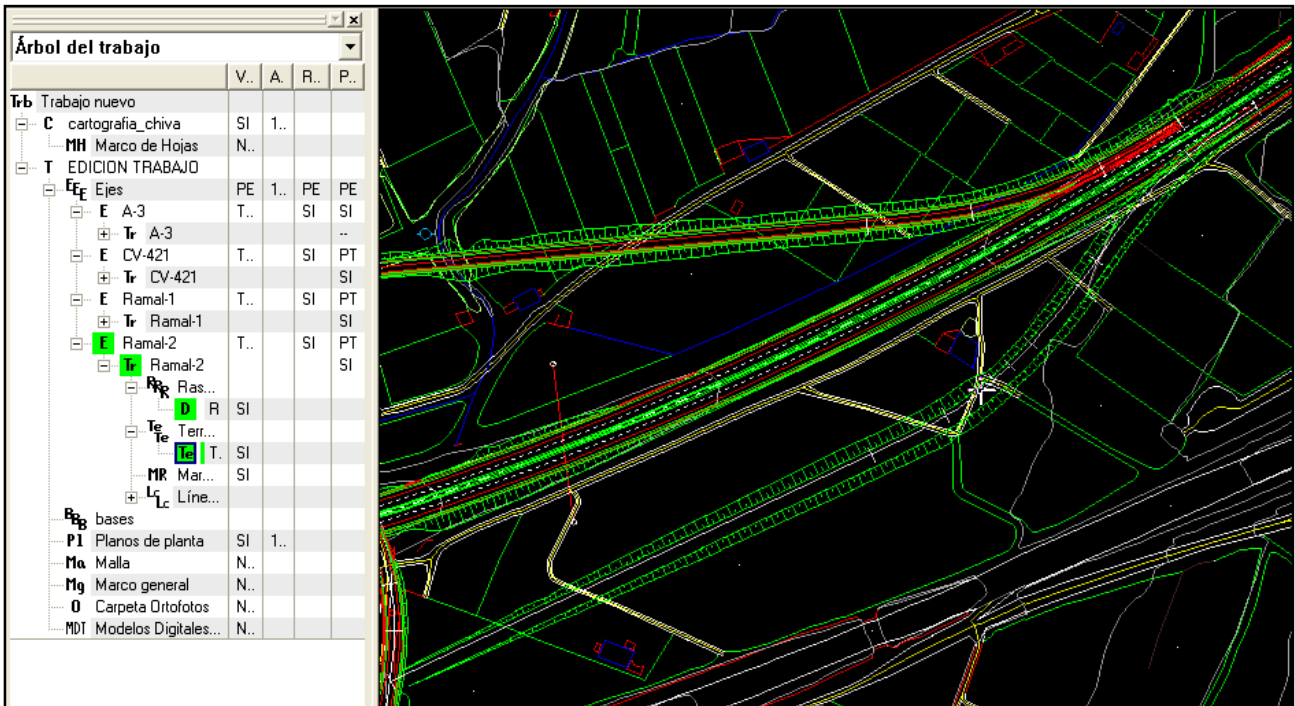
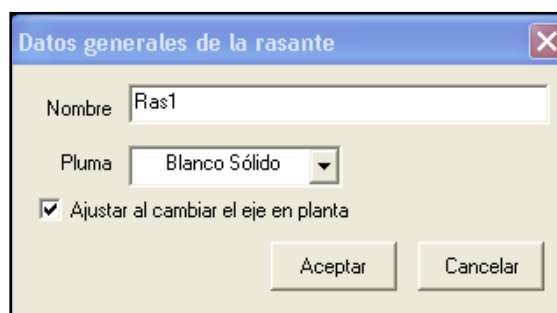


Figura 122. Definición geométrica con los desplazados activos.

Para que esto lo realice de forma automática, debemos tener activada la pestaña de ajustar la rasante al cambiar el eje en planta, en datos generales de la rasante, después de haberla creado.



Para que surtan efecto las modificaciones debemos posicionarnos en el árbol de trabajo sobre el tramo de este nuevo eje y con el **menú contextual** decirle: **generación automática de desplazados**.

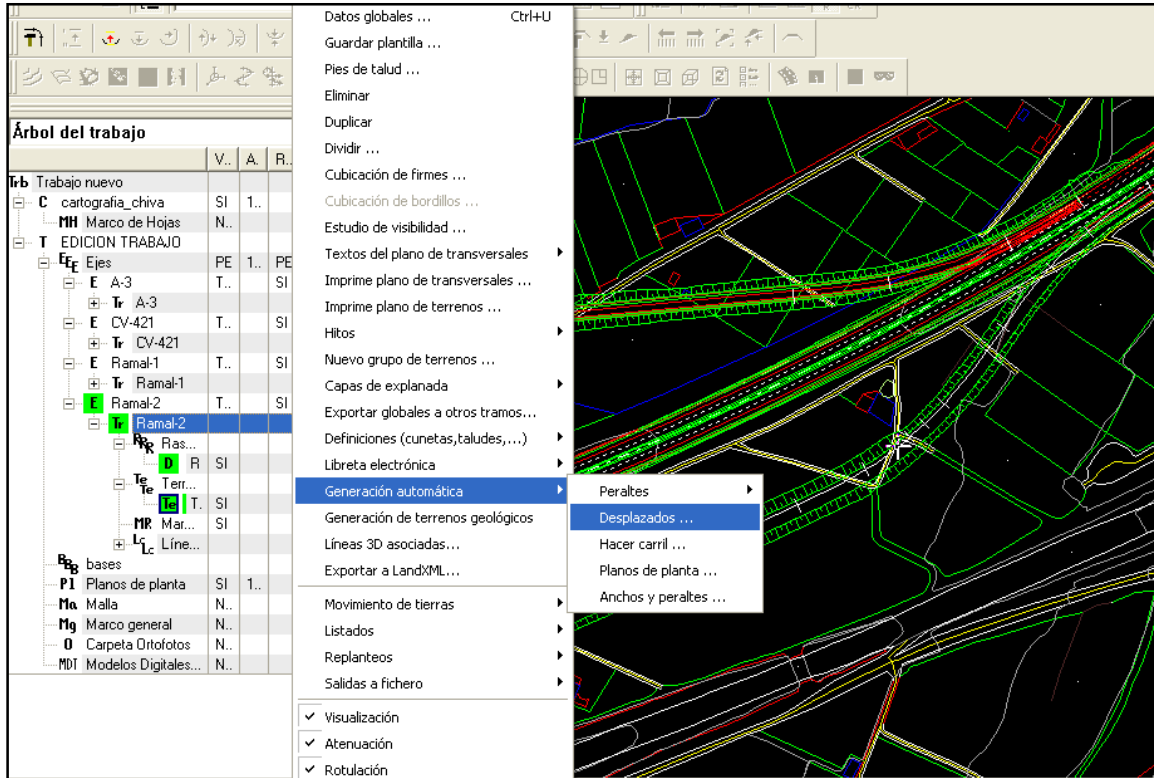


Figura 123. Generación de desplazados en el Ramal 2.

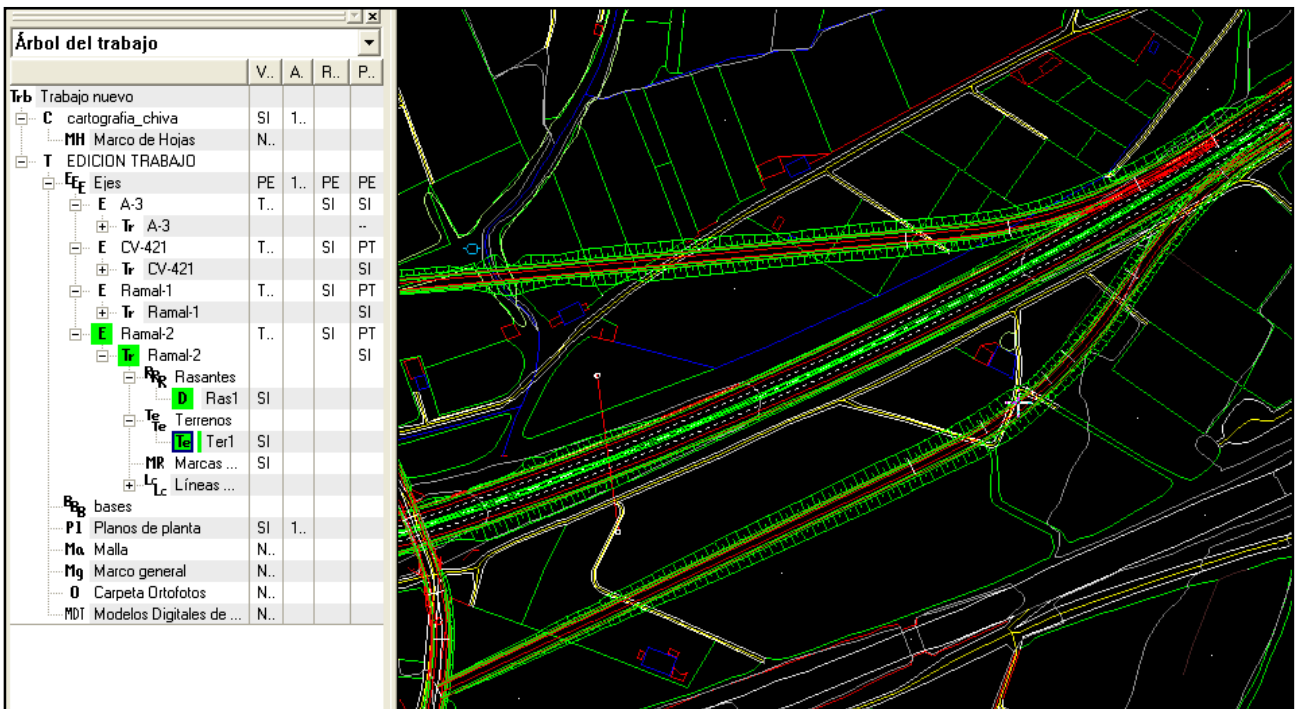


Figura 124. Desplazados generados en el Ramal 2.

Podemos comprobar la definición de los desplazados en la planta. Esto se realiza desde la visualización en planta, con **F3** (edición de desplazados).

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+703,319	0,000	Blanco Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+703,319	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	4,000	0+703,319	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-1,000	0+703,319	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	6,500	0+703,319	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-2,000	0+703,319	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	7,500	0+703,319	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 125. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 2.

Como podemos observar en este caso nos ha generado correctamente los desplazados de forma automática. Es conveniente editar con **F3** sobre la vista de planta activa para comprobar la correcta ejecución.

Como esta vez ya teníamos creada una rasante genérica, automáticamente nos ha generado los pies de talud. Adelantándonos un paso a lo realizado en el Ramal 1. Dado que ya sabemos que deberemos modificar la rasante del Ramal 2 y el peralte, ajustándolo a la del tronco principal (A-3) desde que las calzadas estén a un metro de separación entre ellas hasta el propio carril de aceleración en este caso, cumpliendo así la normativa. Esto demuestra la versatilidad del programa CLIP en la definición geométrica de las obras lineales.

1.5.4.24 Creación del carril de aceleración en el Ramal 2

Una vez creado el Ramal con todos los parámetros para su definición, debemos generar el carril de aceleración, en este caso, de acuerdo a los parámetros de longitud de normativa, dependiendo de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente del ramal.

Antes de generar el carril de aceleración debemos seguir una serie de criterios para una buena ejecución de dicho carril.

- Debemos generar los peraltes, para ello en el tramo desde el árbol de trabajo le decimos generación automática de peraltes.

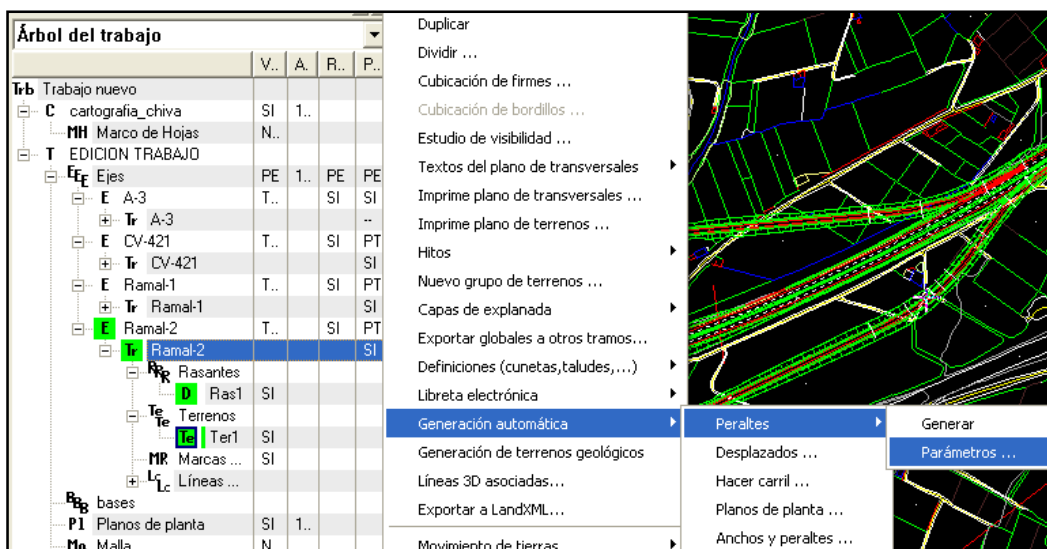


Figura 126. Generación automática de peraltes del Ramal 2 según el grupo de carreteras.

Dentro de los parámetros podemos ver dependiendo del radio, el peralte que le corresponde cumpliendo así la normativa. Activando la pestaña de aplicar norma los define automáticamente, con lo que solamente queda generar y guardar.

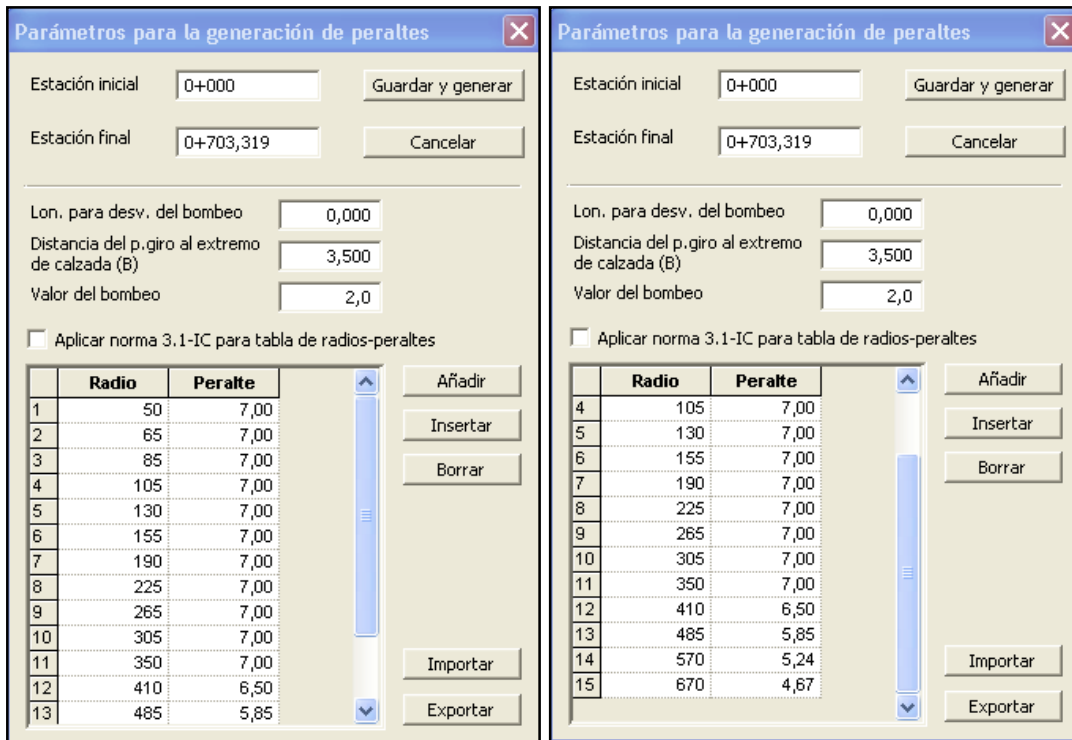


Figura 127. Generación automática de peraltes.

- Calculamos el punto intersección de las bermas entre la A-3 y el Ramal 2:

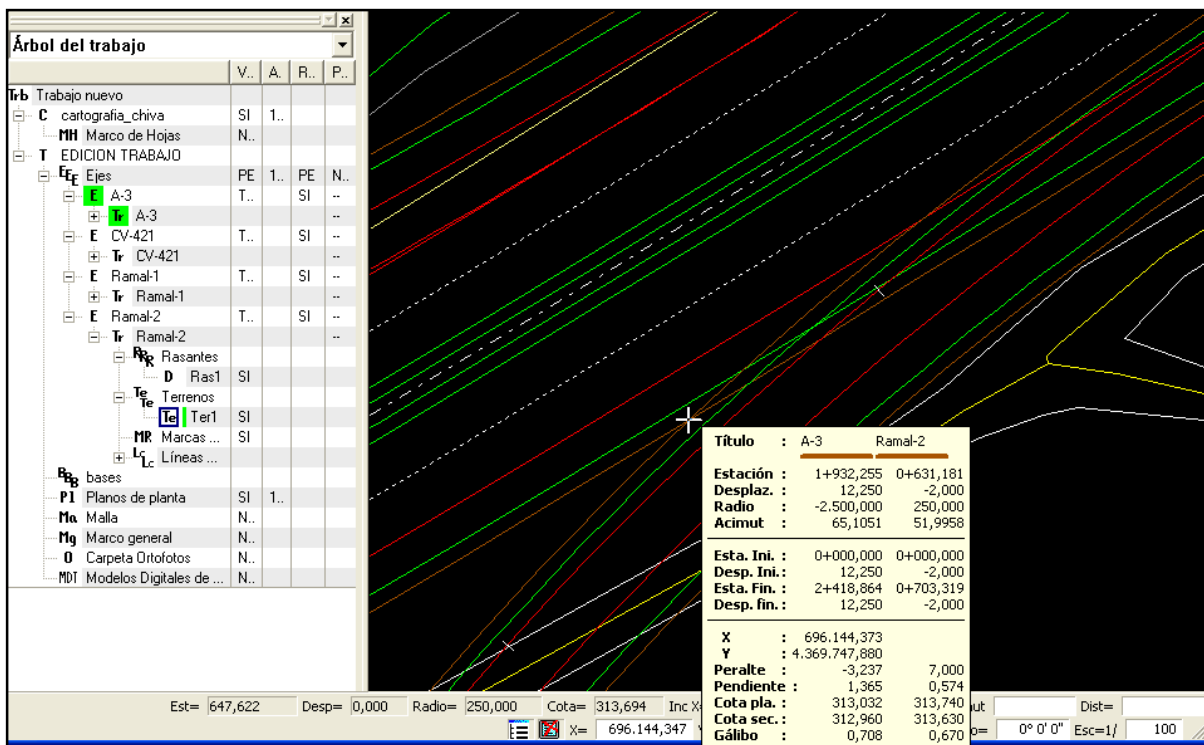


Figura 128. Intersección de las bermas entre A-3 y Ramal 2.

- La intersección de los arcenes:

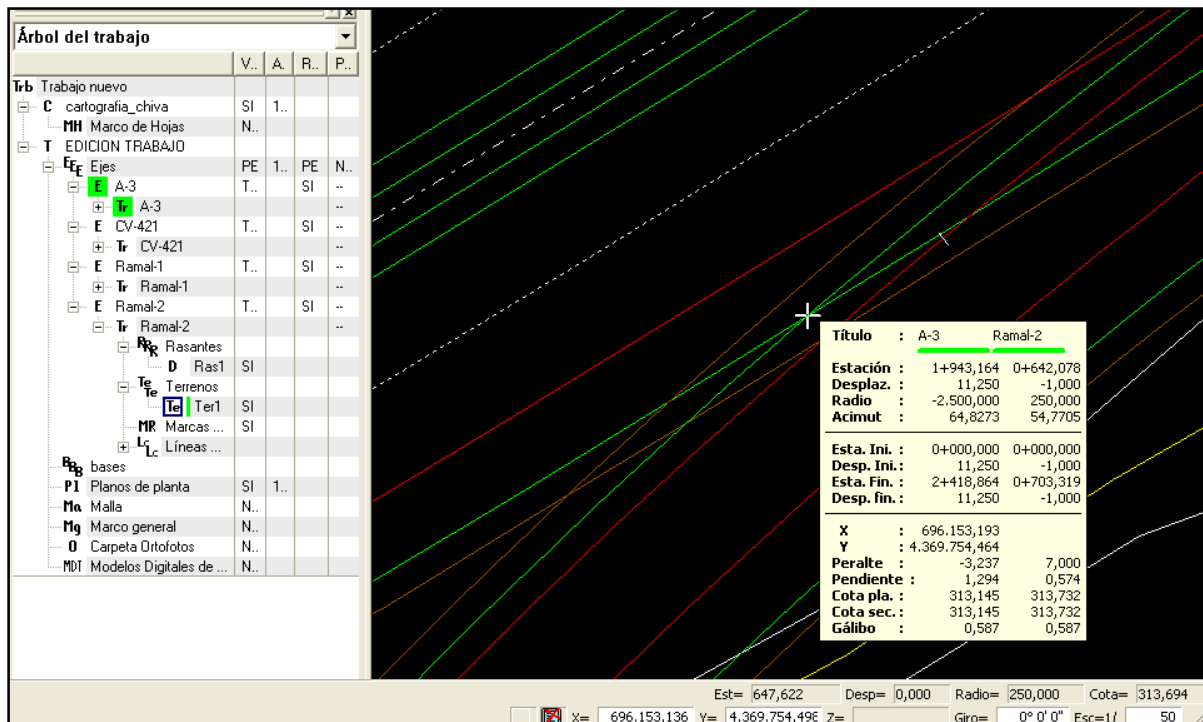


Figura 129. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 2.

- Y el PK final del Ramal 2 a qué PK corresponde en el eje de la autovía A-3:

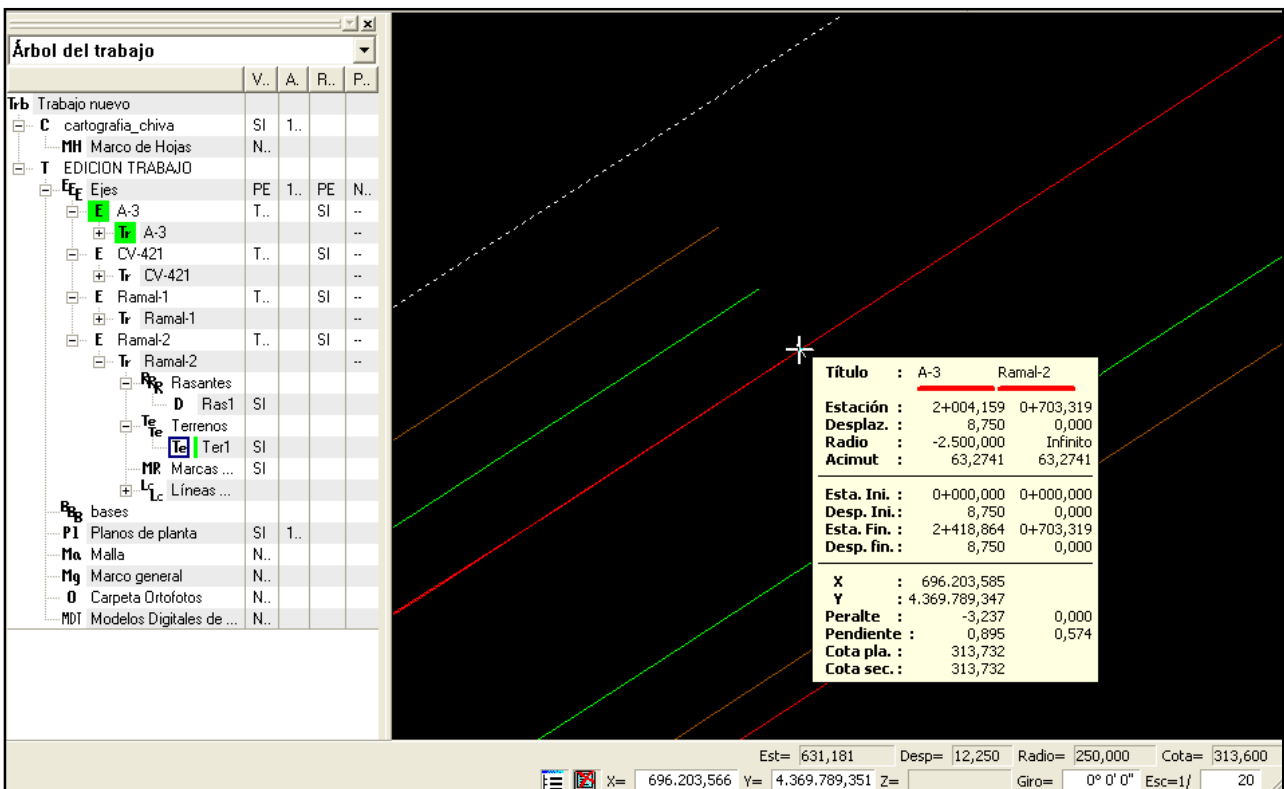


Figura 130. Intersección del final del Ramal 2 con la A-3.

Ahora editamos los desplazados y le decimos que nos separe la geometría de planta respecto al arcén y berma en la A-3 en su intersección con el Ramal 2.

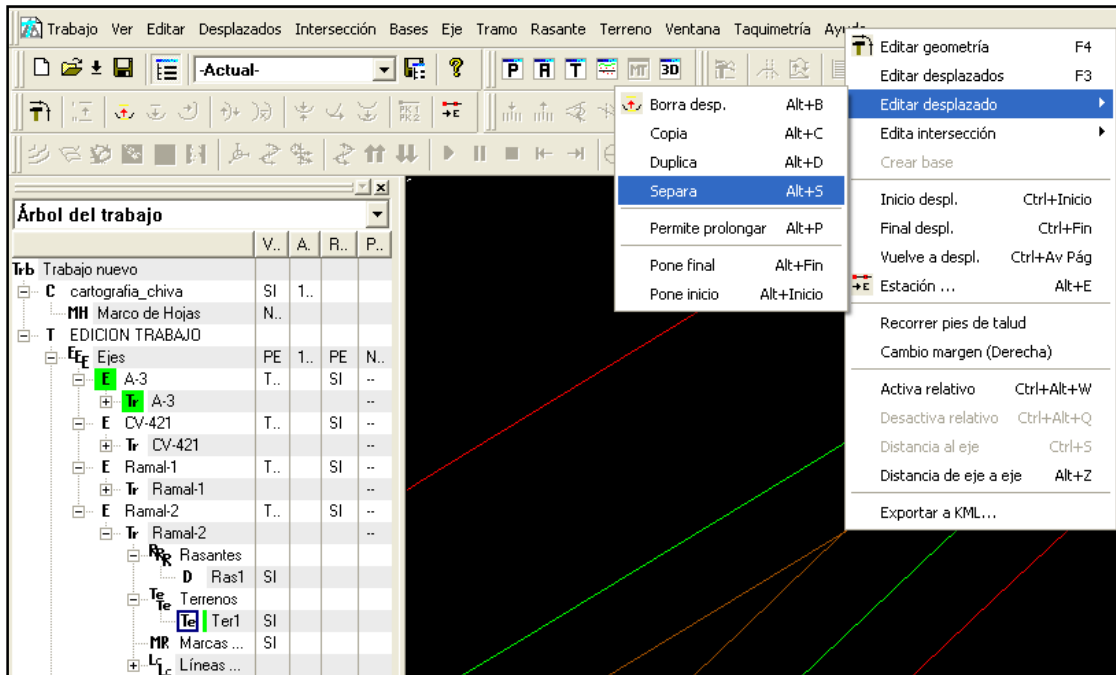


Figura 131. Separar alineaciones.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	
2	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Roio Sólido	
3	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Roio Sólido	
4	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Marrón Sólido	
5	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Marrón Sólido	
6	0+000,000	5,250	2+418,864	5,250	Blanco Discontir	
7	0+000,000	-5,250	2+418,864	-5,250	Blanco Discontir	
8	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	
9	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Verde Sólido	
10	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Verde Sólido	
11	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Verde Sólido	
12	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Verde Sólido	
13	0+000,000	-8,750	1+955,494	-8,750	Roio Sólido	
14	1+955,496	-12,250	2+075,517	-12,250	Roio Sólido	
15	2+075,517	-12,250	2+175,517	-8,750	Roio Sólido	
16	2+175,517	-8,750	2+418,864	-8,750	Roio Sólido	
17	0+000,000	8,750	2+418,864	8,750	Roio Sólido	
18	0+000,000	-11,250	1+874,863	-11,250	Verde Sólido	
19	1+955,496	-14,750	2+075,517	-14,750	Verde Sólido	
20	2+075,517	-14,750	2+175,517	-11,250	Verde Sólido	
21	2+175,517	-11,250	2+418,864	-11,250	Verde Sólido	
22	0+000,000	11,250	1+943,164	11,250	Verde Sólido	
23	0+000,000	-12,250	1+860,713	-12,250	Marrón Sólido	
24	1+955,496	-15,750	2+075,517	-15,750	Marrón Sólido	
25	2+075,517	-15,750	2+175,517	-12,250	Marrón Sólido	
26	2+175,517	-12,250	2+418,864	-12,250	Marrón Sólido	
27	0+000,000	12,250	2+418,864	12,250	Marrón Sólido	
28	1+955,496	-8,750	2+132,660	-8,750	Roio Discontinuc	
29	1+943,164	11,250	2+418,864	11,250	Verde Sólido	

Figura 132. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.

Además editamos los desplazados en el Ramal 2, para quitar los solapes de arcén y berma con la autovía y realizar una transición del ancho de la calzada de 4m del Ramal 2 con la calzada de 3,5 m de la sección tipo de la A-3, así como el arcén y la berma del perfil derecho de la calzada.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+703,319	0,000	Blanco Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+703,319	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	4,000	0+703,319	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-1,000	0+703,319	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	6,500	0+703,319	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-2,000	0+703,319	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	7,500	0+703,319	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 133. Desplazados de generación automática en el Ramal 2.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
2	0+000,000	0,000	0+703,319	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	4,000	0+642,078	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-1,000	0+642,078	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	6,500	0+642,078	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-2,000	0+631,181	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	7,500	0+642,078	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
8	0+642,078	4,000	0+703,319	3,500	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
9	0+642,078	6,500	0+703,319	6,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
10	0+642,078	7,500	0+703,319	7,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 134. Edición de desplazados en el Ramal 2 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.

También hay que tener en cuenta antes de hacer los carriles de cambio de velocidad que tanto el tronco principal (en este caso la A-3) como el tronco secundario (Ramal 2) deben estar igualmente peraltados. Como hemos visto en las figuras de intersección en planta el peralte al final del Ramal 2 y en la intersección entre arcenes nos marcaba -3,237, por lo que debemos hacer coincidir el peralte del tronco secundario con el peralte del tronco principal hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m.

Podemos observar en la siguiente figura que en el PK 0+635,54 del Ramal 2 cumplimos el metro de separación entre calzadas, puesto que desde el eje del ramal al arcén tenemos -1m y hasta el arcén de la Autovía -2,15m.

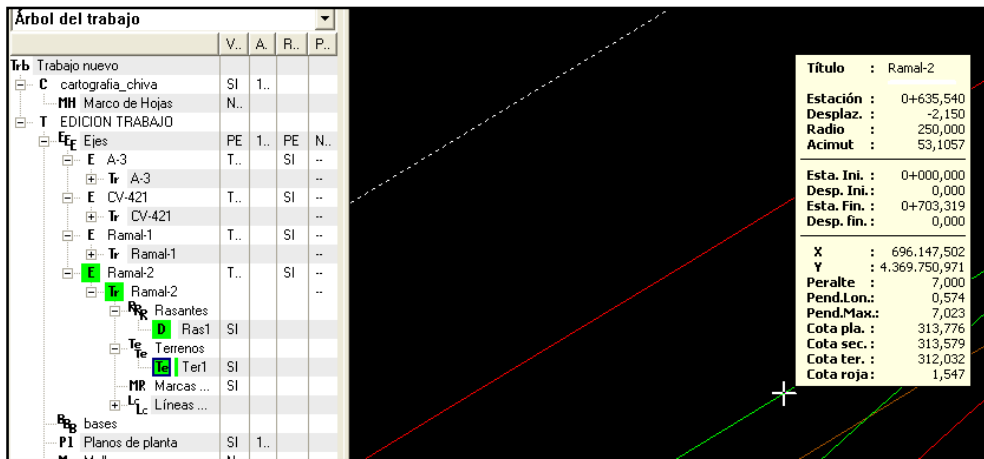


Figura 135. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.

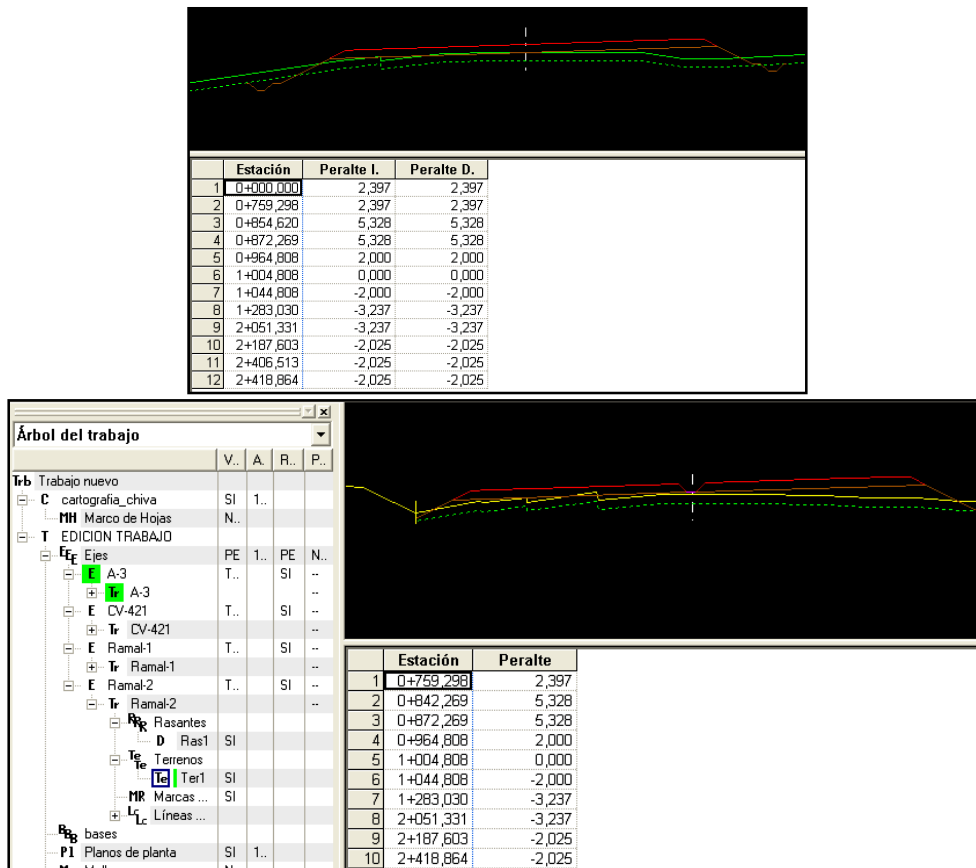


Figura 136. Peraltes de la autovía A-3.

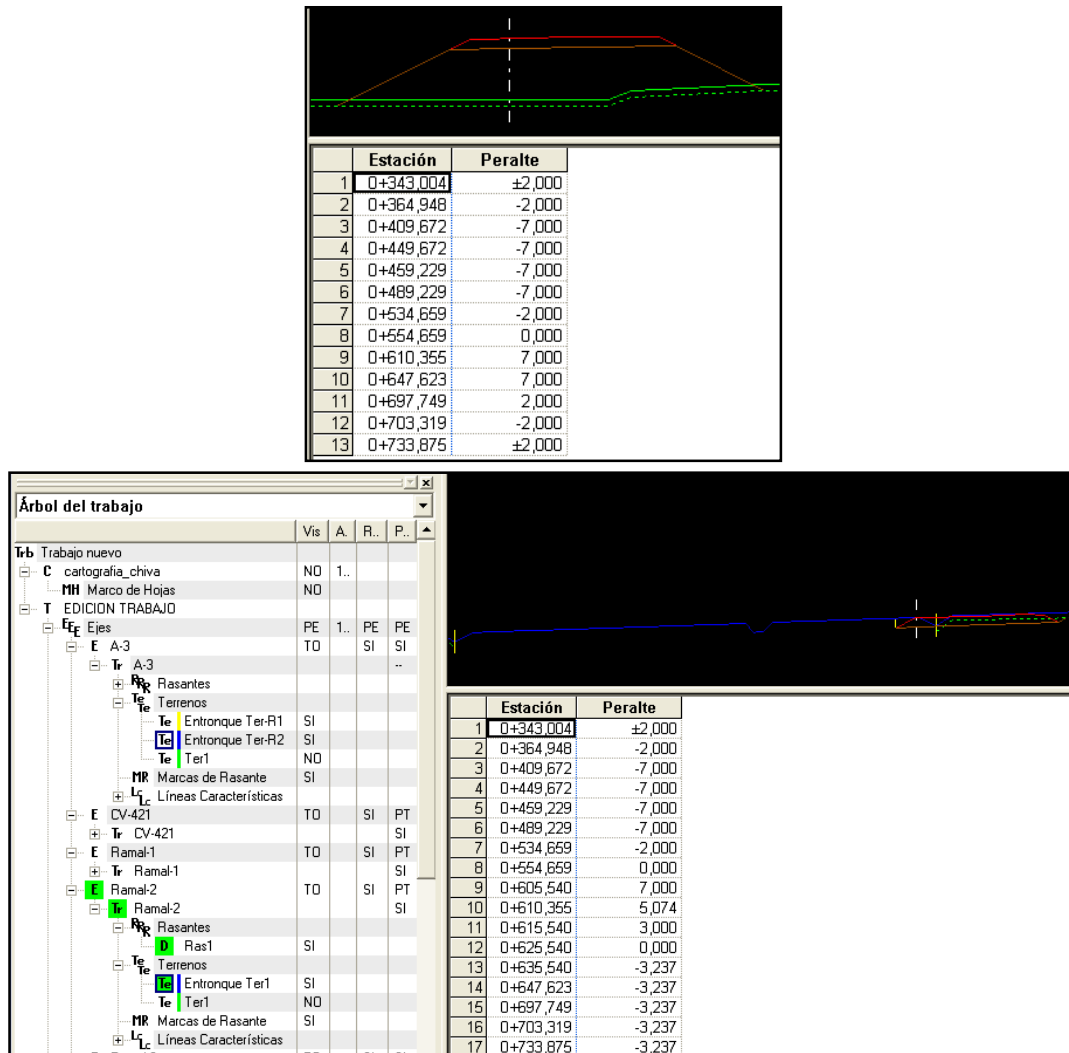


Figura 137. Peraltes del Ramal 2 con generación automática antes de modificar y después de ajustar a los peraltes del tronco principal (A-3).

Para que nos genere de forma automática el programa los carriles de aceleración en éste caso, nos vamos al árbol de trabajo y desde el tramo que queremos que nos haga el carril, con botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y le decimos generación automática y hacer carril al igual que en el Ramal 1, como se observa en la siguiente figura:

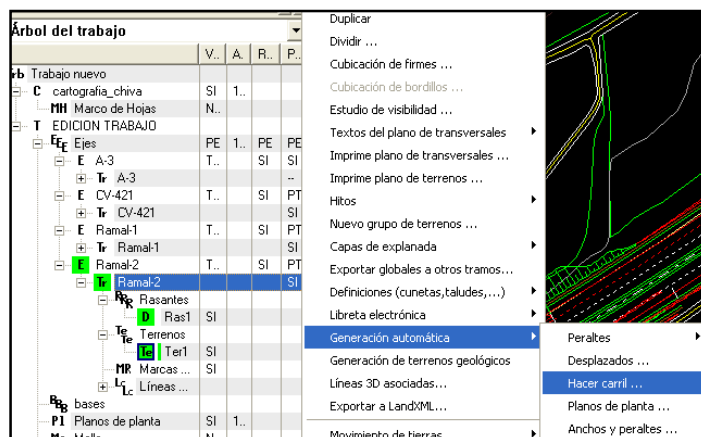


Figura 138. Generar carril de aceleración en Ramal 2.

Nos abre una ventana emergente y nos pregunta a qué tronco o desde que tronco queremos que inicie o llegue como es en este caso (final), obsérvese que en el Ramal 1 era inicio.

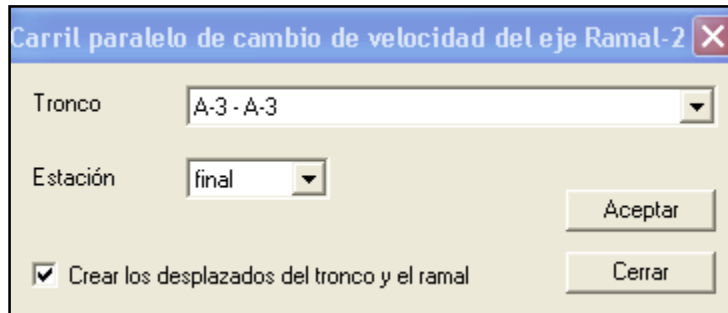


Figura 139. Hasta qué tronco llega el carril de aceleración.

En la ventana emergente nos pone por defecto para calcular la longitud de carril de cambio de velocidad según normativa: los parámetros de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente longitudinal del ramal. Al igual que en el anterior Ramal vamos a modificar los datos, por si por ejemplo queremos aumentar la longitud del carril para dar un coeficiente mayor de seguridad y comodidad.

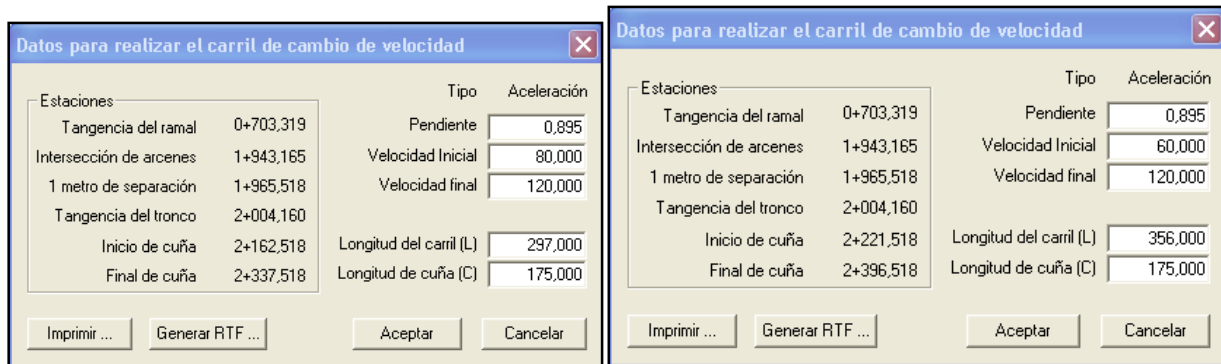


Figura 140. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad izquierda $V_i = 80$ derecha $V_i = 60$.

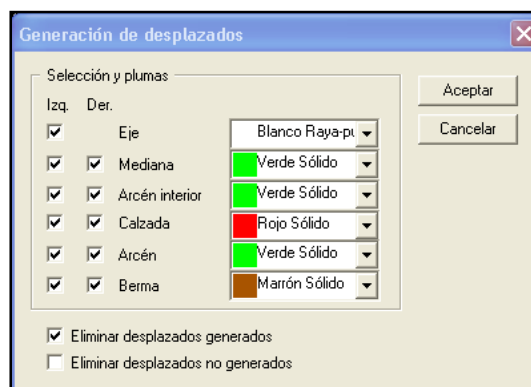


Figura 141. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.

Podemos ver en la siguiente figura, el resultado del carril de aceleración y la cuña de entrada a la autovía, en sentido Madrid- Valencia, desde el Ramal 2 en el polígono de Chiva a la A-3. Después de realizar alguna pequeña corrección de desplazados que no había realizado correctamente el programa de forma automática.

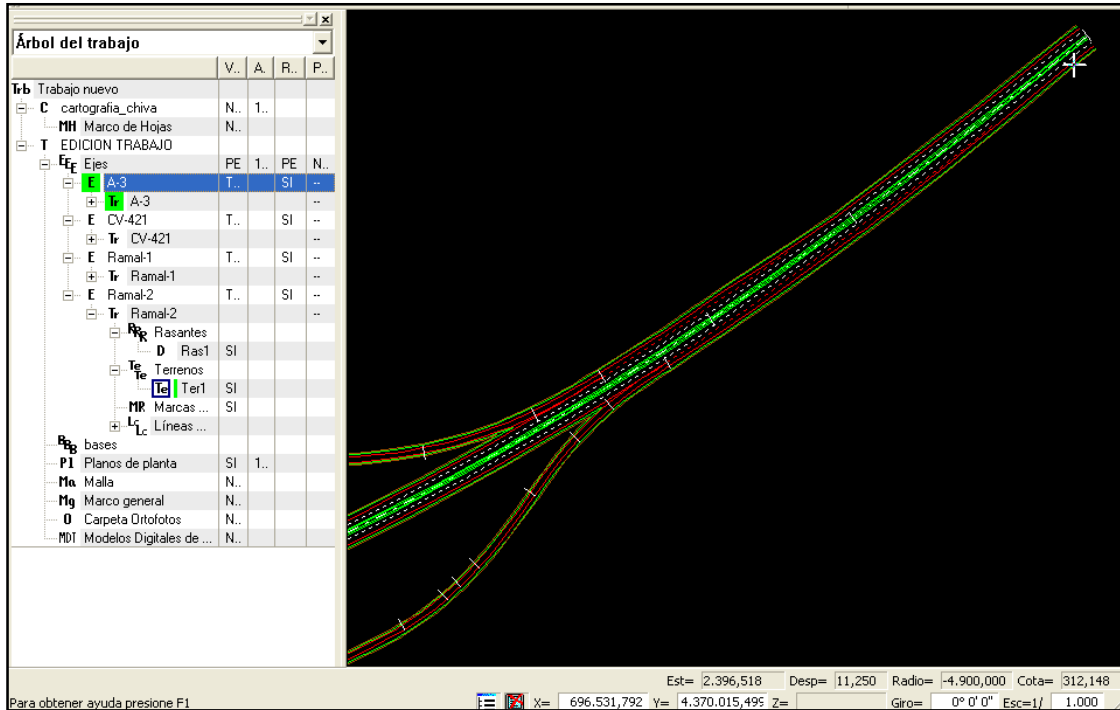


Figura 142. Generación del carril de aceleración del Ramal 2.

Como ya se ha comentado en la normativa, para poder realizar el acuerdo vertical en el Ramal 2, debemos mantener los parámetros de la autovía respecto a la rasante y el peralte hasta que tengamos al menos un metro entre calzadas. (Ver Geometría del alzado, Cambio de rasante del Ramal 2).

Ahora debemos hacer el entronque de terrenos, para ello **debemos crear una copia del terreno** tanto en el tramo del eje en la A-3 como en el Ramal 2 y definirlos como los activos.

Primero vamos a proceder al entronque de terrenos del Ramal 2 con la autovía, posteriormente haremos lo mismo con los terrenos de la autovía.

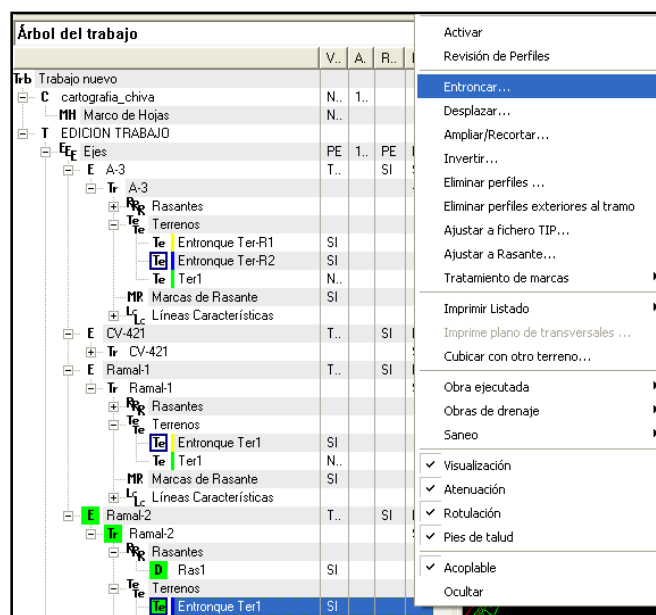


Figura 143. Entronque de terrenos Ramal 2 con A-3.

Al ejecutar dicha opción se despliega una ventana emergente donde debemos indicar los PK cercanos del Ramal. Al aceptar nos aparece otra ventana emergente mostrando los datos del entronque de terrenos.

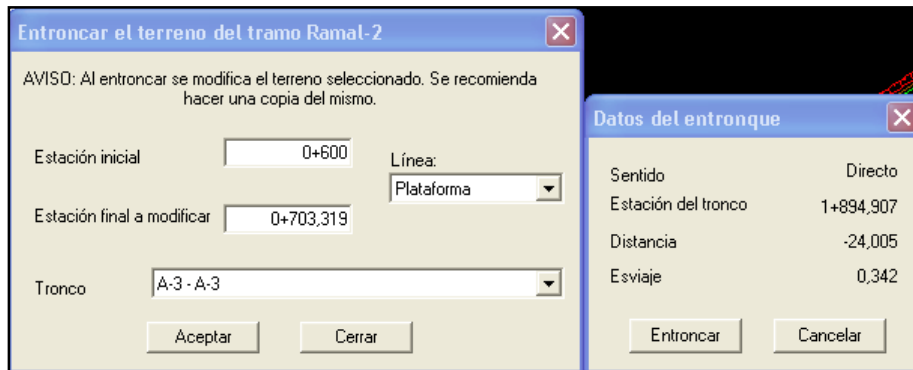
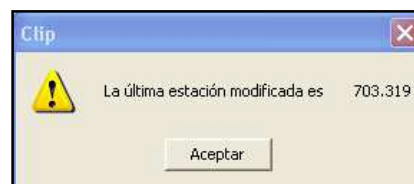


Figura 144. Entronque del terreno del Ramal 2 con la A-3.

- **Sentido** con el cual se recorre el terreno a modificar.
- **Estación del tronco**, es el primer PK del tronco del que se obtienen los datos de plataforma para modificar el terreno a entroncar.
- **Distancia** entre la primera estación a entroncar y el PK del tronco (en metros).
- **Esviaje** es la diferencia en grados centesimales entre los acimuts de los dos ejes en planta utilizados para el entronque.



Ahora procederíamos a hacer el entronque de la autovía con el Ramal-2

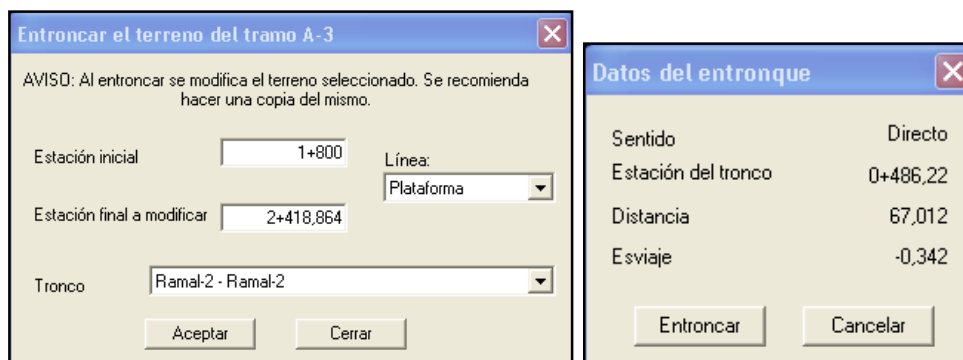
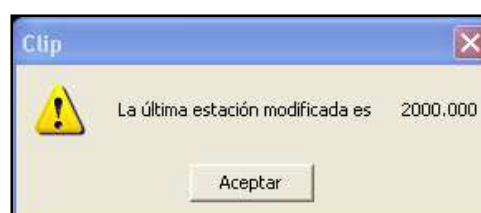


Figura 145. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 2.



Ahora debo generar los muros tanto en la Autovía A-3 como en el Ramal 2 y actualizar la modificación (Alt+C):

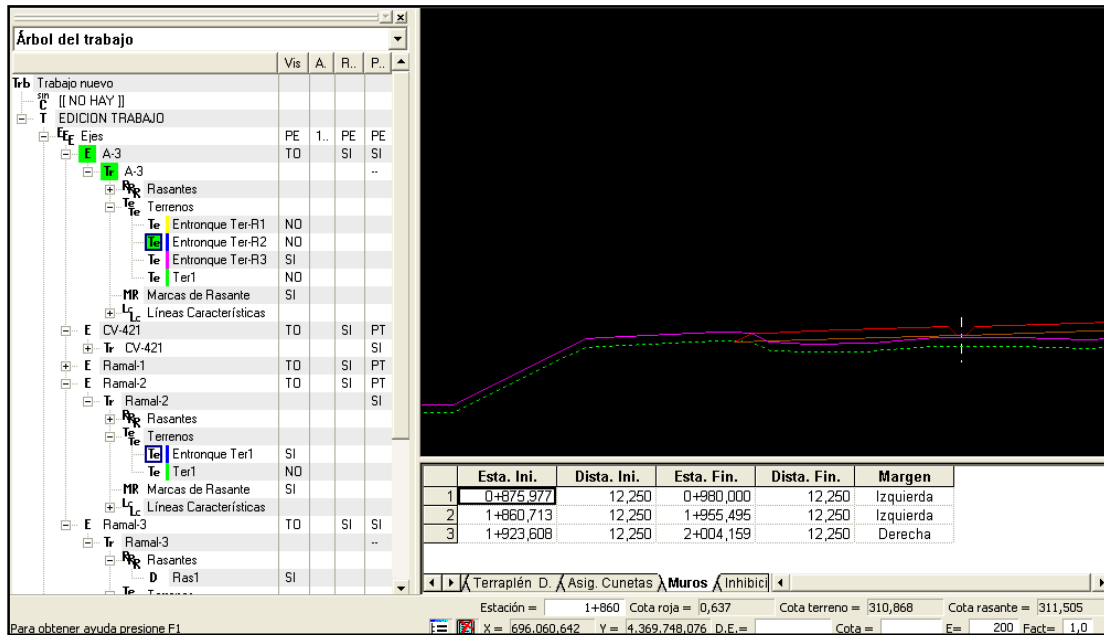


Figura 146. Generación de Muro en A-3.

- Salir F4
- Importar
- Exportar
- Exportar todas...
- Imprimir Listado
- Actualizar Modif Alt+C
- Descartar Modif
- Añade Fila
- Insertar Fila Alt+I
- Borrar Fila Alt+B

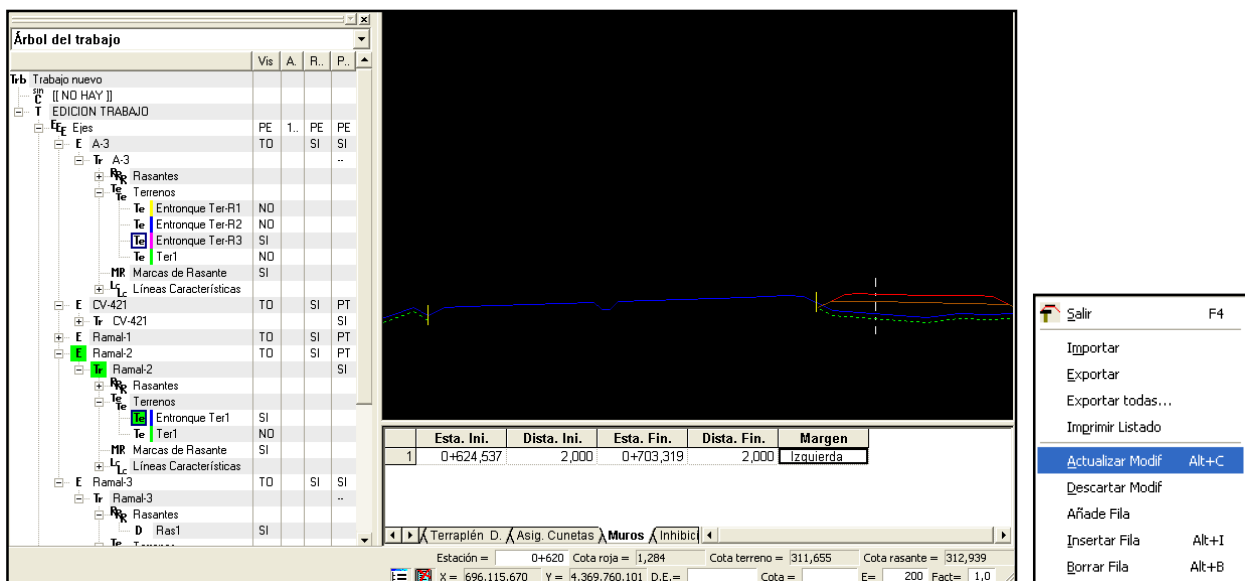


Figura 147. Generación de Muro en el Ramal 2.

Ahora se puede comprobar que el entronque lo ha realizado bien entre el Ramal 2 y la autovía A-3 visualizándolo con la vista 3D:

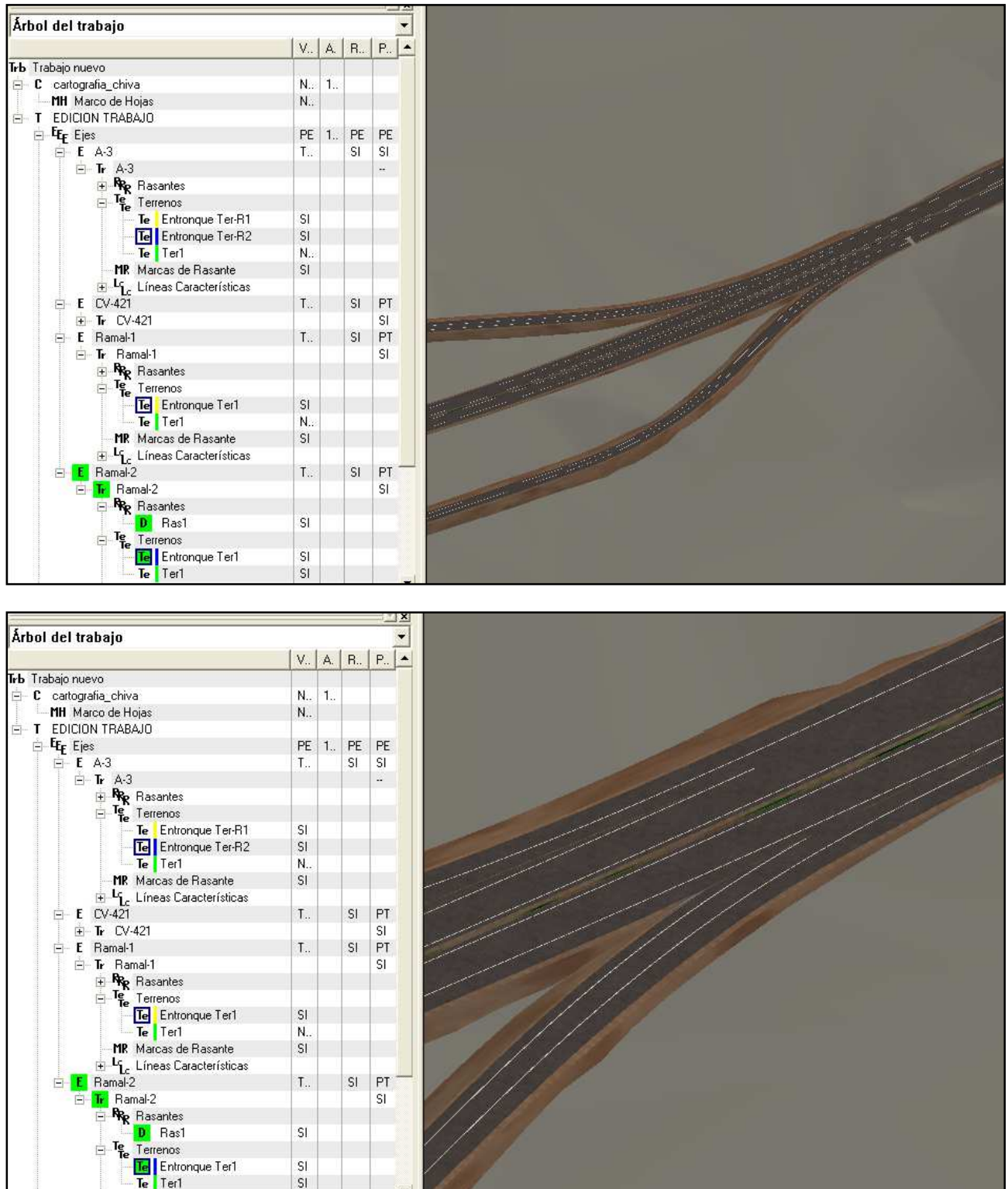


Figura 148. Visualización 3D del Ramal 2 con la A-3.

1.5.4.25 Creación del eje en Planta del Ramal-3 (Dirección Chiva- Madrid)

Dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta "Ejes" y le decimos nuevo eje, especificando como nombre "Ramal 3" y con velocidad de proyecto 80km/h. Automáticamente nos abre una ventana de diálogo con una parte gráfica en planta y otra parte inferior analítica, en la que definiremos los distintos tipos de alineaciones.

Es importante definirlo en el sentido de circulación, con lo que al contrario que en el Ramal 1, en este caso la vinculación a la alineación de la autovía se realiza al final del eje. Al finalizar la importación vinculamos la alineación, tal y como se ha reflejado en los otros ramales por si hiciésemos modificaciones posteriormente del tronco principal, éstas se verían reflejadas en el ramal automáticamente. Debemos introducir un *acoplado* a P1 al final para eliminar la parte de vinculado final que no queremos. Los datos de entrada se observan en la siguiente figura:

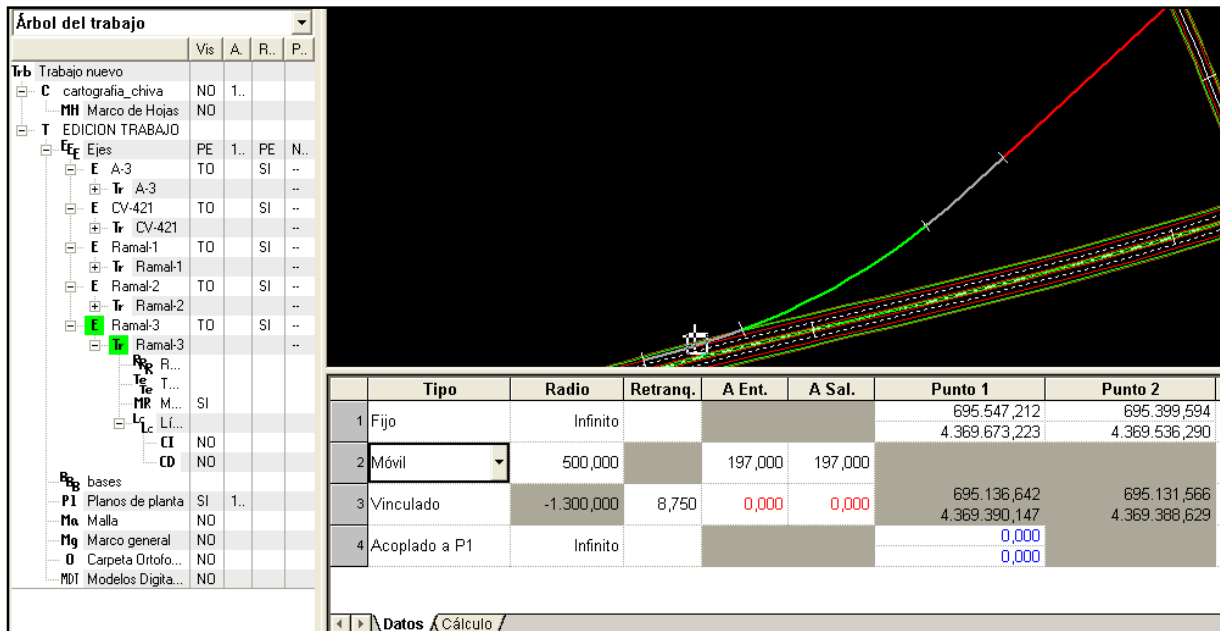


Figura 149. Definición geométrica del eje "Ramal 3" en planta.

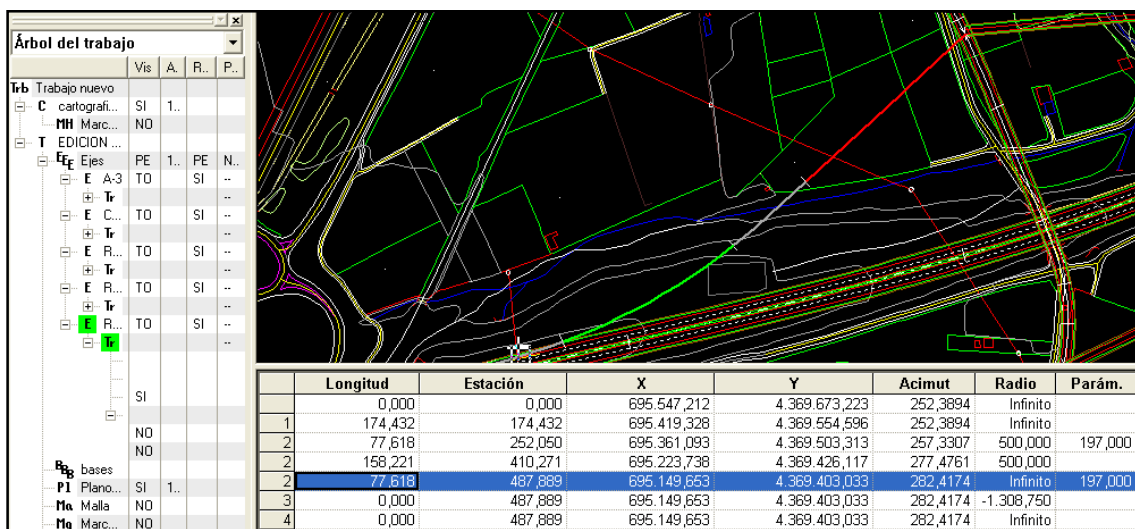


Figura 150. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 3.

1.5.4.26 Creación de Tramo del Ramal 3

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje. En esta ocasión vamos a servirnos de la plantilla guardada para que nos la cargue.

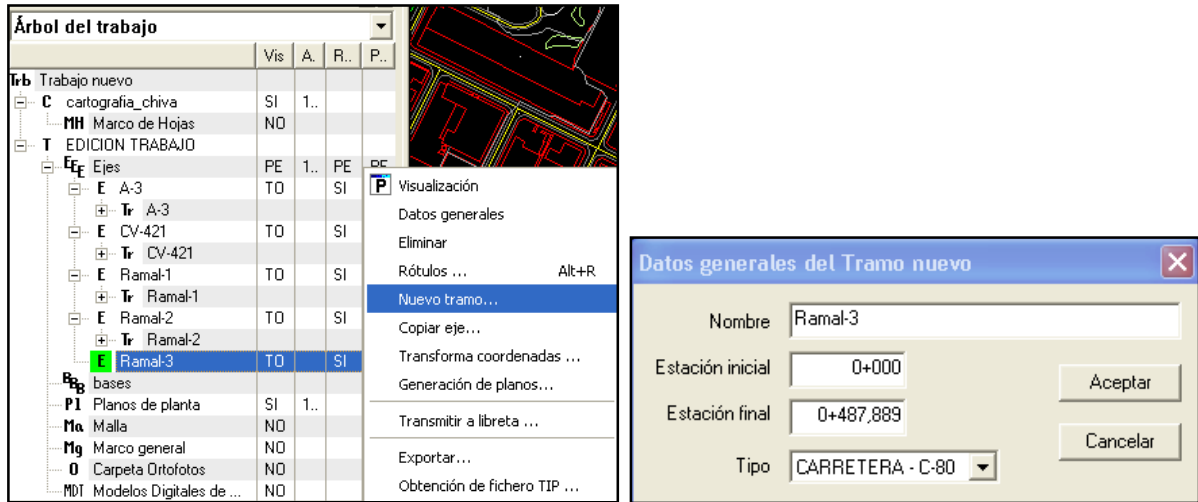


Figura 151. Generación de nuevo tramo en Ramal 3.

1.5.4.27 Creación y adquisición de terreno del Ramal 3

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo.

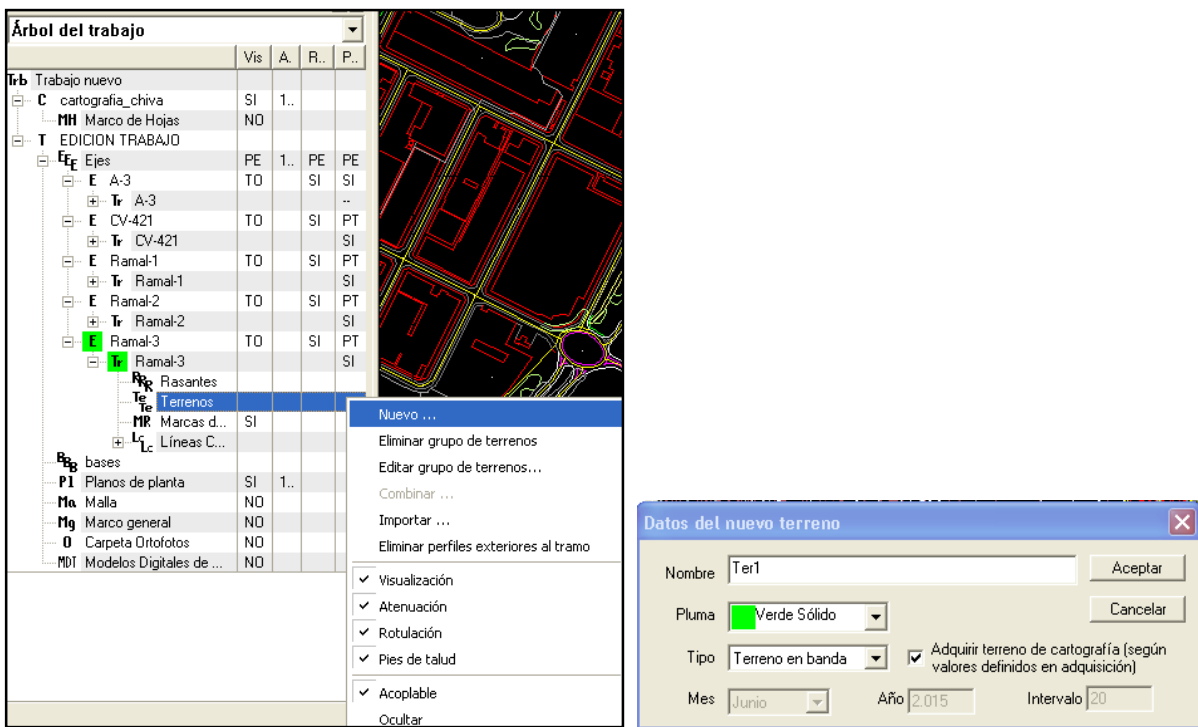


Figura 152. Creación de terreno en Ramal 2.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m.

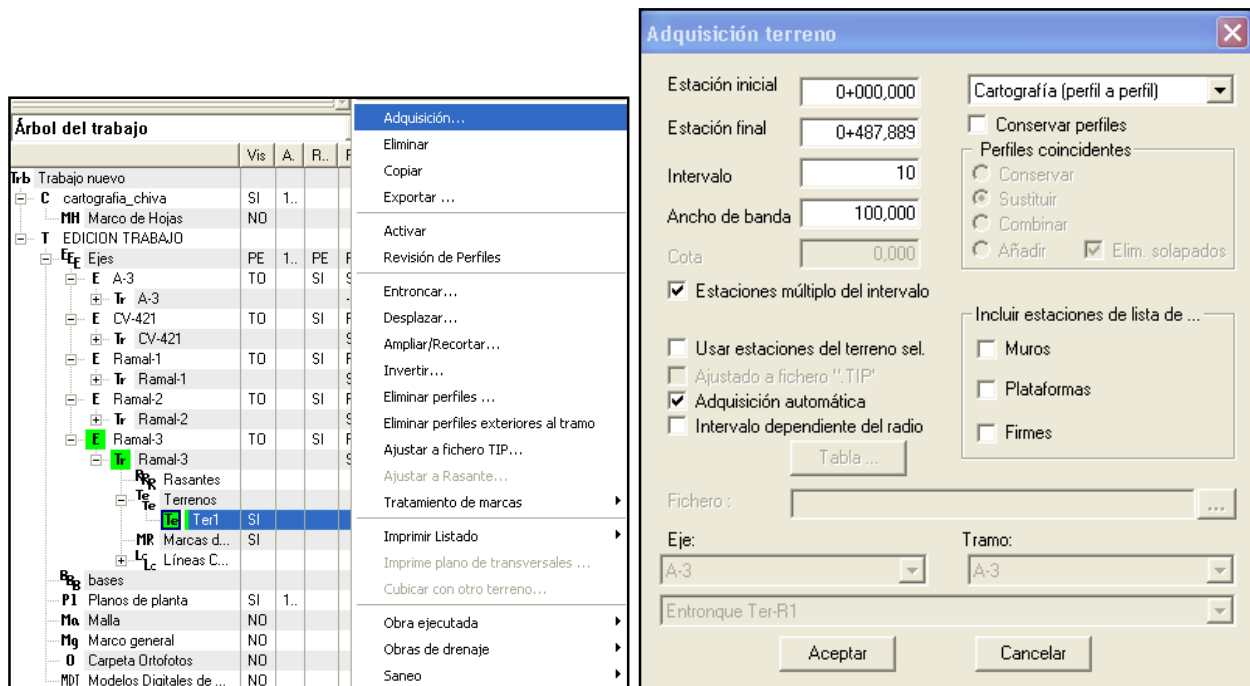


Figura 153. Adquisición de terreno Ramal 3.

1.5.4.28 Creación de secciones del Ramal 3

Igual que antes, definimos las secciones mediante **Datos globales**, para sección tipo de la totalidad del eje recordando no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después. En **Tablas de sección**, aplicamos las variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros, igual que en el otro ramal.

Según la velocidad de proyecto de dicho eje, **el programa va a aplicar el tipo de plataforma** con los **parámetros de normativa**. En este caso es también una carretera convencional de velocidad de proyecto 80 Km/h, con lo que ajustará una plantilla de **peraltes, carriles de aceleración**, y las **tablas y plantillas de sección tipo**.

Nos vamos a la pestaña de **plataforma** y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, siguiendo las especificaciones técnicas con respecto a la normativa 3.1 de la instrucción de carreteras del ministerio de Fomento, en el apartado de sección transversal, aplicando los anchos para una C-80 como se puede observar en la siguiente figura:

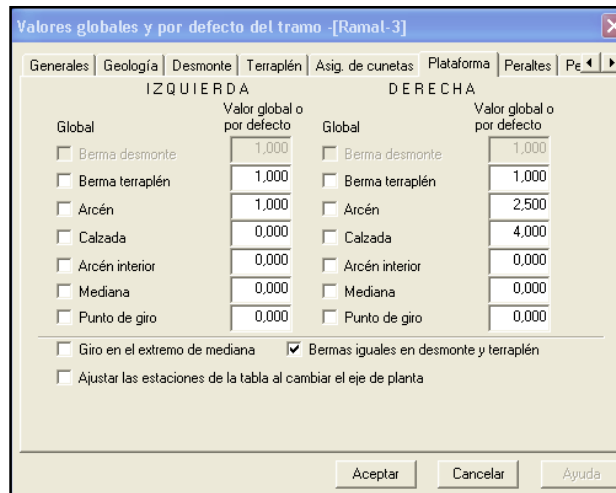


Figura 154. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 3 en CLIP según normativa.

1.5.4.29 Creación de desplazados del Ramal 3

Las características para los ramales 1, 2, 3 y 4, siguiendo normativa son:

- $V_p = 80$ km/h
- Bermas de 1m
- Arcén izquierdo de 1 m
- Arcén derecho de 2,5 m
- Calzada izquierda 0 m
- Calzada derecha 4 m

En la siguiente figura podemos observar cómo nos ha generado de forma automática los pies de talud al tener definida una rasante inicial, en el que el programa une el punto inicial y final con el terreno. Además también se aprecia como el eje en vez de estar centrado en el ramal, automáticamente nos lo ha desplazado tal y como hemos definido, para que quede toda la calzada con 4m hacia la derecha y 0m hacia la izquierda.

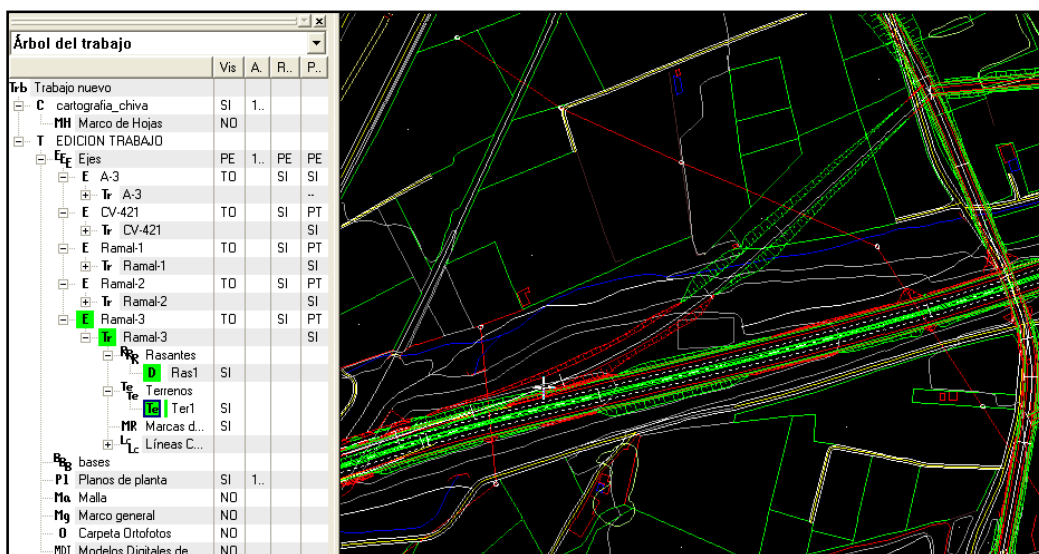
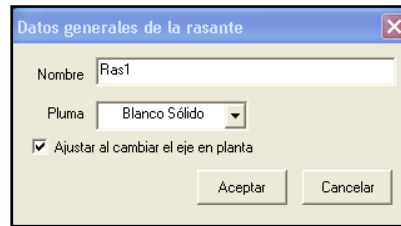


Figura 155. Definición geométrica con los desplazados activos.

Para que realice esto de forma automática, debemos tener activada la pestaña de ajustar la rasante al cambiar el eje en planta, en datos generales de la rasante, después de haberla creado.



Para que surtan efecto las modificaciones debemos posicionarnos en el árbol de trabajo sobre el tramo y con el **menú contextual** decirle: **generación automática de desplazados**.

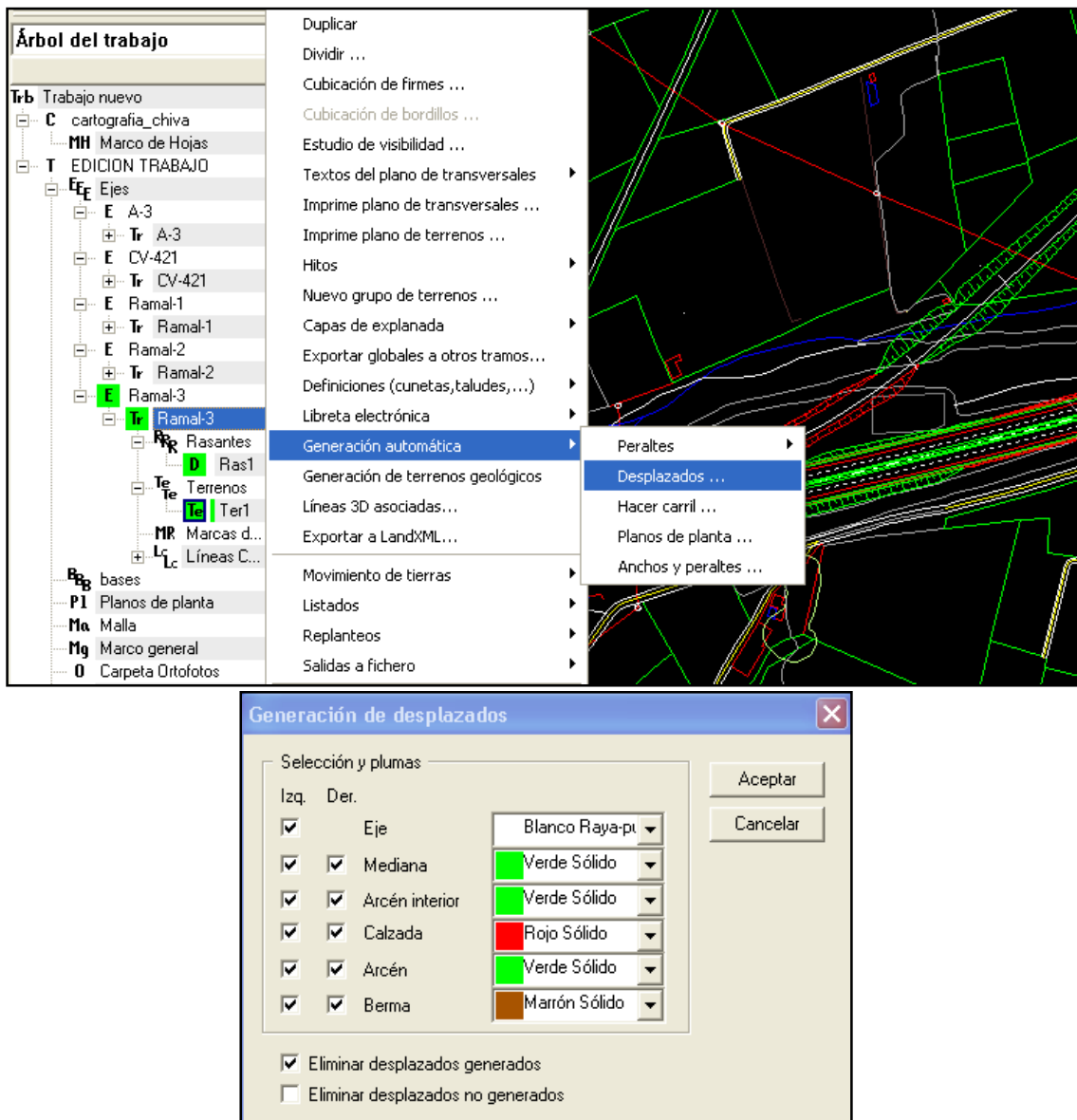


Figura 156. Generación de desplazados en el Ramal 3.

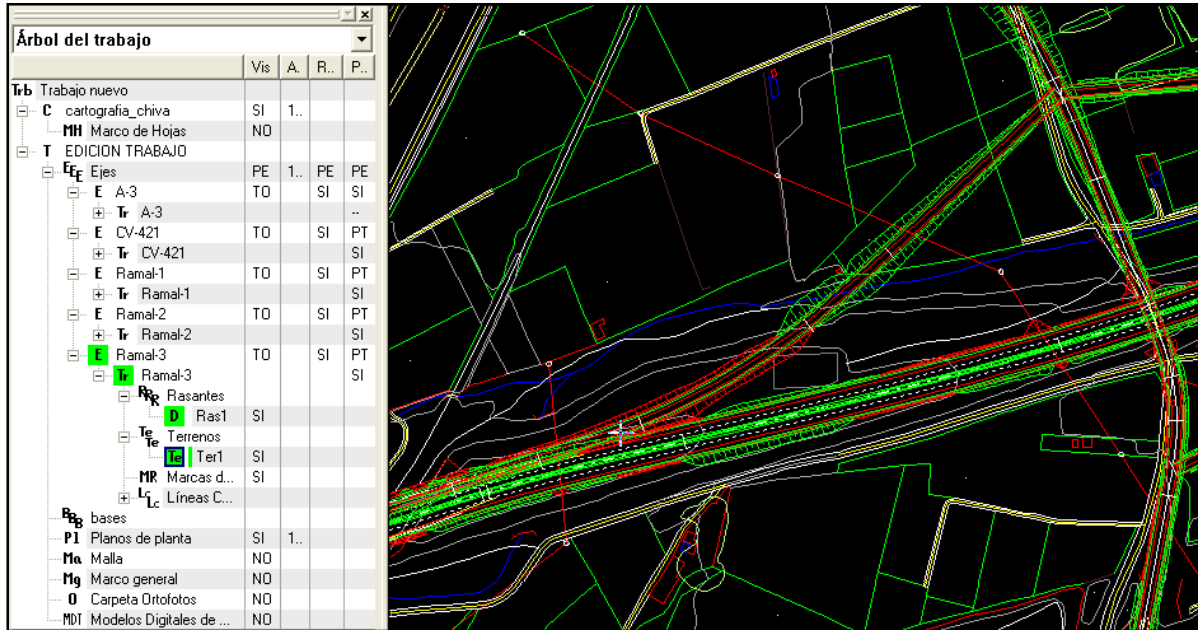


Figura 157. Desplazados generados en el Ramal 3.

Podemos comprobar la definición de los desplazados en la planta. Esto se realiza desde la visualización en planta, con **F3** (edición de desplazados).

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	0+592,405	0,000	Blanco Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	0,000	0+592,405	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	4,000	0+592,405	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-1,000	0+592,405	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	6,500	0+592,405	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	-2,000	0+592,405	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	7,500	0+592,405	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 158. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 3.

Como podemos observar en este caso nos ha generado correctamente los desplazados de forma automática. Es conveniente editar con **F3** sobre la vista de planta activa para comprobar la correcta ejecución.

Como ya teníamos creada una rasante genérica, automáticamente nos ha generado los pies de talud. Adelantándonos un paso a lo realizado en el Ramal 1. Dado que ya sabemos que deberemos modificar la rasante del Ramal 3 y el peralte, ajustándolo a la del tronco principal (A-3) desde que las calzadas estén a un metro de separación entre ellas, hasta el propio carril de aceleración en este caso, cumpliendo así la normativa. Esto demuestra la versatilidad del programa CLIP en la definición geométrica de las obras lineales.

1.5.4.30 Creación del carril de aceleración en el Ramal 3

Una vez creado el Ramal con todos los parámetros para su definición, debemos generar el carril de aceleración, en este caso, de acuerdo a los parámetros de longitud de normativa, dependiendo de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente del ramal.

Antes de generar el carril de aceleración debemos seguir una serie de criterios para una buena ejecución de dicho carril.

- Debemos generar los peraltes, para ello en el tramo desde el árbol de trabajo le decimos generación automática de peraltes.

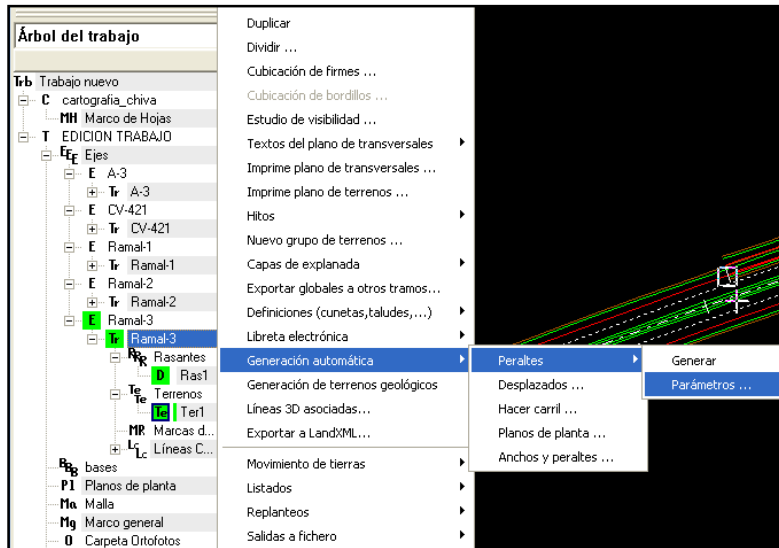


Figura 159. Generación automática de peraltes del Ramal 3 según el grupo de carreteras.

Dentro de los parámetros podemos ver dependiendo del radio, el peralte que le corresponde cumpliendo así la normativa. Activando la pestaña de aplicar norma los define automáticamente, con lo que solamente queda generar y guardar.

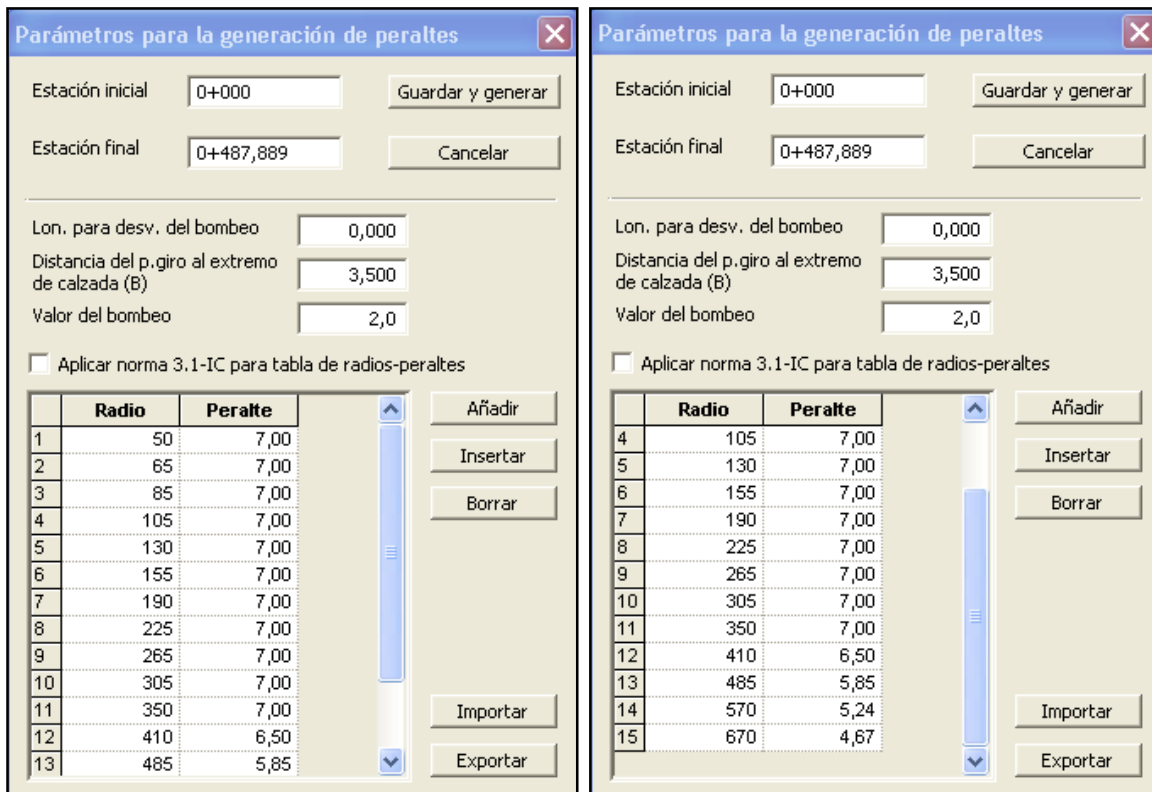


Figura 160. Generación automática de peraltes.

- Calculamos el punto intersección de las bermas entre la A-3 y el Ramal 3:

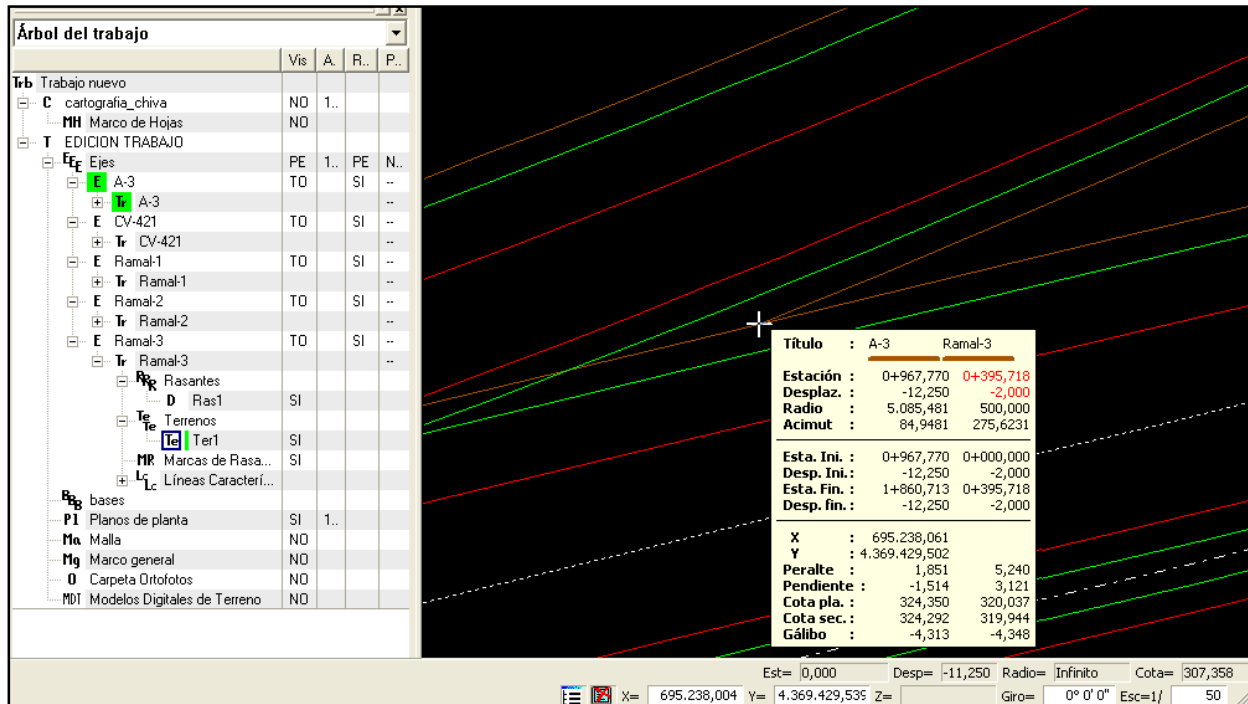


Figura 161. Intersección de las bermas entre Ramal 3 y A-3.

- La intersección de los arcenes, de la autovía y del ramal:

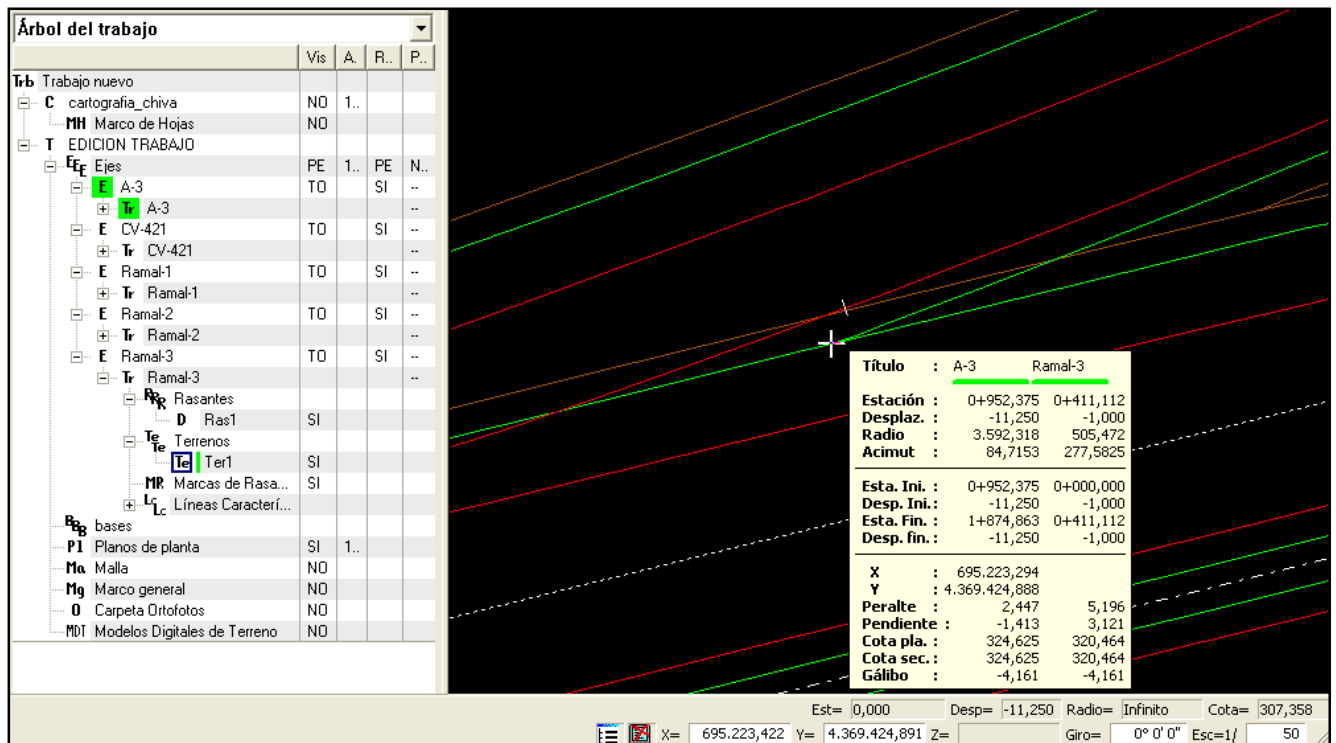


Figura 162. Intersección de los arcenes entre A-3 y Ramal 3.

- Y el PK final del Ramal 3 a qué PK corresponde en el eje de la autovía A-3:

Título : Ramal-3	Título : A-3
Estación : 0+487,889	Estación : 0+875,977
Desplaz. : 0,000	Desplaz. : -8,750
Radio : 189.749.279,483	Radio : 1.462,039
Acimut : 282,4174	Acimut : 82,3751
Esta. Ini. : 0+000,000	Esta. Ini. : 0+000,000
Desp. Ini. : 0,000	Desp. Ini. : -8,750
Esta. Fin. : 0+487,889	Esta. Fin. : 1+955,494
Desp. fin. : 0,000	Desp. fin. : -8,750
X : 695.149,654	X : 695.149,672
Y : 4.369.403,033	Y : 4.369.403,042
Peralte : -2,942	Peralte : 5,194
Pend.Lon. : 3,121	Pend.Lon. : -0,913
Pend.Max. : 4,289	Pend.Max. : 5,337
Cota pla. : 322,808	Cota pla. : 325,692
Cota sec. : 322,807	Cota sec. : 325,692
Cota ter. : 322,508	Cota ter. : 322,263
Cota roja : 0,299	Cota roja : 3,429

Figura 163. Intersección del final del Ramal 3 con la A-3.

Ahora editamos los desplazados y le decimos que nos separe la geometría de planta en su intersección, en el arcén y berma de la A-3 con respecto el Ramal 3.

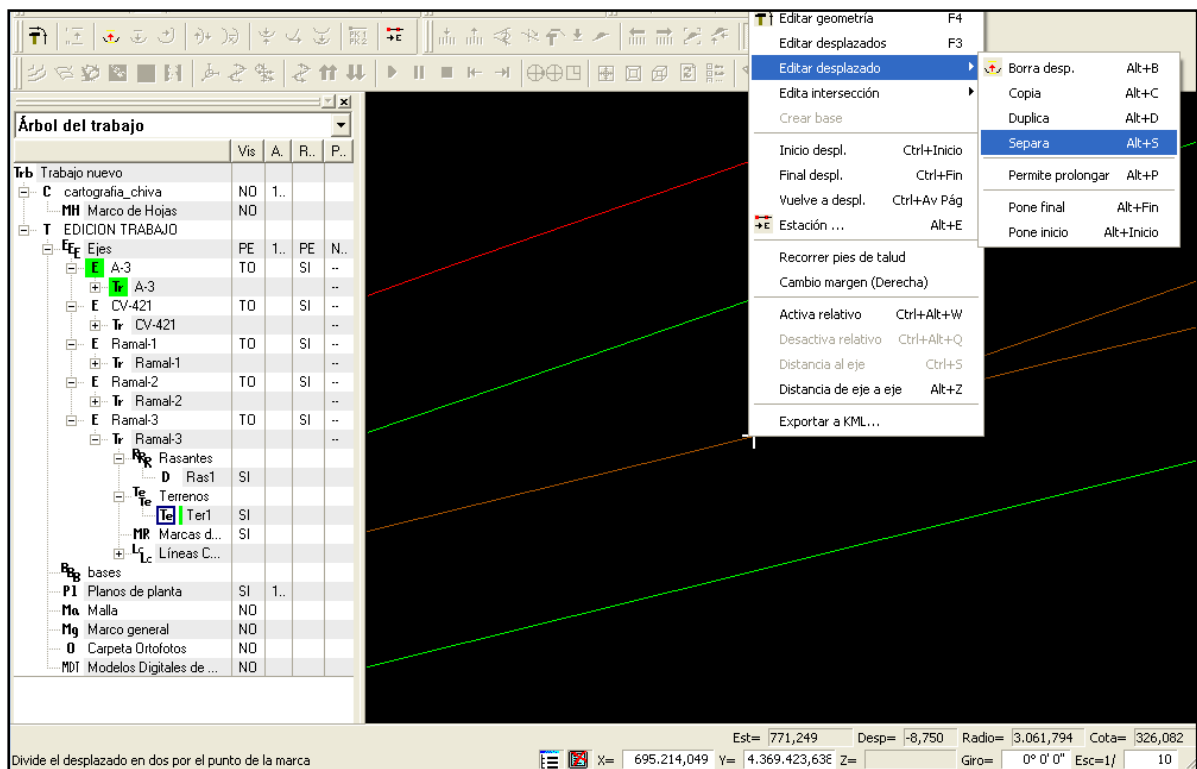


Figura 164. Separar alineaciones.

En la siguiente tabla podemos observar cómo nos ha separado las alineaciones en dos. PK0+952,375 que corresponde al arcén y PK0+967,77 que corresponde a la berma.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	5,250	2+418,864	5,250	Blanco Discontir	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	-5,250	2+418,864	-5,250	Blanco Discontir	<input type="checkbox"/>
8	0+000,000	11,250	1+943,164	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
9	1+955,495	-8,750	2+132,660	-8,750	Roio Discontinuc	<input type="checkbox"/>
10	2+396,518	11,250	2+418,864	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
11	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	<input type="checkbox"/>
12	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
13	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
14	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
15	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
16	0+000,000	-8,750	1+955,494	-8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
17	1+955,496	-12,250	2+075,517	-12,250	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
18	2+075,517	-12,250	2+175,517	-8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
19	2+175,517	-8,750	2+418,864	-8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
20	0+000,000	8,750	2+004,159	8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
21	2+004,161	12,250	2+221,518	12,250	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
22	2+221,518	12,250	2+396,518	8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
23	2+396,518	8,750	2+418,864	8,750	Roio Sólido	<input type="checkbox"/>
24	0+000,000	-11,250	0+917,381	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
25	1+955,496	-14,750	2+075,517	-14,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
26	2+075,517	-14,750	2+175,517	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
27	2+175,517	-11,250	2+418,864	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
28	0+000,000	11,250	1+943,165	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
29	2+004,161	14,750	2+221,518	14,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
29	2+004,161	14,750	2+221,518	14,750	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
30	2+221,518	14,750	2+396,518	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
31	2+396,518	11,250	2+418,864	11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
32	0+000,000	-12,250	0+943,157	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
33	1+955,496	-15,750	2+075,517	-15,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
34	2+075,517	-15,750	2+175,517	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
35	2+175,517	-12,250	2+418,864	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
36	0+000,000	12,250	1+932,255	12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
37	2+004,161	15,750	2+221,518	15,750	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
38	2+221,518	15,750	2+396,518	12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
39	2+396,518	12,250	2+418,864	12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
40	2+004,160	8,750	2+321,518	8,750	Roio Discontinuc	<input type="checkbox"/>
41	0+943,157	-12,250	0+967,770	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
42	0+917,381	-11,250	0+952,375	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
43	0+967,770	-12,250	1+860,713	-12,250	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
44	0+952,375	-11,250	1+874,863	-11,250	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 165. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.

Además editamos los desplazados en el Ramal 3, para quitar los solapes de arcén y berma con la autovía y realizar una transición del ancho de la calzada de 4m del Ramal 3 con la calzada de 3,5m de la sección tipo de la A-3, así como el arcén y la berma del perfil derecho de la calzada.

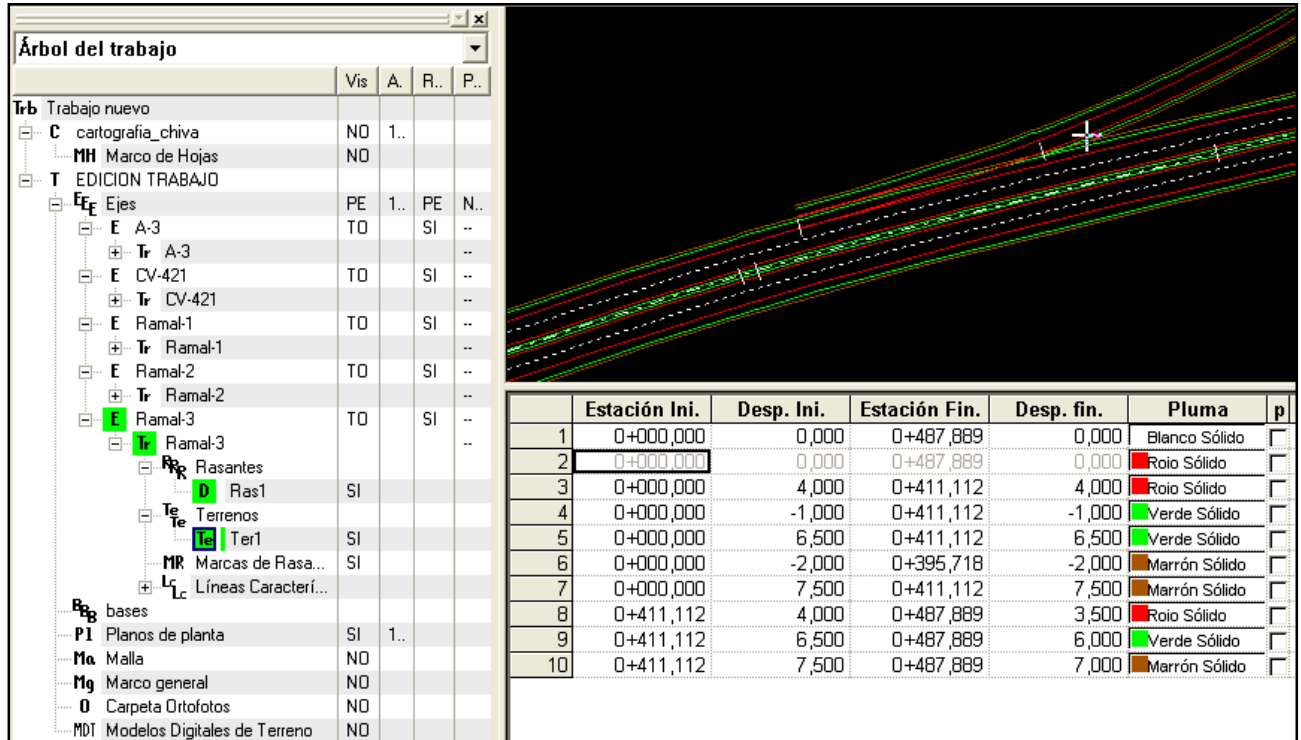


Figura 166. Edición de desplazados en el Ramal 3 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.

Podemos observar en la siguiente figura que en el PK 0+401,80 del Ramal 3 cumplimos el metro de separación entre calzadas, puesto que desde el eje del ramal 3 al arcén tenemos -1m y hasta el arcén de la autovía tenemos -2,15m tal y como se puede observar en la siguiente figura. En vez de dejar solamente un metro hemos dejado 1,15m para dejar un pequeño coeficiente de seguridad.

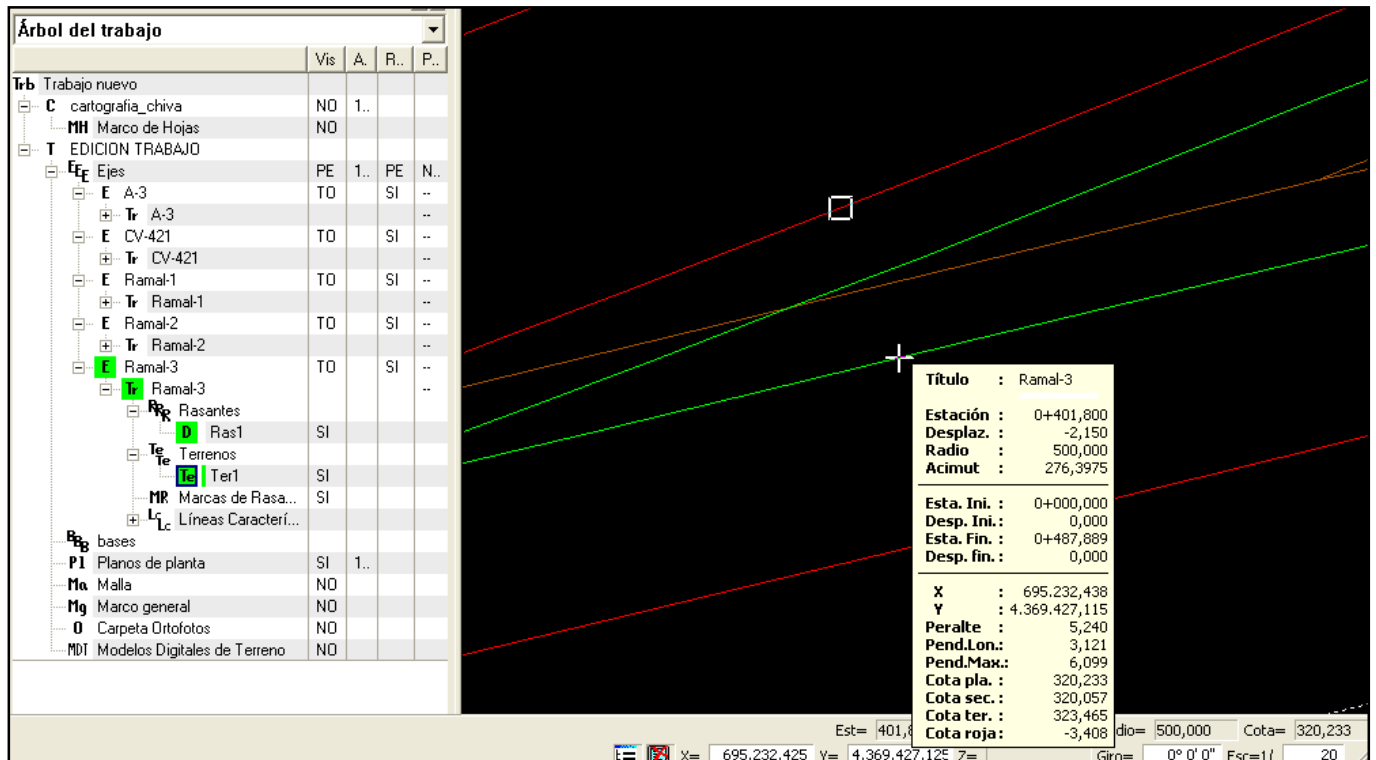


Figura 167. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.

Se puede observar actuando sobre la vista en planta que el PK 401,80 del Ramal 3 corresponde al PK 0+961,749 de la autovía y podemos observar que le corresponde un peralte de 2,11 en ese punto kilométrico donde cumplimos el 1,15m entre calzadas.

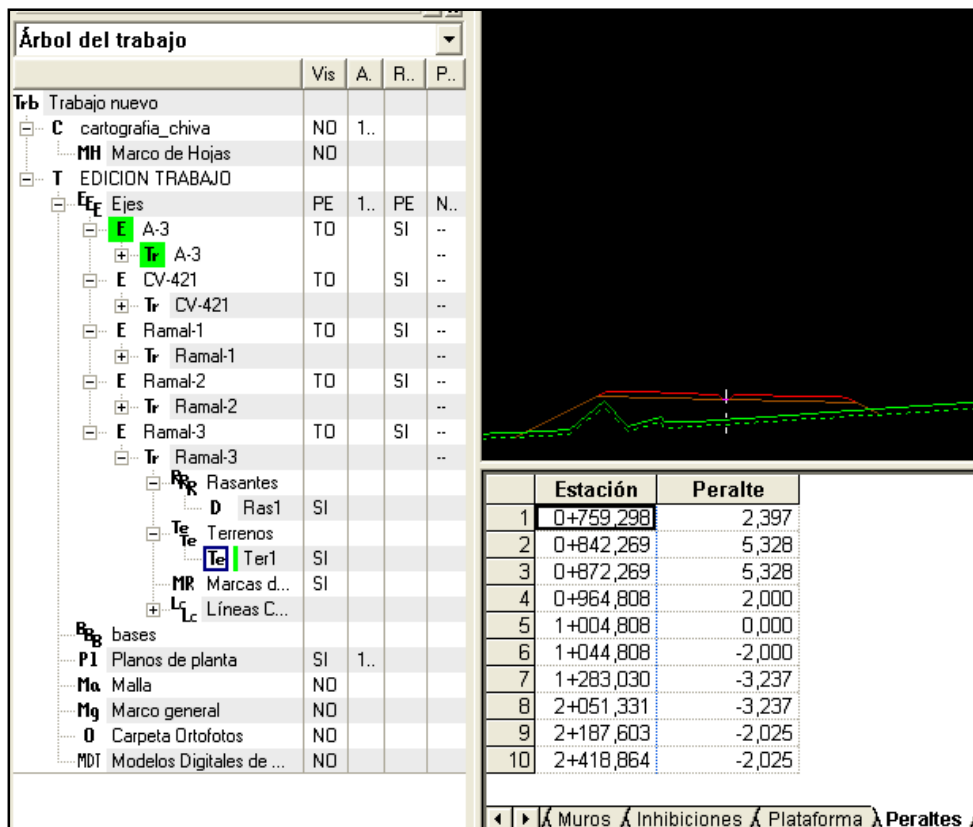
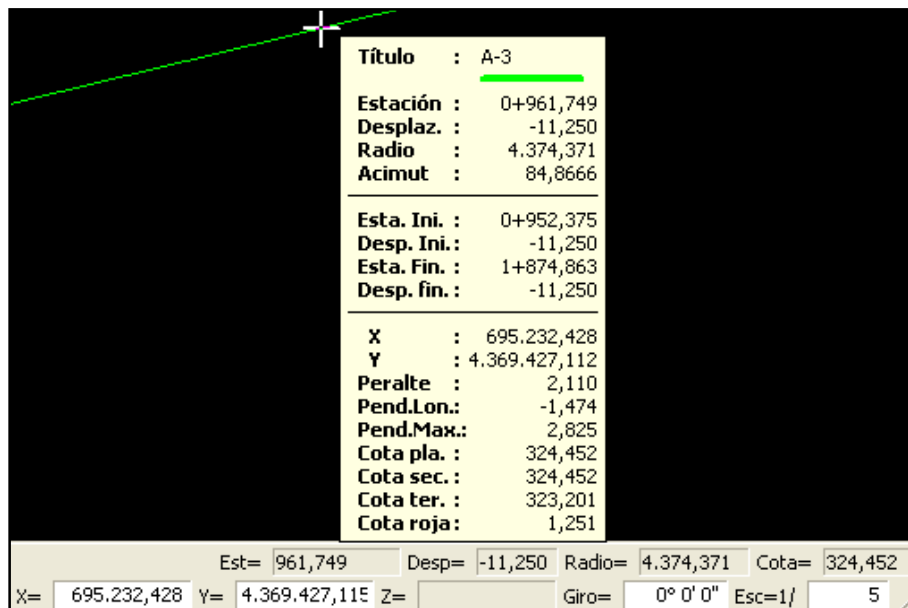


Figura 168. Peraltes de la autovía A-3.

También hay que tener en cuenta antes de hacer los carriles de cambio de velocidad que el tronco secundario (Ramal 3) debe mantener el mismo peralte que el tronco principal (en este caso la A-3) hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m (es decir a línea de los arcenes). Sabemos por la intersección de los desplazados con los arcenes, que el PK 0+411,112 del ramal corresponde al PK

0+952,375 del tronco principal, y éste punto kilométrico tiene un peralte de 2,447%. El final del Ramal 3 tiene el PK0+487,889 que corresponde con el PK 0+875,997 de la A-3 y un peralte de 5,194%. Pues el incremento de longitudes se recorre de forma opuesta en el tronco principal que en el secundario.

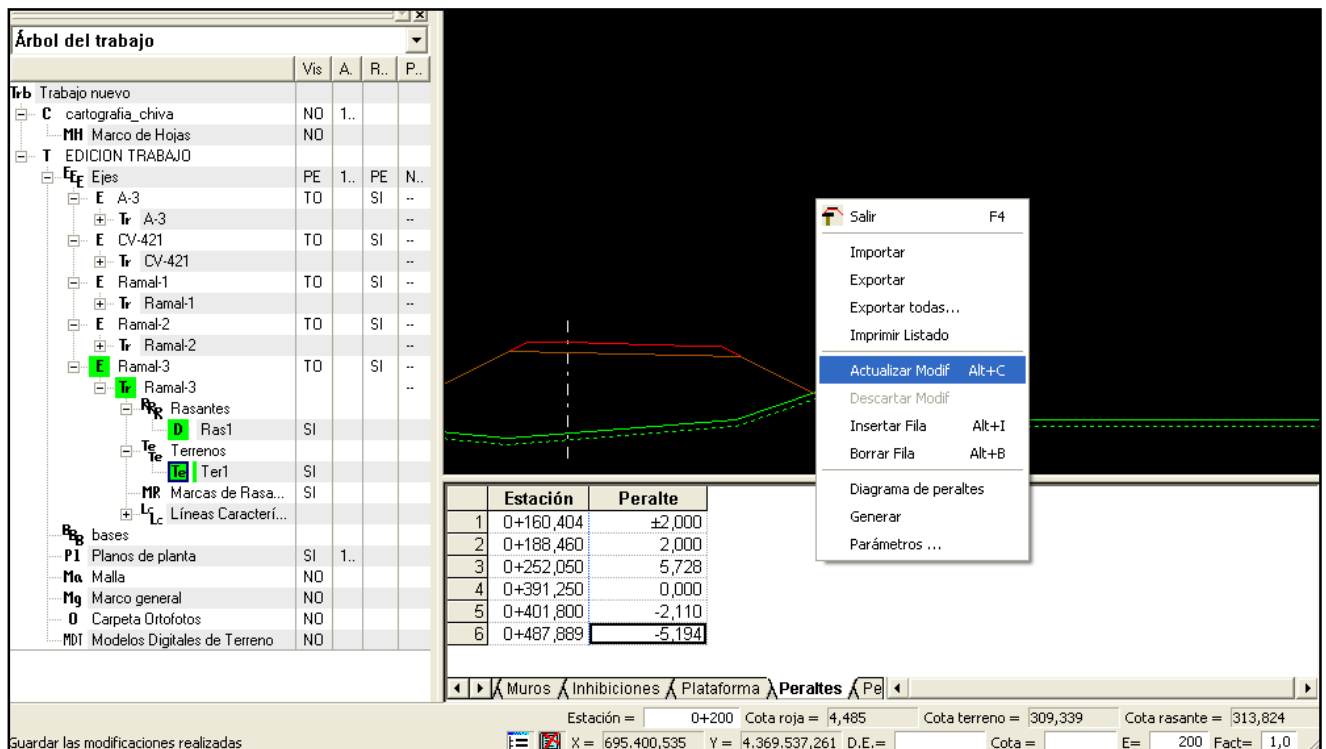
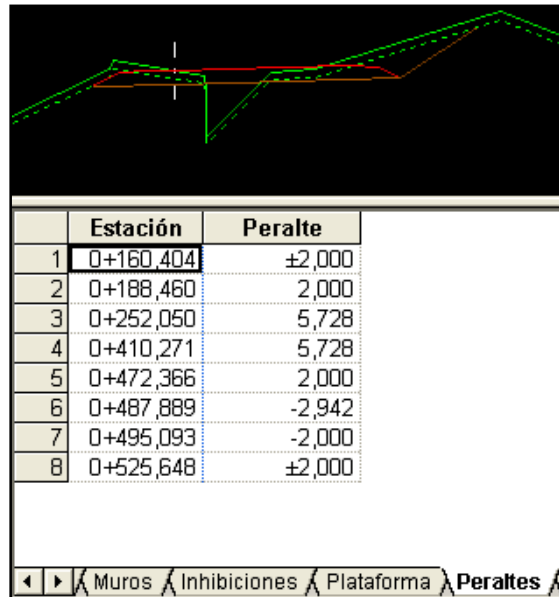


Figura 169. Peraltes del Ramal 3 generados de forma automática antes de modificar y después de ajustar al tronco principal.

Para que nos genere de forma automática el programa los carriles de aceleración, nos vamos al árbol de trabajo y desde el tramo que queremos que nos haga el carril, con botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y le decimos generación automática y hacer carril, como se observa en la siguiente figura:

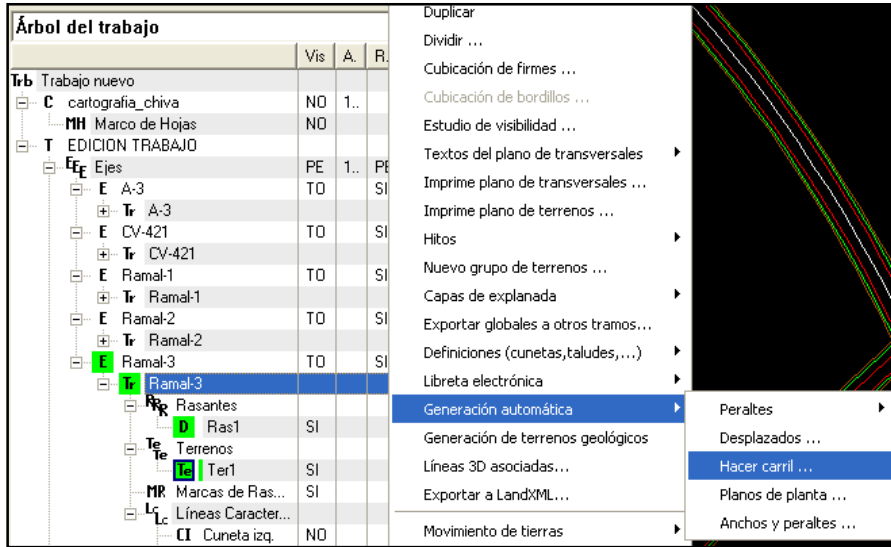


Figura 170. Generar carril de aceleración en Ramal 3.

Nos abre una ventana emergente y nos pregunta hasta qué tronco o desde que tronco queremos que inicie o llegue como es en este caso.

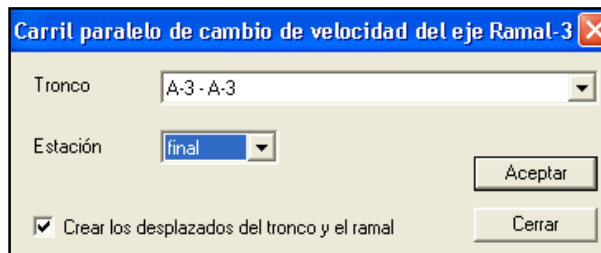


Figura 171. Hasta qué tronco llega el carril de aceleración (final del ramal).

En la ventana emergente nos pone por defecto para calcular la longitud de carril de cambio de velocidad según normativa: los parámetros de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente longitudinal del ramal. Podemos modificar los datos, por si por ejemplo queremos aumentar la longitud del carril para dar un coeficiente mayor de seguridad y comodidad al igual que hicimos en los otros carriles de los ramales.

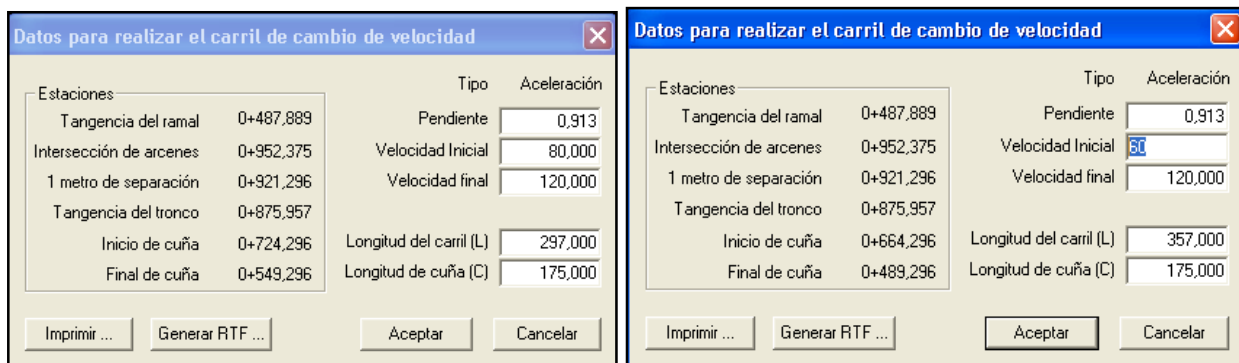


Figura 172. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad, izquierda Vi = 80Km/h y derecha Vi = 60Km/h y en ambos llegamos a la autovía con velocidad final=Vp=120km/h.

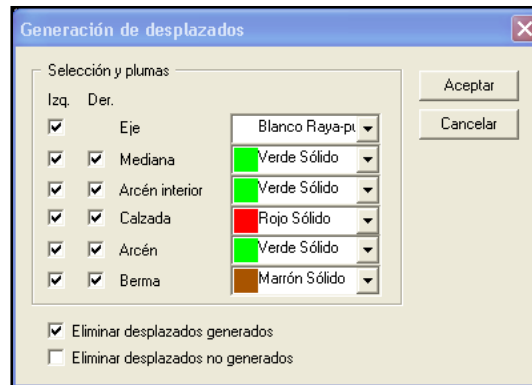


Figura 173. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.

Podemos ver en la siguiente figura, el resultado del carril de aceleración de entrada a la autovía, en sentido Valencia-Madrid, desde el Ramal 3 en el polígono de Chiva a la A-3. Después de realizar alguna pequeña corrección de desplazados que no había realizado correctamente el programa de forma automática. Como es la berma y arcén en el tramo en que se ha generado el carril de aceleración de la autovía. Ya que el programa también nos permite realizar modificaciones de forma manual.

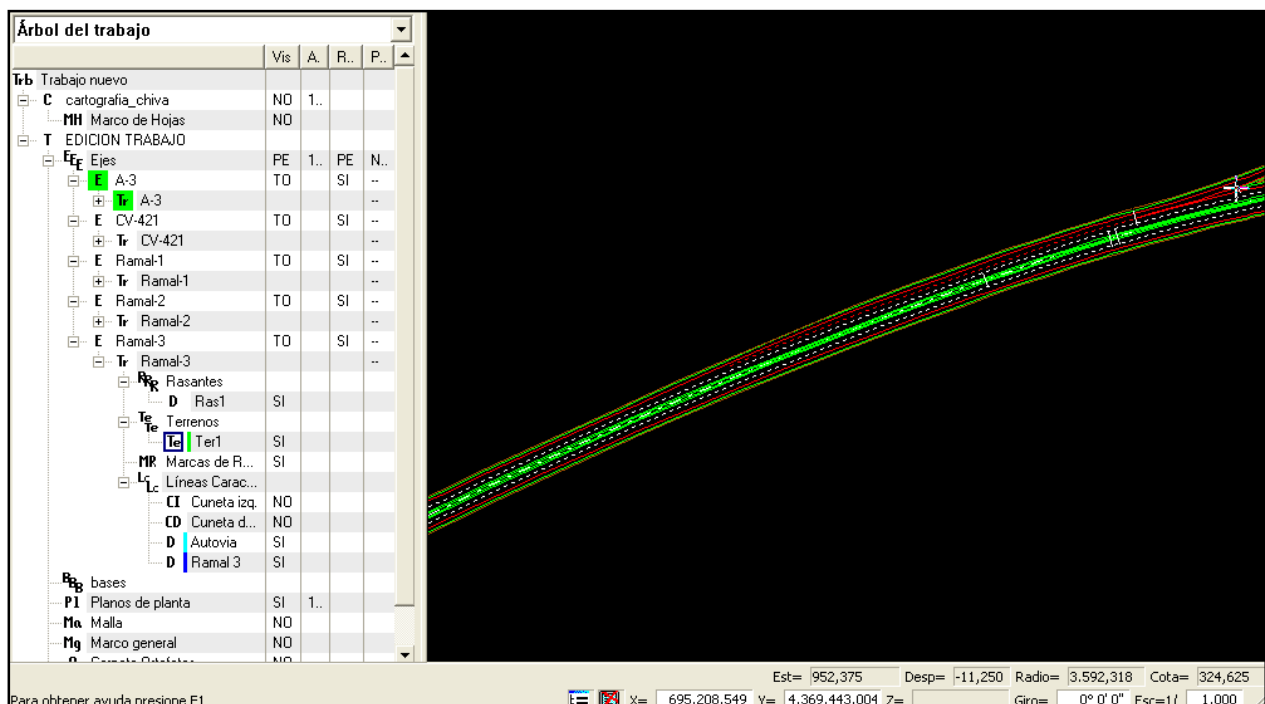


Figura 174. Generación del carril de aceleración del Ramal 3.

Como ya se ha comentado en la normativa, para poder realizar el acuerdo vertical en el Ramal 3, debemos mantener los parámetros de la autovía respecto a la rasante y el peralte hasta que tengamos al menos un metro entre calzadas. (Ver Geometría del alzado, Cambio de rasante del Ramal 3).

Ahora debemos hacer el entronque de terrenos, para ello **debemos crear una copia del terreno** tanto en el tramo del eje en la A-3 como en el Ramal 3 y definirlos como los activos.

Primero vamos a proceder al entronque de terrenos del Ramal 3 con la autovía, posteriormente haremos lo mismo con los terrenos de la autovía al Ramal 3.

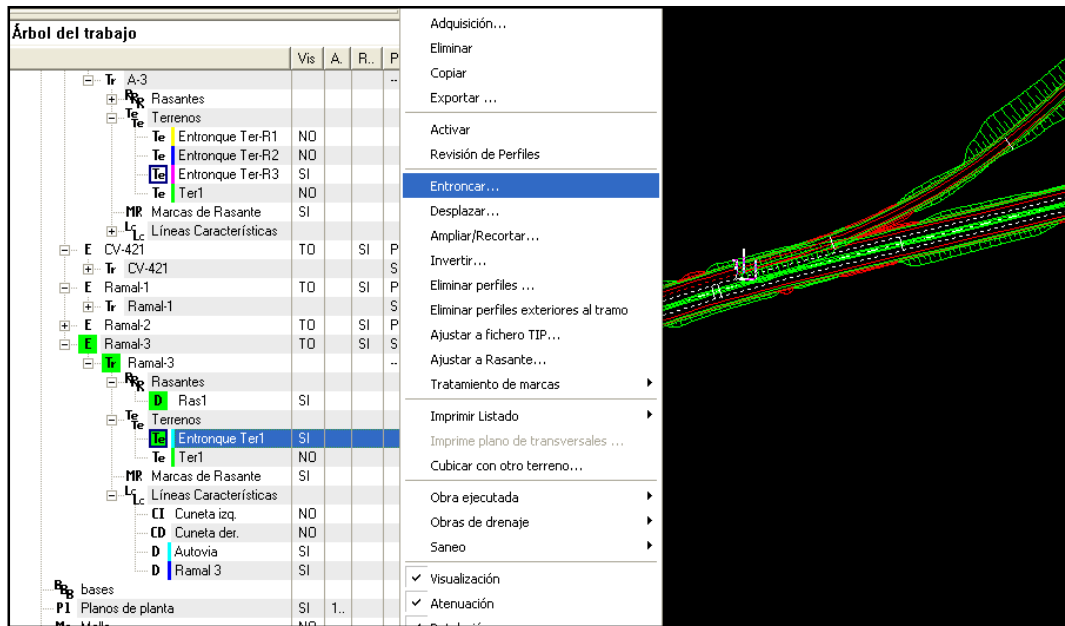


Figura 175. Entronque de terrenos Ramal 3 con A-3.

Al ejecutar dicha opción se despliega una ventana emergente donde debemos indicar los PKs cercanos del Ramal. Al aceptar nos aparece otra ventana emergente mostrando los datos del entronque de terrenos.

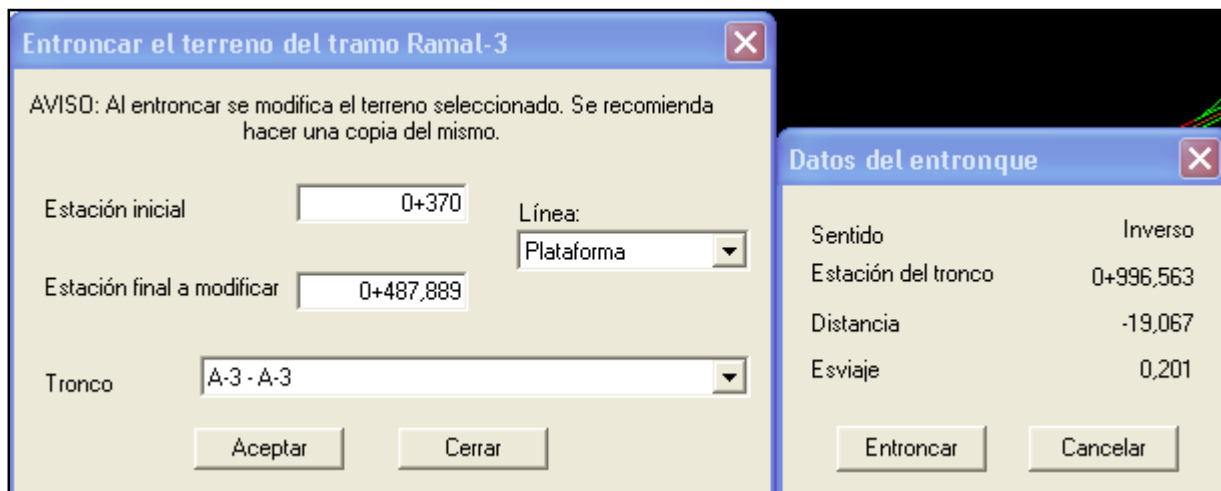


Figura 176. Entronque del terreno del Ramal 3 con la A-3.

- **Sentido** con el cual se recorre el terreno a modificar.
- **Estación del tronco**, es el primer PK del tronco del que se obtienen los datos de plataforma para modificar el terreno a entroncar.
- **Distancia** entre la primera estación a entroncar y el PK del tronco (en metros).
- **Esviaje** es la diferencia en grados centesimales entre los acimuts de los dos ejes en planta utilizados para el entronque.



Ahora procederíamos a hacer el entronque de la autovía A-3 con el Ramal 3

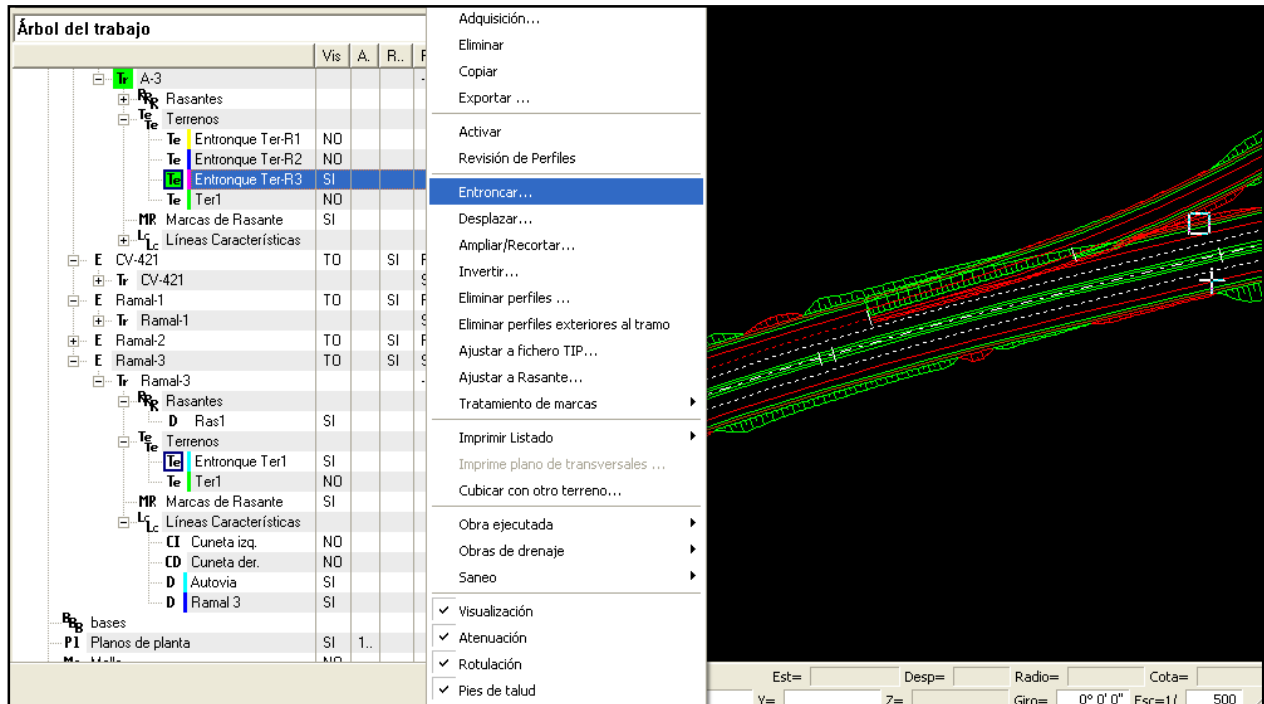


Figura 177. Entronque de terrenos de A-3 con Ramal 3.

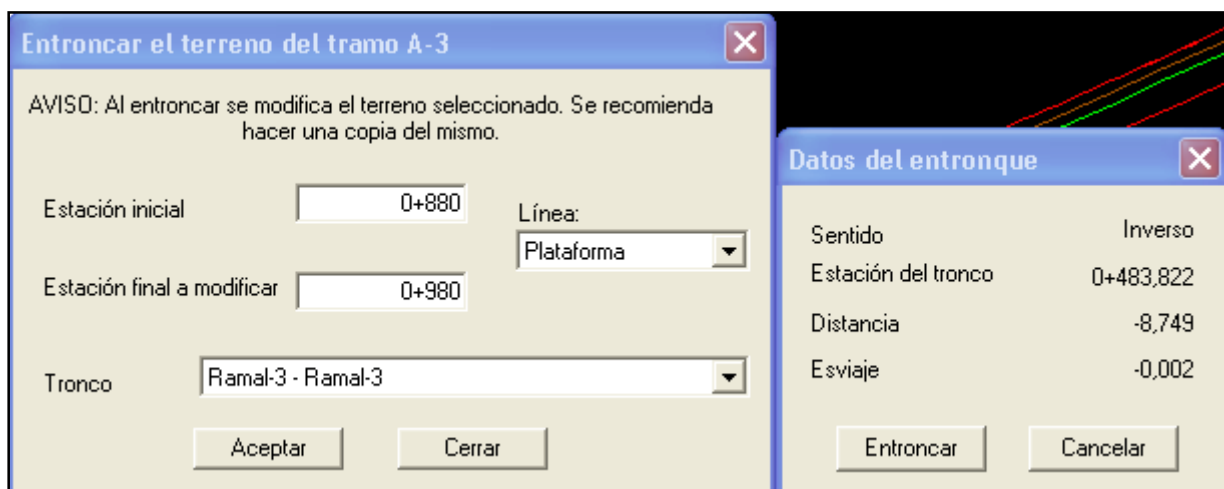


Figura 178. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 3.

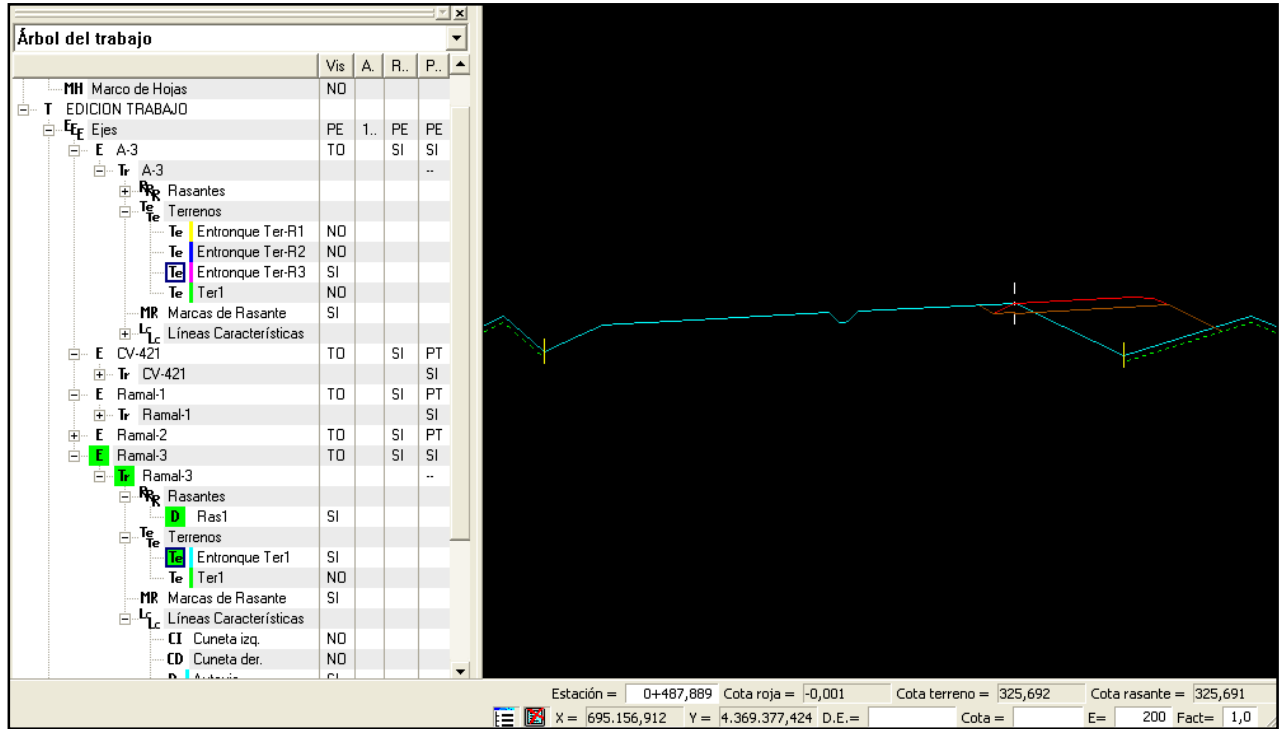
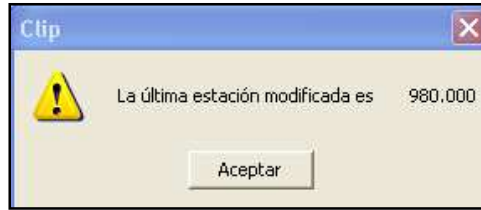


Figura 179. Visualización del perfil transversal del PK 0+487,889 del Ramal 3 bien entroncado con la autovía A-3.

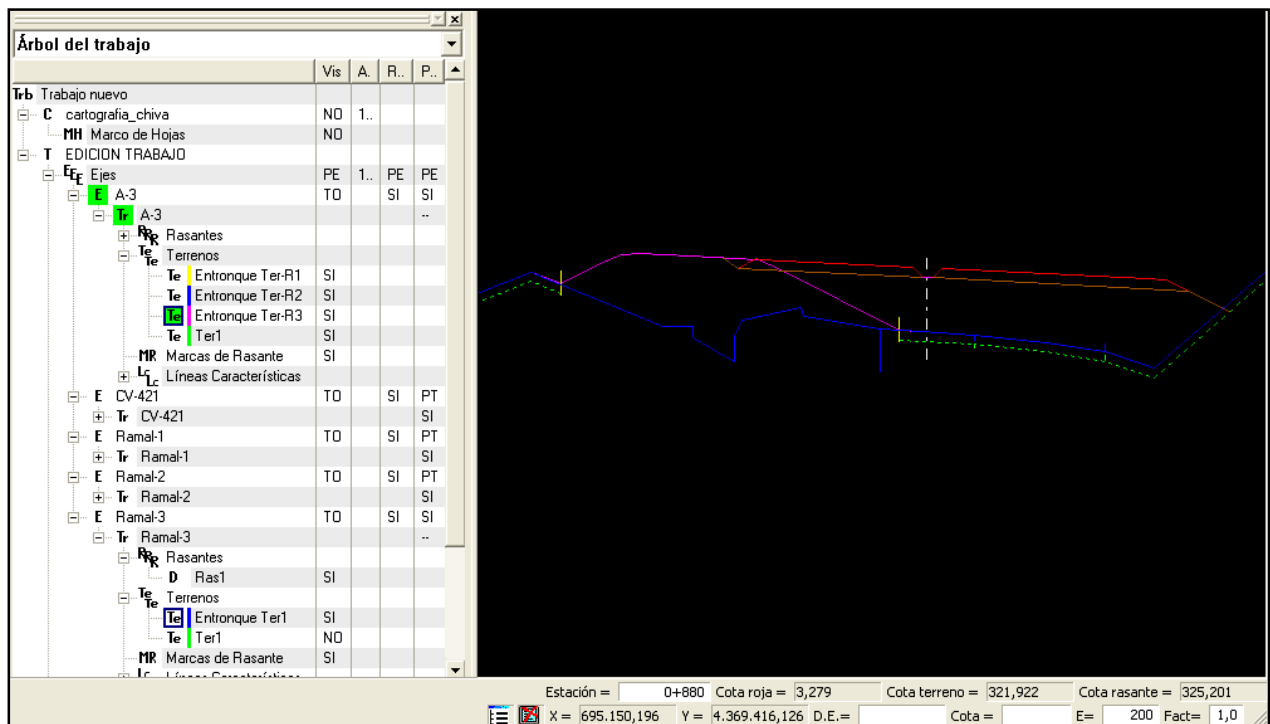


Figura 180. Visualización del perfil transversal del PK 0+880 de la autovía A-3 bien entroncado con Ramal 3.

Ahora debo generar los muros tanto en la Autovía A-3 como en el Ramal 3 y actualizar la modificación (Alt+C):

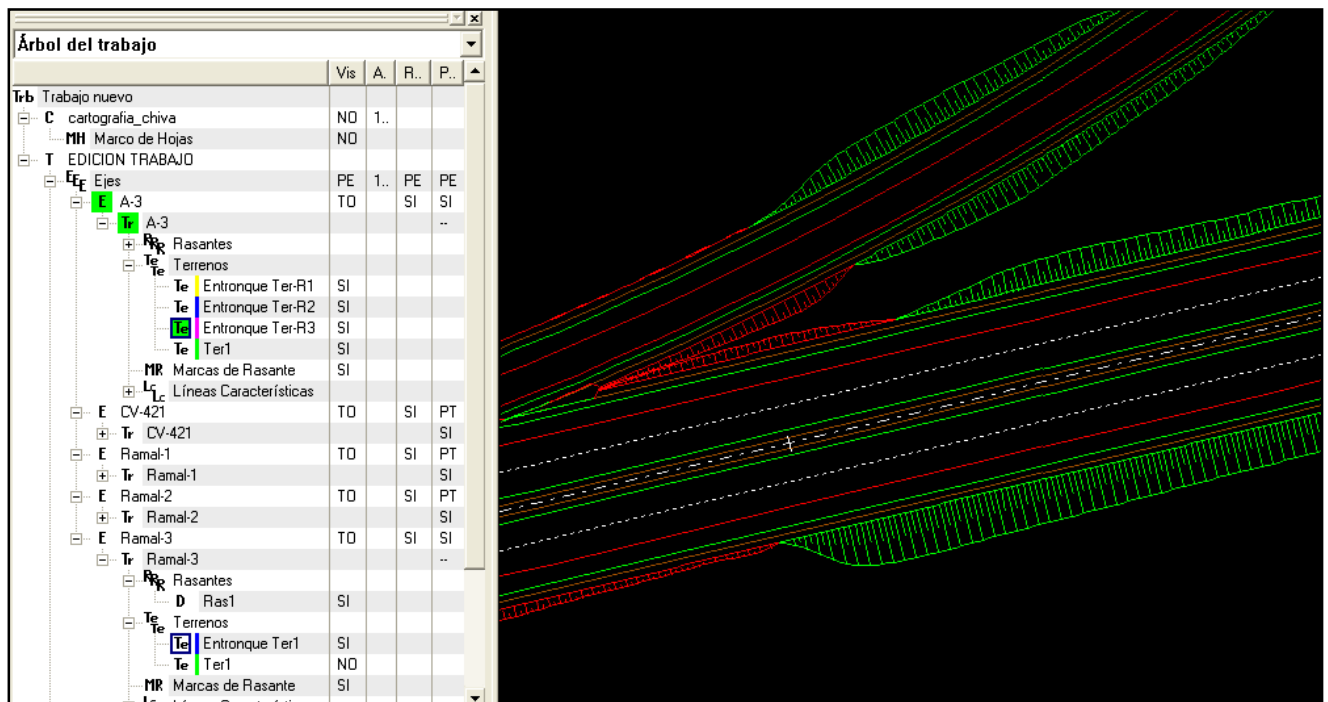
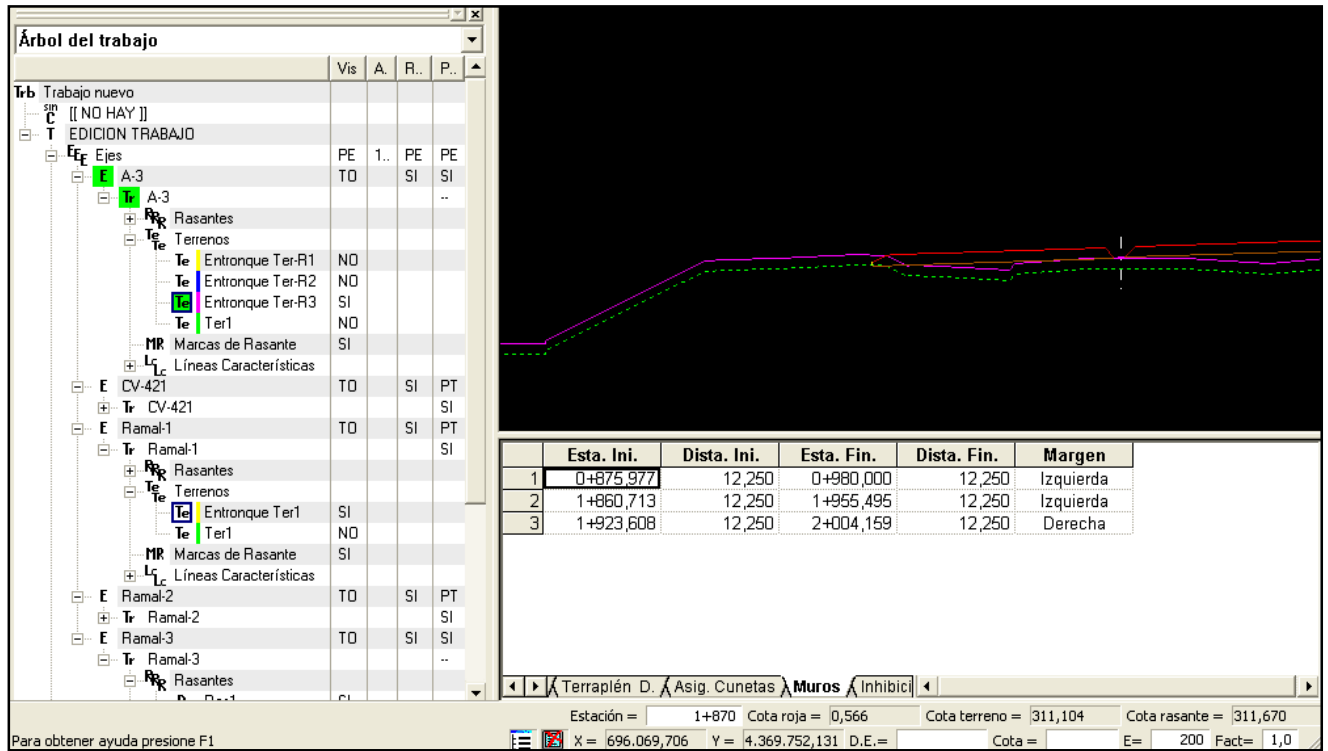


Figura 181. Generación de Muro en A-3.

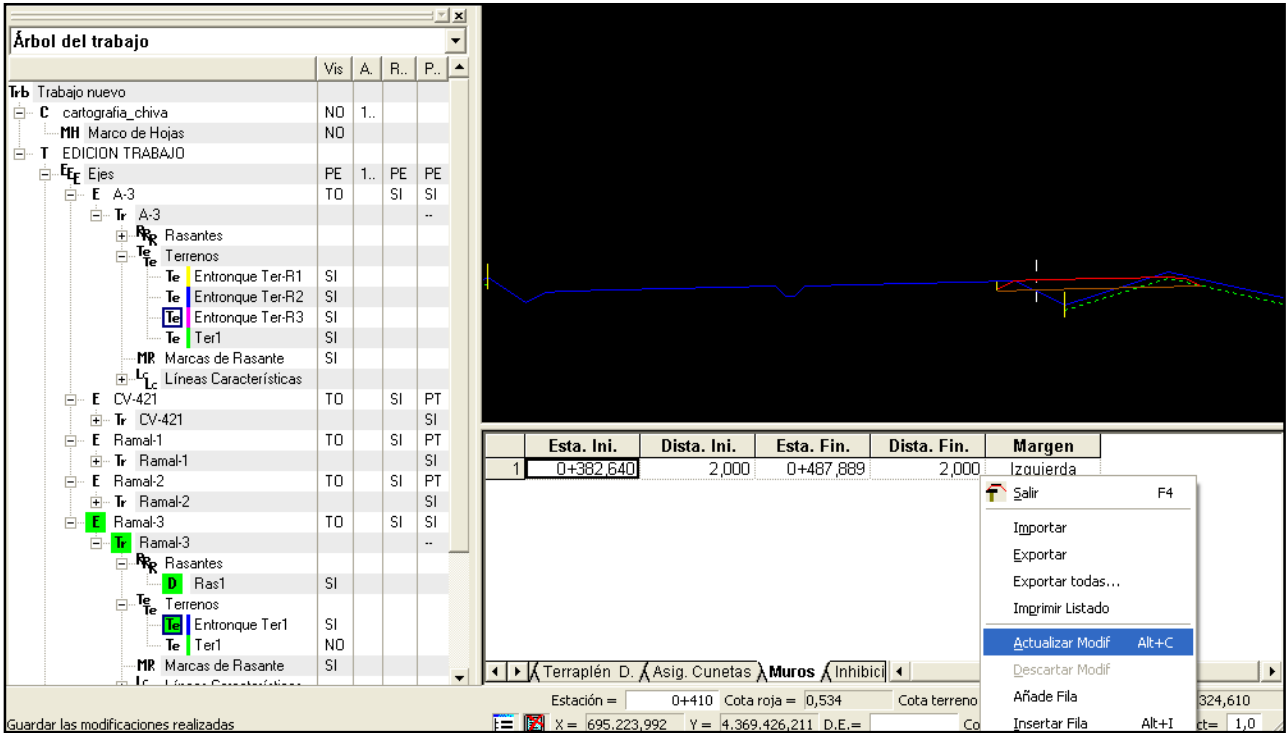
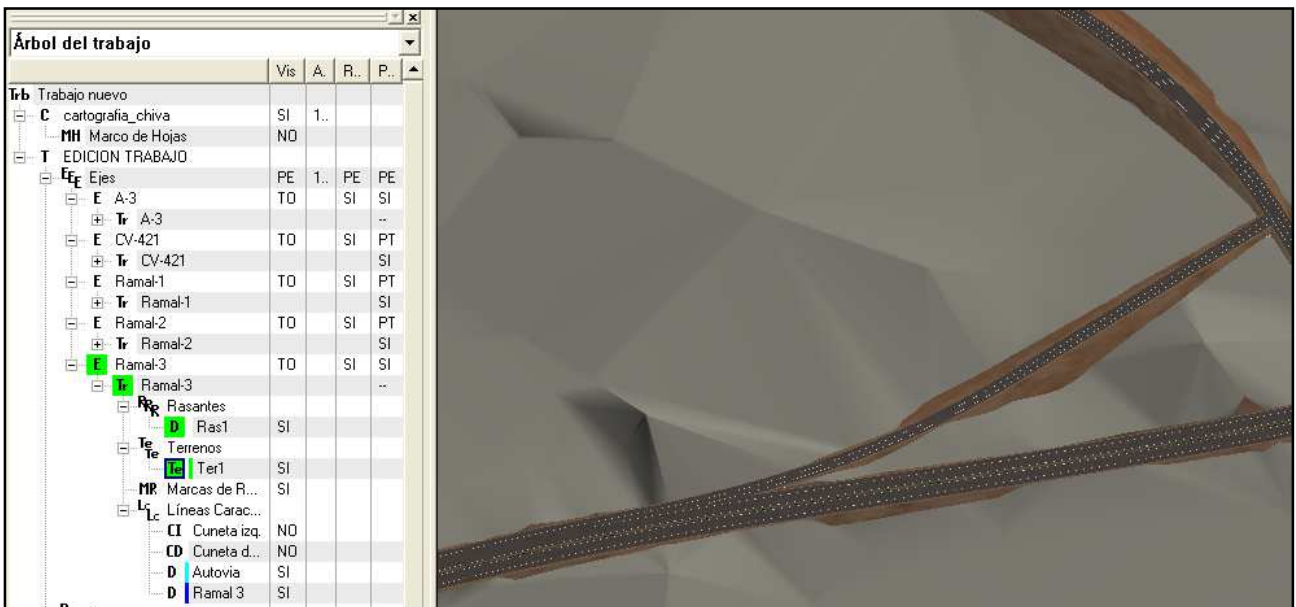


Figura 182. Generación de Muro en el Ramal 3.

Ahora se puede comprobar que el entronque lo ha realizado bien entre el Ramal 3 y la autovía A-3 visualizándolo con la vista 3D:



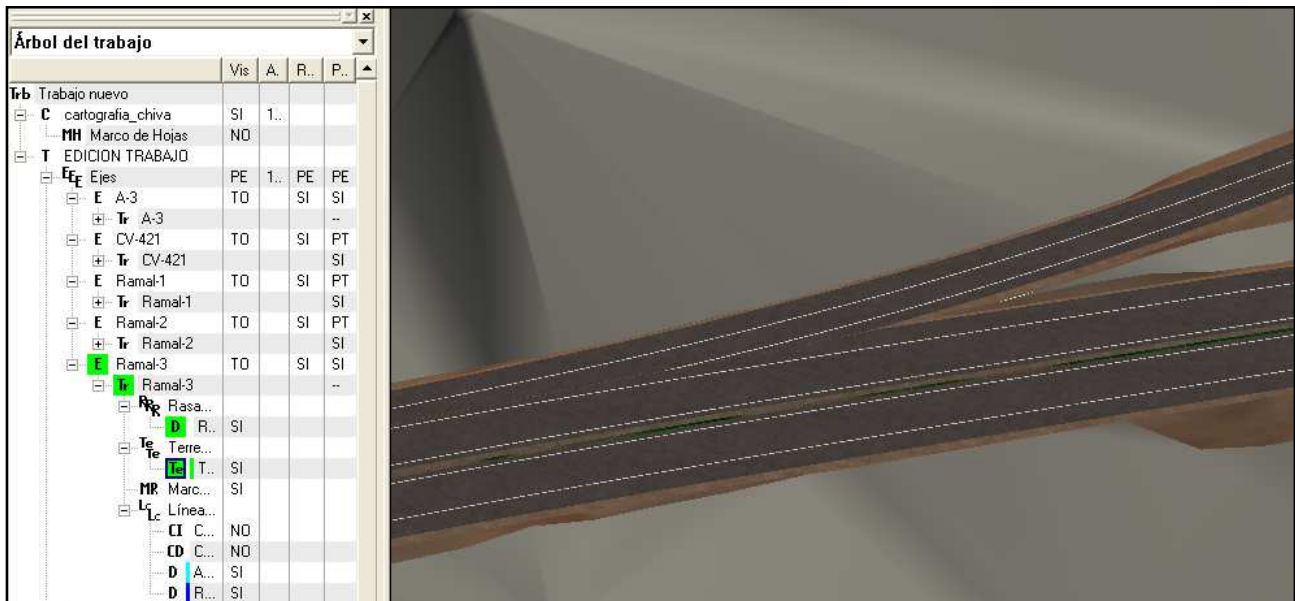


Figura 183. Visualización 3D del Ramal 3 con la A-3.

1.5.4.31 Creación del eje en Planta del Ramal-4 (Dirección Madrid-Chiva)

Dentro del árbol de trabajo nos vamos a la carpeta "Ejes" y le decimos nuevo eje, especificando como nombre "Ramal 4" y con velocidad de proyecto 80km/h. Automáticamente nos abre una ventana de diálogo con una parte gráfica en planta y otra parte inferior analítica, en la que definiremos los distintos tipos de alineaciones.

Es importante definirlo en el sentido de circulación, con lo que al contrario que en el Ramal 3, en este caso la vinculación a la alineación de la autovía se realiza al principio del eje. Al finalizar la importación vinculamos la alineación, tal y como se ha reflejado en los otros ramales por si hiciésemos modificaciones posteriormente del tronco principal, éstas se verían reflejadas en el ramal automáticamente. Debemos introducir un *Retroacoplado a P2* al principio para eliminar la parte de vinculado inicial que no queremos. Los datos de entrada se observan en la siguiente figura:



Figura 184. Definición geométrica del eje "Ramal 4" en planta.

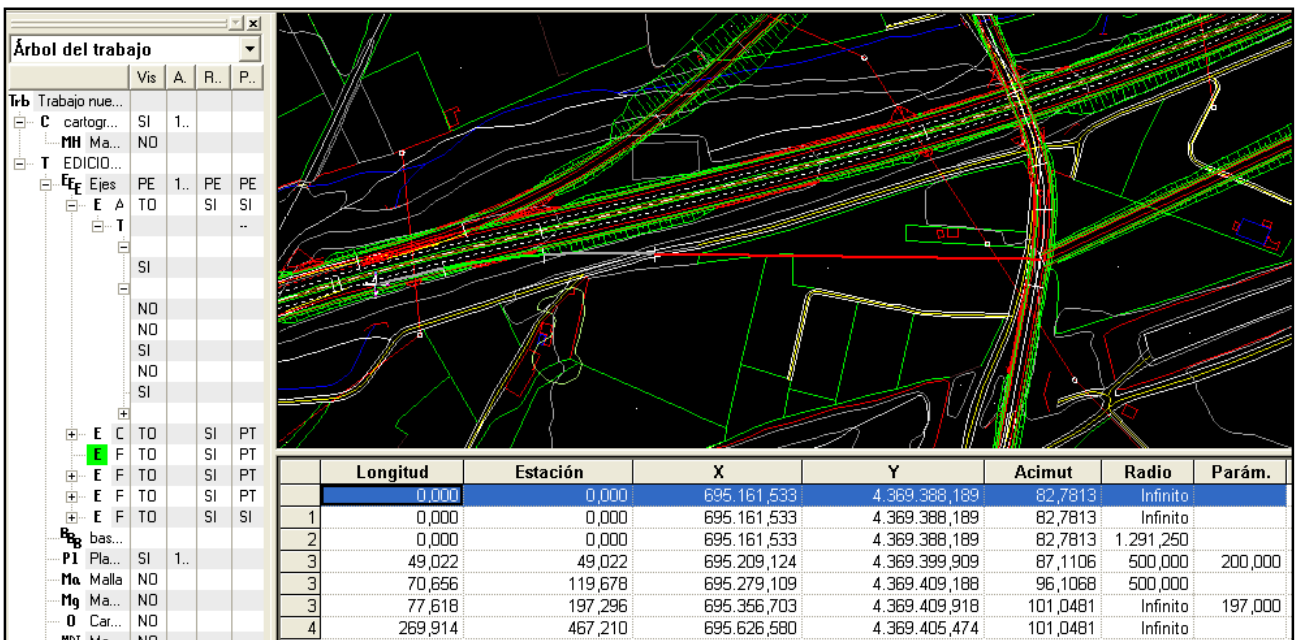


Figura 185. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Ramal 4

1.5.4.32 Creación de Tramo del Ramal 4

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que nos define por defecto tanto el nombre como el tipo de carretera que definimos al crear el eje, lo definimos para todo el eje. En esta ocasión vamos a servirnos de la plantilla guardada para que nos la cargue.

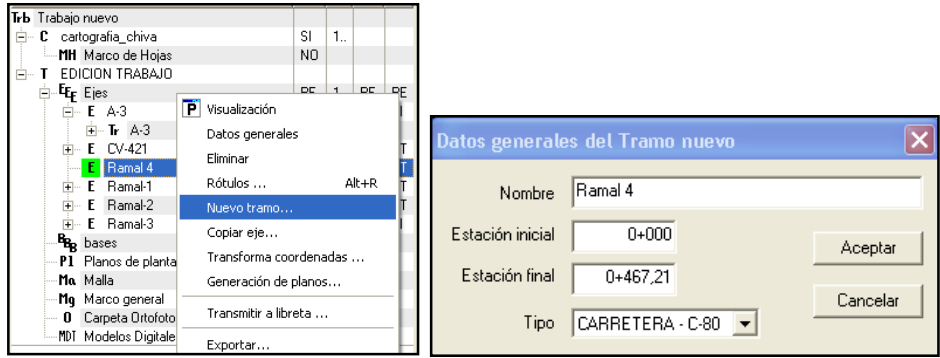


Figura 186. Generación de nuevo tramo en Ramal 4.

1.5.4.33 Creación y adquisición de terreno del Ramal 4

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo.

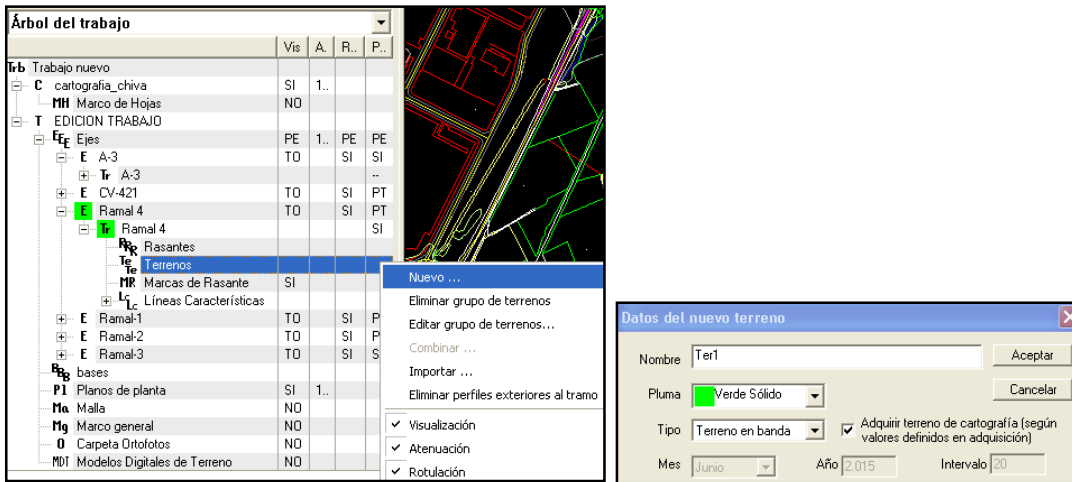


Figura 187. Creación de terreno en Ramal 4.

Ahora con el botón derecho del ratón sobre el terreno creado, abrimos el menú contextual y adquirimos el terreno, donde nos aparecerá una nueva ventana para definir distintos parámetros. Le decimos que nos adquiera terreno de todo el eje, cada 10m y con un ancho de banda de 100m.

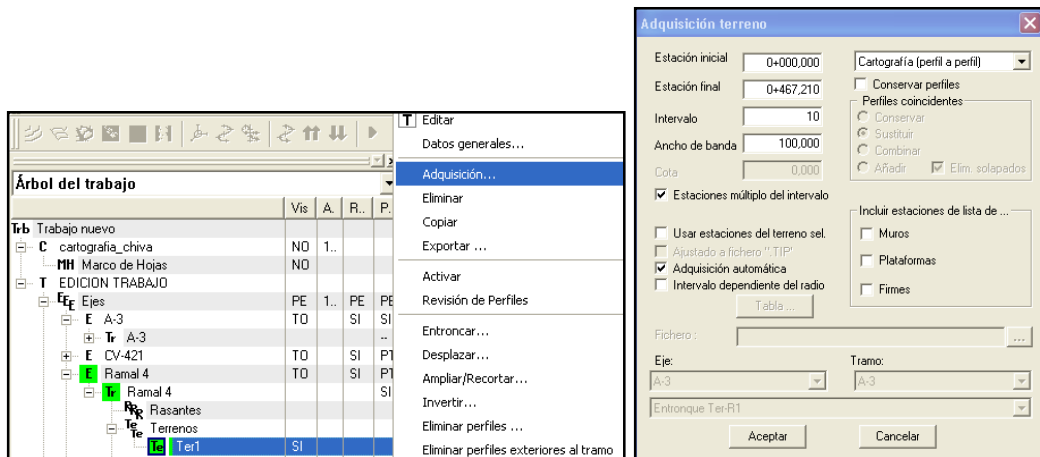


Figura 188. Adquisición de terreno Ramal 4.

1.5.4.34 Creación de secciones del Ramal 4

Igual que antes, definimos las secciones mediante **Datos globales**, para sección tipo de la totalidad del eje recordando no fijar las pestañas si se quiere cambiar algo en la tabla de secciones después. En **Tablas de sección**, aplicamos las variaciones de la sección tipo a lo largo de los diferentes PK'S del eje.

Sobre el tramo creado en el árbol de trabajo pulsamos el botón derecho del ratón y seleccionamos **datos globales** o con **CTRL+U** y nos abre una ventana emergente en la que tendremos distintas pestañas para definir parámetros, igual que en el otro ramal.

Según la velocidad de proyecto de dicho eje, **el programa va a aplicar el tipo de plataforma** con los **parámetros de normativa**. En este caso es también una carretera convencional de velocidad de proyecto 80 Km/h, con lo que ajustará una plantilla de **peraltes, carriles de aceleración**, y las **tablas y plantillas de sección tipo**.

Nos vamos a la pestaña de **plataforma** y definimos los anchos totales de cada elemento de nuestra plataforma, siguiendo las especificaciones técnicas con respecto a la normativa 3.1 de la instrucción de carreteras del ministerio de Fomento, en el apartado de sección transversal, aplicando los anchos para una C-80 como se puede observar en la siguiente figura:

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000	<input type="checkbox"/> Berma desmonte	1,000
<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000	<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000
<input type="checkbox"/> Arcén	1,000	<input type="checkbox"/> Arcén	2,500
<input type="checkbox"/> Calzada	0,000	<input type="checkbox"/> Calzada	4,000
<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000	<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000
<input type="checkbox"/> Mediana	0,000	<input type="checkbox"/> Mediana	0,000
<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000	<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000

Giro en el extremo de mediana Bermas iguales en desmonte y terraplén
 Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta

Figura 189. Dimensiones de los elementos de plataforma del Ramal 4 en CLIP según normativa.

1.5.4.35 Creación de desplazados del Ramal 4

Las características para los ramales 1, 2, 3 y 4, siguiendo normativa son:

- $V_p = 80$ km/h
- Bermas de 1m
- Arcén izquierdo de 1 m
- Arcén derecho de 2,5 m
- Calzada izquierda 0 m
- Calzada derecha 4 m

En la siguiente figura podemos observar cómo nos ha generado de forma automática los pies de talud al tener definida una rasante inicial, en el que el programa une el punto inicial y final con el terreno. Además también se aprecia como el eje en vez de estar centrado en el ramal, automáticamente nos lo ha desplazado tal y como hemos definido, para que quede toda la calzada con 4m hacia la derecha y 0m hacia la izquierda.

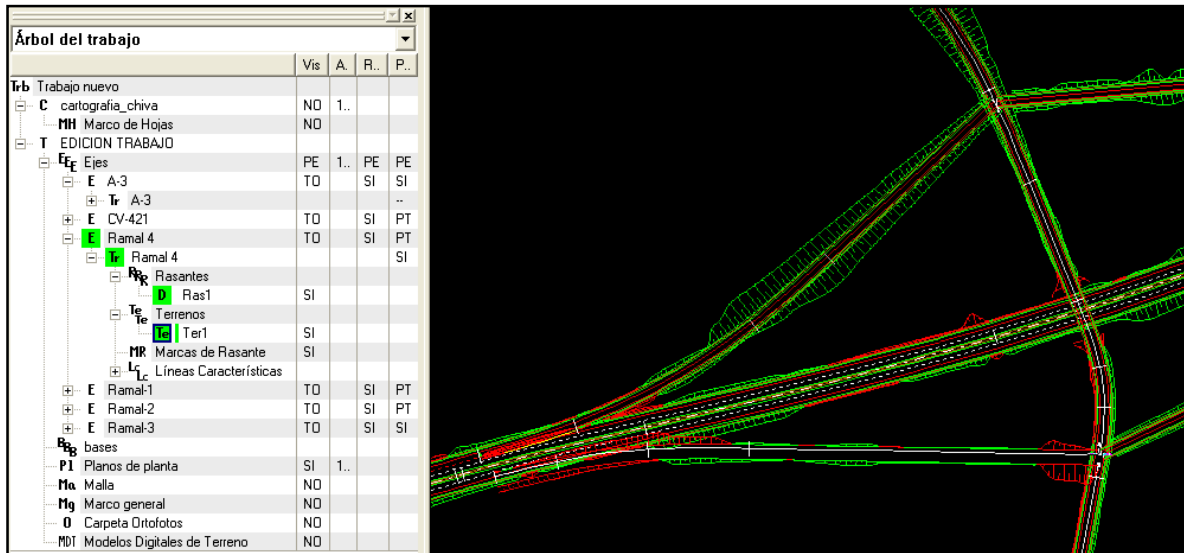
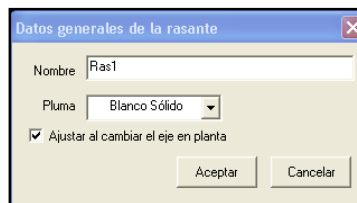


Figura 190. Definición geométrica con los desplazados activos.

Para que realice esto de forma automática, debemos tener activada la pestaña de ajustar la rasante al cambiar el eje en planta, en datos generales de la rasante, después de haberla creado.



Para que surtan efecto las modificaciones debemos posicionarnos en el árbol de trabajo sobre el tramo y con el menú contextual decirle: **generación automática de desplazados**.

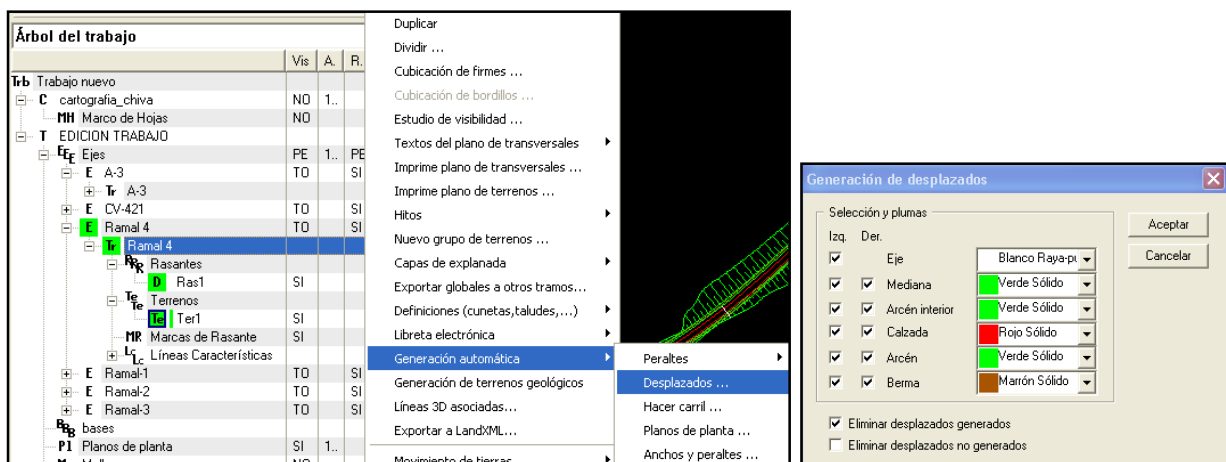


Figura 191. Generación de desplazados en el Ramal 4.

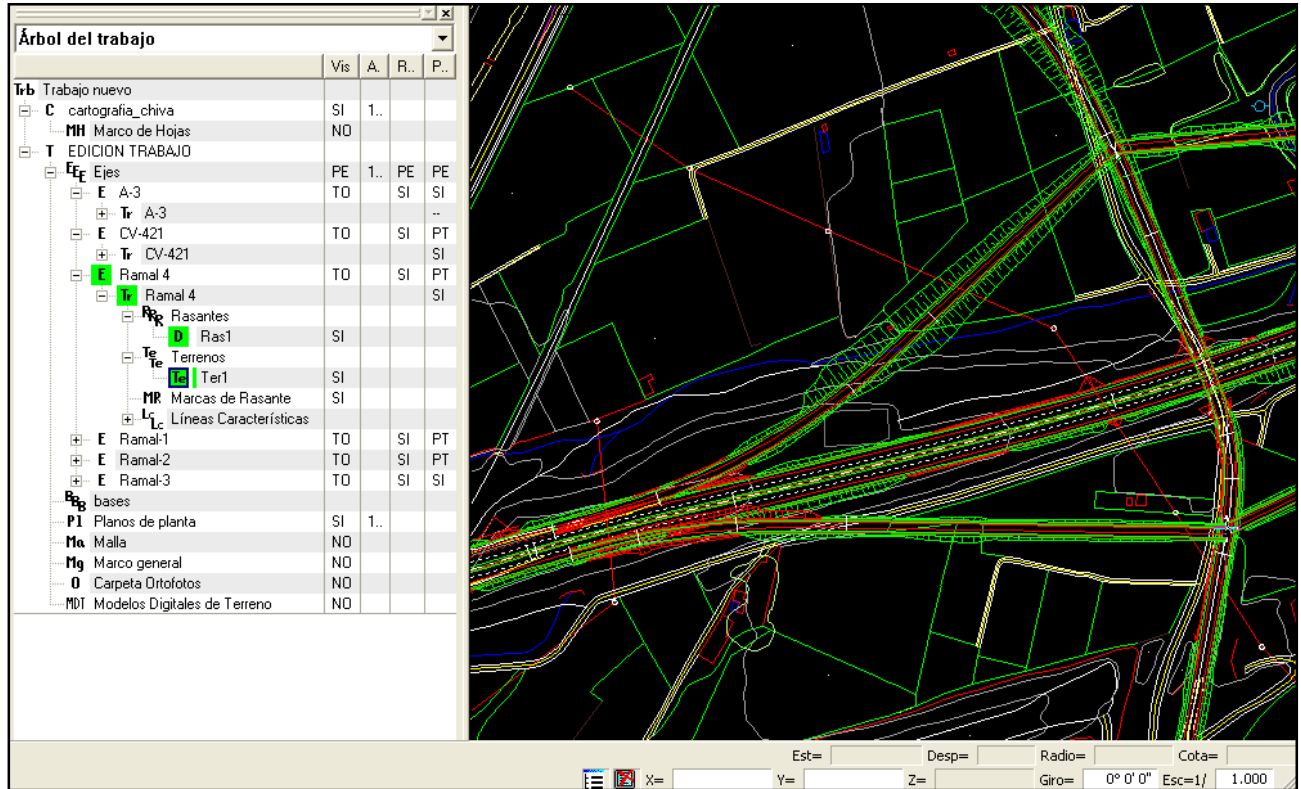


Figura 192. Desplazados generados en el Ramal 4.

Podemos comprobar la definición de los desplazados en la planta. Esto se realiza desde la visualización en planta, con **F3** (edición de desplazados).

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+000,000	-2,000	0+467,210	-2,000	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>
2	0+000,000	-1,000	0+467,210	-1,000	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
3	0+000,000	0,000	0+467,210	0,000	Blanco Sólido	<input type="checkbox"/>
4	0+000,000	0,000	0+467,210	0,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
5	0+000,000	4,000	0+467,210	4,000	Rojo Sólido	<input type="checkbox"/>
6	0+000,000	6,500	0+467,210	6,500	Verde Sólido	<input type="checkbox"/>
7	0+000,000	7,500	0+467,210	7,500	Marrón Sólido	<input type="checkbox"/>

Figura 193. Desplazados iniciales de la plataforma del Ramal 4.

Como podemos observar en este caso nos ha generado correctamente los desplazados de forma automática. Es conveniente editar con **F3** sobre la vista de planta activa para comprobar la correcta ejecución.

Como ya teníamos creada una rasante genérica, automáticamente nos ha generado los pies de talud. Ya sabemos que deberemos modificar la rasante del Ramal 3 y el peralte, ajustándolo a la del tronco principal (A-3) desde que las calzadas estén a un metro de separación entre ellas, hasta el propio carril de aceleración en este caso, cumpliendo así la normativa. Esto demuestra la versatilidad del programa CLIP en la definición geométrica de las obras lineales.

1.5.4.36 Creación del carril de deceleración en el Ramal 4

Una vez creado el Ramal con todos los parámetros para su definición, debemos generar el carril de aceleración, en este caso, de acuerdo a los parámetros de longitud de normativa, dependiendo de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente del ramal.

Antes de generar el carril de aceleración debemos seguir una serie de criterios para una buena ejecución de dicho carril.

- Debemos generar los peraltes, para ello en el tramo desde el árbol de trabajo le decimos generación automática de peraltes.

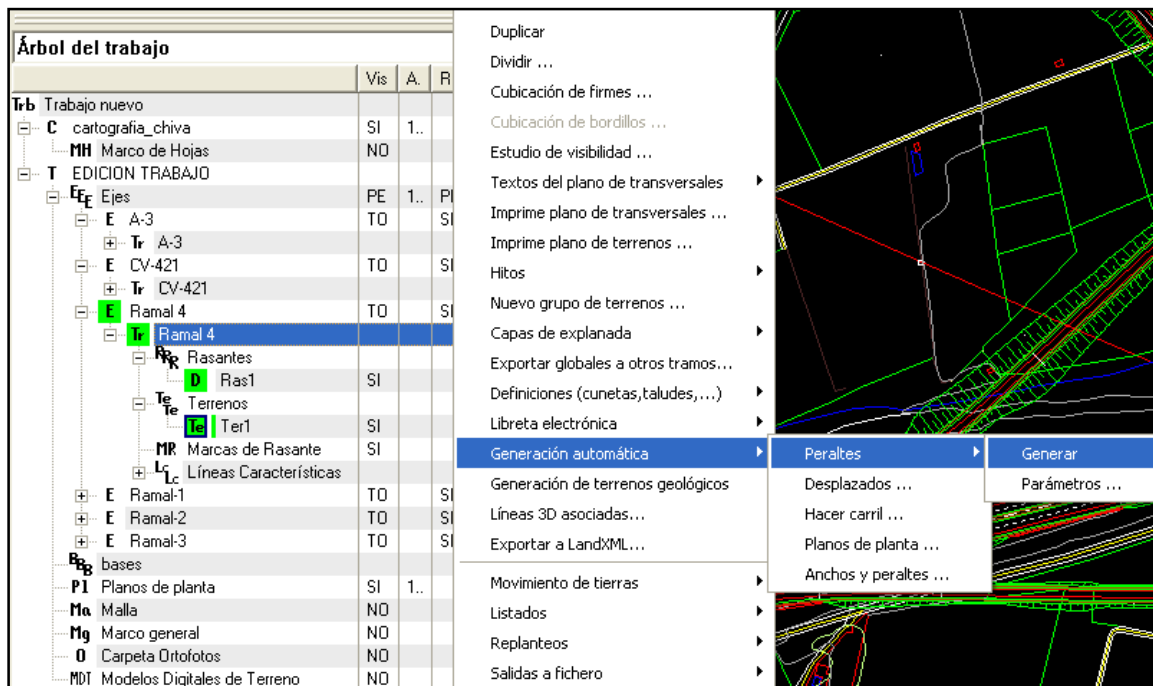


Figura 194. Generación automática de peraltes del Ramal 4 según el grupo de carreteras.

Dentro de los parámetros podemos ver dependiendo del radio, el peralte que le corresponde cumpliendo así la normativa. Activando la pestaña de aplicar norma los define automáticamente, con lo que solamente queda generar y guardar.

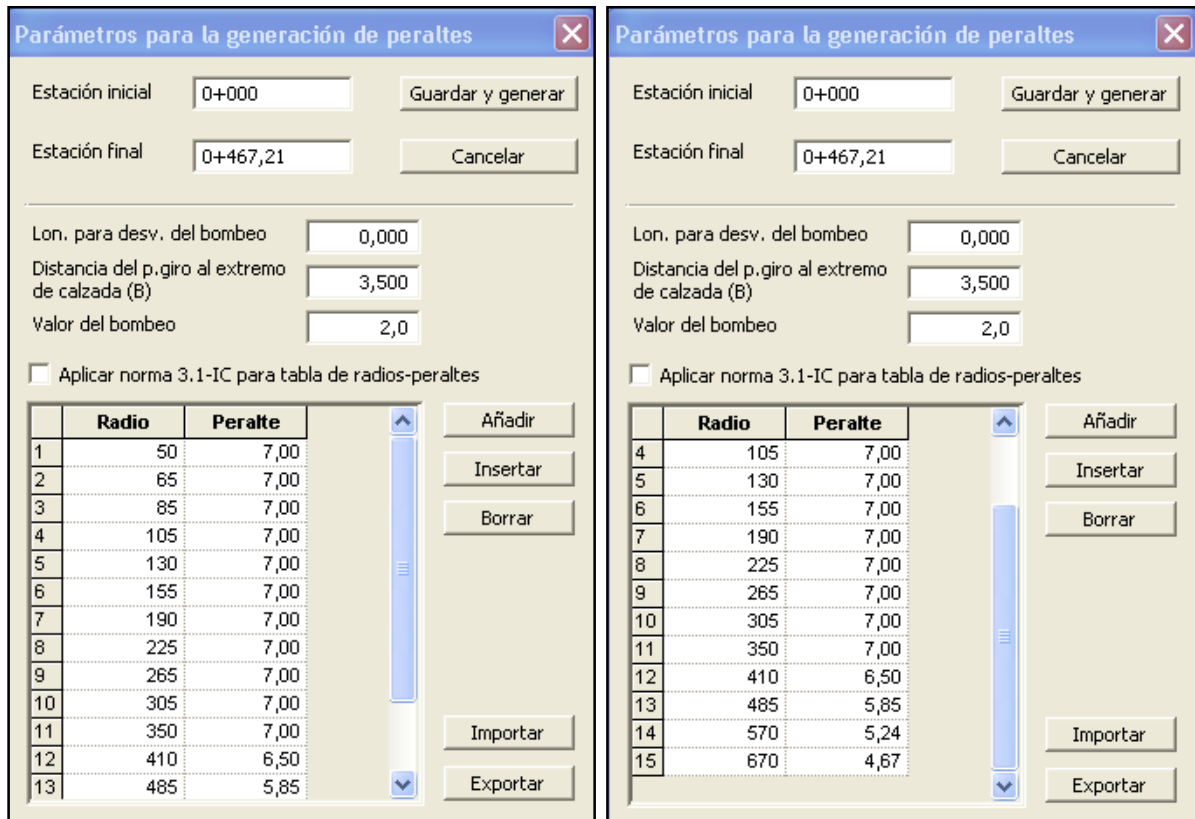


Figura 195. Generación automática de peraltes.

- Calculamos el punto intersección de las bermas entre la A-3 y el Ramal 4:

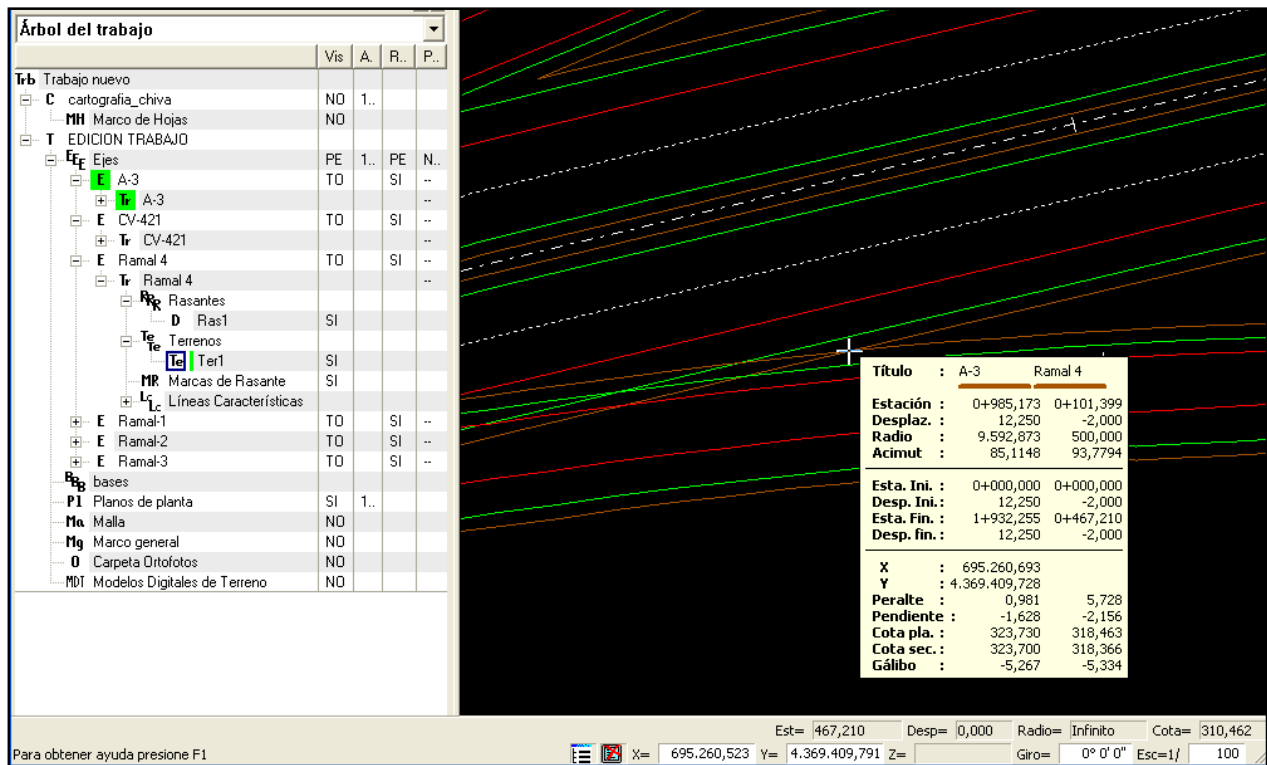


Figura 196. Intersección de las bermas entre Ramal 4 y A-3.

- La intersección de los arcnos, de la autovía y del ramal:

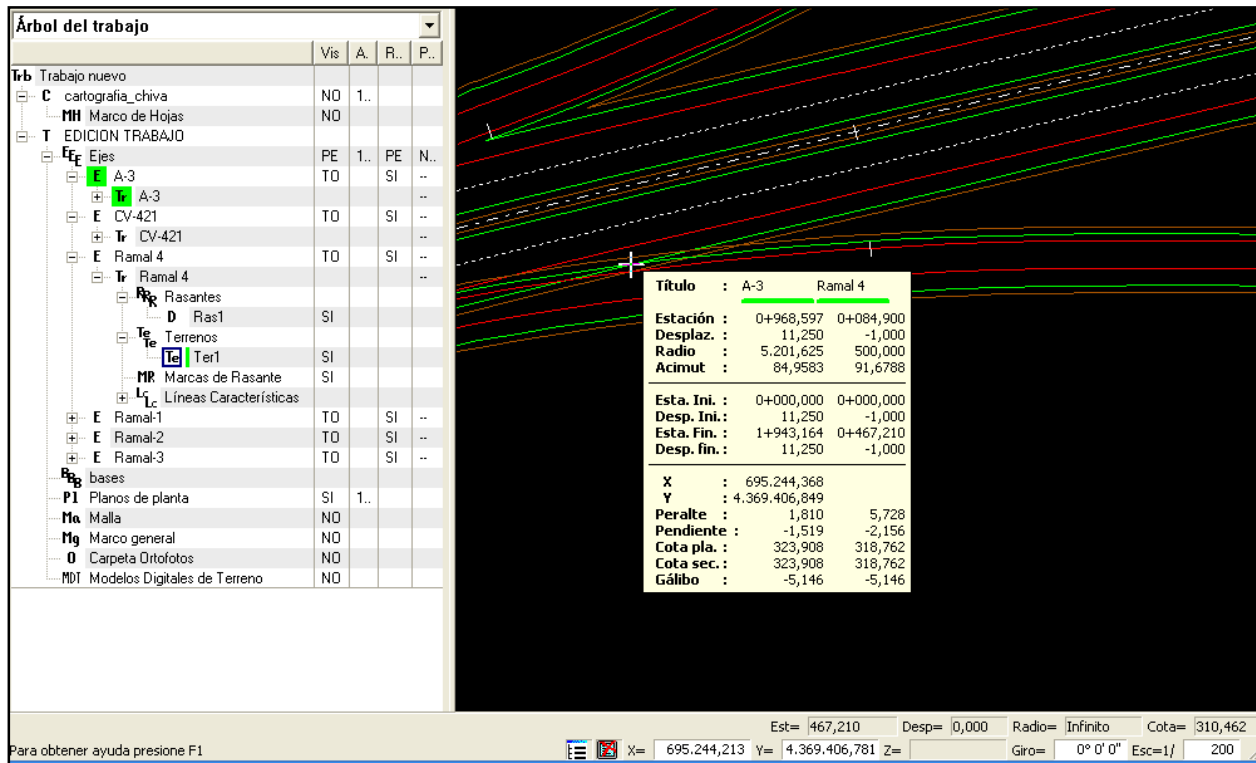


Figura 197. Intersección de los arcnos entre A-3 y Ramal 4.

- Y el PK inicio del Ramal 4 a qué PK corresponde en el eje de la autovía A-3:

Título	Ramal 4	Título	A-3
Estación	0+000,000	Estación	0+883,371
Desplaz.	0,000	Desplaz.	8,750
Radio	Infinito	Radio	1.551,059
Acimut	82,7813	Acimut	82,6878
Esta. Ini.	0+000,000	Esta. Ini.	0+000,000
Desp. Ini.	0,000	Desp. Ini.	8,750
Esta. Fin.	0+467,210	Esta. Fin.	2+004,158
Desp. fin.	0,000	Desp. fin.	8,750
X	695.161,533	X	695.161,531
Y	4.369.388,189	Y	4.369.388,200
Peralte	2,580	Peralte	4,928
Pend.Lon.	-2,156	Pend.Lon.	-0,961
Pend.Max.	3,362	Pend.Max.	4,970
Cota pla.	320,536	Cota pla.	324,738
Cota sec.	320,535	Cota sec.	324,738
Cota ter.	320,236	Cota ter.	318,808
Cota roja	0,299	Cota roja	5,930

Figura 198. Intersección del final del Ramal 4 con la A-3.

Ahora editamos los desplazados y le decimos que nos separe la geometría de planta en su intersección, en el arcén y berma de la A-3 con respecto el Ramal 4.

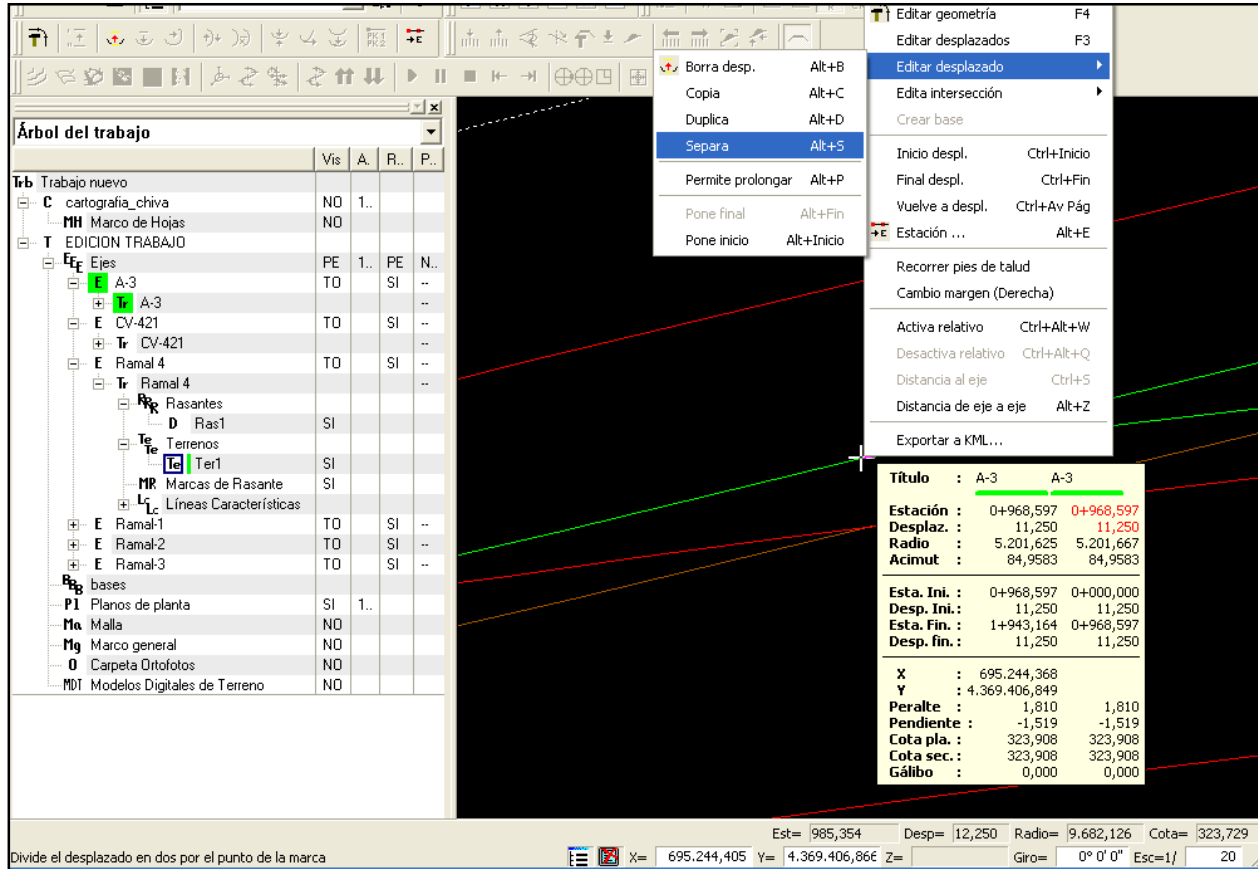


Figura 199. Separar alineaciones.

En la siguiente tabla podemos observar cómo nos ha separado las alineaciones en dos. PK0+968,597 que corresponde al arcén y PK0+985,173 que corresponde a la berma.

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
1	0+664,296	-15,750	0+875,977	-15,750	Marrón Sólido	☐
2	1+955,496	-15,750	2+075,517	-15,750	Marrón Sólido	☐
3	2+075,517	-15,750	2+175,517	-12,250	Marrón Sólido	☐
4	0+664,296	-14,750	0+875,977	-14,750	Verde Sólido	☐
5	1+955,496	-14,750	2+075,517	-14,750	Verde Sólido	☐
6	2+075,517	-14,750	2+175,517	-11,250	Verde Sólido	☐
7	0+000,000	-12,250	0+489,296	-12,250	Marrón Sólido	☐
8	0+664,296	-12,250	0+875,956	-12,250	Roio Sólido	☐
9	1+955,496	-12,250	2+075,517	-12,250	Roio Sólido	☐
10	2+075,517	-12,250	2+175,517	-8,750	Roio Sólido	☐
11	0+000,000	-12,250	0+489,296	-12,250	Marrón Sólido	☐
12	0+489,296	-12,250	0+664,296	-15,750	Marrón Sólido	☐
13	0+967,770	-12,250	1+860,713	-12,250	Marrón Sólido	☐
14	2+175,517	-12,250	2+418,864	-12,250	Marrón Sólido	☐
15	0+952,375	-11,250	1+874,863	-11,250	Verde Sólido	☐
16	0+000,000	-11,250	0+489,296	-11,250	Verde Sólido	☐
17	0+489,296	-11,250	0+664,296	-14,750	Verde Sólido	☐
18	0+952,375	-11,250	1+874,863	-11,250	Verde Sólido	☐
19	2+175,517	-11,250	2+418,864	-11,250	Verde Sólido	☐
20	1+955,495	-8,750	2+132,660	-8,750	Roio Discontinuc	☐
21	0+000,000	-8,750	0+489,296	-8,750	Roio Sólido	☐
22	0+489,296	-8,750	0+664,296	-12,250	Roio Sólido	☐
23	0+875,958	-8,750	1+955,494	-8,750	Roio Sólido	☐
24	2+175,517	-8,750	2+418,864	-8,750	Roio Sólido	☐
25	0+564,296	-8,750	0+875,957	-8,750	Roio Discontinuc	☐
26	0+000,000	-5,250	2+418,864	-5,250	Blanco Discontir	☐
27	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Roio Sólido	☐
28	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Roio Sólido	☐
29	0+000,000	-1,750	2+418,864	-1,750	Verde Sólido	☐
30	0+000,000	-0,750	2+418,864	-0,750	Marrón Sólido	☐
31	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	☐
32	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	☐

	Estación Ini.	Desp. Ini.	Estación Fin.	Desp. fin.	Pluma	p
32	0+000,000	0,000	2+418,864	0,000	Blanco Rava-bu	☐
33	0+000,000	0,750	2+418,864	0,750	Marrón Sólido	☐
34	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Roio Sólido	☐
35	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Roio Sólido	☐
36	0+000,000	1,750	2+418,864	1,750	Verde Sólido	☐
37	0+000,000	5,250	2+418,864	5,250	Blanco Discontir	☐
38	2+004,160	8,750	2+321,518	8,750	Roio Discontinuc	☐
39	0+000,000	8,750	2+004,158	8,750	Roio Sólido	☐
40	2+396,518	8,750	2+418,864	8,750	Roio Sólido	☐
41	0+000,000	11,250	0+968,597	11,250	Verde Sólido	☐
42	2+396,518	11,250	2+418,864	11,250	Verde Sólido	☐
43	0+968,597	11,250	1+943,164	11,250	Verde Sólido	☐
44	2+004,160	12,250	2+075,517	12,250	Roio Sólido	☐
45	2+075,517	12,250	2+221,518	12,250	Roio Sólido	☐
46	2+221,518	12,250	2+396,518	8,750	Roio Sólido	☐
47	0+000,000	12,250	0+985,354	12,250	Marrón Sólido	☐
48	2+396,518	12,250	2+418,864	12,250	Marrón Sólido	☐
49	0+985,354	12,250	1+932,255	12,250	Marrón Sólido	☐
50	2+004,160	14,750	2+075,517	14,750	Verde Sólido	☐
51	2+075,517	14,750	2+221,518	14,750	Verde Sólido	☐
52	2+221,518	14,750	2+396,518	11,250	Verde Sólido	☐
53	2+004,160	15,750	2+075,517	15,750	Marrón Sólido	☐
54	2+075,517	15,750	2+221,518	15,750	Marrón Sólido	☐
55	2+221,518	15,750	2+396,518	12,250	Marrón Sólido	☐

Figura 200. Separación de desplazados en la autovía A-3, berma y arcén.

Además editamos los desplazados en el Ramal 3, para quitar los solapes de arcén y berma con la autovía y realizar una transición del ancho de la calzada de 4m del Ramal 3 con la calzada de 3,5m de la sección tipo de la A-3, así como el arcén y la berma del perfil derecho de la calzada.

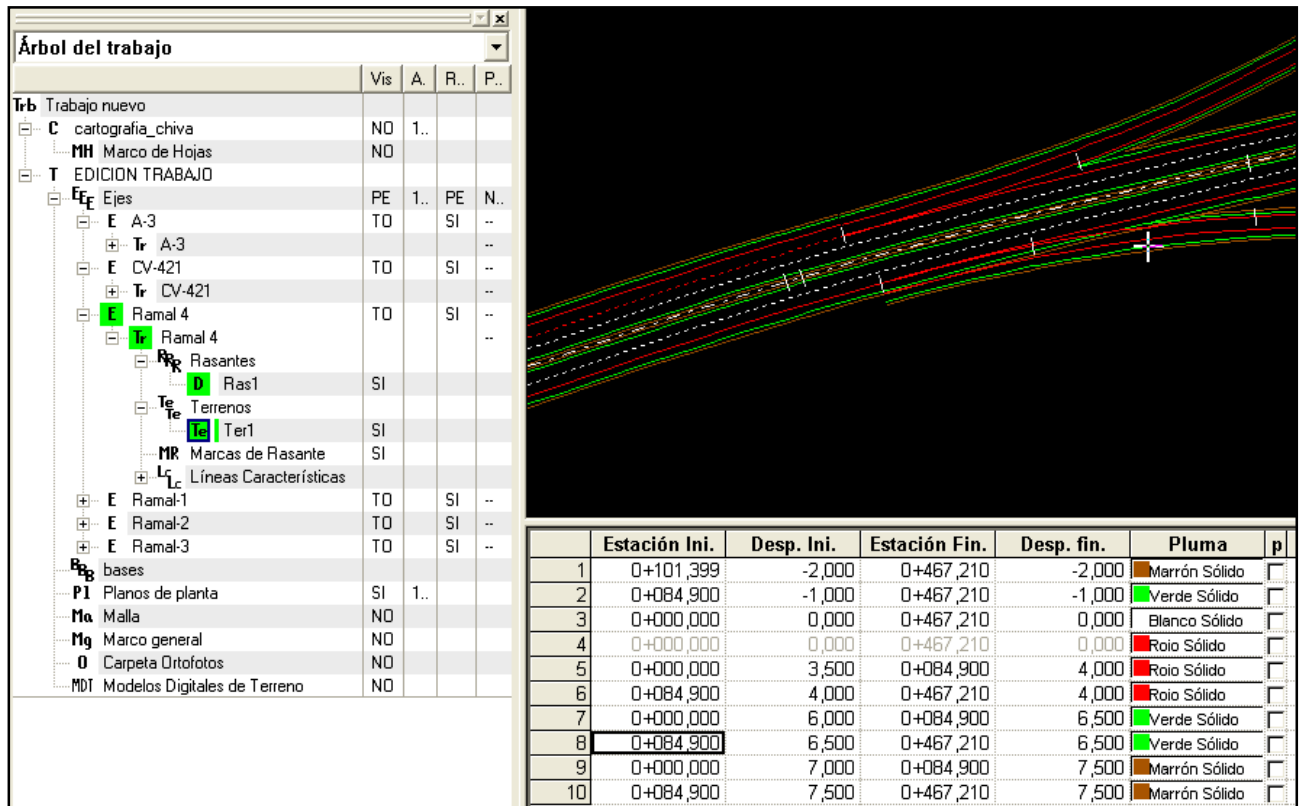


Figura 201. Edición de desplazados en el Ramal 4 para entroncar con sección tipo de la Autovía A-3.

Podemos observar en la siguiente figura que en el PK 0+94,86 del Ramal 4 cumplimos el metro de separación entre calzadas, puesto que desde el eje del Ramal 4 al arcén tenemos -1m y hasta el arcén de la autovía tenemos -2,15m tal y como se puede observar en la siguiente figura. En vez de dejar solamente un metro hemos dejado 1,15m para dejar un pequeño coeficiente de seguridad.

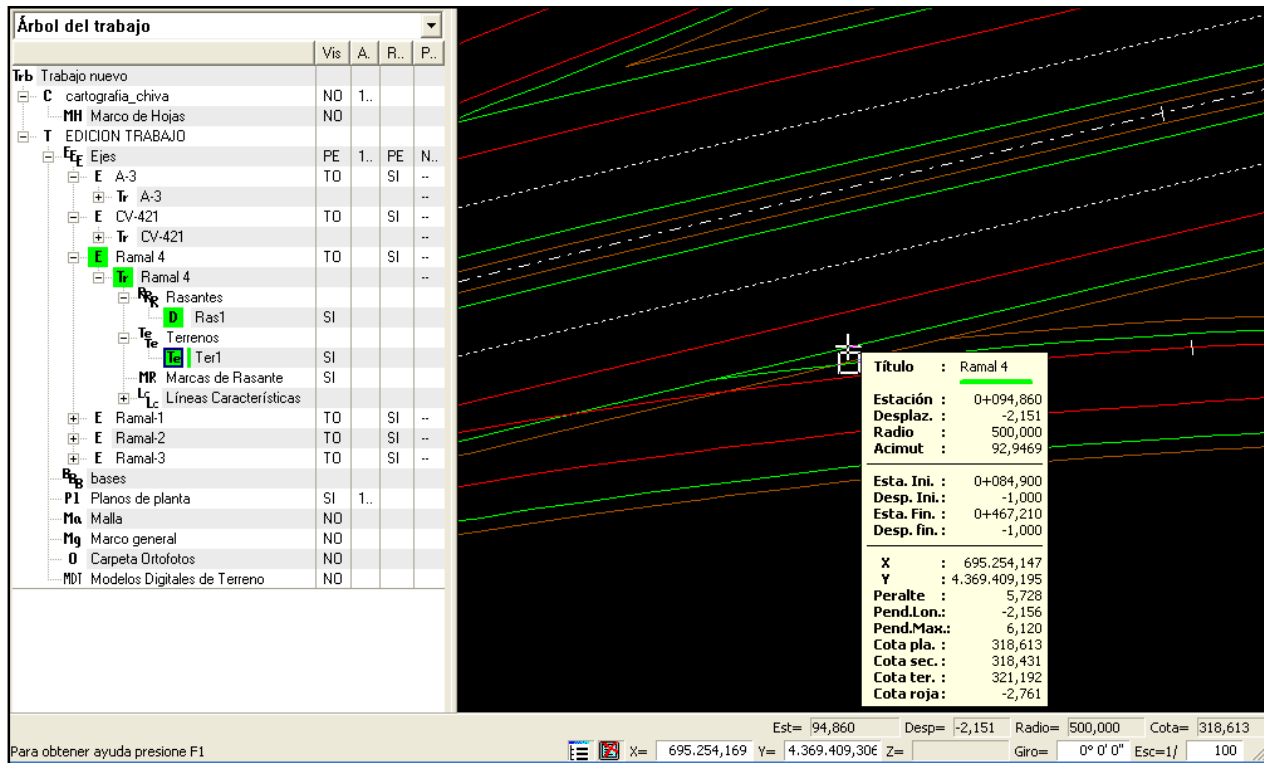
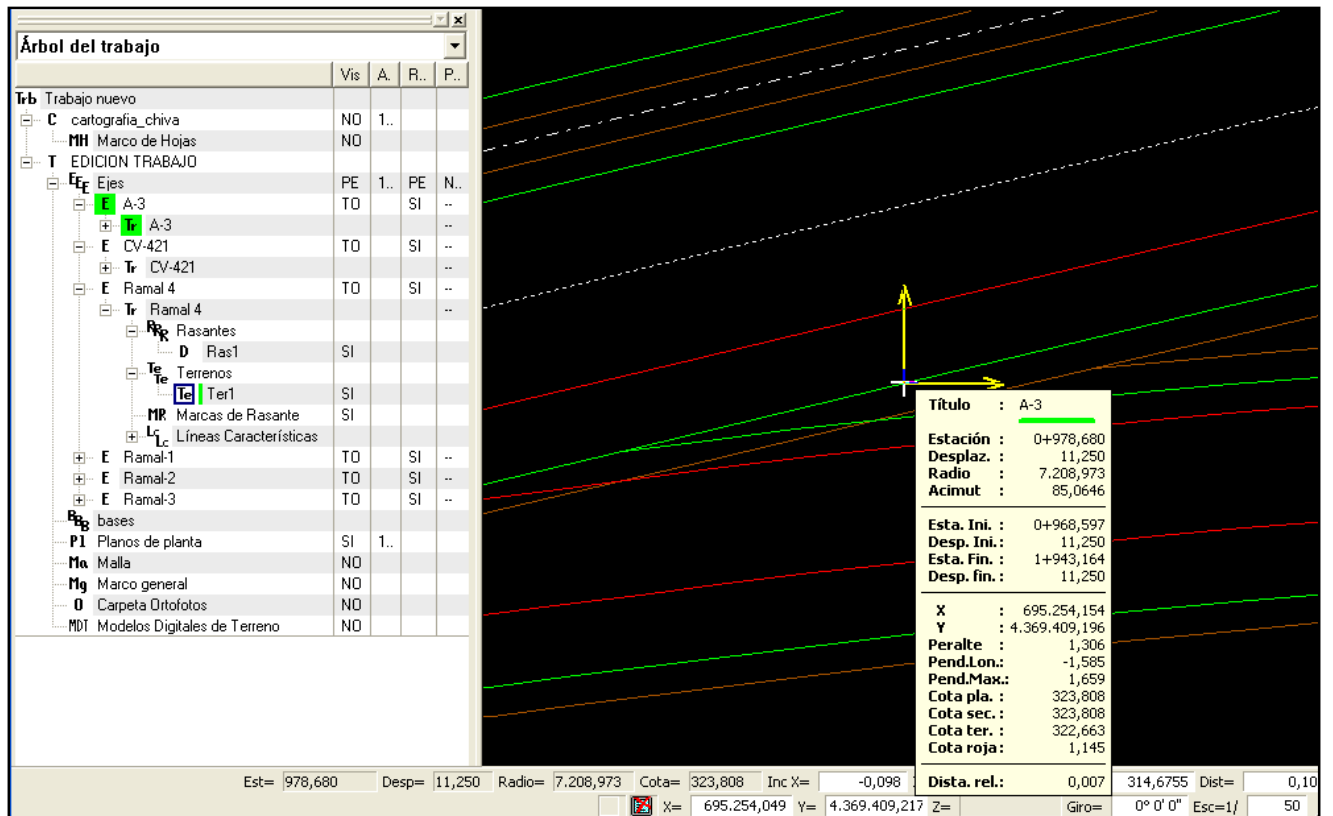


Figura 202. Comprobación de separación de 1m entre calzadas para cumplimiento de normativa.

Se puede observar actuando sobre la vista en planta que el PK 94,86 del Ramal 4 corresponde al PK 0+978,68 de la autovía y podemos observar que le corresponde un peralte de 1,306 en ese punto kilométrico donde cumplimos el 1,15m entre calzadas.



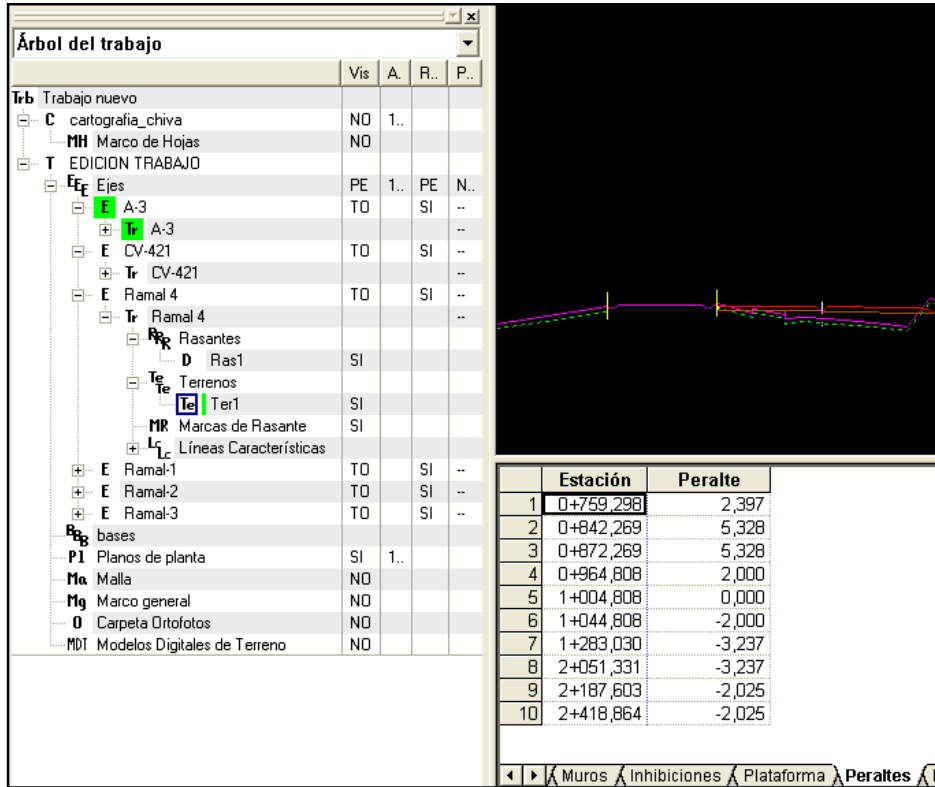


Figura 203. Peraltes de la autovía A-3.

También hay que tener en cuenta antes de hacer los carriles de cambio de velocidad que el tronco secundario (Ramal 4) debe mantener el mismo peralte que el tronco principal (autovía A-3) hasta que las calzadas queden separadas al menos 1m (es decir los arcenes). Sabemos por la intersección de los desplazados con los arcenes, que el PK 0+84,90 del ramal corresponde al PK 0+968,597 del tronco principal, y éste punto kilométrico tiene un peralte de 1,81%. El inicio del Ramal 4 con PK0+000 corresponde con el PK 0+883,371 de la A-3 y un peralte de 4,928%. Pues el incremento de longitudes en este caso avanza en el mismo sentido el tronco principal que en el secundario.

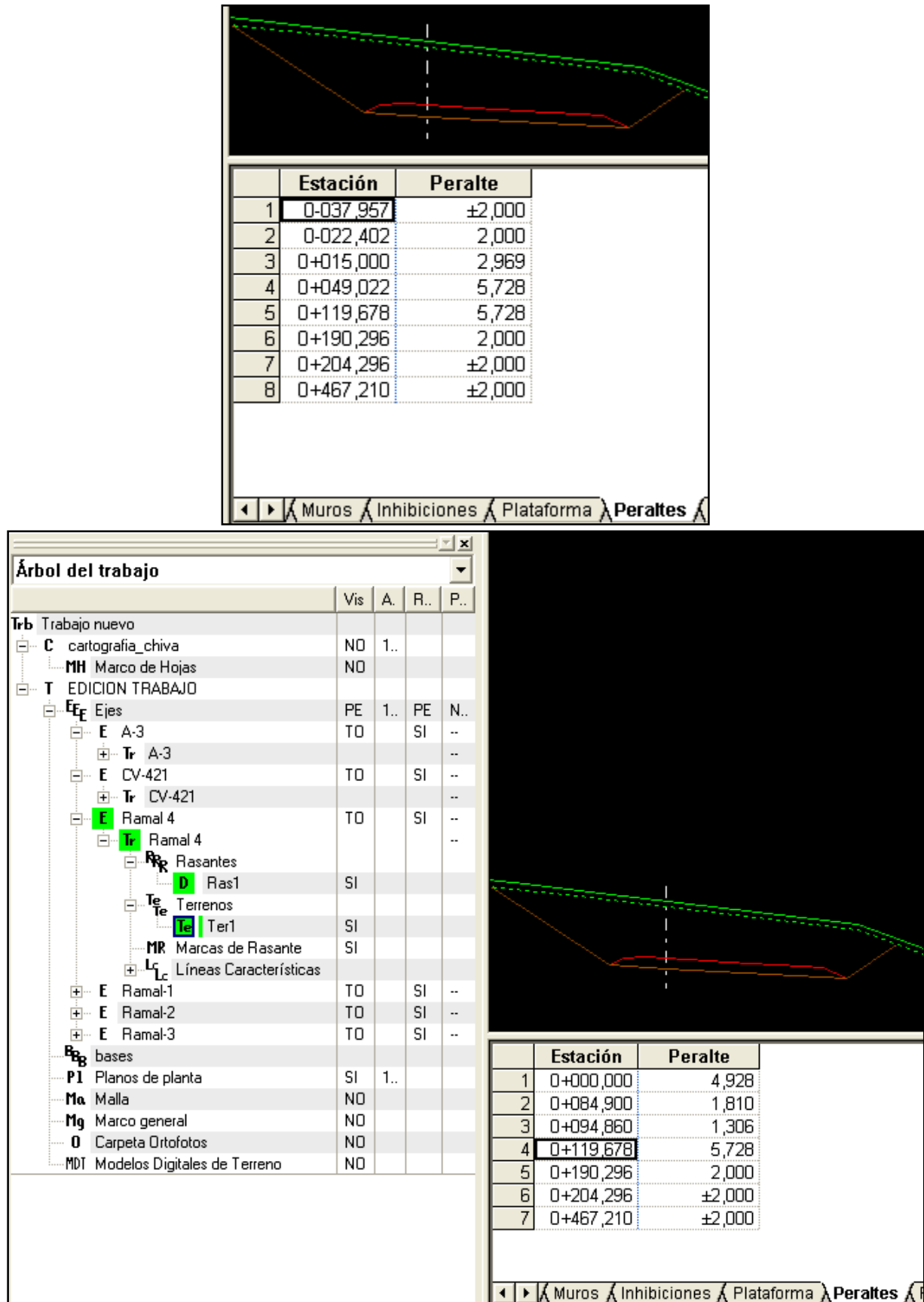


Figura 204. Peraltes del Ramal 4 generados de forma automática antes de modificar (arriba) y después de ajustar al tronco principal (debajo).

Para que nos genere de forma automática el programa los carriles de aceleración, nos vamos al árbol de trabajo y desde el tramo que queremos que nos haga el carril, con botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y le decimos generación automática y hacer carril, como se observa en la siguiente figura:

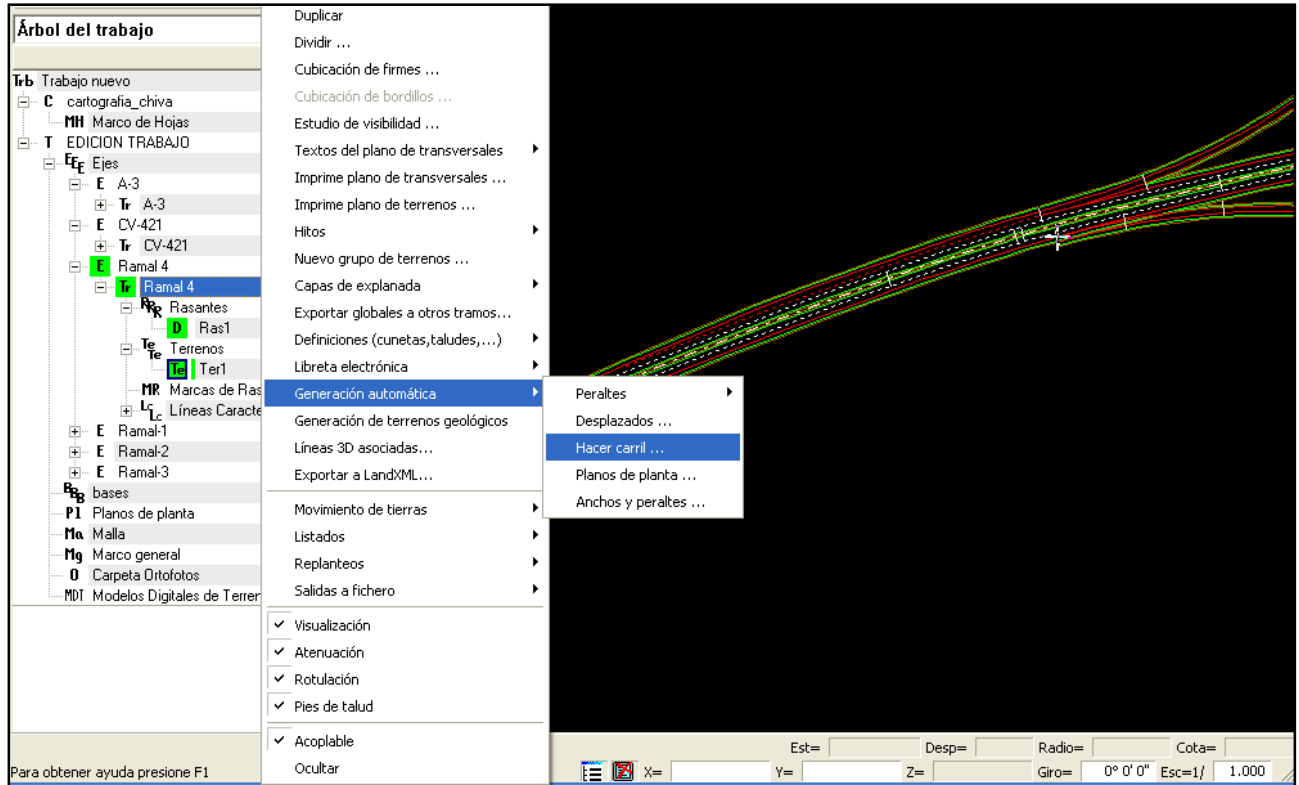


Figura 205. Generar carril de deceleración en Ramal 4.

Nos abre una ventana emergente y nos pregunta hasta qué tronco o desde que tronco queremos que inicie o llegue, en este caso es que inicie.

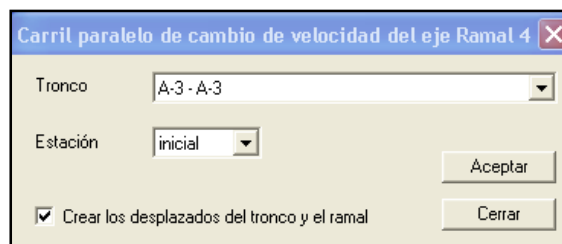


Figura 206. Desde qué tronco inicia el carril de aceleración (inicio del ramal).

En la ventana emergente nos pone por defecto para calcular la longitud de carril de cambio de velocidad según normativa: los parámetros de la velocidad inicial de partida, la velocidad final a la que se quiere llegar y la pendiente longitudinal del ramal. Podemos modificar los datos, por si por ejemplo queremos aumentar la longitud del carril para dar un coeficiente mayor de seguridad y comodidad.

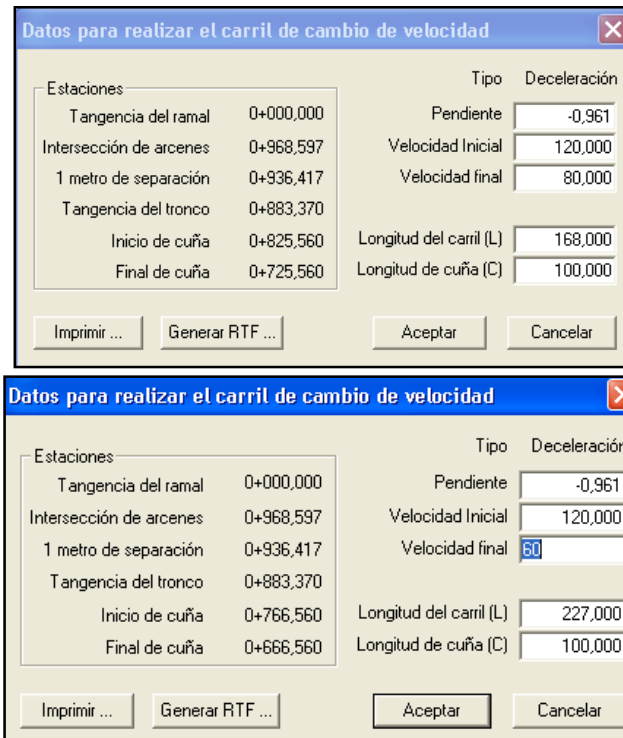


Figura 207. Datos cumpliendo normativa para carril de cambio de velocidad, izquierda Vf = 80Km/h y derecha Vf = 60Km/h y en ambos iniciamos de la autovía con velocidad final=Vp=120km/h.

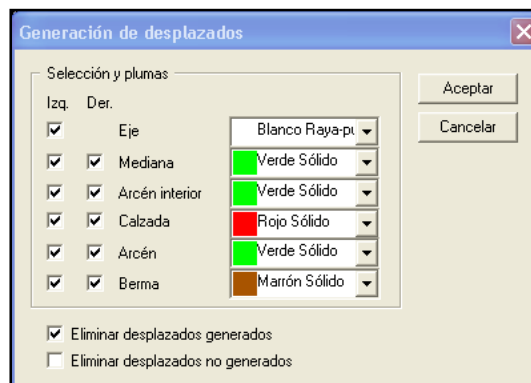


Figura 208. Aceptamos la generación de los desplazados en el tronco y en el ramal.

Podemos ver en la siguiente figura, el resultado del carril de deceleración de la salida de la autovía, en sentido Madrid-Valencia, hasta el Ramal 4 en el polígono de Chiva a la A-3. Después de realizar alguna pequeña corrección de desplazados que no había realizado correctamente el programa de forma automática. Como es la berma y arcén en el tramo en que se ha generado el carril de aceleración de la autovía y en el de otro ramal que también había insertado unos desplazados inclinados. Ya que el programa también nos permite realizar modificaciones de forma manual.

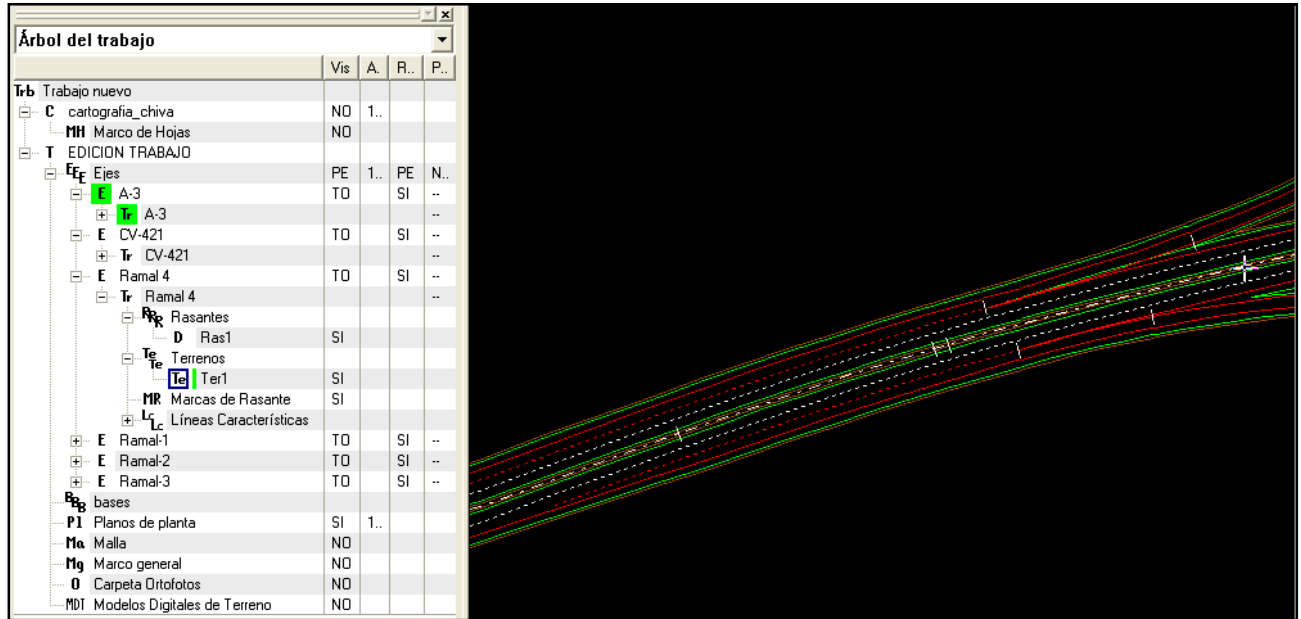


Figura 209. Generación del carril de aceleración del Ramal 4.

Como ya se ha comentado en la normativa, para poder realizar el acuerdo vertical en el Ramal 4, debemos mantener los parámetros de la autovía respecto a la rasante y el peralte hasta que tengamos al menos un metro entre calzadas. (Ver Geometría del alzado, Cambio de rasante del Ramal 4).

Ahora debemos hacer el entronque de terrenos, para ello **debemos crear una copia del terreno** tanto en el tramo del eje en la A-3 como en el Ramal 4 y definirlos como los activos para que el programa trabaje sobre esos terrenos.

Primero vamos a proceder al entronque de terrenos del Ramal 4 con la autovía, posteriormente haremos lo mismo con los terrenos de la autovía al Ramal 4.

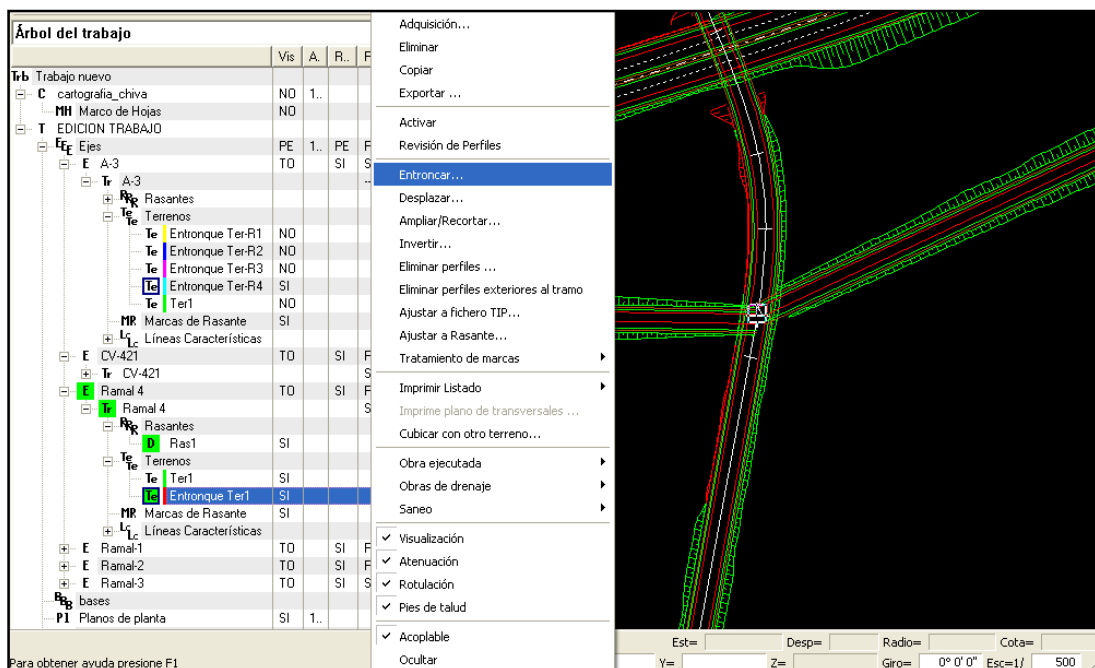


Figura 210. Entronque de terrenos Ramal 4 con A-3.

Al ejecutar dicha opción se despliega una ventana emergente donde debemos indicar los PK cercanos del Ramal. Al aceptar nos aparece otra ventana emergente mostrando los datos del entronque de terrenos.

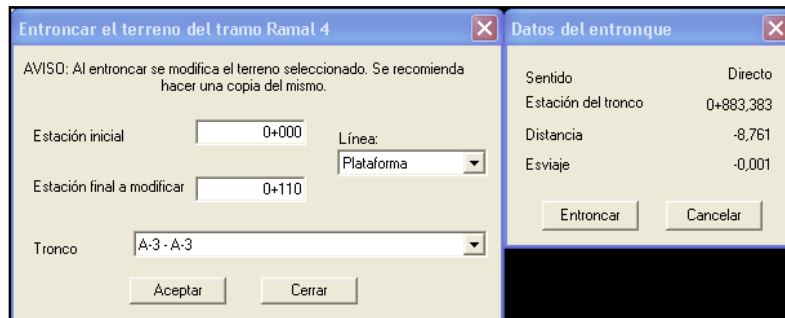
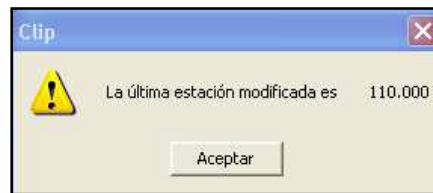


Figura 211. Entronque del terreno del Ramal 4 con la A-3.

- **Sentido** con el cual se recorre el terreno a modificar.
- **Estación del tronco**, es el primer PK del tronco del que se obtienen los datos de plataforma para modificar el terreno a entroncar.
- **Distancia** entre la primera estación a entroncar y el PK del tronco (en metros).
- **Esviaje** es la diferencia en grados centesimales entre los acimuts de los dos ejes en planta utilizados para el entronque.



Ahora procederíamos a hacer el entronque de la autovía A-3 con el Ramal 4

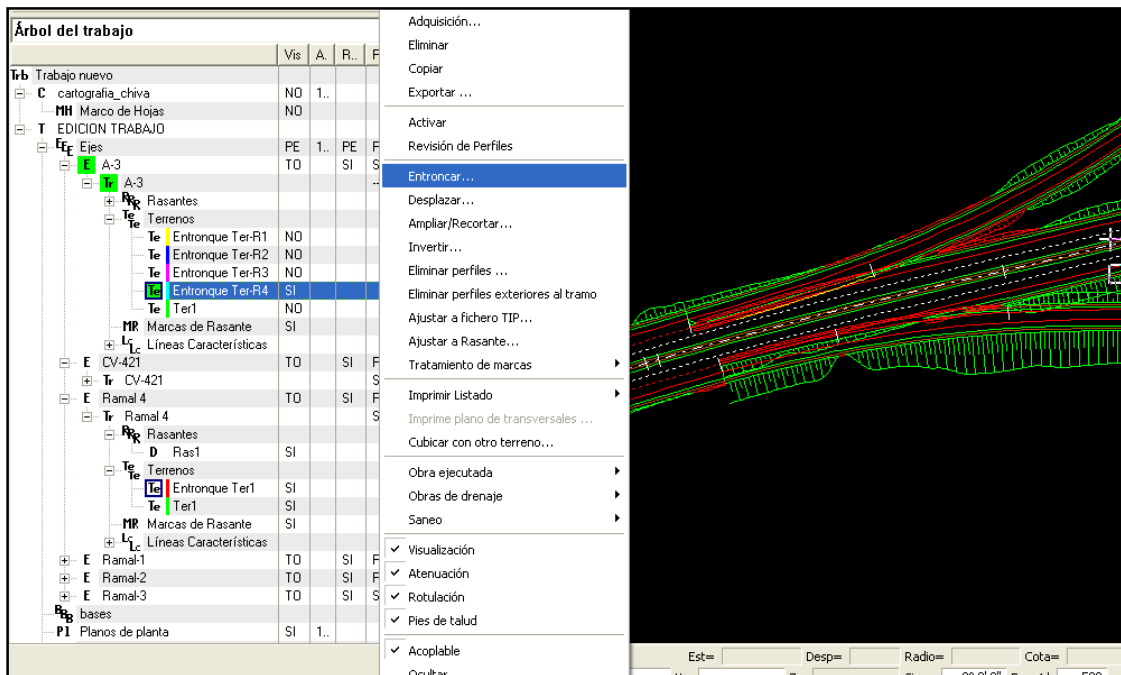


Figura 212. Entronque de terrenos de A-3 con Ramal 4.

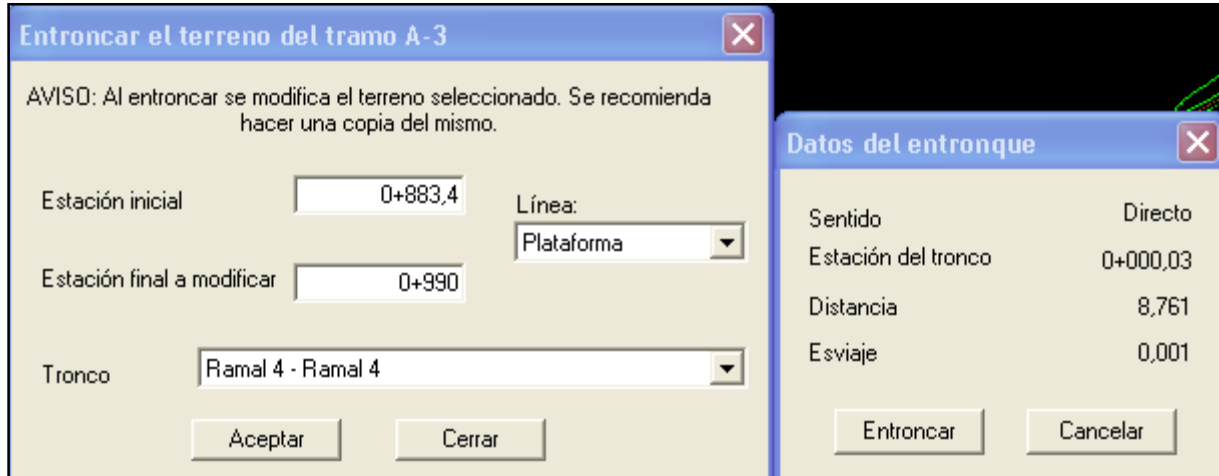


Figura 213. Entronque del terreno de la A-3 con el Ramal 4.

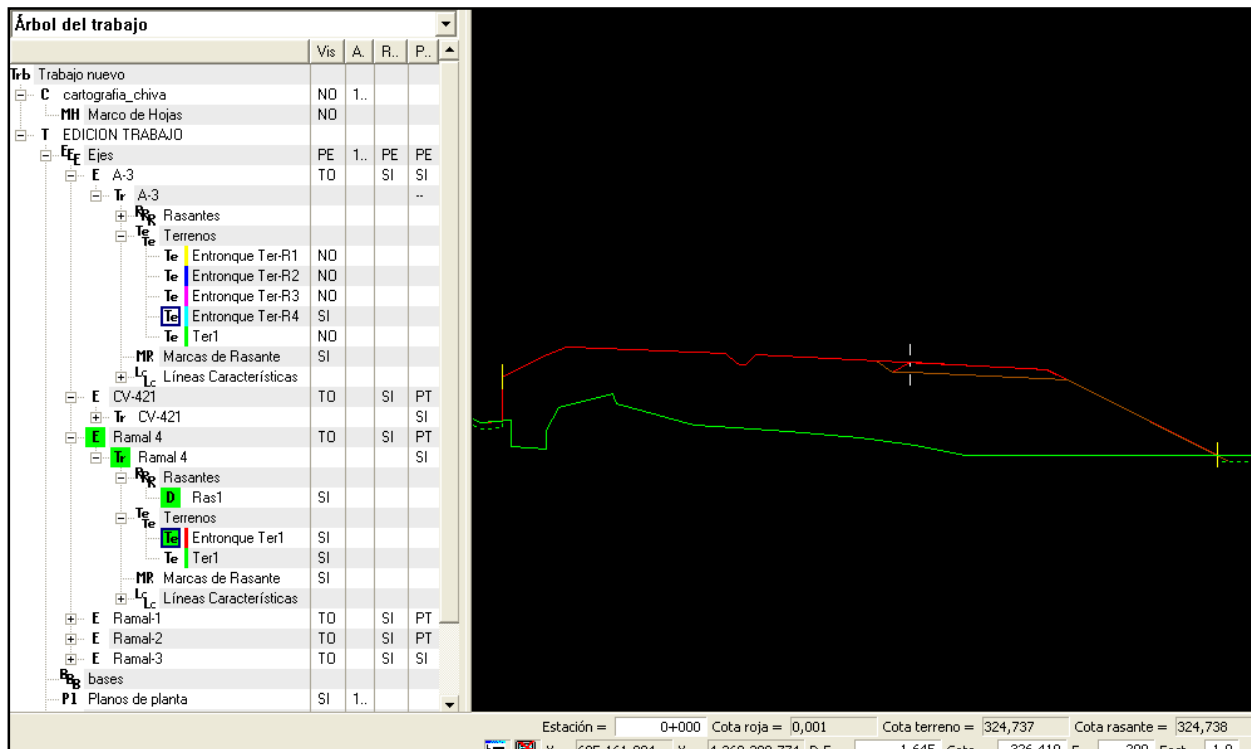
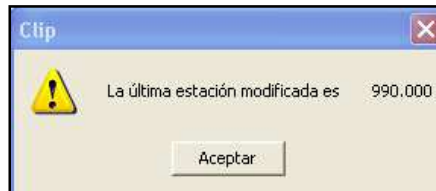


Figura 214. Visualización del perfil transversal del PK 0+000 del Ramal 4 bien entroncado con la autovía A-3.

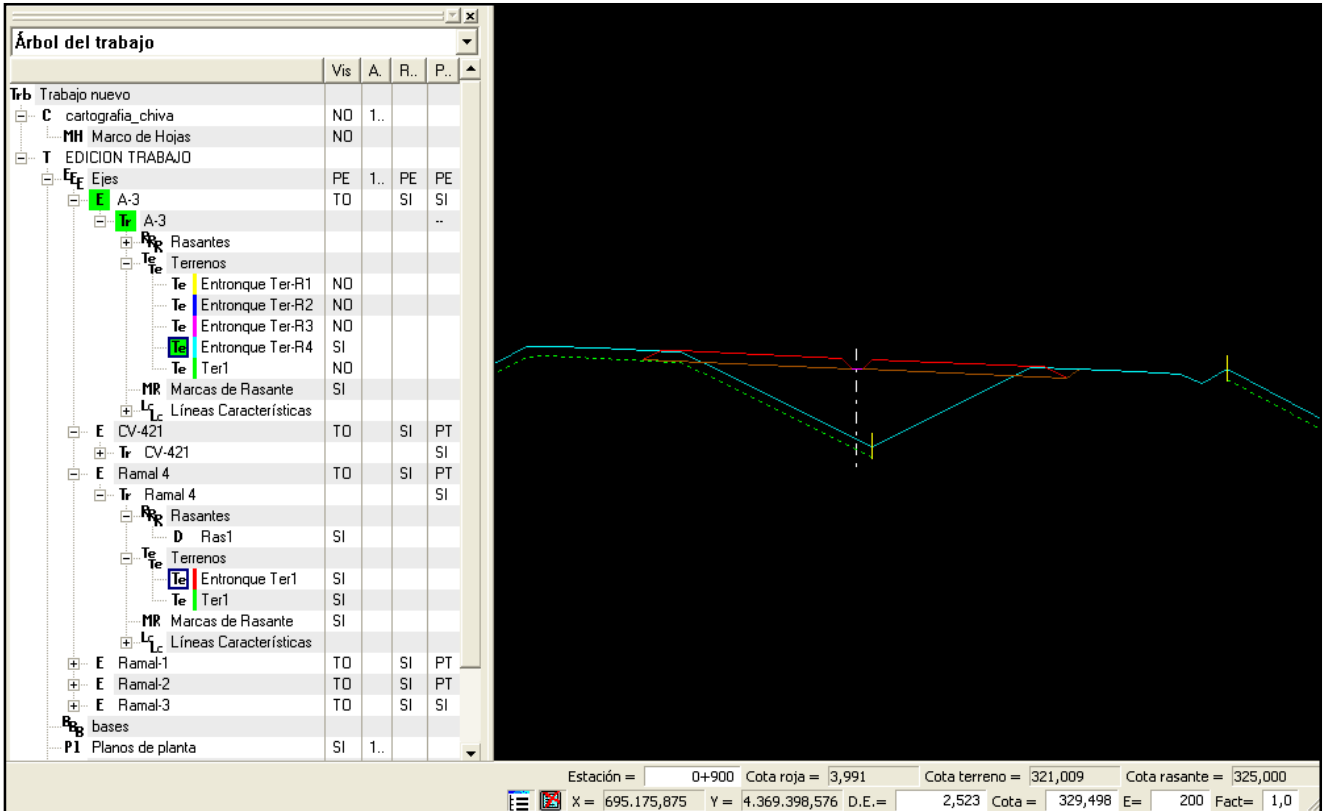
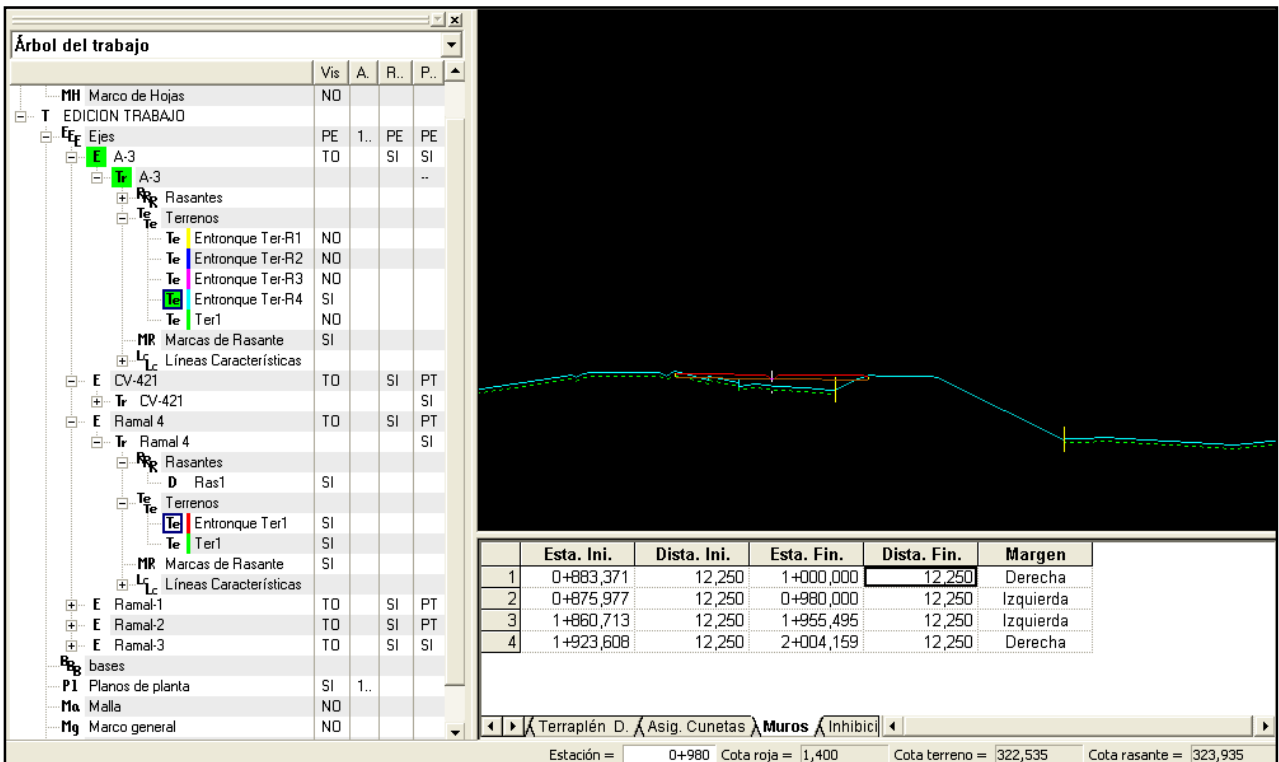


Figura 215. Visualización del perfil transversal del PK 0+900 de la autovía A-3 bien entroncado con Ramal 4.

Ahora debo generar los muros tanto en la Autovía A-3 como en el Ramal 3 y actualizar la modificación (Alt+C):



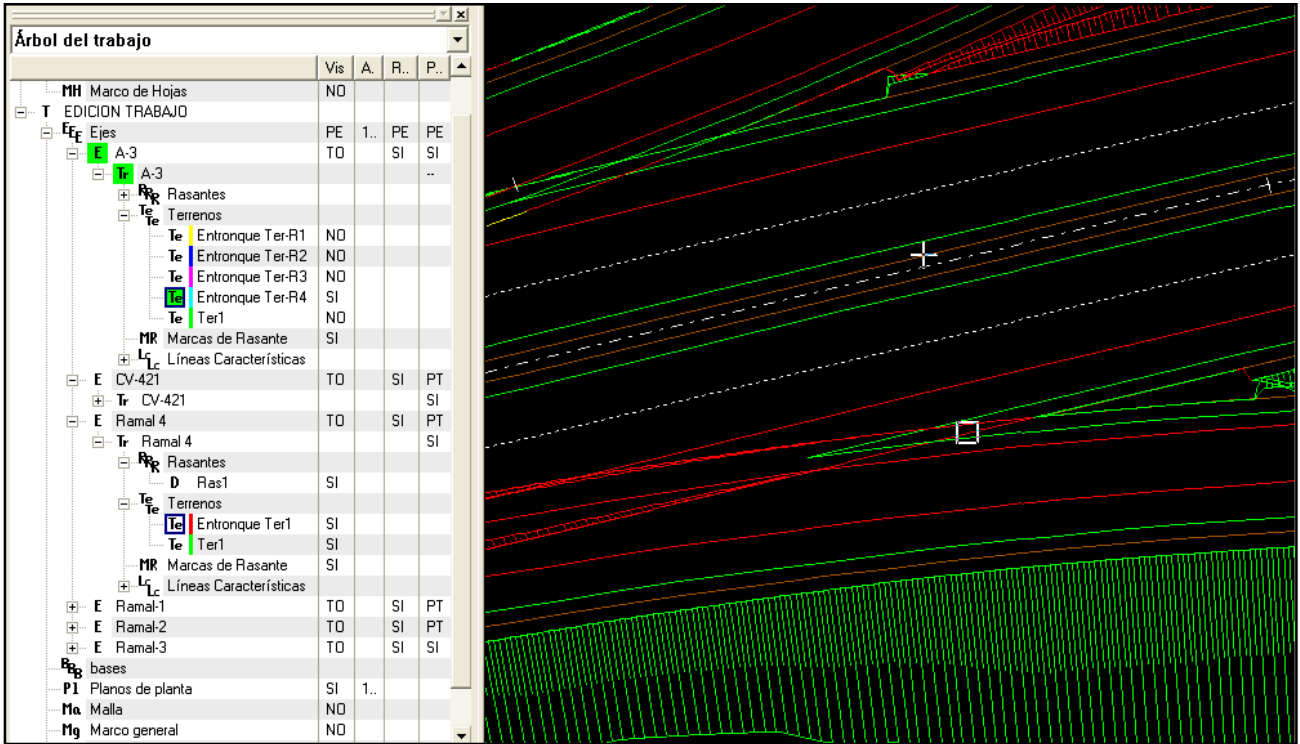


Figura 216. Generación de Muro en A-3.

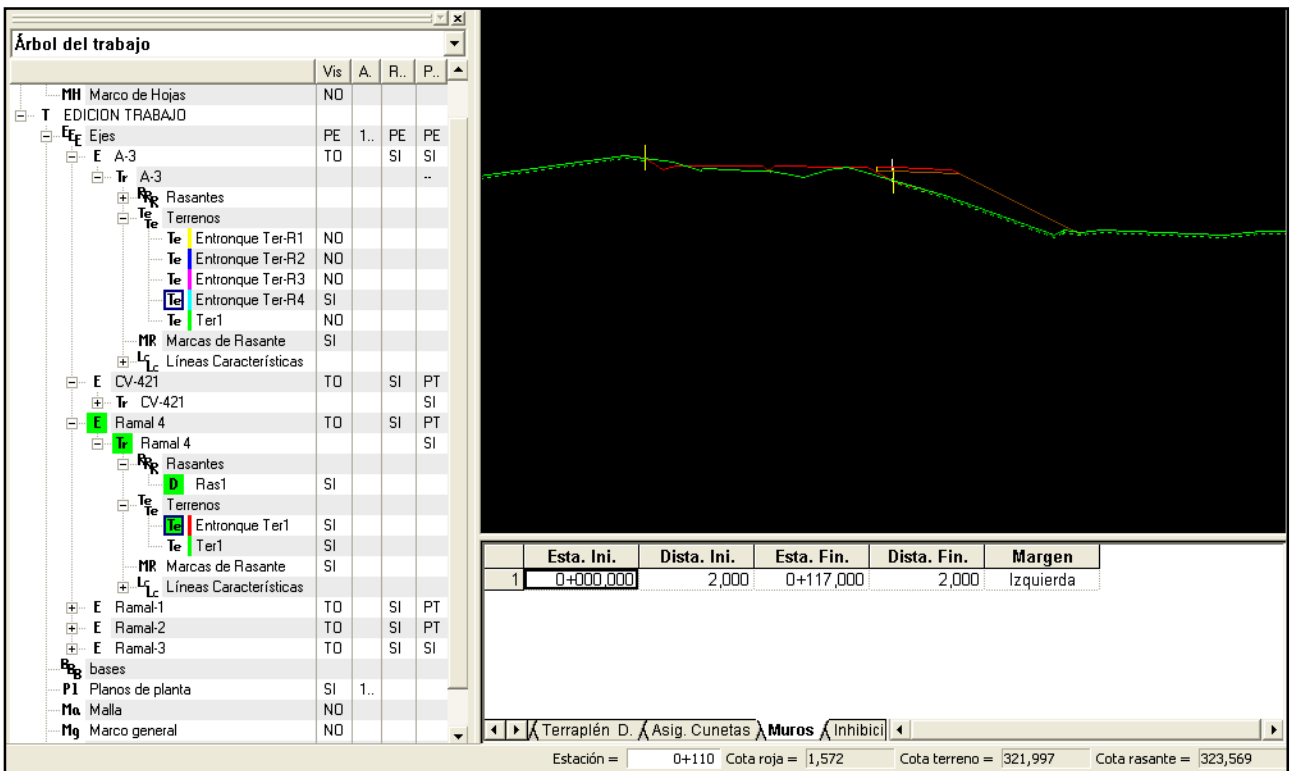


Figura 217. Generación de Muro en el Ramal 4.

Ahora se puede comprobar que el entronque lo ha realizado bien entre el Ramal 3 y la autovía A-3 visualizándolo con la vista 3D:

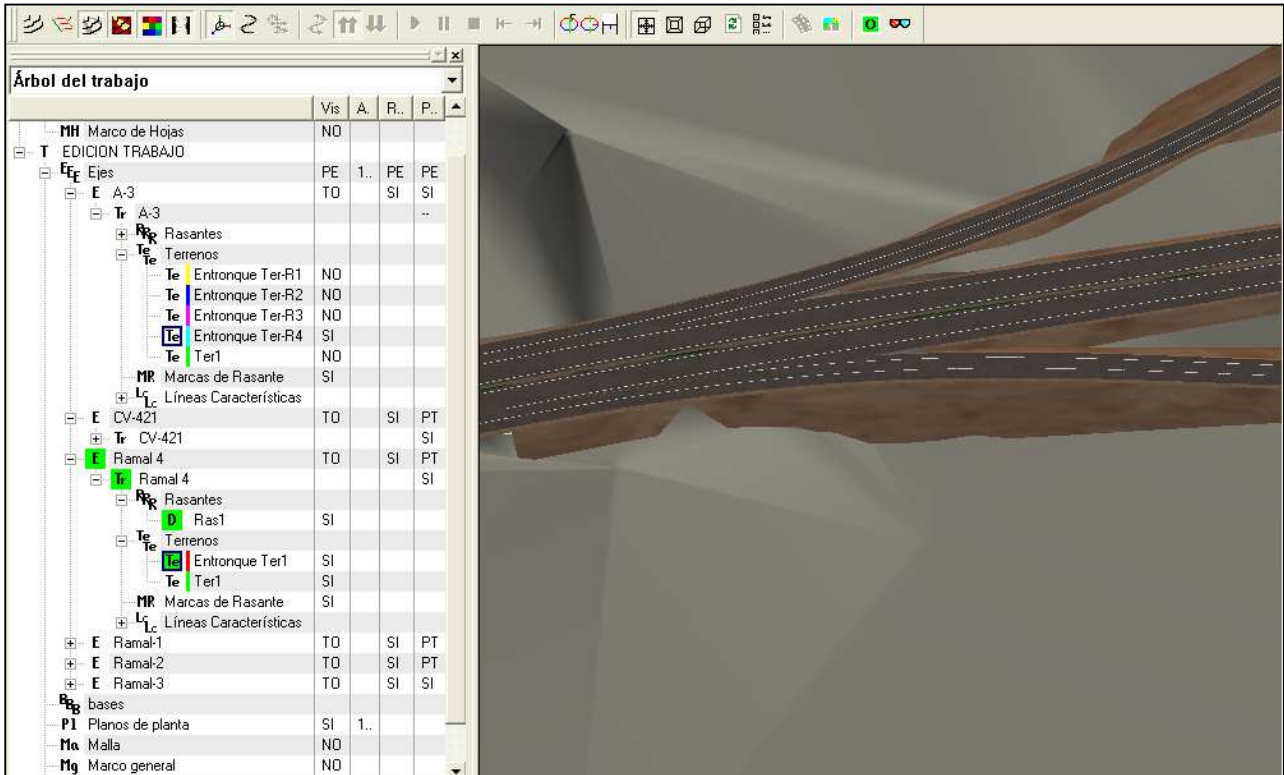


Figura 218. Visualización 3D del Ramal 4 con la A-3.

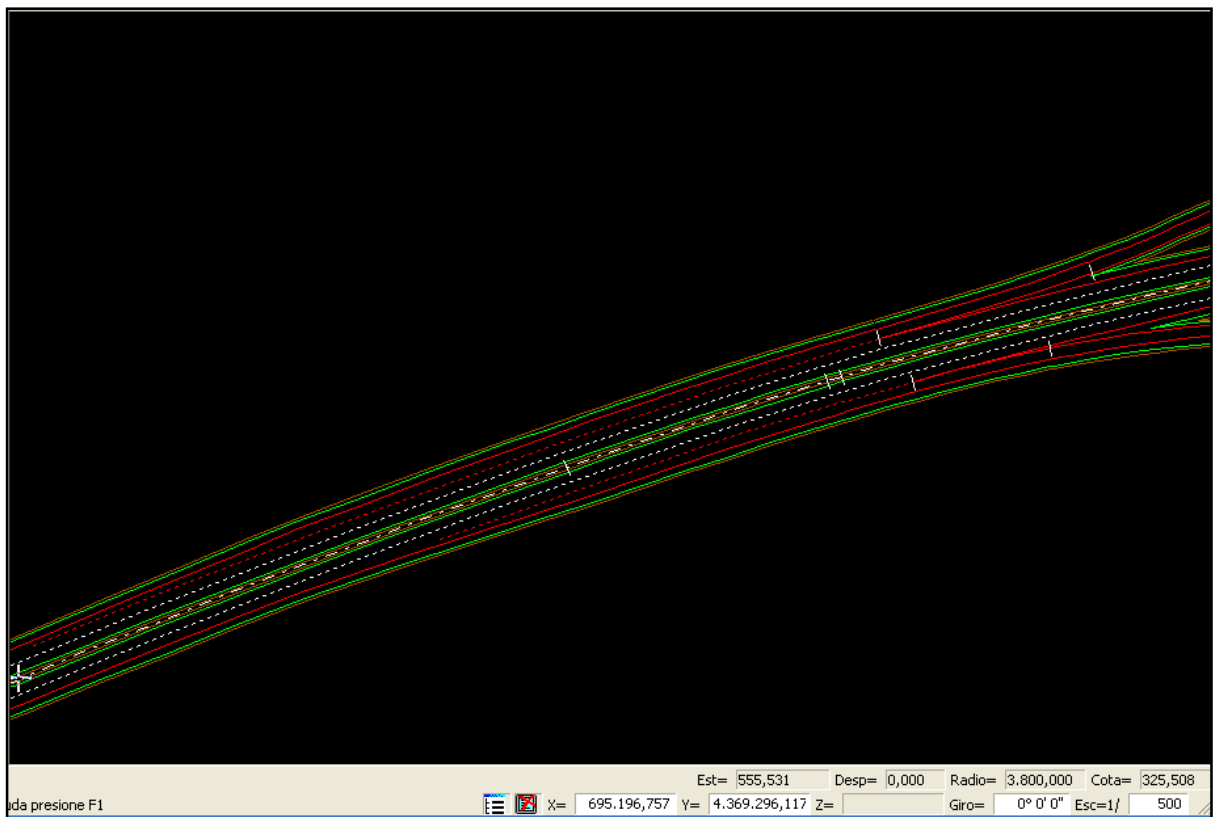


Figura 219. Visualización en planta de los entronques de carril de aceleración del Ramal 3(vista lado superior) y carril de deceleración del Ramal 4(vista lado inferior) hacia y desde A-3.

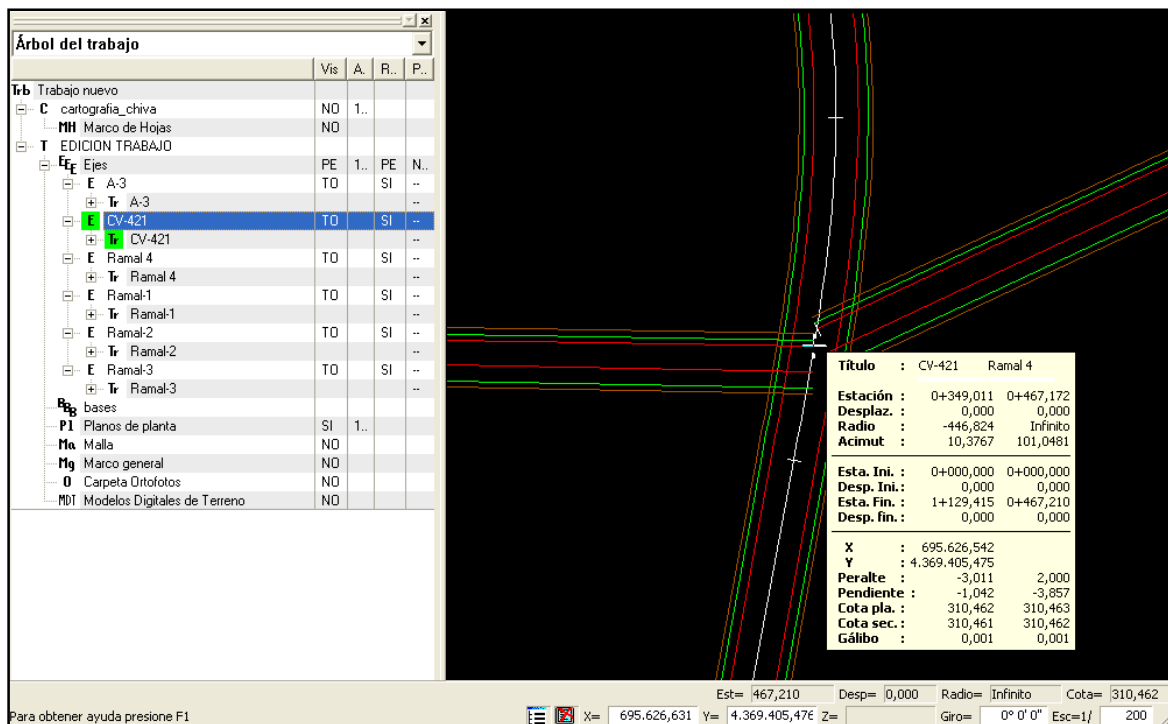


Figura 220. Visualización en planta de los troncos de carril de deceleración del Ramal 1 (vista lado superior) y carril de aceleración del Ramal 2 (vista lado inferior) desde y hacia A-3.

1.5.4.37 Creación del eje en Planta de la glorieta 1

Las dimensiones geométricas de ambas glorietas vienen definidas en el punto 1.5.1 Diseño del enlace/introducción.

El centro de la glorieta 1 se fija en el punto de intersección entre los ejes del Ramal 4 y la CV-421, tal y como se puede observar en la siguiente figura:



Tal y como se ha comentado (apartado 1.5.4.1 Tipo de alineaciones), hay varias formas de definir una glorieta, en este caso la definimos con las coordenadas del centro y el radio.

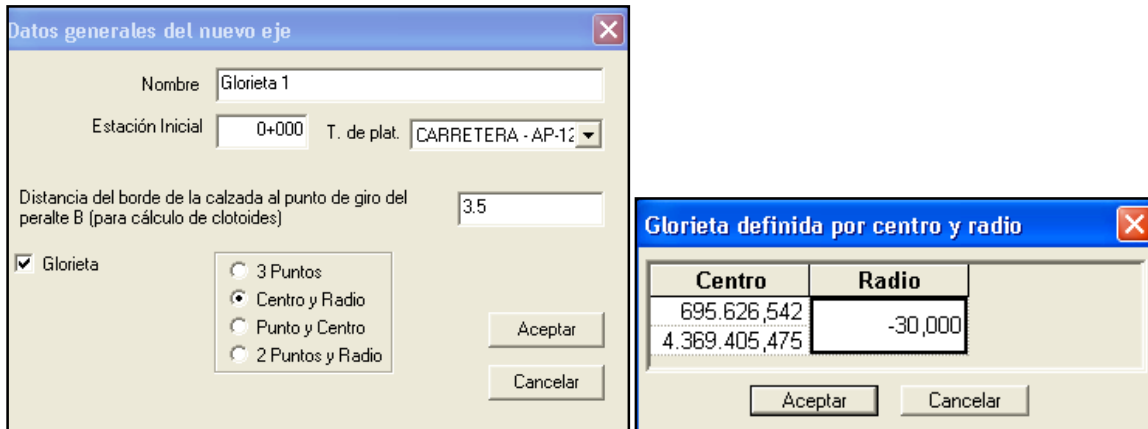


Figura 221. Definición de Eje Glorieta 1.

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Punto 2
1	Fijo	-30,000		0,000	0,000	695.656,542 4.369.405,475	695.614,058 4.369.432,754
2	Acoplado a P2	Infinito				60,000 0,000	
3	Giratorio	-30,000		0,000	0,000		695.656,542 4.369.405,475

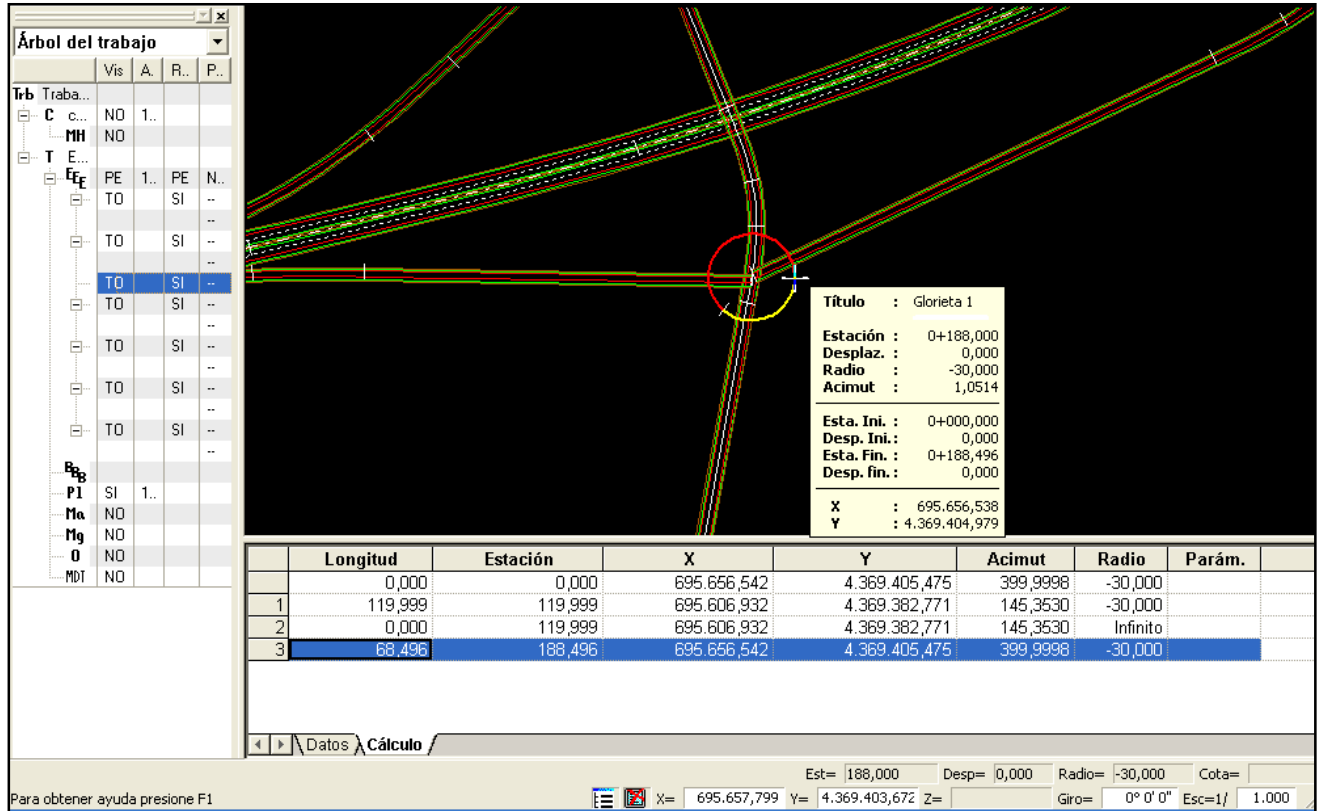
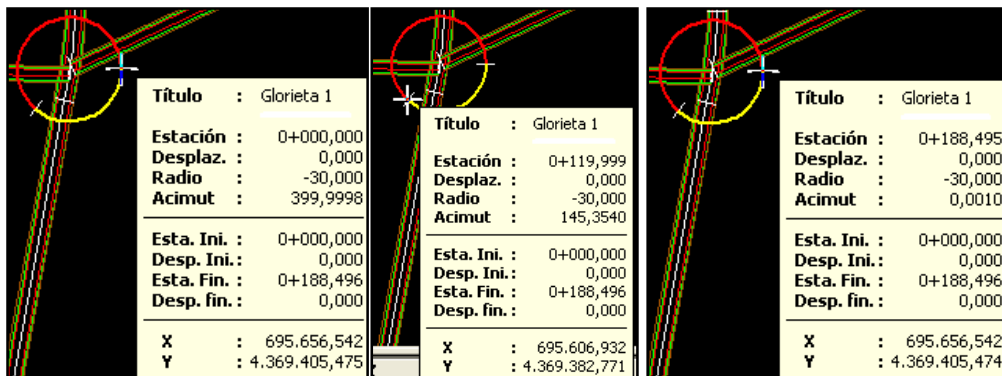


Figura 222. Definición geométrica de Glorieta 1.



Una vez tenemos definida la geometría en planta de la glorieta 1, debemos definir el diseño de la rasante utilizando las marcas de rasante automáticas, para estudiar las diferentes soluciones. Recordando que **la rasante de una glorieta tiene que ser simétrica**. (Antes de pasar a la rasante creamos el tramo y adquirimos el terreno, después pasamos al punto 1.5.5.8 rasante glorieta 1 y a continuación definimos la sección tipo de la glorieta).

1.5.4.38 Creación de Tramo GL1

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que le damos un nombre para el tramo y nos dice la longitud de la rotonda en su diámetro exterior de carril, lo definimos para todo el eje.

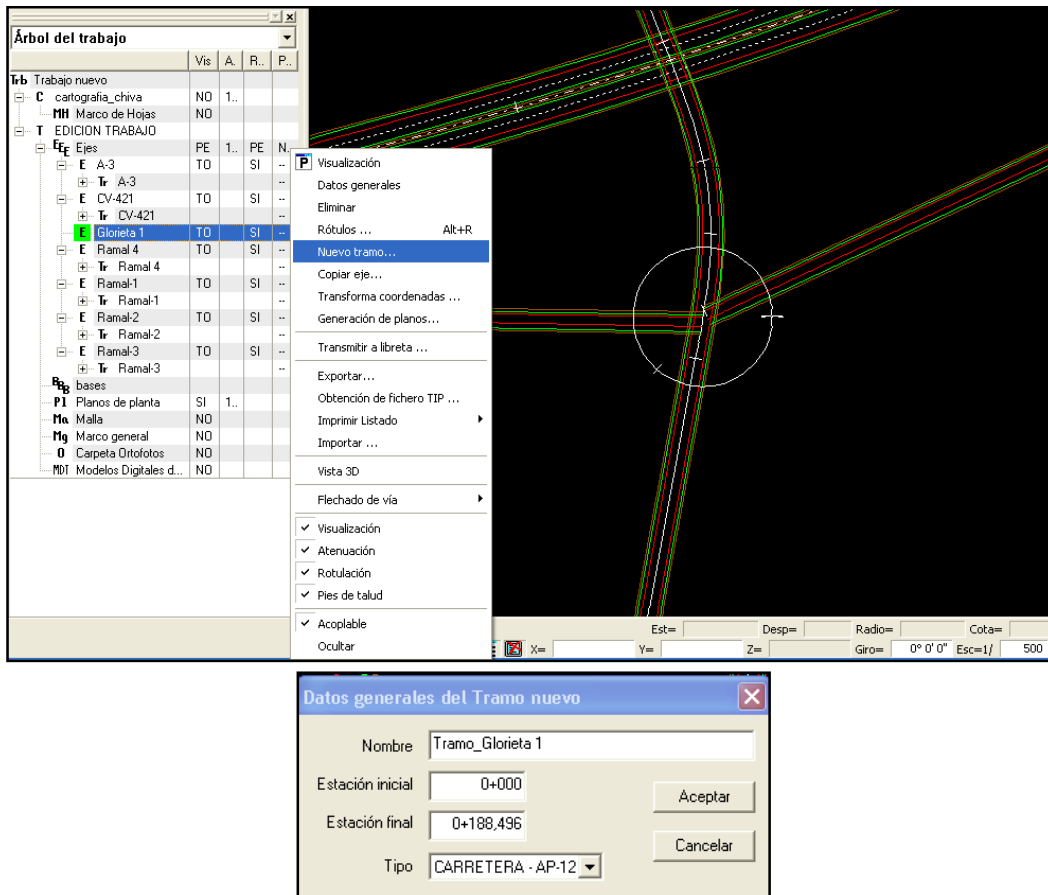


Figura 223. Creación de nuevo Tramo.

1.5.4.39 Creación y adquisición de terreno

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo. Desactivamos la pestaña adquirir de forma automática para definir la forma de adquirir el terreno después nosotros.

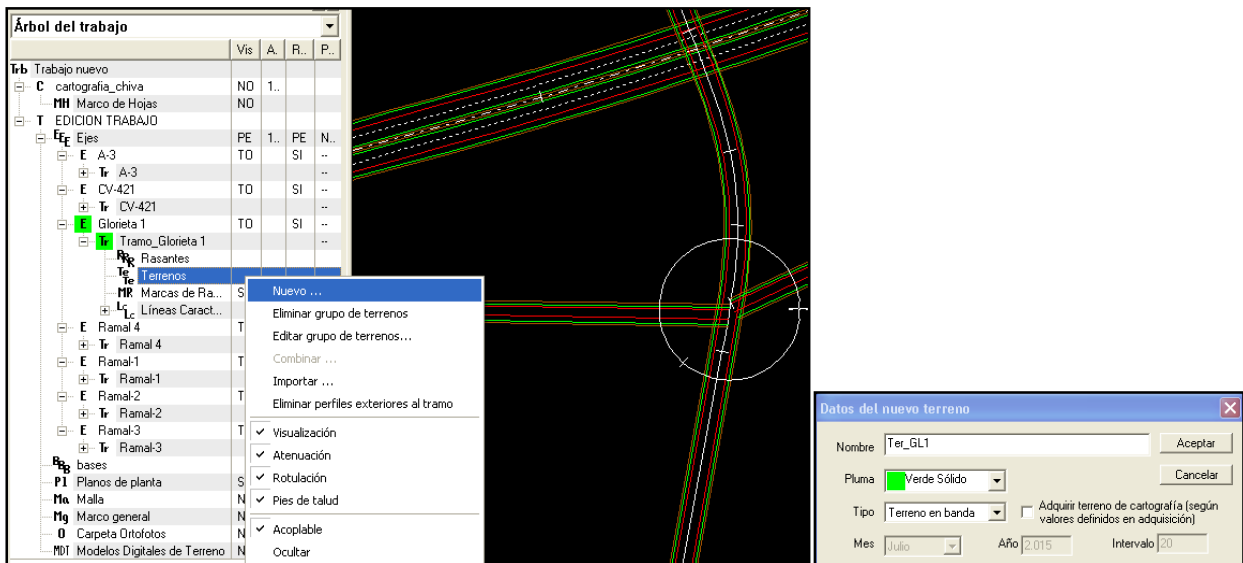


Figura 224. Creación de Terreno.

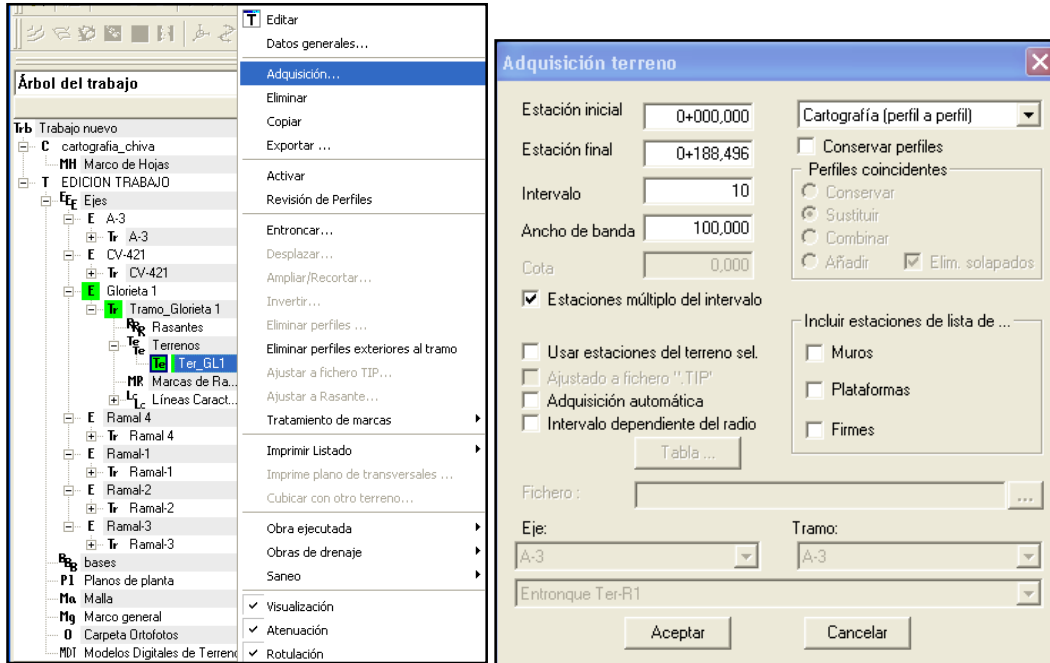


Figura 225. Adquisición de Terreno.

Ahora seleccionamos en planta las intersecciones de los cuatro ejes con el de la glorieta (Alt + botón izquierdo del ratón), para generar las marcas características que visualizaremos en alzado y nos servirán para definir el plano de la rasante de la glorieta que más nos convenga. (Ir al punto 1.5.5.8).

1.5.4.40 Creación de la sección tipo de la Glorieta 1.

Sobre el Tramo creado en el árbol de trabajo, con el botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y nos vamos a datos globales, en la pestaña plataforma definimos:

- Arcén izquierdo y derecho = 0,5m
- Calzada izquierda = 9m
- Calzada derecha = 0m

Tal y como se puede observar en la siguiente figura:

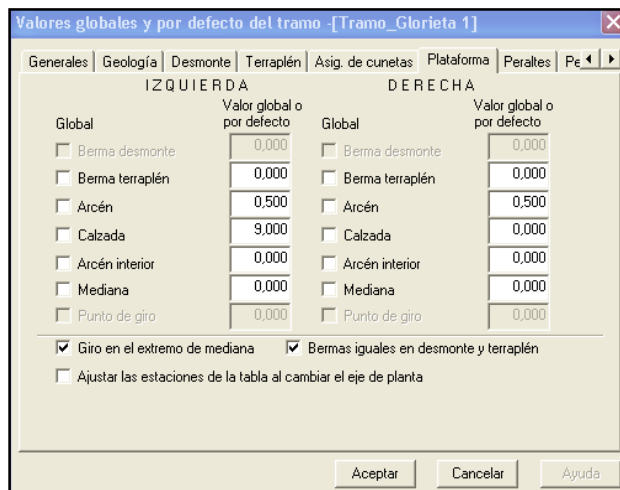


Figura 226. Definición de la sección tipo de glorieta 1.

1.5.4.41 Creación de desplazados de la Glorieta 1.

En la siguiente figura podemos observar cómo nos ha generado de forma automática los pies de talud al tener definida la rasante. Además también se aprecia como el eje corresponde con la línea exterior de la calzada de la glorieta. Tal y como hemos definido.

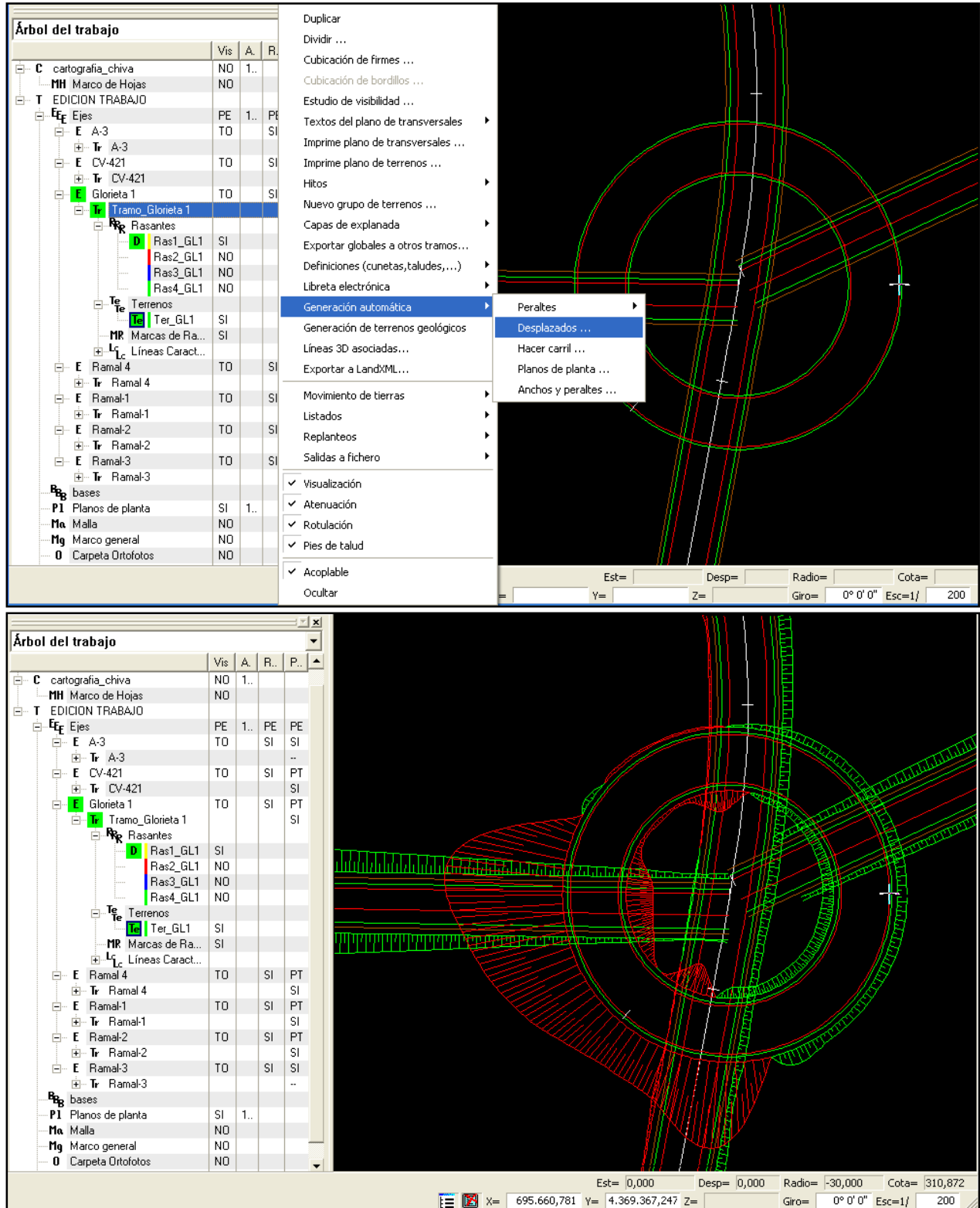


Figura 227. Generación automática de desplazados.

El siguiente paso es definir la rasante modificada de los diferentes ejes que llegan a la glorieta 1 (vamos al punto 1.5.5.9).

1.5.4.42 Creación de la geometría en planta de los abocinamientos con la glorieta 1.

Para generar los abocinamientos es importante definir claramente los nombres de cada uno de ellos, para así poder interpretar fácilmente si es de salida o de entrada y de que ramal llega a la rotonda o a que ramal sale de ella. Para facilitar la interpretación se va a crear un grupo de ejes para los abocinamientos de cada una de las glorietas.

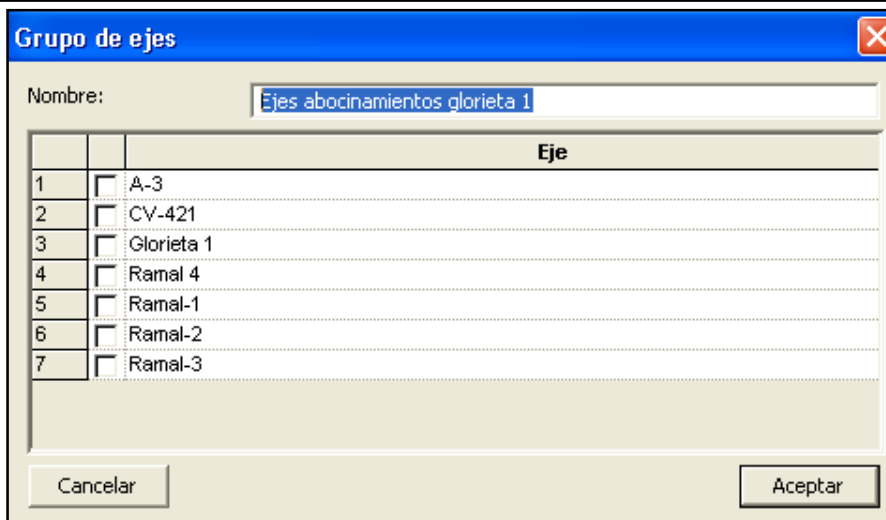
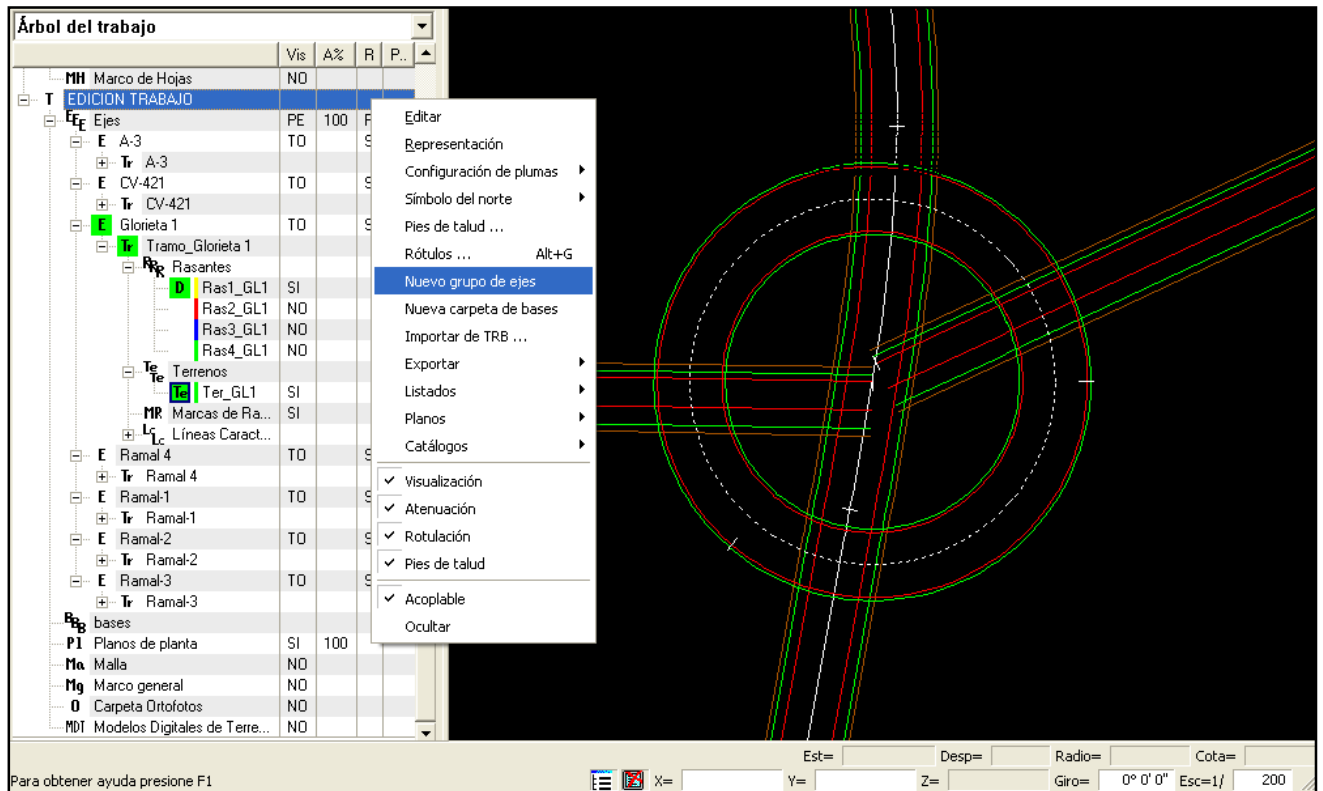


Figura 228. Creación del grupo de ejes de los abocinamientos de la glorieta 1.

1.5.4.43 Abocinamiento derecho de salida del ramal-2

Para los abocinamientos de salida, vamos a definir una curva compuesta de dos radios para facilitar la salida de los vehículos de hasta un tren de carretera desde la glorieta al ramal 2.

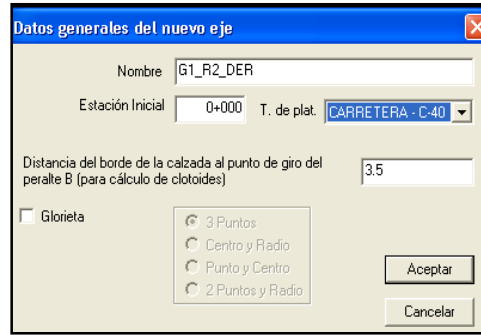


Figura 229. Creación del Abocinamiento derecho del ramal 2.

Como se puede observar en los abocinamientos de las glorietas no debemos poner clotoides y se debe tener siempre en cuenta el sentido de circulación para vincular bien los ejes.

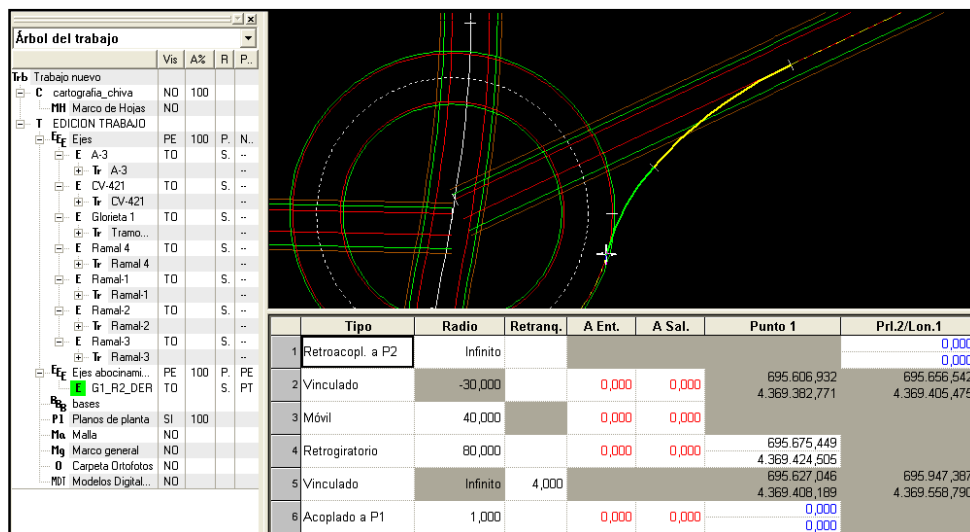


Figura 230. Datos de entrada del Abocinamiento derecho del ramal 2.

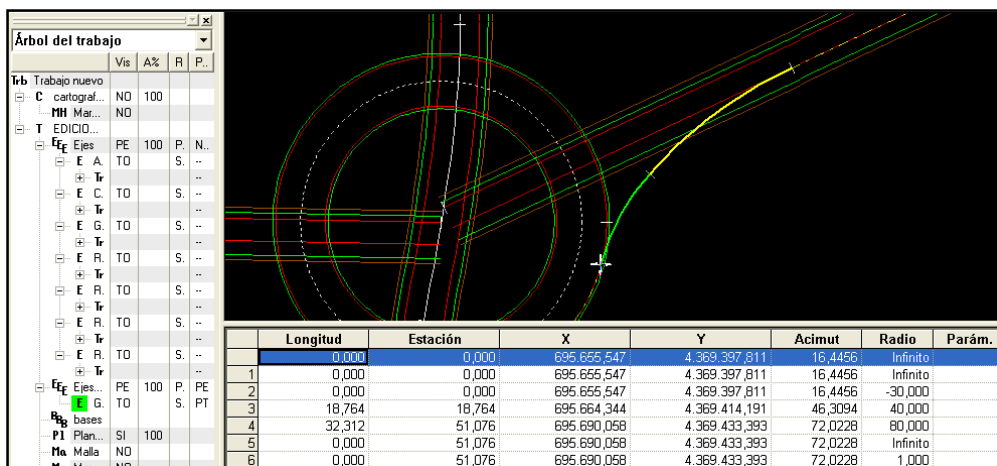


Figura 231. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.

1.5.4.44 Creación de Tramo del Abocinamiento derecho de salida del ramal-2

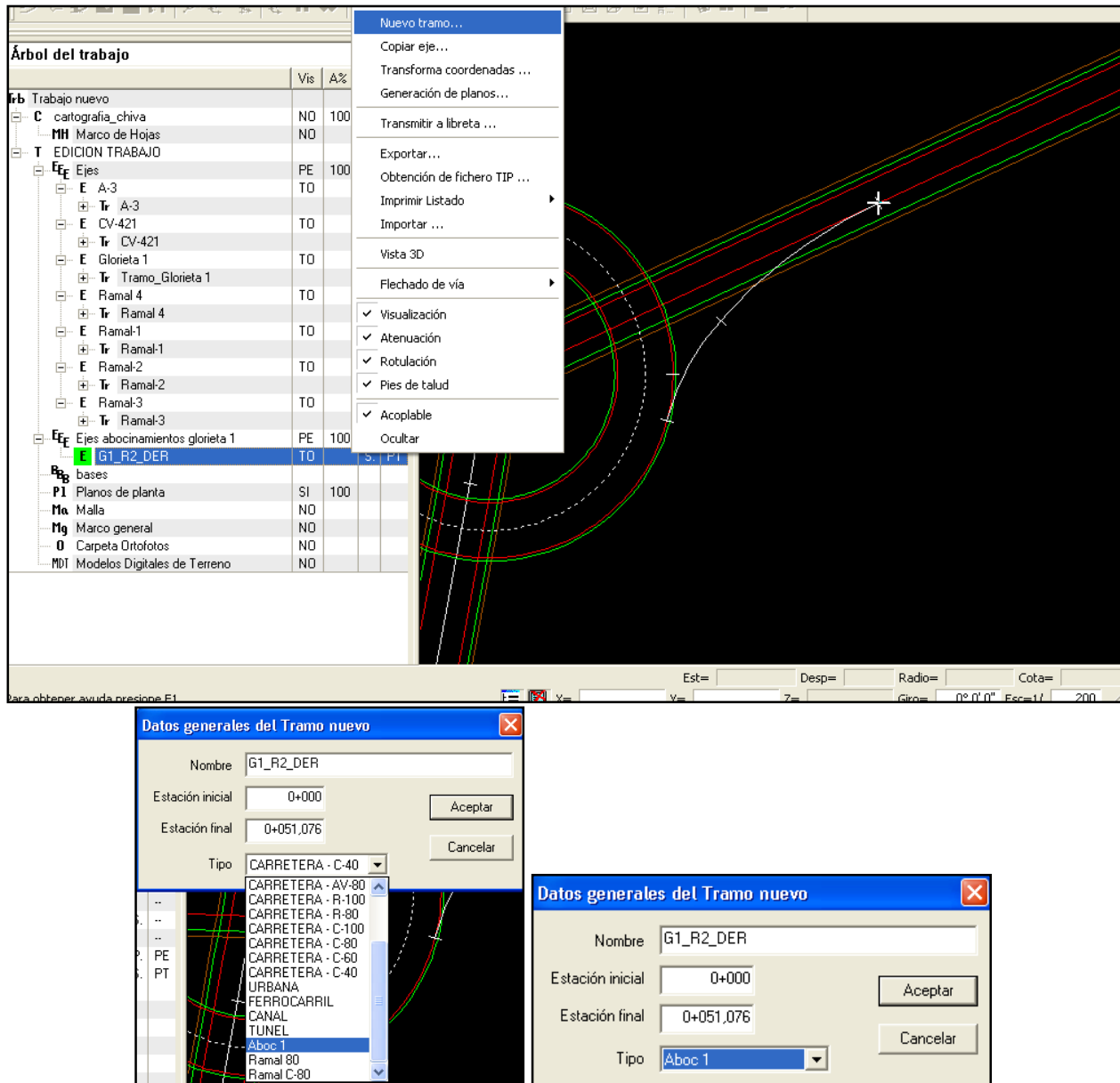


Figura 232. Creación de Tramo del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.

En la ventana emergente elegimos el tipo de plantilla *Aboc1.ttr*, para poder cargar este archivo tiene que estar en la carpeta donde se encuentra el archivo ejecutable del programa CLIP. Una vez hecho esto, creamos y adquirimos el terreno, con la opción de perfil a perfil cada metro y creamos una rasante que modificaremos posteriormente.

1.5.4.45 Creación y adquisición de terreno del Abocinamiento derecho de salida del ramal-2

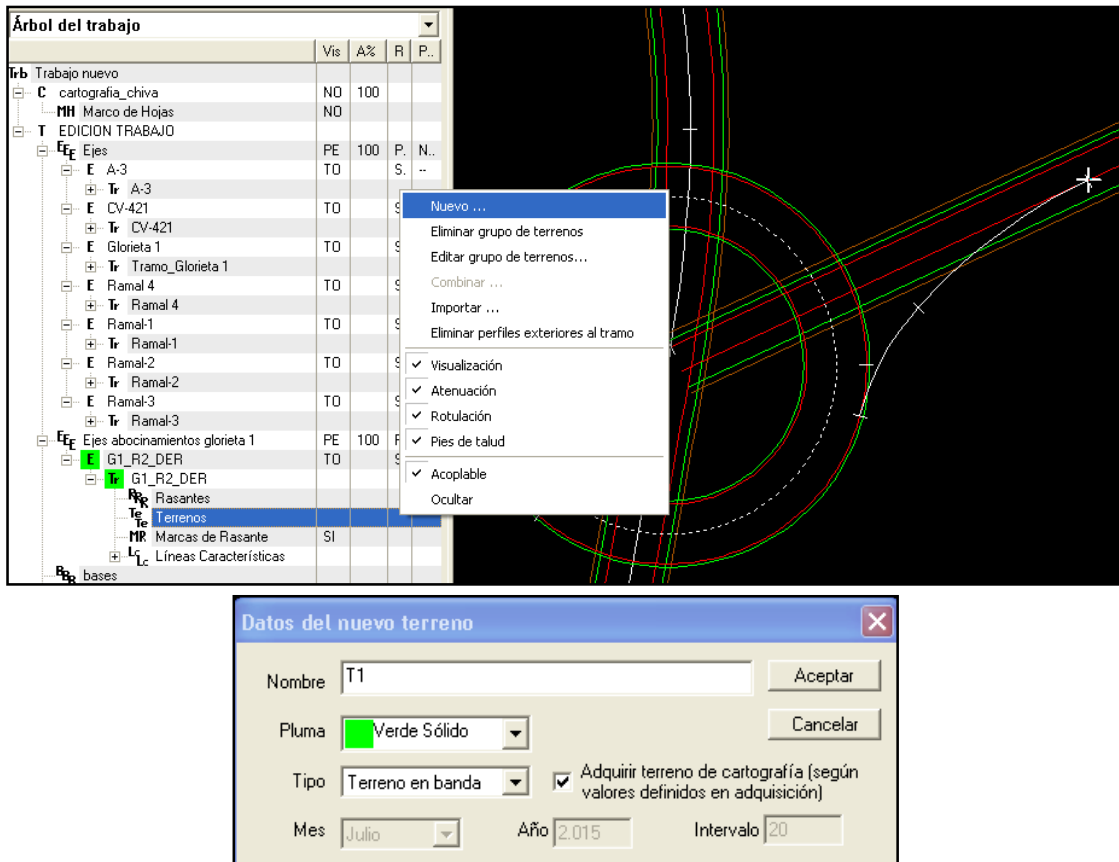


Figura 233. Creación de terreno del eje en planta del Abocinamiento derecho del ramal 2.

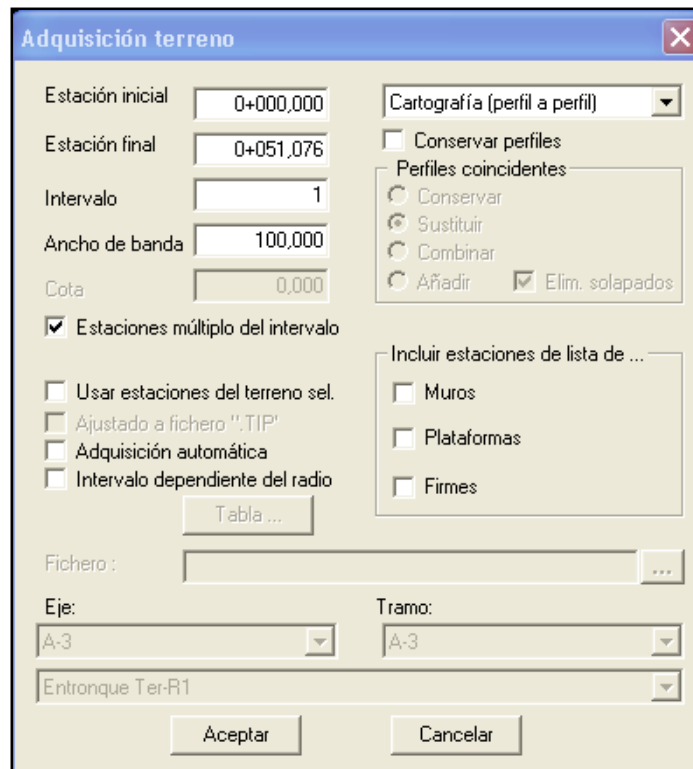


Figura 234. Adquisición de terreno cada metro.

1.5.4.46 Generación automática de anchos y peraltes del Abocinamiento derecho de salida de glorieta 1 al ramal 2

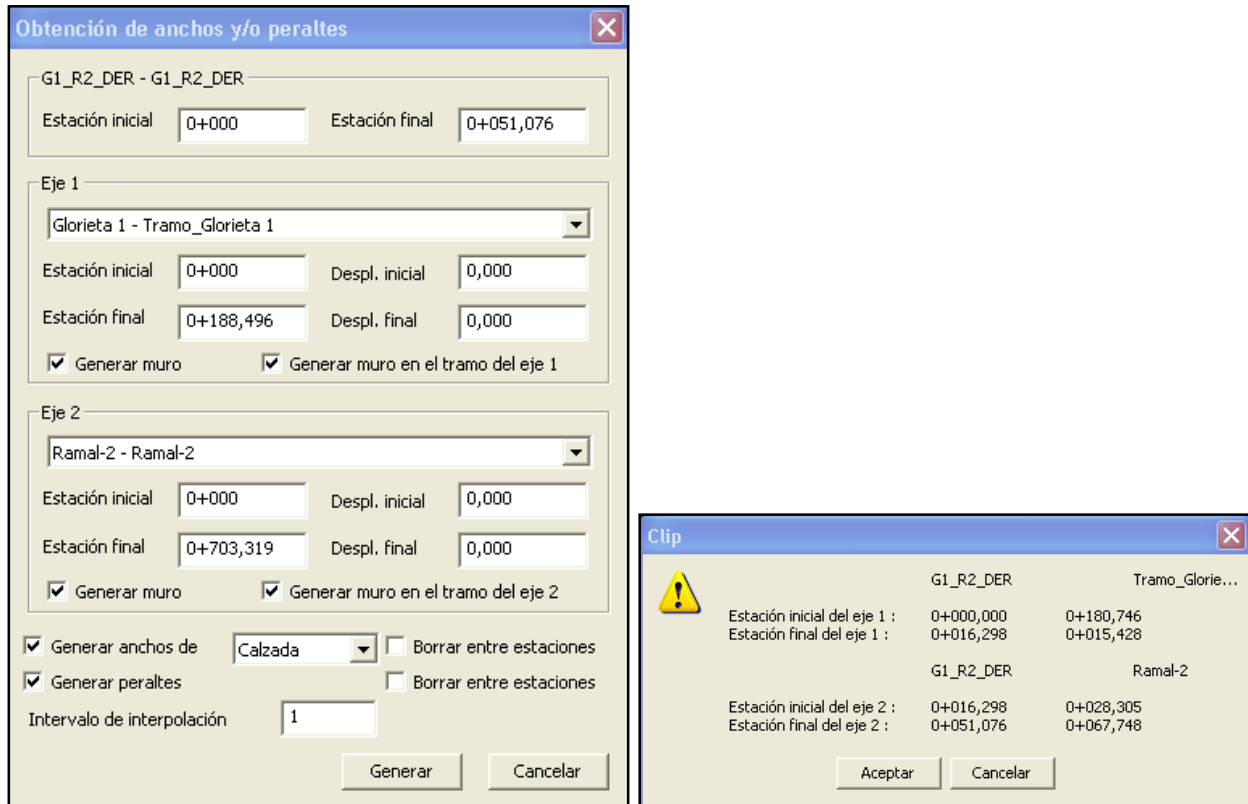


Figura 235. Generación automática de anchos y peraltes del Abocinamiento.

1.5.4.47 Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Sur

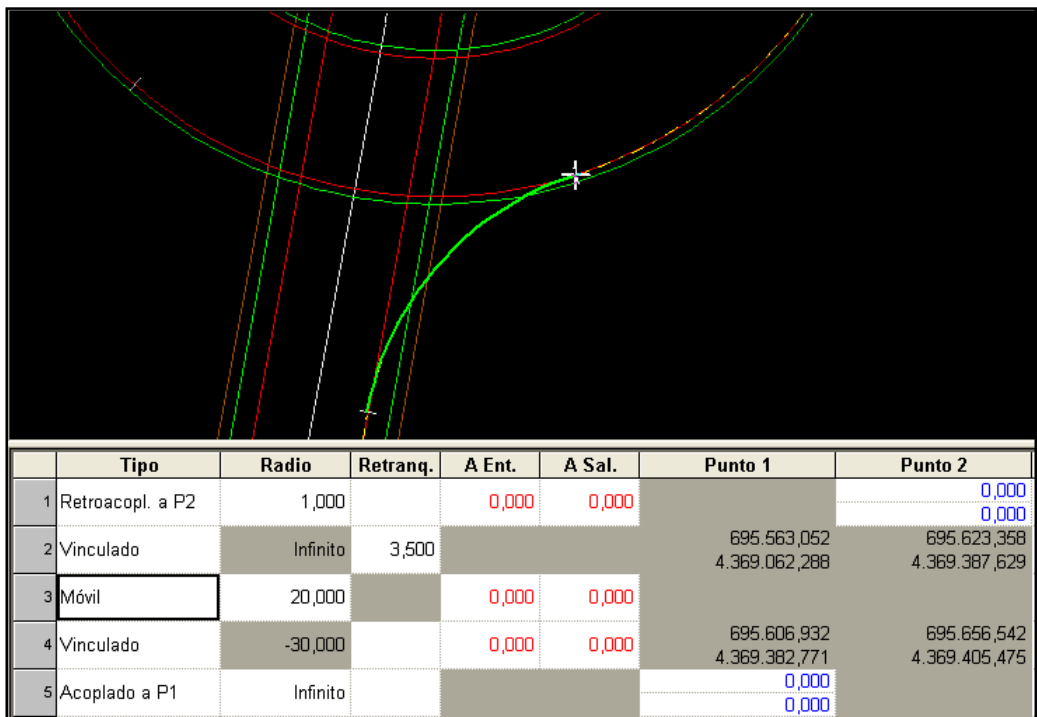


Figura 236. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Sur.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.622,072	4.369.361,485	11,6681	1,000	
1	0,000	0,000	695.622,072	4.369.361,485	11,6681	1,000	
2	0,000	0,000	695.622,072	4.369.361,485	11,6681	Infinito	
3	21,575	21,575	695.635,659	4.369.376,894	80,3427	20,000	
4	0,000	21,575	695.635,659	4.369.376,894	80,3427	-30,000	
5	0,000	21,575	695.635,659	4.369.376,894	80,3427	Infinito	

Figura 237. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Sur.

1.5.4.48 Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Sur

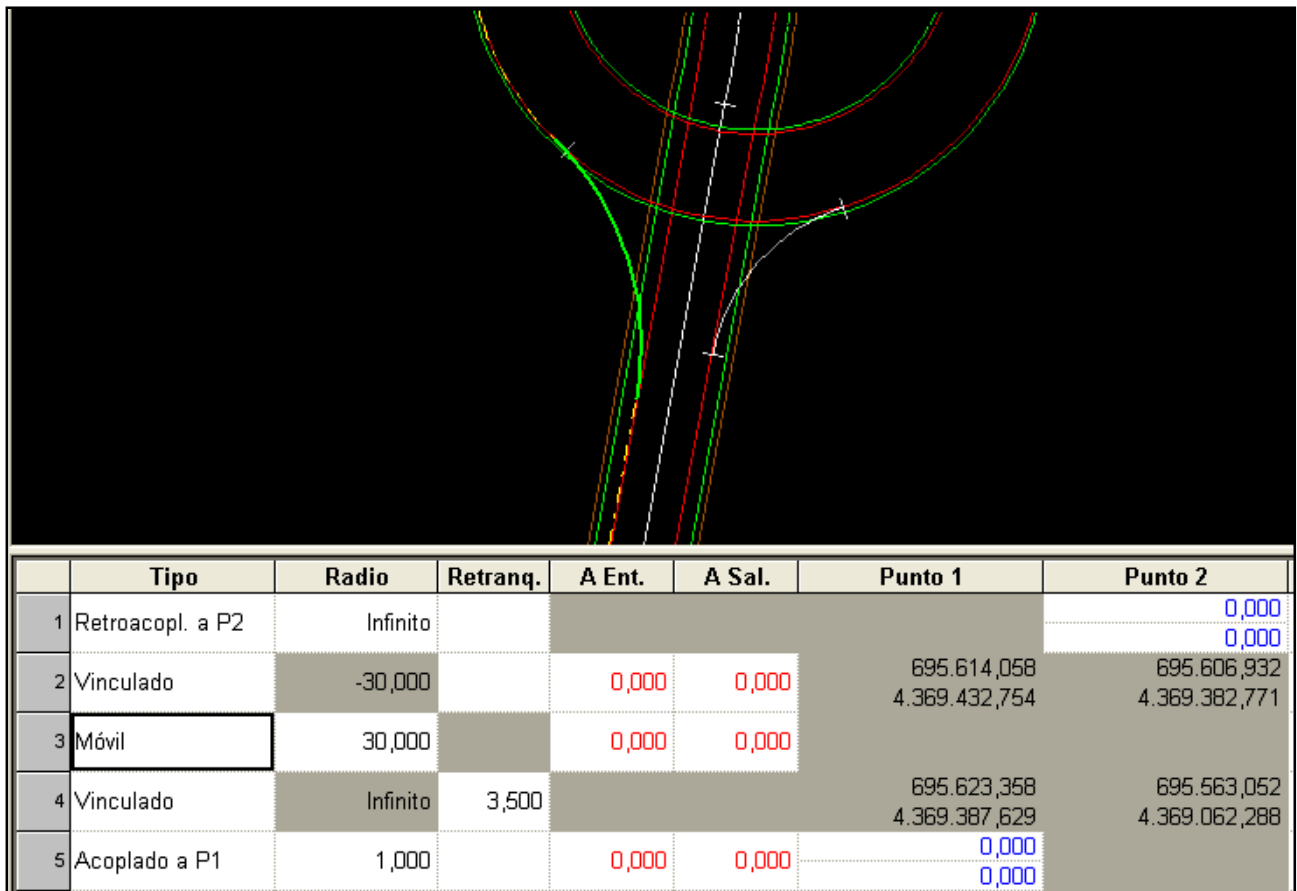


Figura 238. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Sur.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.605,589	4.369.384,005	149,2239	Infinito	
1	0,000	0,000	695.605,589	4.369.384,005	149,2239	Infinito	
2	0,000	0,000	695.605,589	4.369.384,005	149,2239	-30,000	
3	29,426	29,426	695.614,133	4.369.357,067	211,6681	30,000	
4	0,000	29,426	695.614,133	4.369.357,067	211,6681	Infinito	
5	0,000	29,426	695.614,133	4.369.357,067	211,6681	1,000	

Figura 239. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Sur.

1.5.4.49 Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Norte

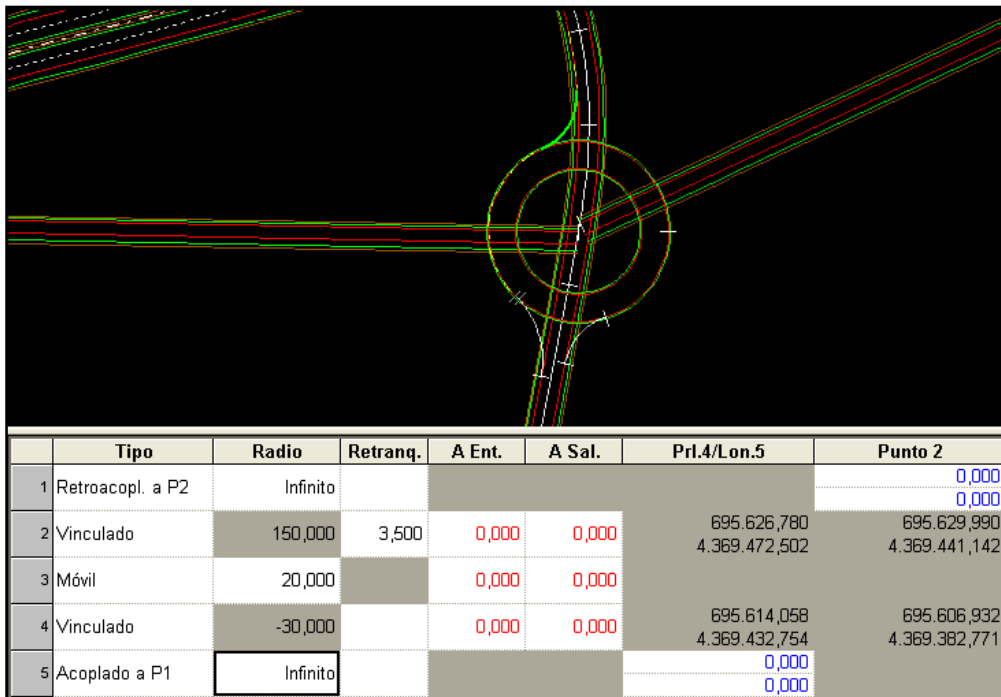


Figura 240. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Norte.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
1	0,000	0,000	695.626,078	4.369.452,620	195,2214	Infinito	
2	0,000	0,000	695.626,078	4.369.452,620	195,2214	146,500	
3	24,509	24,509	695.614,298	4.369.432,862	273,2349	20,000	
4	0,000	24,509	695.614,298	4.369.432,862	273,2349	-30,000	
5	0,000	24,509	695.614,298	4.369.432,862	273,2349	Infinito	

Figura 241. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 lado Norte.

1.5.4.50 Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Norte

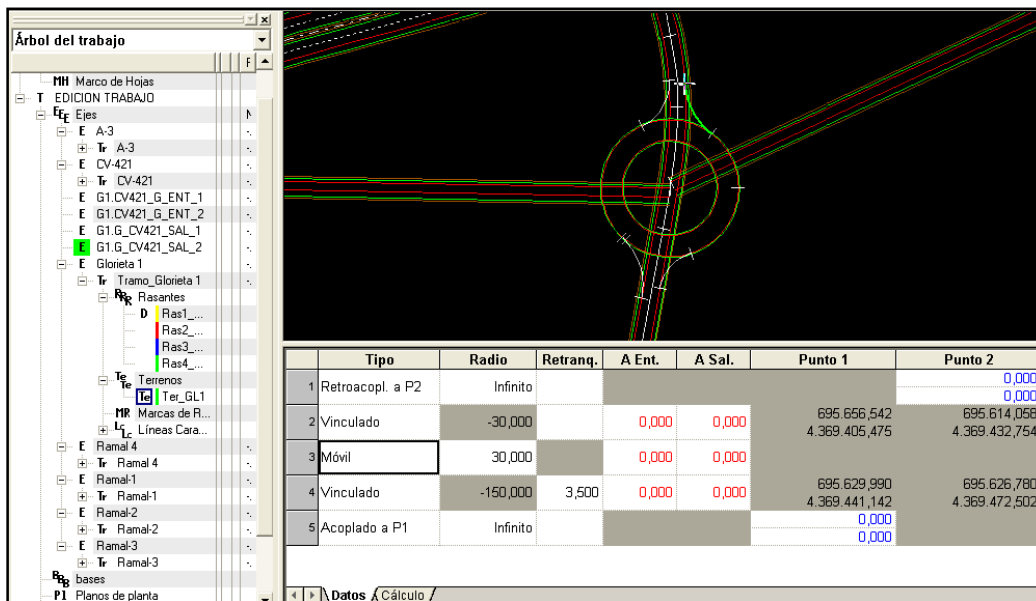


Figura 242. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Norte.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.644,840	4.369.429,249	341,7595	Infinito	
1	0,000	0,000	695.644,840	4.369.429,249	341,7595	Infinito	
2	0,000	0,000	695.644,840	4.369.429,249	341,7595	-30,000	
3	25,582	25,582	695.633,195	4.369.451,161	396,0464	30,000	
4	0,000	25,582	695.633,195	4.369.451,161	396,0464	-153,500	
5	0,000	25,582	695.633,195	4.369.451,161	396,0464	Infinito	

Figura 243. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 lado Norte.

1.5.4.51 Abocinamiento de salida margen derecho de Glorieta 1 a Ramal 2

The screenshot shows a CAD interface with a tree view on the left and a data table at the bottom. The tree view includes elements like 'Ejes', 'Rasantes', 'Terrenos', and 'Ramal 4'. The data table below the drawing provides the following information:

	Tipo	Radio	Retranq.	A Ent.	A Sal.	Punto 1	Pri.2/Lon.1
1	Retroacopl. a P2	Infinito					0,000 0,000
2	Vinculado	-30,000		0,000	0,000	695.606.932 4.369.382,771	695.656,542 4.369.405,475
3	Móvil	30,000		0,000	0,000		
4	Vinculado	Infinito	4,000			695.627,046 4.369.408,189	695.947,387 4.369.558,790
5	Acoplado a P1	1,000		0,000	0,000	0,000 0,000	

Figura 244. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a Ramal 2.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.656,332	4.369.401,934	7,5321	Infinito	
1	0,000	0,000	695.656,332	4.369.401,934	7,5321	Infinito	
2	0,000	0,000	695.656,332	4.369.401,934	7,5321	-30,000	
3	30,391	30,391	695.673,359	4.369.425,542	72,0228	30,000	
4	0,000	30,391	695.673,359	4.369.425,542	72,0228	Infinito	
5	0,000	30,391	695.673,359	4.369.425,542	72,0228	1,000	

Figura 245. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a Ramal 2.

1.5.4.52 Abocinamiento de entrada margen derecho de Ramal 4 a Glorieta 1

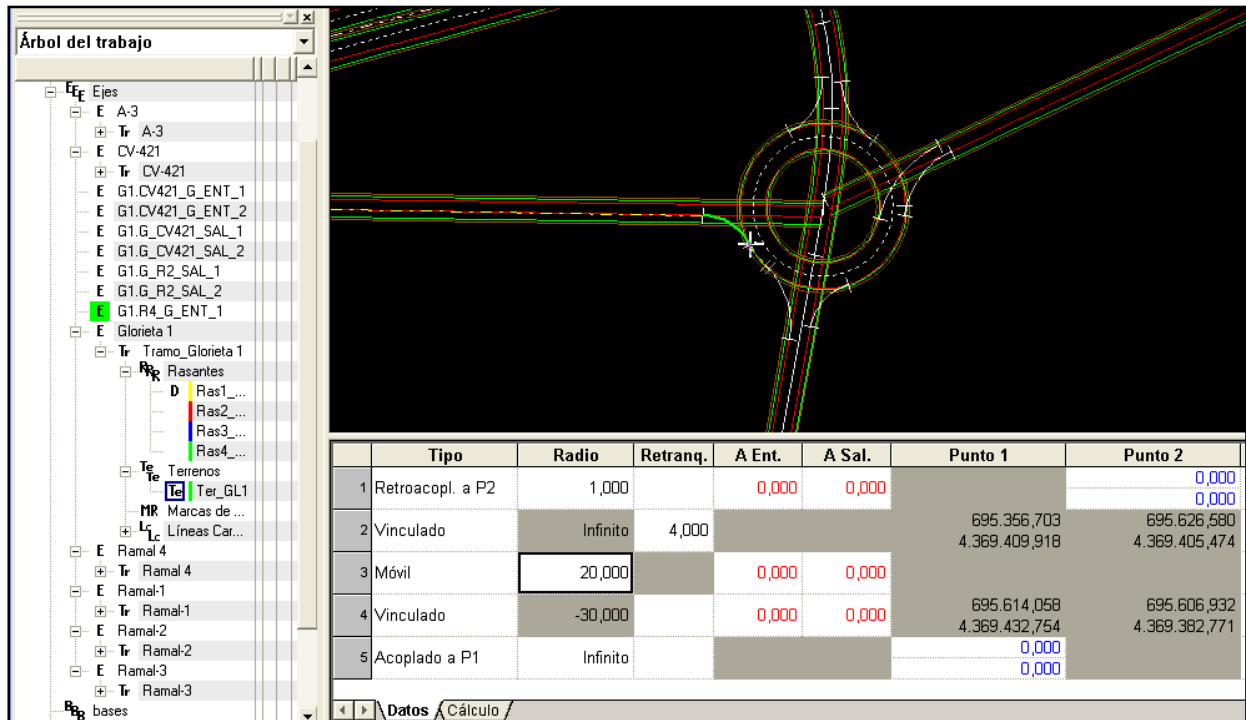


Figura 246. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada del Ramal 4 a Glorieta 1.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.582,619	4.369.402,197	101,0481	1,000	
1	0,000	0,000	695.582,619	4.369.402,197	101,0481	1,000	
2	0,000	0,000	695.582,619	4.369.402,197	101,0481	Infinito	
3	21,403	21,403	695.599,991	4.369.391,510	169,1751	20,000	
4	0,000	21,403	695.599,991	4.369.391,510	169,1751	-30,000	
5	0,000	21,403	695.599,991	4.369.391,510	169,1751	Infinito	

Figura 247. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de entrada del Ramal 4 a Glorieta 1.

1.5.4.53 Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 interior en lado Norte

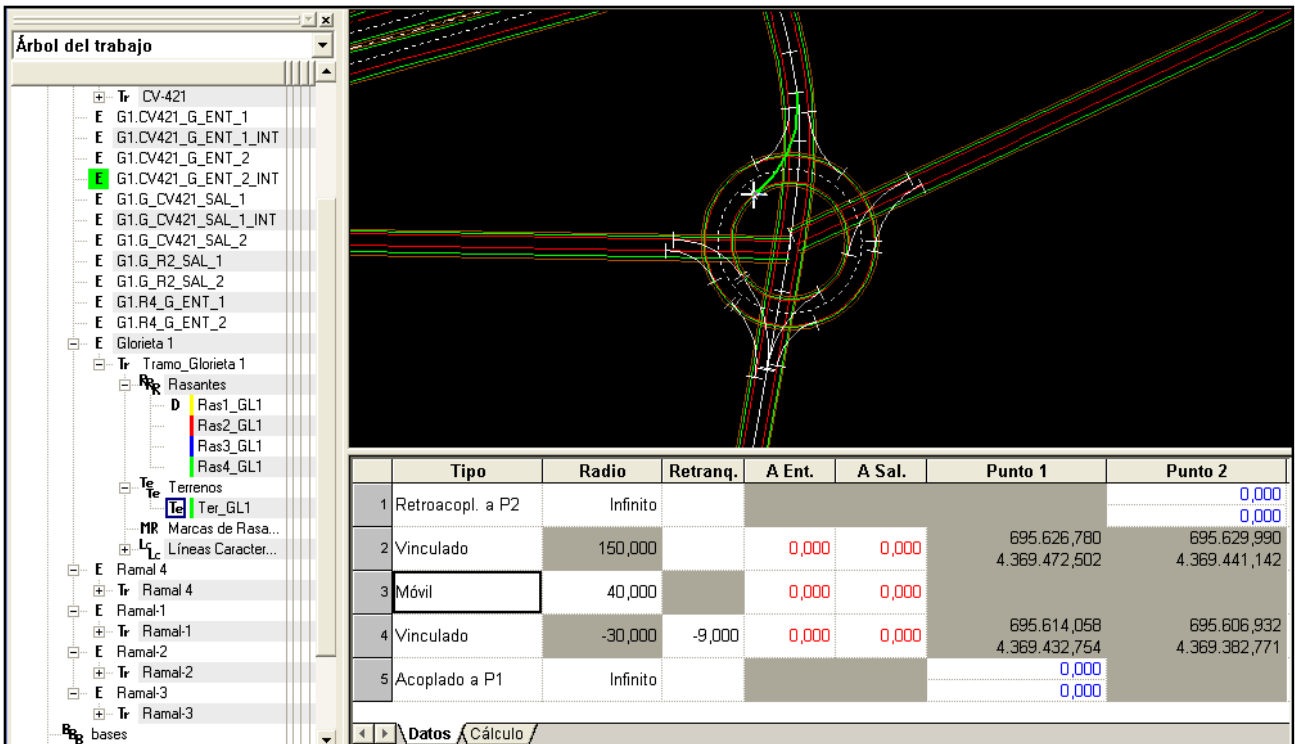


Figura 248. Datos de entrada del Abocinamiento de entrada de CV421 a Glorieta 1 interior en lado Norte.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.629,071	4.369.458,223	192,9453	Infinito	
1	0,000	0,000	695.629,071	4.369.458,223	192,9453	Infinito	
2	0,000	0,000	695.629,071	4.369.458,223	192,9453	150,000	
3	41,009	41,009	695.613,727	4.369.422,111	258,2129	40,000	
4	0,000	41,009	695.613,727	4.369.422,111	258,2129	-21,000	
5	0,000	41,009	695.613,727	4.369.422,111	258,2129	Infinito	

Figura 249. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de CV421 a Glorieta 1 interior en lado Norte.

1.5.4.54 Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 interior en lado Norte

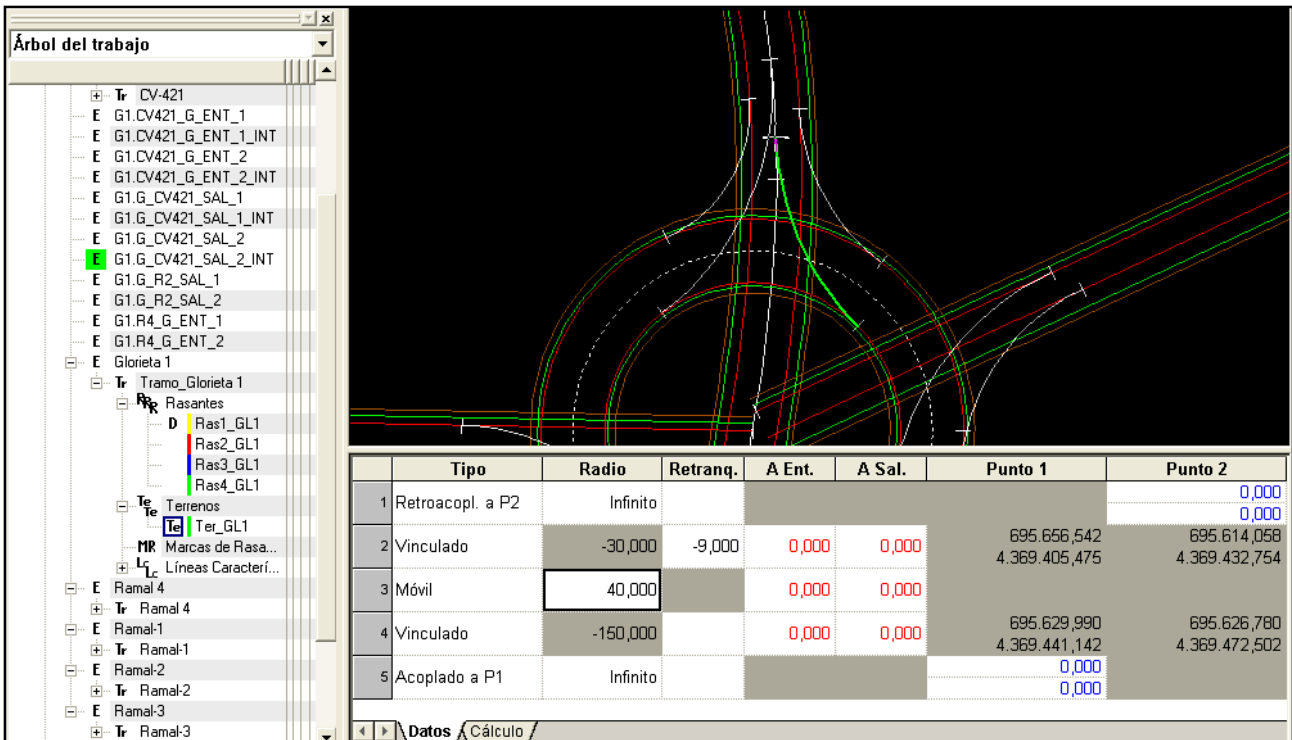


Figura 250. Datos de entrada del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 interior en lado Norte.

	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.641,458	4.369.420,257	350,2874	Infinito	
1	0,000	0,000	695.641,458	4.369.420,257	350,2874	Infinito	
2	0,000	0,000	695.641,458	4.369.420,257	350,2874	-21,000	
3	29,808	29,808	695.629,895	4.369.446,986	397,7282	40,000	
4	0,000	29,808	695.629,895	4.369.446,986	397,7282	-150,000	
5	0,000	29,808	695.629,895	4.369.446,986	397,7282	Infinito	

Figura 251. Cálculo de alineaciones del eje en planta del Abocinamiento de salida de Glorieta 1 a CV421 interior en lado Norte.

1.5.4.55 Creación de Tramos de los abocinamientos

Para generar el tramo en cada uno de los abocinamientos, lo realizamos desde el árbol de trabajo en cada uno de los ejes que hemos creado de abocinamientos. En la ventana emergente que nos aparece elegimos el **tipo de plantilla (Aboc1.ttr)**, para poder cargar el archivo tiene que estar en la carpeta donde se encuentre el ejecutable de CLIP, como se ve en la siguiente imagen:

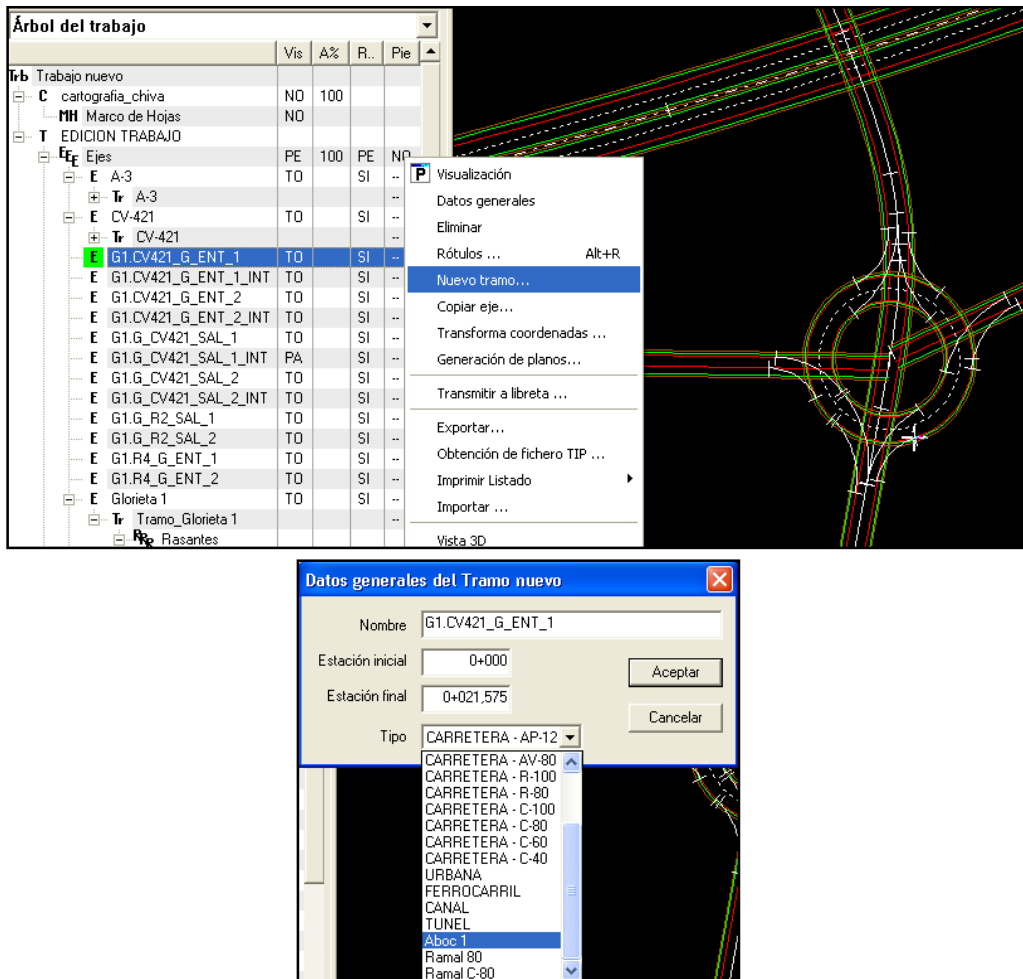


Figura 252. Creación de los tramos de los abocinamientos desde la plantilla.

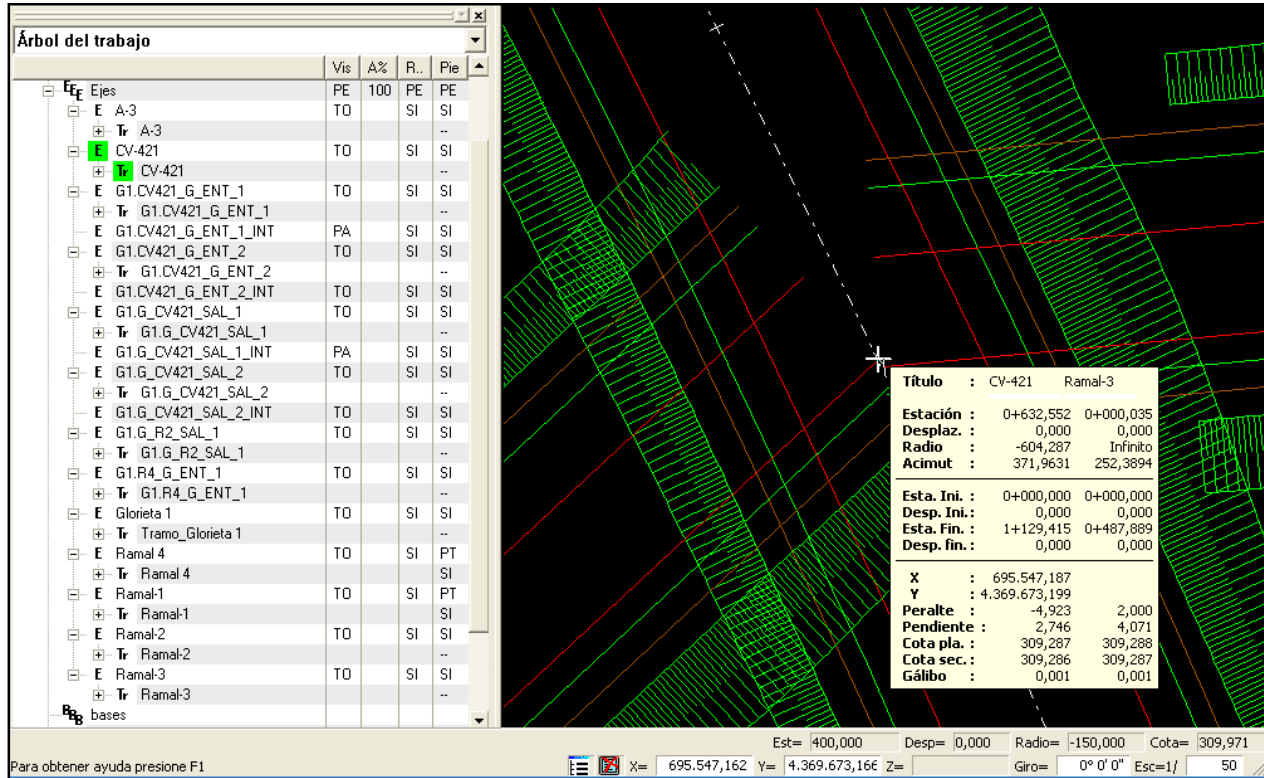
Una vez hecho esto, creamos y adquirimos el terreno, con la opción de perfil a perfil cada metro y creamos una rasante, que modificaremos en el paso siguiente.

Hacemos lo mismo para los demás abocinamientos. A los terrenos les llamaremos t1 y a las rasantes r1. (pasamos al punto 1.5.5.10 del cambio de las rasantes de los abocinamientos y posteriormente generación de muros y peraltes, así como ajustar los desplazados).

1.5.4.56 Creación del eje en Planta de la glorieta 2

Las dimensiones geométricas de ambas glorietas vienen definidas en el punto 1.5.1 Diseño del enlace/introducción.

El centro de la glorieta 2 se fija en el punto de intersección entre los ejes del Ramal 3 y la CV-421, tal y como se puede observar en la siguiente figura:



Tal y como se ha comentado (apartado 1.5.4.1 Tipo de alineaciones), hay varias formas de definir una glorieta, en este caso la definimos igual que la glorieta 1, con las coordenadas del centro y el radio.

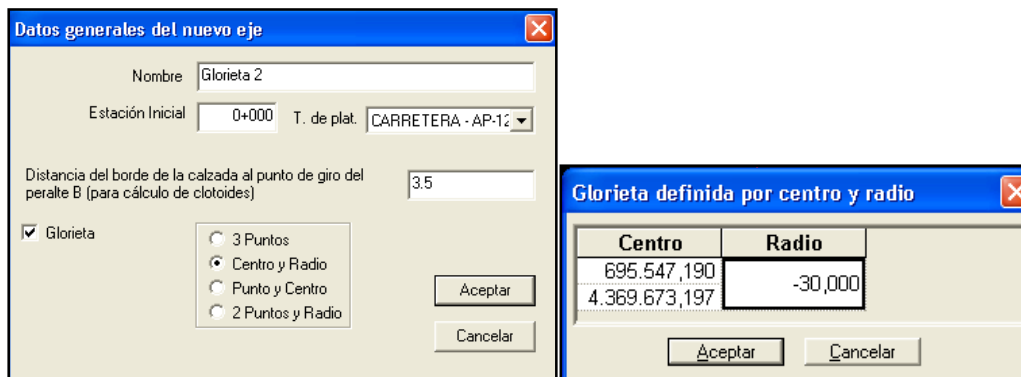


Figura 253. Definición de Eje Glorieta 2.

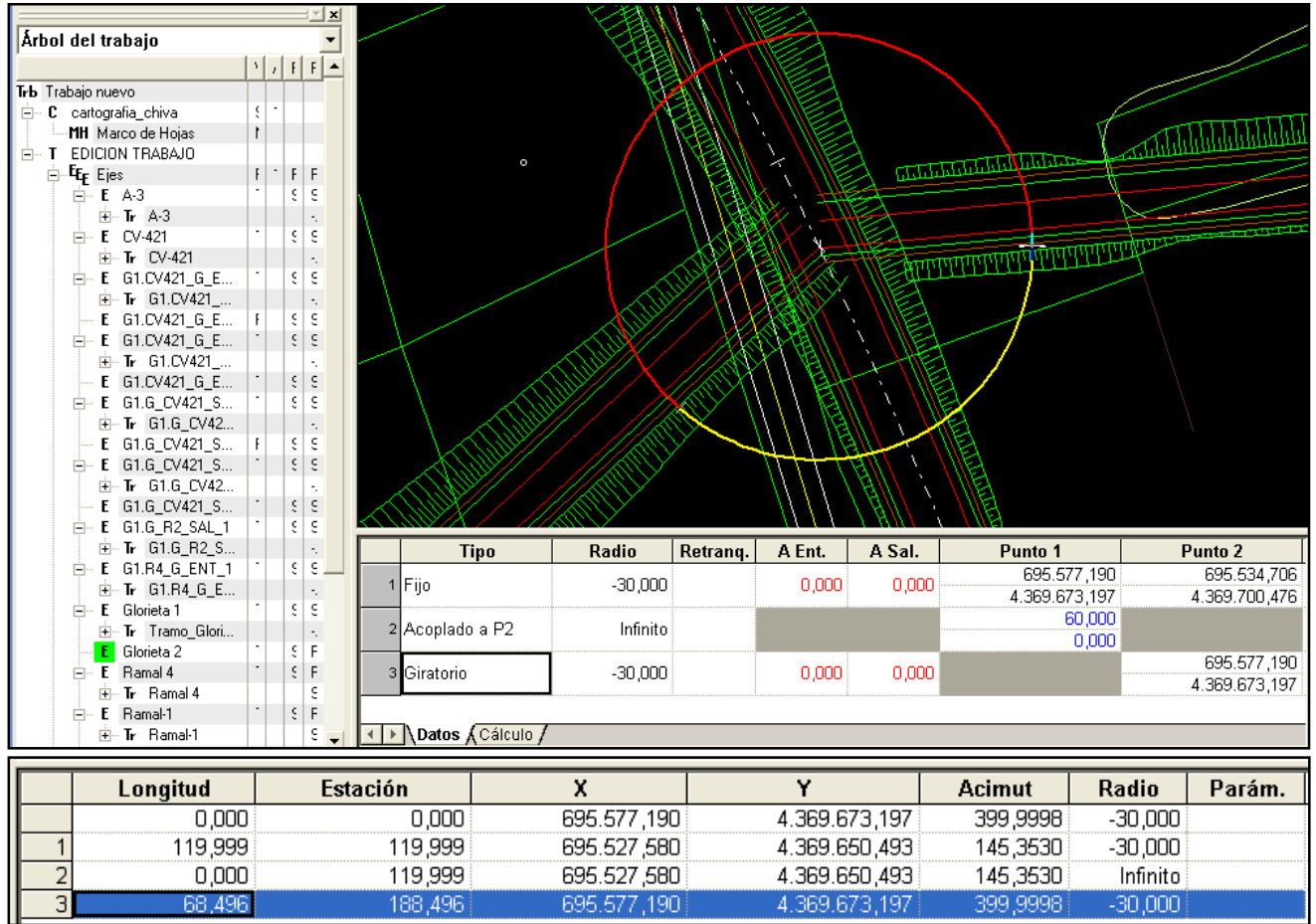
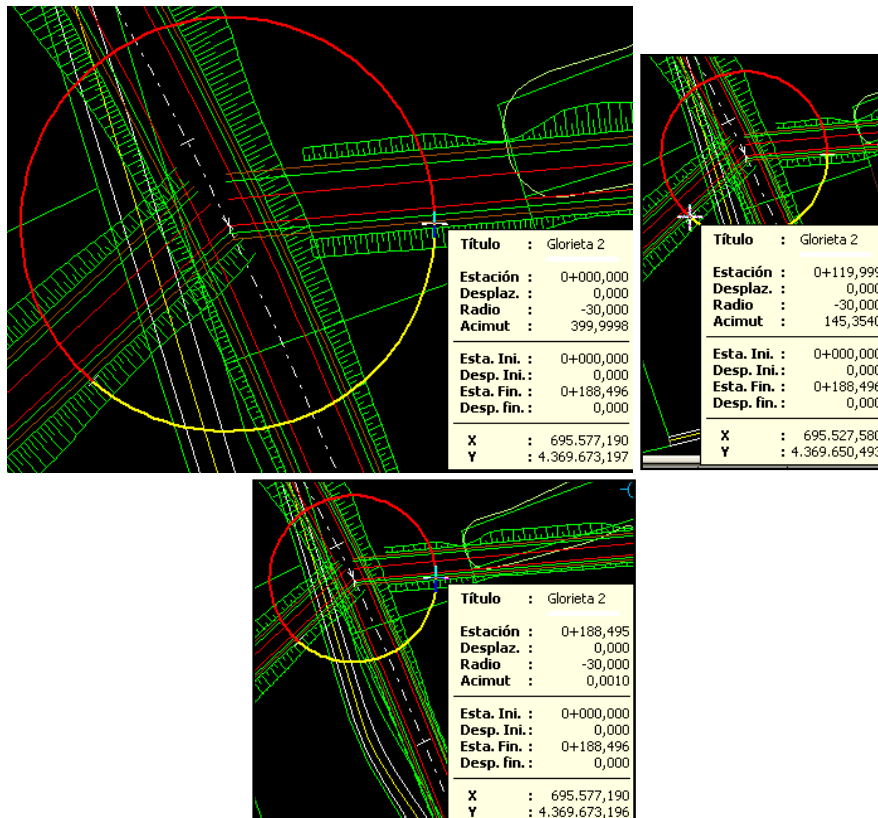


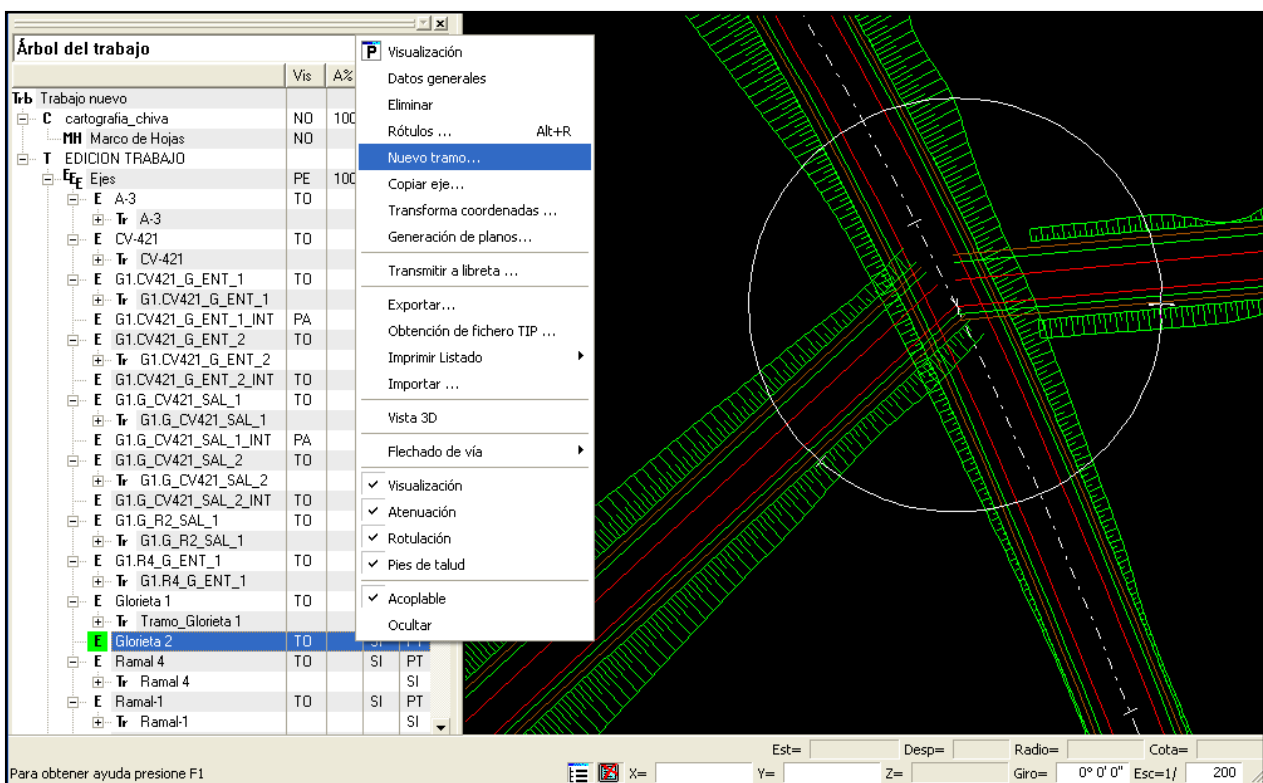
Figura 254. Definición geométrica de Glorieta 2.



Una vez tenemos definida la geometría en planta de la glorieta 2, debemos definir el diseño de la rasante utilizando las marcas de rasante automáticas, para estudiar las diferentes soluciones. Recordando que **la rasante de una glorieta tiene que ser simétrica**. (Antes de pasar a la rasante creamos el tramo y adquirimos el terreno, después pasamos al punto 1.5.5.12 rasante glorieta 2 y a continuación definimos la sección tipo de la glorieta).

1.5.4.57 Creación de Tramo GL2

Una vez creado el eje debemos crear un **nuevo tramo**, colocándonos en el árbol de trabajo sobre dicho eje y con el botón derecho del ratón solicitándolo. Nos abre una nueva ventana emergente en la que damos un nombre para el tramo y nos dice la longitud de la rotonda en su diámetro exterior de carril, lo definimos para todo el eje.



Datos generales del Tramo nuevo

Nombre:

Estación inicial:

Estación final:

Tipo:

Figura 255. Creación de nuevo Tramo.

1.5.4.58 Creación y adquisición de terreno

Una vez definido el eje en planta y creado el tramo, tenemos que definir un terreno desde la carpeta Terrenos, en el árbol de trabajo. Desactivamos la pestaña adquirir de forma automática para definir la forma de adquirir el terreno después nosotros.

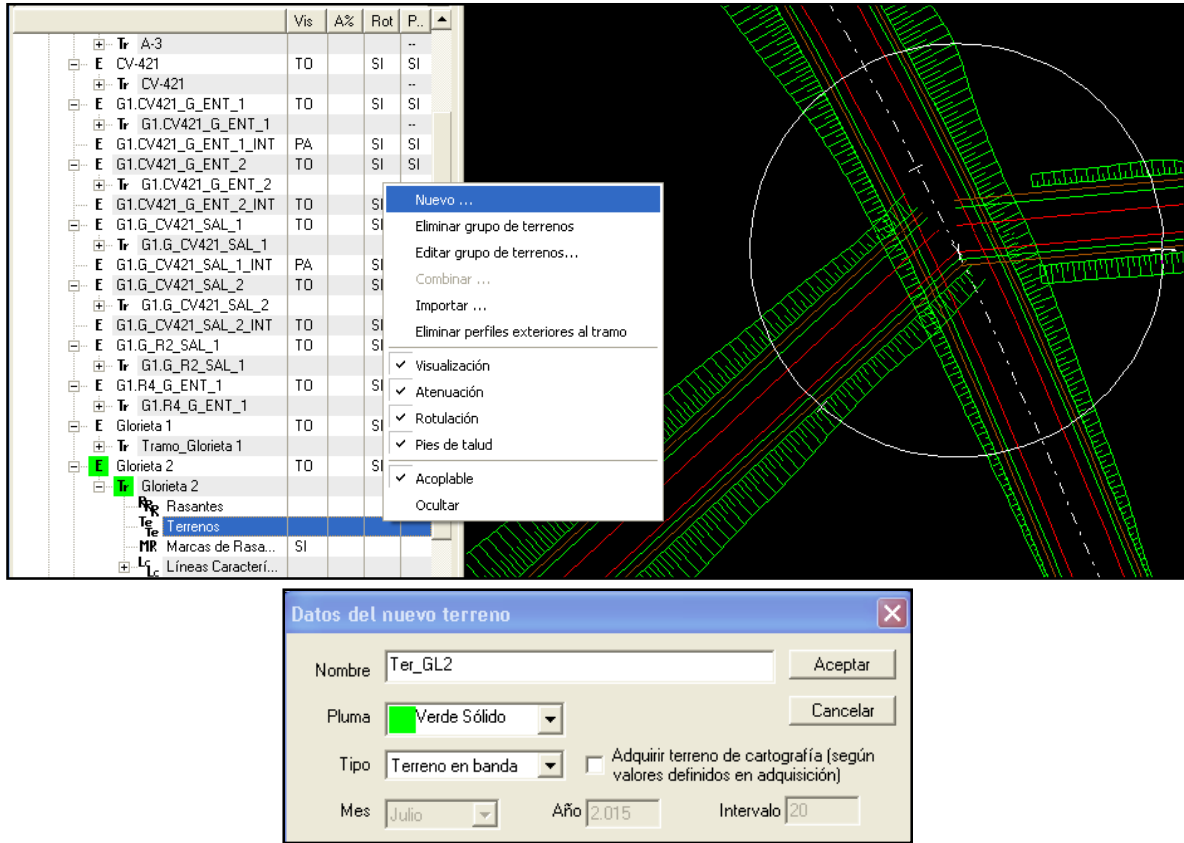


Figura 256. Creación de Terreno.

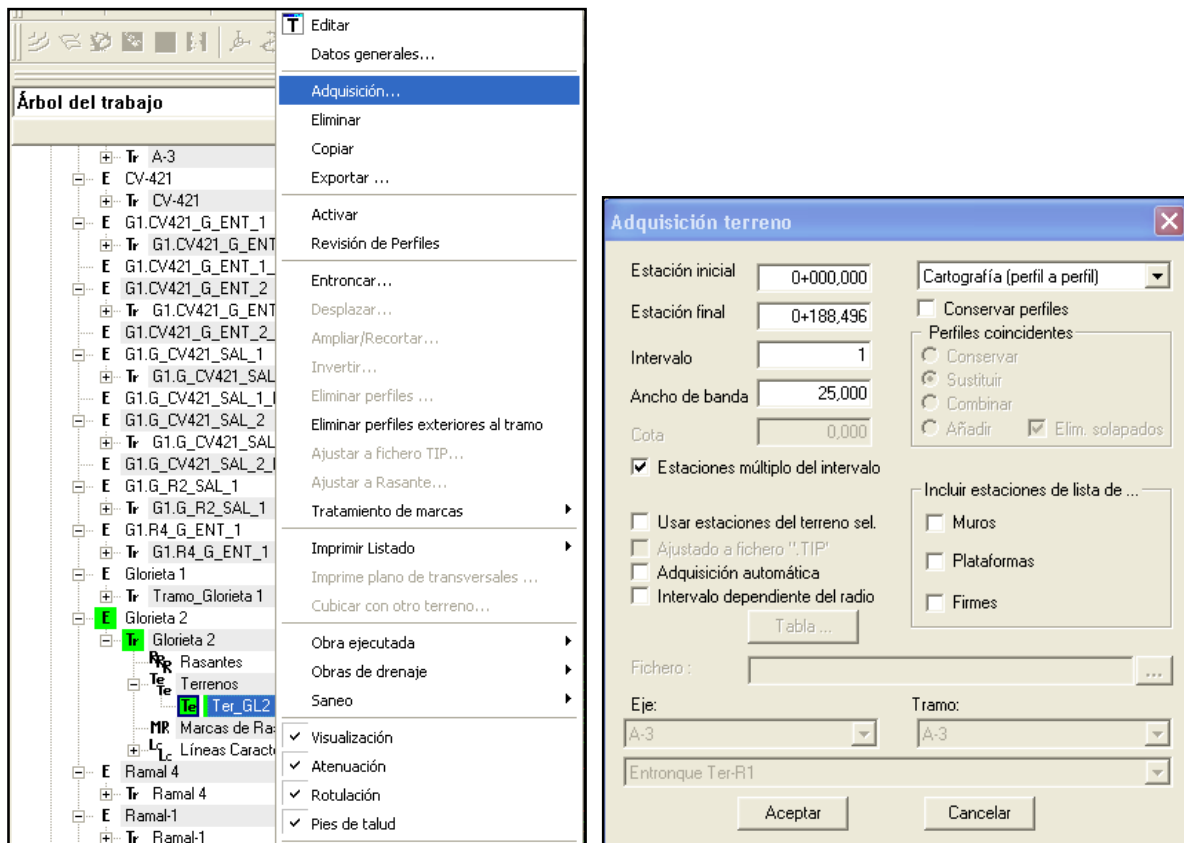


Figura 257. Adquisición de Terreno.

Ahora seleccionamos en planta las intersecciones de los cuatro ejes con el de la glorieta (Alt + botón izquierdo del ratón), para generar las marcas características que visualizaremos en alzado y nos servirán para definir el plano de la rasante de la glorieta que más nos convenga. (Ir al punto 1.5.5.12).

1.5.4.59 Creación de la sección tipo de la Glorieta 2.

Sobre el Tramo creado en el árbol de trabajo, con el botón derecho del ratón abrimos el menú contextual y nos vamos a datos globales, en la pestaña plataforma definimos:

- Bermas de 1m
- Arcén izquierdo y derecho = 0,5m
- Calzada izquierda = 9m
- Calzada derecha = 0m

En este caso ya incluimos directamente la berma para un mejor ajuste con los abocinamientos y de esta forma también obtenemos una mejor base para el encintado de bordillo de la glorieta, tal y como se puede observar en la siguiente figura. Es importante resaltar que las pestañas no se queden marcadas para poder actuar posteriormente desde las tablas de sección.

IZQUIERDA		DERECHA	
Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Berma desmorte	1,000	<input type="checkbox"/> Berma desmorte	1,000
<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000	<input type="checkbox"/> Berma terraplén	1,000
<input type="checkbox"/> Arcén	0,500	<input type="checkbox"/> Arcén	0,500
<input type="checkbox"/> Calzada	9,000	<input type="checkbox"/> Calzada	0,000
<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000	<input type="checkbox"/> Arcén interior	0,000
<input type="checkbox"/> Mediana	0,000	<input type="checkbox"/> Mediana	0,000
<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000	<input type="checkbox"/> Punto de giro	0,000
<input type="checkbox"/> Giro en el extremo de mediana		<input type="checkbox"/> Bermas iguales en desmorte y terraplén	
<input type="checkbox"/> Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta			

Figura 258. Definición de la sección tipo de glorieta 2.

1.5.4.60 Creación de desplazados de la Glorieta 2.

Ahora debemos generar los desplazados, se realiza igual que en todos los ejes, desde el árbol de trabajo, en tramo / generación automática de desplazados, el programa utiliza la sección tipo definida anteriormente para generarlos o en su caso lo definido en las tablas de sección (editando con F4 desde la ventana de transversales y definiendo una plataforma). En la siguiente figura podemos observar cómo nos ha generado de forma automática los pies de talud al tener definida la rasante. Además también se aprecia como el eje corresponde con la línea exterior de la calzada de la glorieta, tal y como hemos definido.

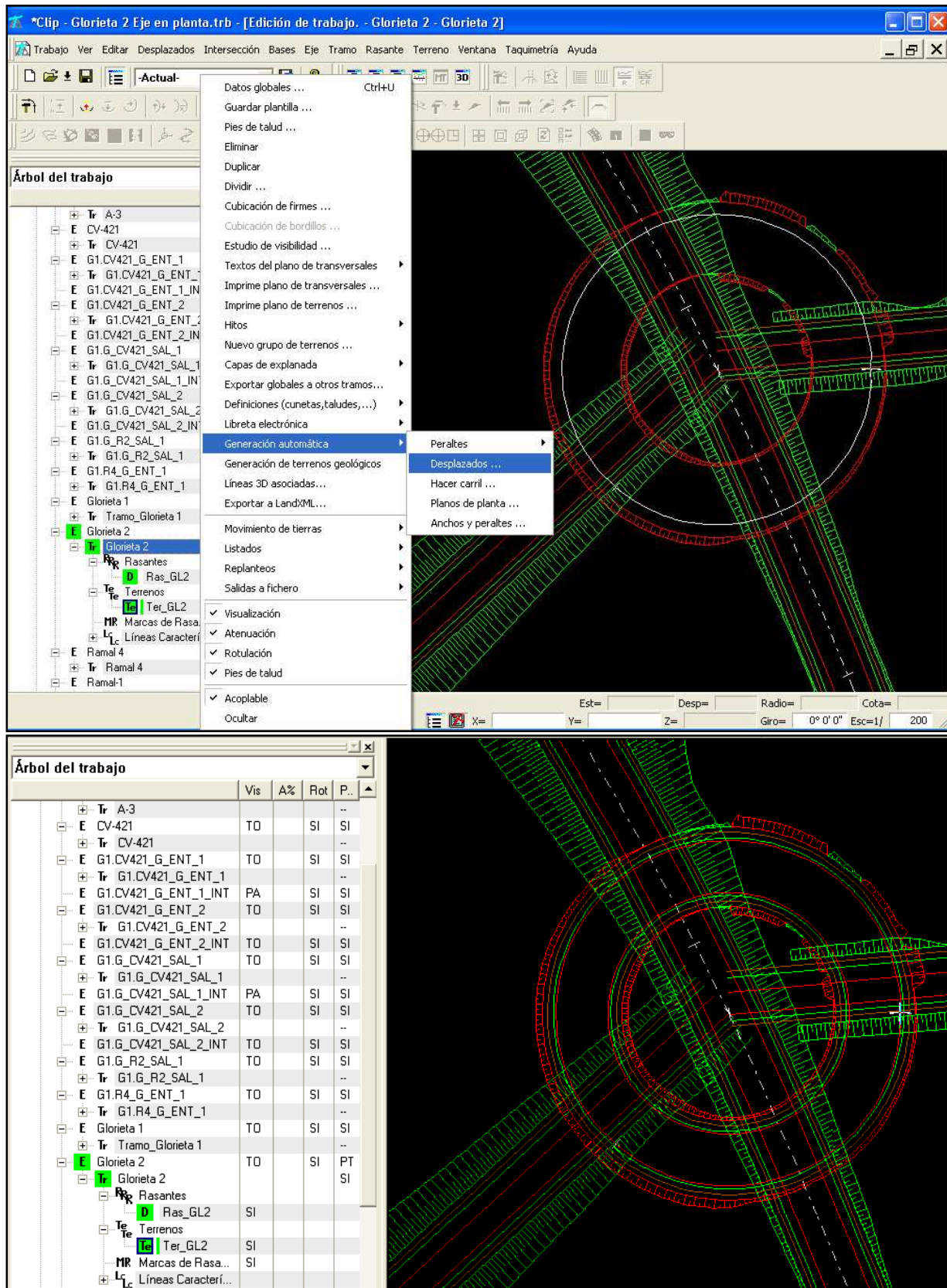


Figura 259. Generación automática de desplazados.

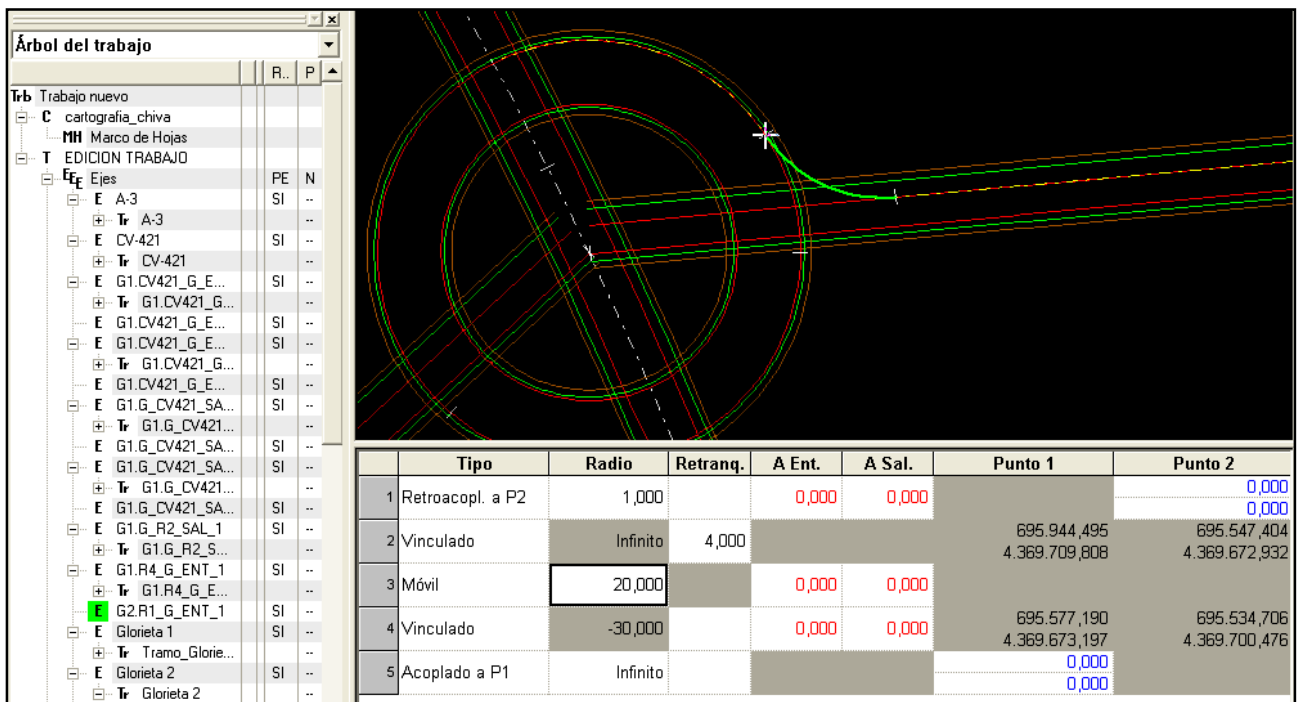
El siguiente paso es definir la rasante modificada de los diferentes ejes que llegan a la glorieta 1 (vamos al punto 1.5.5.13).

1.5.4.61 Creación de la geometría en planta de los abocinamientos con la glorieta 2.

Para generar los abocinamientos es importante definir claramente los nombres de cada uno de ellos, para así poder interpretar fácilmente si es de salida o de entrada y de que ramal llega a la rotonda o a que ramal sale de ella. Tal y como se ha hecho en la otra rotonda.

1.5.4.62 Abocinamiento derecho de entrada a Glorieta 2 del Ramal-1

Como se puede observar en los abocinamientos de las glorietas no debemos poner clotoides y se debe tener siempre en cuenta el sentido de circulación para vincular bien los ejes.

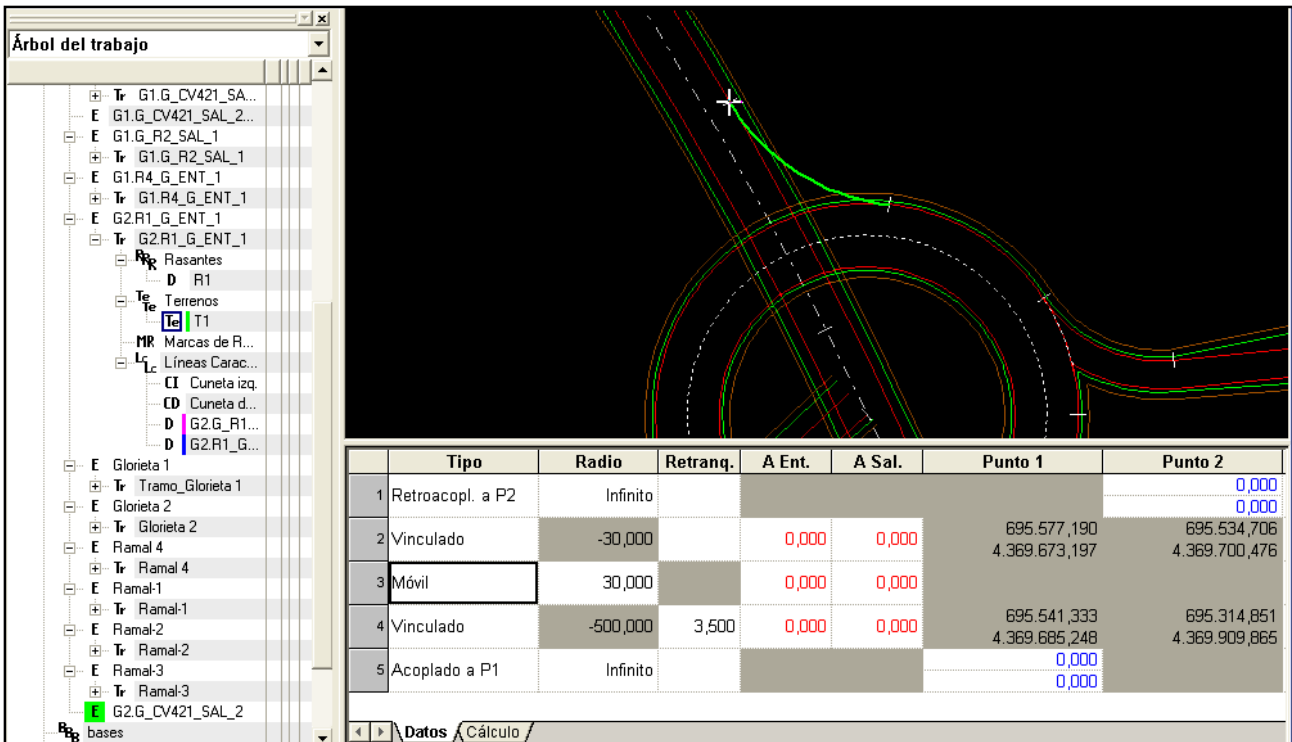


	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.590,675	4.369.680,968	294,1049	1,000	
1	0,000	0,000	695.590,675	4.369.680,968	294,1049	1,000	
2	0,000	0,000	695.590,675	4.369.680,968	294,1049	Infinito	
3	21,532	21,532	695.572,171	4.369.689,808	362,6431	20,000	
4	0,000	21,532	695.572,171	4.369.689,808	362,6431	-30,000	
5	0,000	21,532	695.572,171	4.369.689,808	362,6431	Infinito	

Figura 260. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 del Ramal 1.

Ahora creamos el tramo, el terreno y lo adquirimos, al igual que la generación de los anchos y peraltes.

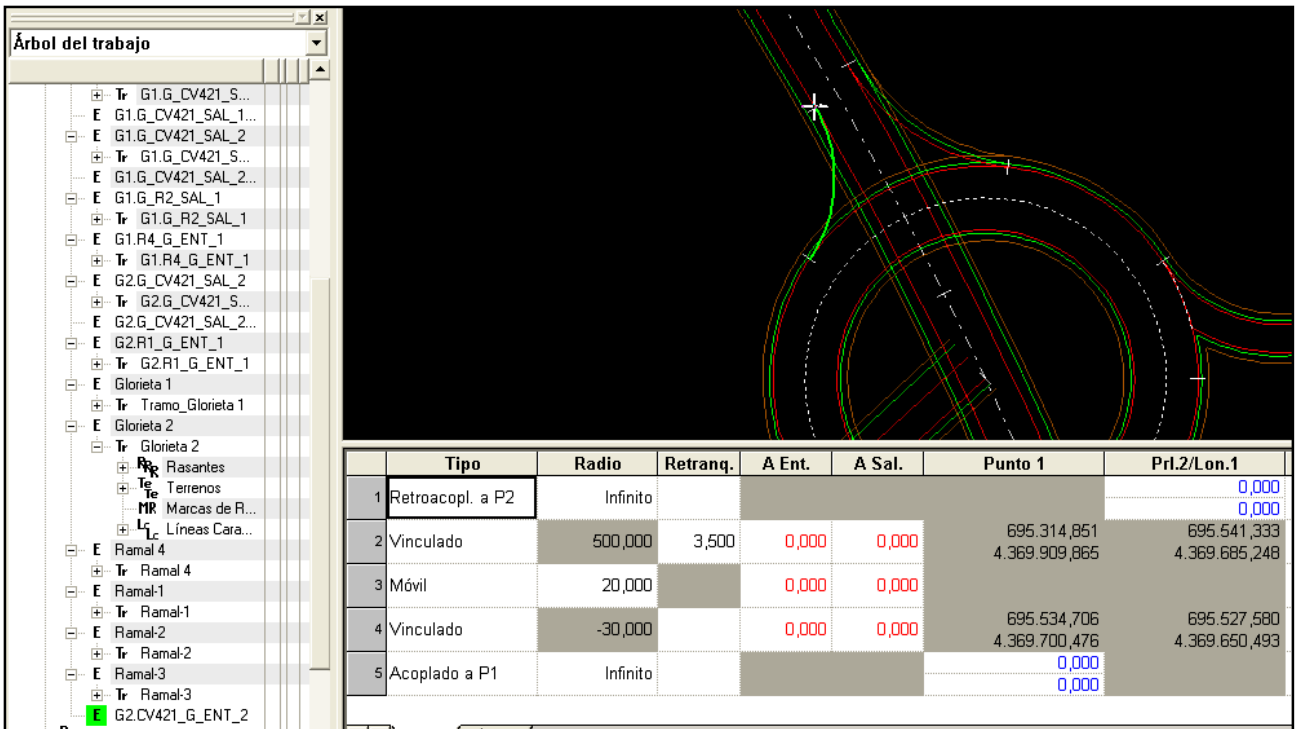
1.5.4.63 Abocinamiento de salida de Glorieta 2 a CV-421 lado Norte



	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.550,336	4.369.703,032	306,8876	Infinito	
1	0,000	0,000	695.550,336	4.369.703,032	306,8876	Infinito	
2	0,000	0,000	695.550,336	4.369.703,032	306,8876	-30,000	
3	27,937	27,937	695.527,666	4.369.717,583	365,9718	30,000	
4	0,000	27,937	695.527,666	4.369.717,583	365,9718	-503,500	
5	0,000	27,937	695.527,666	4.369.717,583	365,9718	Infinito	

Figura 261. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 a la CV-421.

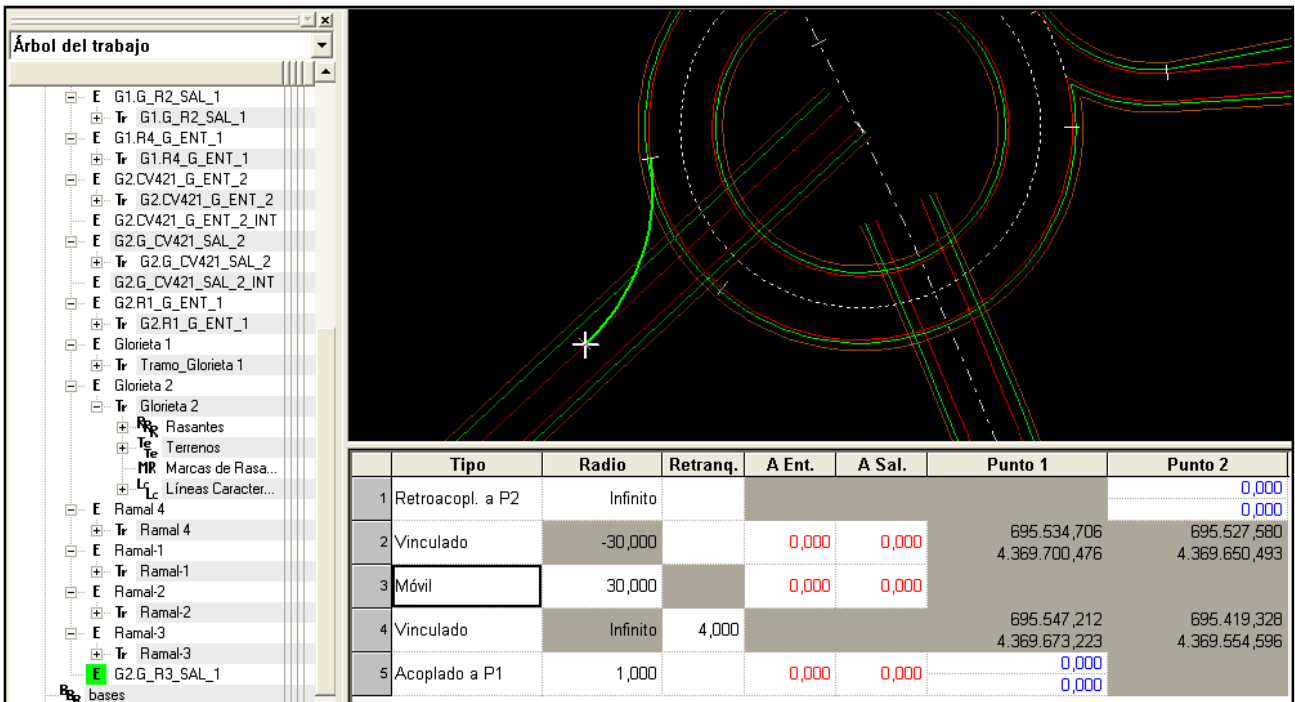
1.5.4.64 Abocinamiento de entrada a Glorieta 2 de CV-421 lado Norte



	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.523,151	4.369.711,451	166,3535	Infinito	
1	0,000	0,000	695.523,151	4.369.711,451	166,3535	Infinito	
2	0,000	0,000	695.523,151	4.369.711,451	166,3535	496,500	
3	22,540	22,540	695.522,404	4.369.690,098	238,0999	20,000	
4	0,000	22,540	695.522,404	4.369.690,098	238,0999	-30,000	
5	0,000	22,540	695.522,404	4.369.690,098	238,0999	Infinito	

Figura 262. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 de la CV-421.

1.5.4.65 Abocinamiento derecho de salida de Glorieta 2 al Ramal 3

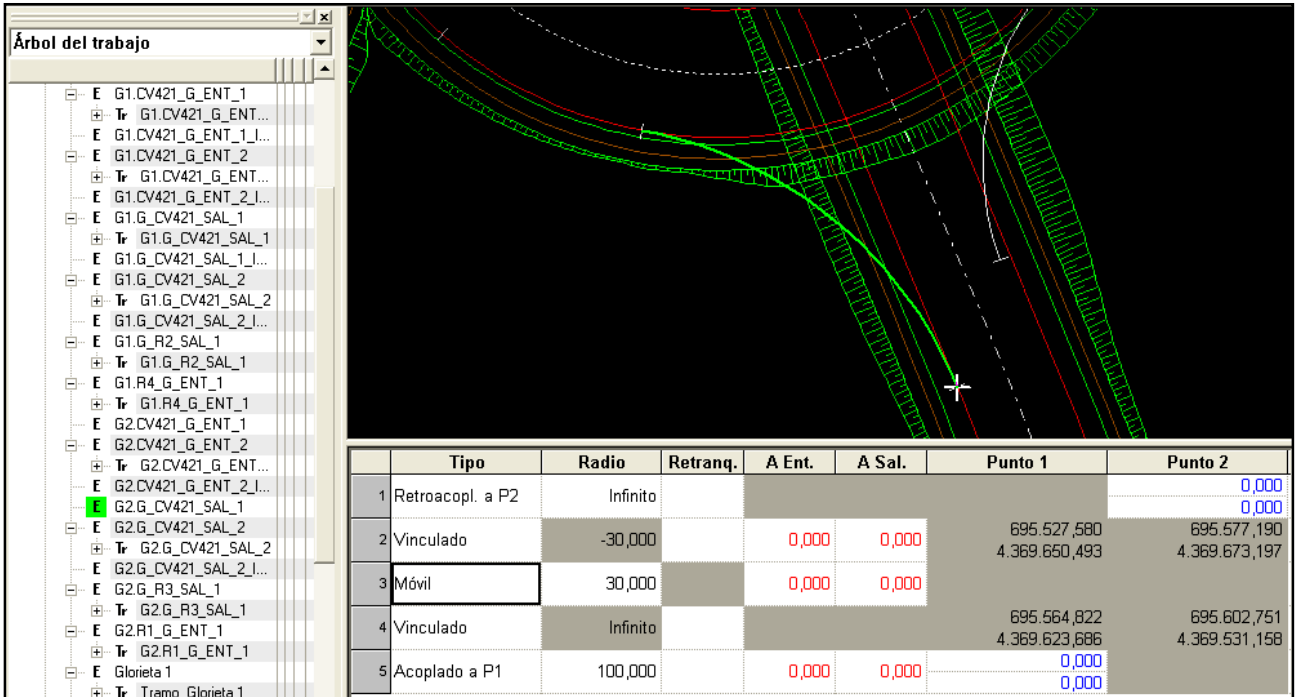


	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.517,506	4.369.668,852	190,7482	Infinito	
1	0,000	0,000	695.517,506	4.369.668,852	190,7482	Infinito	
2	0,000	0,000	695.517,506	4.369.668,852	190,7482	-30,000	
3	29,048	29,048	695.508,225	4.369.642,514	252,3894	30,000	
4	0,000	29,048	695.508,225	4.369.642,514	252,3894	Infinito	
5	0,000	29,048	695.508,225	4.369.642,514	252,3894	1,000	

Figura 263. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 al ramal 3.

1.5.4.66 Abocinamiento de salida de Glorieta 2 a CV-421 lado Sur

En este caso para un correcto ajuste del Abocinamiento con la CV421 se ha tenido que realizar una vinculación de tangente en vez de vincular la alineación, porque al vincular una alineación con retranqueo de 3,5m no realizaba correctamente el cálculo, en cambio al vincular directamente la tangente del perfil izquierdo de la calzada de la CV-421 en su sentido de avance se ha conseguido el ajuste.

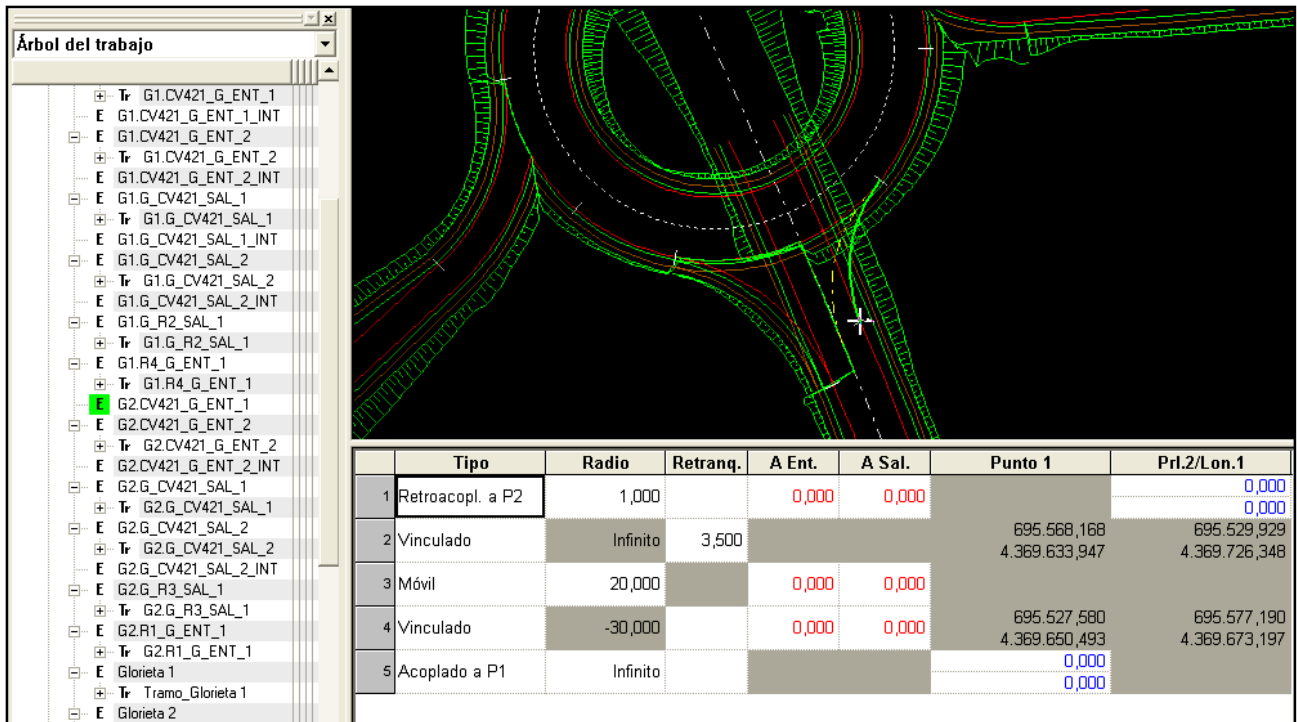


	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.541,740	4.369.643,696	111,6299	Infinito	
1	0,000	0,000	695.541,740	4.369.643,696	111,6299	Infinito	
2	0,000	0,000	695.541,740	4.369.643,696	111,6299	-30,000	
3	29,973	29,973	695.564,048	4.369.625,574	175,2337	30,000	
4	0,000	29,973	695.564,048	4.369.625,574	175,2337	Infinito	
5	0,000	29,973	695.564,048	4.369.625,574	175,2337	100,000	

Figura 264. Datos del Abocinamiento de salida de la Glorieta 2 a CV421 lado sur.

Este problema es ocasionado porque la alineación del eje de la CV-421 en ese tramo es una curva de radio -500.

1.5.4.67 Abocinamiento de entrada a Glorieta 2 de CV-421 lado Sur



	Longitud	Estación	X	Y	Acimut	Radio	Parám.
	0,000	0,000	695.567,926	4.369.634,531	375,0207	1,000	
1	0,000	0,000	695.567,926	4.369.634,531	375,0207	1,000	
2	0,000	0,000	695.567,926	4.369.634,531	375,0207	Infinito	
3	21,231	21,231	695.570,720	4.369.654,586	42,6025	20,000	
4	0,000	21,231	695.570,720	4.369.654,586	42,6025	-30,000	
5	0,000	21,231	695.570,720	4.369.654,586	42,6025	Infinito	

Figura 265. Datos del Abocinamiento de entrada a la Glorieta 2 desde CV421 lado sur.

En este caso para un correcto ajuste del Abocinamiento con la CV421 también se ha tenido que realizar una vinculación de tangente en vez de vincular la alineación. Por el mismo motivo comentado en el anterior Abocinamiento. Por eso el primer vinculado (con número de orden 2) tiene radio infinito, en vez del del eje CV-421 en ese tramo que sería de radio -500.

1.5.5 Geometría del alzado

1.5.5.1 Definición de rasante de la autovía

Para la definición del alzado debemos seguir el mismo criterio que con el terreno, creando una nueva rasante y definiendo los diferentes parámetros.



Figura 266. Creación de rasante.

Una vez creada la carpeta de rasante, el programa por defecto une el punto inicial con el punto final del terreno sobre el longitudinal del eje que hemos definido en planta. Ahora debemos ajustar lo mejor posible una rasante a dicha cartografía y para ello debemos realizar la definición de la sección, en tablas de sección, definiendo las calzadas, los arcenes y las bermas, así como la asignación de peraltes.

Sobre la vista de rasante debemos insertar y capturar vértice (**CTRL+I**), para ajustar nuestra rasante al longitudinal del terreno, puesto que en la autovía no se modifica la rasante en este caso, lo único que se amplía son los ramales de acceso a las glorietas y de estas a la propia autovía. Hay que matizar que esto es un proceso iterativo que debemos hacer para poder ajustar al terreno lo mejor posible sin solapes y tener siempre en cuenta la normativa:

- Dependiendo de la velocidad de proyecto para ese eje ($V_p = 120 \text{ km/h}$), obtenemos un parámetro mínimo por visibilidad y otro por estética o apreciación visual. Para determinar la dimensión mínima del acuerdo vertical se elige el mayor de los dos condicionantes a cumplir. Aunque luego se recomienda utilizar si es posible el Parámetro Deseable que lo obtenemos incrementando en 20Km/h de velocidad al mínimo para su cálculo.

Vp (km/h)	Mínimo		Deseable	
	KV convexo (m)	KV cóncavo (m)	KV convexo (m)	KV cóncavo (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374

Figura 267. Dimensiones mínimas del acuerdo parabólico vertical para visibilidad de parada.

Tal y como se observa en la siguiente figura se ha ajustado en la medida de lo posible la rasante al terreno cumpliendo los parámetros mínimos:

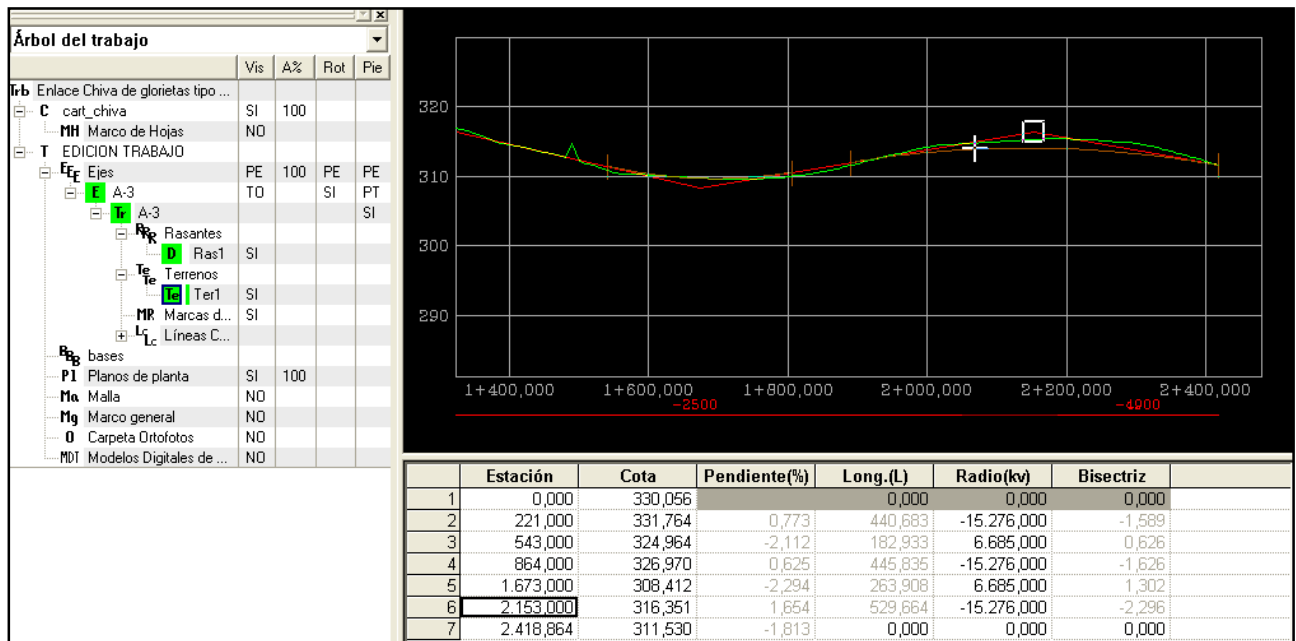


Figura 268. Definición geométrica de la rasante en la autovía A-3.

1.5.5.2 Definición de rasante de la CV-421

Para la definición del alzado debemos seguir el mismo criterio que con el terreno, creando una nueva rasante y definiendo los diferentes parámetros, tal y como hemos hecho con la rasante de la autovía, pero con los acuerdos respecto a una carretera convencional C-60.

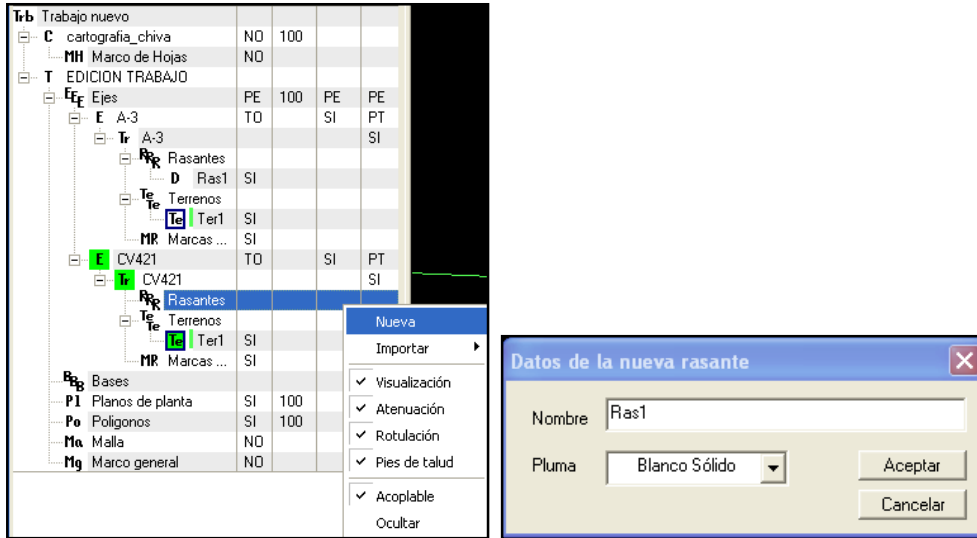


Figura 269. Creación de rasante.

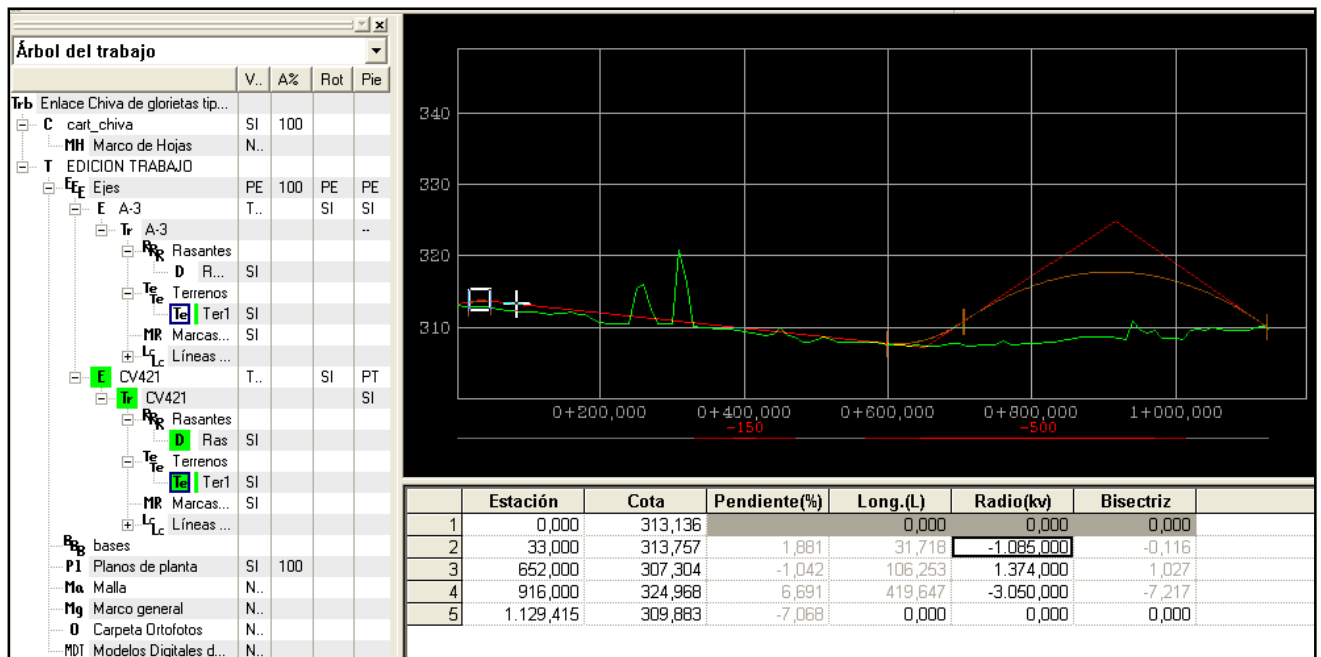


Figura 270. Definición geométrica inicial de la rasante en CV-421 de acceso a polígono.

El acuerdo convexo que cruza el FF.CC de cercanías se ha decidido poner un parámetro convexo deseable de -3050 y no el mínimo de -1085 puesto que la geometría nos lo permite sin solape, cumpliendo con los 7 metros de galibo al ferrocarril.

1.5.5.3 Cumplimiento de Gálibos en obra de paso entre CV-421 y FF.CC de cercanías a su paso por Chiva y cumplimiento de Gálibo en el paso inferior entre autovía A-3 y CV-421

Para poder cumplir tanto el gálibo en el **paso inferior de la autovía,**

- Necesitamos un **desnivel mínimo entre rasantes de 6,20m** (5m de gálibo + 0,80m de losa superior + 0,40m de firme en autovía)

Como en el gálibo del **cruce del ferrocarril de cercanías con la CV-421,**

- El **desnivel entre la rasantes del FF.CC** (cara activa del carril) y rasante del puente en su punto más desfavorable sea de **7,80m** (7m de gálibo + 0,65m del tablero y vigas prefabricadas + 0,15m del paquete de asfaltos)

Debemos fijar la alineación sobre rasante del paso inferior en CV-421 para no modificar ese gálibo en PK 0+475, y añadir un vértice con un acuerdo parabólico que cumpla normativa y así poder elevar la rasante en la zona del puente PK 0 + 967,50 tal como vemos en las siguientes figuras:

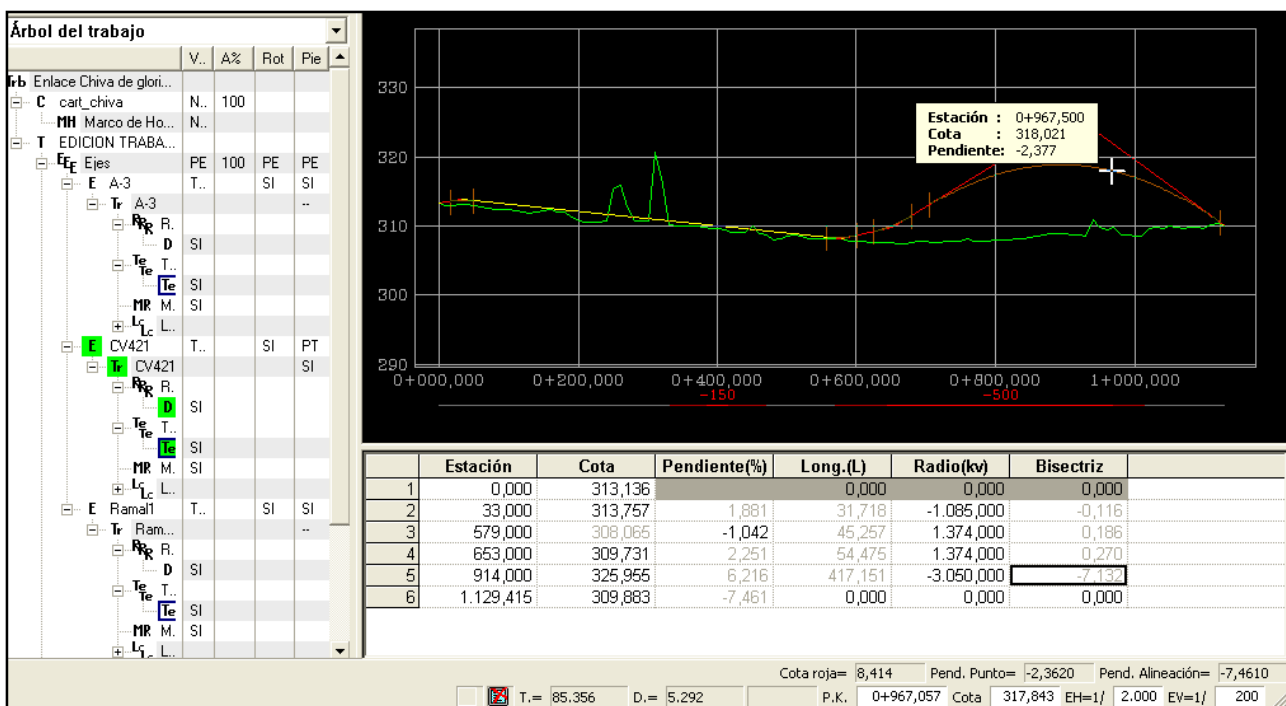


Figura 271. Definición geométrica modificada de la rasante en CV-421 de acceso a polígono para cumplimiento de gálibo FF.CC.

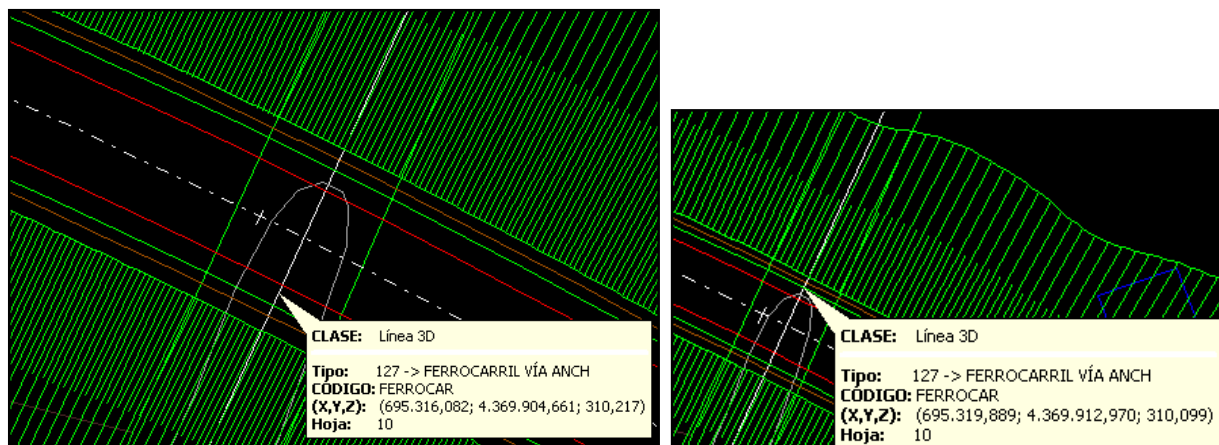


Figura 272. Cotas de vía del ferrocarril a su paso por nuevo trazado de acceso a polígono.

Se puede observar que la cota en las vías es de Z=310,10 y Z=310,22 por lo que cogemos la más desfavorable, lógicamente este punto es sumamente importante tomarlo con bastante precisión "in situ" para una buena geometría del trazado, por lo que nos queda:

- Rasante PK 0+ 967,5 → Z= 318,021 menos la rasante de vía más desfavorable Z= 310,22 obtenemos los 7,80m de desnivel entre rasantes necesario en el puente a su paso por el FF.CC de cercanías.

Ahora con respecto al paso inferior podemos observar el desnivel de 6,20 m entre rasantes de los dos viales, en las zonas de arcenes y eje de autovía, cumpliendo un gálibo de 5 m, más la losa y más el firme de la autovía, como se observa en las siguientes figuras:

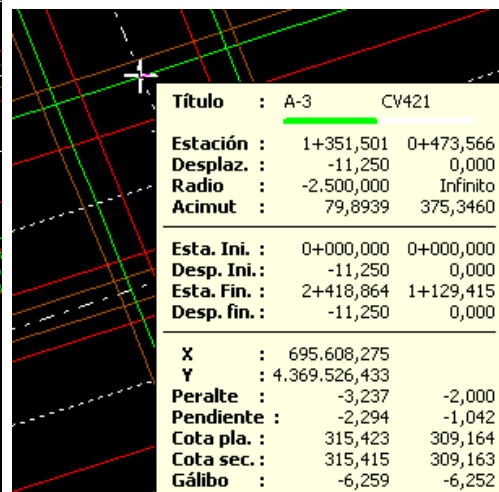
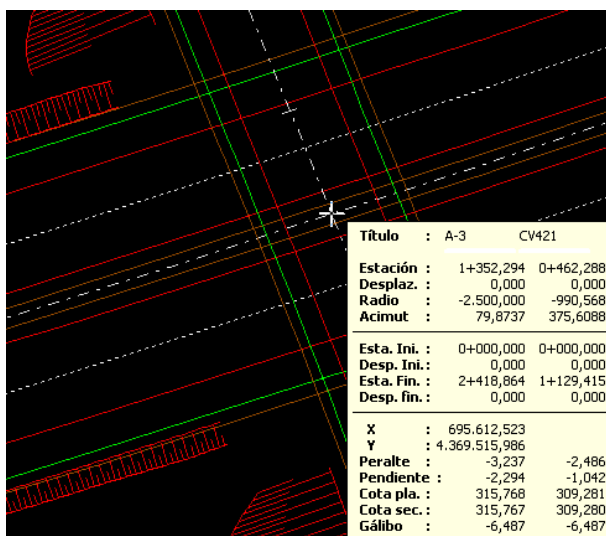
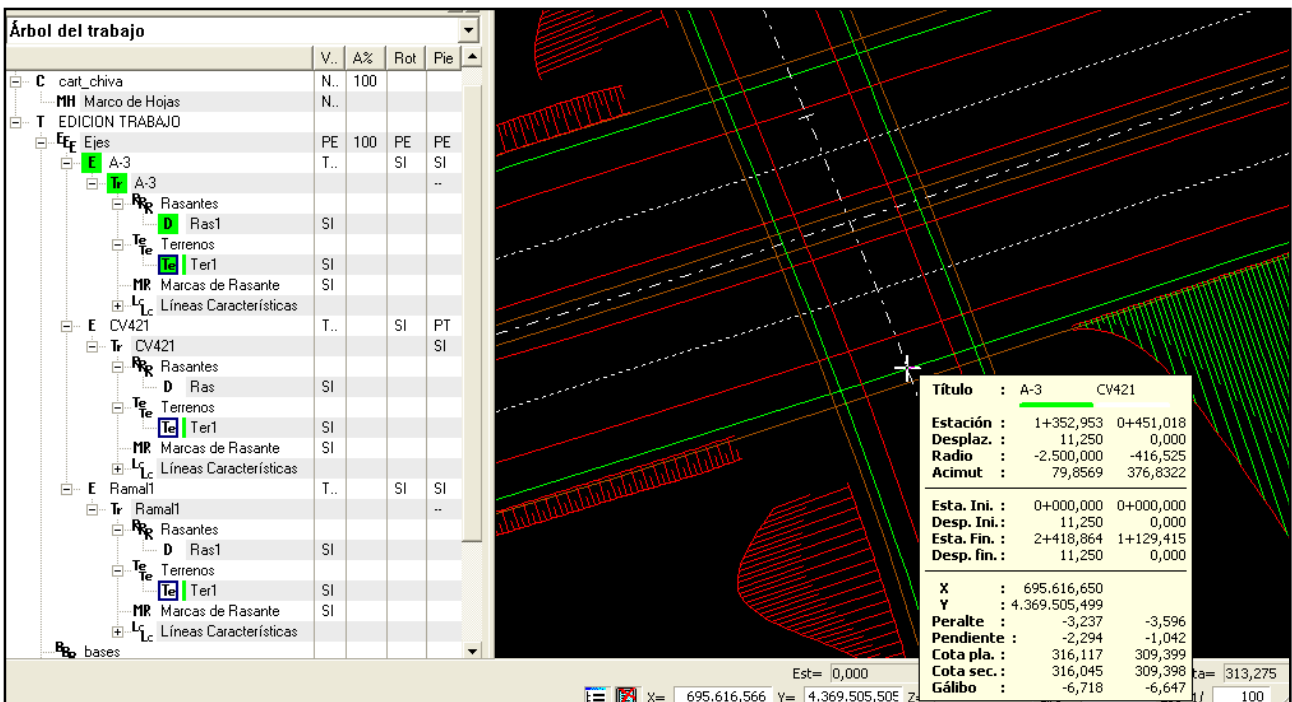


Figura 273. Cotas de desnivel entre rasantes en paso inferior (A-3 con CV-421).

1.5.5.4 Cambio de rasante del Ramal 1

Debemos ajustar la rasante del Ramal 1 con la autovía A-3, al igual que el peralte, priorizando así el tronco principal hasta como mínimo 1m del punto de unión de ambas calzadas. Nos vamos a apoyar en las **marcas de rasante** automáticas. Esto se realiza sobre la planta con el conjunto de teclas **Alt + botón izquierdo del ratón**, a la vez que nos define el punto de intersección de ambos viales con los distintos parámetros de cada vial en ese punto en una ventana emergente sobre la vista en planta.

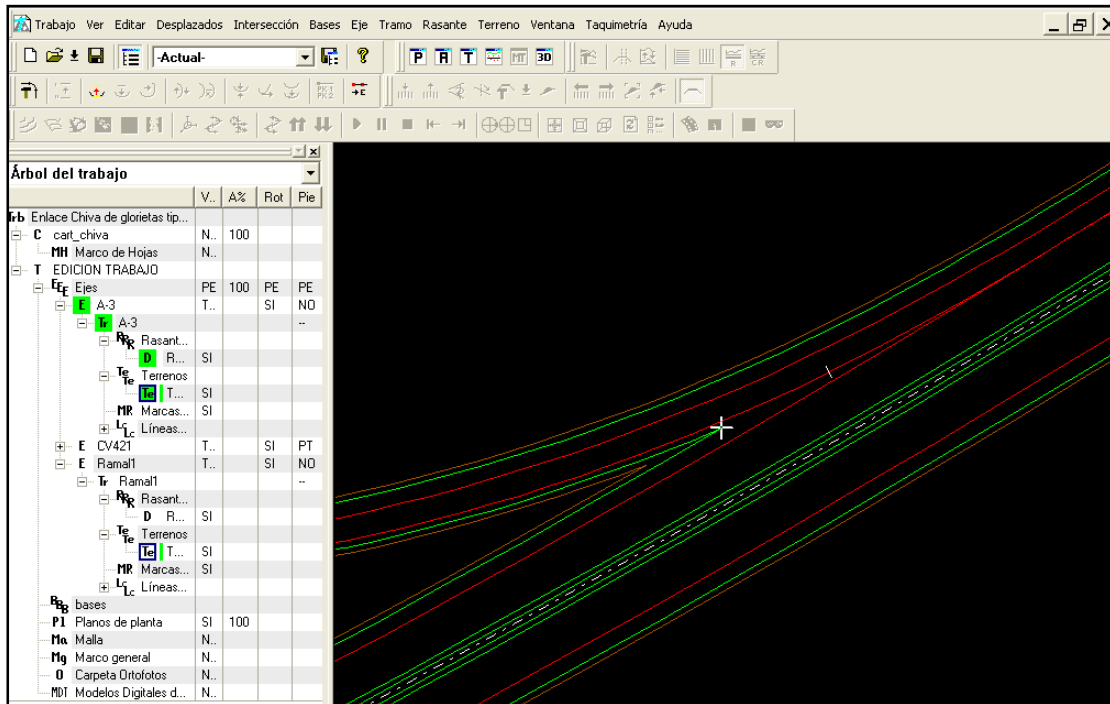


Figura 274. Captura de intersecciones entre Ramal 1 y A-3.

Nos vamos a la vista en alzado y tenemos las dos marcas y seleccionando **F3 editamos las marcas**. Con **Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón** seleccionamos las marcas capturando el vértice y luego con el botón derecho del ratón (menú contextual) le decimos insertar vértice y te lo lleva a la marca que es la rasante de la autovía, hacemos lo mismo con la otra marca. Sobre la alineación de rasante fijamos alineación para que no mueva esa rasante al meterle los acuerdos y tener que desplazarlos para que la tangente no invada la alineación.

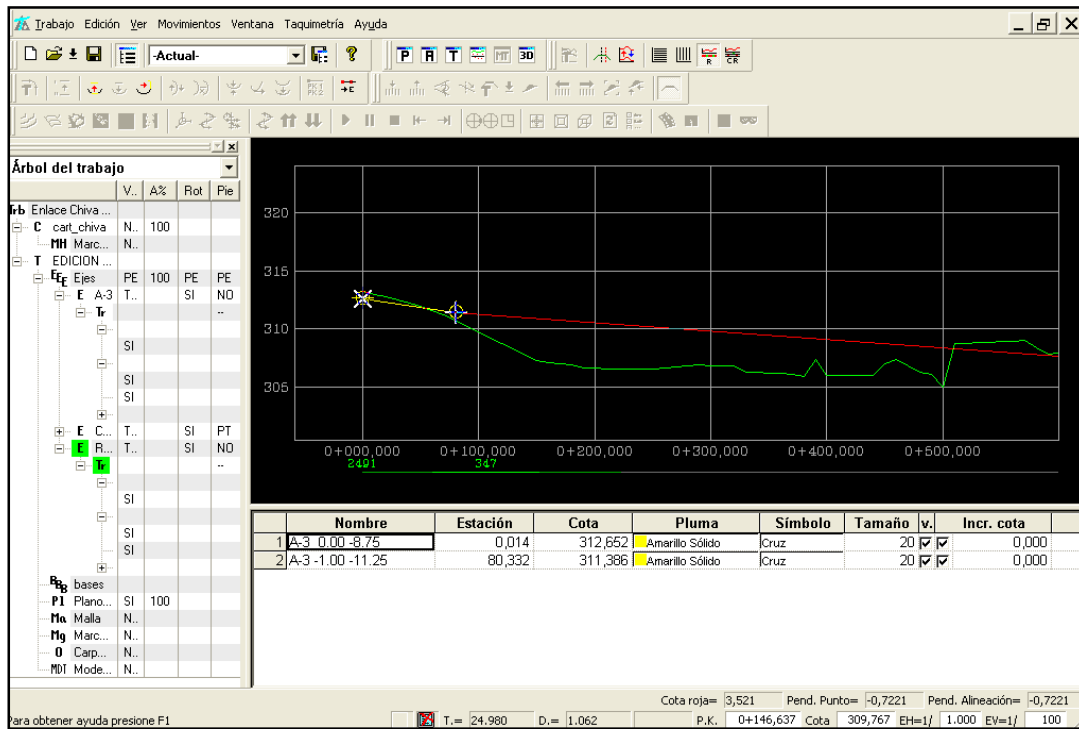
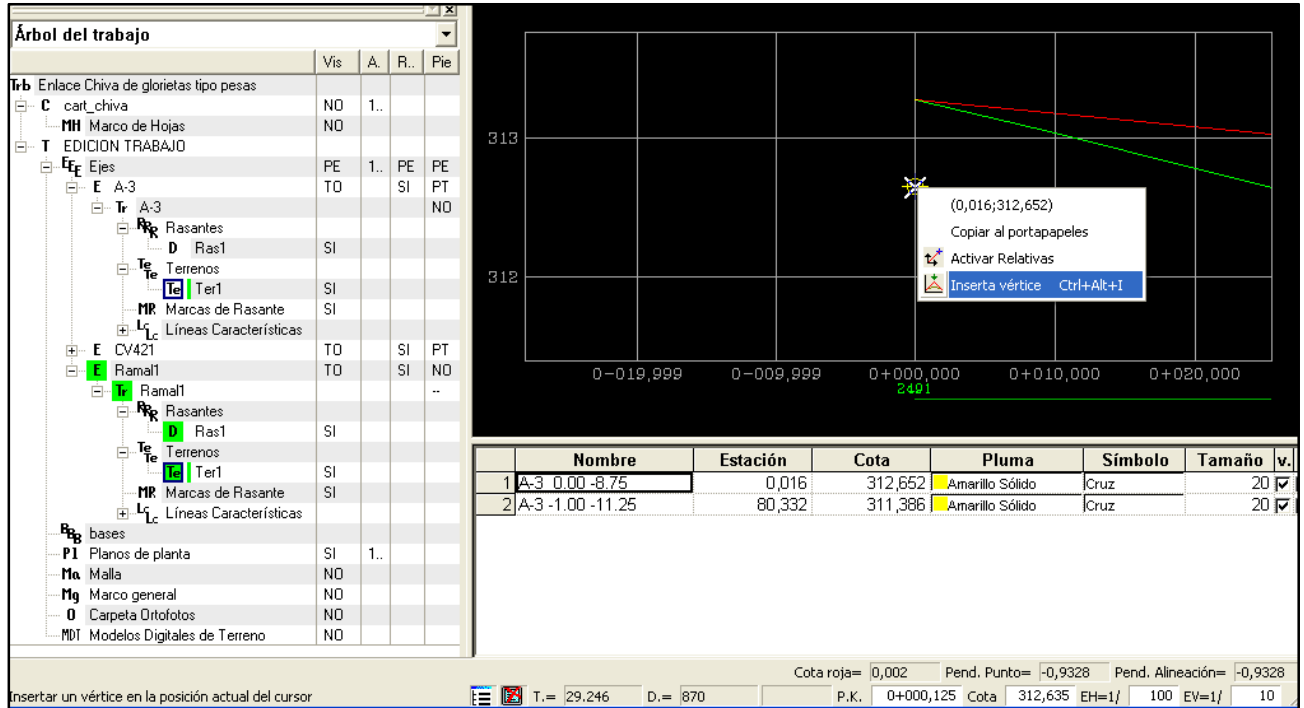


Figura 275. Modificación de la rasante del Ramal 1 para que ajuste con la A-3.

Ahora debemos editar la rasante con **F4** e introducir los acuerdos parabólicos (Kv) según la normativa:

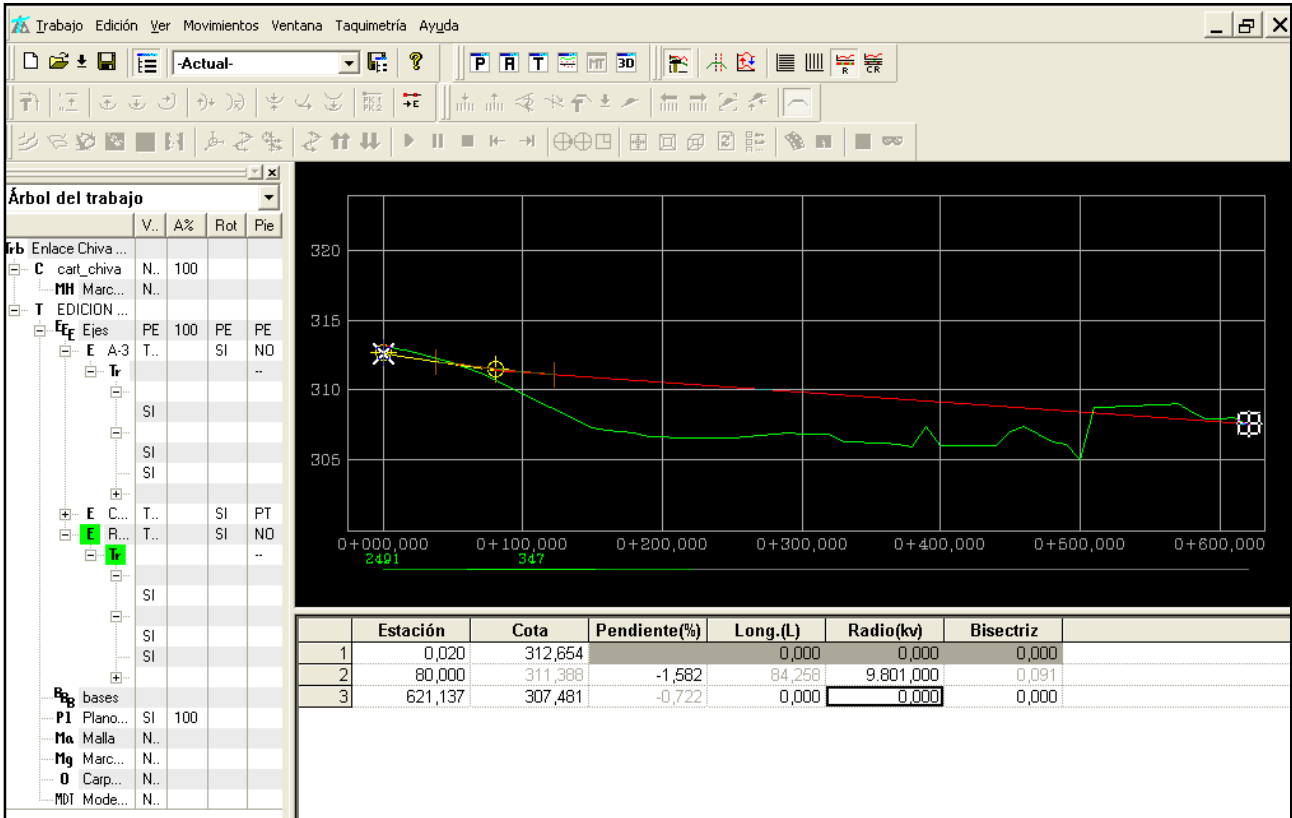


Figura 276. Introducción del parámetro deseable en este caso pues lo admite sin solape.

Ahora lo que debemos hacer es sacar el acuerdo de la alineación que nos define la misma rasante que la autovía A-3, para no modificar la rasante y que sea la misma de la autovía.

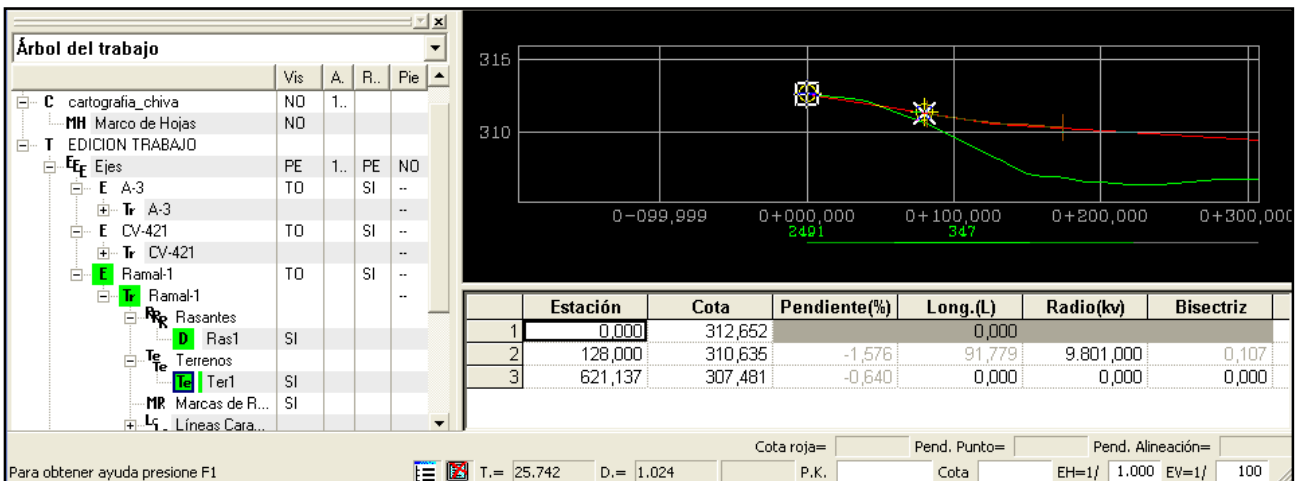


Figura 277. Sacar la tangente fuera de la alineación.

Ahora debemos comprobar que coinciden las rasantes de los dos ejes en el entronque del carril de deceleración del Ramal 1 con la A-3:

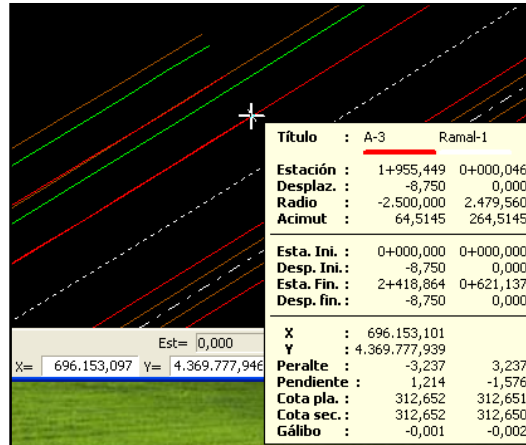


Figura 278. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes al inicio del ramal 1 que es PK1+955,449 de la A-3.

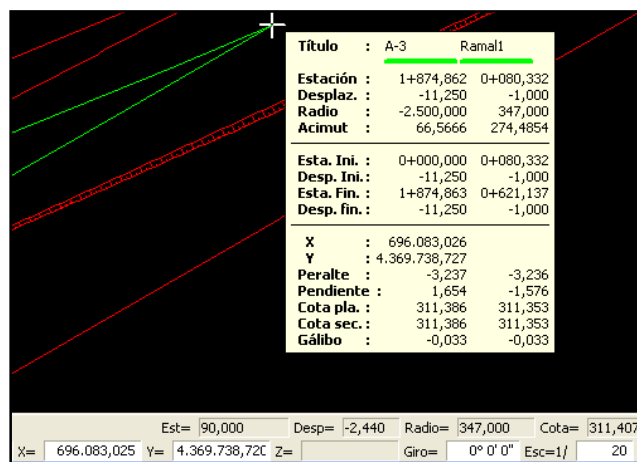


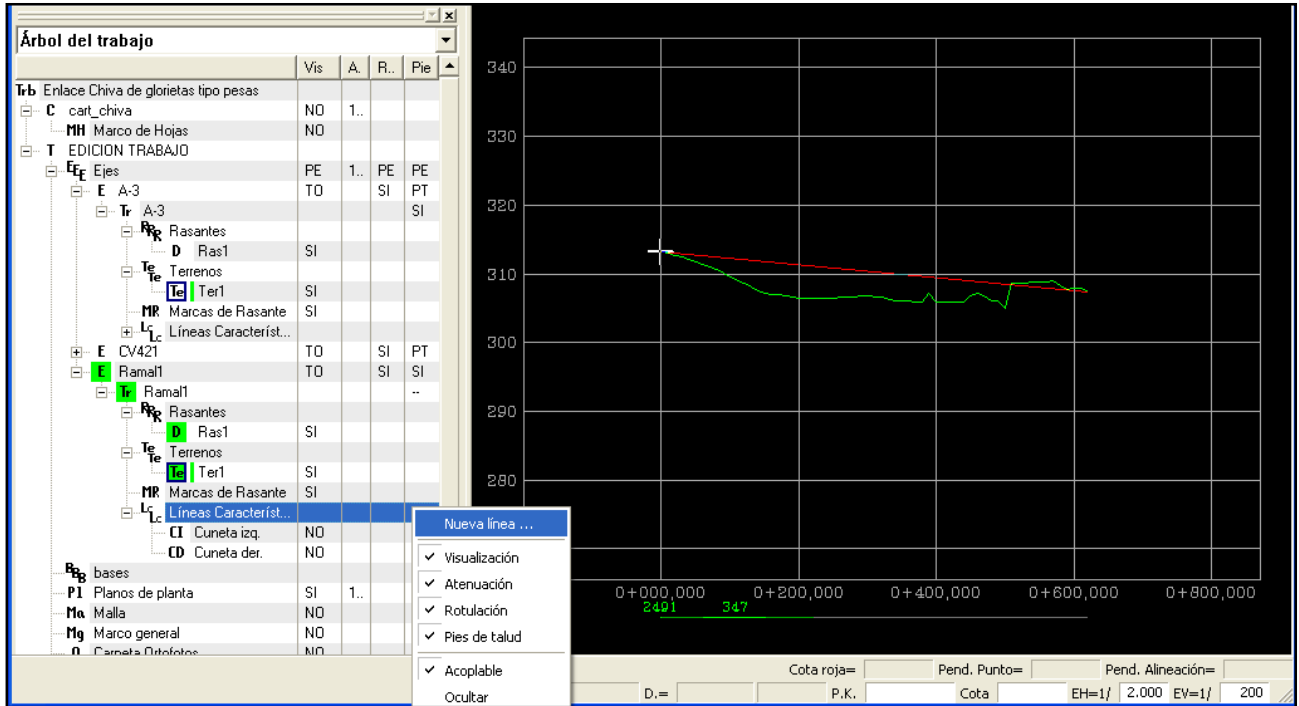
Figura 279. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de arcos del ramal 1 que es el PK0+80,332 con PK 1+874,862 de la A-3.

Modificamos en la tabla de secciones el peralte, para que coincida con el del tronco principal hasta que el punto de unión entre ambas calzadas sea de 1m y además nos aseguramos que el cambio del 4% de peralte sea al menos en 40m.

	Estación	Peralte
1	0+080,332	±3,237
2	0+120,332	7,000
3	0+152,206	7,000
4	0+215,338	2,000
5	0+229,338	±2,000
6	0+606,137	±2,000
7	0+621,137	±2,000

Figura 280. Tabla de peraltes del Ramal 1 modificado.

Creamos las líneas características del tronco principal y el secundario para apoyarnos sobre ellas y que de esta forma nos ajuste correctamente la rasante del Ramal 1 con la autovía mientras las calzadas no estén separadas al menos 1m, dándole como acuerdo parabólico cóncavo el deseado de la normativa.



Nueva línea característica

Línea desplazada de otro tramo

Nombre: Autovía

Pluma: Amarillo Sólido

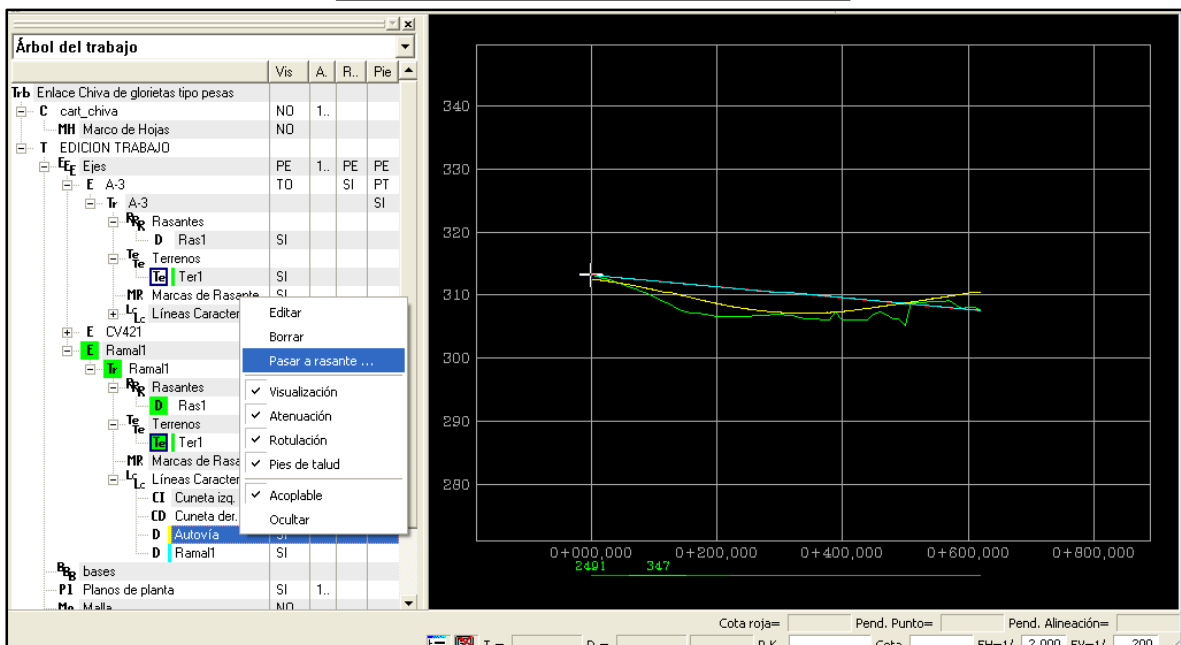
Tramo: A-3 - A-3

Intervalo: 1 En prol. de plataforma

Sobre el eje primario

Distancia al eje secundario: 0,000

Aceptar Cancelar



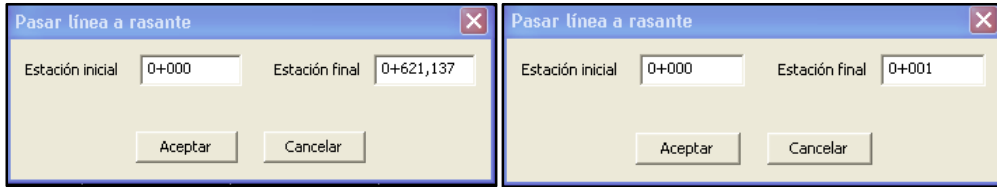


Figura 281. Líneas características en el Ramal 1 para ajustar con la Autovía.

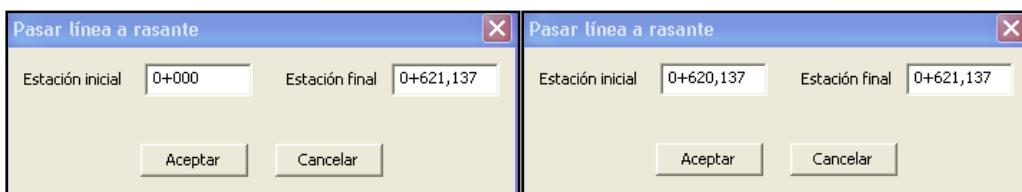
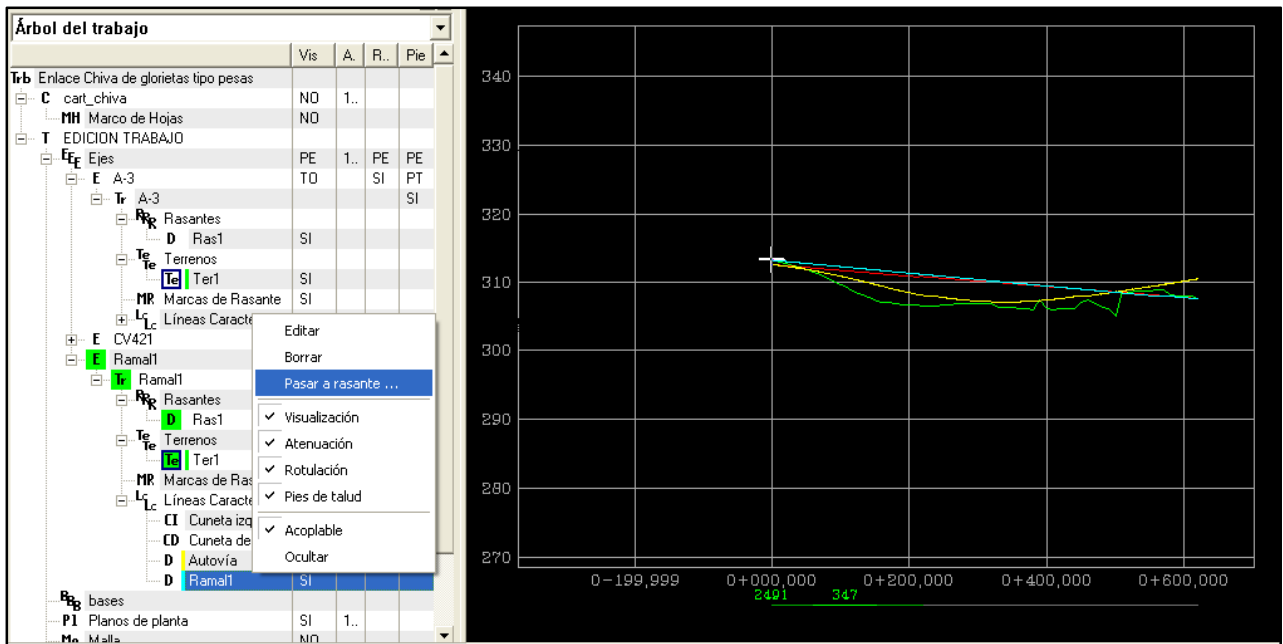
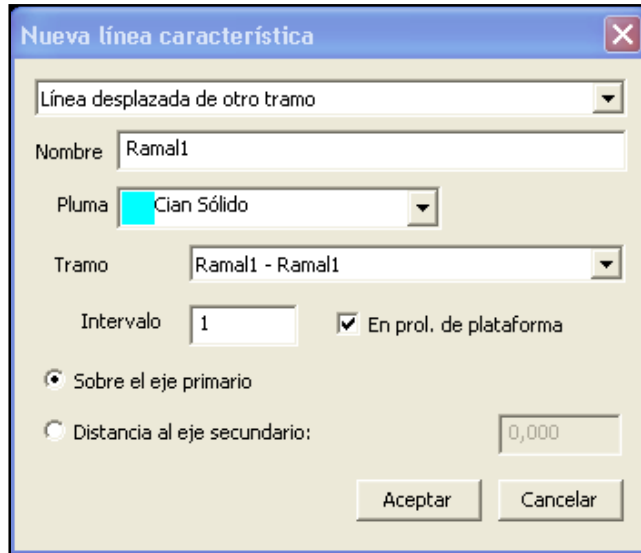
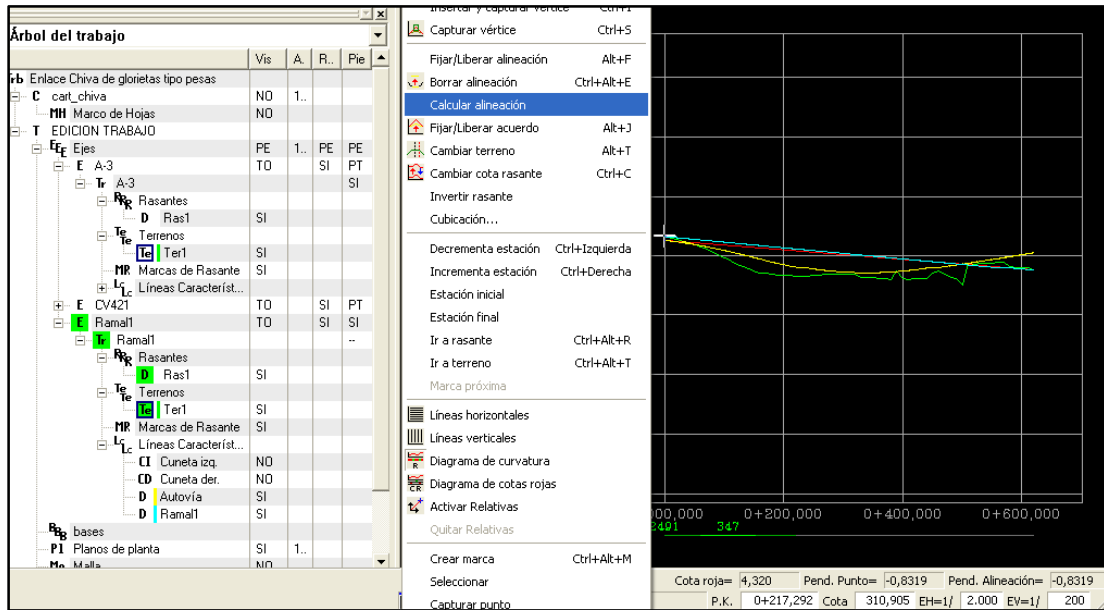


Figura 282. Líneas características en el Ramal 1 para ajustar con la Autovía.

Una vez creadas las dos líneas características y pasadas a rasante le debemos decir al programa que calcule la alineación.



Podemos observar el acuerdo que nos genera en la siguiente figura.

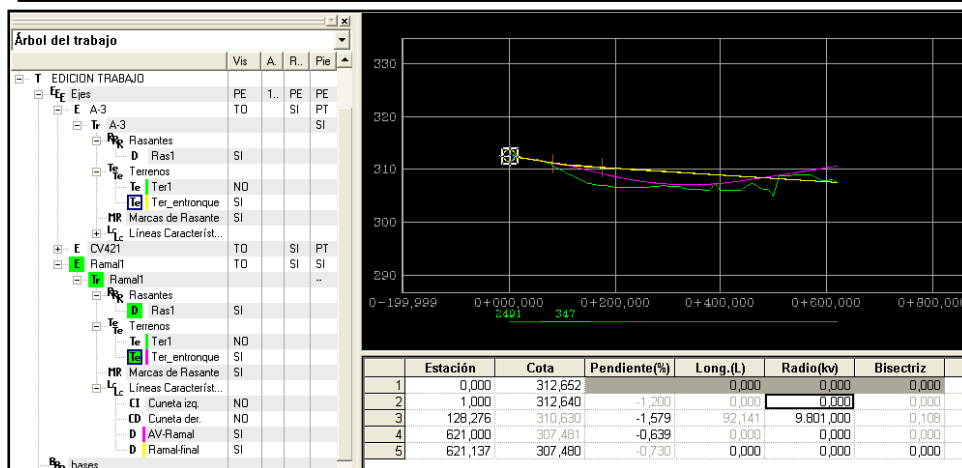
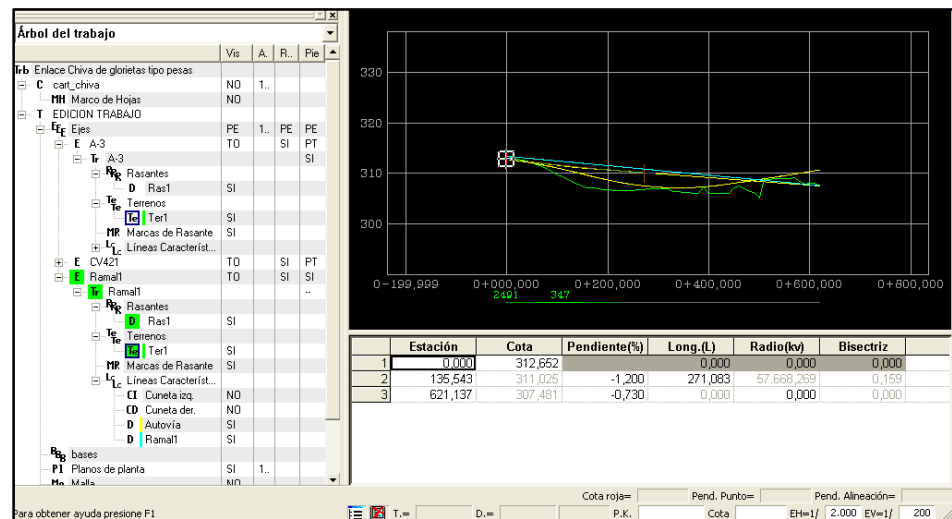


Figura 283. Modificación de la rasante del Ramal 1 para que ajuste realmente con la A-3.

1.5.5.5 Cambio de rasante del Ramal 2

Debemos ajustar la rasante del Ramal 2 con la autovía A-3, al igual que el peralte, priorizando así el tronco principal hasta como mínimo 1m del punto de unión de ambas calzadas. Nos vamos a apoyar en las **marcas de rasante** automáticas. Esto se realiza sobre la planta con el conjunto de teclas Alt + botón izquierdo del ratón, a la vez que nos define el punto de intersección de ambos viales con los distintos parámetros de cada vial en ese punto en una ventana emergente sobre la vista en planta nos marca en la vista de alzado la marca característica.

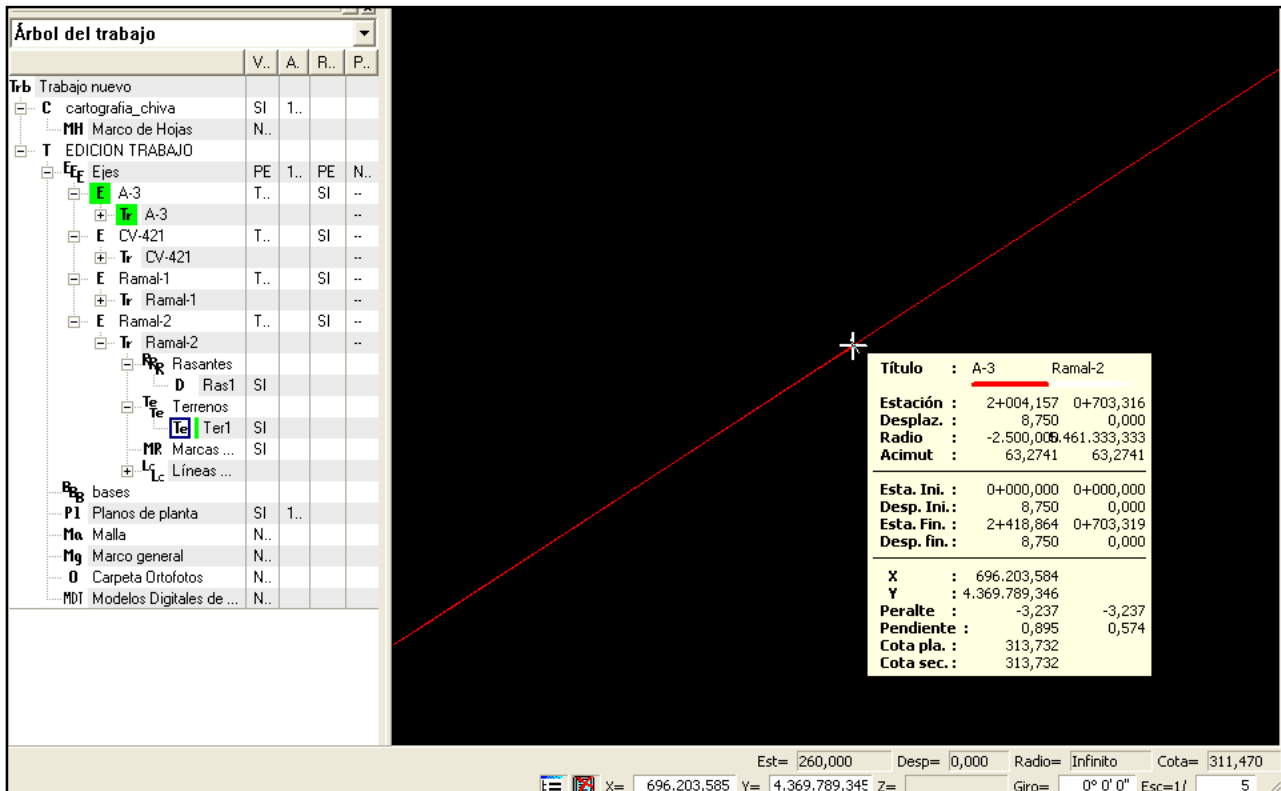


Figura 284. Captura de intersecciones entre Ramal 2 y A-3.

Nos vamos a la vista en alzado y tenemos las dos marcas y seleccionando **F3 editamos las marcas**. Con **Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón** seleccionamos las marcas capturando el vértice y luego con el botón derecho del ratón (menú contextual) le decimos insertar vértice y te lo lleva a la marca que es la rasante de la autovía, hacemos lo mismo con la otra marca. Sobre la alineación de rasante fijamos alineación para que no mueva esa rasante al meterle los acuerdos y tener que desplazarlos para que la tangente no invada la alineación.

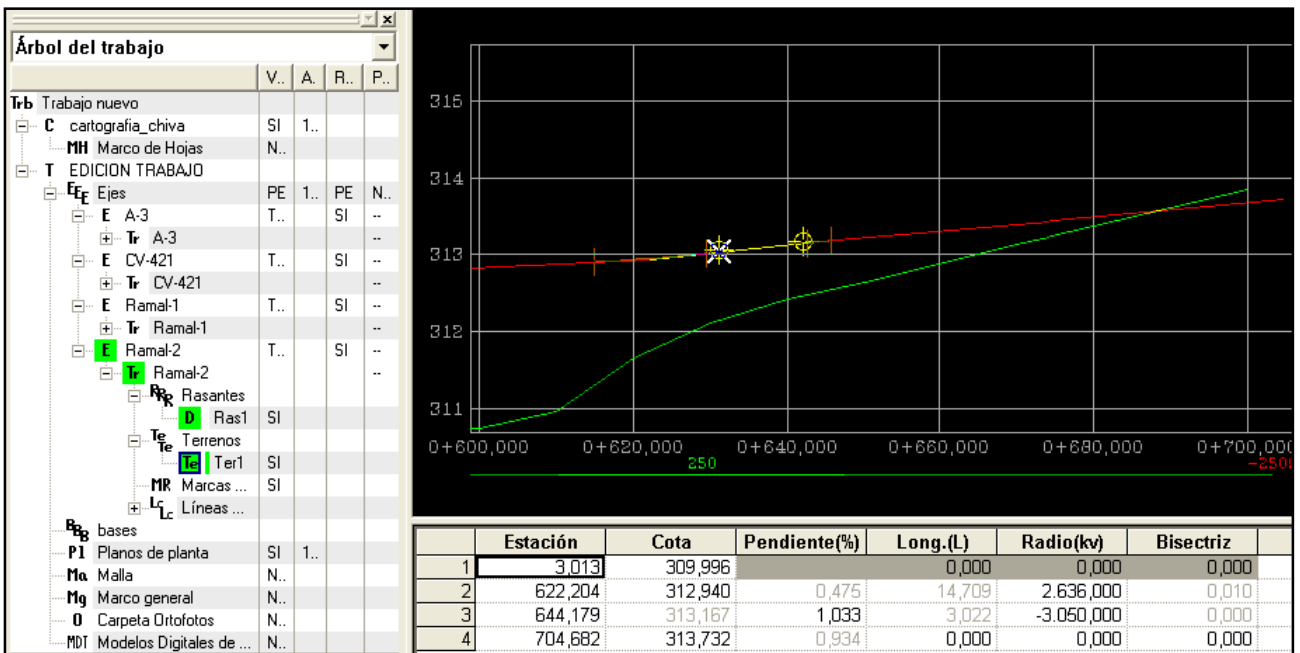
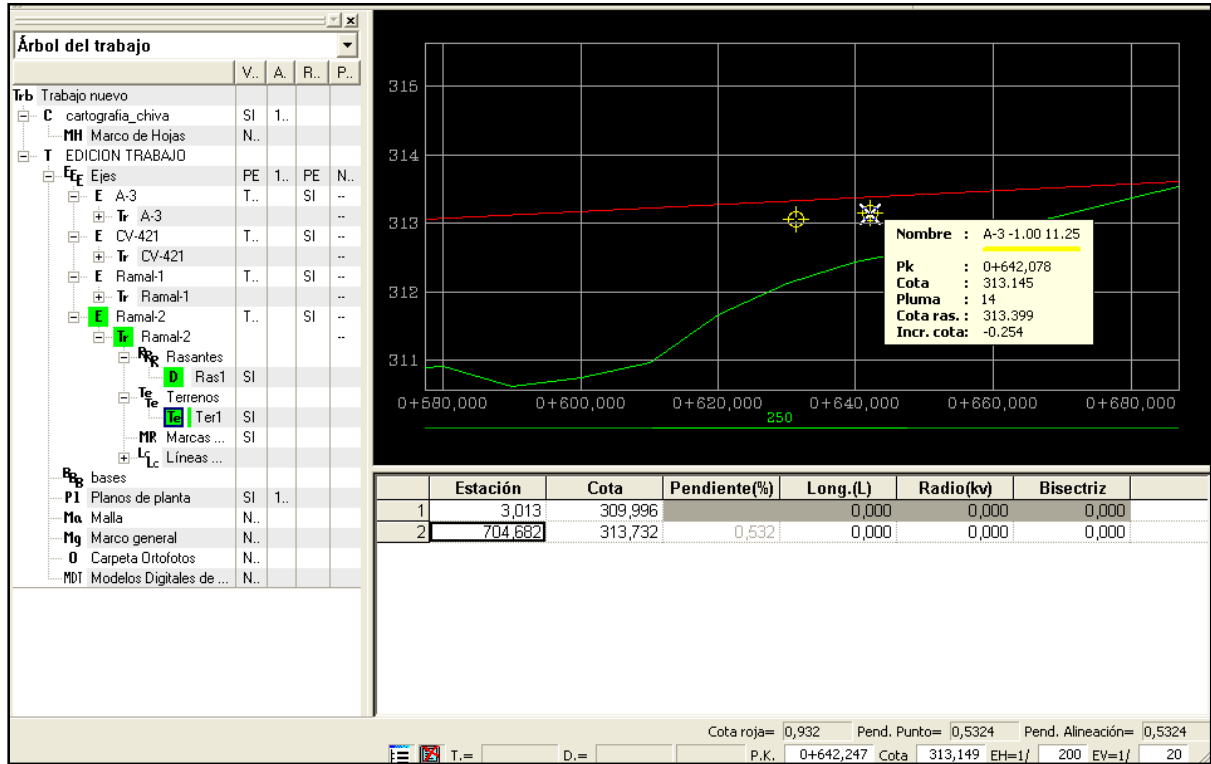


Figura 285. Modificación de la rasante del Ramal 2 para que ajuste con la A-3.

Una vez actualizadas las modificaciones, debemos comprobar que coinciden las rasantes de los dos ejes en el entronque del carril de aceleración del Ramal 2 con la A-3:

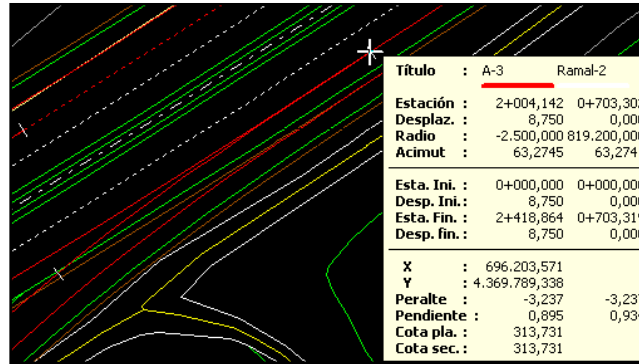


Figura 286. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes, al final del ramal 2 que es PK2+004,159 de la A-3.

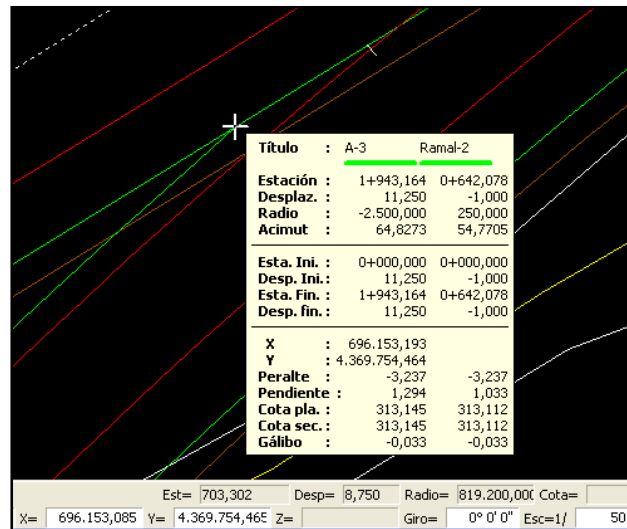


Figura 287. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de arcones del ramal 2 que es el PK 0+642,078 con PK1+943,164 de la A-3.

Modificamos en la tabla de secciones el peralte para que coincida con el del tronco principal hasta que el punto de unión entre ambas calzadas sea de 1m. Especificado en el apartado de creación del carril de aceleración.

También debemos de comprobar que las rasantes del Ramal 2 con la CV-421 no difieren en exceso para poder realizar la glorieta en alzado sin excesivos problemas. Para ello generamos una marca y en la vista de alzado lo ajustamos.

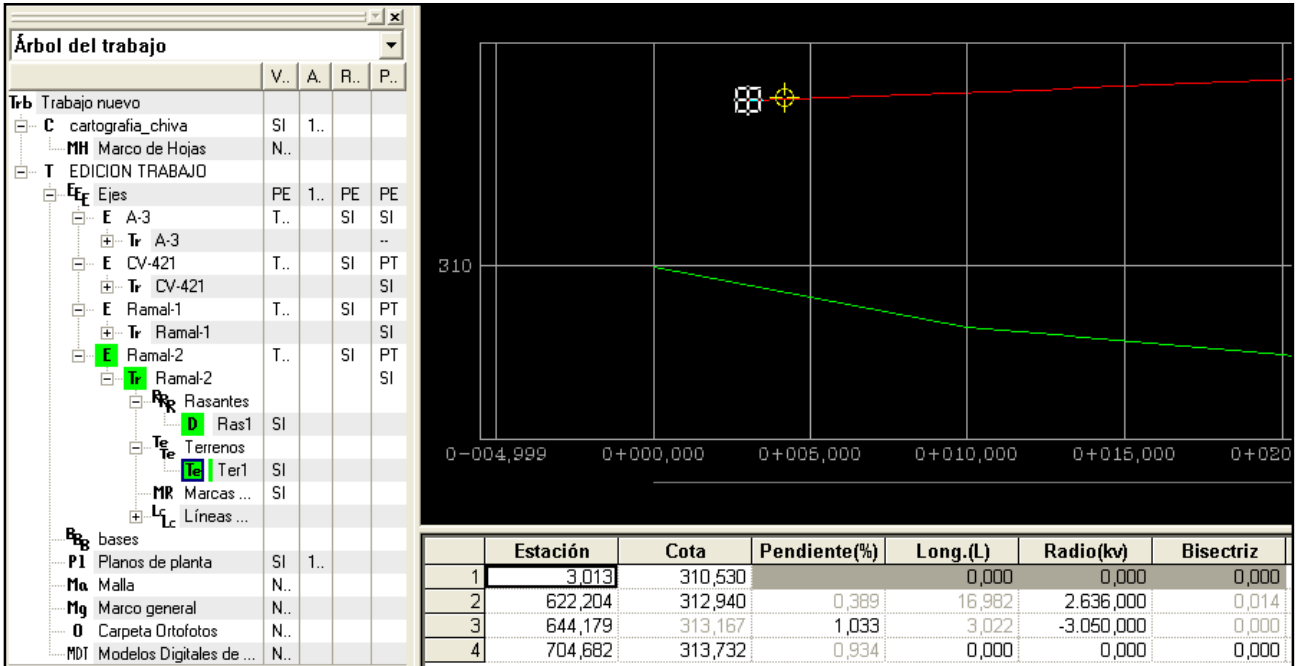


Figura 288. Ajuste de rasante del Ramal 2 con CV-421.

1.5.5.6 Cambio de rasante del Ramal 3

Debemos ajustar la rasante del Ramal 3 con la autovía A-3, al igual que el peralte, priorizando así el tronco principal desde como mínimo 1m del punto de unión de ambas calzadas hasta el final del ramal. Nos vamos a apoyar en las **marcas de rasante** automáticas. Esto se realiza sobre la planta con el conjunto de teclas Alt + botón izquierdo del ratón, a la vez que nos define el punto de intersección de ambos viales con los distintos parámetros de cada vial en ese punto en una ventana emergente sobre la vista en planta nos marca en la vista de alzado la marca característica.

Título : Ramal-3		Título : A-3	
Estación :	0+487,889	Estación :	0+875,977
Desplaz. :	0,000	Desplaz. :	-8,750
Radio :	189.749.279,483	Radio :	1.462,039
Acimut :	282,4174	Acimut :	82,3751
Esta. Ini. :	0+000,000	Esta. Ini. :	0+000,000
Desp. Ini. :	0,000	Desp. Ini. :	-8,750
Esta. Fin. :	0+487,889	Esta. Fin. :	1+955,494
Desp. fin. :	0,000	Desp. fin. :	-8,750
X :	695.149,654	X :	695.149,672
Y :	4.369.403,033	Y :	4.369.403,042
Peralte :	-2,942	Peralte :	5,194
Pend.Lon.:	3,121	Pend.Lon.:	-0,913
Pend.Max.:	4,289	Pend.Max.:	5,337
Cota pla. :	322,808	Cota pla. :	325,692
Cota sec. :	322,807	Cota sec. :	325,692
Cota ter. :	322,508	Cota ter. :	322,263
Cota roja:	0,299	Cota roja:	3,429

Figura 289. Captura de intersecciones entre final del Ramal 3 y A-3.

Nos vamos a la vista en alzado y tenemos la marca de intersección de arceles además de conocer la rasante del final que le corresponde al ramal. Con **Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón** seleccionamos la marca capturando el vértice y luego con el botón derecho del ratón (menú contextual) le decimos insertar vértice y te lo lleva a la marca que es la rasante de la autovía, Al PK0+487,889 que es el final del ramal le damos la misma cota que tiene la rasante de la autovía a esa distancia del eje. Sobre la alineación

de rasante fijamos alineación para que no mueva esa rasante al meterle los acuerdos y tener que desplazarlos para que la tangente no invada la alineación.

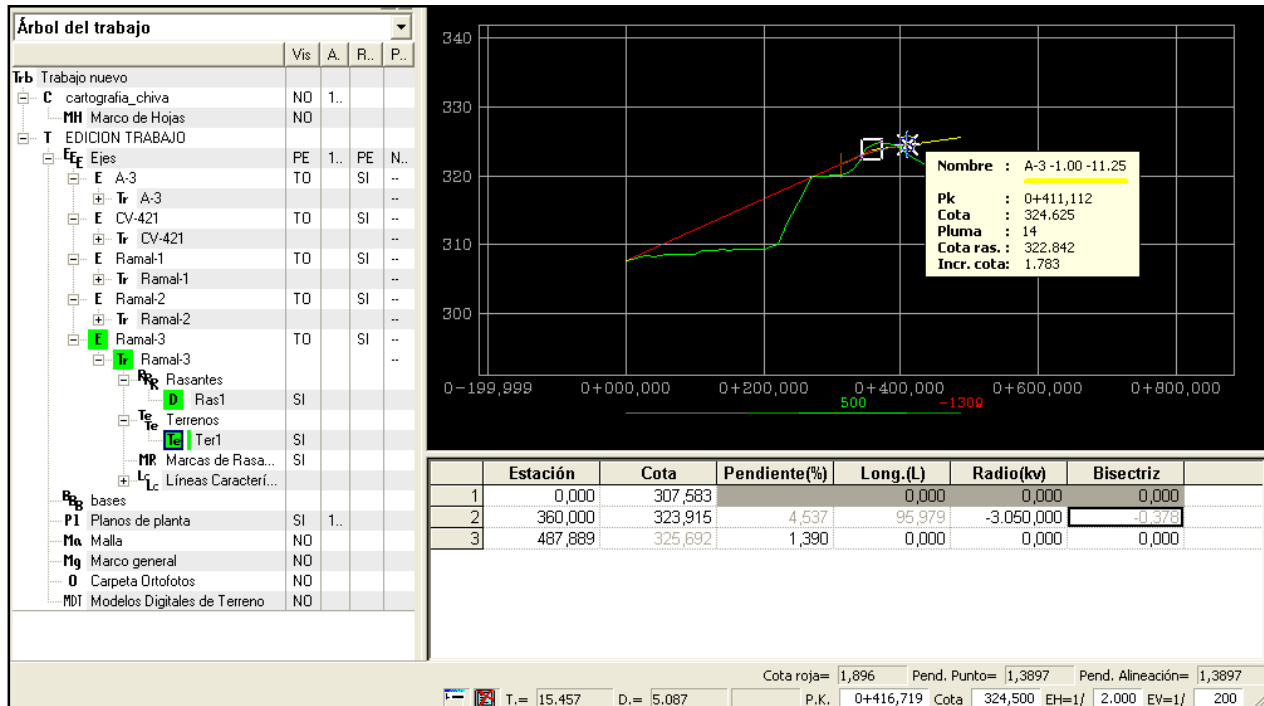


Figura 290. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste con la A-3.

Además debemos cambiar la rasante al inicio del ramal ajustándola a la CV-421 porque esto nos cambia la pendiente antes del acuerdo y nos beneficiará cuando definamos la glorieta. Para ello hacemos una marca característica entre le PK0+000 del Ramal y el arcén de la CV-421.

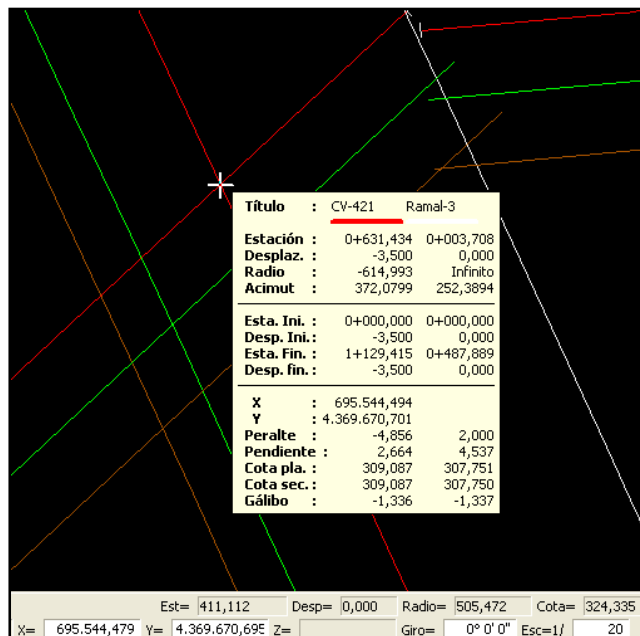


Figura 291. Observación de la cota al inicio del Ramal con respecto a la CV-421.

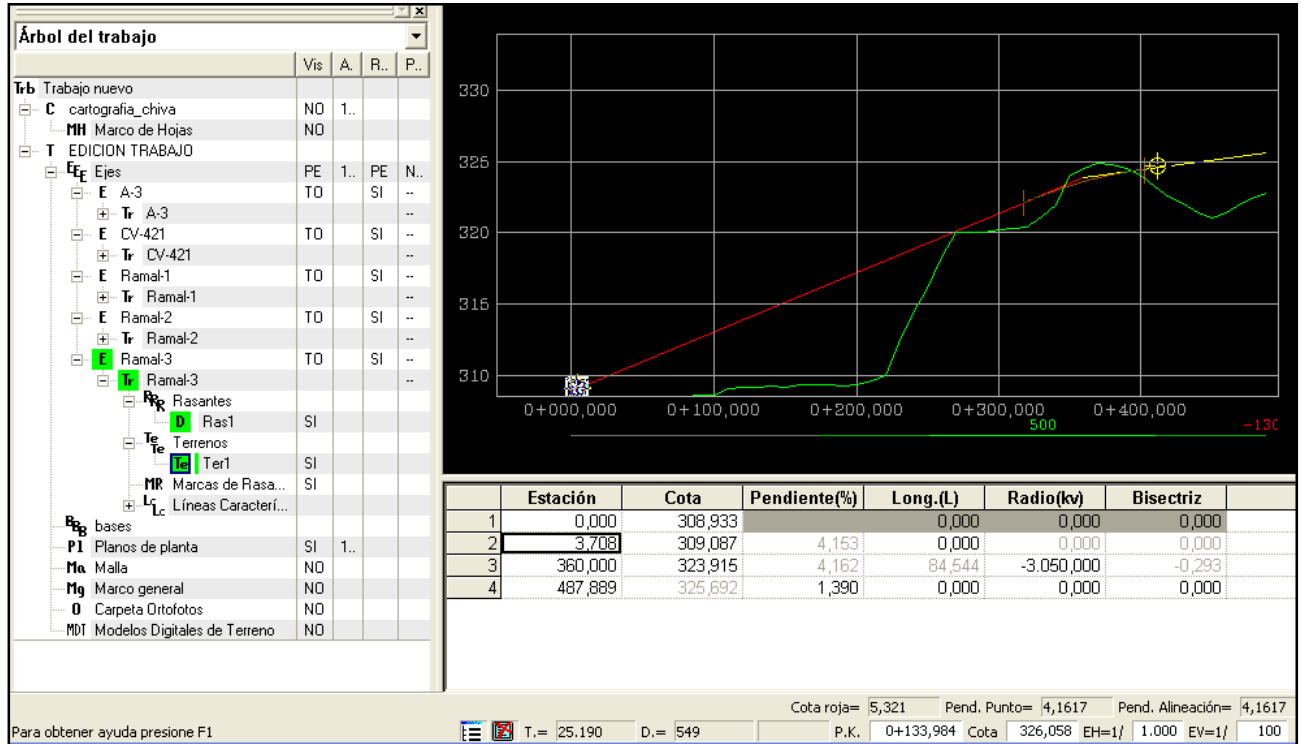


Figura 292. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste con la CV-421.

Creamos las líneas características del tronco principal y el secundario para apoyarnos sobre ellas y que de esta forma nos ajuste correctamente la rasante del Ramal 3 con la autovía mientras las calzadas no estén separadas al menos 1m, dándole como acuerdo parabólico cóncavo el deseado de la normativa.

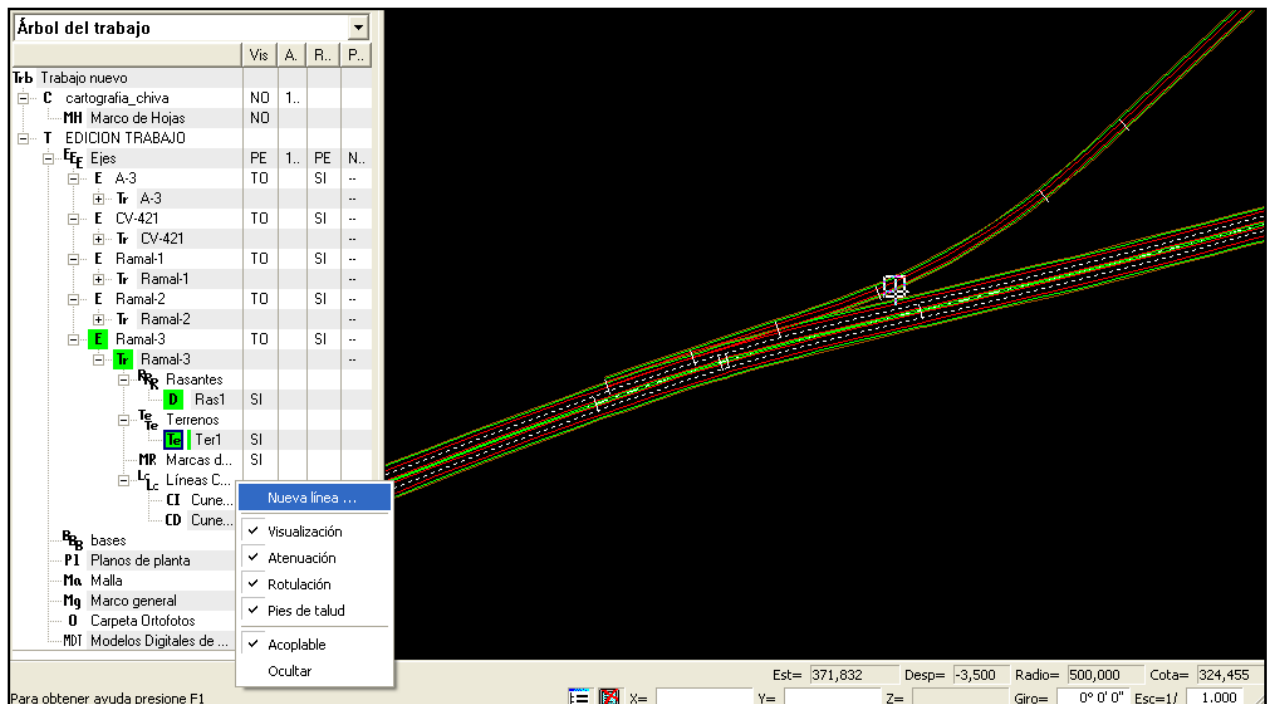
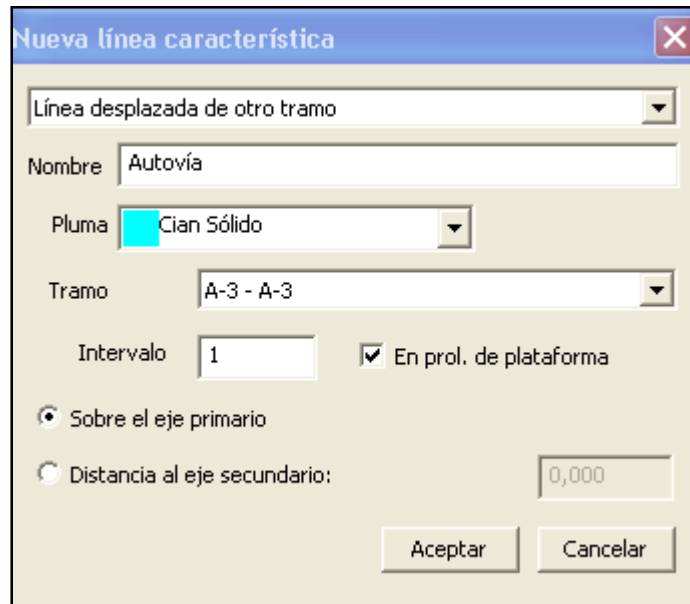


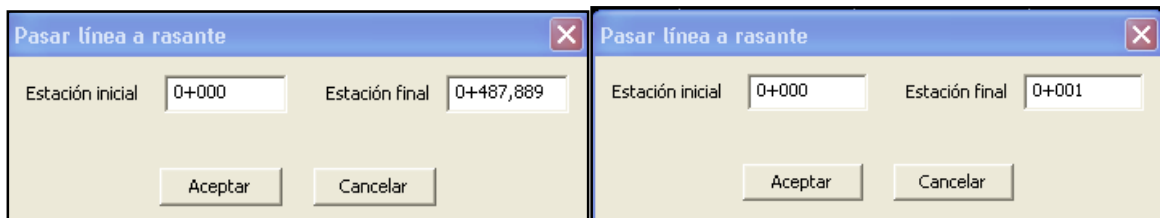
Figura 293. Creación de las líneas características.

Nos abre una ventana emergente y le decimos que el tramo sea el del tronco principal en prolongación de plataforma.

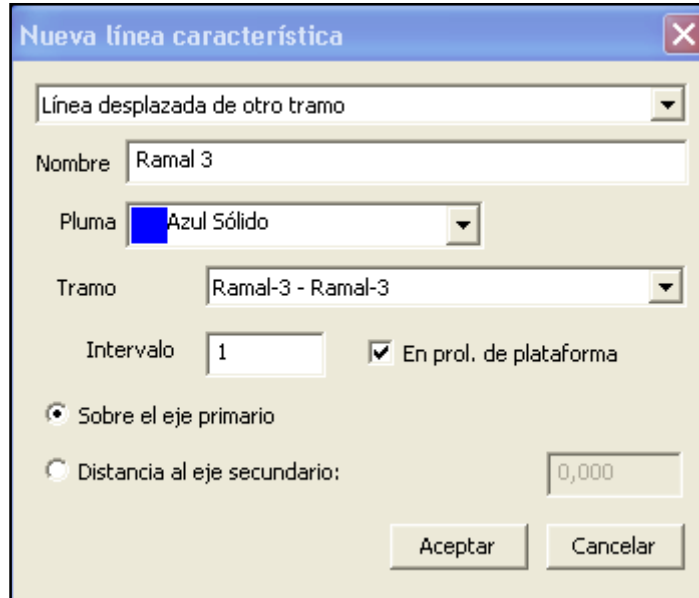


Le decimos que nos la pase a rasante.

Estación	Cota	Pendiente(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Bisectriz
1	0,000	308,933	0,000	0,000	0,000
2	3,708	309,087	4,153	0,000	0,000
3	360,000	323,915	4,162	84,544	-3,050,000
4	487,889	325,692	1,390	0,000	0,000

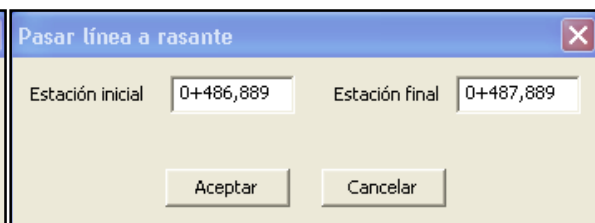
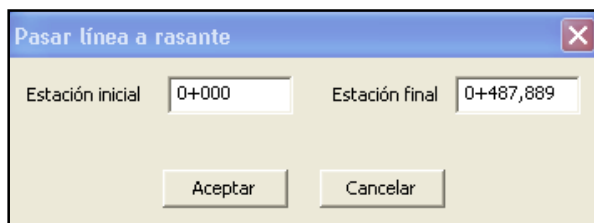


Al hacer la otra línea característica y abrimos la ventana emergente le decimos esta vez que el tramo sea el del tronco secundario en prolongación de plataforma.



Le decimos que nos la pase a rasante.

Estación	Cota	Pendiente(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Bisectriz
1	0,000	308,933	0,000	0,000	0,000
2	3,708	309,087	4,153	0,000	0,000
3	360,000	323,915	4,162	84,544	-3,050,000
4	487,889	325,692	1,390	0,000	0,000



Ahora debemos decirle que nos calcule la alineación.

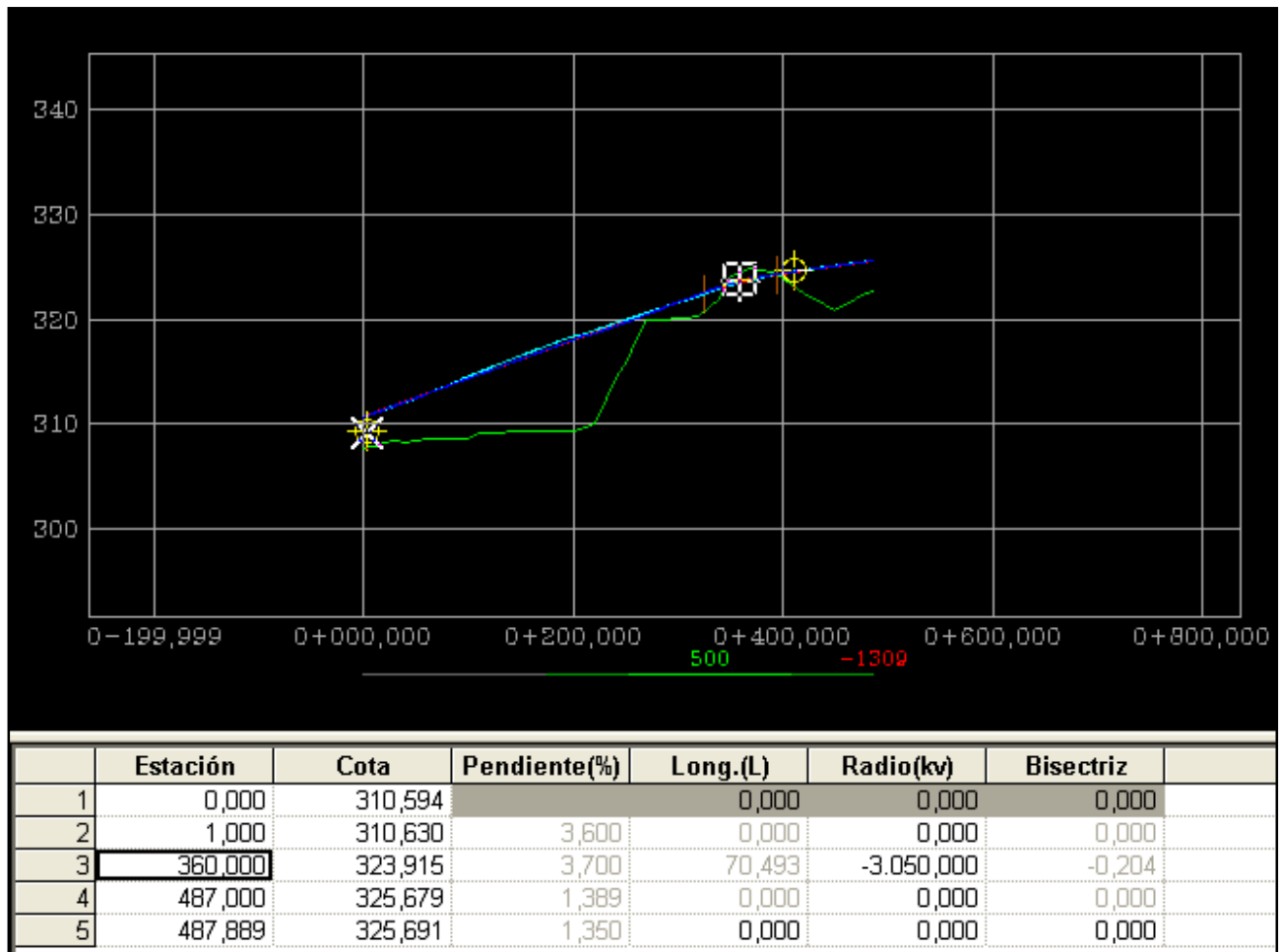
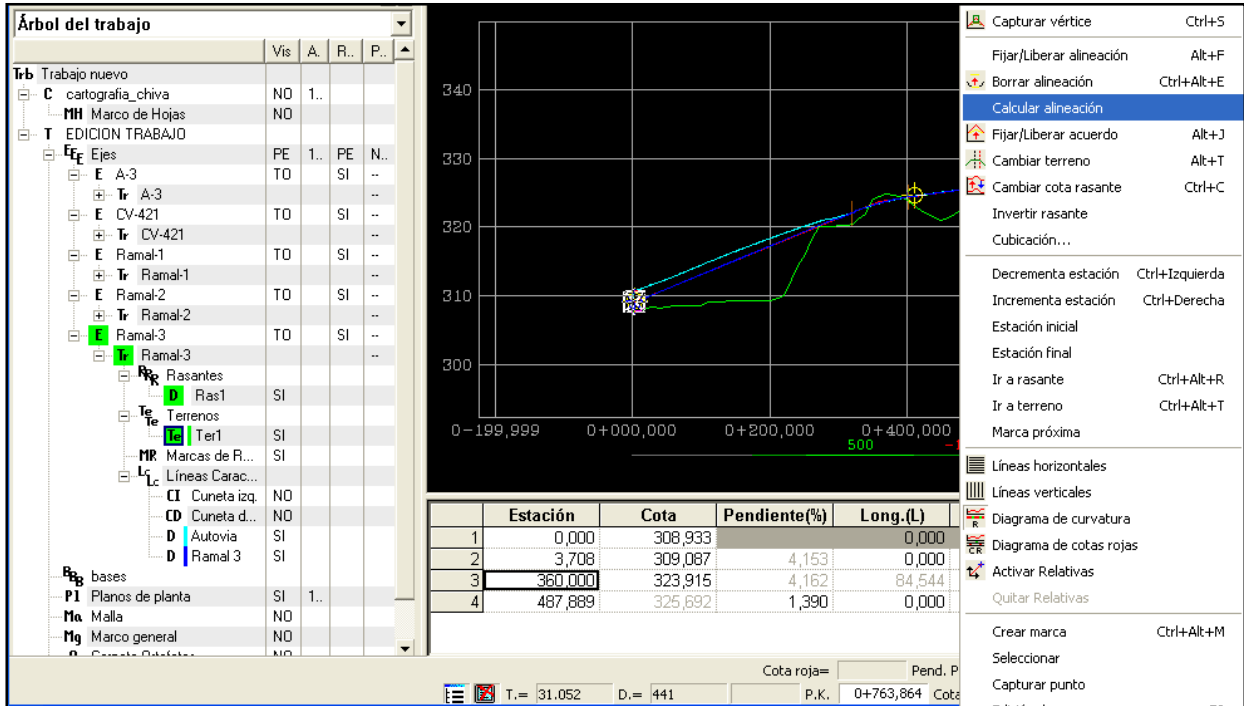


Figura 294. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste realmente con la A-3.

Tal y como hemos podido observar nos ha subido la rasante al inicio del Ramal 3, en su entronque con la CV-421. Pero como tenemos la marca auxiliar que nos define la cota de la CV-421 en su entronque con el Ramal podemos subir la rasante al inicio del Ramal para no tener demasiado desnivel para cuando realicemos la rotonda. Tal y como podemos observar en la siguiente figura:

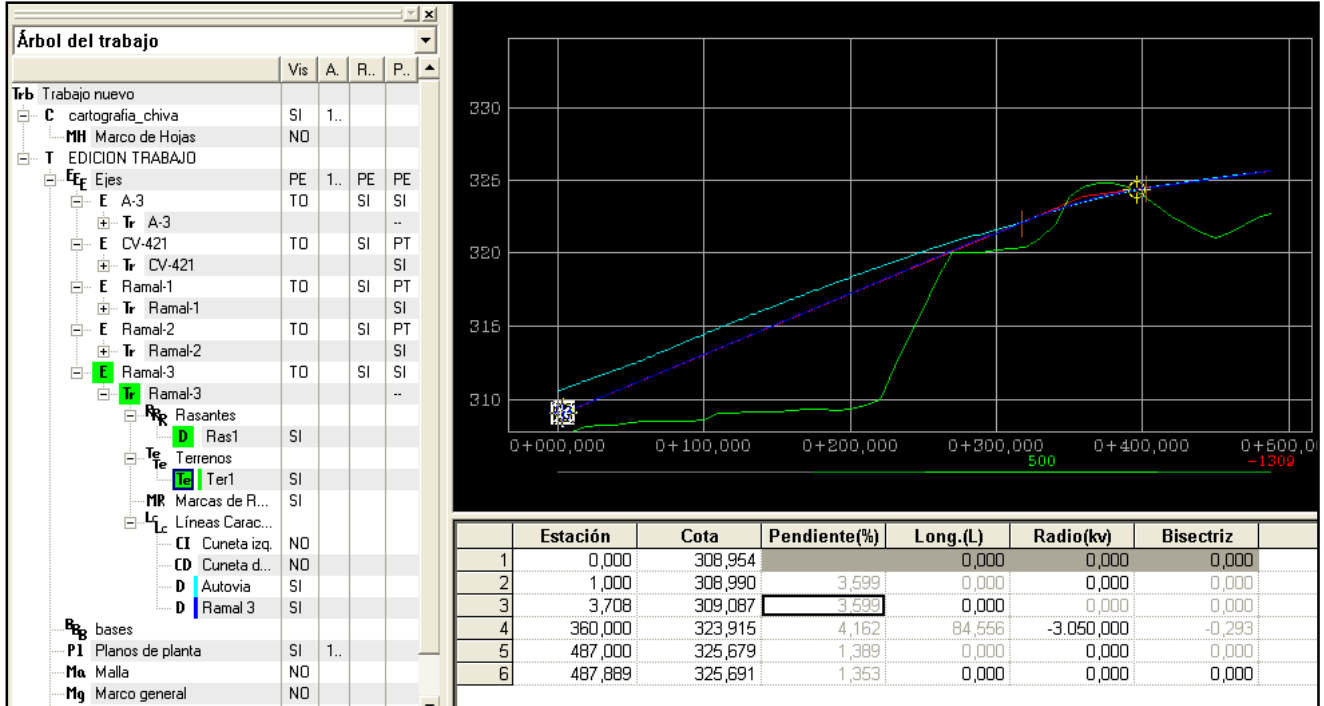


Figura 295. Modificación de la rasante del Ramal 3 para que ajuste realmente con la CV-421, al inicio del Ramal.

Una vez actualizadas las modificaciones, debemos comprobar que coinciden las rasantes de los dos ejes en el entronque del carril de aceleración del Ramal 3 con la A-3:

Título : Ramal-3	Título : A-3
Estación : 0+487,889	Estación : 0+875,970
Desplaz. : 0,000	Desplaz. : -8,750
Radio : 189.749.280,326	Radio : 1.461,960
Acimut : 282,4174	Acimut : 82,3748
Esta. Ini. : 0+000,000	Esta. Ini. : 0+875,958
Desp. Ini. : 0,000	Desp. Ini. : -8,750
Esta. Fin. : 0+487,889	Esta. Fin. : 1+955,494
Desp. fin. : 0,000	Desp. fin. : -8,750
X : 695.149,654	X : 695.149,665
Y : 4.369.403,033	Y : 4.369.403,040
Peralte : -5,194	Peralte : 5,194
Pend.Lon.: 1,353	Pend.Lon.: -0,913
Pend.Max.: 5,367	Pend.Max.: 5,337
Cota pla. : 325,691	Cota pla. : 325,693
Cota sec. : 325,690	Cota sec. : 325,693
Cota ter. : 322,508	Cota ter. : 322,264
Cota roja: 3,182	Cota roja: 3,429

Figura 296. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes, al final del ramal 3 (PK 0+487,889) que corresponde al (PK0+875,977) de la A-3.

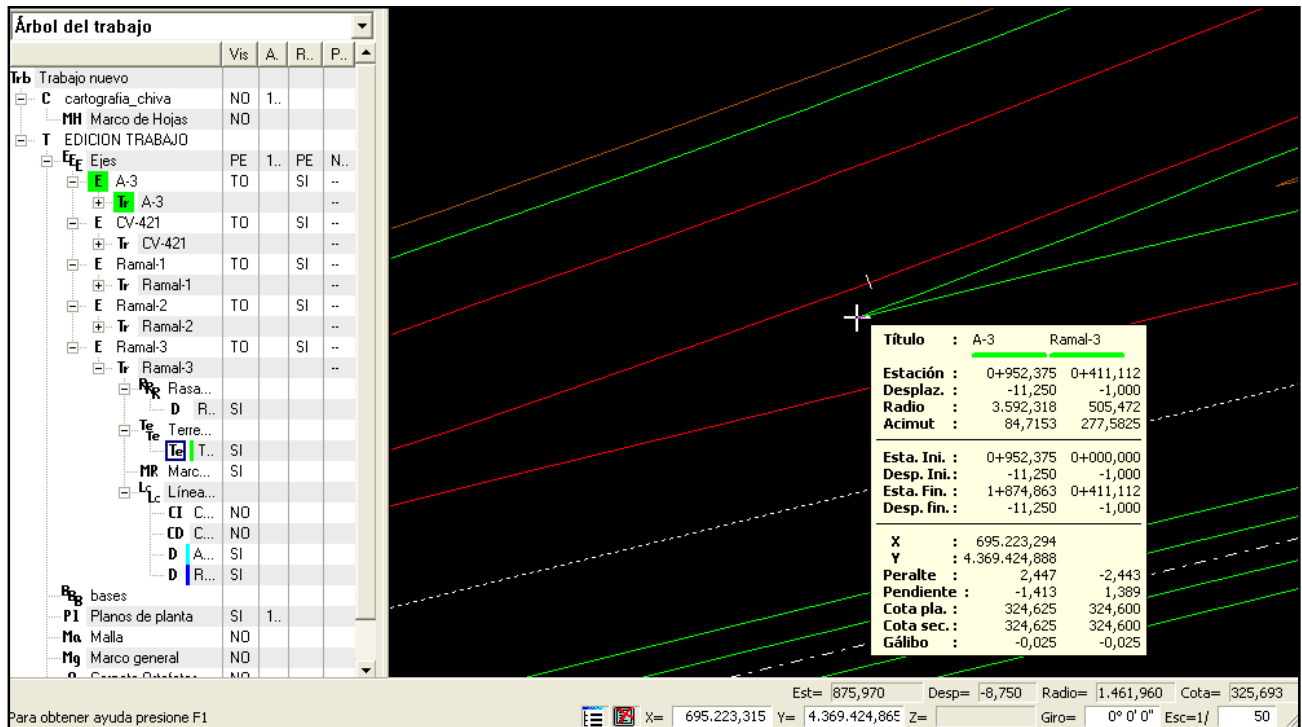


Figura 297. Comprobación de las rasantes y de los peraltes en los dos ejes en intersección de ardenes del ramal 3 que es el PK 0+411,112 con PK0+952,375 de la A-3.

1.5.5.7 Cambio de rasante del Ramal 4

Debemos ajustar la rasante del Ramal 4 con la autovía A-3, al igual que el peralte, priorizando así el tronco principal desde como mínimo 1m del punto de unión de ambas calzadas hasta el final del ramal. Nos vamos a apoyar en las **marcas de rasante** automáticas. Esto se realiza sobre la planta con el conjunto de teclas Alt + botón izquierdo del ratón, a la vez que nos define el punto de intersección de ambos viales con los distintos parámetros de cada vial en ese punto en una ventana emergente sobre la vista en planta nos marca en la vista de alzado la marca característica.

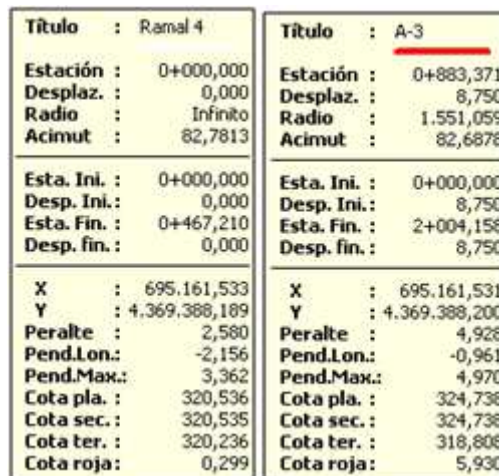


Figura 298. Captura de intersecciones entre final del Ramal 4 y A-3.

Nos vamos a la vista en alzado y tenemos la marca de intersección de ardenes además de conocer la rasante del final que le corresponde al ramal. Con **Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón** seleccionamos

las marca capturando el vértice y luego con el botón derecho del ratón (menú contextual) le decimos insertar vértice y te lo lleva a la marca que es la rasante de la autovía, Al PK0+000 que es el inicio del ramal le damos la misma cota que tiene la rasante de la autovía a esa distancia del eje. Sobre la alineación de rasante fijamos alineación para que no mueva esa rasante al meterle los acuerdos y tener que desplazarlos para que la tangente no invada la alineación.

Además debemos cambiar la rasante al final del ramal ajustándola a la CV-421 porque esto nos cambia la pendiente antes del acuerdo y nos beneficiará cuando definamos la glorieta. Para ello hacemos una marca característica entre le PK0+467,21 del Ramal y el arcén de la CV-421.

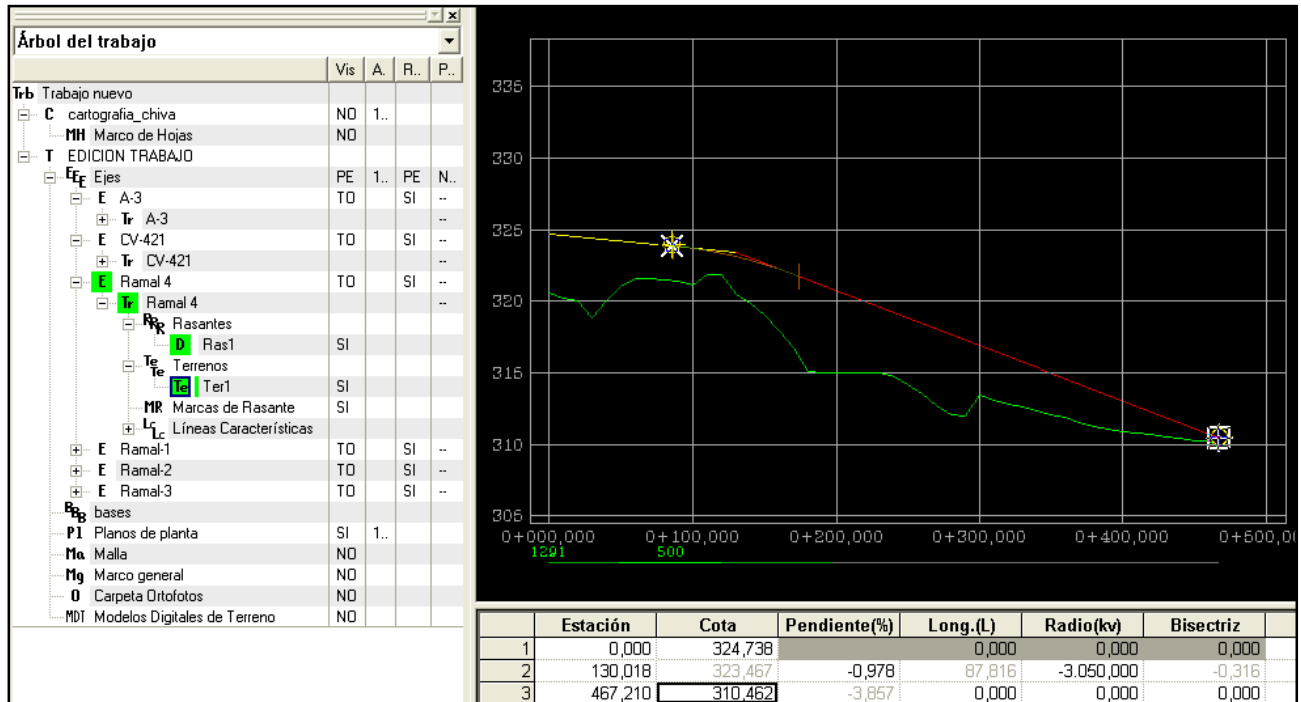


Figura 299. Modificación de la rasante del Ramal 4 para que ajuste con la A-3 y ajuste con la CV-421.

1.5.5.8 Definición de rasante glorieta 1

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

Un plano lo podemos definir con tres puntos, pero tenemos cuatro intersecciones con lo que tenemos cuatro posibles soluciones, y lo que vamos a hacer es buscar la solución óptima atendiendo a estos criterios:

1. La menor inclinación del plano de la rotonda.
2. La diferencia de cota con el punto no escogido sea la menor posible.
3. Importancia de la carretera.

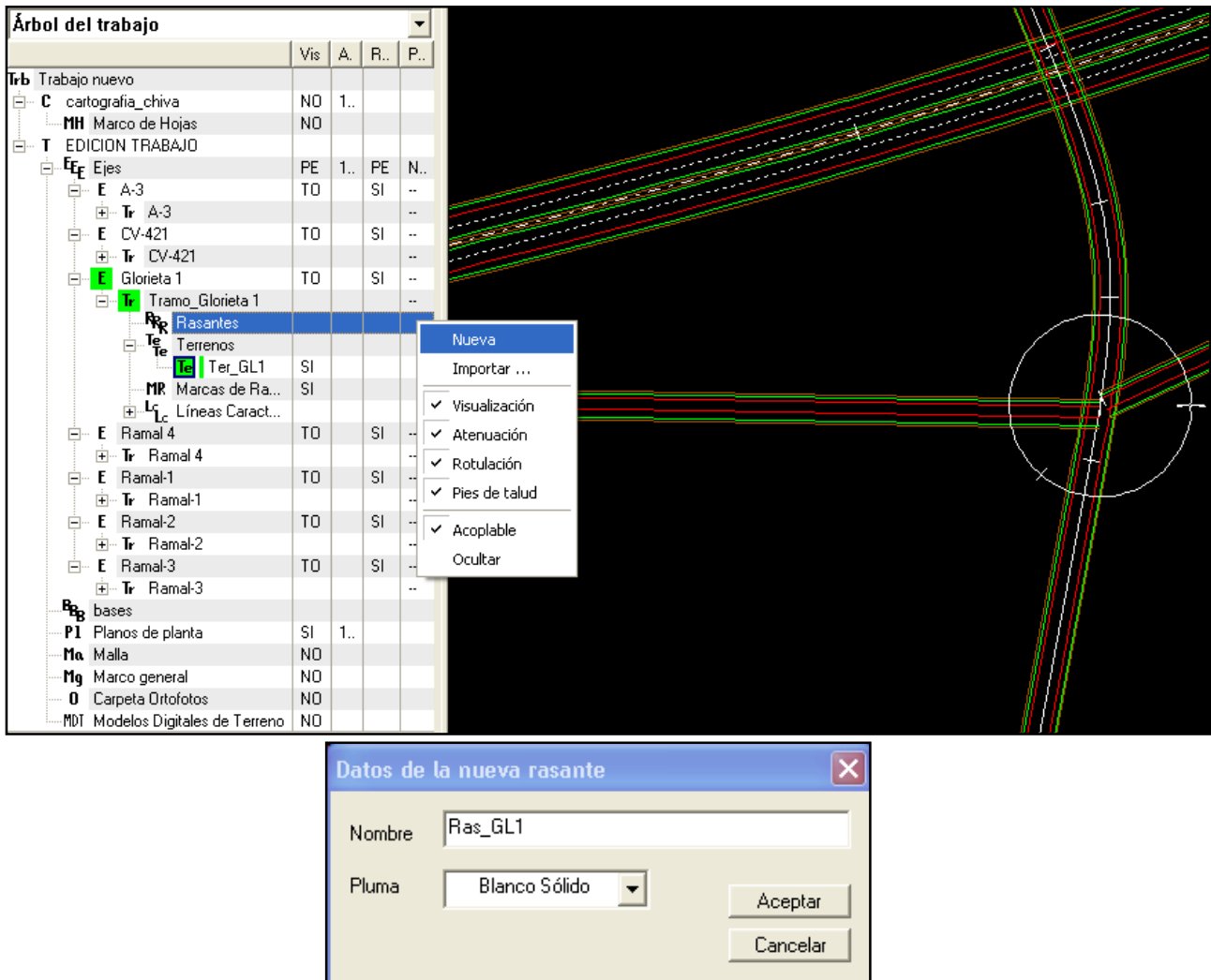


Figura 300. Creación de nueva rasante en glorieta.

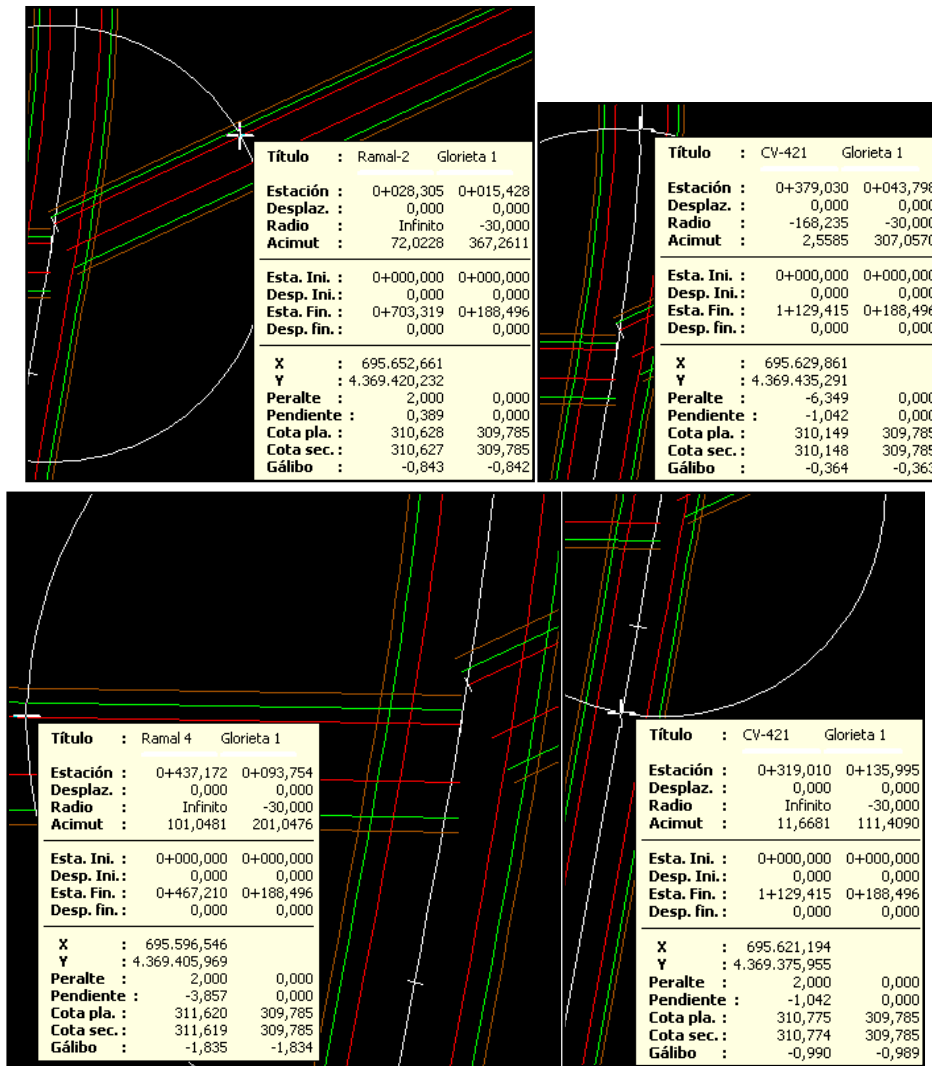


Figura 301. Intersecciones de ejes en planta para generar las marcas de rasante.

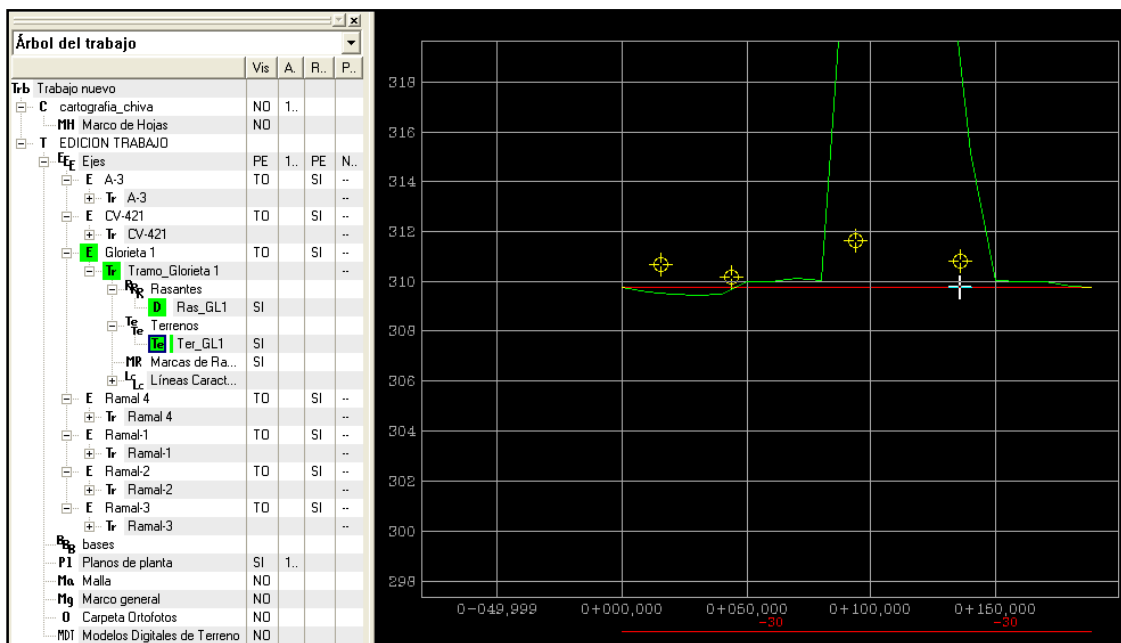


Figura 302. Vista de la rasante en alzado con las marcas.

Con ayuda de estas marcas diseñamos las distintas rasantes en diferentes colores. Para ello accedemos al menú de edición de marcas (F3) y deseccionamos una de las pestañas de incremento de cota. Luego con el menú contextual (botón derecho del ratón) seleccionamos rasante glorieta. De forma automática nos generará una rasante que mejor se ajuste a esas tres marcas activas.

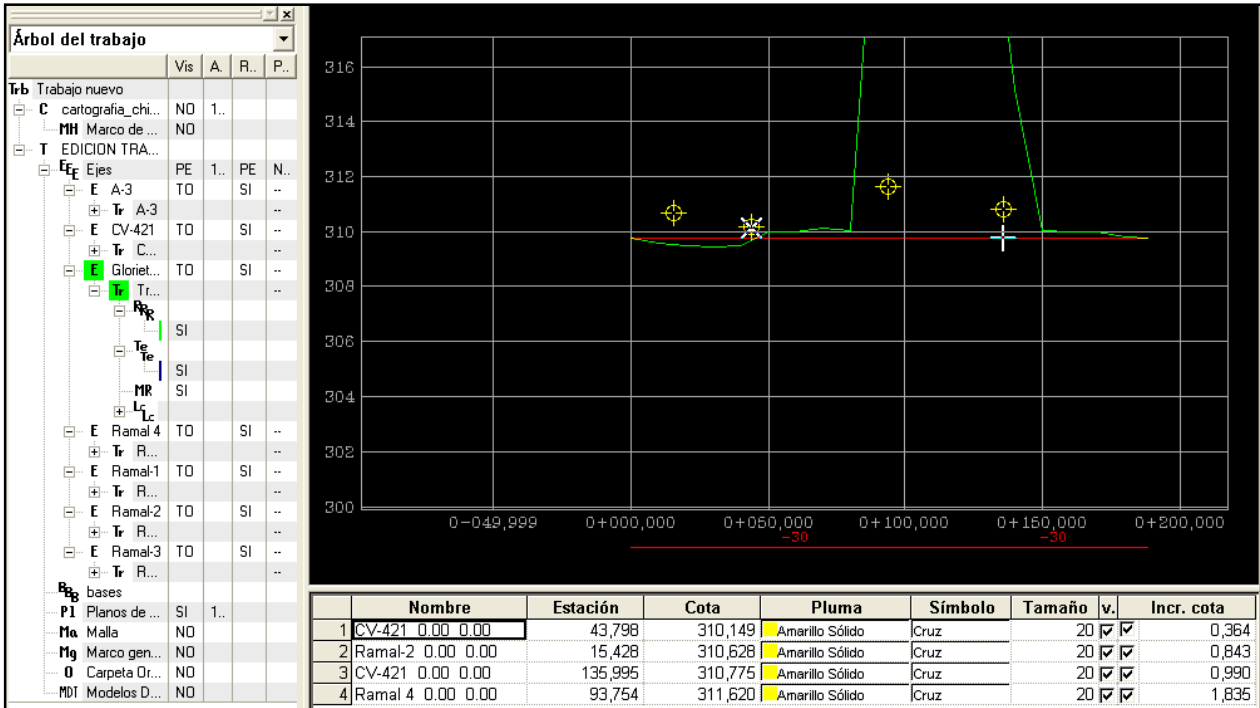
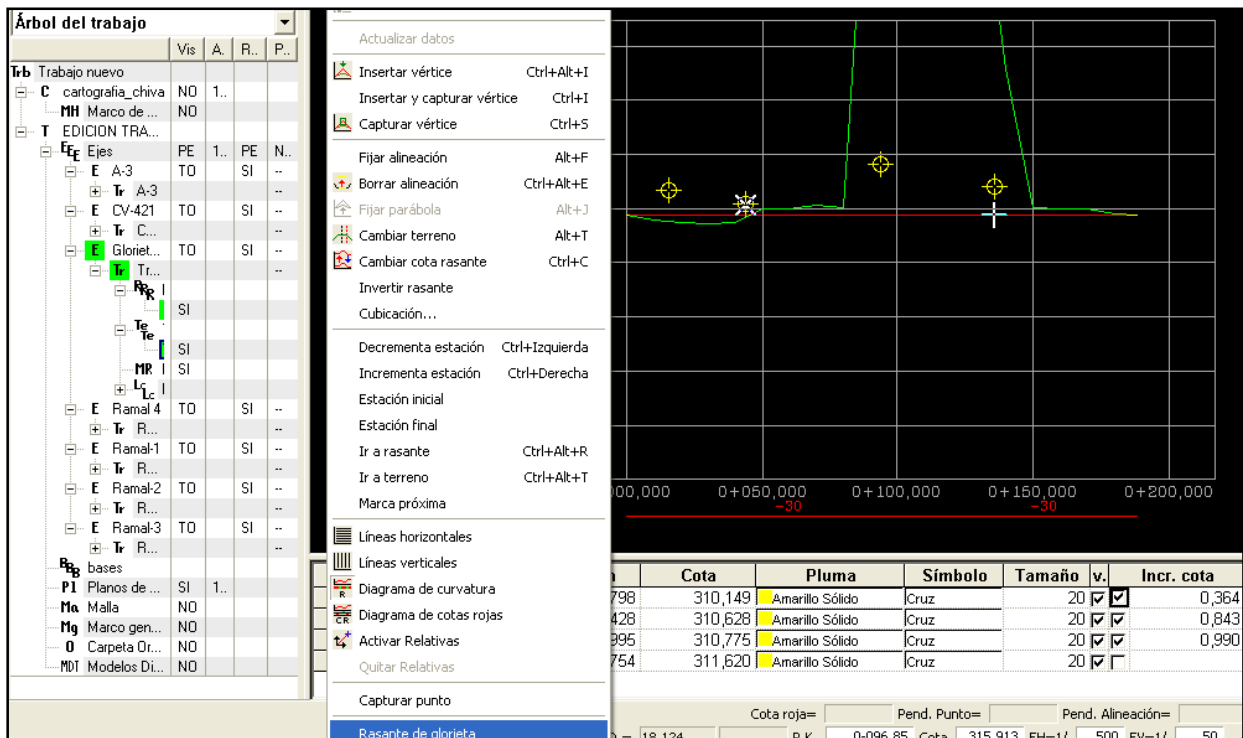


Figura 303. Vista de rasante en alzado con la edición de marcas.

▪ **RASANTE 1 DE GLORIETA (desactivando la marca del Ramal-4):**



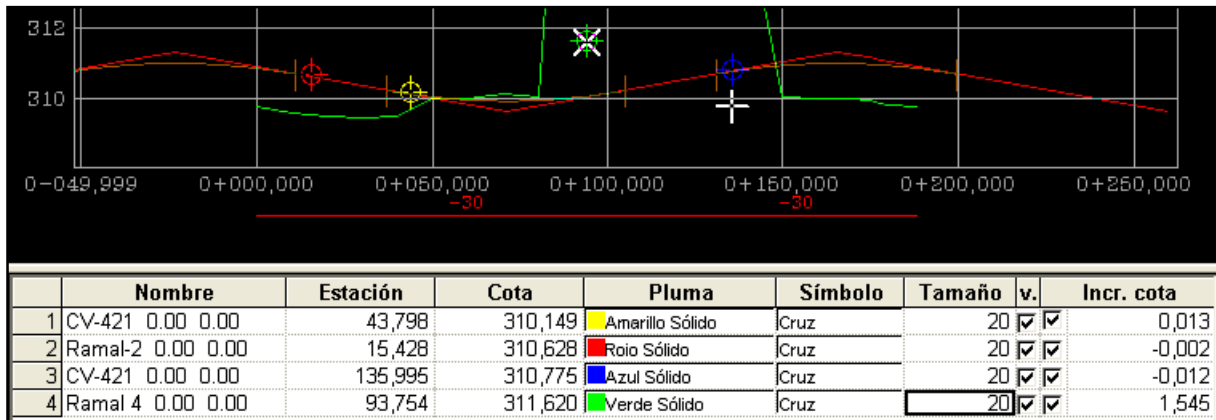


Figura 304. Generación de la primera rasante desactivando la marca del Ramal 4.

Podemos ver qué parámetros ha puesto el programa de forma automática, adaptando la rasante a las marcas seleccionadas (editando los datos con F4), que podemos modificar si nos interesa.

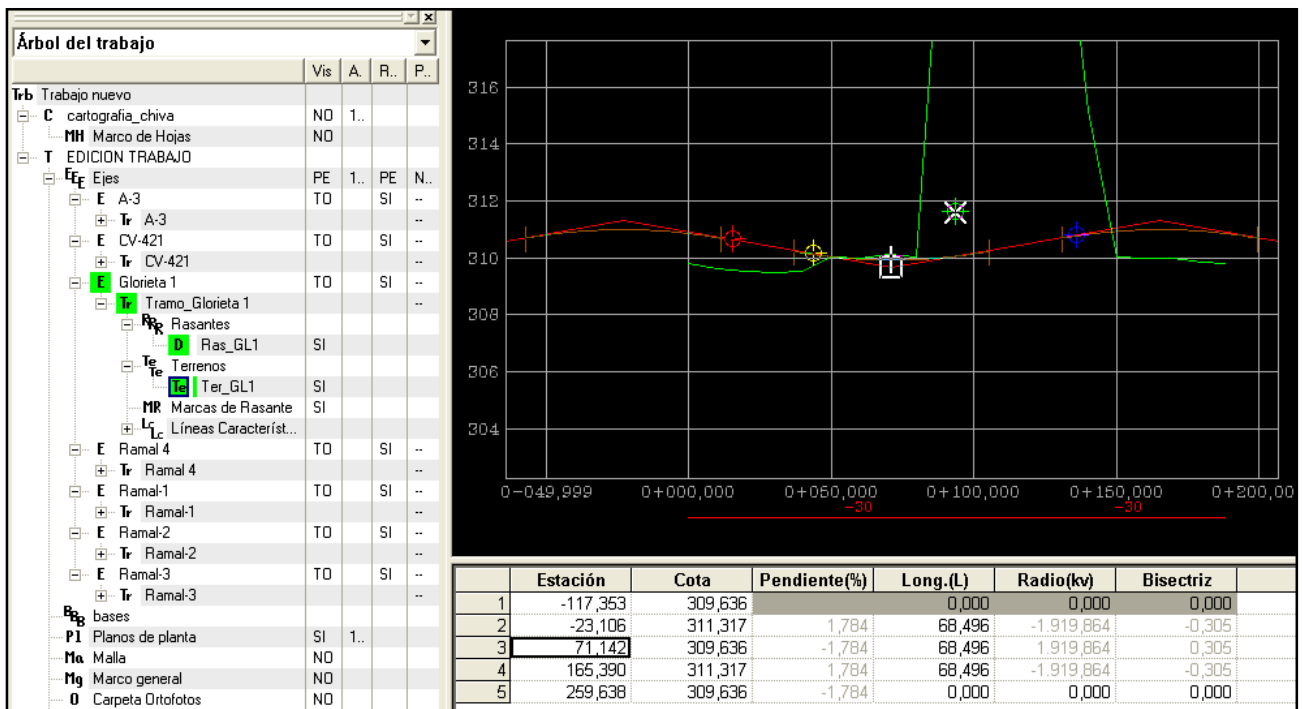


Figura 305. Parámetros de la primera rasante.

Ahora para generar las otras tres rasantes, desactivamos una a una las otras marcas siguiendo el mismo proceso con el que hemos generado la primera de las rasantes. Si activamos la pestaña de la marca que tenemos desactivada una vez definida la rasante, nos dice el desnivel que nos quedaría con respecto a esa otra marca.

▪ **RASANTE 2 DE GLORIETA (desactivando la marca de CV-421 estación 135,995):**

Realizamos una copia de la rasante generada para volver a ajustar desactivando otra pestaña, después de generar la rasante la volvemos a activar para ver el desnivel generado con esa marca que corresponde a una intersección de un eje con el de la glorieta.

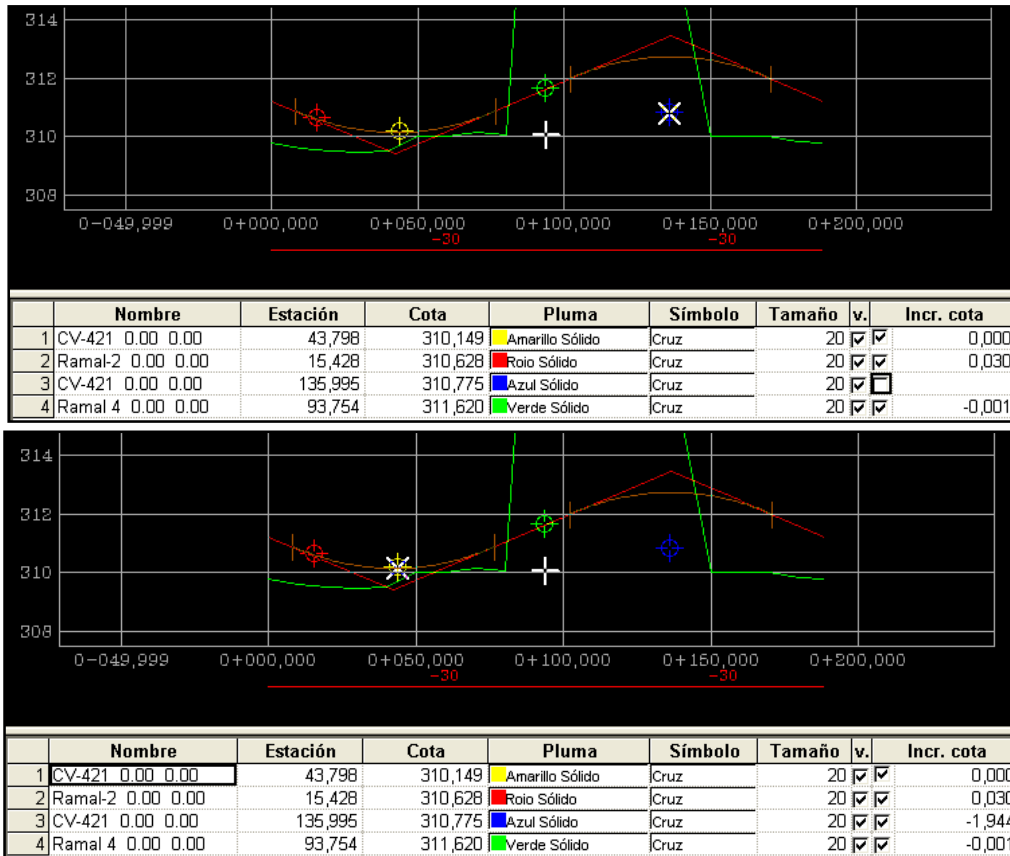


Figura 306. Generación de la segunda rasante desactivando la marca CV-421 Estación 135,995.

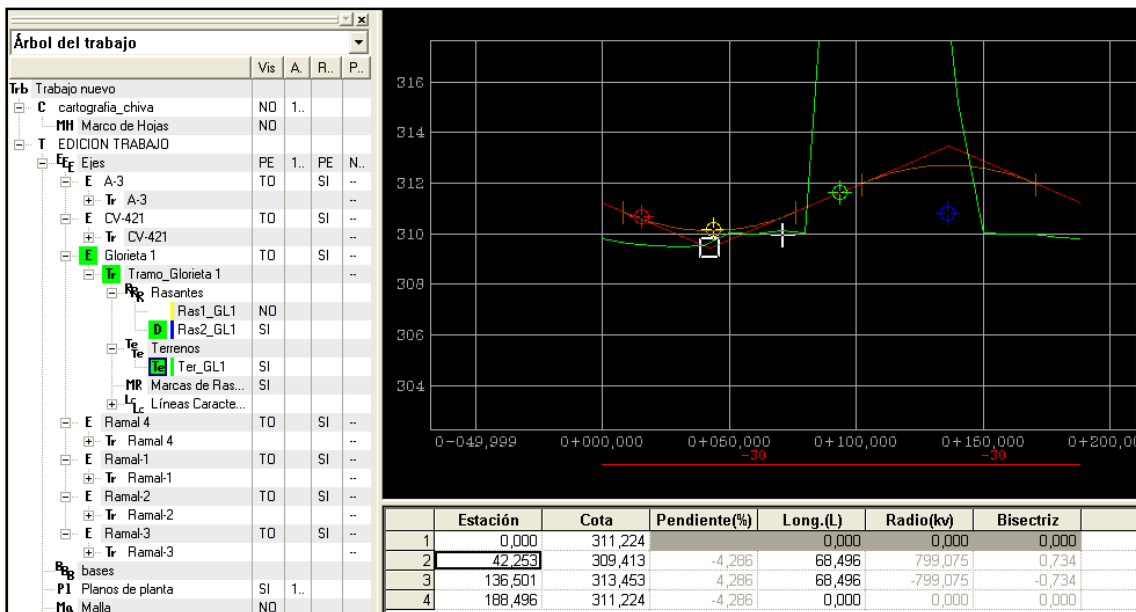


Figura 307. Parámetros de la segunda rasante.

▪ **RASANTE 3 DE GLORIETA (desactivando la marca del Ramal 2):**

Realizamos una copia de la rasante generada para volver a ajustar desactivando otra pestaña, después de generar la rasante la volvemos a activar para ver el desnivel generado con esa marca que corresponde a una intersección de un eje con el de la glorieta.

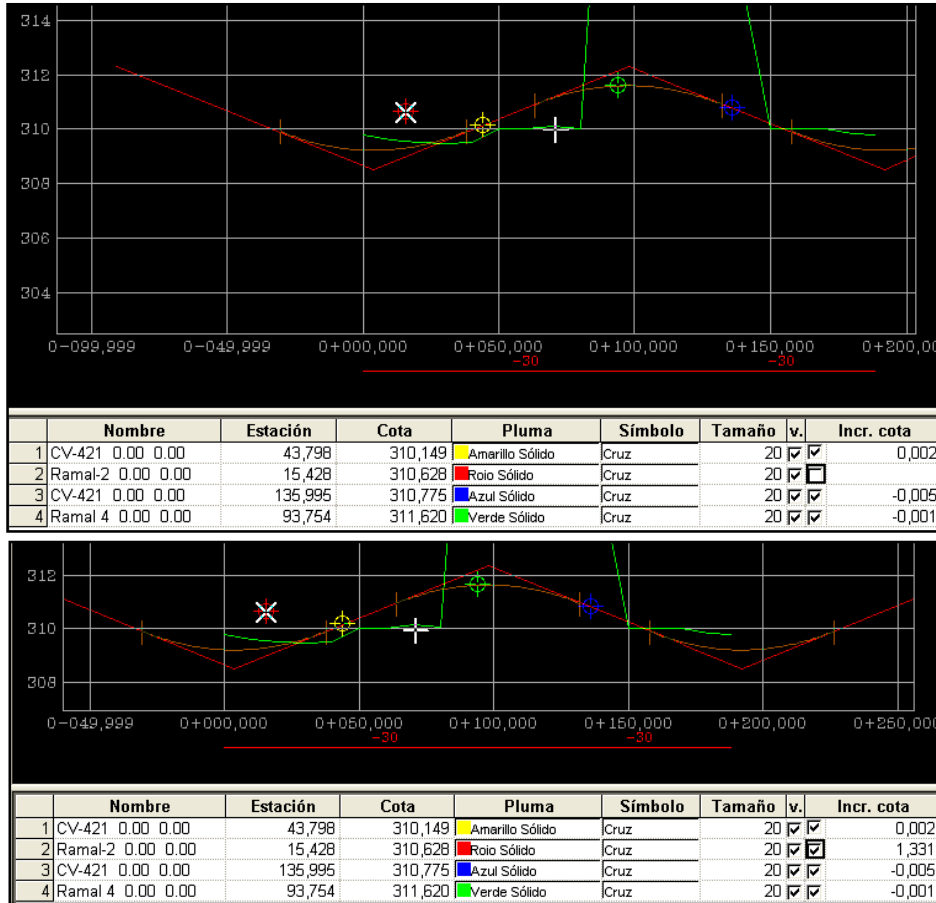


Figura 308. Generación de la tercera rasante desactivando la marca Ramal 2.

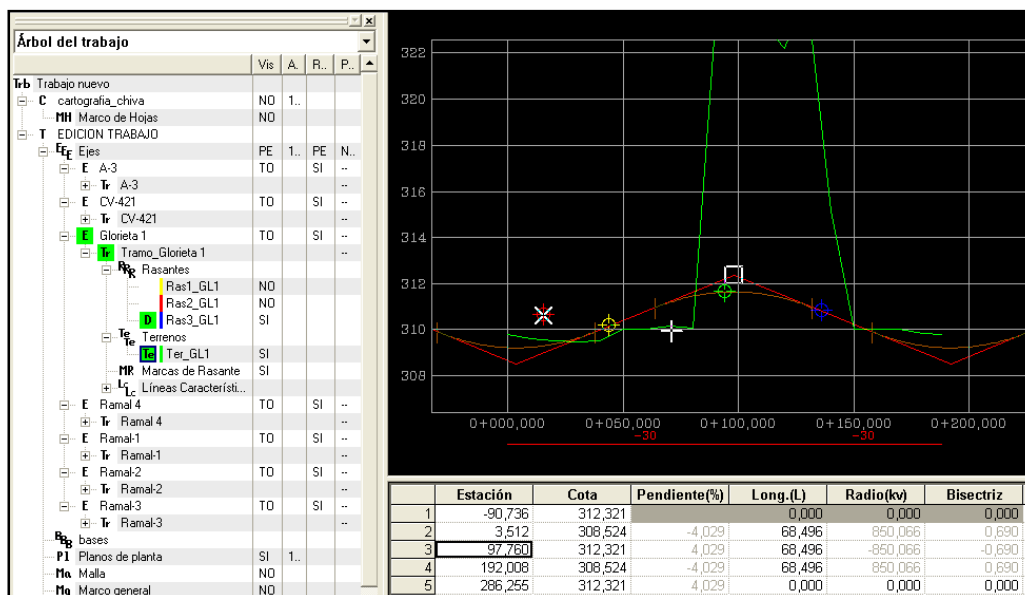


Figura 309. Parámetros de la tercera rasante.

▪ **RASANTE 4 DE GLORIETA (desactivando la marca de CV-421 estación 43,798):**

Realizamos una copia de la rasante generada para volver a ajustar desactivando otra pestaña, después de generar la rasante la volvemos a activar para ver el desnivel generado con esa marca que corresponde a una intersección de un eje con el de la glorieta.

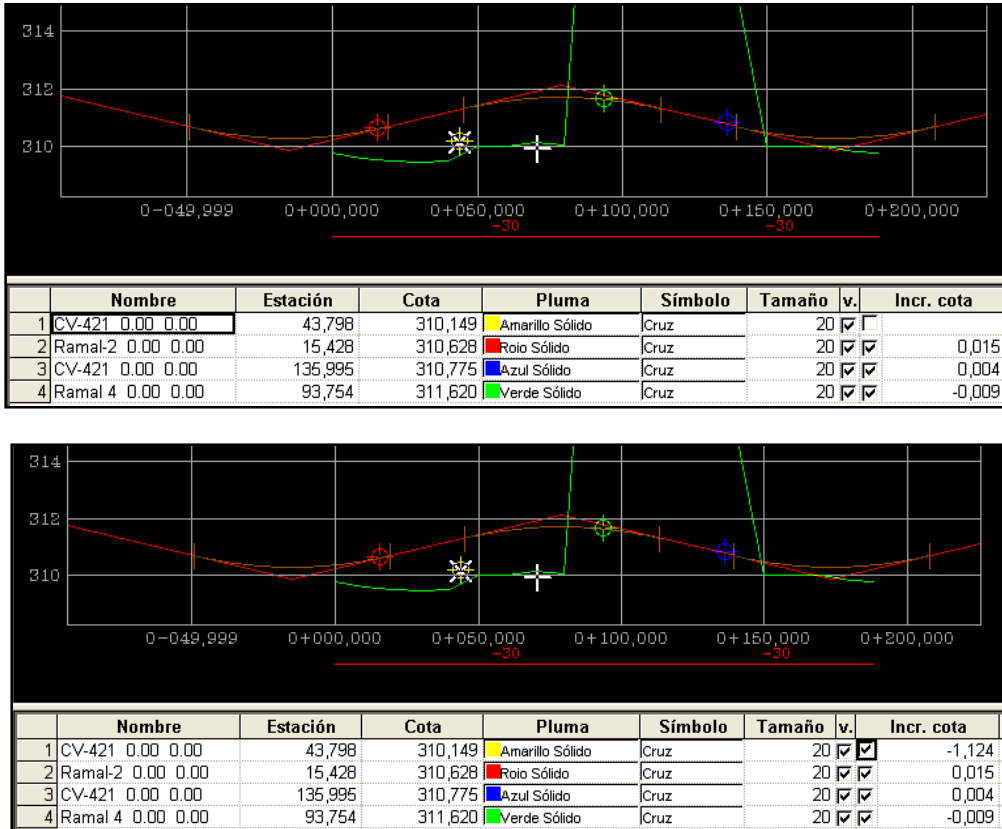


Figura 310. Generación de la cuarta rasante desactivando la marca CV-421 Estación 43,798.

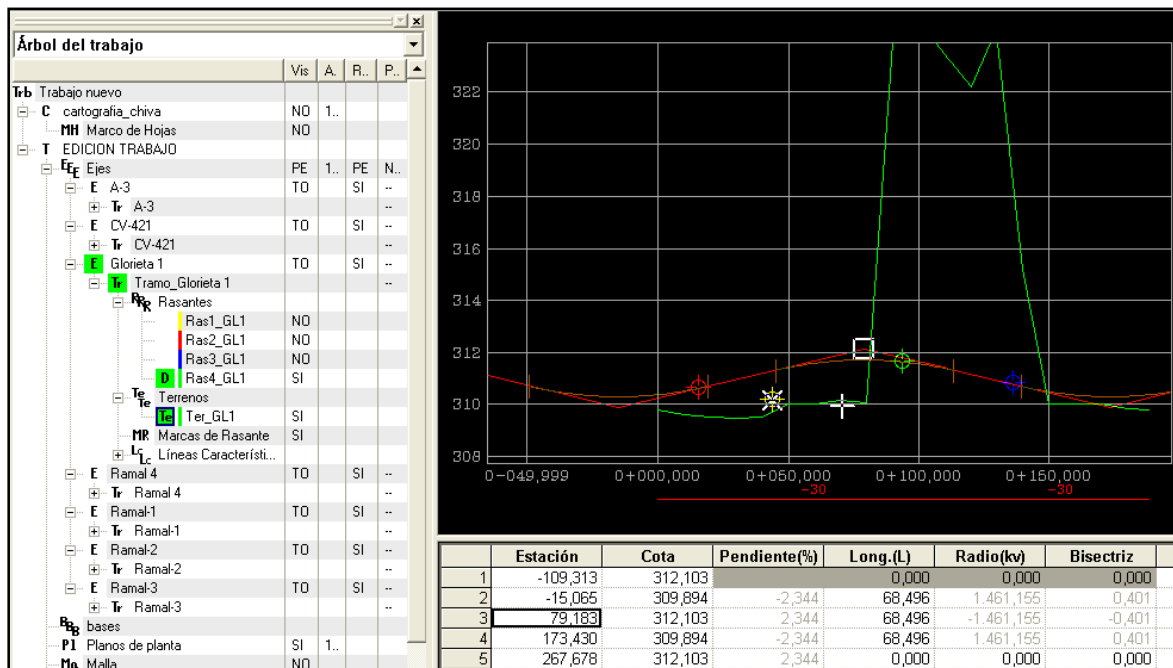


Figura 311. Parámetros de la cuarta rasante.

Teniendo en cuenta que la CV-421 es la carretera más importante, ya que no debemos modificar su rasante, por tener el paso inferior relativamente cerca y eso podría condicionarnos no cumplir el gálibro necesario, además de que nos define una pendiente de la plataforma de la rotonda menor, definiremos como **rasante la primera definida**. Con el botón derecho del ratón sobre dicha rasante le decimos en el menú contextual asignar derecha, así el programa considera ésta como la rasante definida para la glorieta1.

Ahora debemos definir la sección tipo de la glorieta 1, volviendo al punto 1.5.4.40.

Debemos proyectar la rotonda embebida en un plano inclinado, por lo que tendremos que darle un peralte que será el definido en la rasante 1 ($p=1,784\%$).

Para conocer los peraltes, debemos antes localizar los PKs en los que están, el punto de menor cota, el de mayor cota y cotas intermedias. Se pueden observar esos puntos en la ventana analítica de alzado y nos vamos desplazando por la rasante mediante la tecla Ctrl + flecha derecha o izquierda.

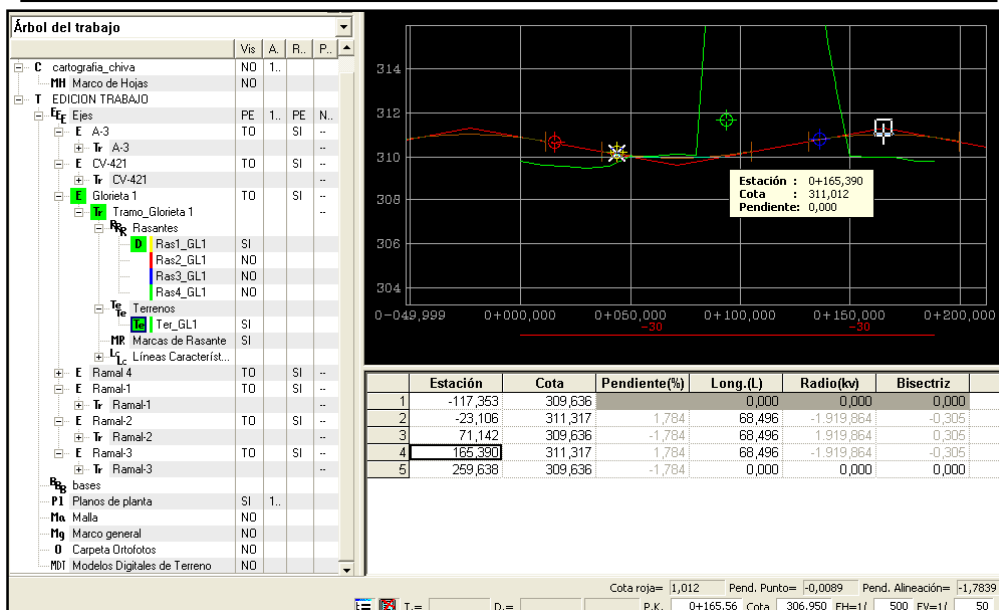


Figura 312. Cota máxima y mínima de glorieta 1.

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

PK 0+71,142	Cota mín. vértice = 309, 636 + la bisectriz (0,305) → Cota de rasante = 309,942
PK 0+165,390	Cota máx. vértice = 311,317 – la bisectriz (0,305) → Cota de rasante = 311,012

Como hay cuatro sectores y la longitud total de la glorieta en su eje es 188,495 m, obtenemos cada sector = $188,495 / 4 = 47,124$ m

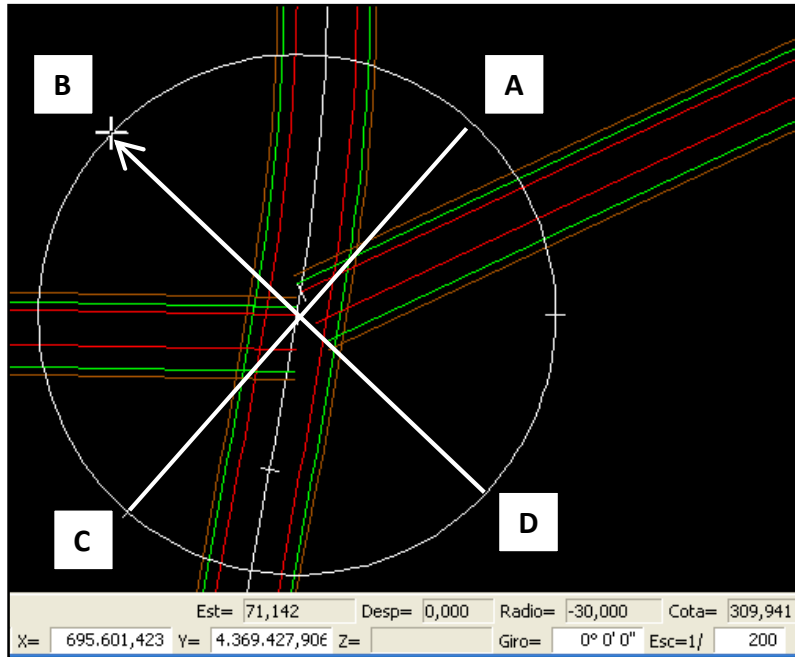


Figura 313. Cálculo del peralte de la Glorieta 1.

$$A \rightarrow PK_A = PK_B - 47,124 = 71,142 - 47,124 = 24,018$$

$$C \rightarrow PK_C = PK_B + 47,124 = 71,142 + 47,124 = 118,266$$

Para completar la tabla de peraltes, debemos conocer el peralte del PK0+000, lo obtenemos por interpolación lineal:

En 47,124 m → la variación del peralte es de 1,784%
 En 24,018 m → la variación del peralte es de 0,91%

	PK	Peralte
	0+000	0,91%
A	0+24,018	0%
B	0+71,142	-1,784 %
C	0+118,266	0%
D	0+165,39	+1,784 %
	0+188,495	0,91%

Para introducir el peralte de la glorieta tenemos que estar en la vista de sección transversal y **editar sección** mediante **F4**. Nos vamos a la pestaña de peraltes e **insertamos fila (Alt + I)**, vamos introduciendo los PKs y el peralte correspondiente y antes de salir **actualizamos los datos (Alt + C)**.

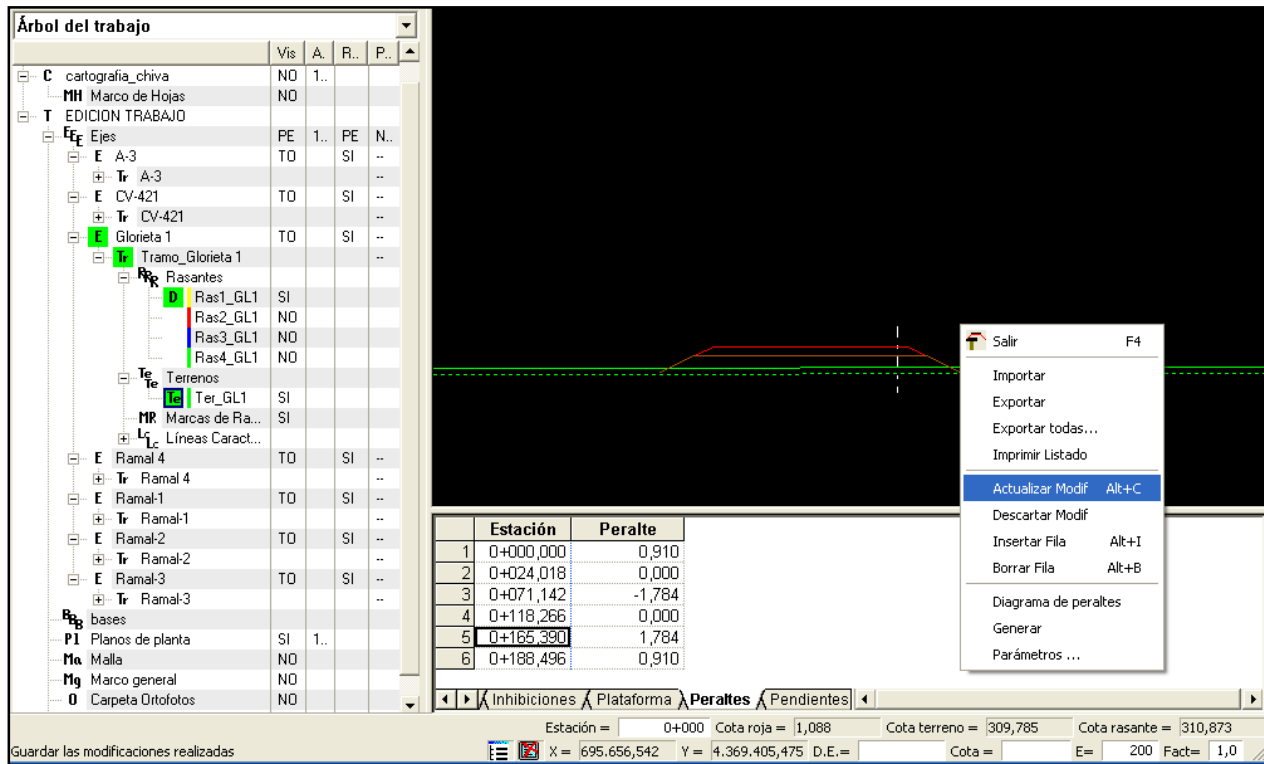


Figura 314. Peralte de la Glorieta 1.

Vamos al punto 1.5.4.41 (generación de desplazados).

1.5.5.9 Rasantes modificadas de los ejes que llegan a la glorieta 1.

Los diferentes ejes que llegan a la glorieta deben coincidir con ésta en cota y pendiente. Por ello deberemos **modificar las rasantes de dichos ejes para cumplir esta condición de continuidad**. Para ello nos será de gran ayuda las **marcas de rasante automáticas**.

Tal y como ya se ha dicho, las marcas las obtenemos seleccionando en planta la intersección de dos líneas características, las líneas de calzada en este caso (Alt + botón izquierdo del ratón). Si queremos borrar alguna marca, **editamos marcas con F3** desde la vista de alzado y lo realizamos con la combinación de teclas Ctrl + Alt + E.

- **MODIFICACIÓN RASANTE RAMAL-2 CON GLORIETA 1.**

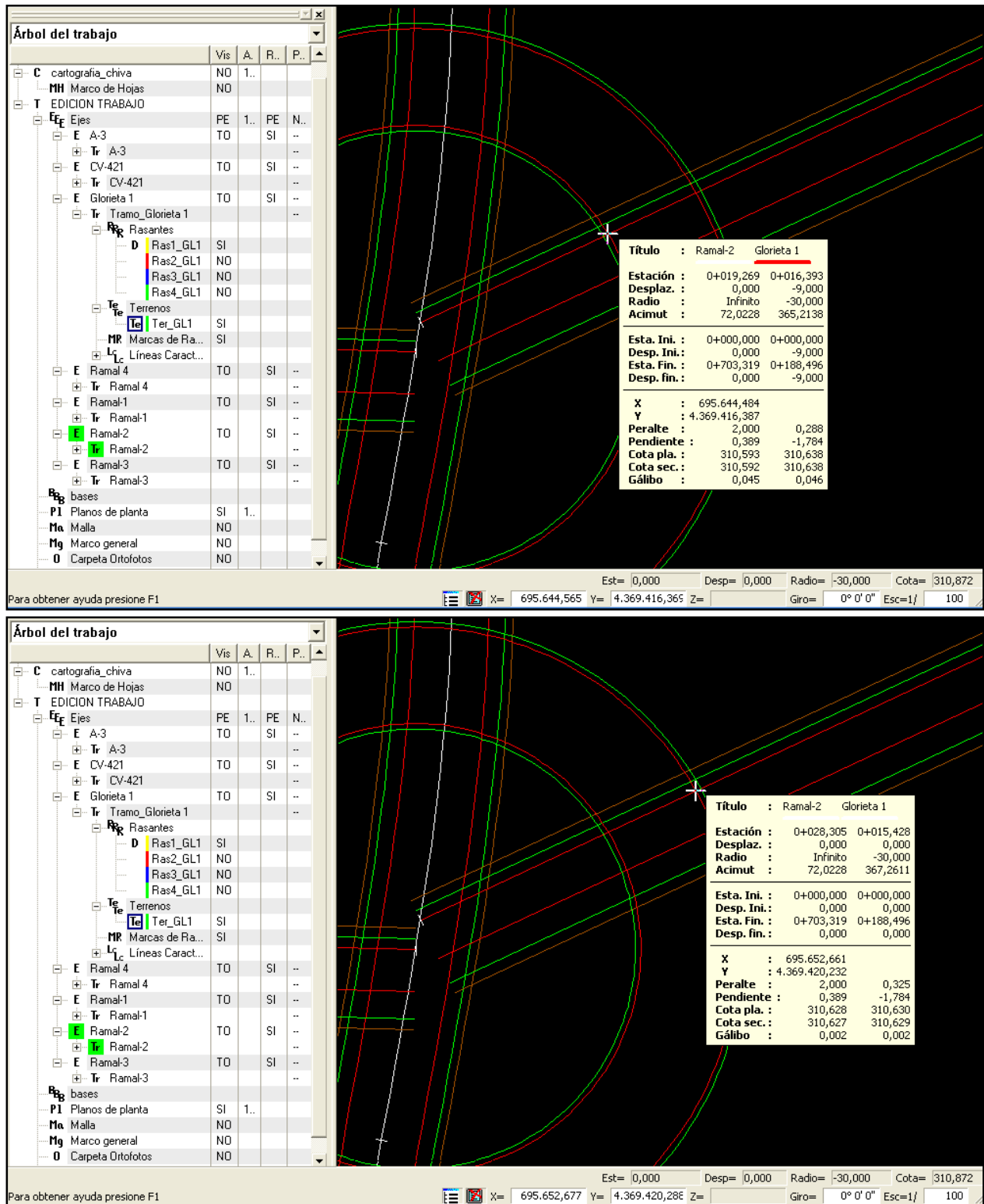


Figura 315. Marcas de rasante para ajuste del inicio del Ramal 2.

Ahora nos vamos a la vista de alzado y mediante la combinación de teclas Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón capturo la marca, a continuación con el botón derecho del ratón le inserto vértice y con F4 (edición de datos) introduzco el KV convexo deseable (1085) y cóncavo deseable (1374), si me lo permite en desarrollo en alzado sin cometer solape, sino podríamos poner el mínimo Kv convexo mínimo (303) y Kv cóncavo mínimo (568) para una velocidad de proyecto de 40km/h en la Glorieta. El paso siguiente es

fijar la alineación de la calzada de la glorieta (menú contextual Alt + F) y capturando el vértice, sacar el acuerdo parabólico para que las tangentes de entrada y salida del acuerdo queden fuera del disco anular de 9 m de la glorieta.

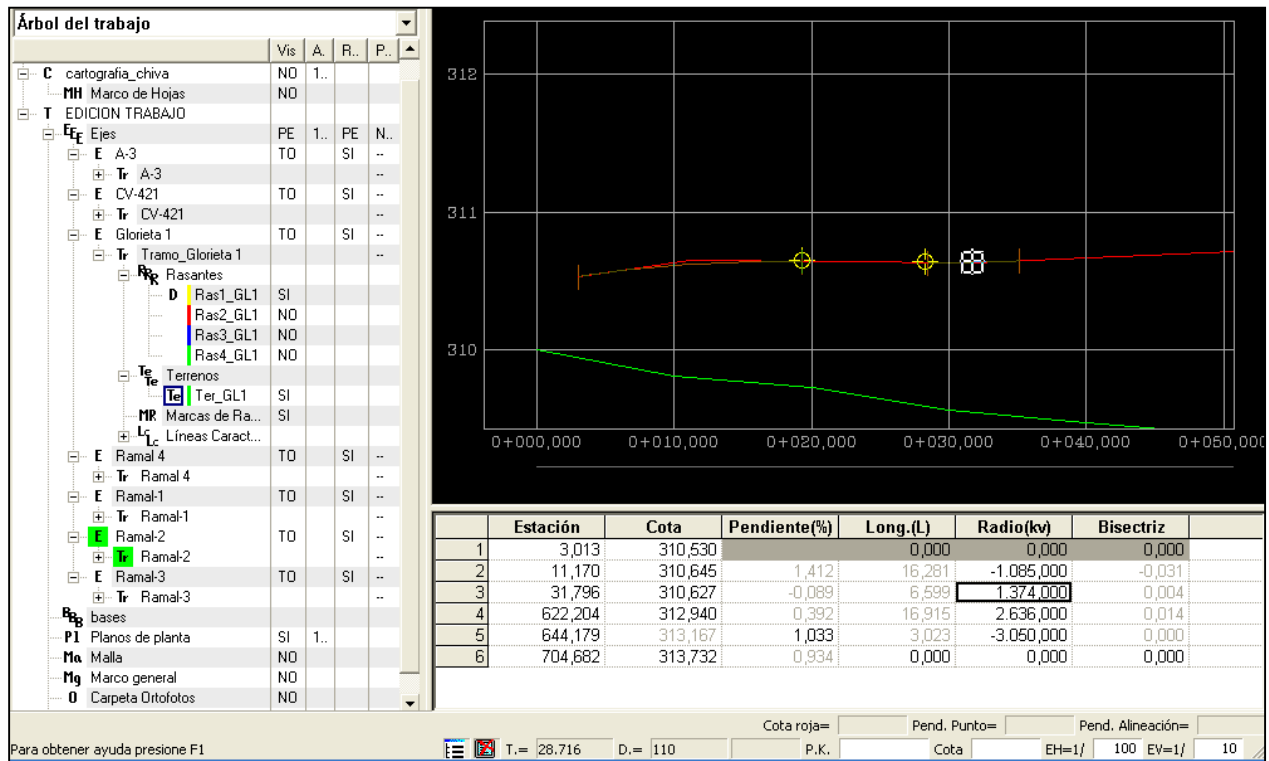
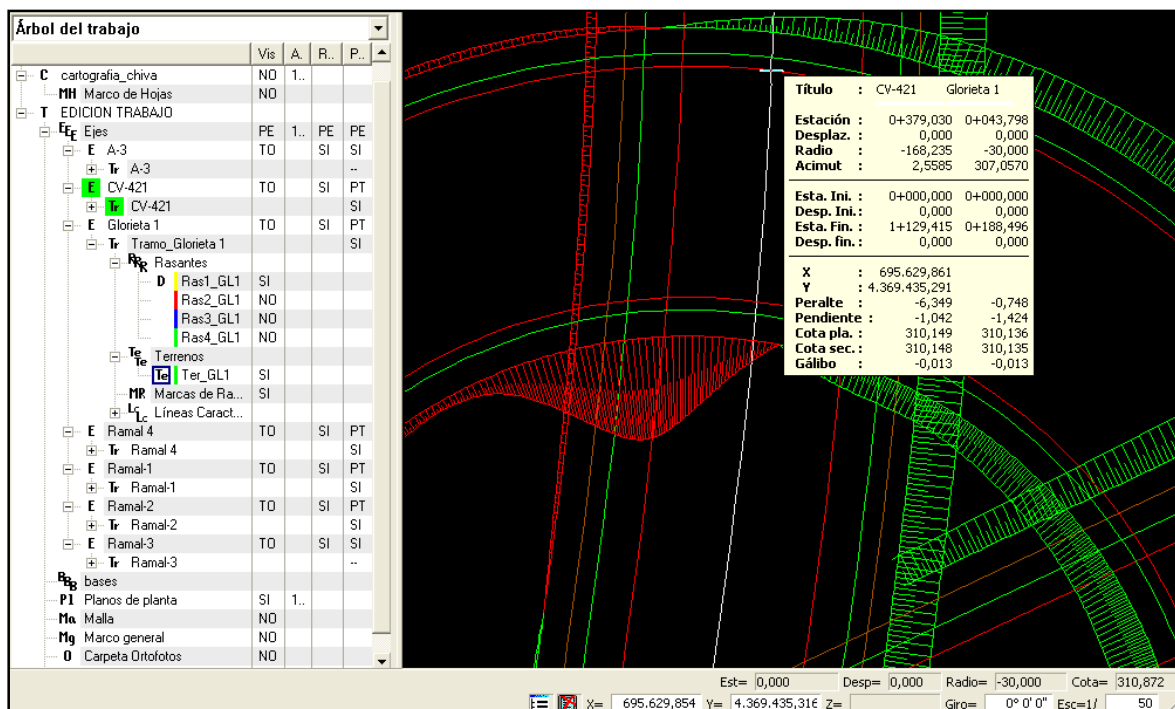
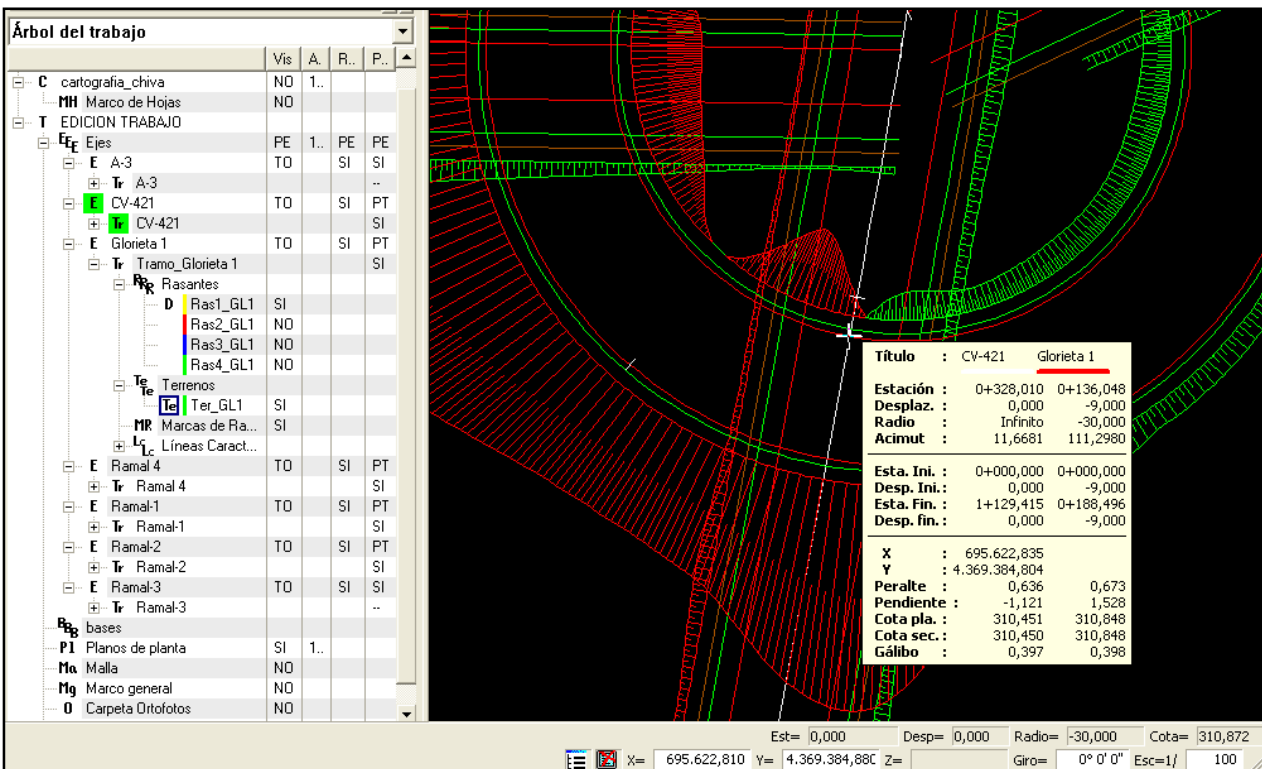
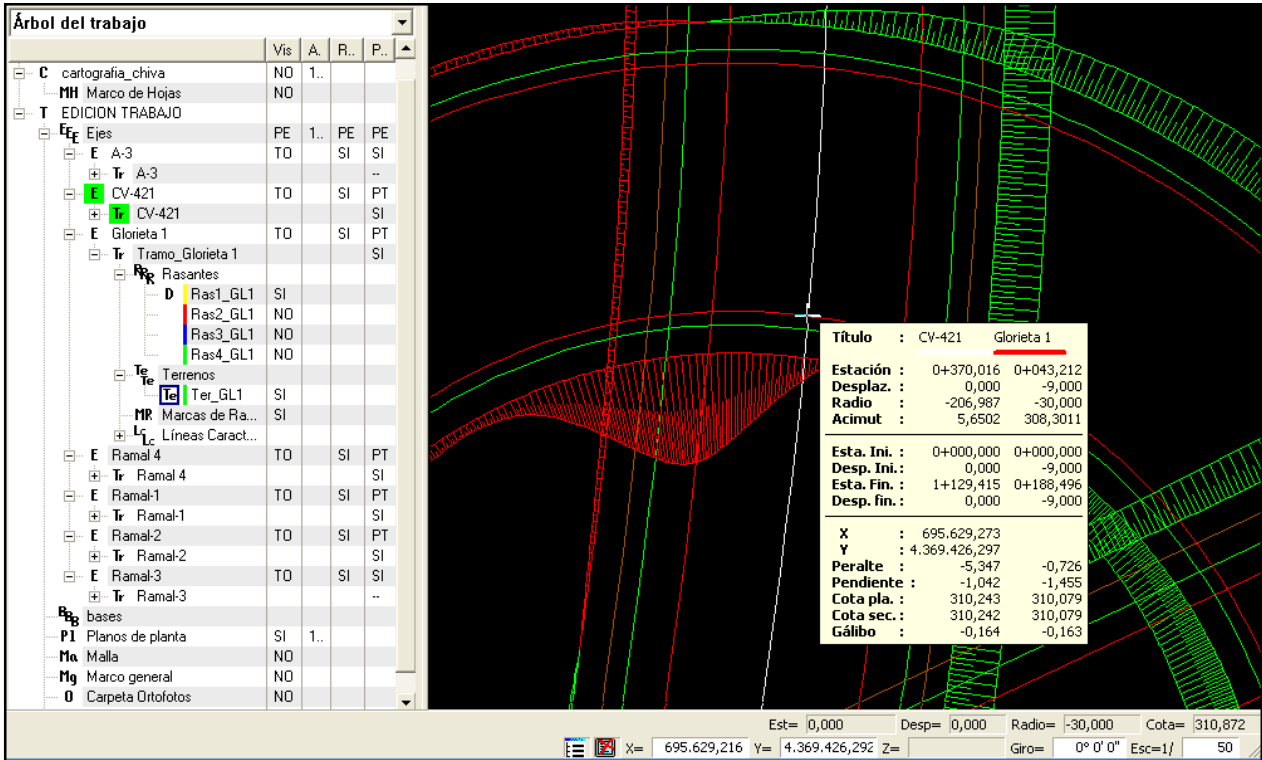


Figura 316. Ajuste de la rasante del Ramal 2 a la rasante de la glorieta 1.

▪ **MODIFICACIÓN RASANTE CV-421 (ESTACIÓN 43,798 y ESTACIÓN 135,995) CON GLORIETA 1.**

Primero al igual que en el anterior ajuste del eje, debemos generar las marcas de rasante.





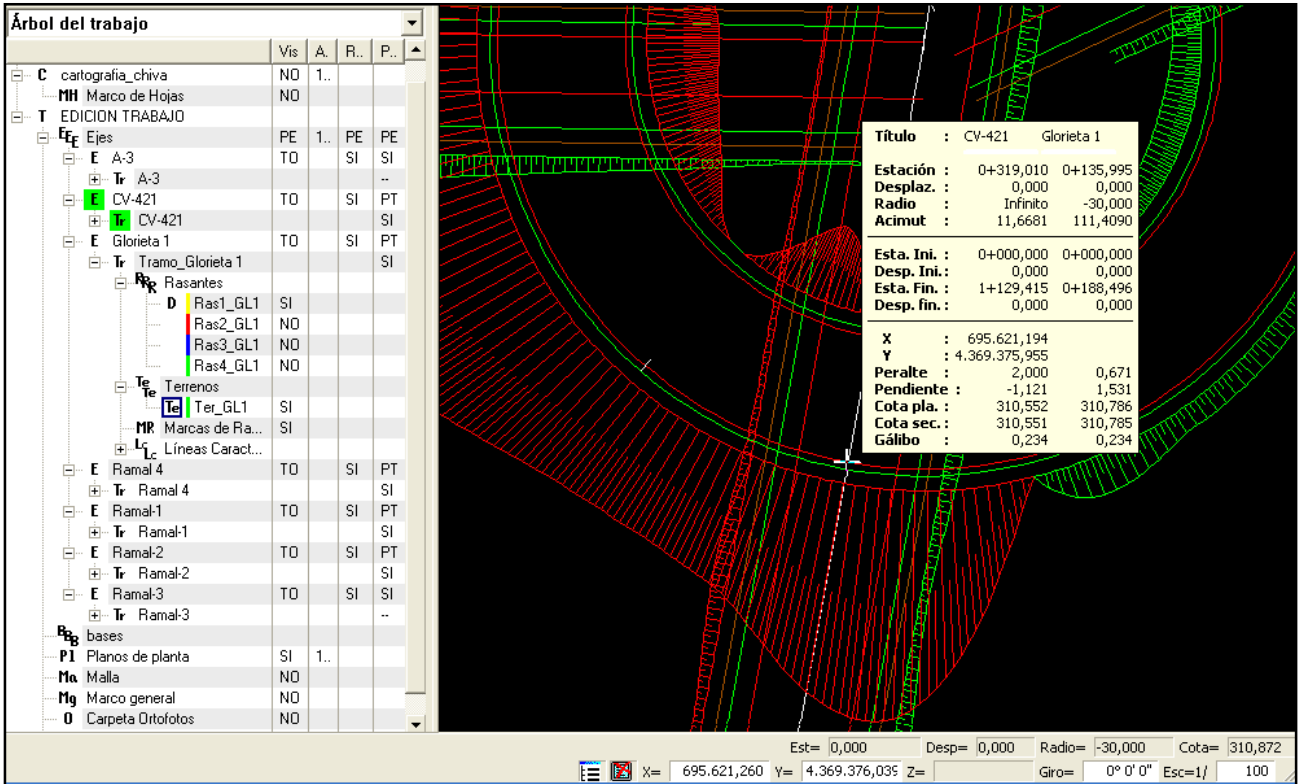


Figura 317. Marcas de rasante para ajuste de CV-421.

Capturamos las marcas y generamos vértices. En este caso tenemos que poner el Kv mínimo para evitar solape entre TE y TS del elemento anterior.

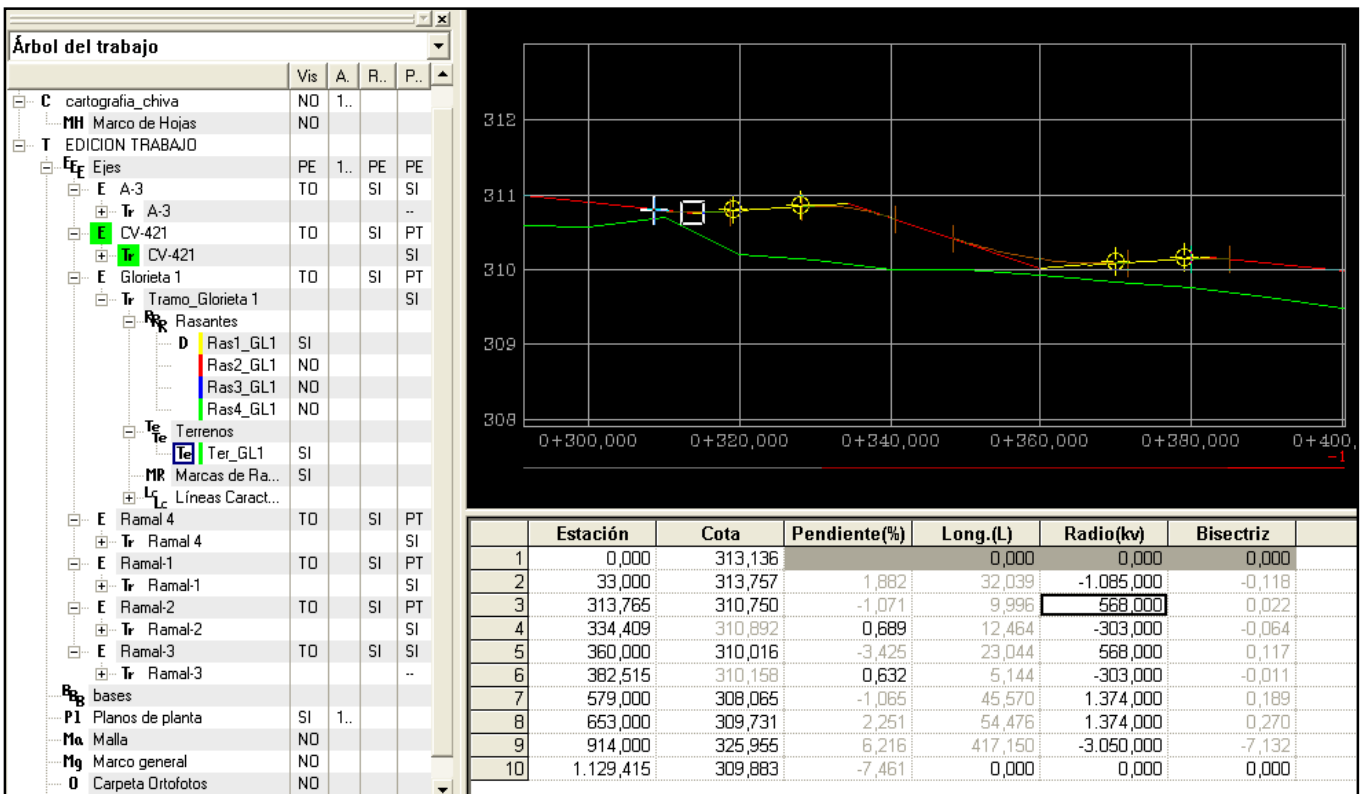


Figura 318. Ajuste de la rasante de CV-421 a la rasante de la glorieta 1.

▪ **MODIFICACIÓN RASANTE RAMAL-4 CON GLORIETA 1.**

Primero al igual que en el anterior ajuste del eje, debemos generar las marcas de rasante.

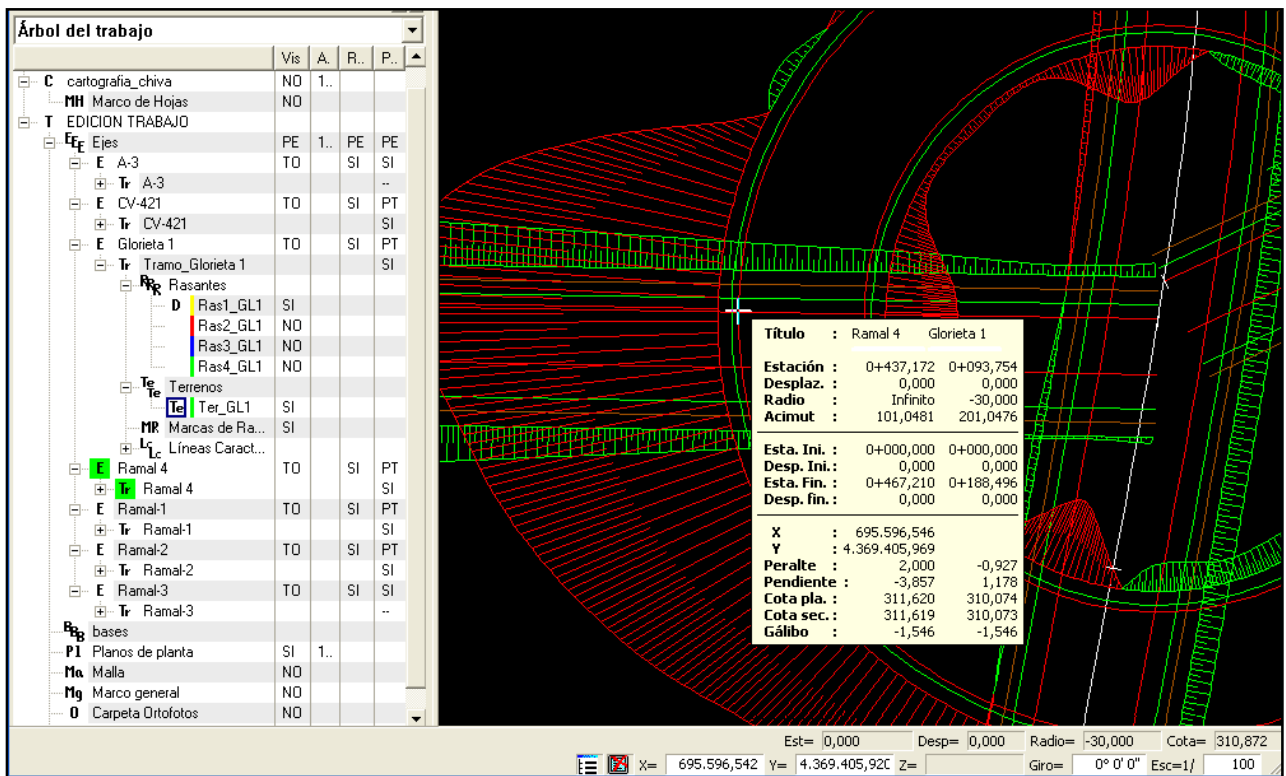
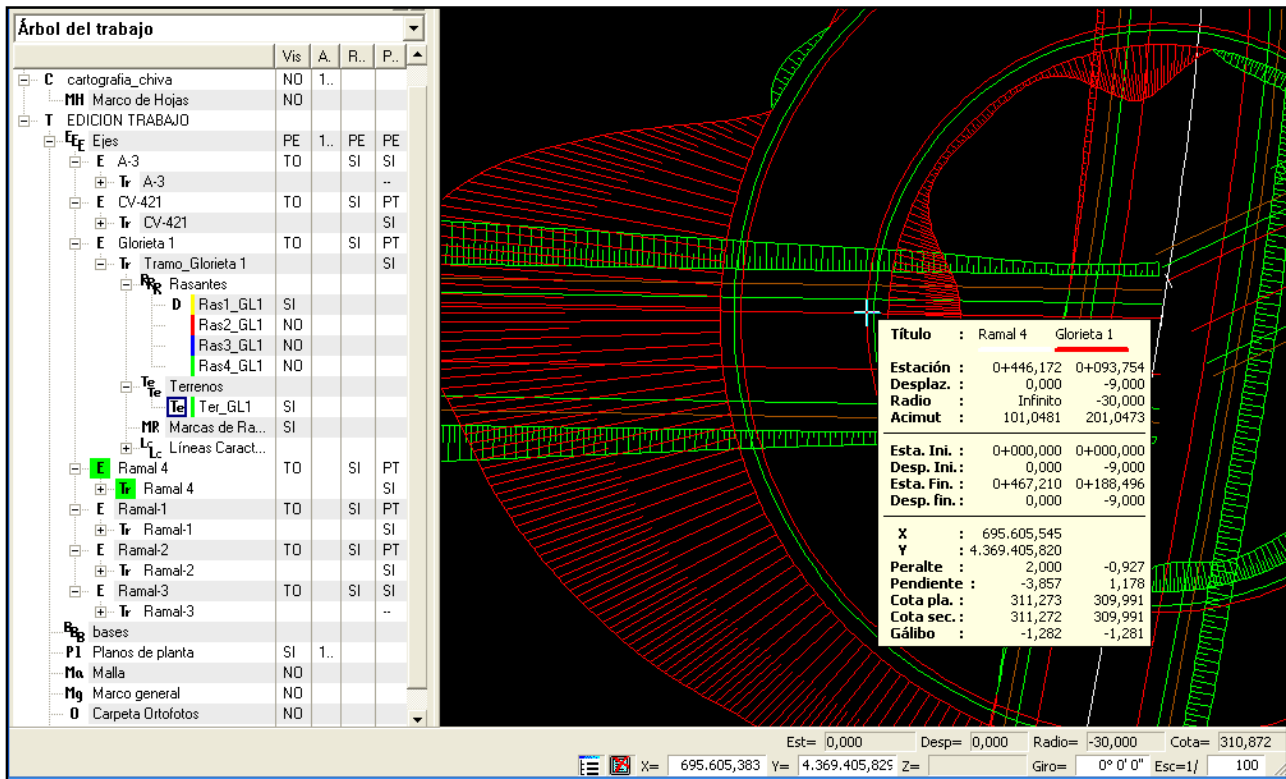


Figura 319. Marcas de rasante para ajuste del Ramal 4.

Capturamos las marcas y generamos vértices. En este caso tenemos que poner también el Kv mínimo para evitar solape entre TE y TS del elemento anterior.

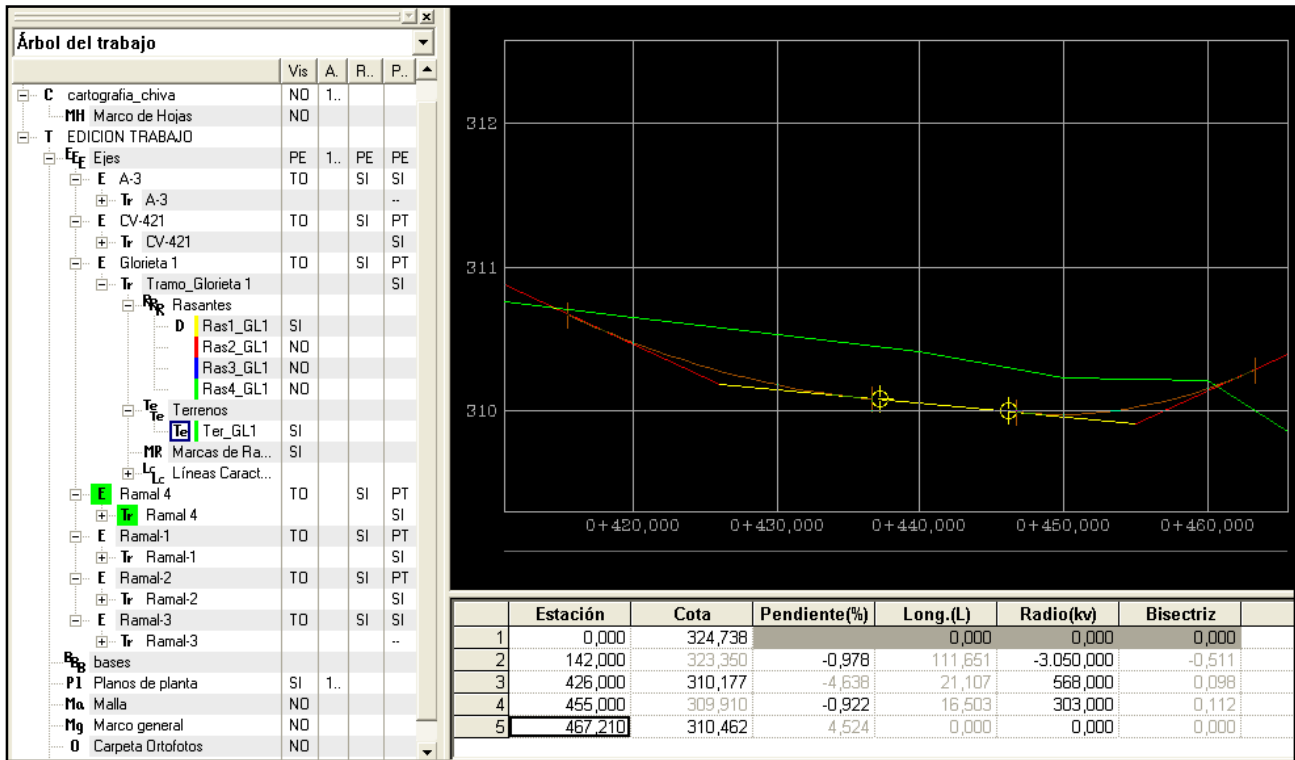


Figura 320. Ajuste de la rasante del Ramal 4 a la rasante de la glorieta 1.

Aunque parece que nos queda una vaguada al final del ramal, no habrá ningún problema puesto que cuando generemos los abocinamientos del eje con la glorieta ese tramo de ramal desaparecerá.

Pasamos a generar los abocinamientos de los ramales y la CV-421 con la glorieta 1, (punto 1.5.4.42).

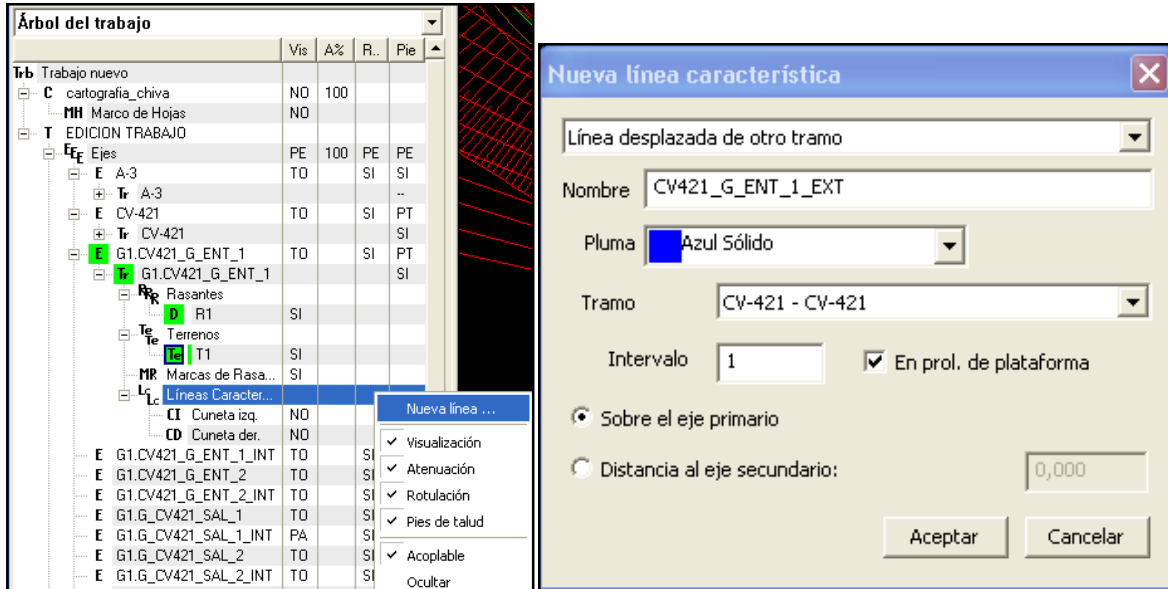
1.5.5.10 Cambio de rasante de los abocinamientos

La rasante de los abocinamientos debe coincidir en sus extremos, en cota y en pendiente con los ejes correspondientes. **Para diseñar las rasantes** de forma que cumplan esas condiciones **nos ayudaremos de las distintas opciones de las líneas características**. Seleccionando de la primera pestaña, **línea desplazada de otro tramo**. Al igual que con el nombre de los abocinamientos, es conveniente que el nombre de la línea característica refleje fielmente del Abocinamiento de que se trata.

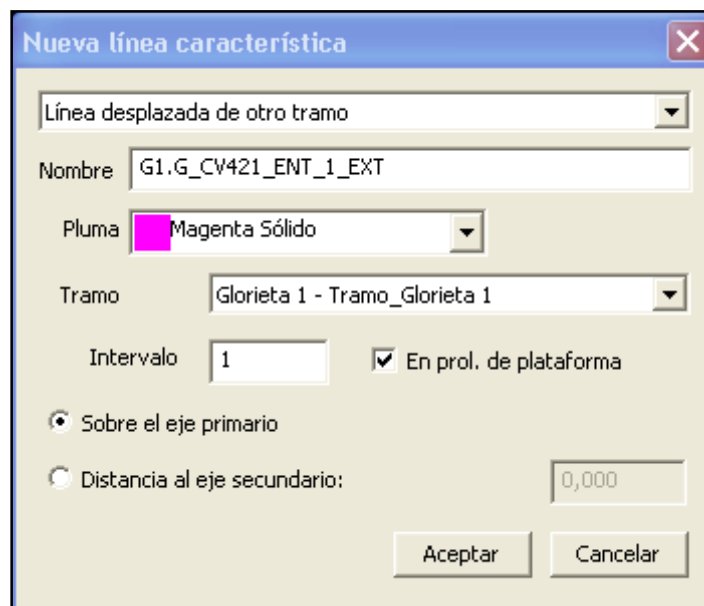
Para diseñar las rasantes de forma que se cumplan las condiciones anteriores nos ayudaremos de las distintas opciones de las **Líneas características**, (en la primera pestaña fijarnos en poner **línea desplazada de otro tramo**).

Vamos a ver como se haría para un abocinamiento, por ejemplo del eje G1.CV421_G_ENT_1, que se trata del abocinamiento exterior de la carretera CV-421 a la glorieta 1 de entrada por el lado sur.

En la rasante del abocinamiento, nos vamos a líneas características y seleccionamos Nueva línea:

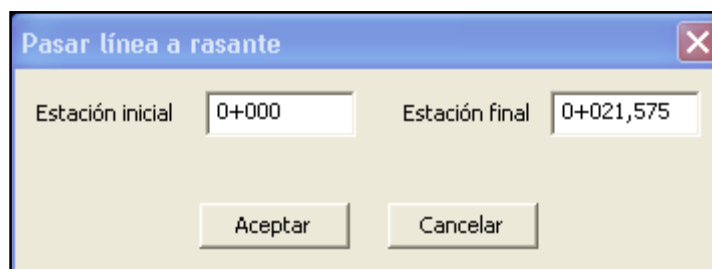
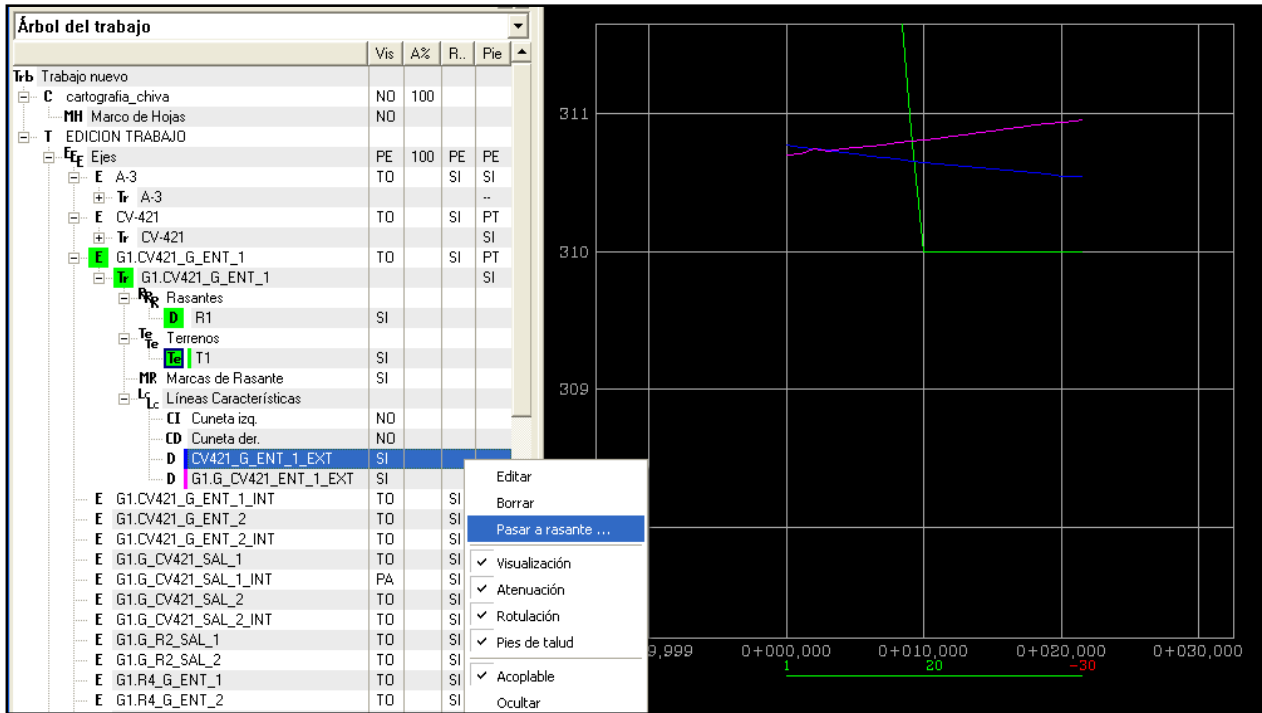


- Aparece un menú contextual con las siguientes opciones:
 - Tipo de línea característica que queremos crear:
 - Línea de sección
 - Línea del terreno
 - **Línea desplazada de otro tramo**, (esta es la que debemos seleccionar).
 - Nombre de la línea característica (que refleje fielmente del abocinamiento del que se trata).
 - Pluma con que se dibujará.
 - Tramo del que vamos a adquirir la línea característica (En este caso es la CV-421 y en la siguiente línea característica será como secundario la glorieta).

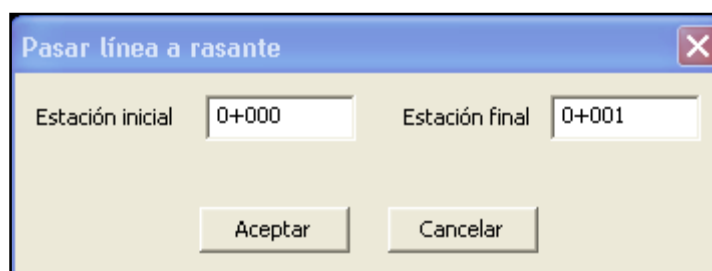


- Intervalo, (1m).
- Casilla **En prol. De plataforma**.

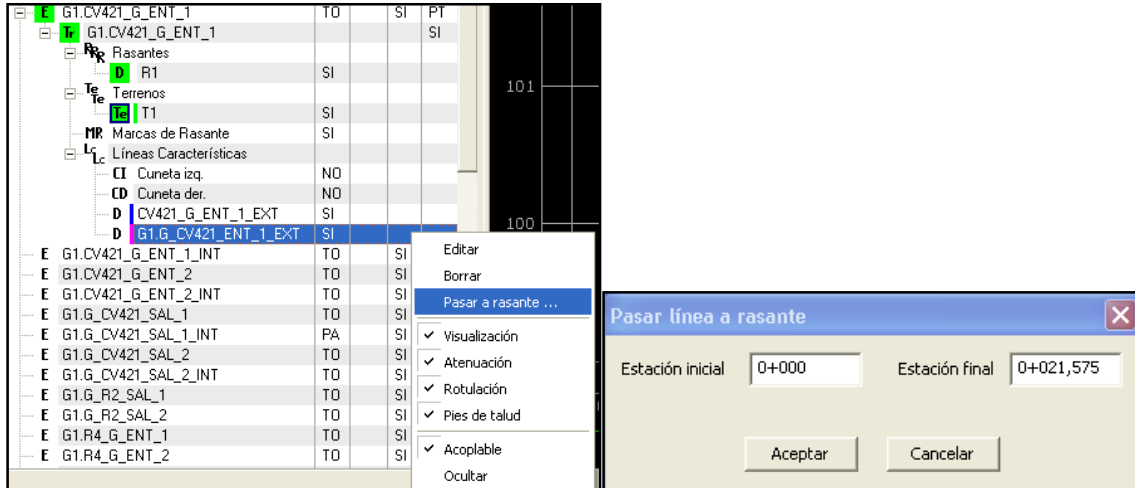
- Una vez creadas ambas líneas características, debemos **pasarlas en la rasante** de cada abocinamiento.
- Para ello, seleccionando una línea característica, menú contextual. ***Pasar a rasante, y le decimos que pase únicamente uno o dos metros***, (de pk 0 a pk 1m en la línea característica del tronco principal, y un metro menos del pk final en el tronco secundario, este caso la glorieta) tal y como se puede observar en las siguientes figuras:



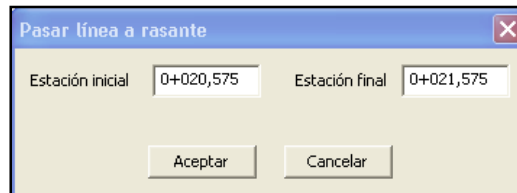
Cambiamos el PK final y le damos 1m.



Hacemos lo mismo con la otra línea característica pero en este caso le damos un metro menos que la estación final en la estación inicial.



Modificamos a:



Ahora sobre la **vista de alzado**, en el **menú contextual** le decimos **calcular alineación**. De esta forma ajusta automáticamente unos acuerdos parabólicos de la mejor forma posible a este Abocinamiento.

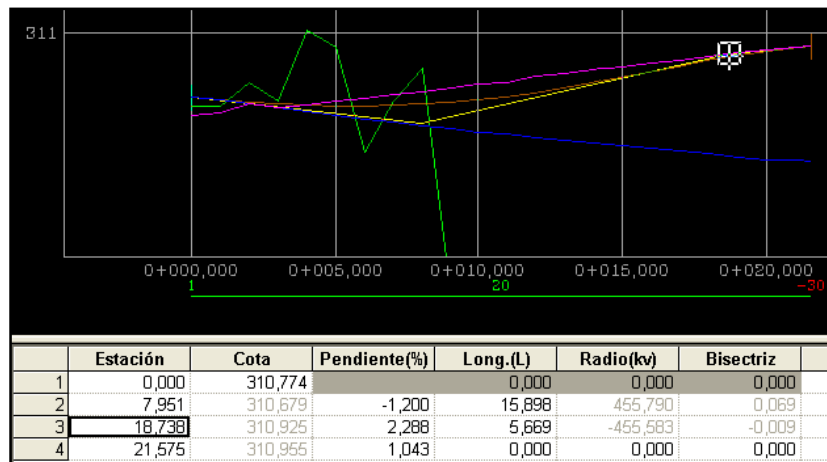
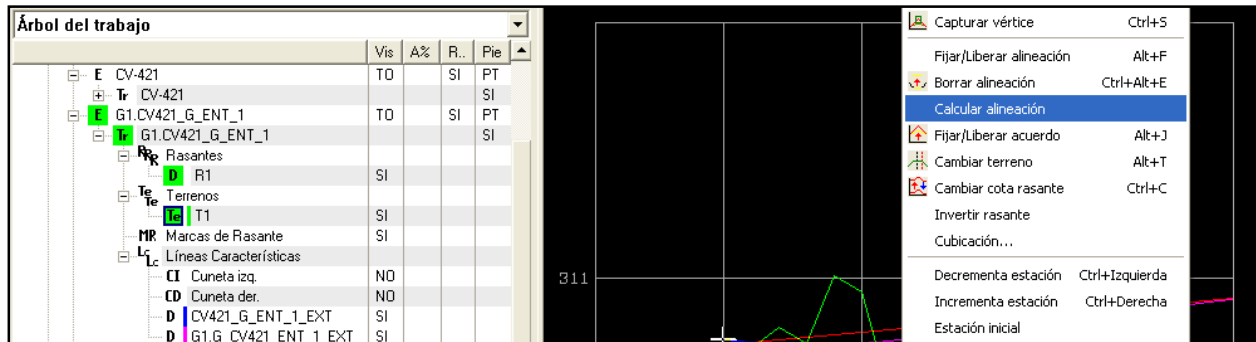


Figura 321. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_1.

- Podríamos ahora introducir nuevos vértices y acuerdos verticales, para minimizar cubicaciones, movimiento de tierras, etc. (pero hay que volver a adquirir terreno).
- Este proceso ha de repetirse para los demás abocinamientos de la glorieta.

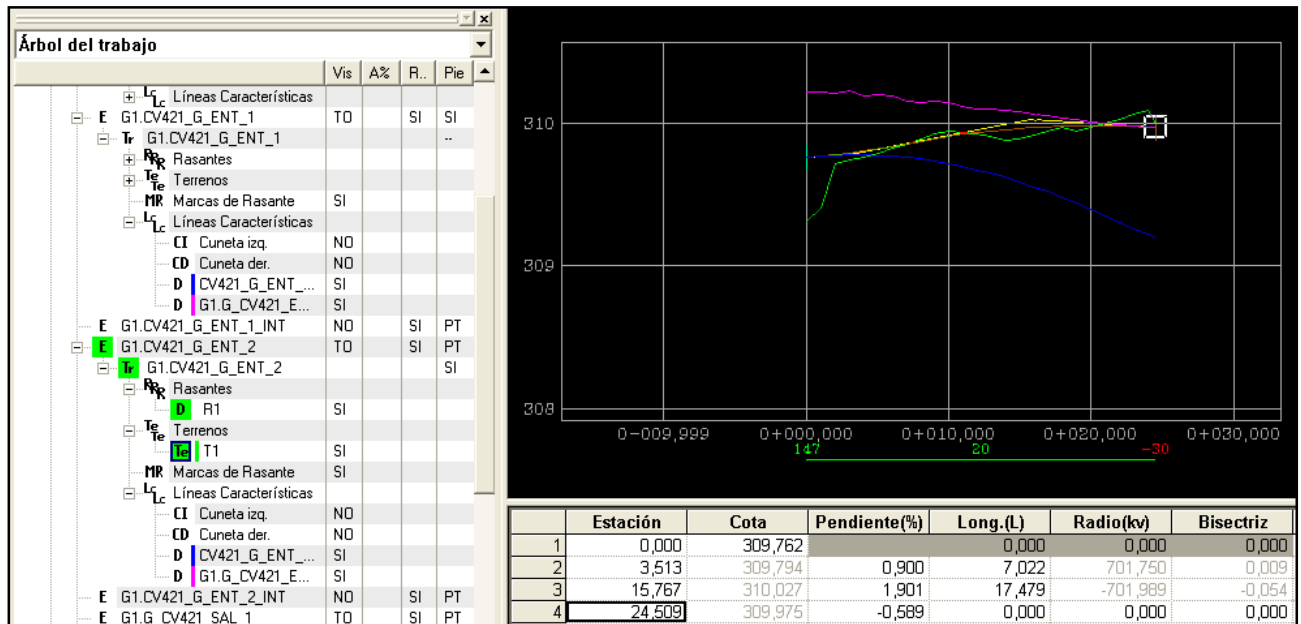


Figura 322. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_2.

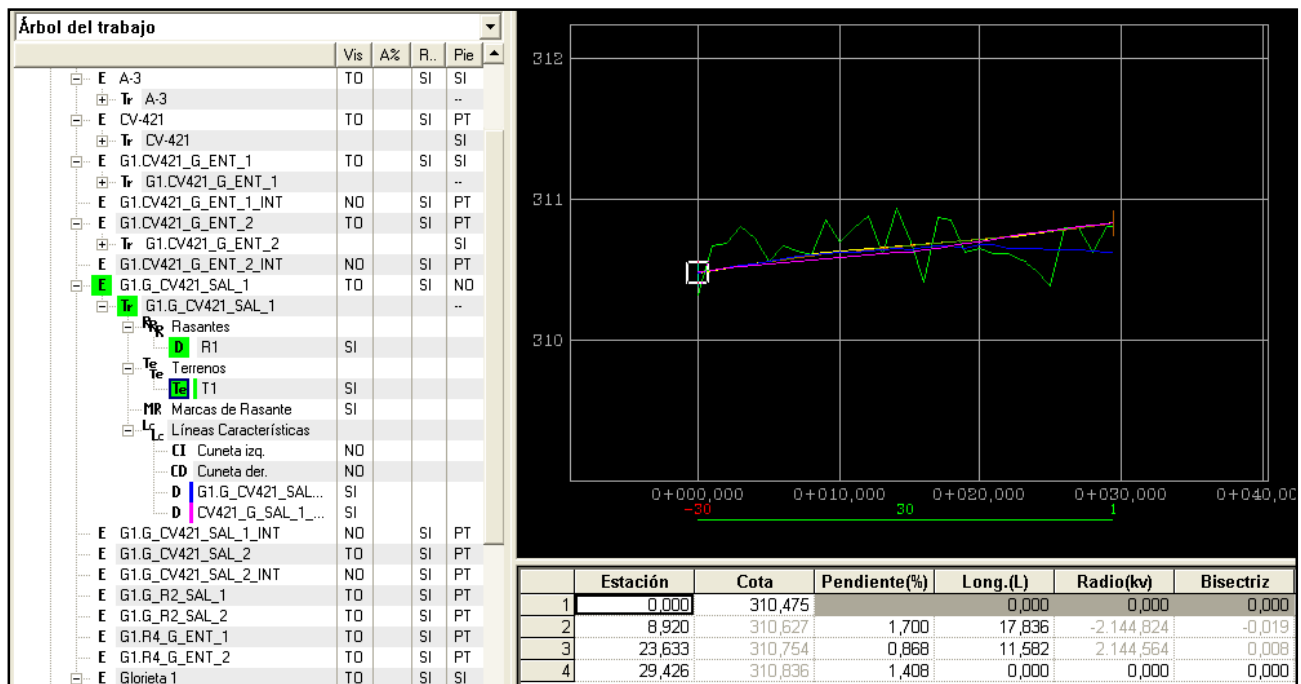


Figura 323. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_1.

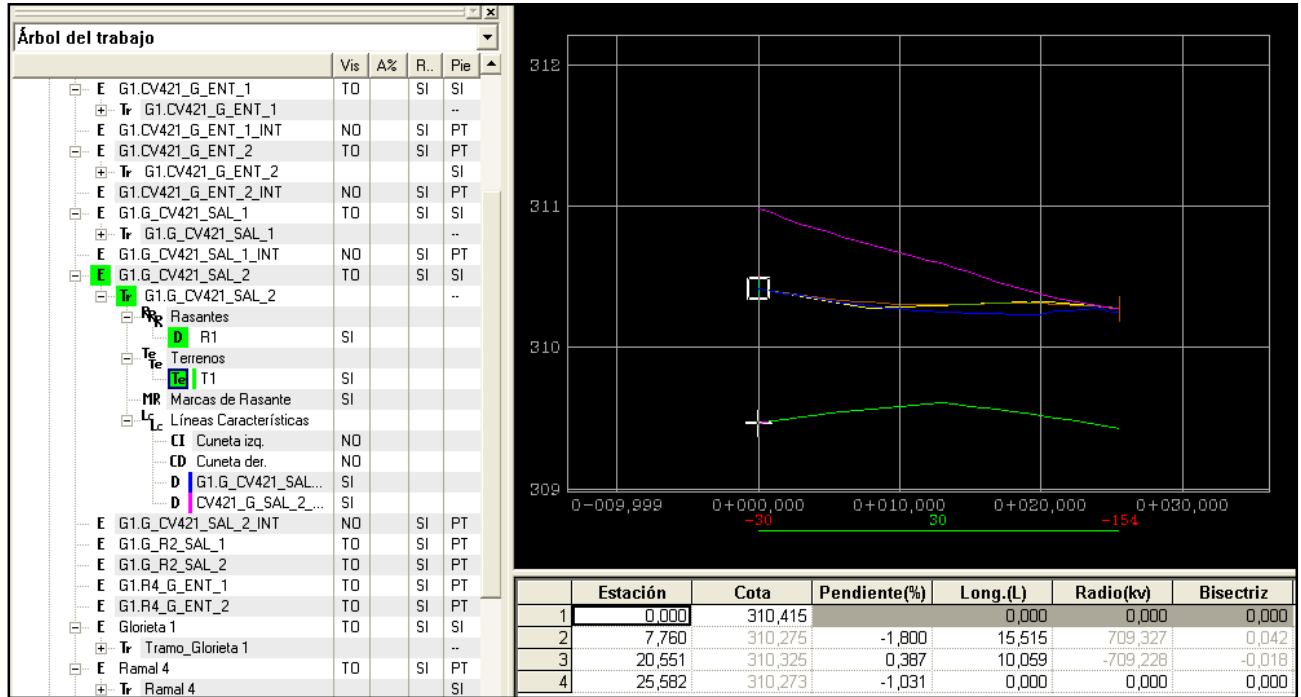


Figura 324. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_2.

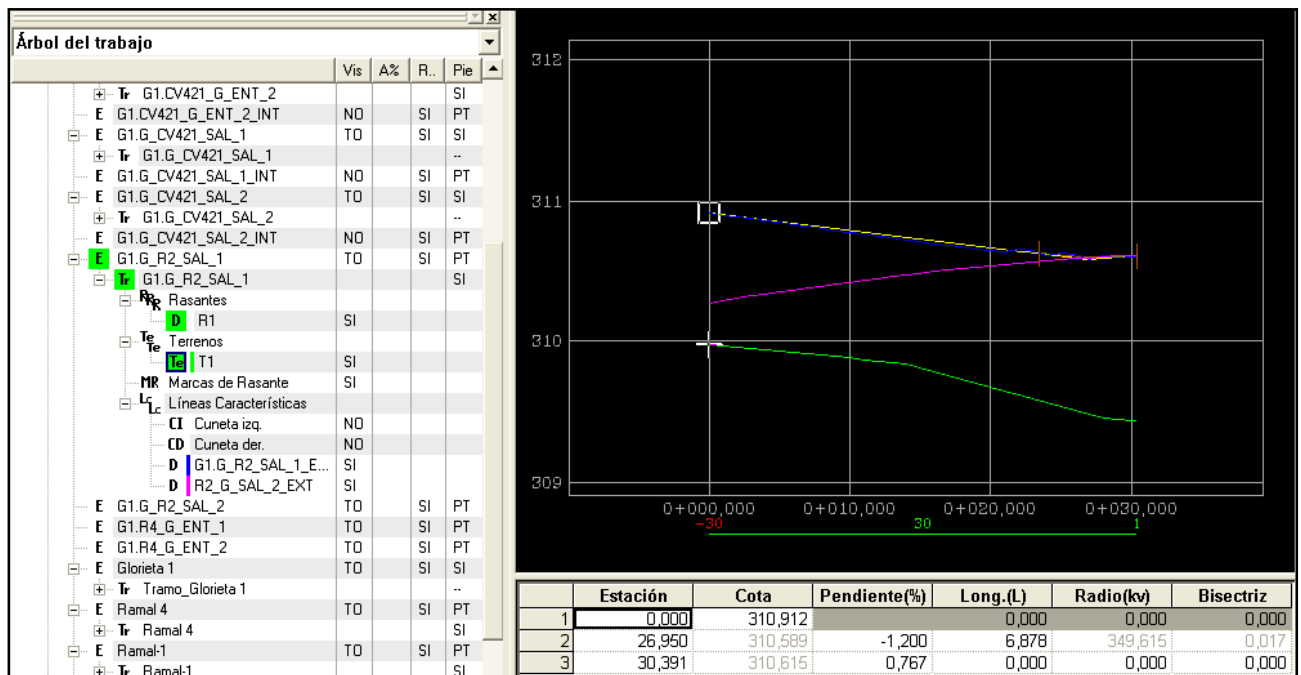


Figura 325. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_R2_SAL_1.

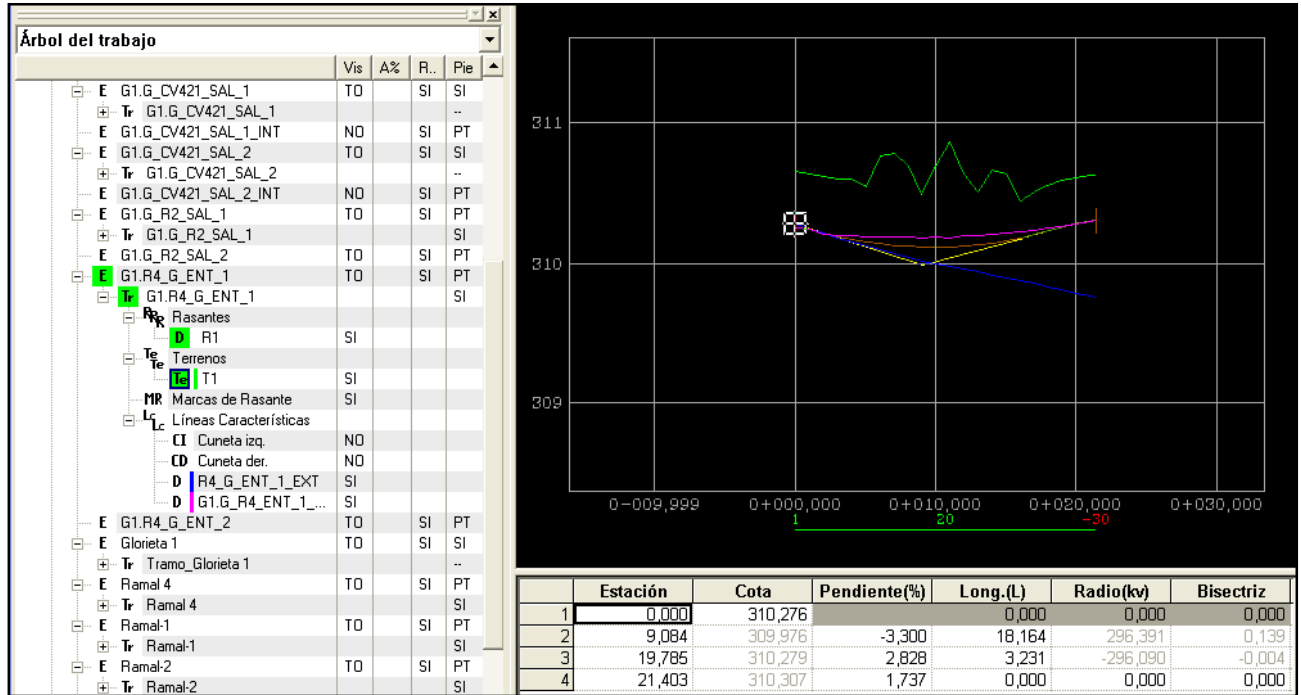


Figura 326. Acuerdos verticales del Abocinamiento G1.G_R4_ENT_1.

Ahora comienzan todos los abocinamientos de la glorieta 2.

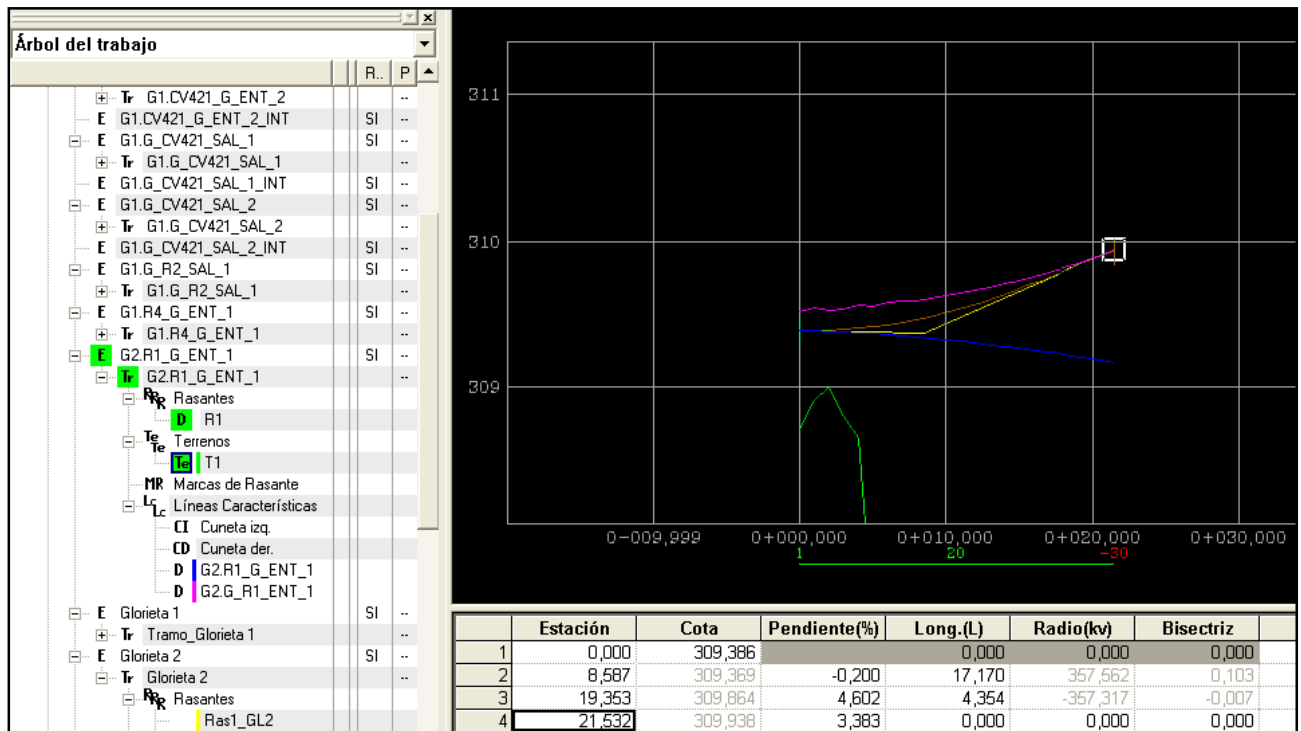


Figura 327. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.R1_G_ENT_1.

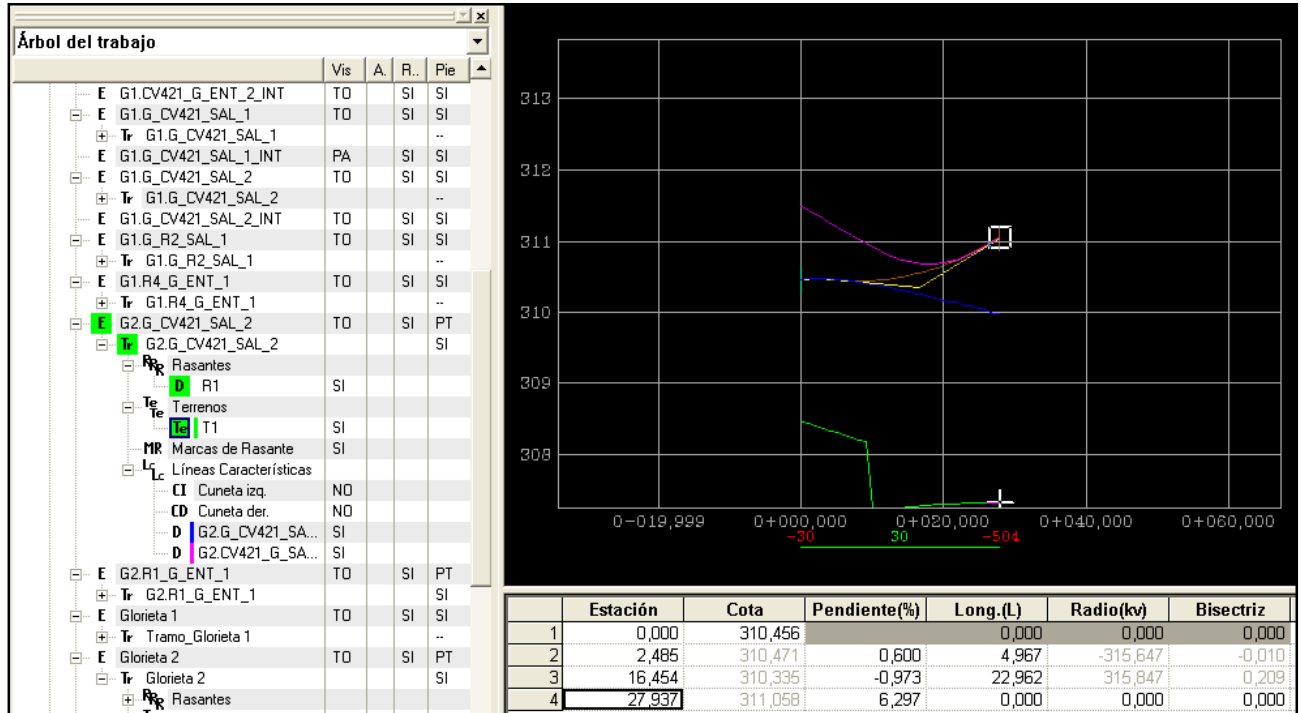


Figura 328. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_CV421_SAL_2.

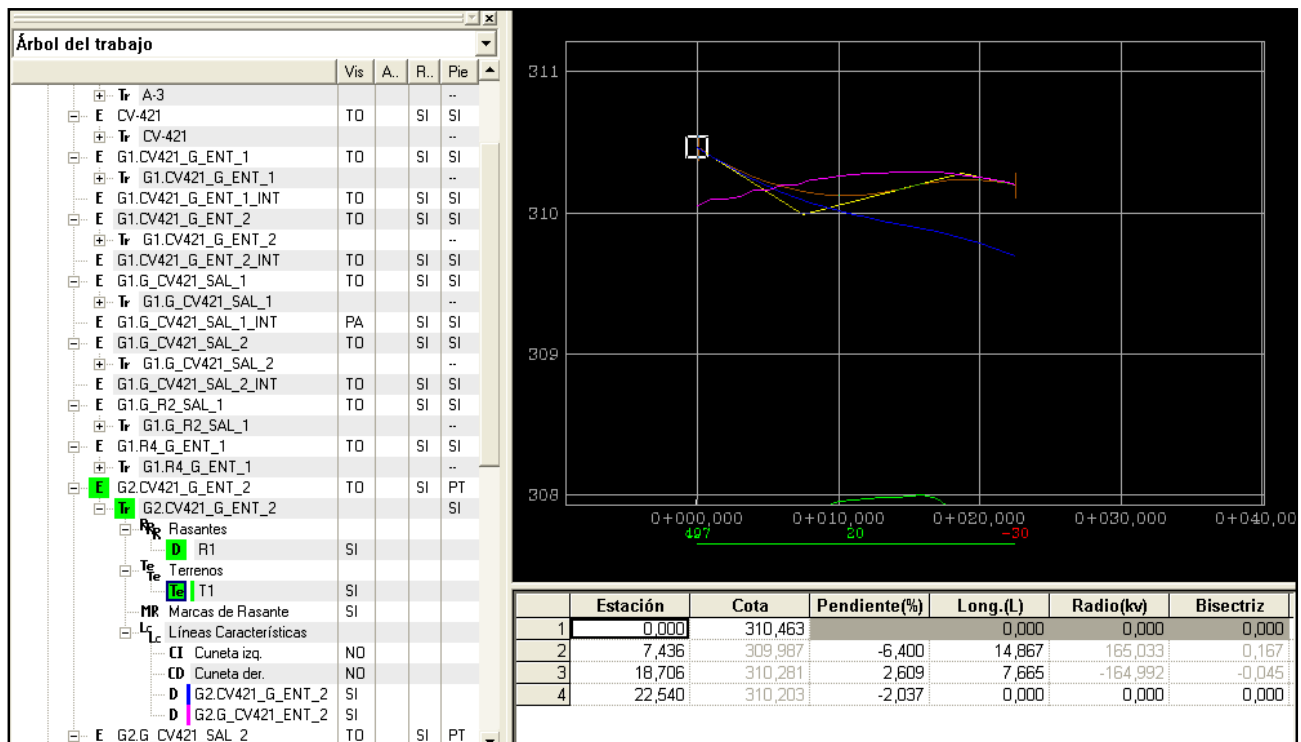


Figura 329. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.CV421_G_ENT_2.

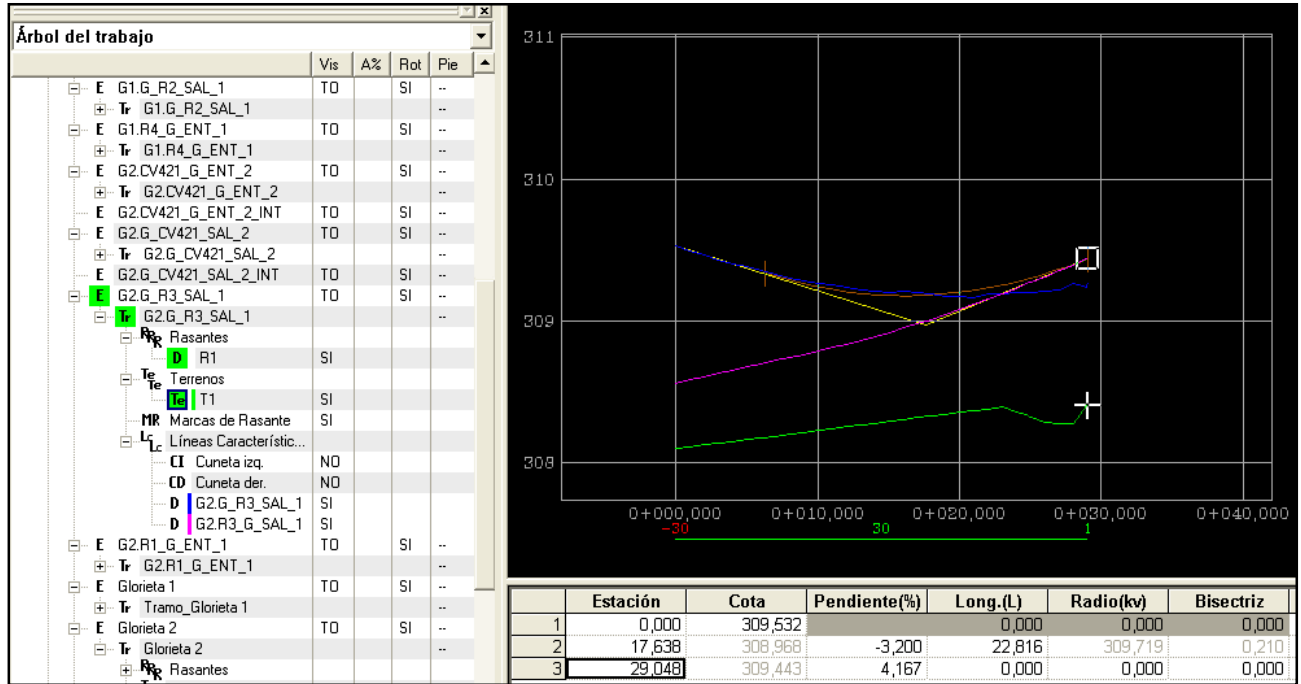


Figura 330. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_R3_SAL_1.

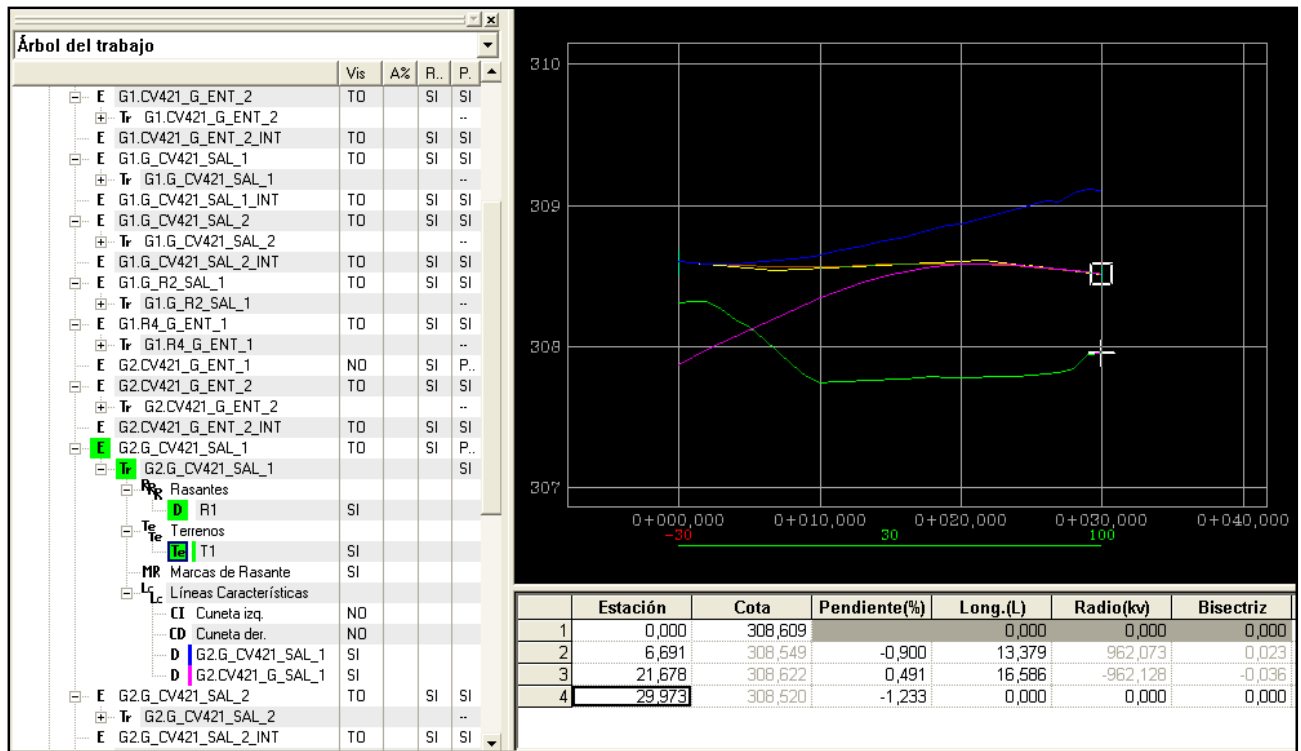


Figura 331. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.G_CV421_SAL_1.

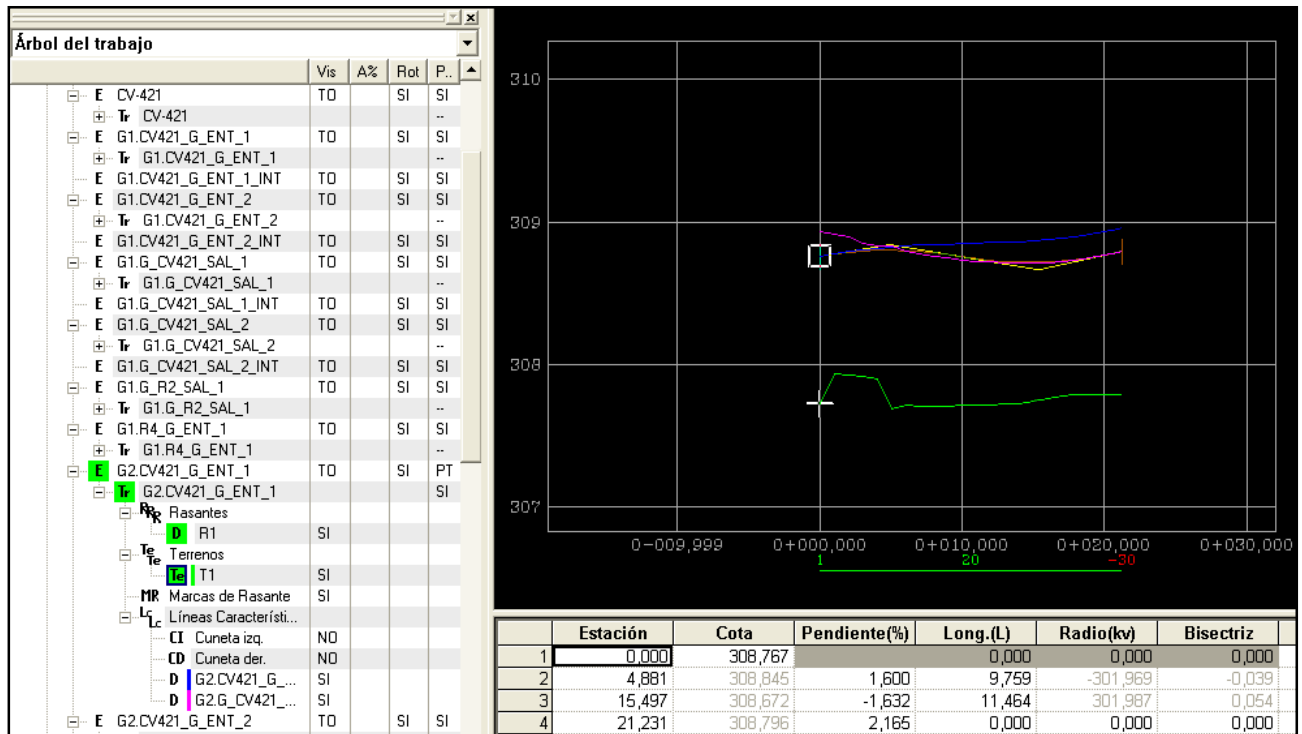


Figura 332. Acuerdos verticales del Abocinamiento G2.CV421_SAL_1.

Una vez tenemos todos los abocinamientos y rasantes, pasamos a generar los peraltes y muros.

1.5.5.11 Generación de Peraltes y Muros de los abocinamientos

- La opción de generar anchos y peraltes se encuentra en el menú contextual de **Tramo**, en el apartado **Generación automática / anchos y peraltes**.
- Esto lo que hace realmente es generar los perfiles transversales de esos abocinamientos con muros y para ello le vamos a decir hasta donde los vamos a hacer. Y lo que vemos es que por un lado nos tenemos que extender hasta la glorieta y en el eje nos extendemos hasta la CV-421, en este primer caso.
- Al seleccionar dicha opción, aparece un cuadro de diálogo en el que deberemos seleccionar las siguientes opciones:
 - **Eje1: el eje de entrada al abocinamiento**
 - **Eje2: el eje de salida del abocinamiento**
 - Marcar las opciones de **Generar muro** (la pestaña de generar muro, es que generamos el muro en el lado del abocinamiento y luego generar muro en el tramo del eje 1 y generar muro en el tramo del eje 2, genera los muros en CV421 y en la glorieta 1) y **Generar anchos de plataforma y generar peraltes**. Podemos activar o no para generar muros en ejes de entrada y salida. Le decimos que nos genere los anchos de la calzada.
 - Intervalo de interpolación: 1
- A continuación aparece un cuadro indicando los PKs entre los que se van a producir modificaciones.

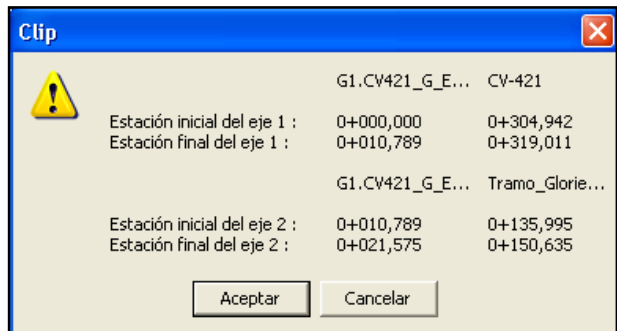
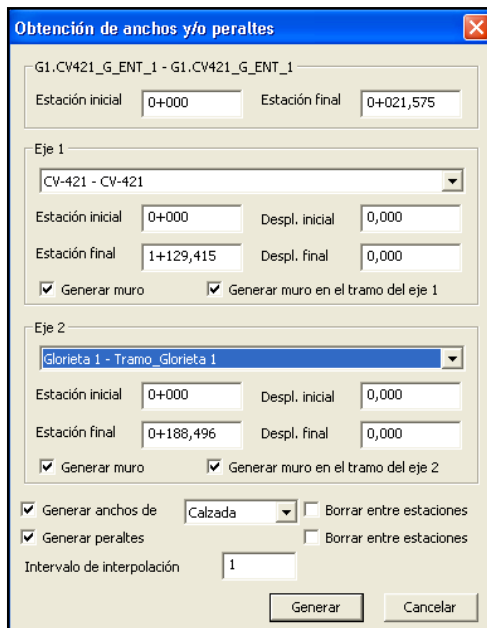
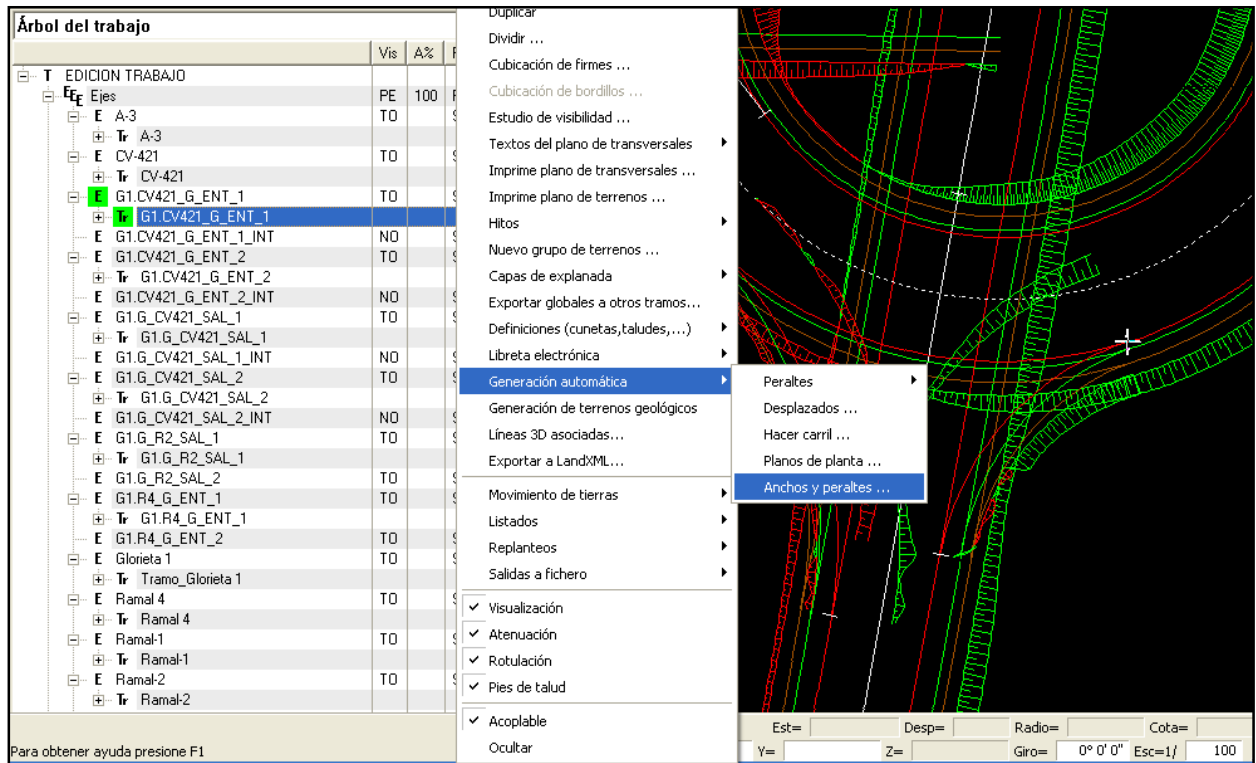


Figura 333. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_1.

- Ahora como se va a realizar el abocinamiento de salida, donde **el eje 1 será el eje de glorieta** y **el eje 2 será el eje CV421**

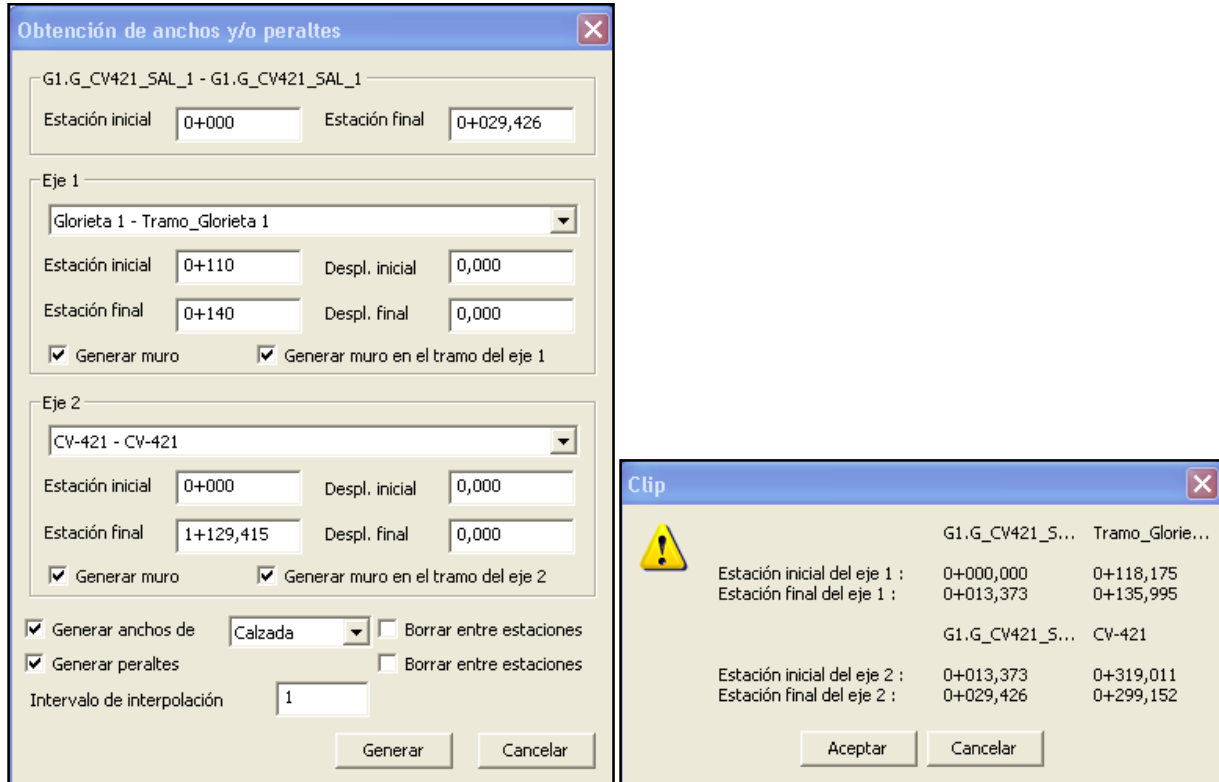


Figura 334. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_1.

Donde se puede observar antes y después de haber hecho los muros, para evitar una duplicación de cubicaciones.

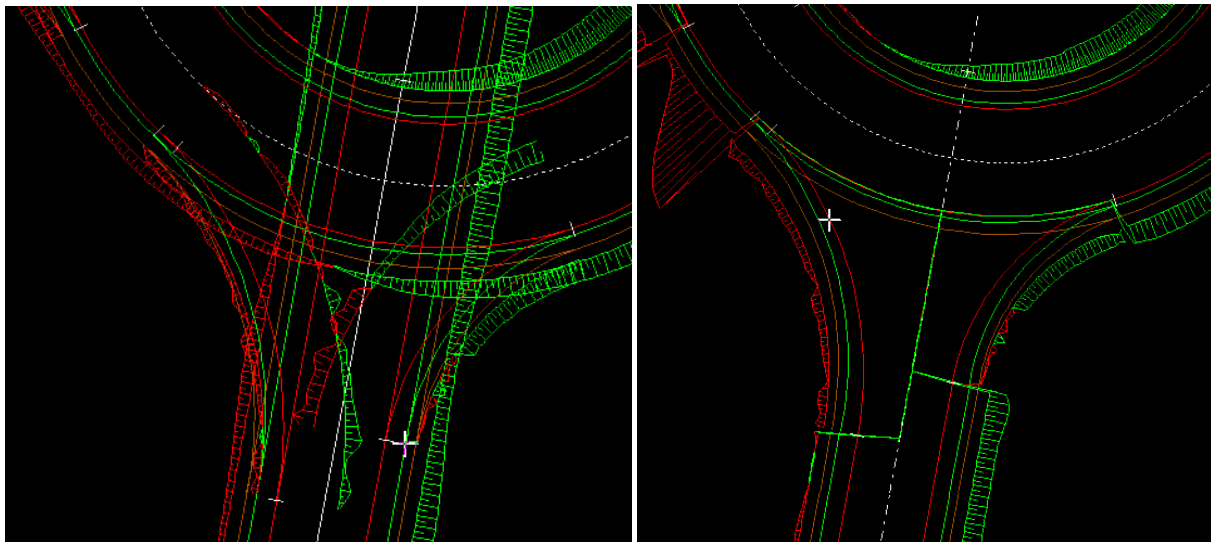


Figura 335. Abocinamiento de entrada: G1.CV421_G_ENT_1 y de salida: G1.G_CV421_SAL_1, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes.

Realizamos el mismo proceso en el resto de abocinamientos de la Glorieta 1.

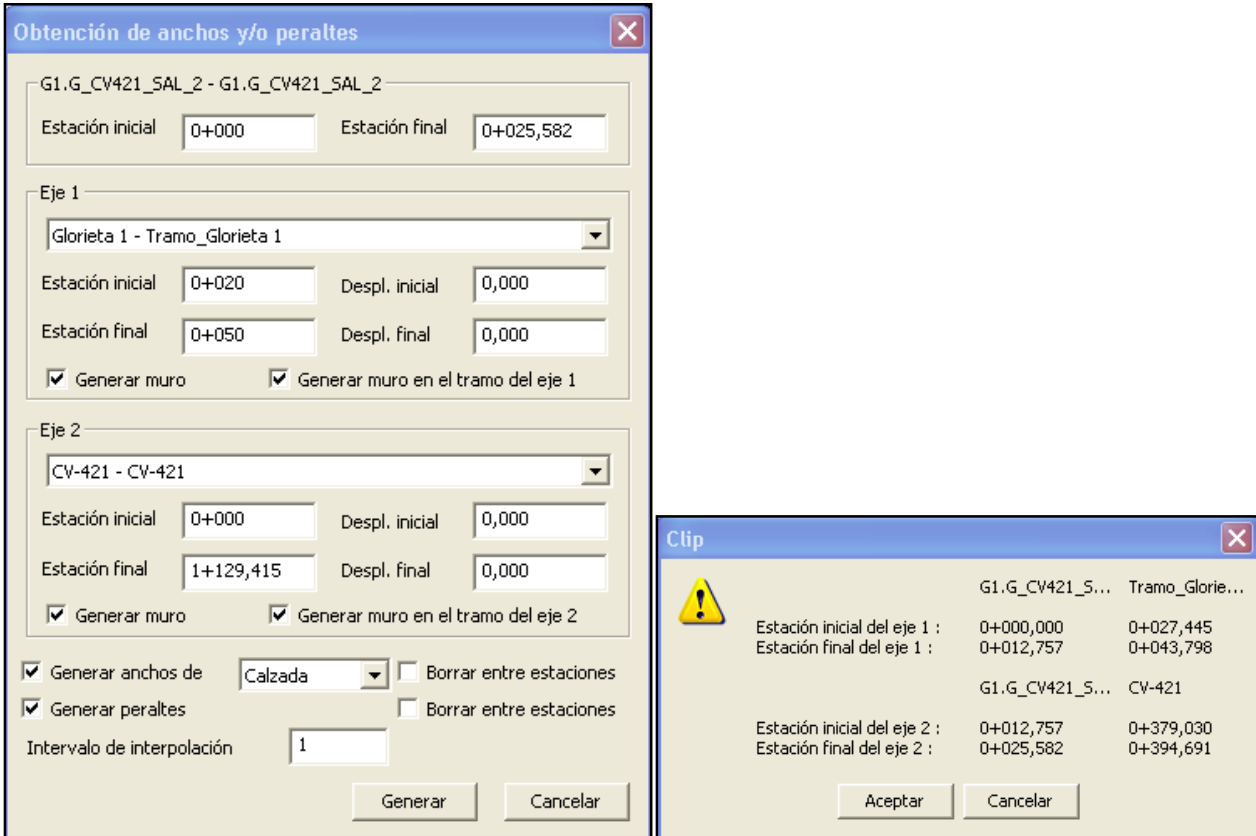


Figura 336. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_CV421_SAL_2.

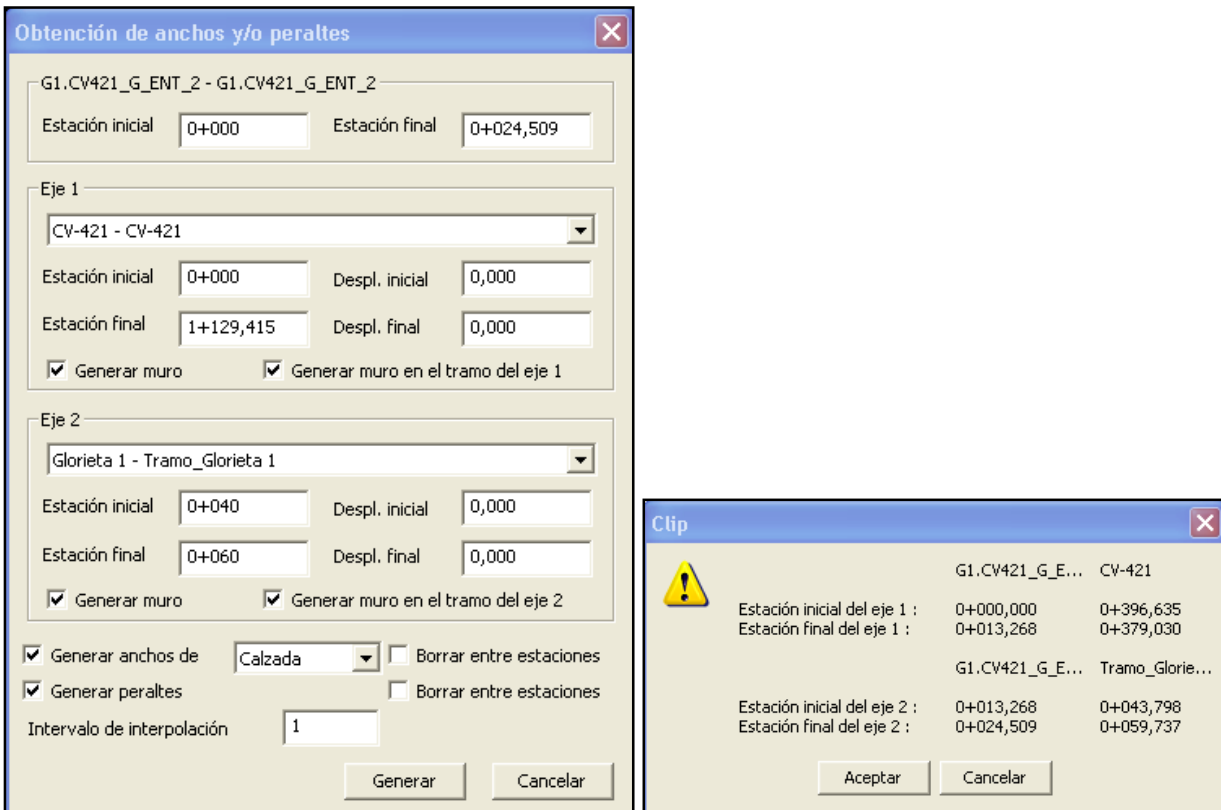


Figura 337. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.CV421_G_ENT_2.

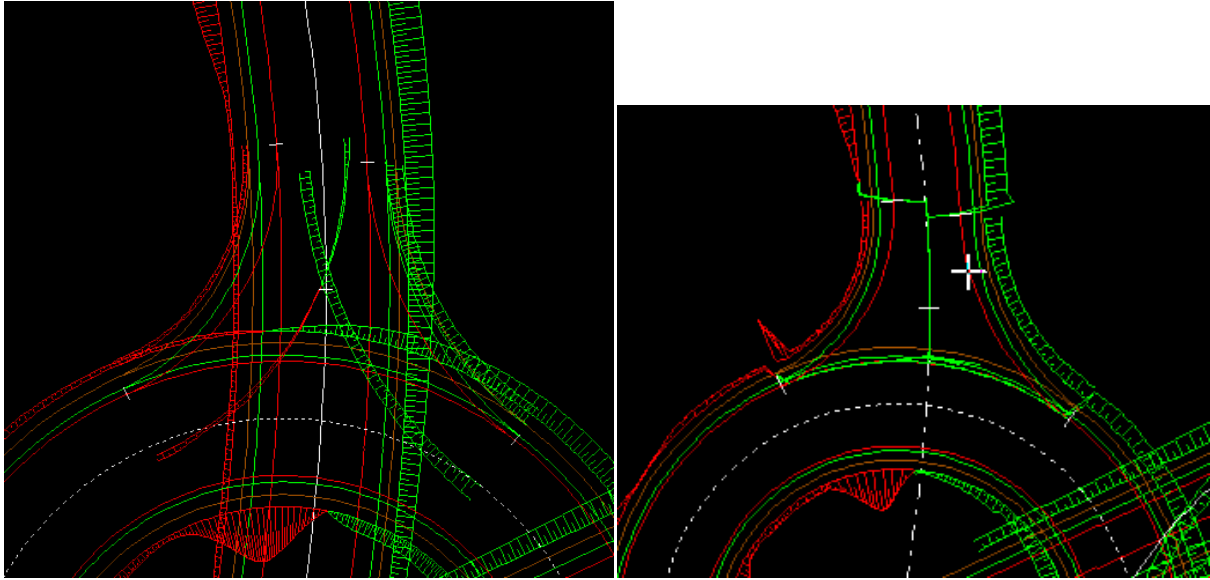


Figura 338. Abocinamiento de entrada: G1.CV421_G_ENT_2 y de salida: G1.G_CV421_SAL_2, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes.

Ahora debemos inhibir perfiles en el tramo de la CV-421 que atraviesa la Glorieta 1

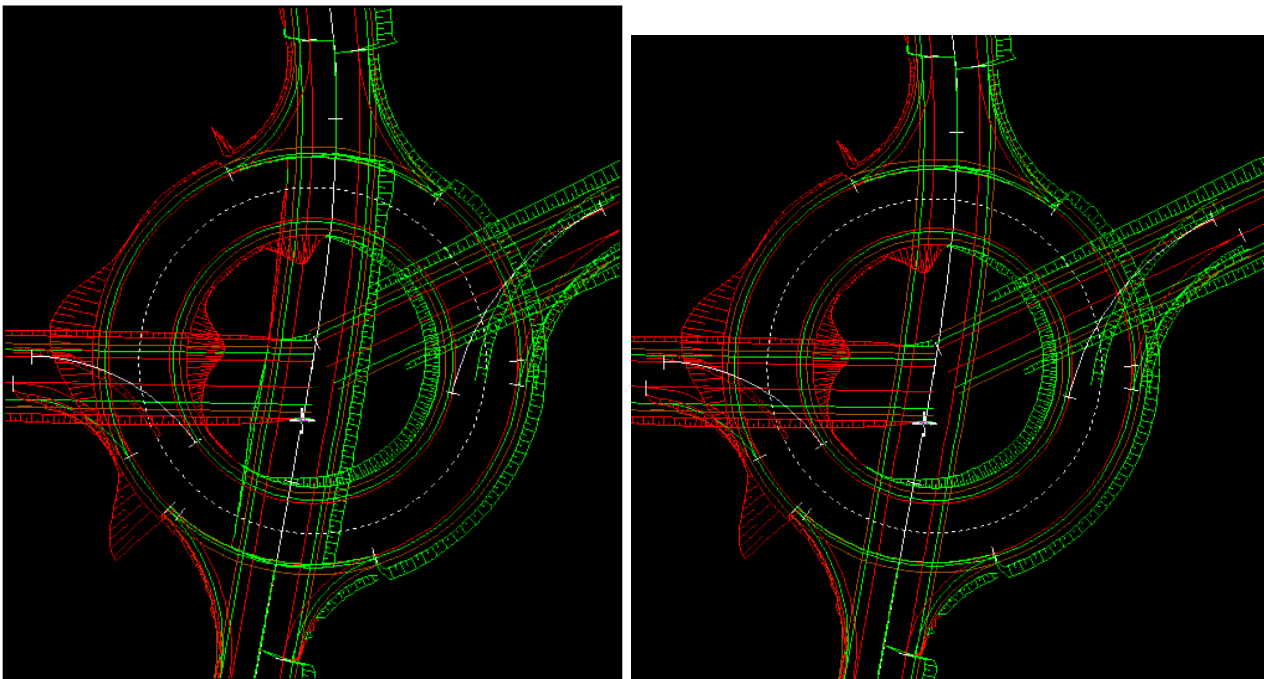


Figura 339. Antes de Inhibir perfiles de la CV421 dentro de Glorieta 1 (izquierda) y después (derecha).

Modificamos los desplazados de la CV-421 para que tampoco atraviesen la glorieta 1. Para ello debemos generar primero marcas auxiliares y ver los PKs iniciales en los abocinamientos de entrada a la glorieta y la PKs finales en los abocinamientos de salida, a que PK corresponden del eje CV-421.

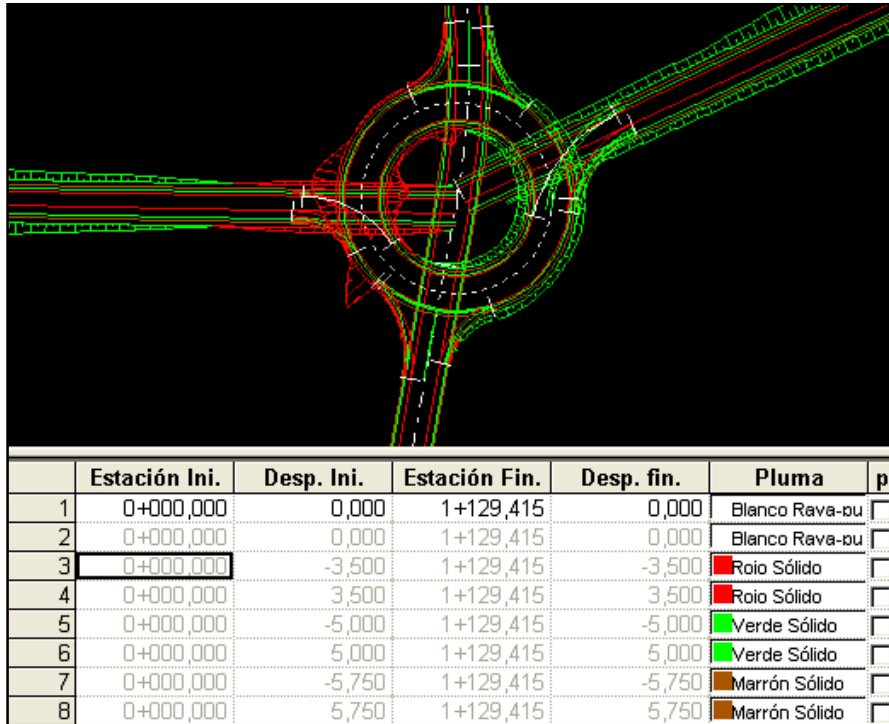


Figura 340. Antes de modificar los desplazados de la CV421.

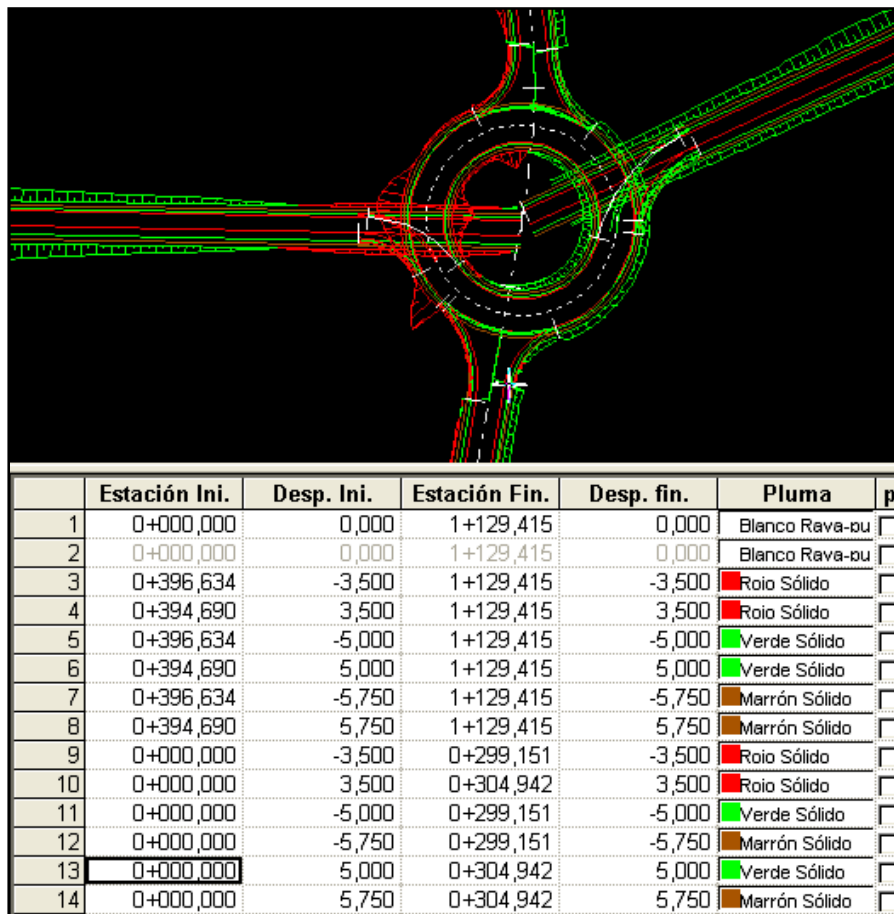


Figura 341. Después de modificar los desplazados de la CV421.

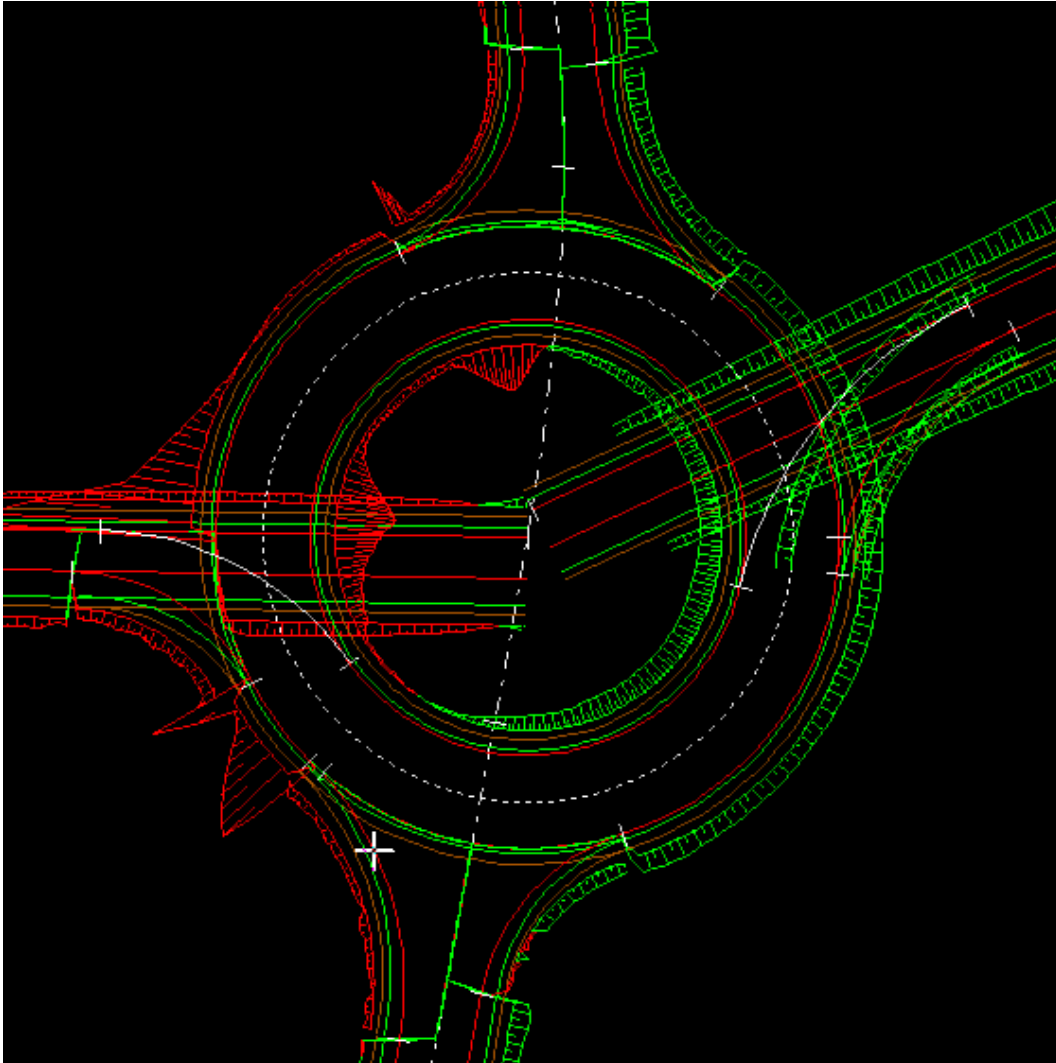


Figura 342. Planta de glorieta 1 después de modificar los desplazados de la CV421.

Obtención de anchos y/o peraltes

G1.R4_G_ENT_1 - G1.R4_G_ENT_1

Estación inicial: 0+000 Estación final: 0+021,403

Eje 1

Ramal 4 - Ramal 4

Estación inicial: 0+000 Despl. inicial: 0,000

Estación final: 0+467,21 Despl. final: 0,000

Generar muro Generar muro en el tramo del eje 1

Eje 2

Glorieta 1 - Tramo_Glorieta 1

Estación inicial: 0+080 Despl. inicial: 0,000

Estación final: 0+110 Despl. final: 0,000

Generar muro Generar muro en el tramo del eje 2

Generar anchos de Calzada Borrar entre estaciones

Generar peraltes Borrar entre estaciones

Intervalo de interpolación: 1

Generar Cancelar

Clip

G1.R4_G_ENT_1 Ramal 4

Estación inicial del eje 1 : 0+000,000 0+423,309

Estación final del eje 1 : 0+010,476 0+437,172

G1.R4_G_ENT_1 Tramo_Glorie...

Estación inicial del eje 2 : 0+010,476 0+093,754

Estación final del eje 2 : 0+021,403 0+108,774

Aceptar Cancelar

Figura 343. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.R4_G_ENT_1.

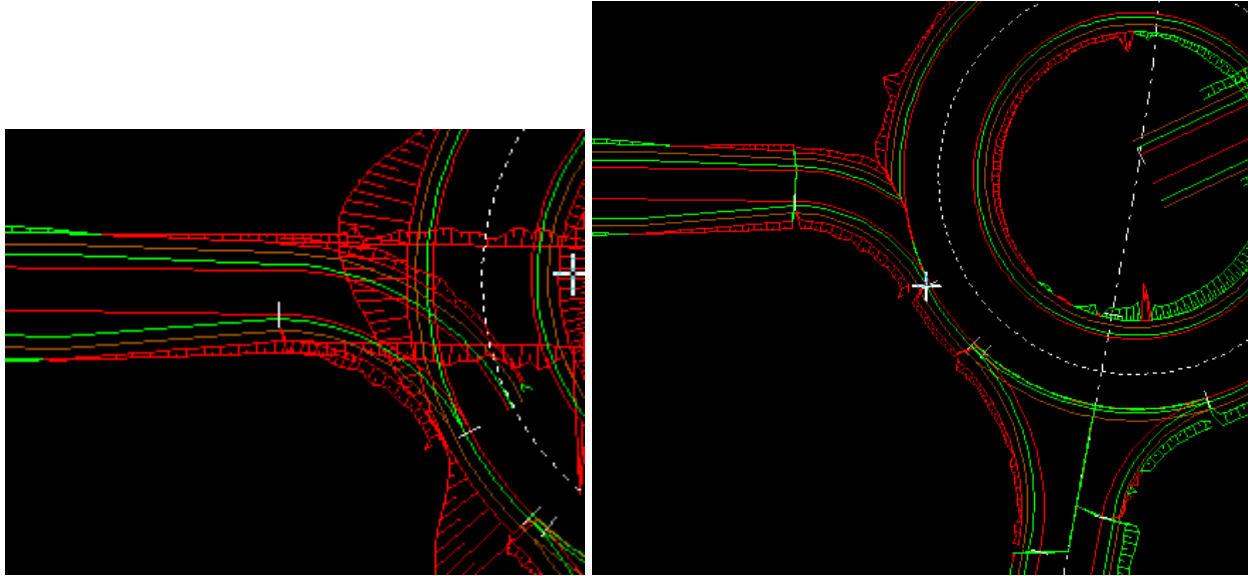


Figura 344. Abocinamiento de entrada: G1.R4_G_ENT_1, antes (figura izquierda) y después (figura derecha) de la Generación de Muros y Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

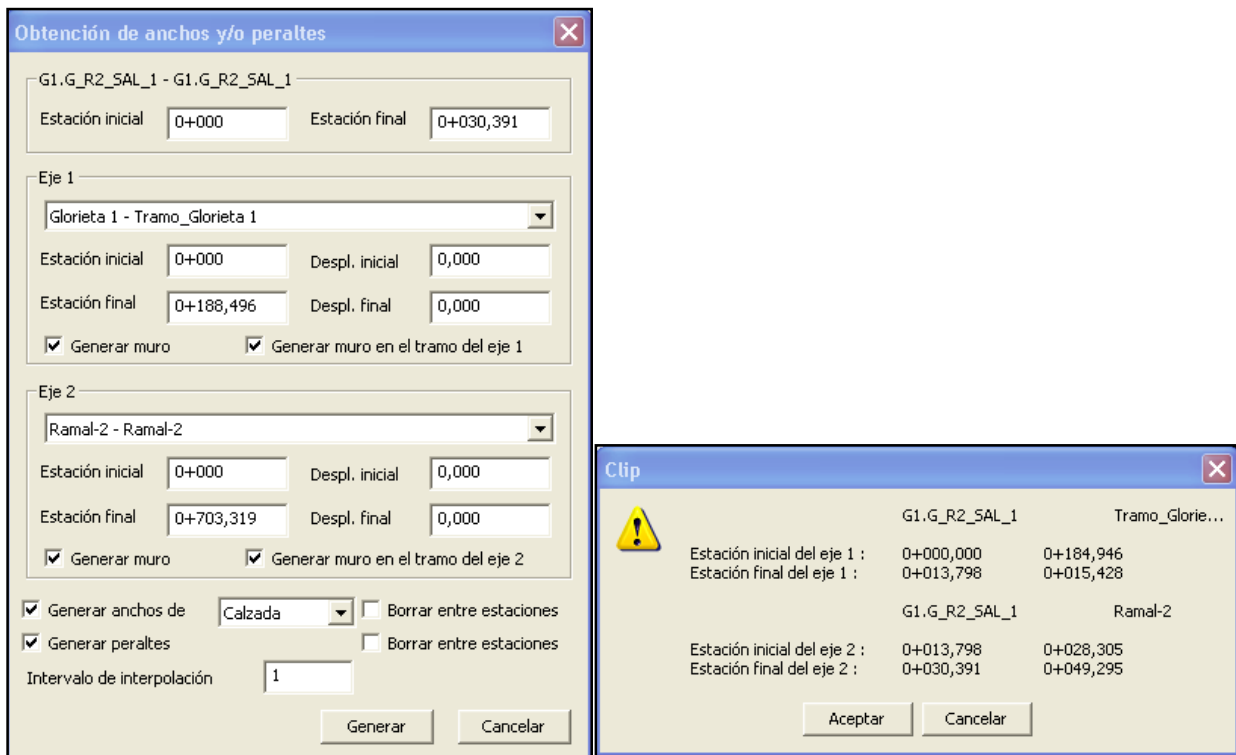


Figura 345. Generación de Muros y Peraltes del Abocinamiento G1.G_R2_SAL_1.

Dado que el programa no genera correctamente de forma automática los anchos y peraltes con los muros coherentes, se debe realizar a mano, insertando en las tablas de sección los datos necesarios.

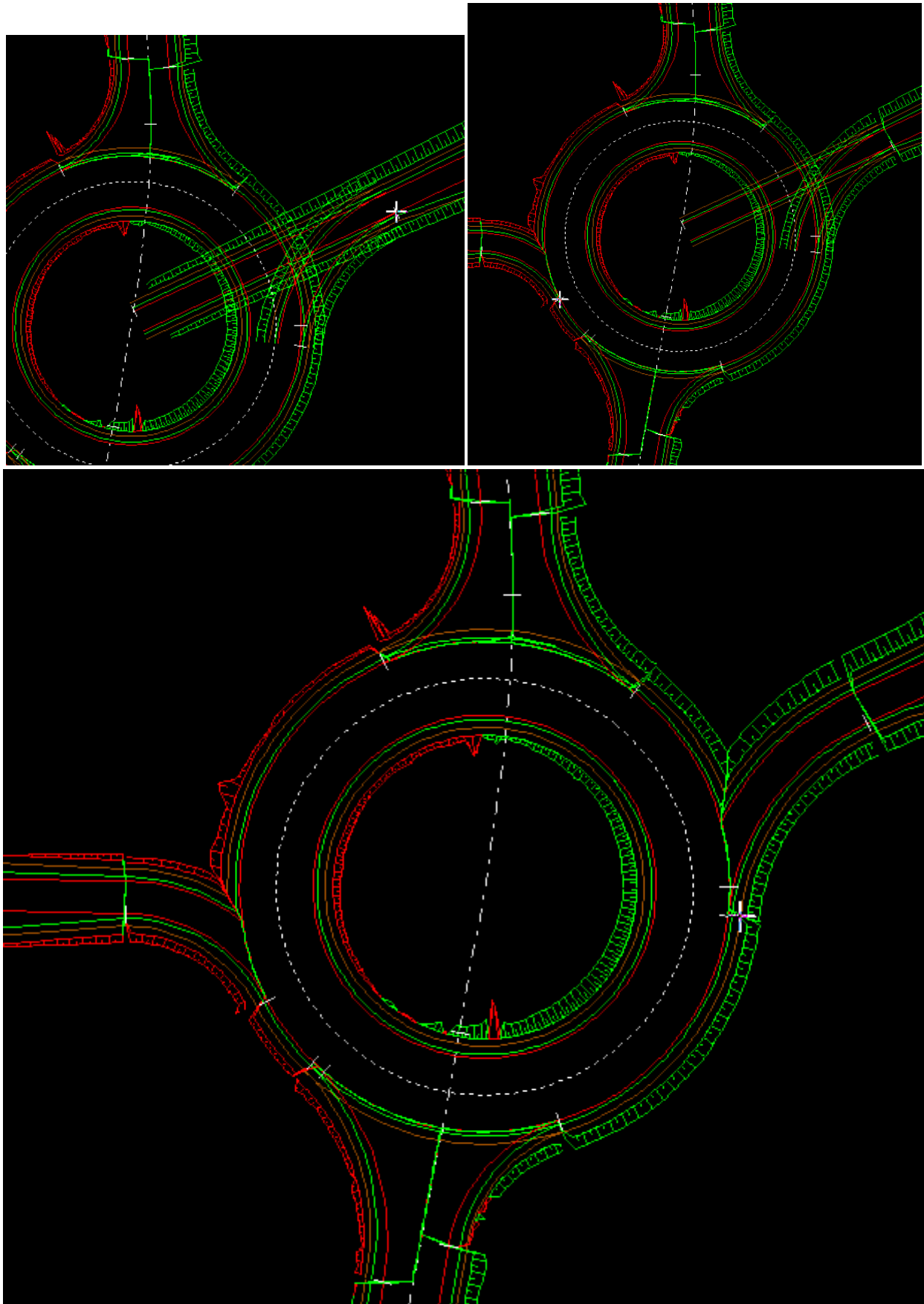


Figura 346. Abocinamiento de salida: G1.G_R2_SAL_1, antes (figura izquierda) y (figura derecha e inferior) después de la Generación de Muros y Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

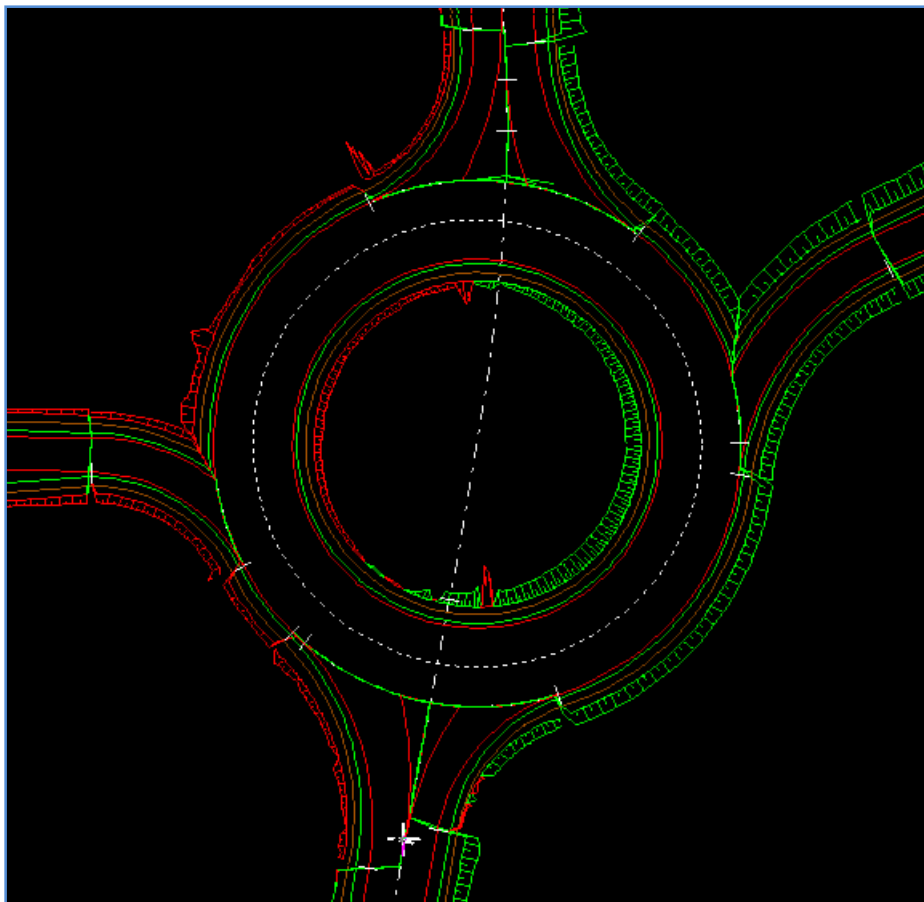
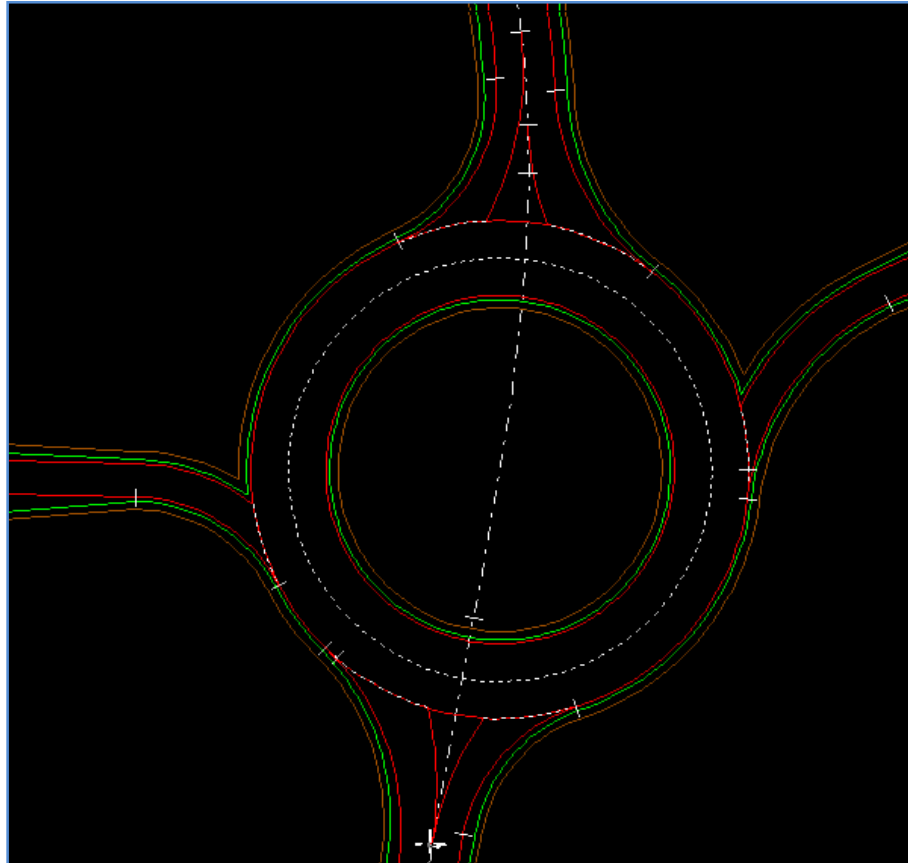


Figura 347. Glorieta 1 finalizada con todos los abocinamientos terminados.

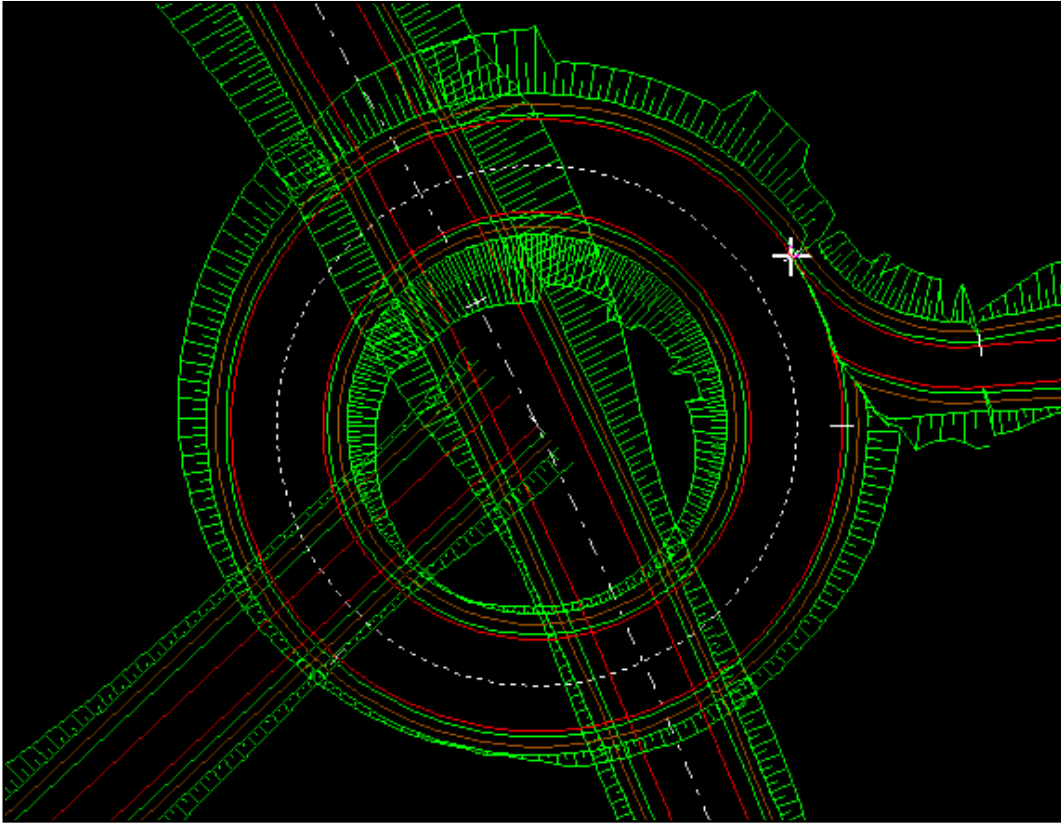


Figura 348. Abocinamiento de entrada: G2. R1_ G_ENT_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

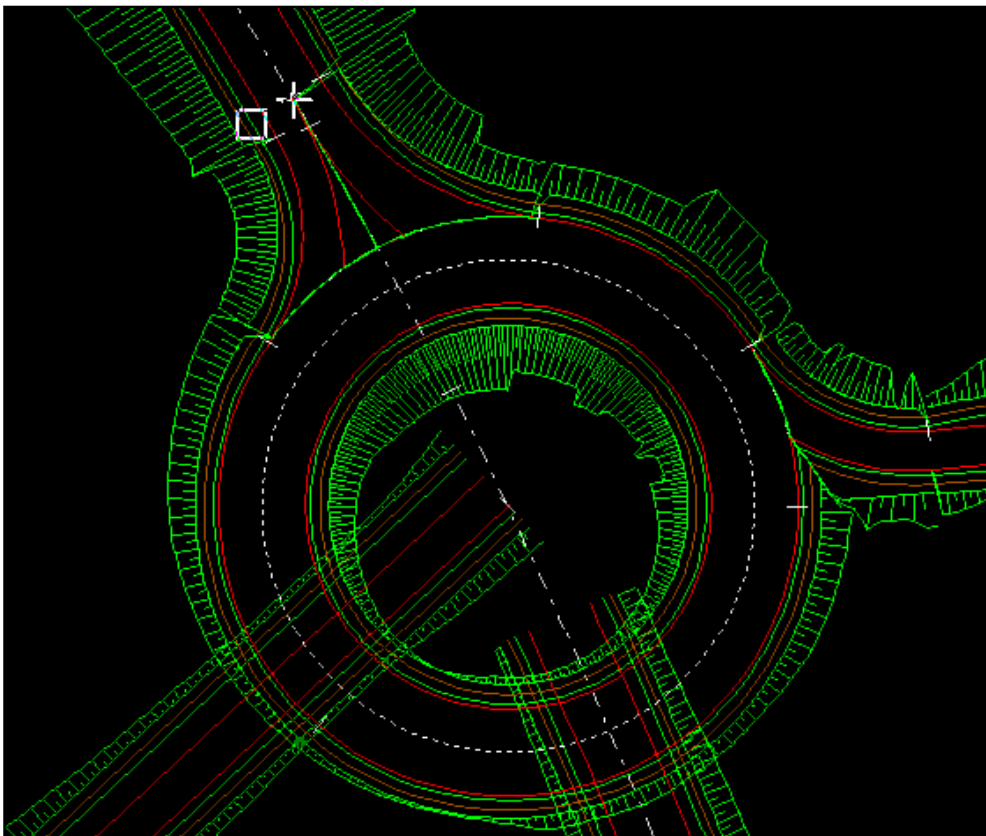


Figura 349. Abocinamiento de salida G2.G_CV421_SAL_2 y de entrada: G2. CV421_ G_ENT_2, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

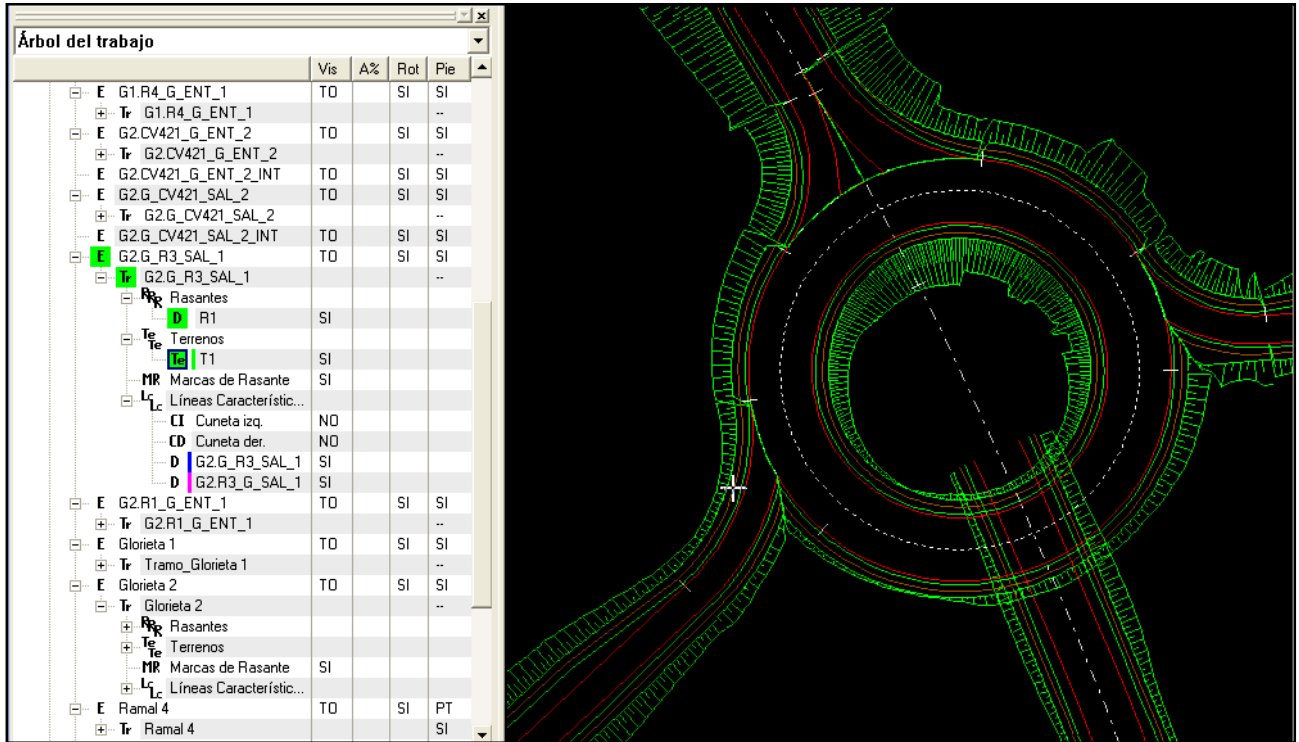


Figura 350. Abocinamiento de salida G2.G_R3_SAL_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

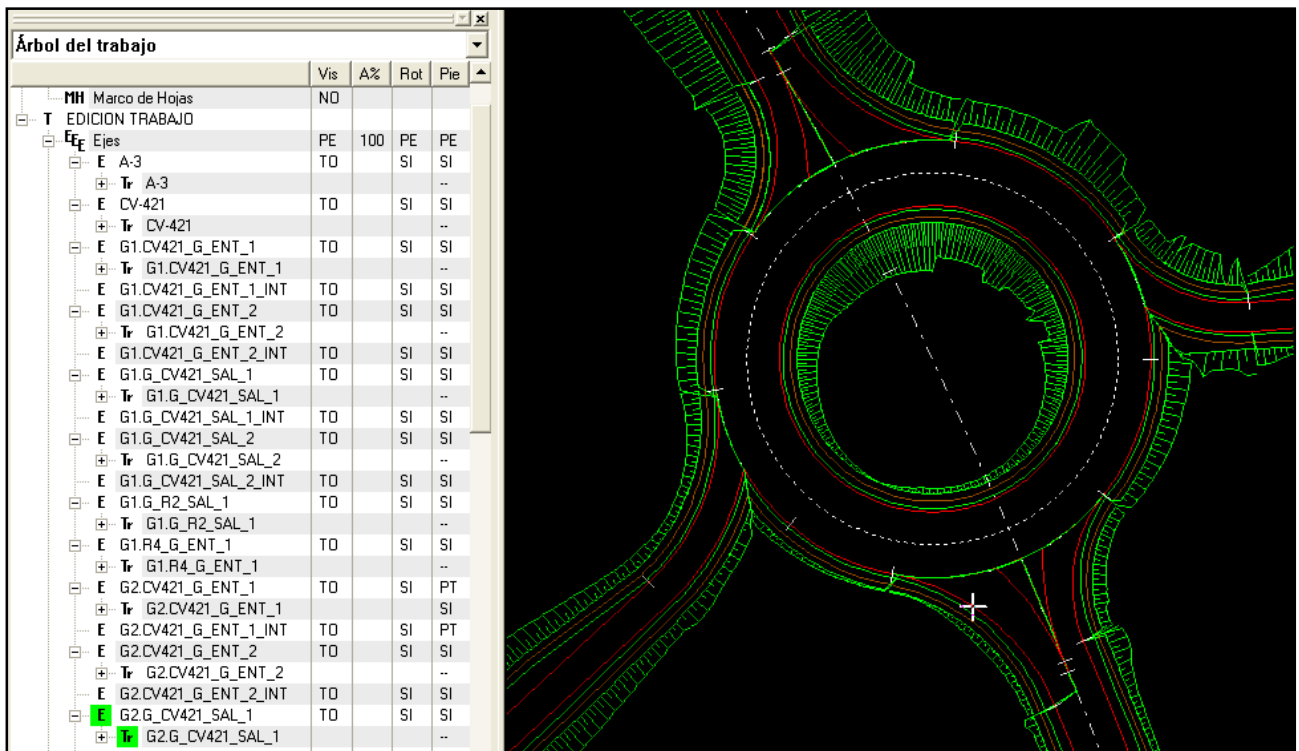


Figura 351. Abocinamiento de salida G2.G_CV421_SAL_1 y de entrada: G2.CV421_G_ENT_1, después de la Generación de Muros, Peraltes y realizar los ajustes manuales necesarios así como los desplazados.

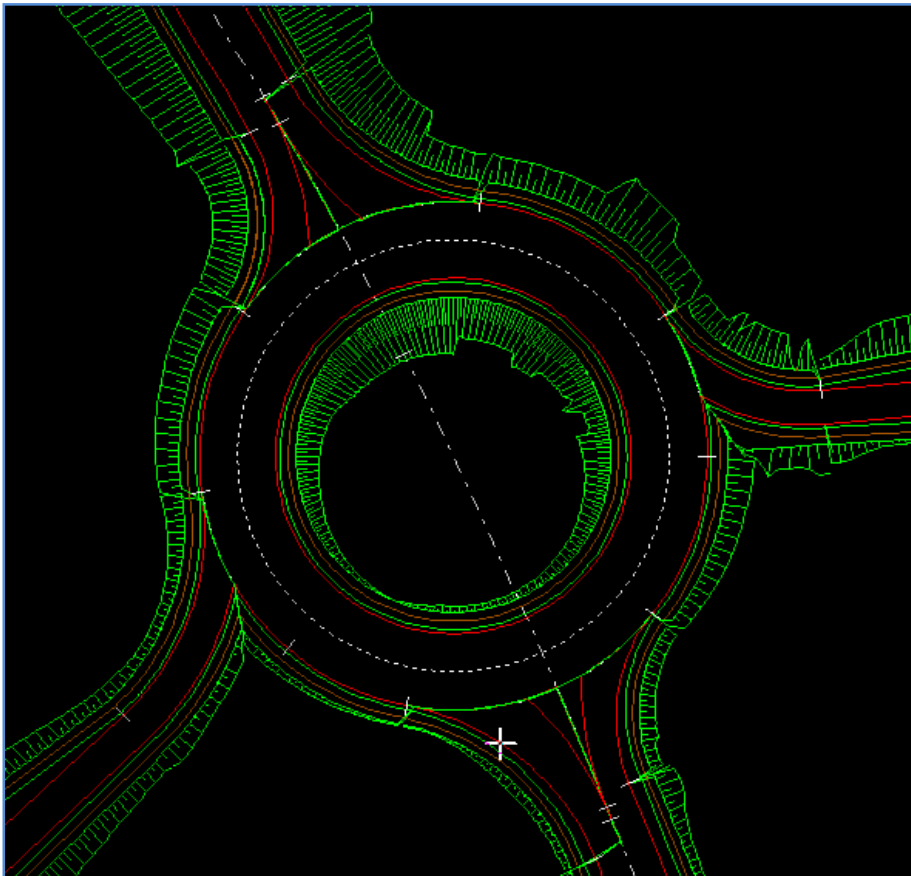
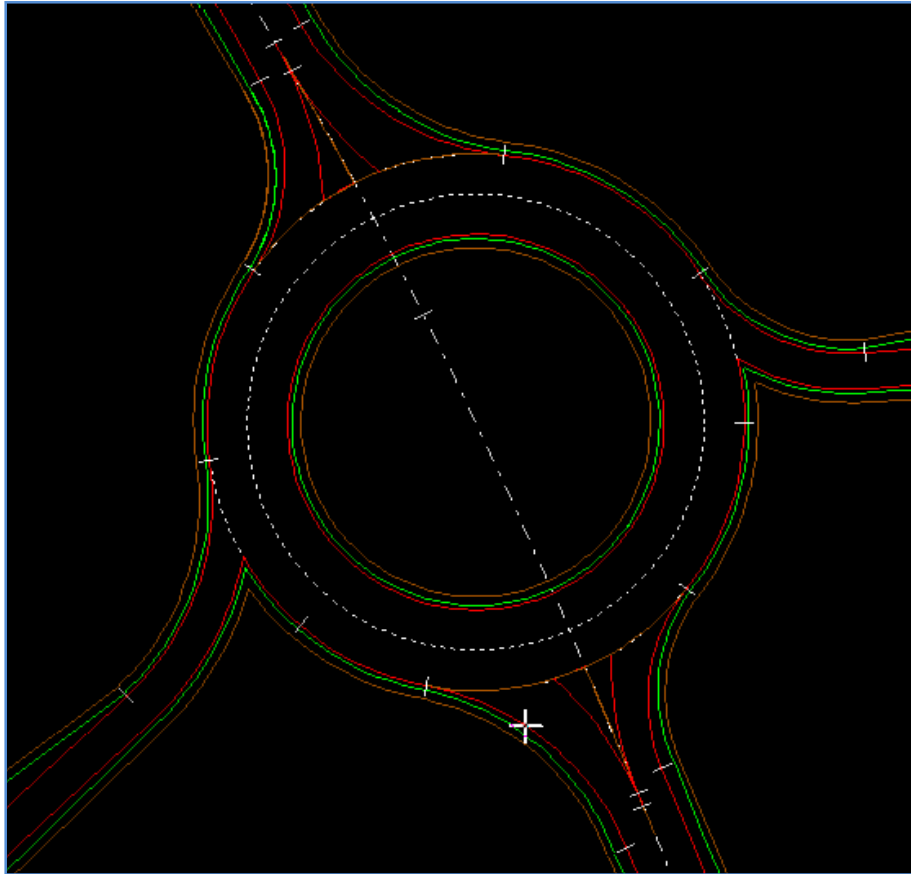


Figura 352. Glorieta 2 finalizada con todos los abocinamientos terminados.

1.5.5.12 Definición de rasante glorieta 2

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

Un plano lo podemos definir con tres puntos, pero tenemos cuatro intersecciones con lo que tenemos cuatro posibles soluciones, y lo que vamos a hacer es buscar la solución óptima atendiendo a estos criterios:

1. La menor inclinación del plano de la rotonda.
2. La diferencia de cota con el punto no escogido sea la menor posible.
3. Importancia de la carretera.

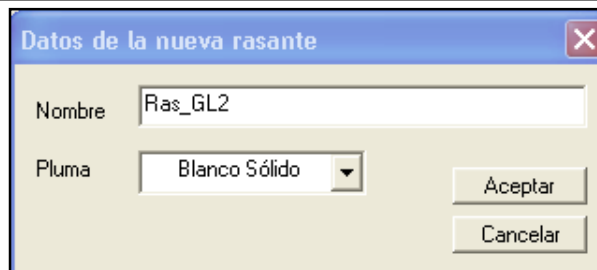
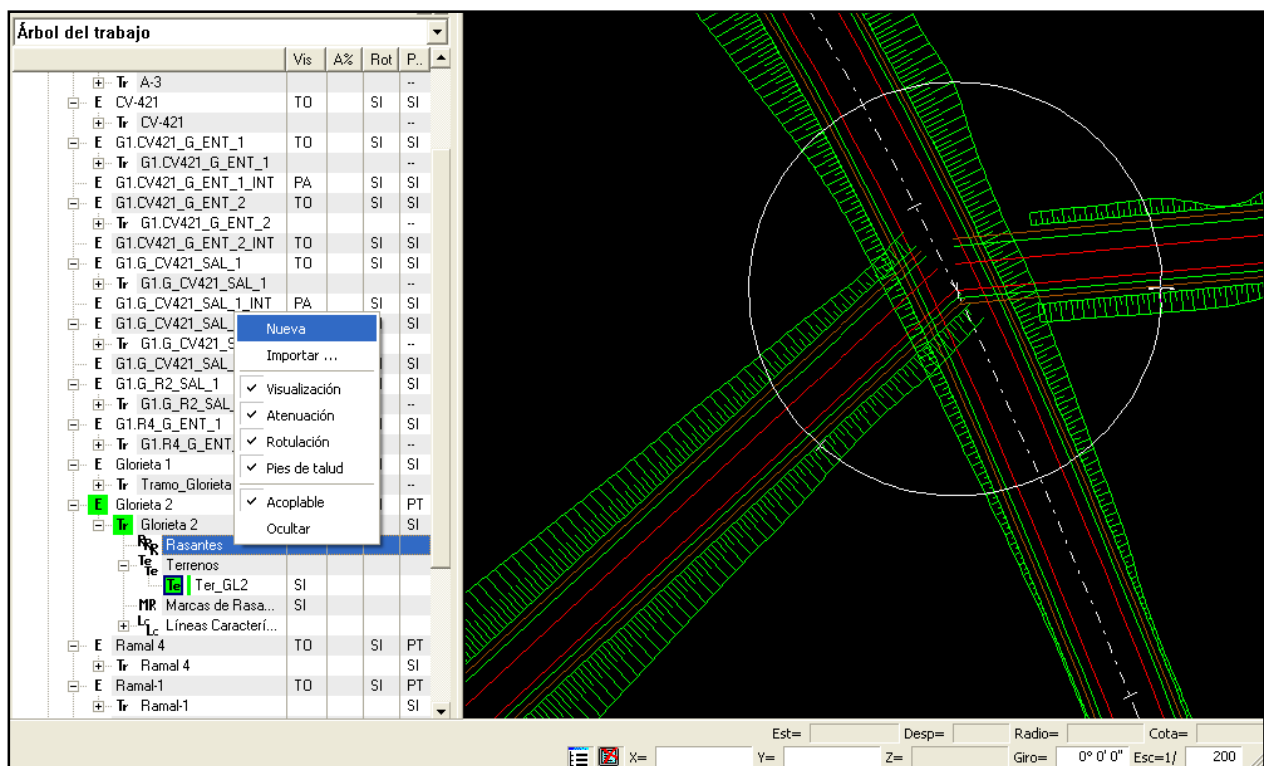


Figura 353. Creación de nueva rasante en glorieta.

Una vez hecho esto, el programa automáticamente une el inicio del terreno y el final como rasante, vamos a modificarlo a continuación, previamente tenemos que definir la sección tipo de glorieta 2 al igual que hicimos con la glorieta 1 (ir al punto 1.5.4.61).

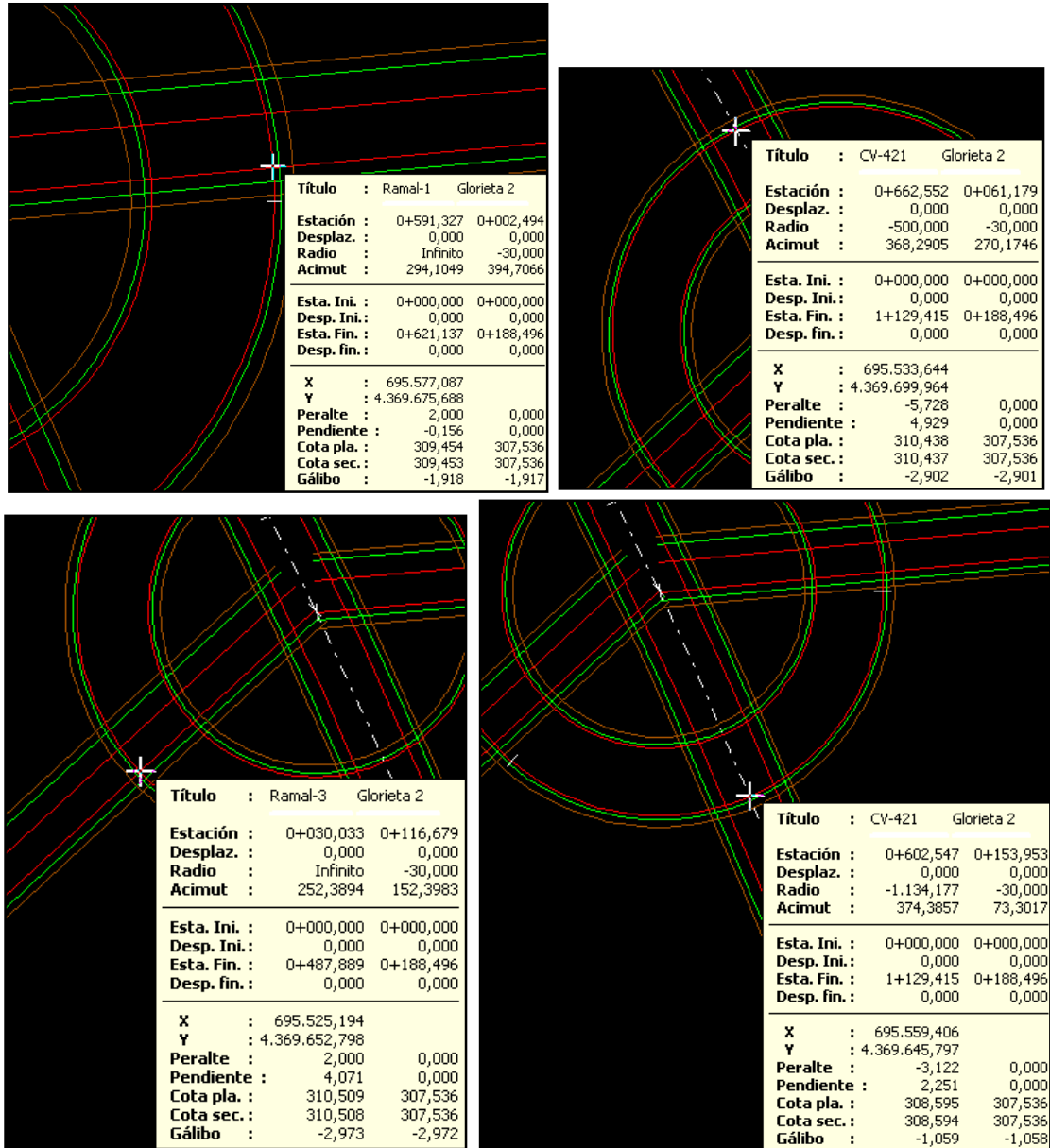


Figura 354. Intersecciones de ejes en planta para generar las marcas de rasante.

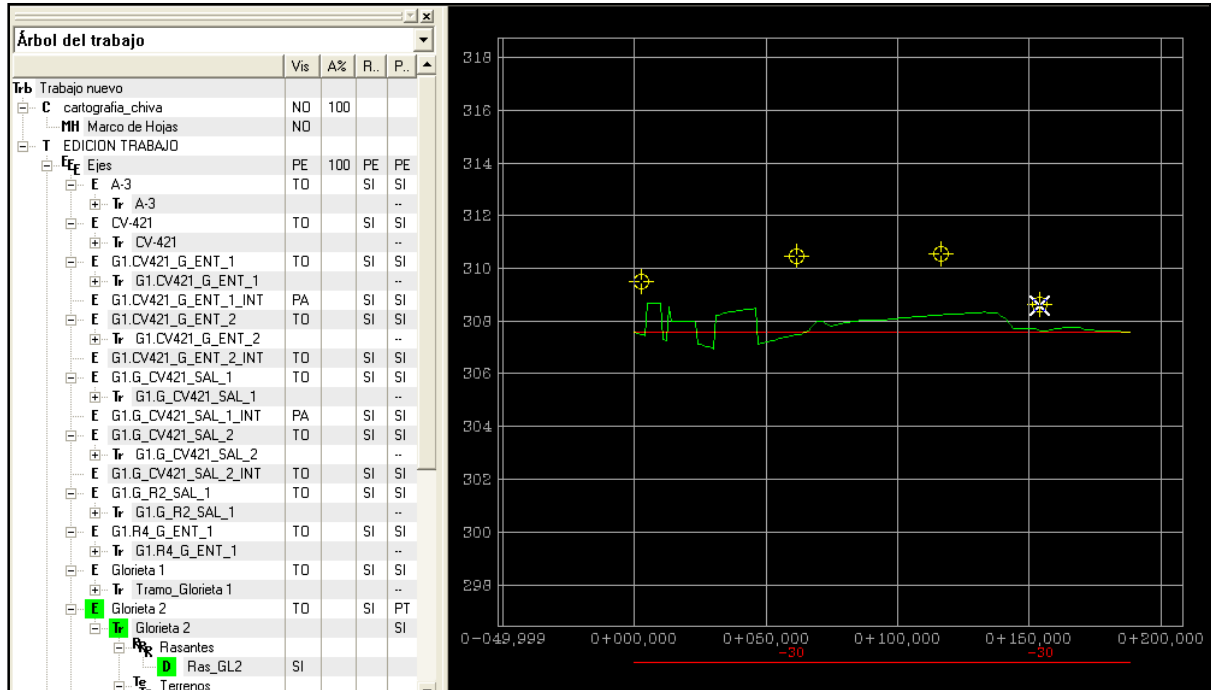


Figura 355. Vista de la rasante en alzado con las marcas.

Con ayuda de estas marcas diseñamos las distintas rasantes en diferentes colores. Para ello accedemos al menú de edición de marcas (F3) y deseccionamos una de las pestañas de incremento de cota. Luego con el menú contextual (botón derecho del ratón) seleccionamos rasante glorieta. De forma automática nos generará una rasante que mejor se ajuste a esas tres marcas activas. Realizamos el mismo proceso para generar las cuatro rasantes y definir como activa la que mejor se ajuste a los criterios mencionados al inicio de este punto.

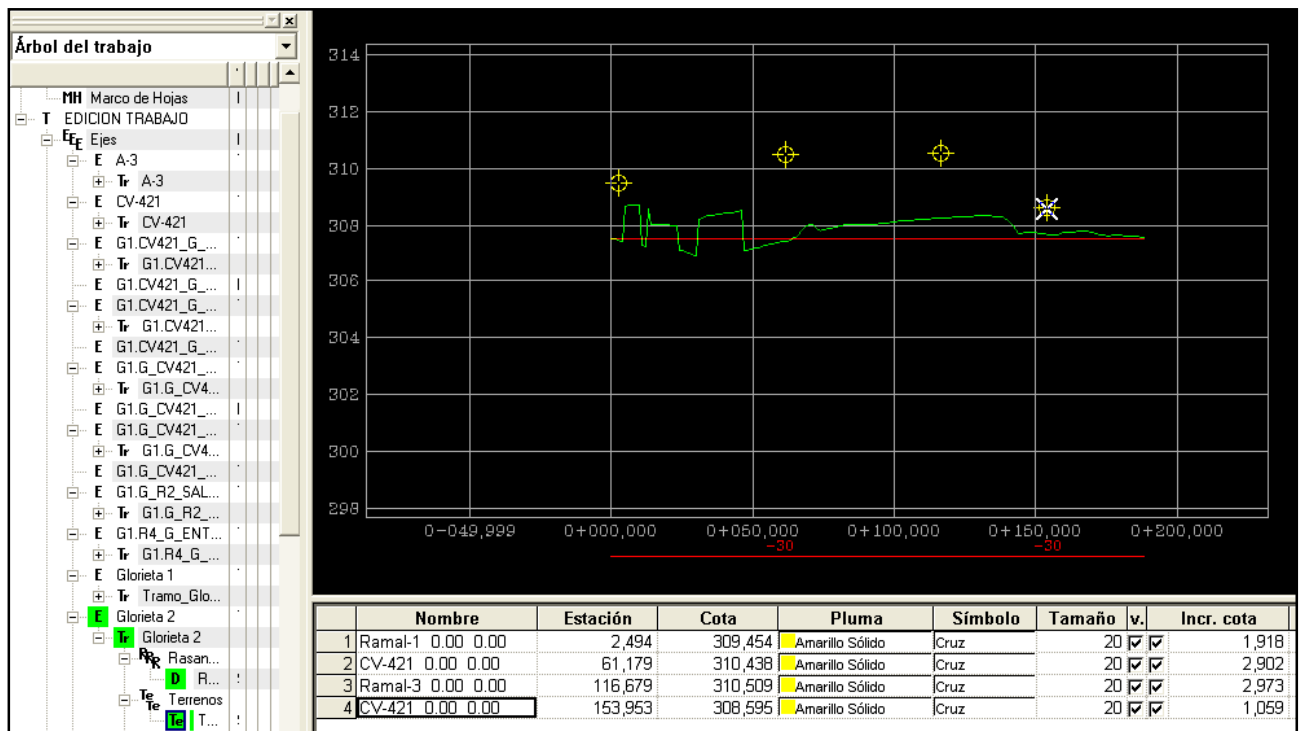


Figura 356. Vista de rasante en alzado con la edición de marcas.

▪ **RASANTE 1 DE GLORIETA (desactivando la marca de CV-421 Estación 153,953):**

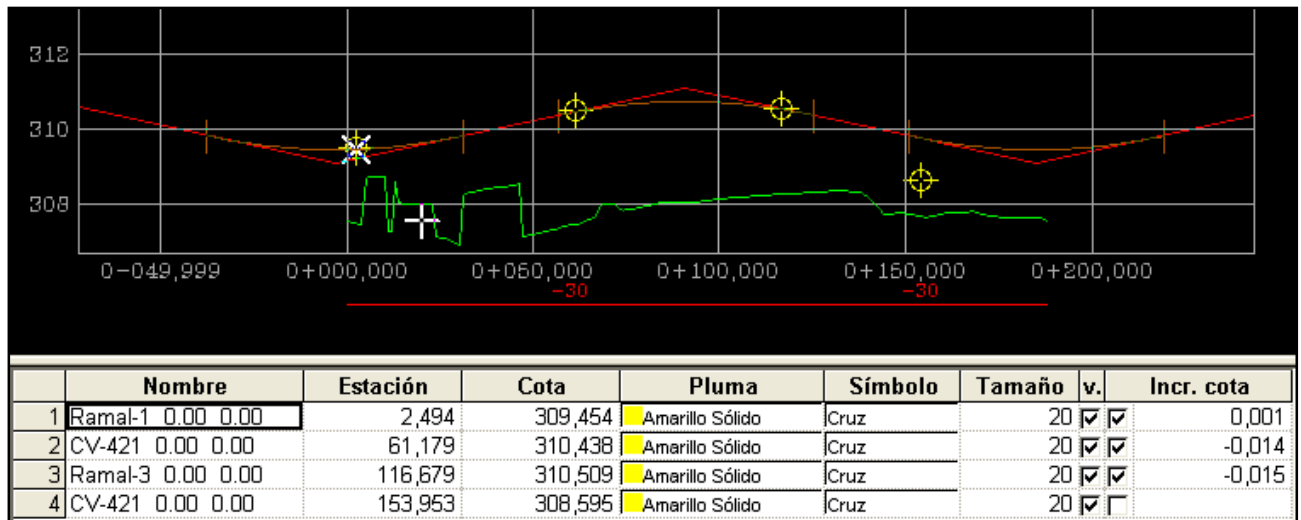
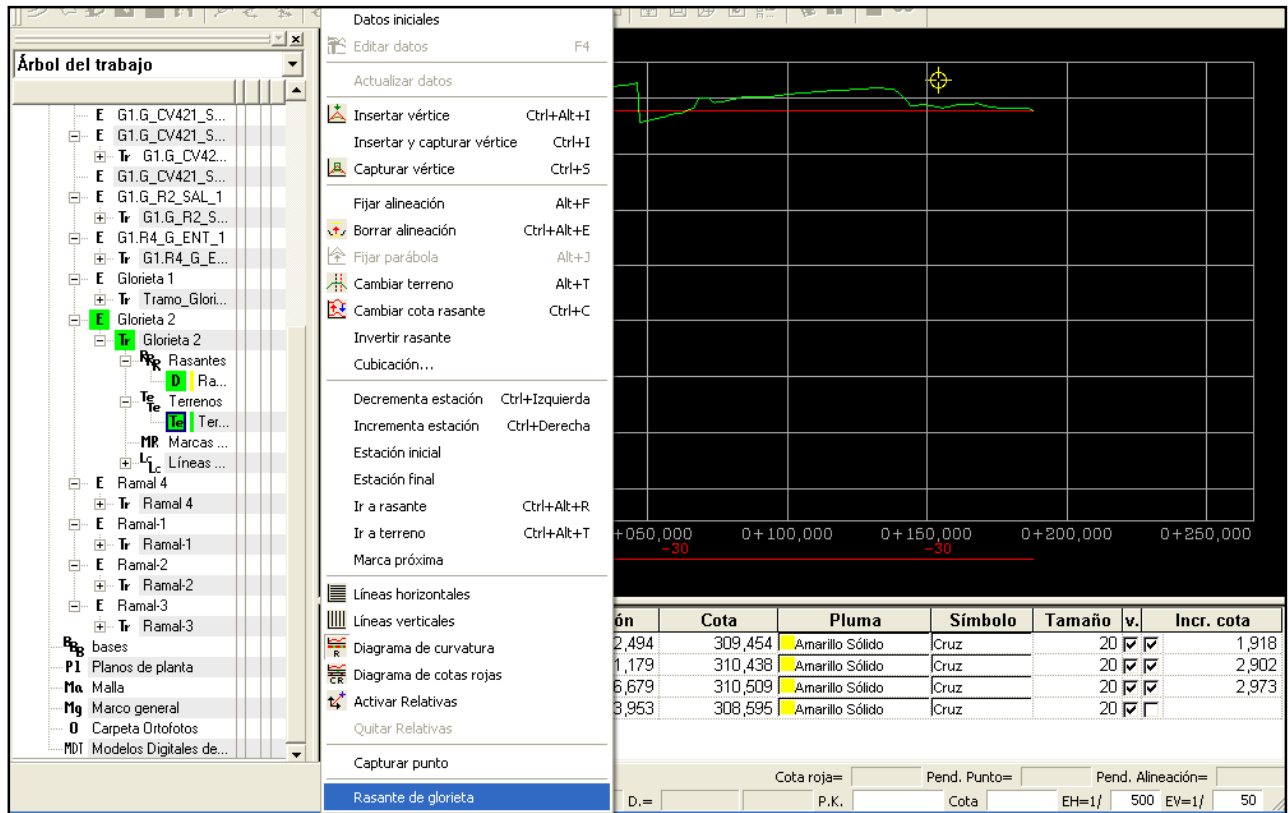


Figura 357. Generación de la primera rasante desactivando la marca de CV-421 estación 153,953.

Podemos ver qué parámetros ha puesto el programa de forma automática, adaptando la rasante a las marcas seleccionadas (editando los datos con F4), que podemos modificar si nos interesa.

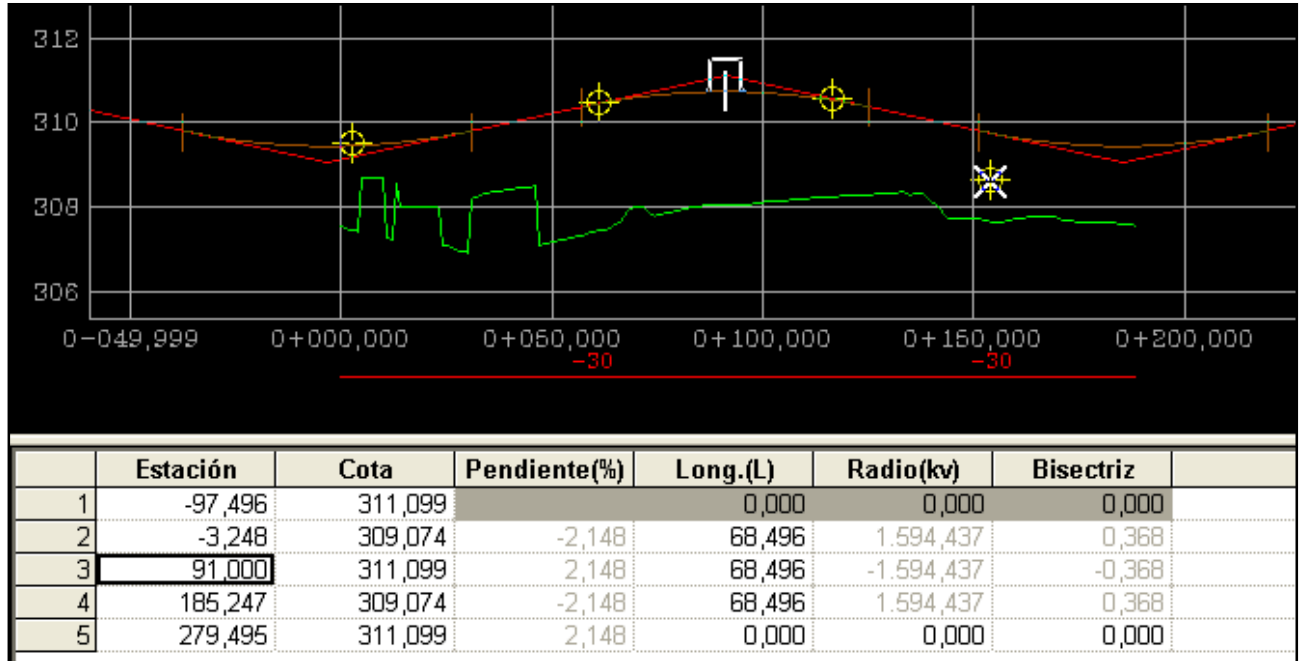


Figura 358. Parámetros de la primera rasante.

Ahora para generar las otras tres rasantes, desactivamos una a una las otras marcas siguiendo el mismo proceso con el que hemos generado la primera de las rasantes. Si activamos la pestaña de la marca que tenemos desactivada una vez definida la rasante, nos dice el desnivel que nos quedaría con respecto a esa otra marca, sabiendo que las marcas son las intersecciones de los ejes con el eje de la glorieta 2.

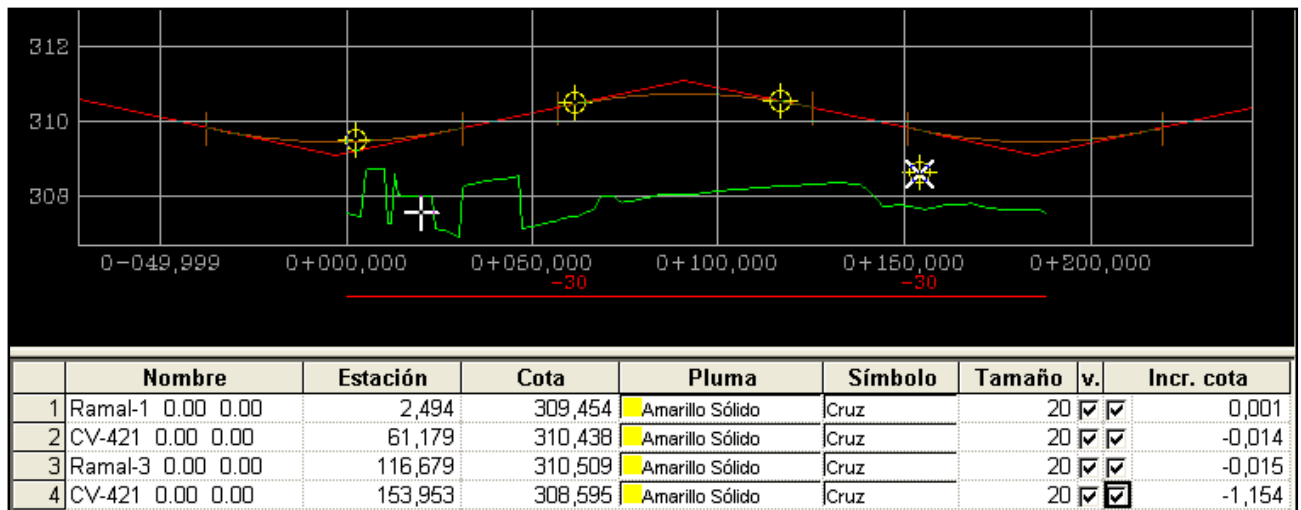


Figura 359. Desniveles de la rasante 1 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.

▪ **RASANTE 2 DE GLORIETA (desactivando la marca del Ramal-3):**

Realizamos una copia de la rasante generada y le decimos que nos la asigne como prioritaria desde el menú contextual/asignar/derecha. Ahora desactivamos otra pestaña y le decimos que vuelva a generar rasante, después de generar la rasante la volvemos a activar para ver el desnivel generado con esa marca que corresponde a una intersección de un eje con el de la glorieta.

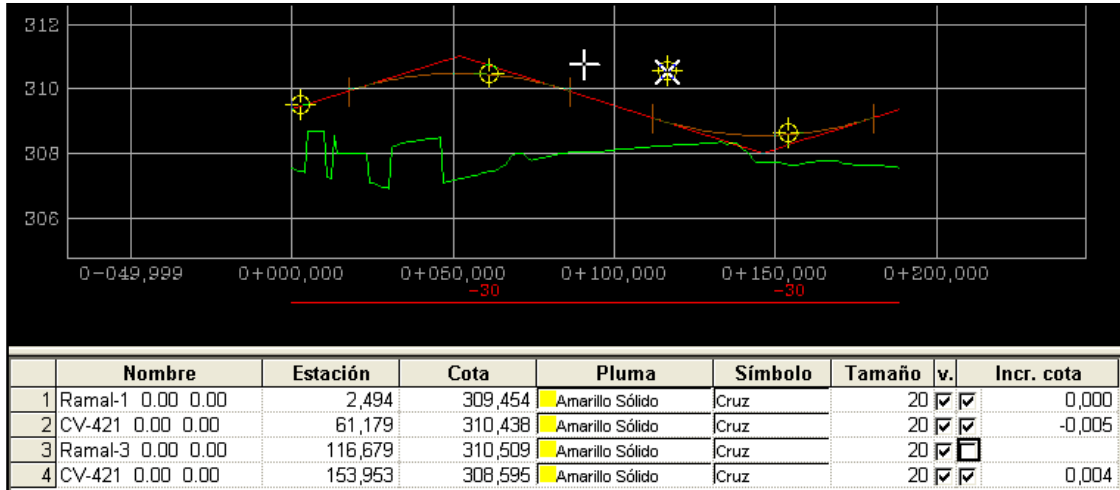


Figura 360. Generación de la segunda rasante desactivando la marca Ramal-3.

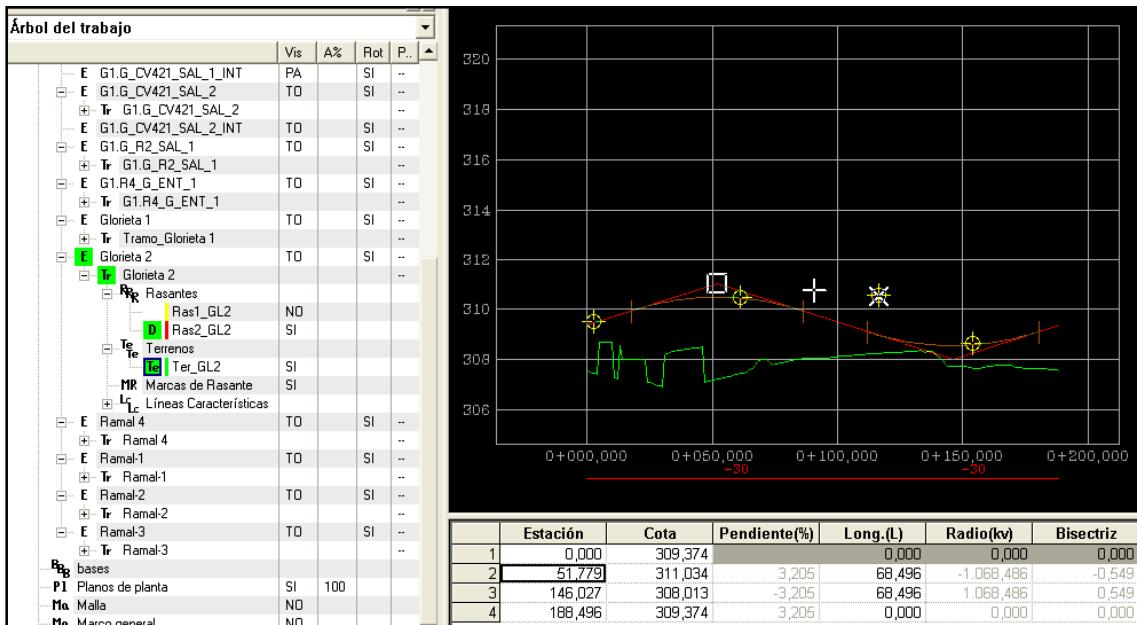


Figura 361. Parámetros de la segunda rasante.

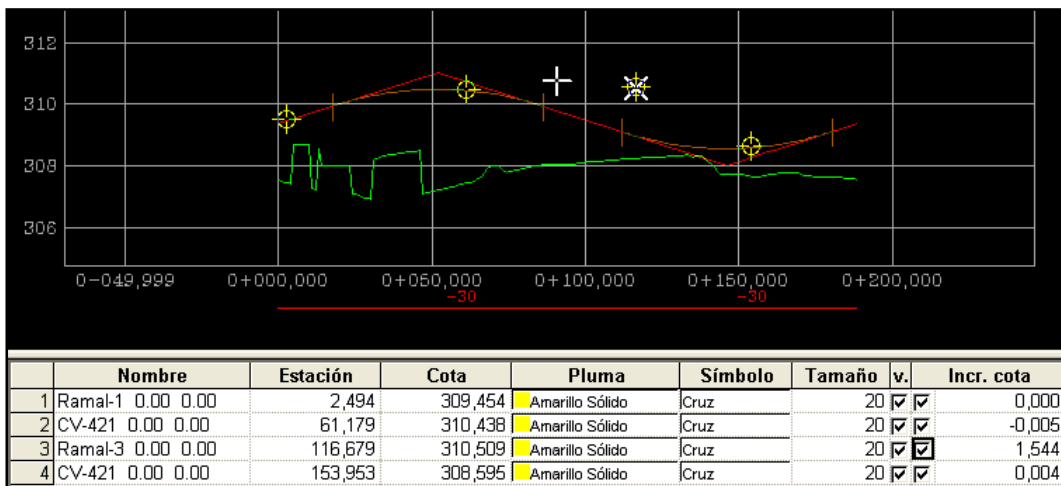


Figura 362. Desniveles de la rasante 2 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.

▪ **RASANTE 3 DE GLORIETA (desactivando la marca de CV-421 Estación 61,179):**

Realizamos una copia de la rasante generada para volver a ajustar desactivando otra pestaña, después de generar la rasante la volvemos a activar para ver el desnivel generado con esa marca que corresponde a una intersección de un eje con el de la glorieta.

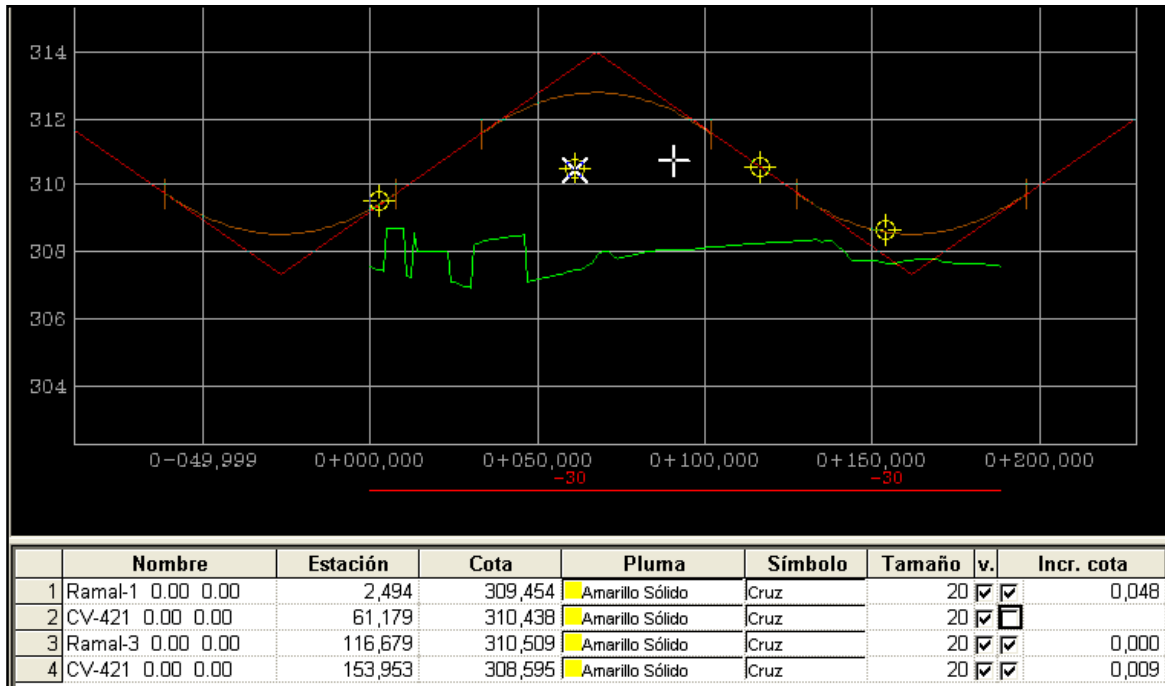


Figura 363. Generación de la tercera rasante desactivando la marca CV-421 estación 61,179.

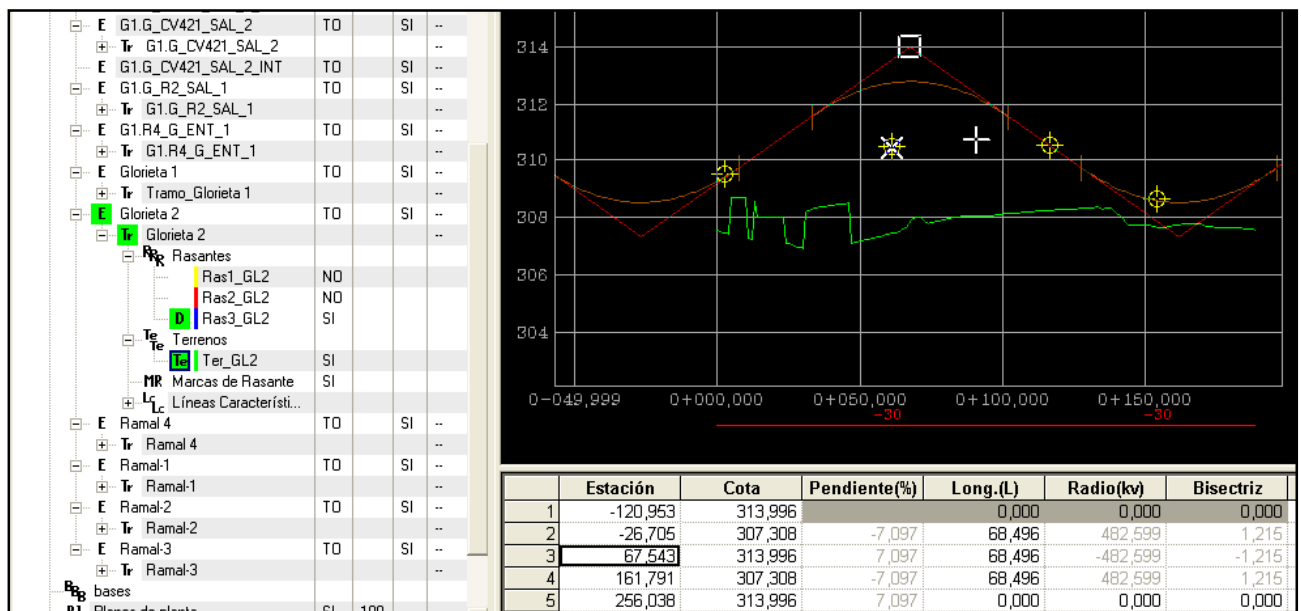


Figura 364. Parámetros de la tercera rasante.

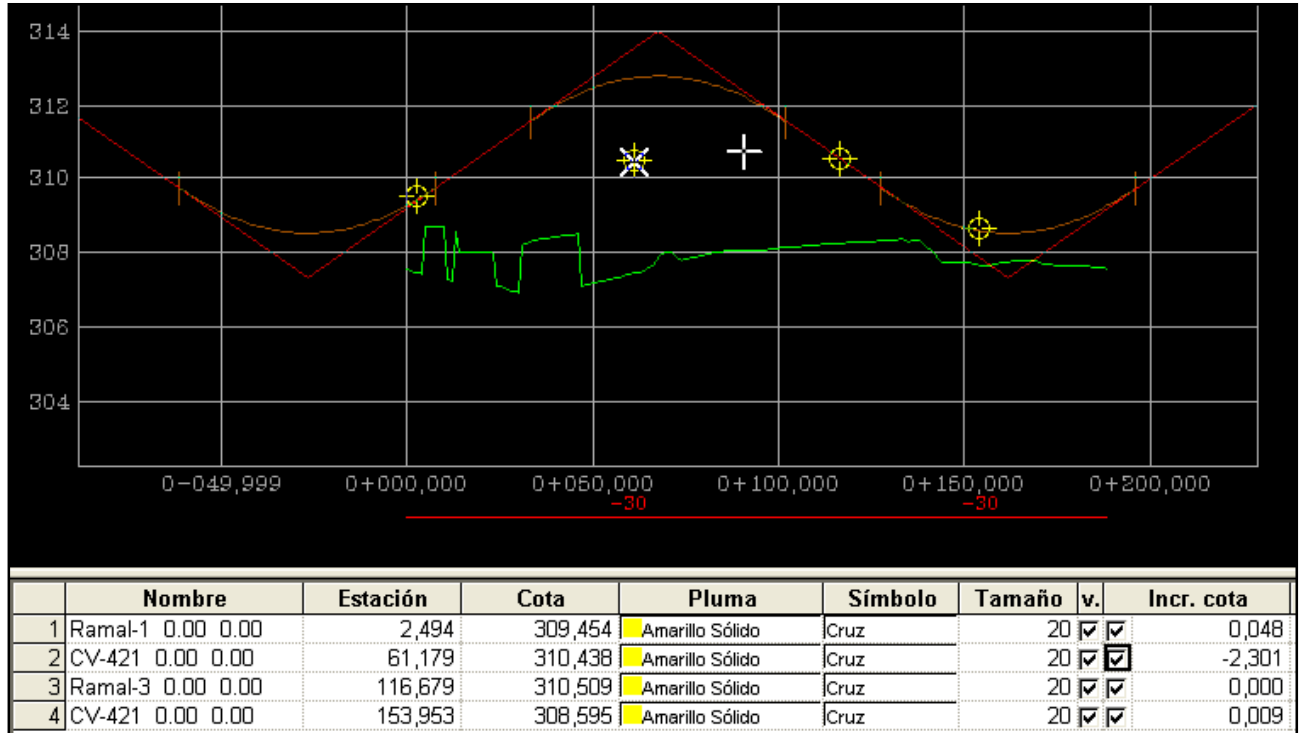


Figura 365. Desniveles de la rasante 3 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.

▪ **RASANTE 4 DE GLORIETA (desactivando la marca Ramal-1):**

Realizamos el mismo proceso para la cuarta rasante.

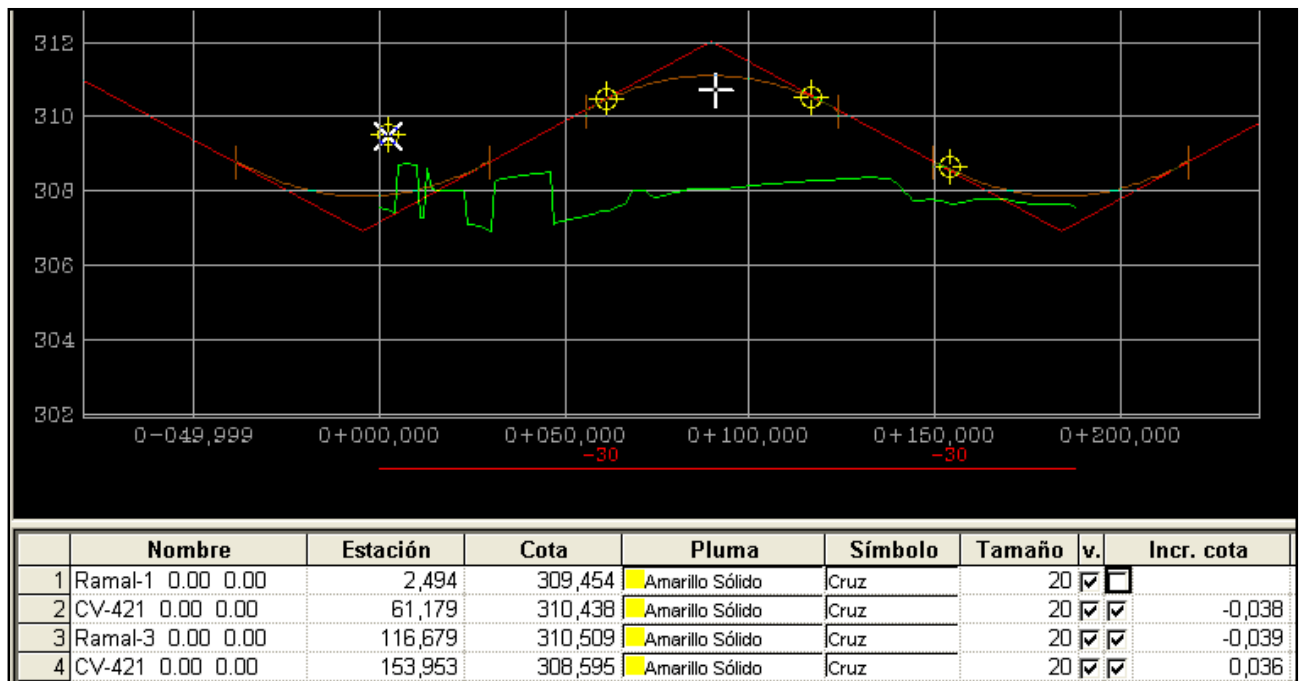


Figura 366. Generación de la cuarta rasante desactivando la marca Ramal-1.

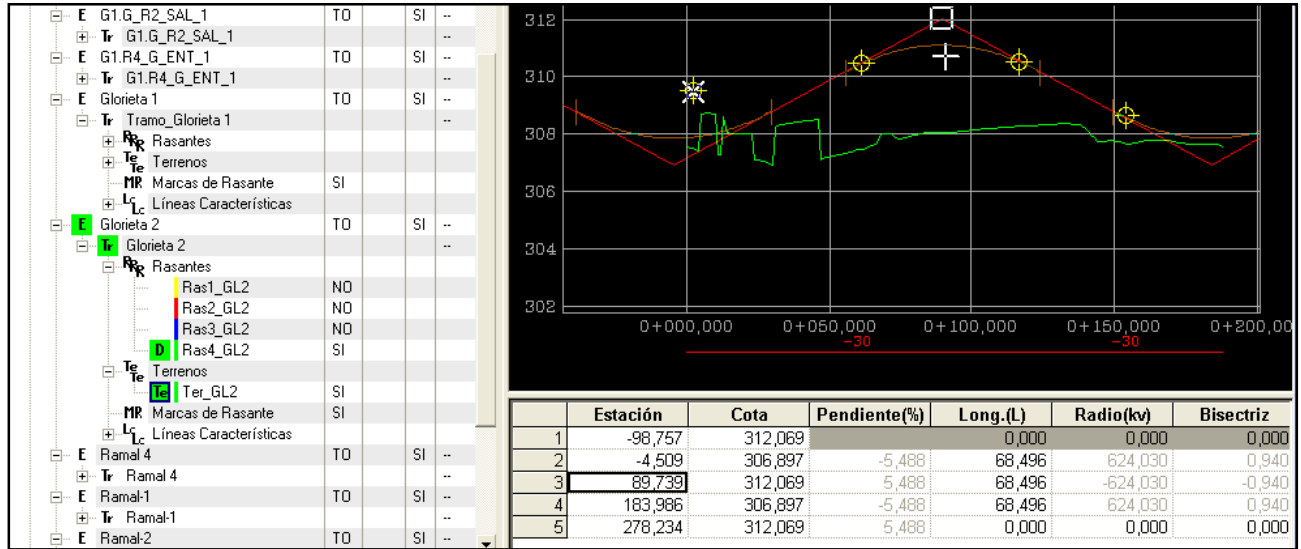


Figura 367. Parámetros de la cuarta rasante.

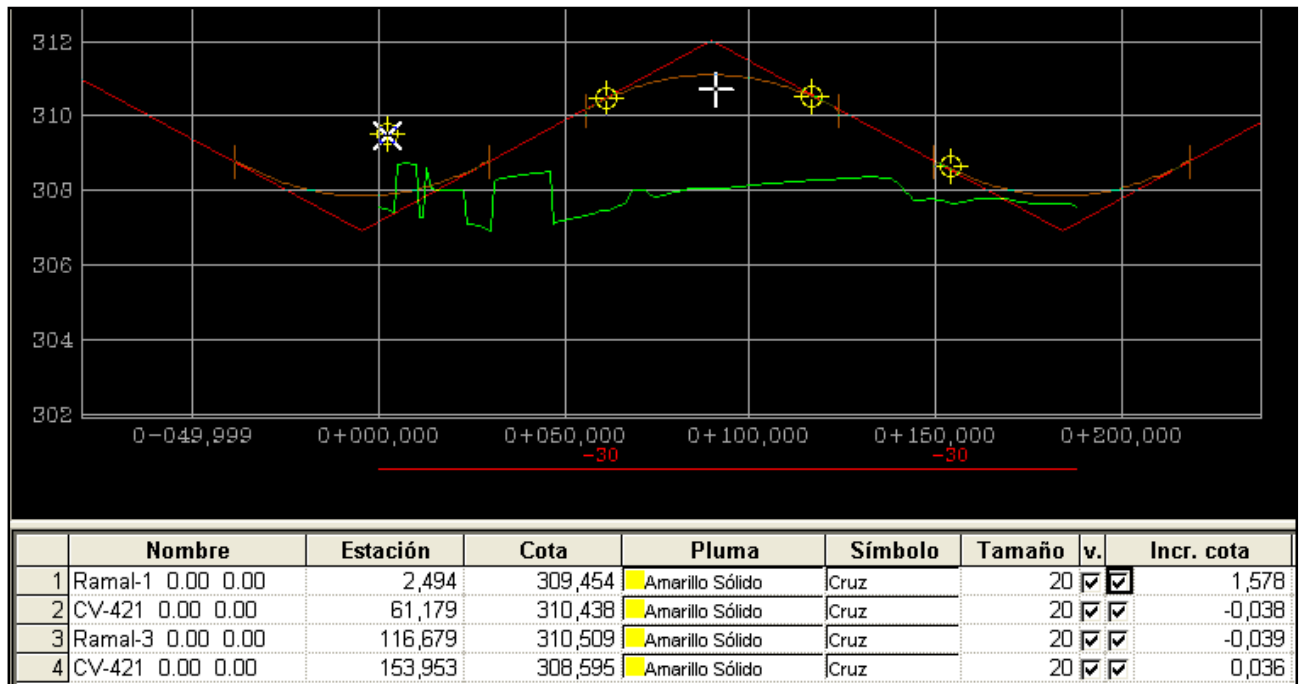


Figura 368. Desniveles de la rasante 4 con respecto a los ejes que llegan a la glorieta.

Hay que tener en cuenta que la CV-421 es la carretera más importante, porque no debemos modificar su rasante, al tener el paso inferior relativamente cerca y podría condicionarnos el cumplimiento del galíbo. Además de que nos define una pendiente de la plataforma de la rotonda menor, definiremos como **rasante la segunda definida**. Con el botón derecho del ratón sobre dicha rasante le decimos en el menú contextual asignar derecha, así el programa considera ésta como la rasante definida para la glorieta2.

Ahora debemos definir la sección tipo de la glorieta 2, volviendo al punto 1.5.4.62.

Debemos proyectar la rotonda embebida en un plano inclinado, por lo que tendremos que darle un peralte que será el definido en la rasante 2 (p=3,205%).

Para conocer los peraltes nos vamos a editar alzado con F4, y ahora debemos localizar los PKs en los que están el punto de menor cota, el de mayor cota y cotas intermedias. Se pueden observar esos puntos en la ventana analítica de alzado y nos vamos desplazando por la rasante mediante la tecla Ctrl + flecha derecha o izquierda.

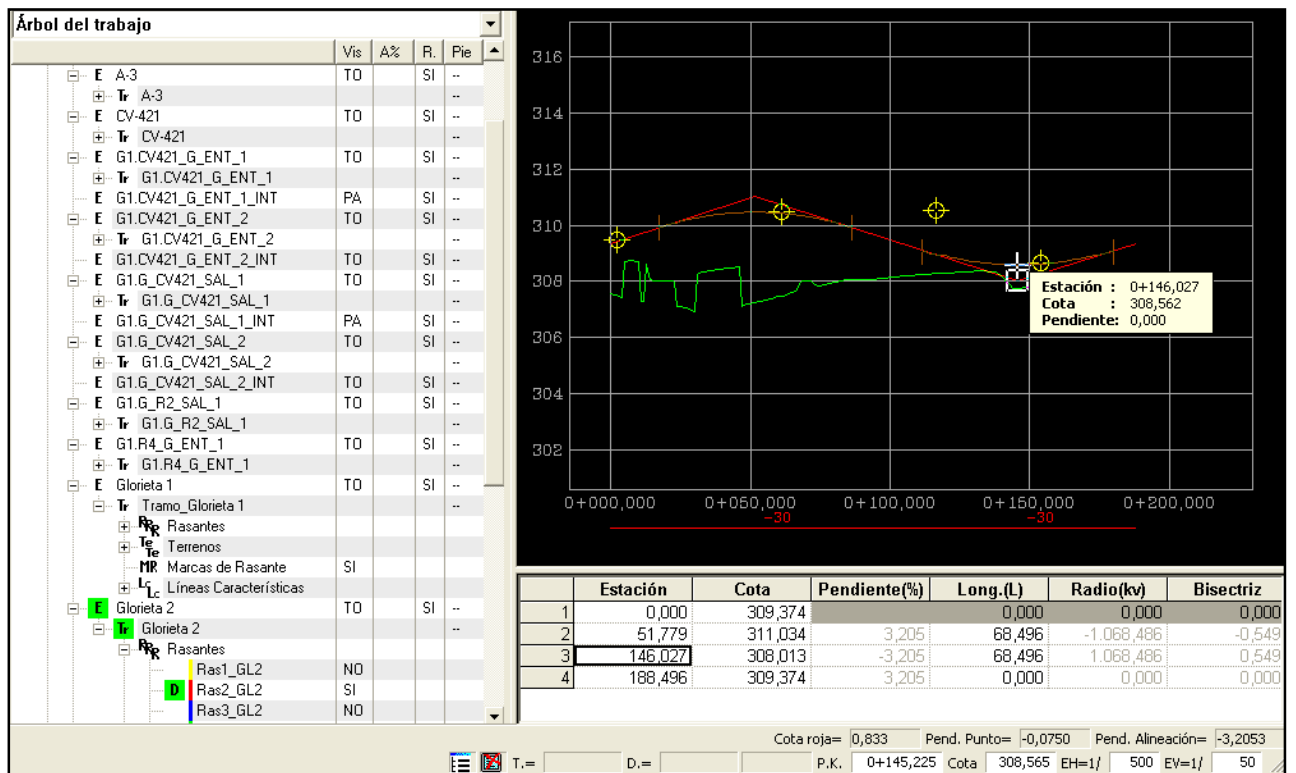
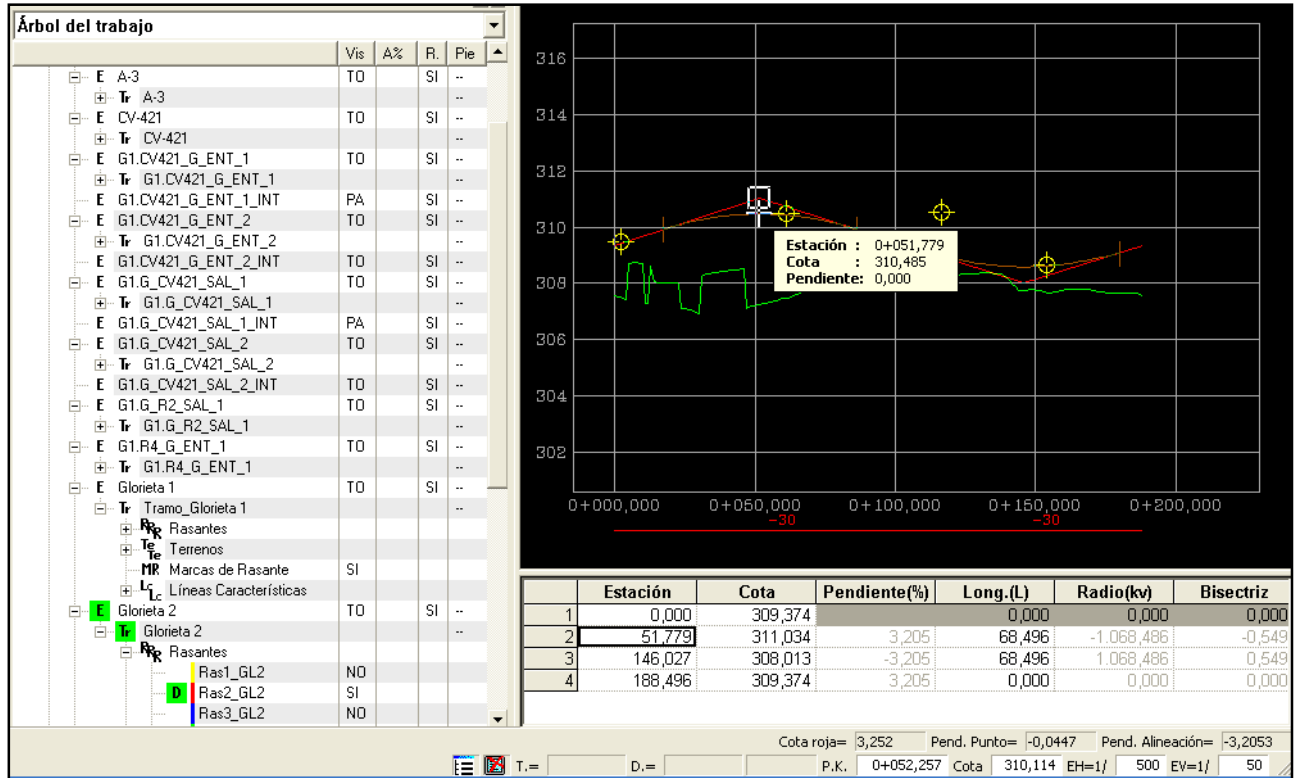


Figura 369. Cota máxima y mínima de glorieta 2.

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

PK 0+51,779	Cota mín. vértice = 311, 034 - la bisectriz (0,549) → Cota de rasante = 310,485
PK 0+146,027	Cota máx. vértice = 308,013 + la bisectriz (0,549) → Cota de rasante = 308.562

Como hay cuatro sectores y la longitud total de la glorietta en su eje es 188,495 m, obtenemos cada sector = $188,495 / 4 = 47,124$ m

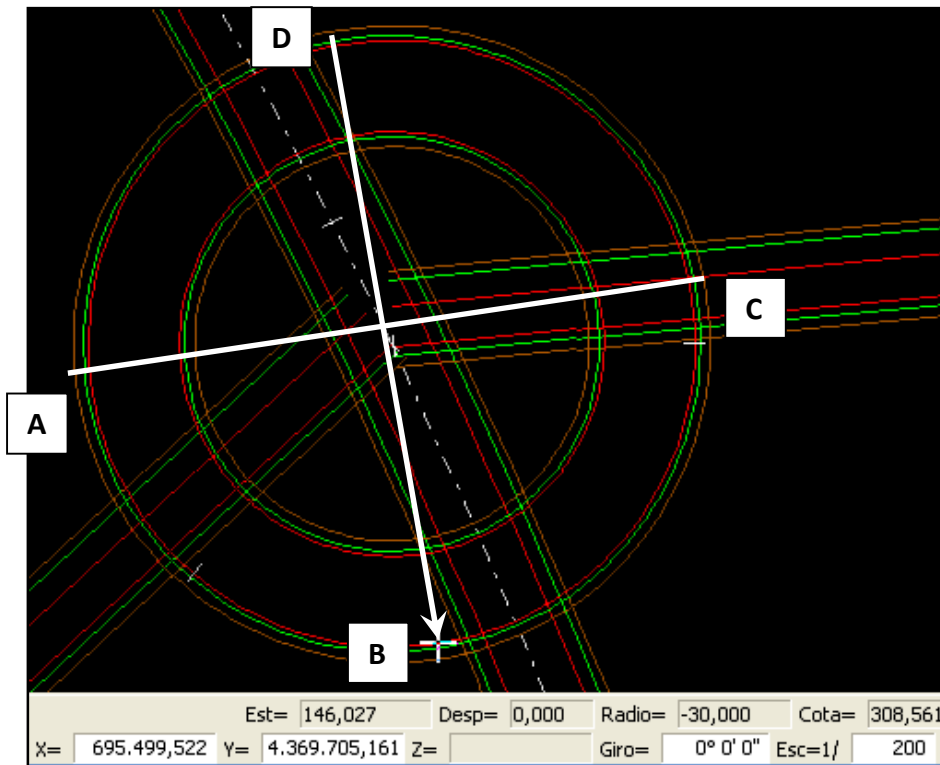


Figura 370. Cálculo del peralte de la Glorietta 1.

$A \rightarrow PK_A = PK_B - 47,124 = 51,779 - 47,124 = 4,655$
 $C \rightarrow PK_C = PK_B + 47,124 = 51,779 + 47,124 = 98,903$

Para completar la tabla de peraltes, debemos conocer el peralte del PK0+000, lo obtenemos por interpolación lineal:

En 47,124 m → la variación del peralte es de 3,205%
 En 4,655 m → la variación del peralte es de 0,317%

	PK	Peralte
	0+000	0,32%
C	0+4,655	0%
D	0+51,779	+3,205 %
A	0+98,903	0%
B	0+146,027	-3,205 %
	0+188,495	0,32%

Para introducir el peralte de la glorieta tenemos que estar en la vista de sección transversal y **editar sección** mediante **F4**. Nos vamos a la pestaña de peraltes e **insertamos fila (Alt + I)**, vamos introduciendo los PKs y el peralte correspondiente y antes de salir **actualizamos los datos (Alt + C)**.

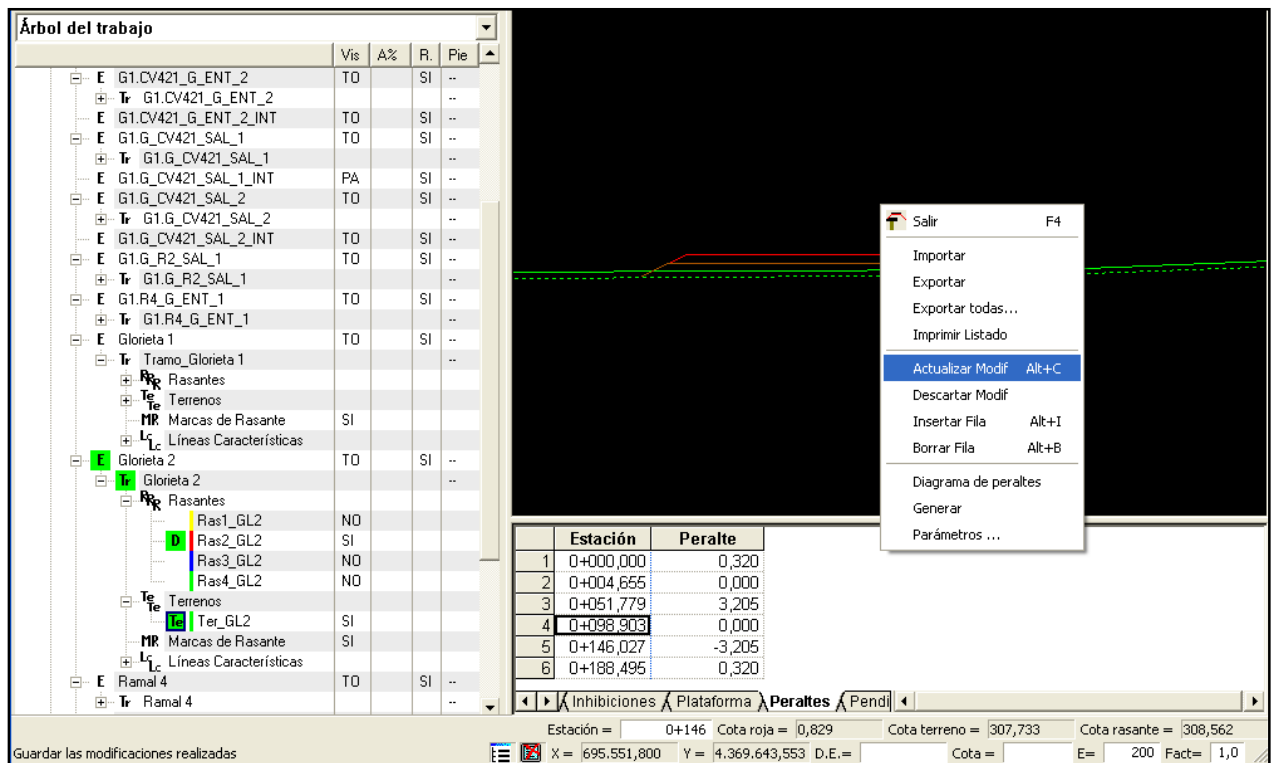


Figura 371. Peralte de la Glorieta 2.

Vamos al punto 1.5.4.62 (generación de desplazados).

1.5.5.13 Rasantes modificadas de los ejes que llegan a la glorieta 2.

Los diferentes ejes que llegan a la glorieta deben coincidir con ésta en cota y pendiente. Por ello deberemos **modificar las rasantes de dichos ejes para cumplir esta condición de continuidad**. Para ello nos será de gran ayuda las **marcas de rasante automáticas**.

Tal y como ya se ha dicho, las marcas las obtenemos seleccionando en planta la intersección de dos líneas características, las líneas de calzada en este caso (Alt + botón izquierdo del ratón). Si queremos borrar alguna marca, **editamos marcas con F3** desde la vista de alzado y lo realizamos con la combinación de teclas Ctrl + Alt + E.

▪ MODIFICACIÓN RASANTE RAMAL-1 CON GLORIETA 2.

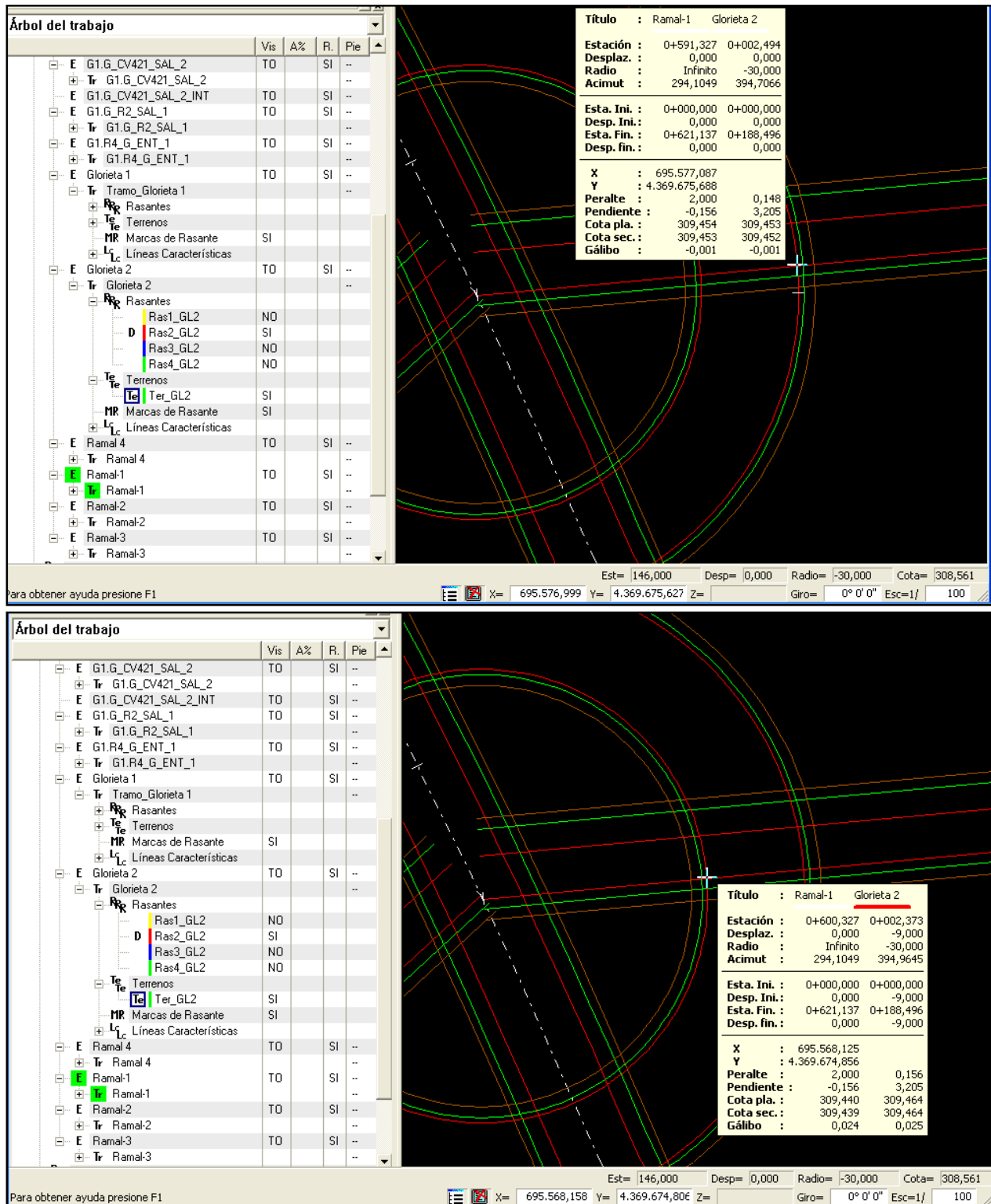


Figura 372. Marcas de rasante para ajuste del inicio del Ramal 1.

Ahora nos vamos a la vista de alzado y mediante la combinación de teclas Ctrl + Alt + botón izquierdo del ratón capturo la marca, a continuación con el botón derecho del ratón le inserto vértice y con F4 (edición de datos) introduzco el KV convexo deseable (1085) y cóncavo deseable (1374), si me lo permite en desarrollo en alzado sin cometer solape, sino podríamos poner el mínimo Kv convexo mínimo (303) y Kv cóncavo mínimo (568) para una velocidad de proyecto de 40km/h en la Glorieta. El paso siguiente es fijar la alineación de la calzada de la glorieta (menú contextual Alt + F) y capturando el vértice, sacar el

acuerdo parabólico para que las tangentes de entrada y salida del acuerdo queden fuera del disco anular de 9 m de la glorieta.

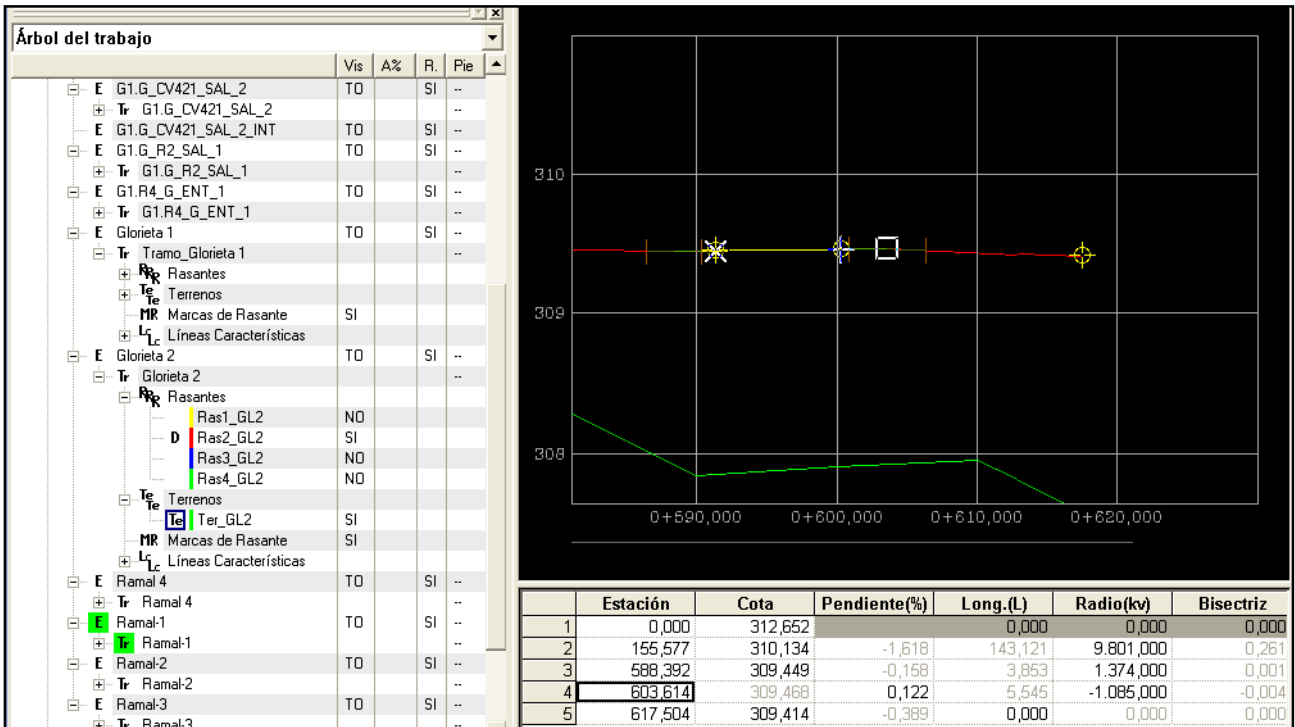
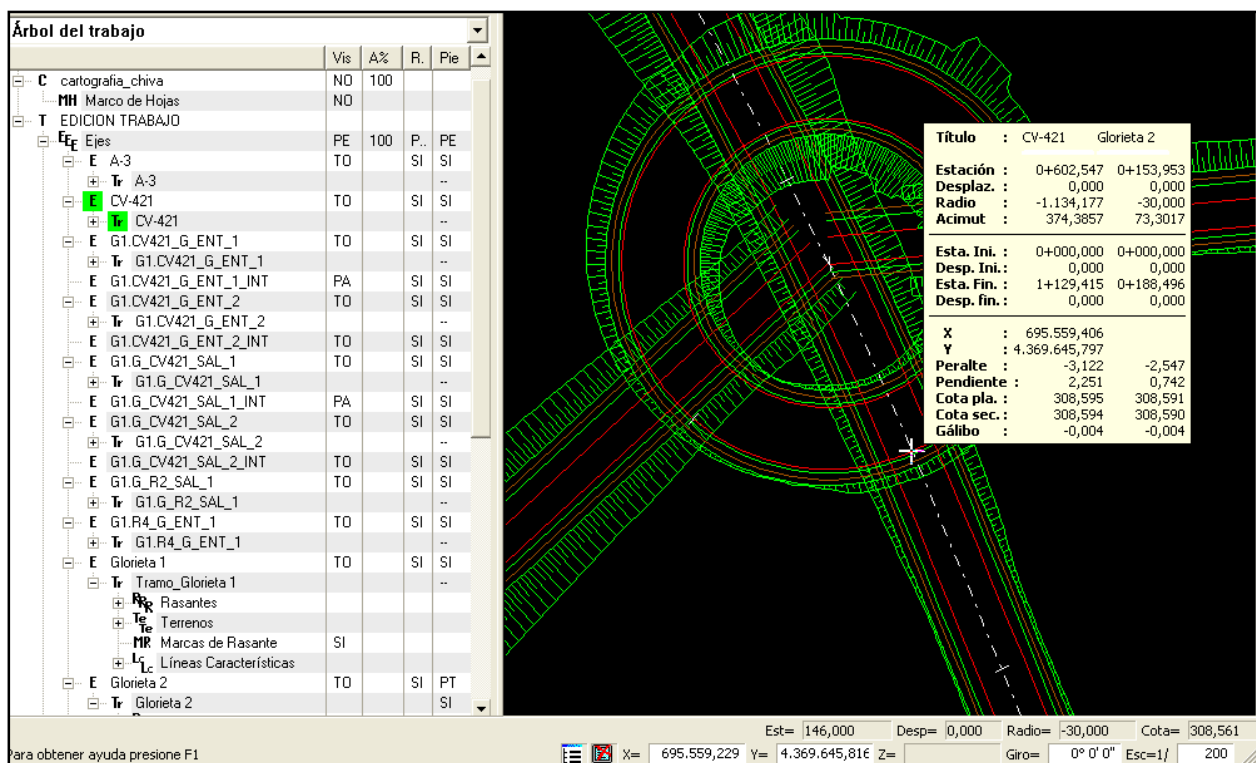
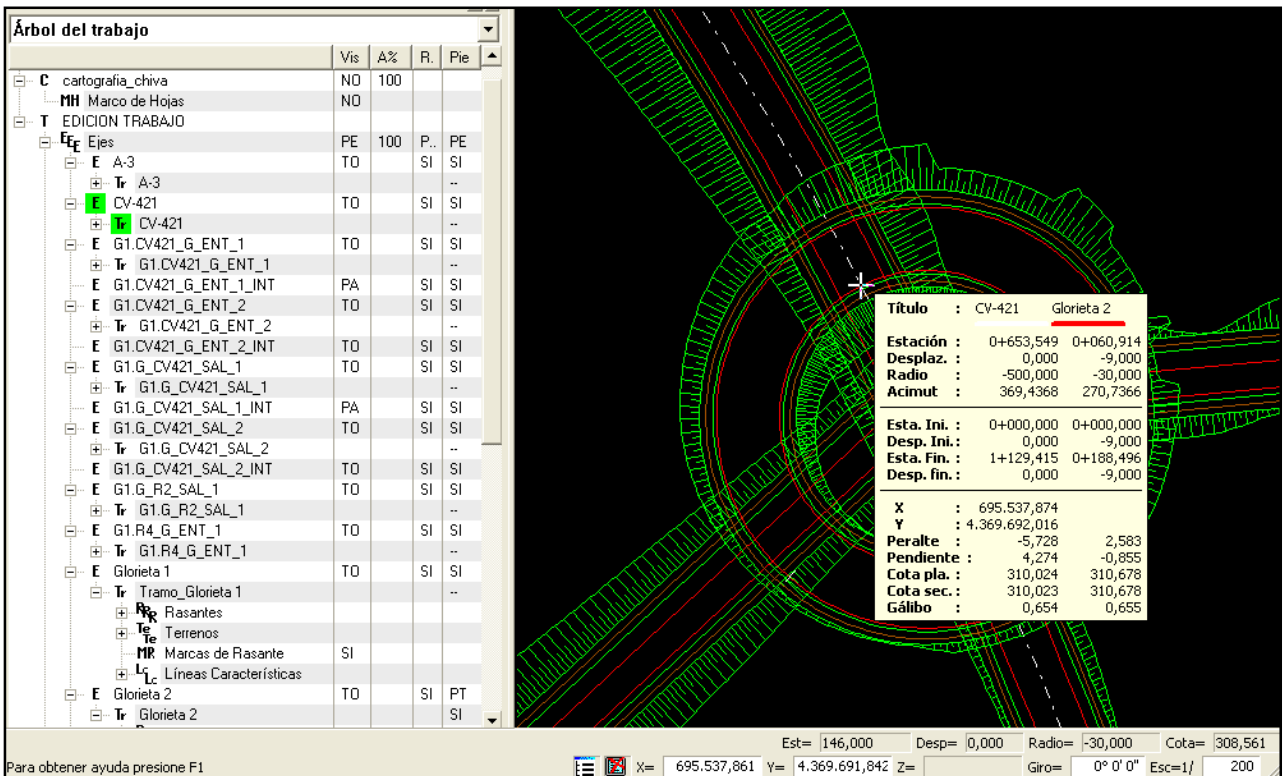
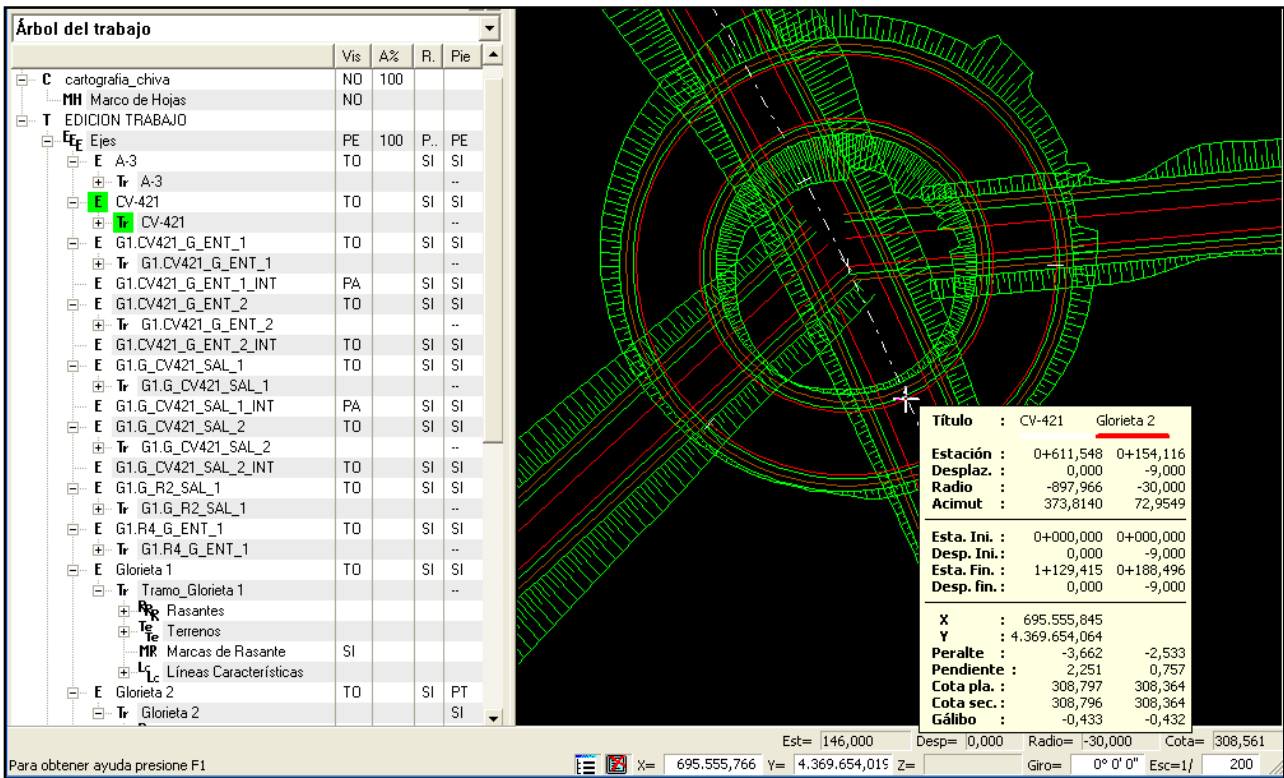


Figura 373. Ajuste de la rasante del Ramal 1 a la rasante de la glorieta 2.

▪ **MODIFICACIÓN RASANTE CV-421 (ESTACIÓN 61,179 y ESTACIÓN 153,953) CON GLORIETA 2.**

Primero al igual que en el anterior ajuste del eje, debemos generar las marcas de rasante.





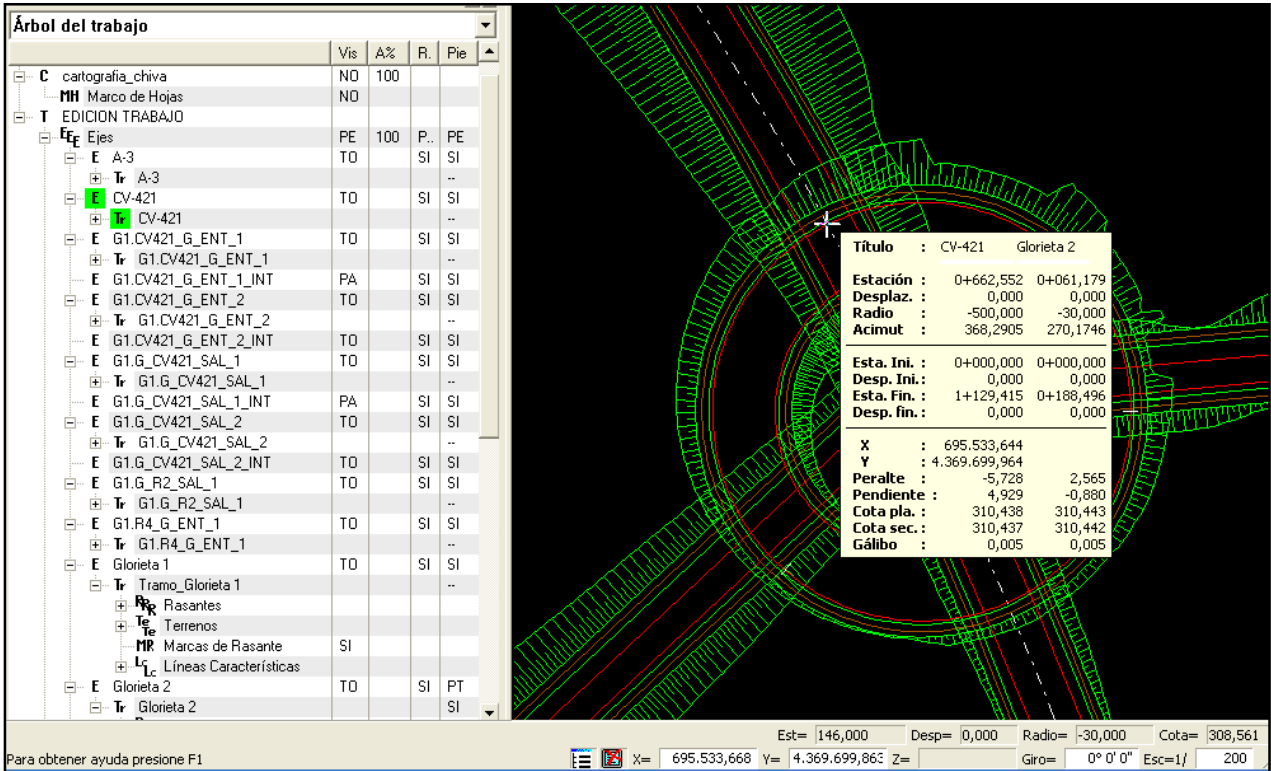


Figura 374. Marcas de rasante para ajuste de CV-421.

Capturamos las marcas y generamos vértices. En este caso tenemos que poner el Kv mínimo para evitar solape entre TE y TS del elemento anterior.

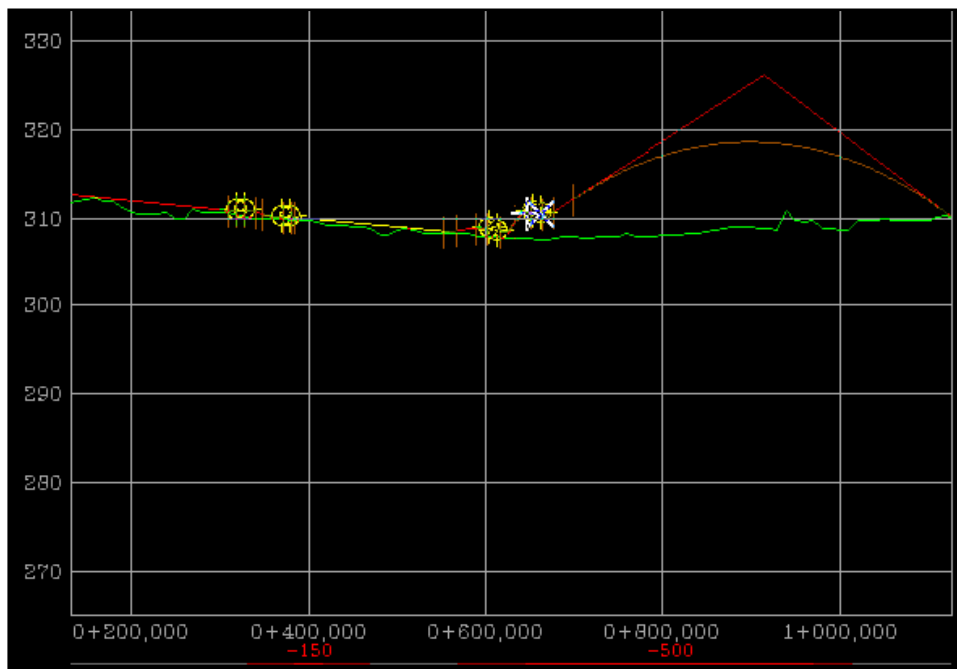


Figura 375. Ajuste de la rasante de CV-421 a la rasante de la glorieta 2.

▪ **MODIFICACIÓN RASANTE RAMAL-3 CON GLORIETA 2.**

Primero al igual que en el anterior ajuste del eje, debemos generar las marcas de rasante.

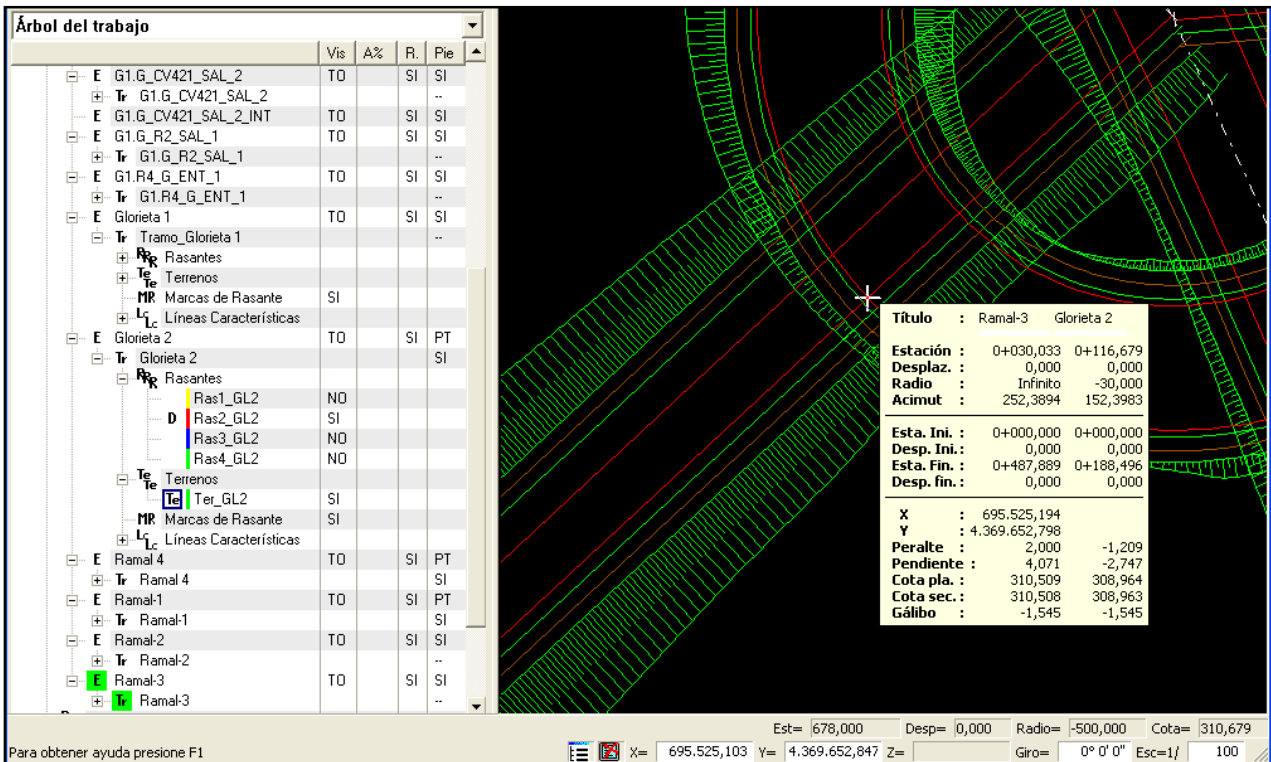
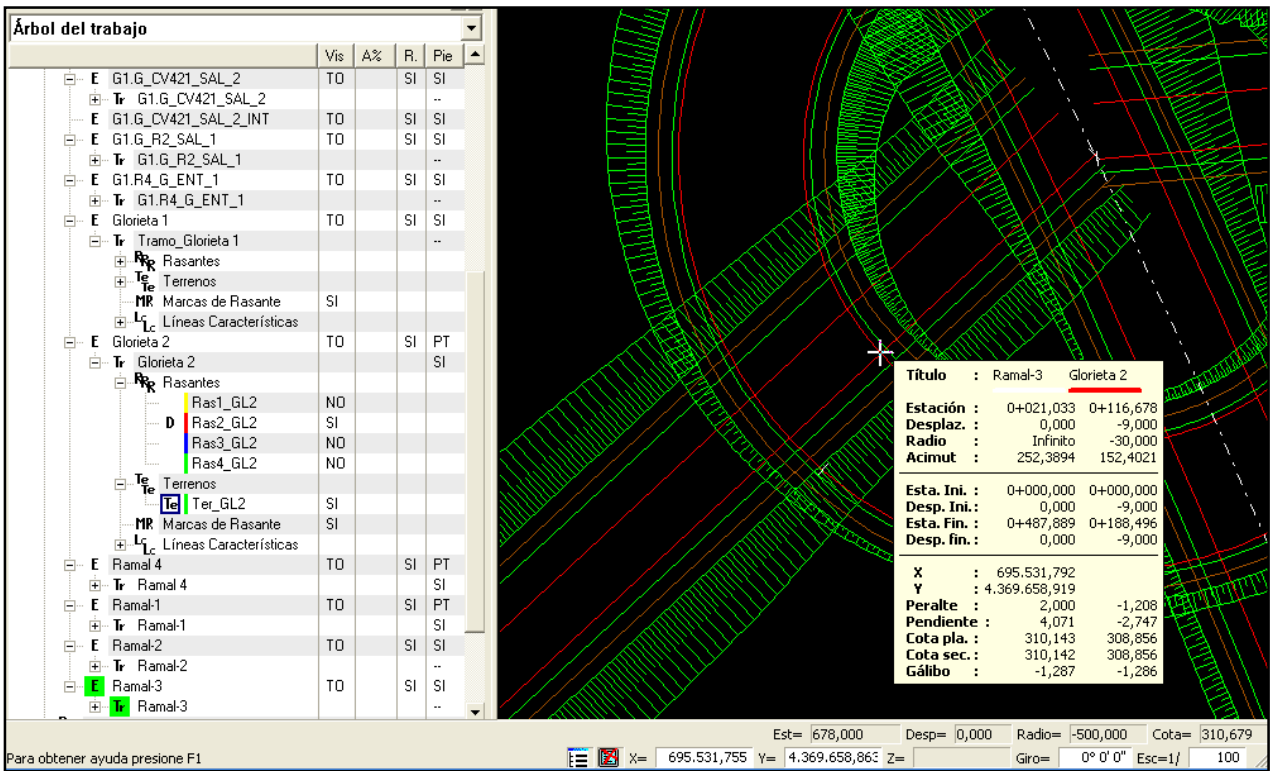


Figura 376. Marcas de rasante para ajuste del Ramal 3.

Capturamos las marcas y generamos vértices. En este caso tenemos que poner también el Kv mínimo para evitar solape entre TE y TS del elemento anterior.

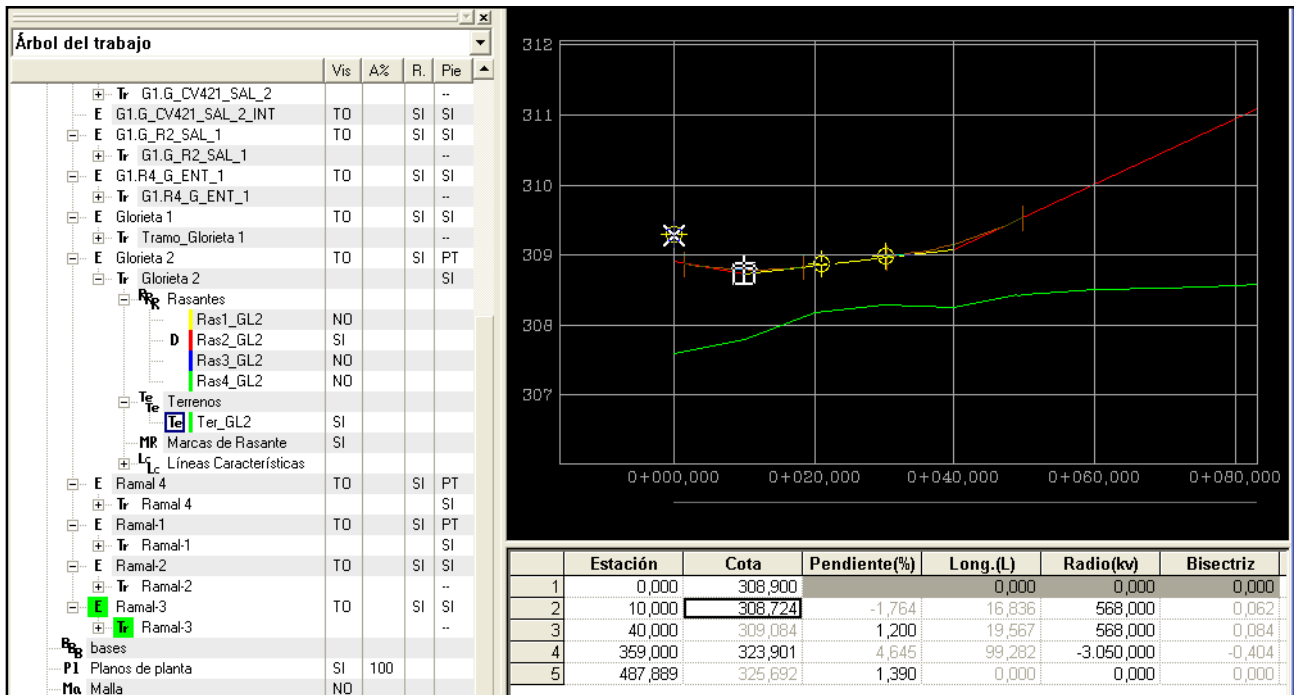


Figura 377. Ajuste de la rasante del Ramal 3 a la rasante de la glorieta 2.

Aunque parece que nos queda una vaguada al principio del ramal, no habrá ningún problema puesto que cuando generemos los abocinamientos del eje con la glorieta ese tramo de ramal desaparecerá porque queda en el interior de la glorieta tal y como se puede apreciar en la planta.

Pasamos a generar los abocinamientos de los ramales y la CV-421 con la glorieta 1, (punto 1.5.4.63).

1.5.6 Sección transversal

Para definir la sección transversal el programa nos permite de dos formas, una con datos globales que se aplicaría a todo el tramo del eje y otra es mediante tablas de sección, editando desde la ventana de perfiles transversales, siempre que las pestañas de plataforma en datos globales no estén fijadas (activadas), porque en ese caso prevalecen.

1.5.6.1 Datos globales

Dentro del tramo de cada eje en el árbol de trabajo le damos a menú contextual (se abre con el botón derecho del ratón).

Valores globales y por defecto del tramo -[A-3]

Generales | Geología | Desmorte | Terraplén | Asig. de cunetas | Plataforma | Peraltes | Pe... |

Tipo de plataforma: CARRETERA Grupo: 1

Denominación: AV-120 Veloc. de proyecto: 120

Nombre del tramo: A-3

Estación inicial: 0+000 Dibujar perfiles geológicos

Estación final: 2+418,864 Ajustar estación final a la del eje

Terreno activo: Entronque Ter-R4

Línea de expropiaciones Distancia a línea de expropiación: 5,0

Pie de talud en desmorte: Hasta terreno natural

Pie de talud en terraplén: Hasta terreno sin tierra vegetal

Ajustar las estaciones de las tablas al cambiar el eje de planta

Distancia máxima para consideración de línea 3D: 50,000

Líneas 3D en longitudinal Líneas 3D en transversal

Aceptar Cancelar Ayuda

Figura 378. Ejemplo dentro del tramo del eje de la autovía A-3.

- **GENERALES.** En esta pestaña nos define varios parámetros que serán distintos para cada sección tipo con el que hayamos definido el tramo.
 - **Tipo de plataforma,** nos indica la tipología principal de cuando definimos el eje, ej: si es de ferrocarril, carretera, canal, etc.
 - **Denominación,** es el nombre de la plantilla utilizada como base para definir la sección transversal.
 - **Nombre del tramo,** es el que le hemos asignado al crearlo.
 - **Grupo y velocidad de proyecto** al que pertenece el tramo definido.
 - **Estación inicial y final,** se trata de la longitud del eje que hemos creado.
 - **Terreno activo,** con el cual se están realizando los cálculos.
 - **Línea de expropiaciones,** crea una polilínea en planta representando la expropiación a la distancia que le marcamos en el cuadro adjunto.
 - **Ajustar las estaciones al cambiar el eje en planta,** si esta activada esta pestaña ajusta el PK de las tablas de sección transversal si se cambia la geometría en planta.
 - **Pie de talud en desmorte,** definimos hasta donde llega la arista de explanación.
 - **Pie de talud en terraplén,** definimos si llegamos al cajero o al terreno natural.

- **GEOLOGÍA.**

En todos los ejes hemos utilizado:

- Tierra vegetal =0,5 m
- Tierra = 100 m
- Roca = 0 m

Valores globales y por defecto del tramo -[A-3]

Generales | Geología | Desmorte | Terraplén | Asig. de cunetas | Plataforma | Peraltes | Pe... |

IZQUIERDA DERECHA

Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,500	<input type="checkbox"/> Tierra vegetal	0,500
<input type="checkbox"/> Tierra	100,000	<input type="checkbox"/> Tierra	100,000
<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000	<input type="checkbox"/> Tránsito	0,000

Interpolación lineal

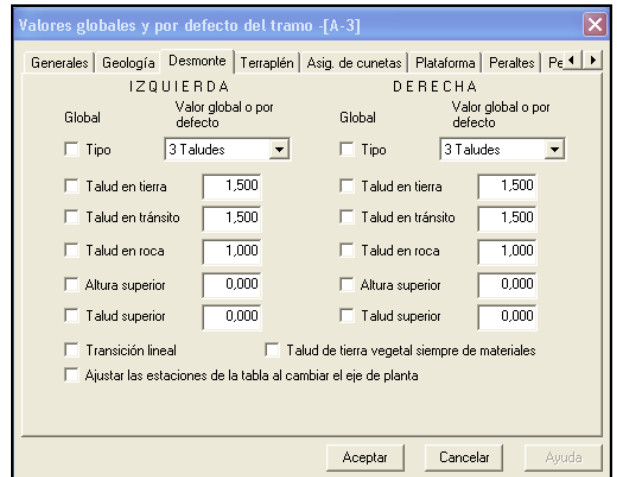
Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta

Aceptar Cancelar Ayuda

▪ **DESMONTE.**

En todos los ejes hemos utilizado:

- Talud de desmorte en Tierra = 3/2
- Talud de desmorte en Tránsito = 3/2
- Talud en roca = 1/1



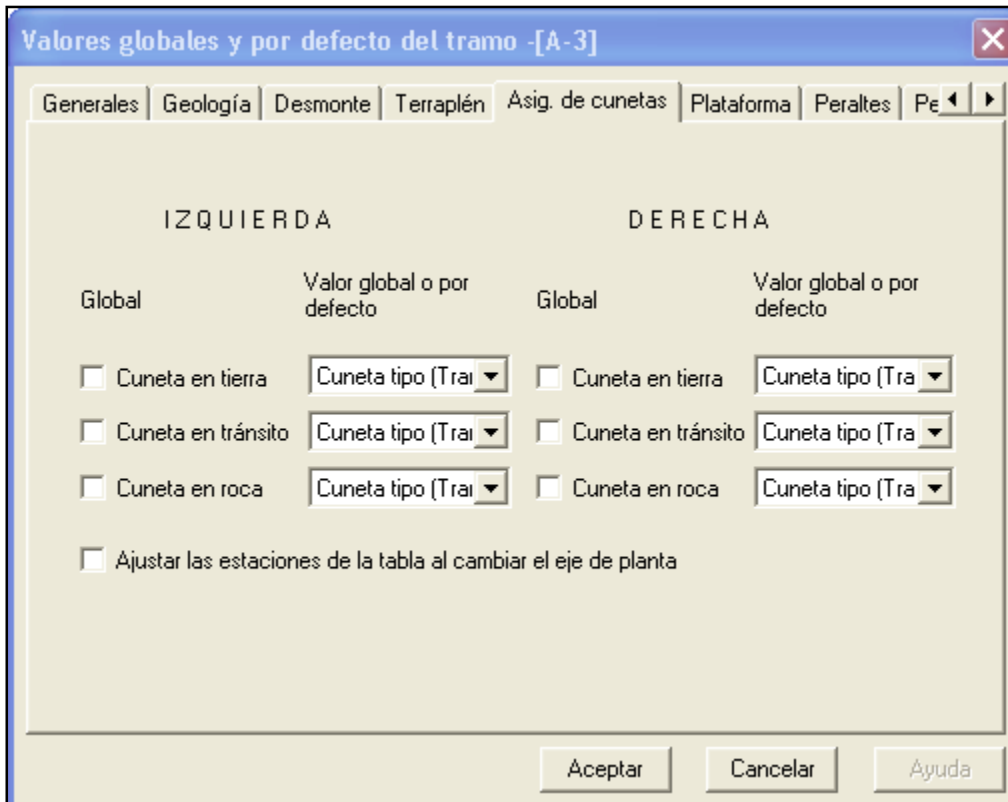
▪ **TERRAPLÉN.**

En todos los ejes hemos utilizado:

- Talud de terraplén = 3/2

▪ **ASIGNACIÓN DE CUNETAS.**

Cabe mencionar que el programa asigna cunetas en perfiles de desmorte, para que asigne cunetas en zonas de terraplén hay que definirle un talud tipo con cuneta al pie y asignarlo a el tramo.



- **PLATAFORMA.**

En este apartado dependerá de cada eje el tipo que definamos atendiendo a la normativa, como ejemplo se adjunta la AV120 (A-3).

The screenshot shows the 'Plataforma' tab of the 'Valores globales y por defecto del tramo -[A-3]' dialog box. It is divided into two columns: 'IZQUIERDA' and 'DERECHA'. Each column has a 'Global' checkbox and a 'Valor global o por defecto' input field. The values are as follows:

Item	Global	Valor global o por defecto
Berma desmonte	<input type="checkbox"/>	1,000
Berma terraplén	<input type="checkbox"/>	1,000
Arcén	<input type="checkbox"/>	2,500
Calzada	<input type="checkbox"/>	7,000
Arcén interior	<input type="checkbox"/>	1,000
Mediana	<input type="checkbox"/>	1,750
Punto de giro	<input type="checkbox"/>	0,000

Below the table, there are three checkboxes: 'Giro en el extremo de mediana', 'Bermas iguales en desmonte y terraplén', and 'Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta'. At the bottom are 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Ayuda' buttons.

Las dimensiones utilizadas en todo el diseño se definieron en el apartado 1.5.1 Introducción de la planta.

- **PENDIENTES.**

The screenshot shows the 'Pendientes' tab of the 'Valores globales y por defecto del tramo -[A-3]' dialog box. It is divided into two columns: 'IZQUIERDA' and 'DERECHA'. Each column has a 'Global' checkbox and a 'Valor global o por defecto' input field. The values are as follows:

Item	Global	Valor global o por defecto
Pte. berma	<input type="checkbox"/>	4,000
Pte. arcén	<input type="checkbox"/>	0,000
Crit. de peraltes	<input type="checkbox"/>	Arcén con la misma pendiente que la calzada
Pte. mín subras.	<input type="checkbox"/>	2,000

Below the table, there is a dropdown menu for 'Dif. máxima de pendiente entre calzada y arcén (%)' with the value '7,000'. At the bottom are 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Ayuda' buttons.

- **FIRMES.**

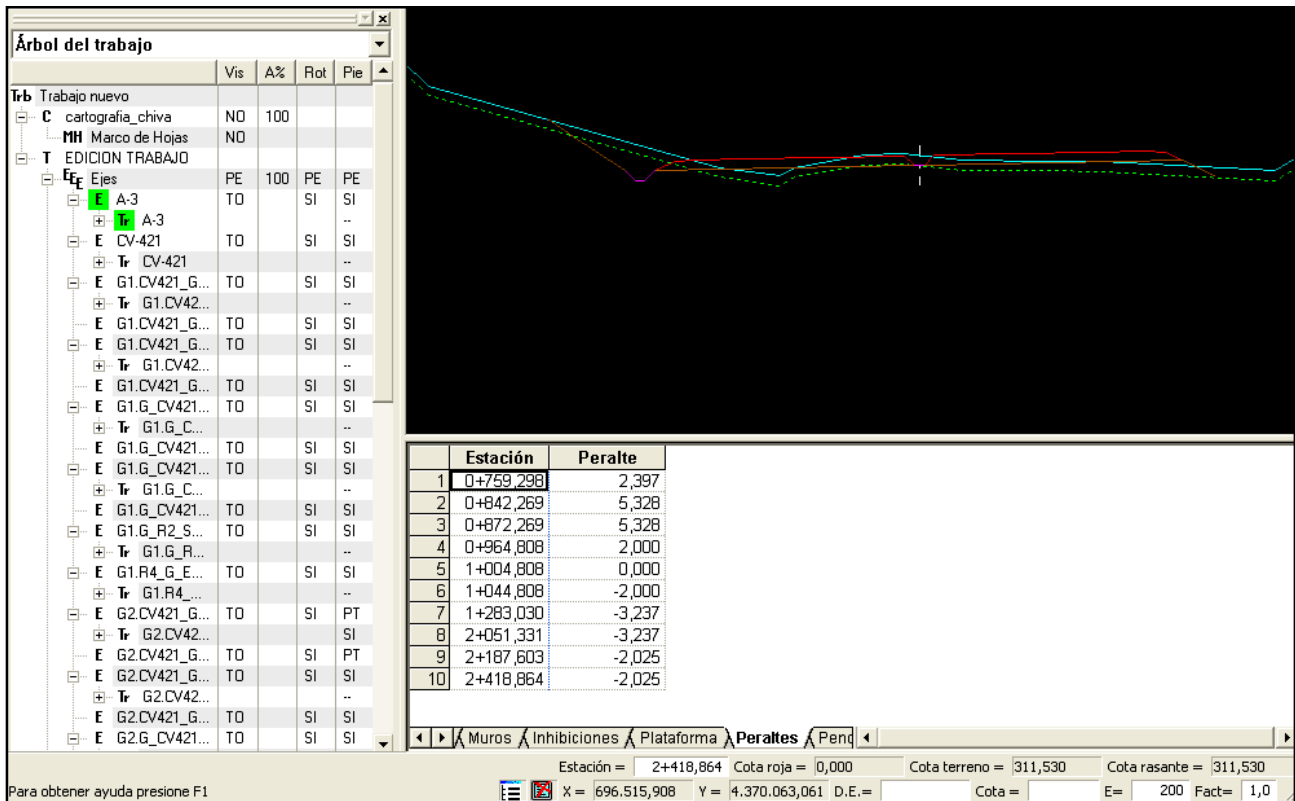
En todos los ejes hemos utilizado estos espesores totales de firme, excepto el tipo de firme para desglosar las capas que dependerán del eje.

Global	Valor global o por defecto	Global	Valor global o por defecto
<input type="checkbox"/> Talud izquierdo	1,500	<input type="checkbox"/> Espesor Izq.	0,450
<input type="checkbox"/> Talud interior	1,000	<input type="checkbox"/> Espesor Der.	0,450
<input type="checkbox"/> Talud derecho	1,500	<input type="checkbox"/> Refuerzo mínimo	0,000
<input type="checkbox"/> Tipo de firme	NINGUNO	<input type="checkbox"/> Refuerzo máximo	0,000
<input type="checkbox"/> Retranqueo izq.	0,000	<input type="checkbox"/> Retranqueo der.	0,000
<input type="checkbox"/> Dist. arista	0,000	<input type="checkbox"/> Prolong. subrasante bajo cuneta	
<input type="checkbox"/> Refuerzo	NO	<input checked="" type="checkbox"/> Incluir berma en firme	
<input type="checkbox"/> Crit. de subrasante	Paralela a la plataforma. (calzada y arcenes)		
<input type="checkbox"/> Retran. de marcas	Desde las marcas		
<input type="checkbox"/> Ajustar las estaciones de la tabla al cambiar el eje de planta			

- **MEDIANA.** Solamente la tiene el ramal principal de la autovía, y se define en el apartado 1.5.4.5 (creación de secciones de la autovía).

1.5.6.2 Tablas de secciones

Han sido explicados en esta memoria en los apartados de la geometría de planta creación de secciones de cada uno de los ejes. Como ejemplo se aporta los peraltes de la autovía según normativa, acorde a los radios para contrarrestar la aceleración centrífuga:



1.5.6.3 Definición de cunetas y taludes tipo

Ha sido explicado en el apartado 1.5.4.7 de esta memoria siguiendo las necesidades de creación del diseño del enlace.

1.5.6.4 Carriles de Aceleración y Deceleración y Cuñas.

En el diseño del enlace se amplían a los ramales unos **carriles de aceleración** si se trata de la confluencia en sentido de glorieta a autovía, o **deceleración** cuando es la salida de la autovía al ramal y por consiguiente a la glorieta.

Los parámetros empleados se han explicado en esta memoria en los apartados:

- 1.5.4.18 Creación del carril de deceleración en el Ramal 1.
- 1.5.4.24 Creación del carril de aceleración en el Ramal 2.
- 1.5.4.30 Creación del carril de aceleración en el Ramal 3.
- 1.5.4.36 Creación del carril de deceleración en el Ramal 4.

Lógicamente estos carriles de cambio de velocidad dependen de la velocidad de la carretera de partida, la de llegada y la pendiente longitudinal de la vía. Como se ha explicado en los apartados se le ha dado un coeficiente de seguridad mayor para darle más longitud.

La generación de carriles y cuñas de cambio de velocidad afecta al tronco principal (AV-120, que es la A3), de forma que aumenta la sección transversal de la vía, tal y como podemos observar en este caso en planta del Ramal-1 y 2 y los datos analíticos de los cuatro carriles de cambio de velocidad:

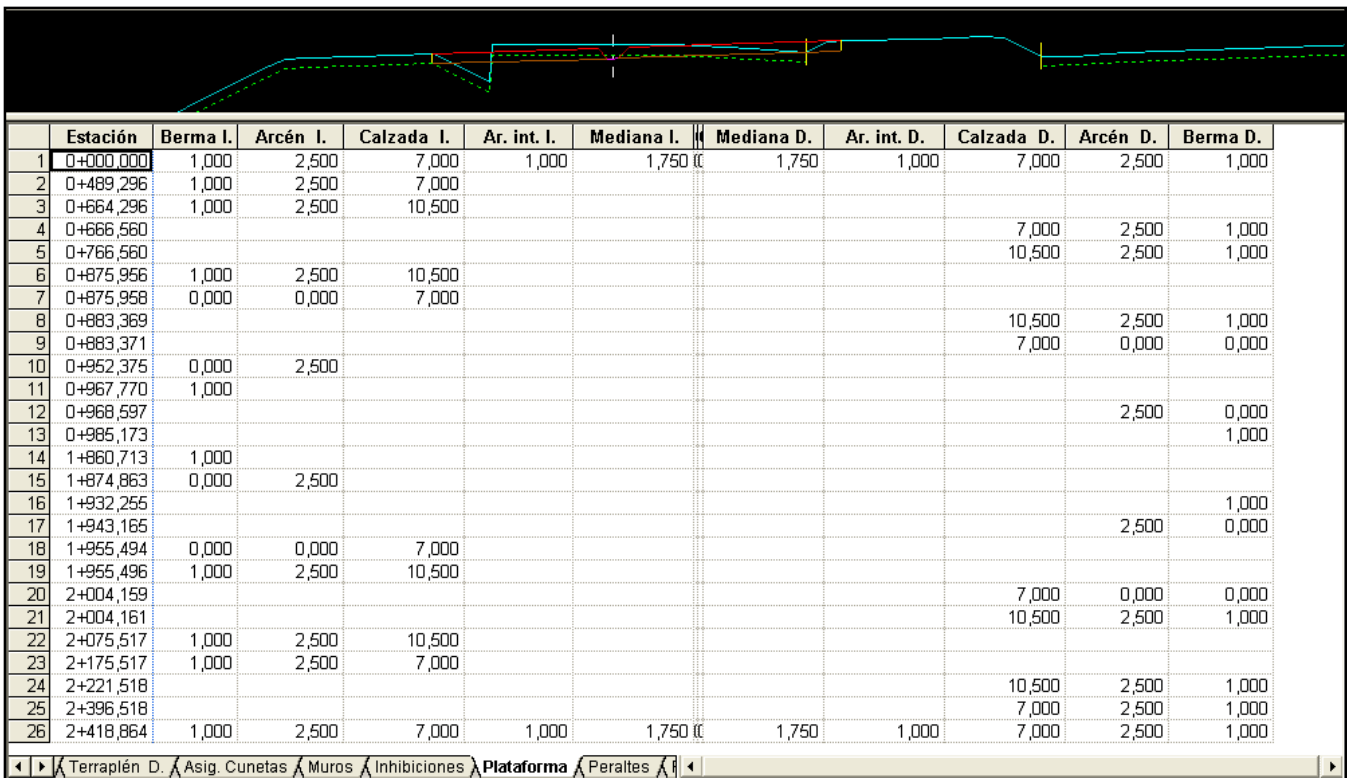
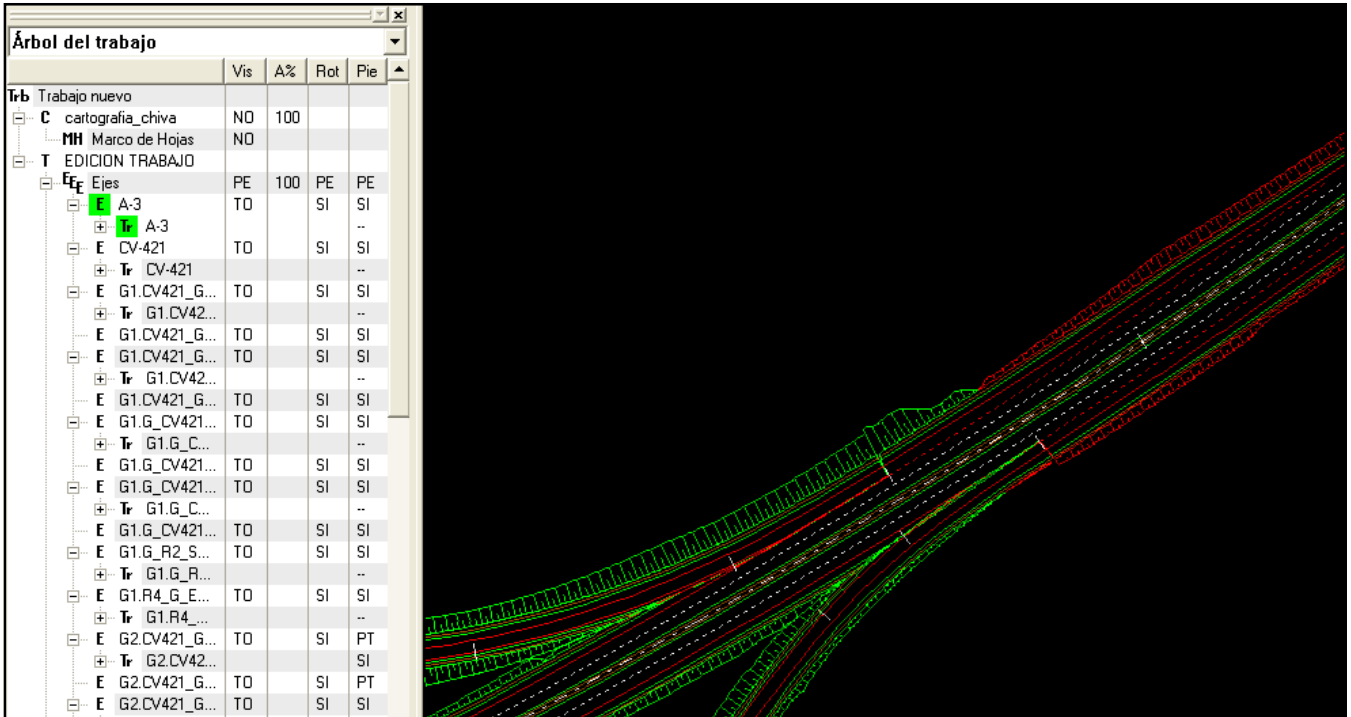


Figura 379. Definición mediante Tabla de Secciones de Plataforma dentro del tramo del eje de la autovía A-3.

1.5.6.5 Catálogo de Firmes

Previamente a la aplicación del desglose del firme, debemos crear un catálogo de capas de firme y luego editarlo y guardarlo para cada tipo de vía. Pues los factores a aplicar dependerán de los **espesores de las capas** y de las **superficies de los derrames** de éstas que cada tipo de vial necesita.

A modo de ejemplo se especifica la definición de uno de los catálogos con los factores a aplicar por el programa.

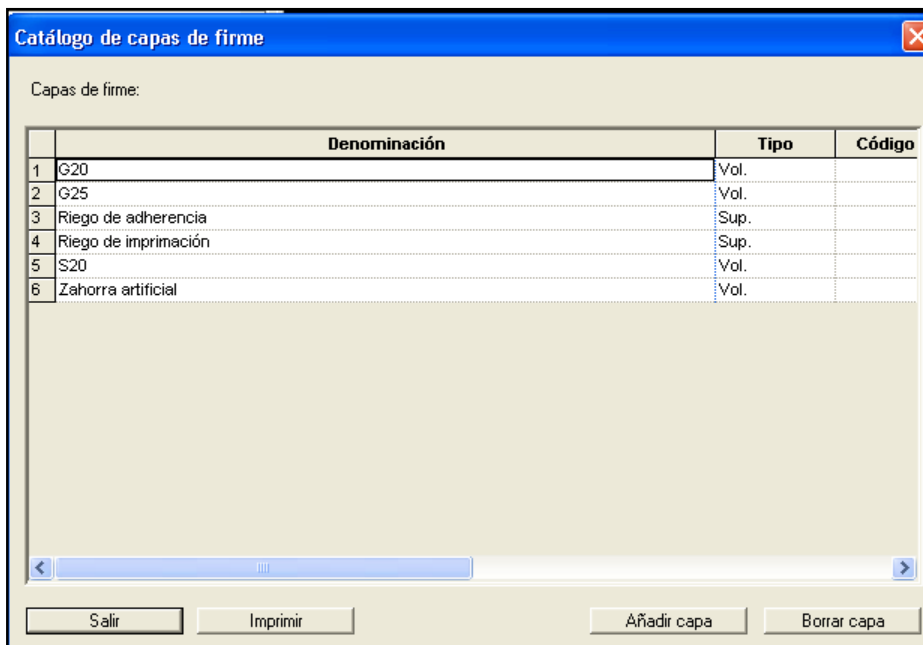
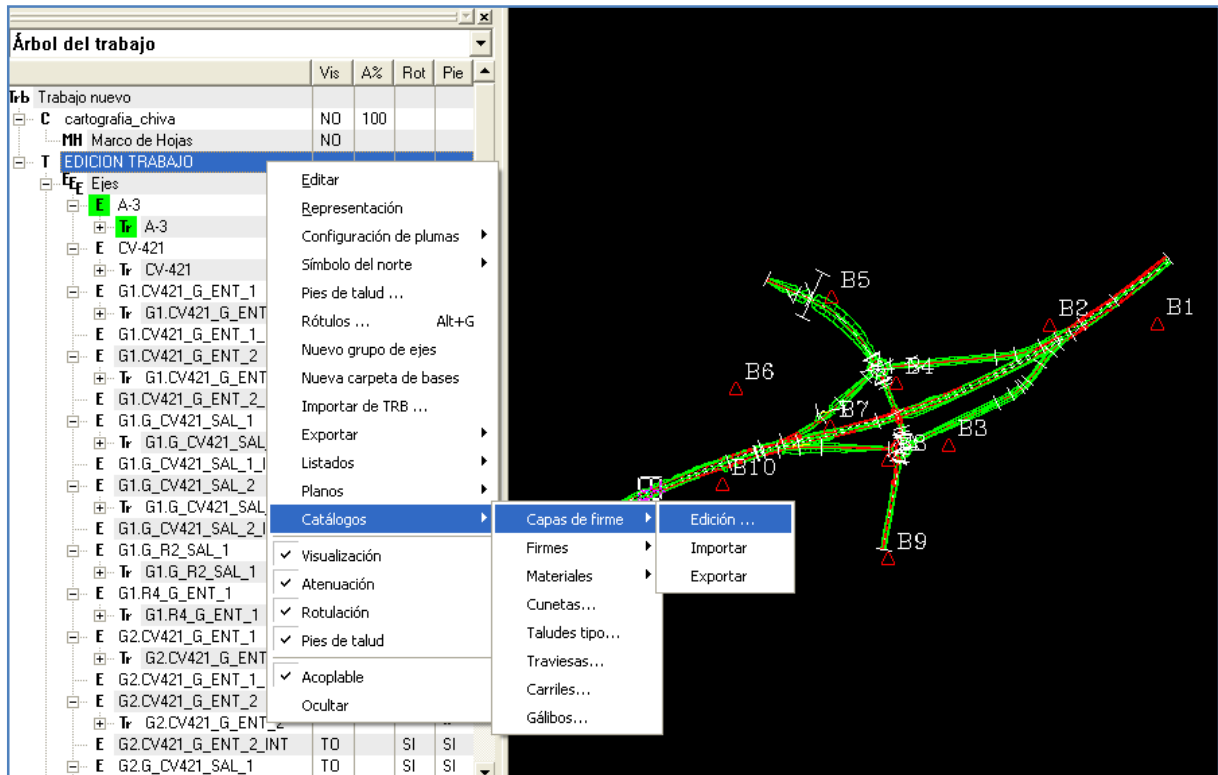


Figura 380. Definición de catálogo de capas de firme.

Una vez definidas las diferentes capas de firme pasamos a crear los distintos catálogos y editándolos definimos los factores necesarios comentados, para que el programa los aplique. Esto es posible asignando en datos globales de cada tramo el catálogo específico de cada tipo de vía y en tablas de sección podríamos definirlo para distintas partes del tramo.

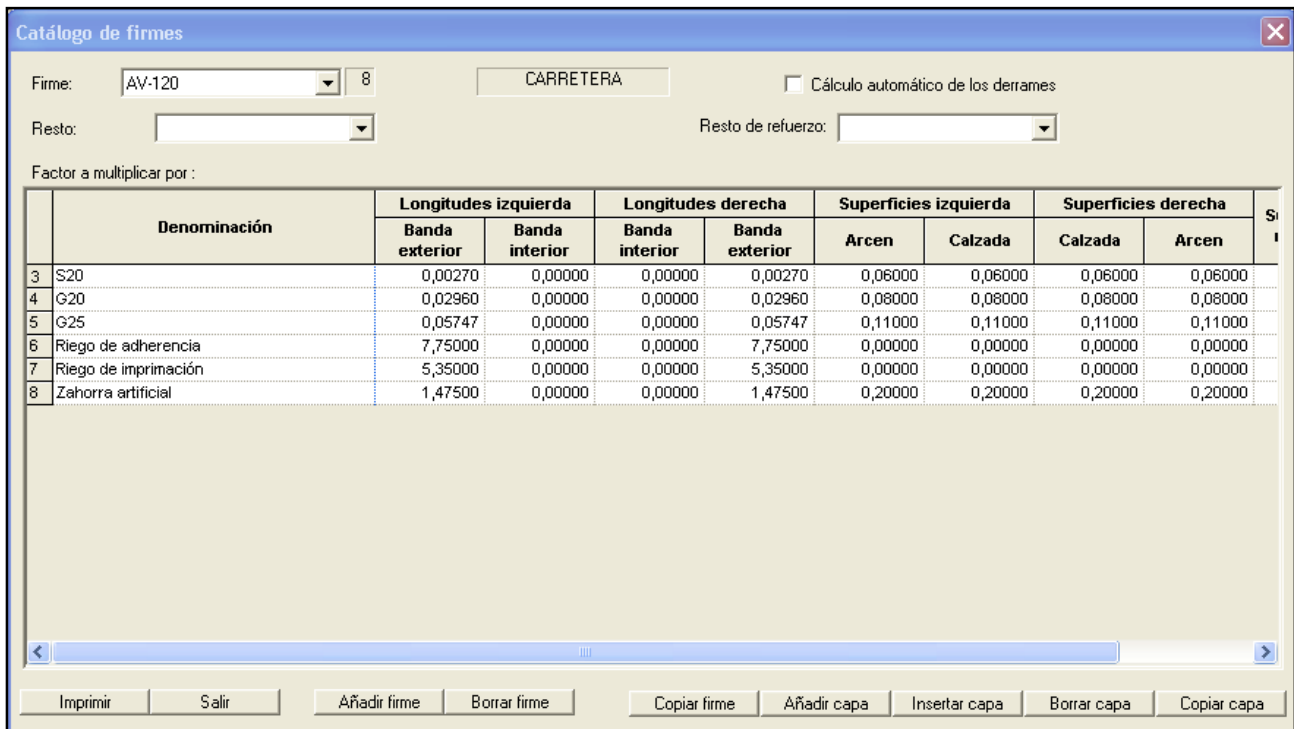
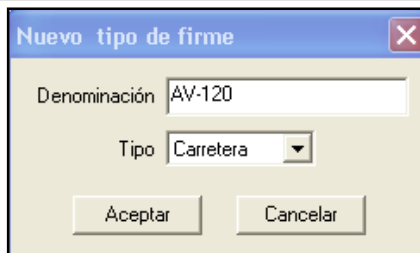
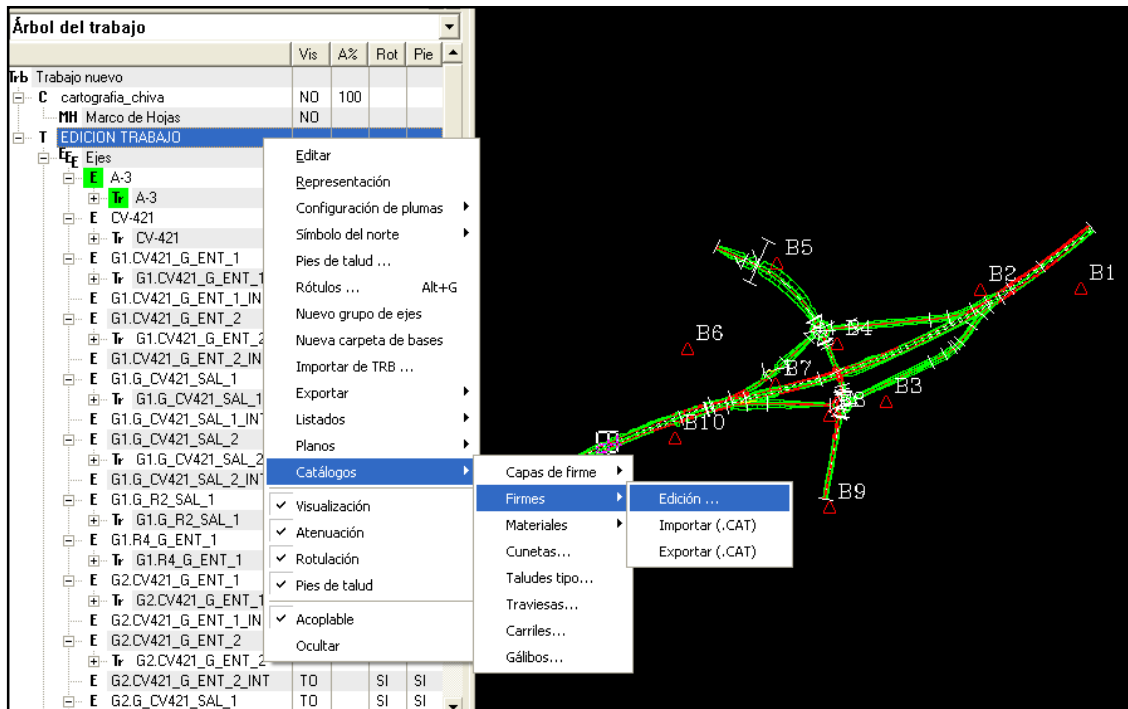


Figura 381. Creación de los factores de un catálogo de firmes para un tipo de vía.

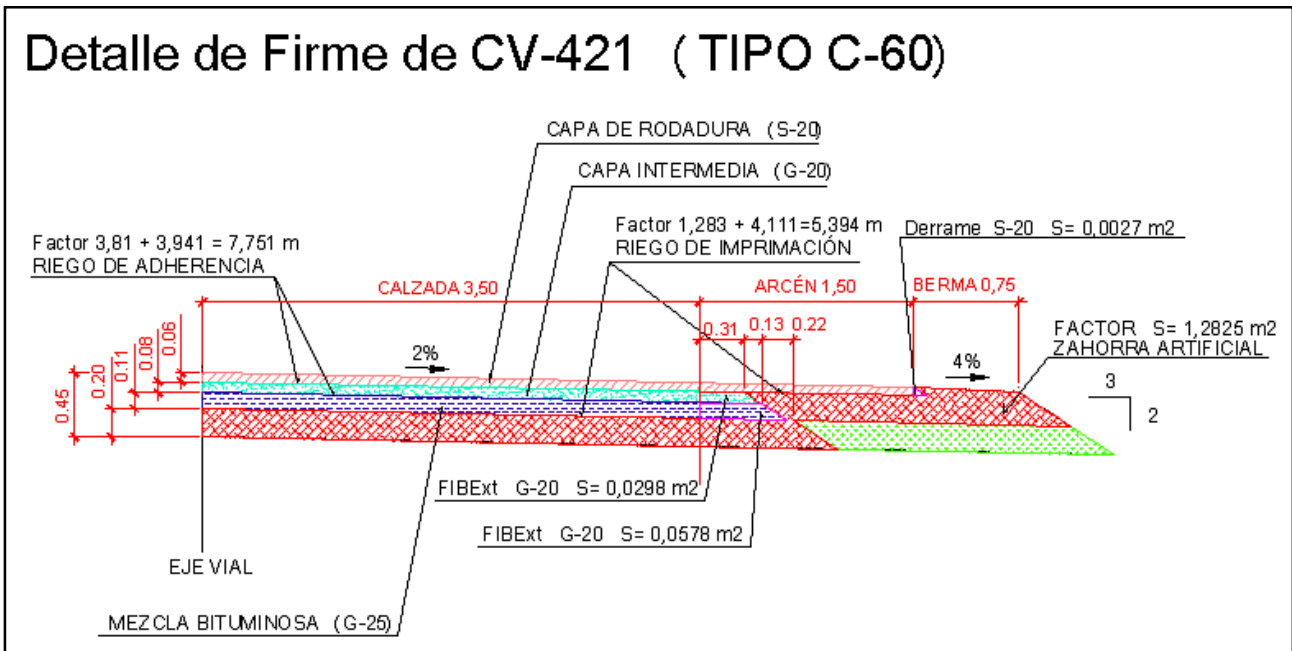


Figura 382. Capas de firme de CV-421.

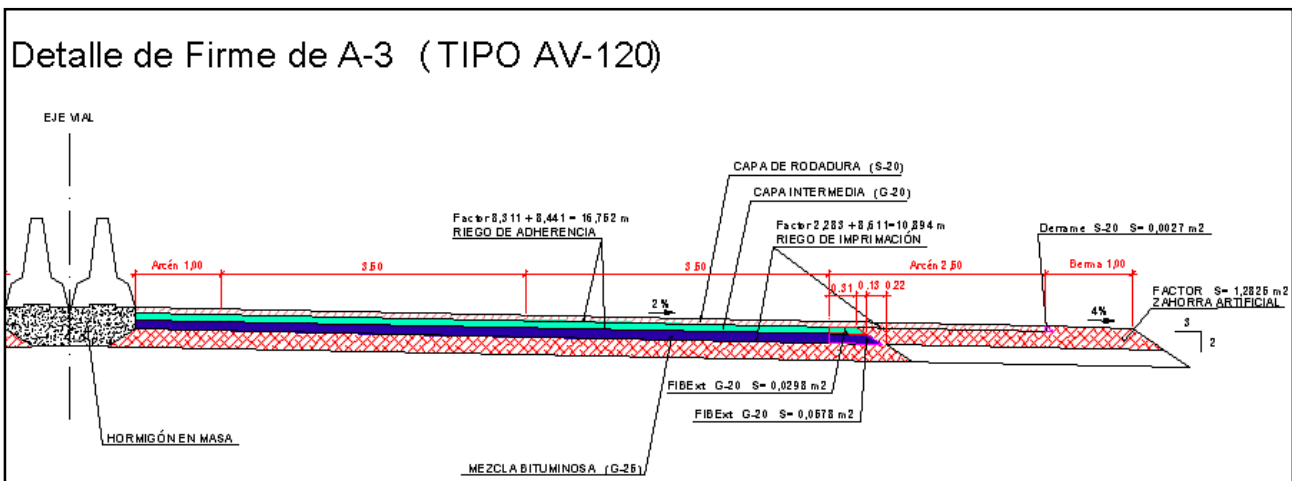


Figura 383. Capas de firme de A-3.

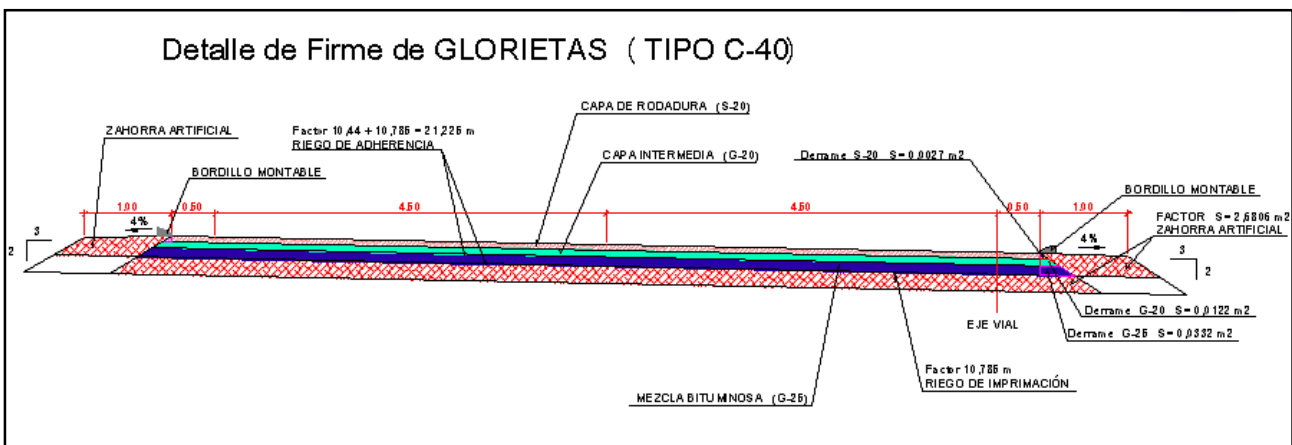


Figura 384. Capas de firme de Glorietas.

2 Presupuesto

2.1 Descripción de conceptos

1. COSTE DE MANO DE OBRA.

➤ Ingeniero en Geomática y Topografía (IGT).

Salario bruto anual = 25.000 €.

Coste anual total = Salario bruto anual x 1,4 = 35.000 €.

Días trabajados anuales = 220 días.

Coste día efectivo = Coste anual total / Días trabajados anuales = 35.000 / 220 = **159 € / día.**

➤ Delineante.

Salario bruto anual = 18.000 €.

Coste anual total = Salario bruto anual x 1,4 = 25.200 €.

Días trabajados anuales = 220 días.

Coste día efectivo = Coste anual total / Días trabajados anuales = 25.200 / 220 = **114 € / día.**

2. COSTE DE INSTRUMENTACIÓN.

➤ Software CLIP

Amortización en 4 años.

Coste de licencia del programa = 7.080 €.

Coste de mantenimiento y actualización = 200 €/año.

Valor total a amortizar en 4 años = 7.080 + (200 x 4) = 7.880 €.

Valor total a amortizar al día = 7.880 / (220 x 4) ≈ **9 €/día.**

➤ Software AutoCAD

Amortización en 4 años.

Coste de licencia del programa = 1.600 €.

Coste de mantenimiento y actualización = 100 €/año.

Valor total a amortizar en 4 años = $1.600 + (100 \times 4) = 2.000 \text{ €}$.

Valor total a amortizar al día = $2.000 / (220 \times 4) \approx 2,3 \text{ €/día}$.

➤ **Hardware**

Amortización en 4 años.

Coste de adquisición = 1.000 €.

Coste de mantenimiento y actualización = 300 €/año.

Valor total a amortizar en 4 años = $1.000 + (300 \times 4) = 2.200 \text{ €}$.

Valor total a amortizar al día = $2.200 / (220 \times 4) \approx 2,5 \text{ €/día}$.

3. COSTE DE DESPLAZAMIENTO = 15 €/día.

4. COSTE DE DIETAS = 20 €/día.

5. COSTE DE ADQUISICIÓN DE DOCUMENTACIÓN, NORMATIVA Y BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA = 350 €.

6. COSTE DE MATERIAL DIVERSO = 10 €/día.

2.2 Presupuestos parciales

1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN, ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA NORMATIVA A APLICAR Y BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA.

➤ **COSTES DIRECTOS**

Duración: 7 días.

Coste de adquisición 350 €.

Mano de obra de IGT: $159 \text{ €/día} \times 7 \text{ días} = 1.113 \text{ €}$.

Desplazamiento: $15 \text{ €/día} \times 7 \text{ días} = 105 \text{ €}$.

Dietas: $20 \text{ €/día} \times 7 \text{ días} = 140 \text{ €}$.

Material diverso: $10 \text{ €/día} \times 7 \text{ días} = 70 \text{ €}$.

TOTAL = 1.778 €.

➤ **COSTES INDIRECTOS** = 10% de los C.D. = 177,80 €.

➤ **COSTE TOTAL** = C.D. + C.I. = 1.955,80 €.

MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS DE EURO.

2. ADQUISICIÓN, ADAPTACIÓN DE FORMATO Y DEPURACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA.➤ COSTES DIRECTOS

Duración: 3 días.

Mano de obra de IGT: 159 €/día x 3 días = 447 €.

Instrumentación: Software AutoCAD 2,3 €/día x 3 días ≈ 7 €.

Instrumentación: Hardware 2,5 €/día x 3 días ≈ 7,5 €.

Desplazamiento: 15 €/día x 3 días = 45 €.

Dietas: 20 €/día x 3 días = 60 €.

Material diverso: 10 €/día x 3 días = 30 €.

TOTAL = 596,5 €.

➤ COSTES INDIRECTOS = 10% de los C.D. = 59,65 €.

➤ COSTE TOTAL = C.D. + C.I. = **656,15 €.**

SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS DE EURO.

3. PLANEAMIENTO DE SOLUCIONES Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SOLUCIÓN FINAL ADOPTADA➤ COSTES DIRECTOS

Duración: 28 días.

Mano de obra de IGT: 159 €/día x 28 días = 4.452 €.

Instrumentación: Software CLIP Windows 9 €/día x 28 días ≈ 252 €.

Instrumentación: Hardware 2,5 €/día x 28 días ≈ 70 €.

Desplazamiento: 15 €/día x 28 días = 420 €.

Dietas: 20 €/día x 28 días = 560 €.

Material diverso: 10 €/día x 28 días = 280 €.

TOTAL = 6.034 €.

➤ COSTES INDIRECTOS = 10% de los C.D. = 603,4 €.

➤ COSTE TOTAL = C.D. + C.I. = **6.637,40 €.**

SEIS MIL SEISCIENTOS TRENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS DE EURO.

4. EDICIÓN, MAQUETACIÓN Y PLOTEADO DE PLANOS.

➤ COSTES DIRECTOS

Duración: 12 días.

Mano de obra Delineante: 114 €/día x 12 días = 1.368 €.

Instrumentación: Software AutoCAD 2,3 €/día x 12 días ≈ 27,6 €.

Instrumentación: Hardware 2,5 €/día x 12 días ≈ 30 €.

Desplazamiento: 15 €/día x 12 días = 180 €.

Dietas: 20 €/día x 12 días = 240 €.

Material diverso: 10 €/día x 12 días = 120 €.

TOTAL = 1.965,6 €.

➤ COSTES INDIRECTOS = 10% de los C.D. ≈ 196,6 €.

➤ COSTE TOTAL = C.D. + C.I. = **2.162,20 €.**

DOS MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS DE EURO.

5. LABORES DE REDACCIÓN E IMPRESIÓN DEL PROYECTO.

➤ COSTES DIRECTOS

Duración: 14 días.

Mano de obra IGT: 159 €/día x 14 días = 2.226 €.

Instrumentación: Hardware 2,5 €/día x 14 días ≈ 35 €.

Desplazamiento: 15 €/día x 14 días = 210 €.

Dietas: 20 €/día x 14 días = 280 €.

Material diverso: 10 €/día x 14 días = 140 €.

TOTAL = 2.891 €.

➤ COSTES INDIRECTOS = 10% de los C.D. ≈ 289,1 €.

➤ COSTE TOTAL = C.D. + C.I. = **3.180,10 €.**

TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS DE EURO.

2.3 Presupuesto general

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).

- Presupuesto parcial de recopilación y estudio = 1.955,80 €
- Presupuesto parcial de adquisición y depuración de la cartografía = 656,15 €
- Presupuesto parcial de planeamiento y diseño geométrico = 6.637,40 €
- Presupuesto parcial de edición, maquetación y ploteado de planos = 2.162,20 €
- Presupuesto parcial de redacción e impresión del proyecto = 3.180,10 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) = 17.771,65 €

DIECISIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS DE EURO.

Valencia. Septiembre de 2015

El ingeniero autor:

Fdo. David Miralles Lisarde

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC).

- Beneficio industrial del contratista (BI) = 6% del PEM ≈ 1.066,3 €
- Gastos Generales de la administración Central del Estado (*) (GG) = 17 % del PEM ≈ 3.021€

() Según el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:*

1. *Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el presupuesto de ejecución material:*
 - a) *Del 13 al 17 por 100, a fijar por cada Departamento ministerial, a la vista de las circunstancias concurrentes, en concepto de gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales, Impuesto sobre el Valor Añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato. Se excluirán asimismo los impuestos que graven la renta de las personas físicas o jurídicas. "*

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)= PEM + BI + GG = 21.858,95 €

VEINTE Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS DE EURO.

Valencia. Septiembre de 2015

El ingeniero autor:

Fdo. David Miralles Lisarde

3. PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN (PGL)

- IVA = 21 % del PEC = 4.590,4 €

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN (PGL) = PEC + IVA ≈ 26.449 €

VEINTE Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS.

Valencia. Septiembre de 2015

El ingeniero autor:

Fdo. David Miralles Lisarde

3 Planos

3.1 Plano de Situación

3.2 Planta General

3.3 Planta de Replanteo

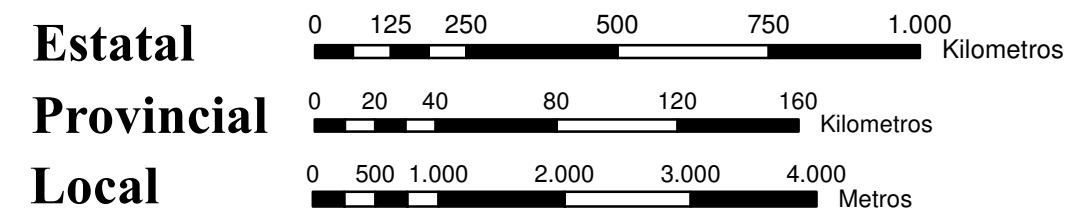
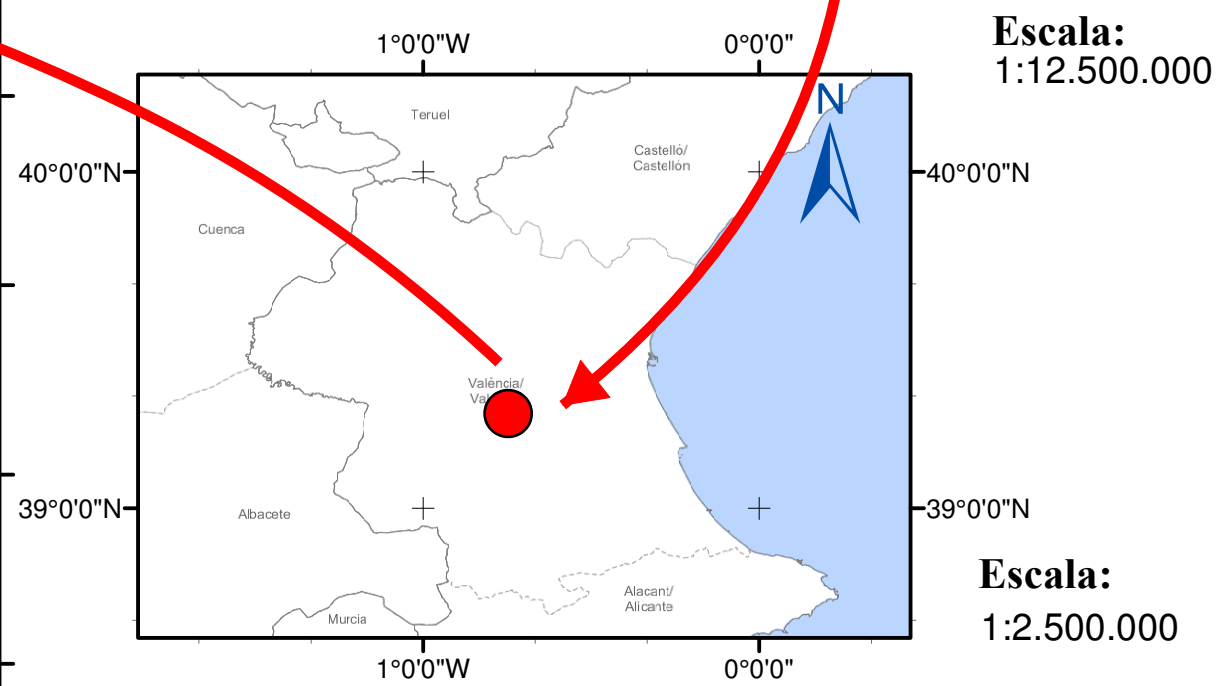
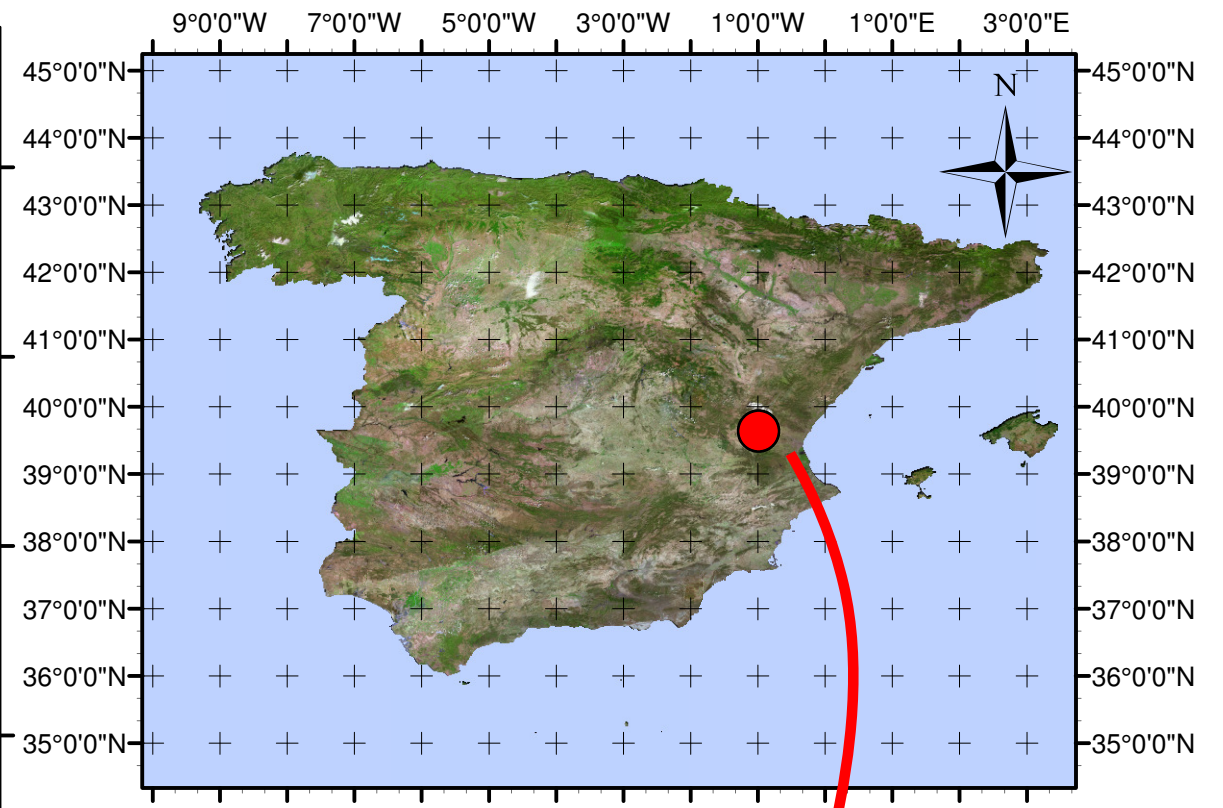
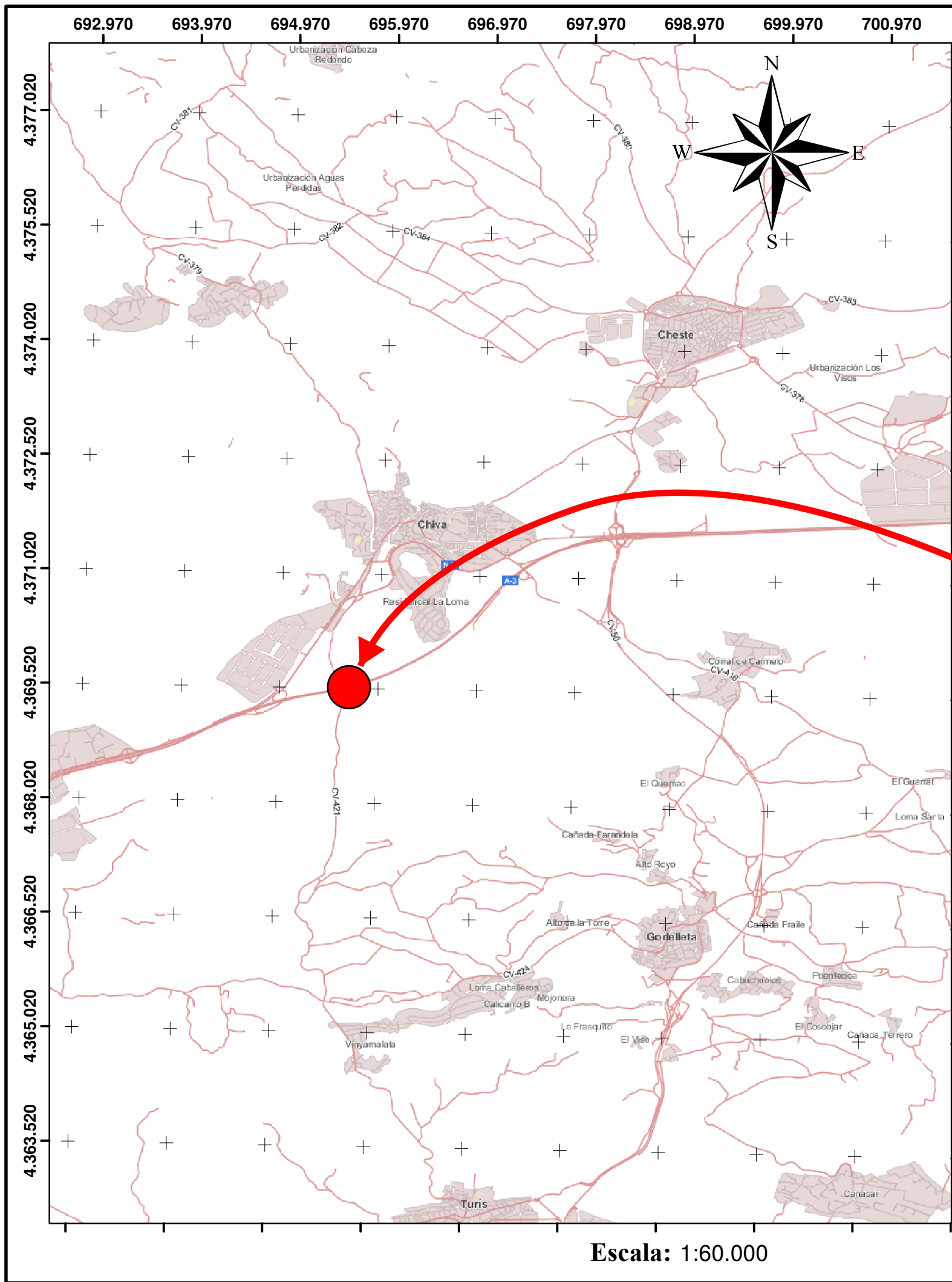
3.4 Perfiles Longitudinales

3.5 Secciones Tipo

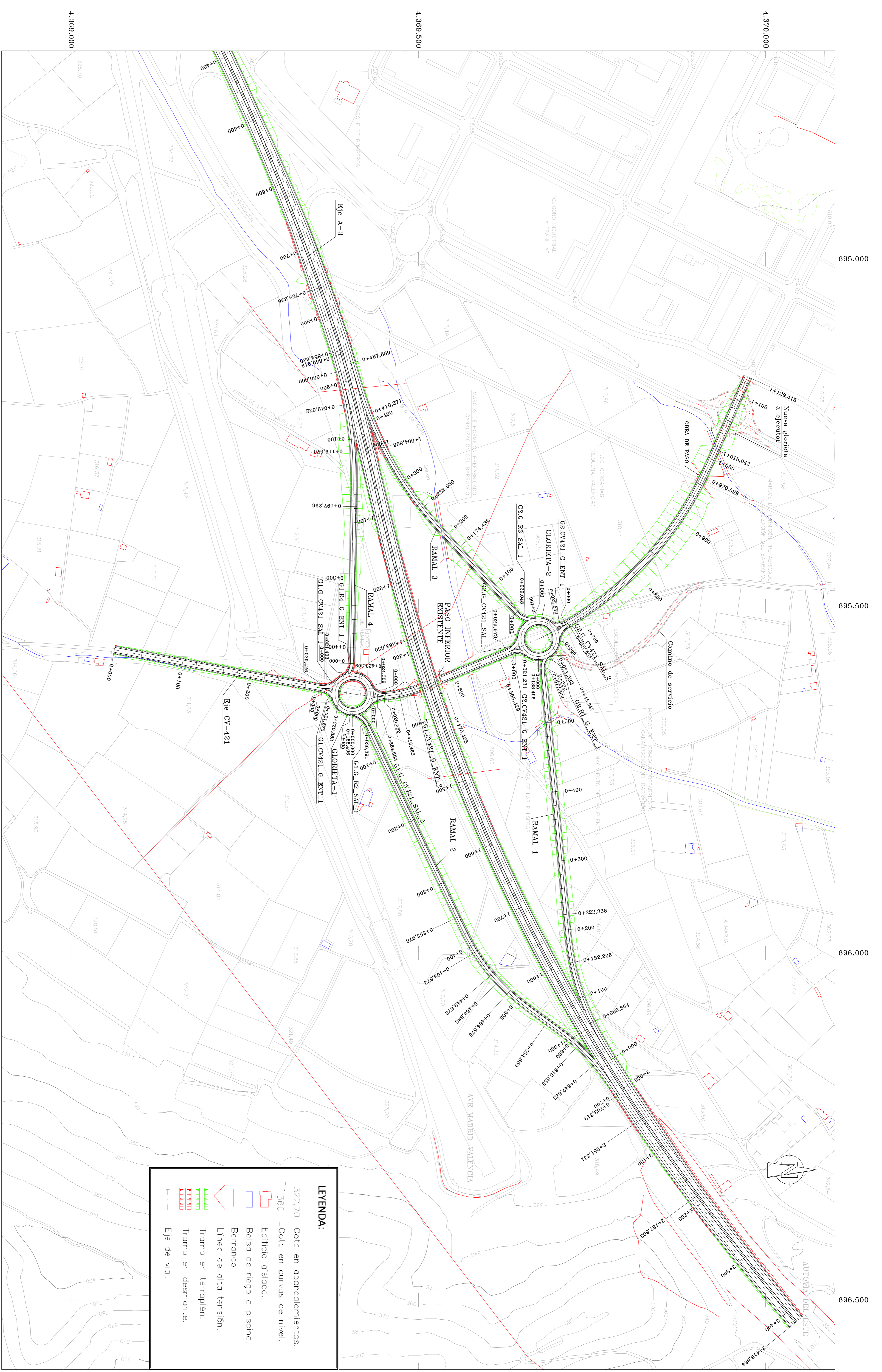
3.6 Perfiles Transversales

3.7 Planta de Señalización

3.8 Longitudinal y Sección de Obra de paso cruce FF.CC en T.M. de Chiva



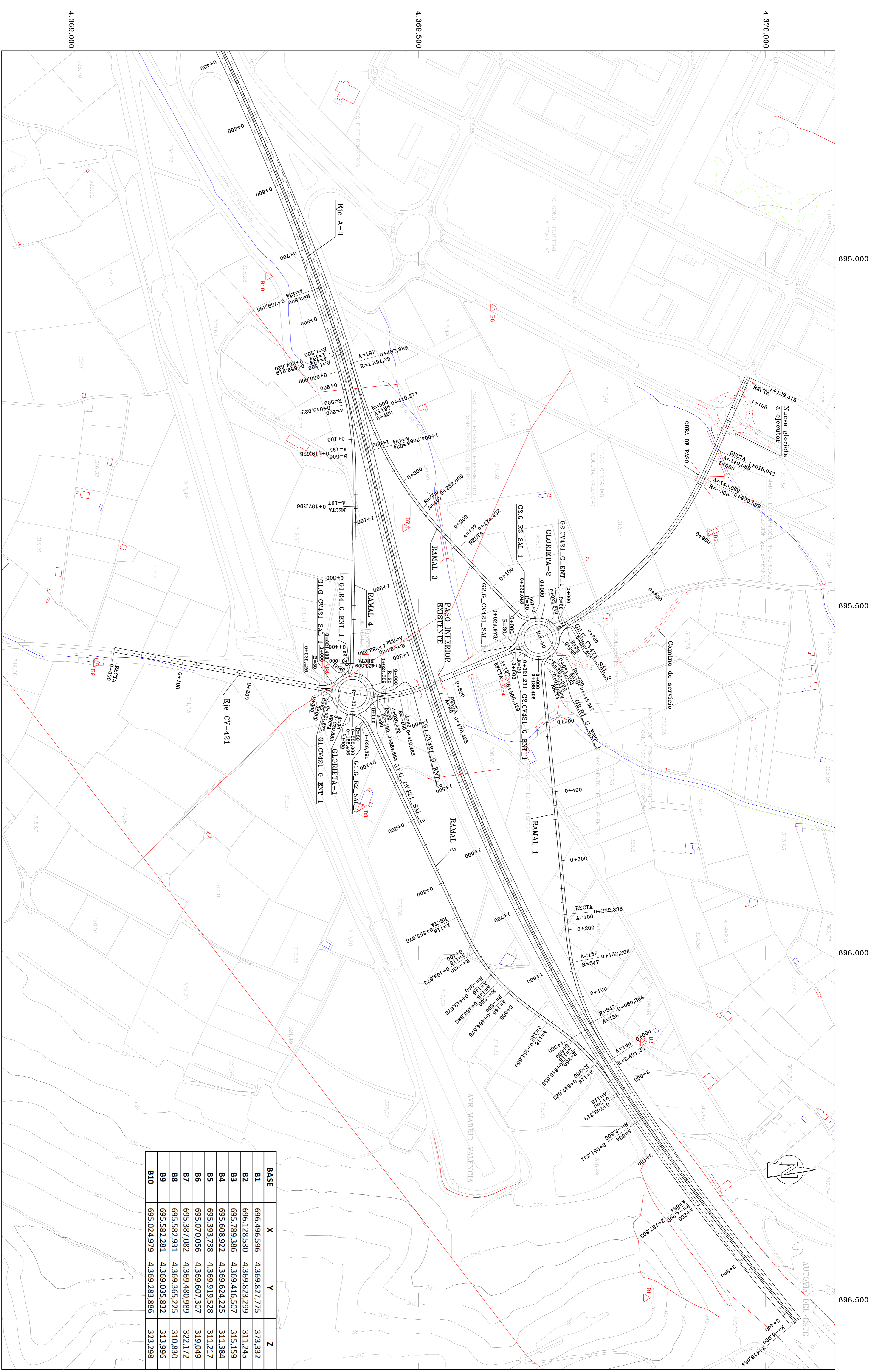
Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).	Autor del Proyecto: David Miralles Lisarde	Firmas:	ESCALA: VARIAS
Datos: WMS - IGN_PNOA /Catastro /Cartociudad /con ArcGIS 10.1	Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon		FECHA: 27-7-2015
Título del plano: Plano de Situación	Trabajo Fin de Grado ETSIGCT de la U.P.V. Dto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica		Nº DE PLANO: 1
Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N			



LEYENDA:

	Cota en abanclamientos.
	Cota en curvas de nivel.
	Edificio aislado.
	Balsa de riego o piscina.
	Barranco
	Línea de alta tensión.
	Tramo en terraplén.
	Tramo en desmonte.
	Eje de vial.

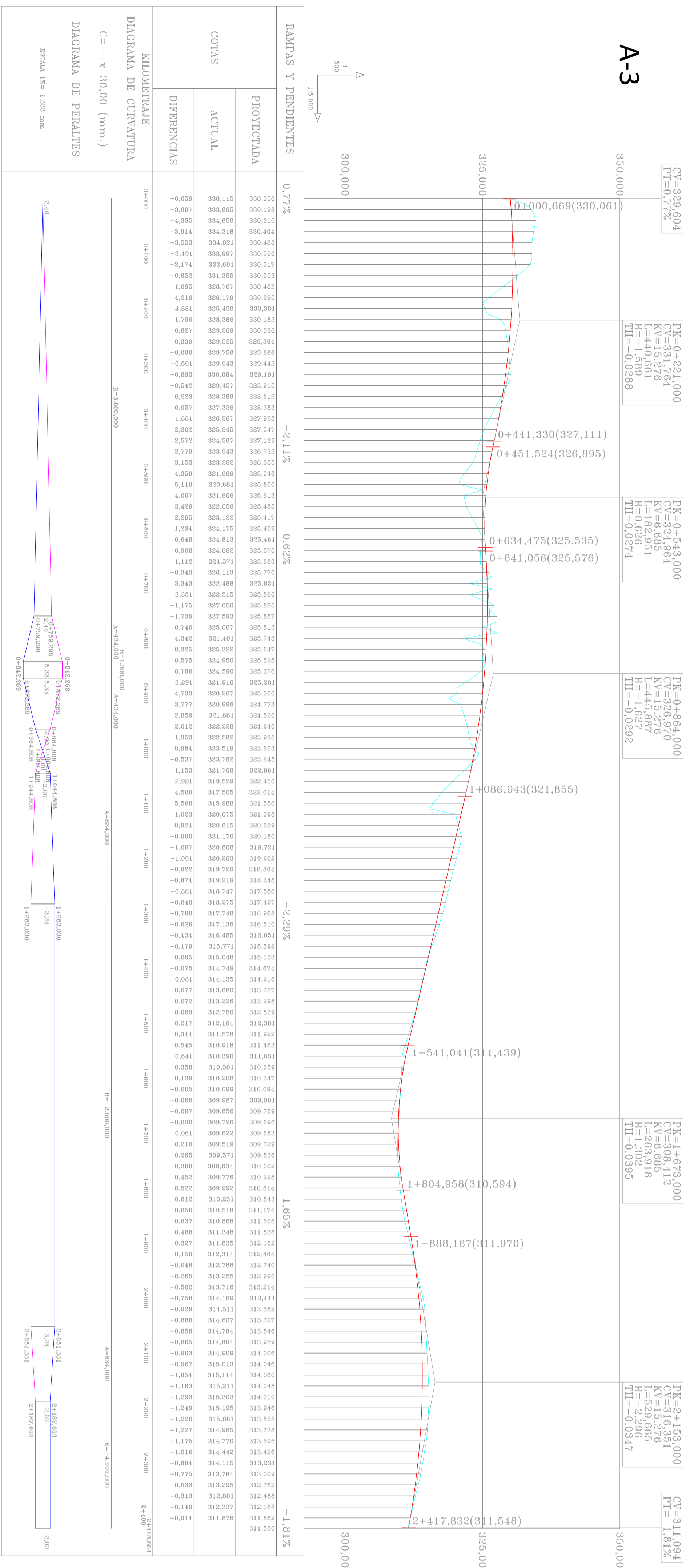
Título del proyecto:	Enlace con giorjetas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Palla en el T.M. de Chiva (Valencia).
Datos:	Cartografía obtenida de "Terrasol" I.C.V.
Título del plano:	PLANTA GENERAL
Autor del Proyecto:	David Ferrás Llorens
Tutor Académico:	José Antonio Sánchez
Entidad:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
Fecha:	27-7-2015
Proyecto:	Proyecto de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Escala:	1/2.500
Hoja:	2



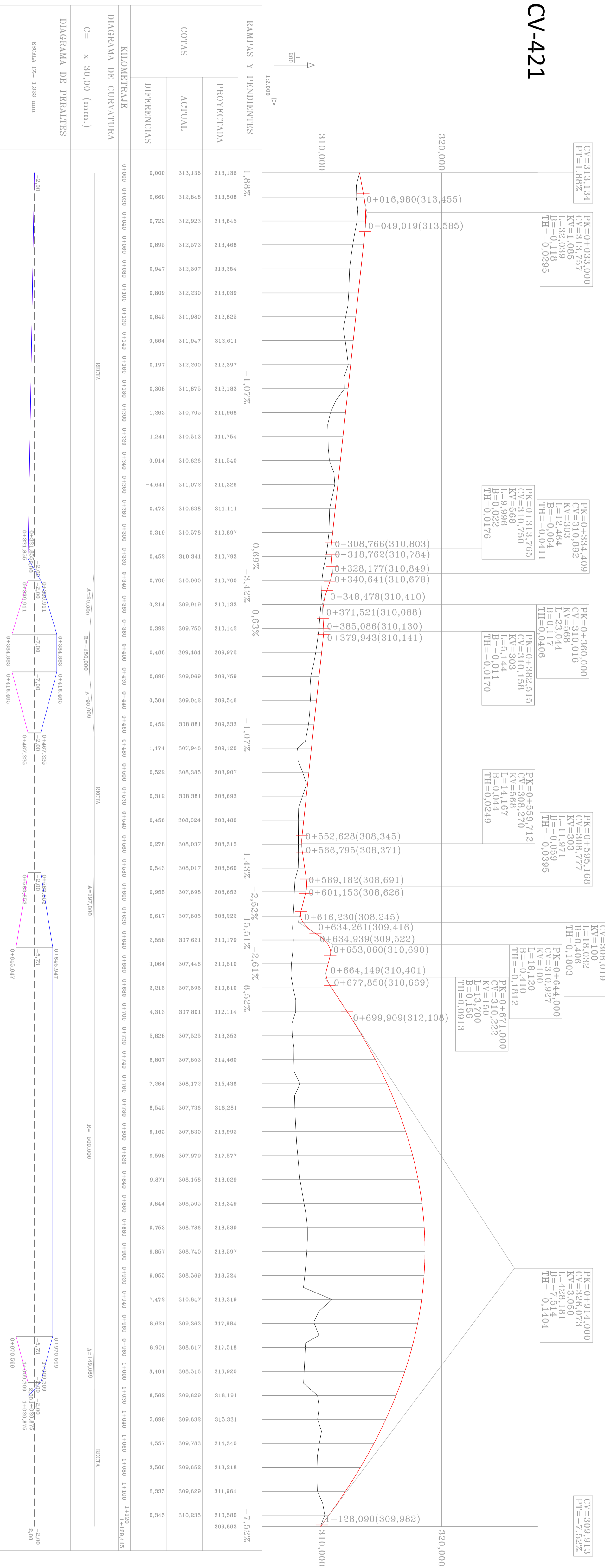
BASE	X	Y	Z
B1	696.496.596	4.369.827.775	373.332
B2	696.128.530	4.369.823.299	311.245
B3	695.789.386	4.369.416.507	315.159
B4	695.608.922	4.369.624.225	311.384
B5	695.393.738	4.369.919.528	311.217
B6	695.070.056	4.369.607.307	319.049
B7	695.387.082	4.369.480.989	322.172
B8	695.582.931	4.369.365.225	310.830
B9	695.582.281	4.369.035.832	313.996
B10	695.024.979	4.369.283.886	323.298

Título del proyecto: Enlace con glorieta tipo "pesa" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Palla en el T.M. de Chiva (Valencia).
Datos: Cartografía obtenida de "Terrasol" (C.V.).
Título del plano: PLANTA DE REPLANTEO
Fecha: 27-7-2015
Escala: 1/2.500
Hoja: 3

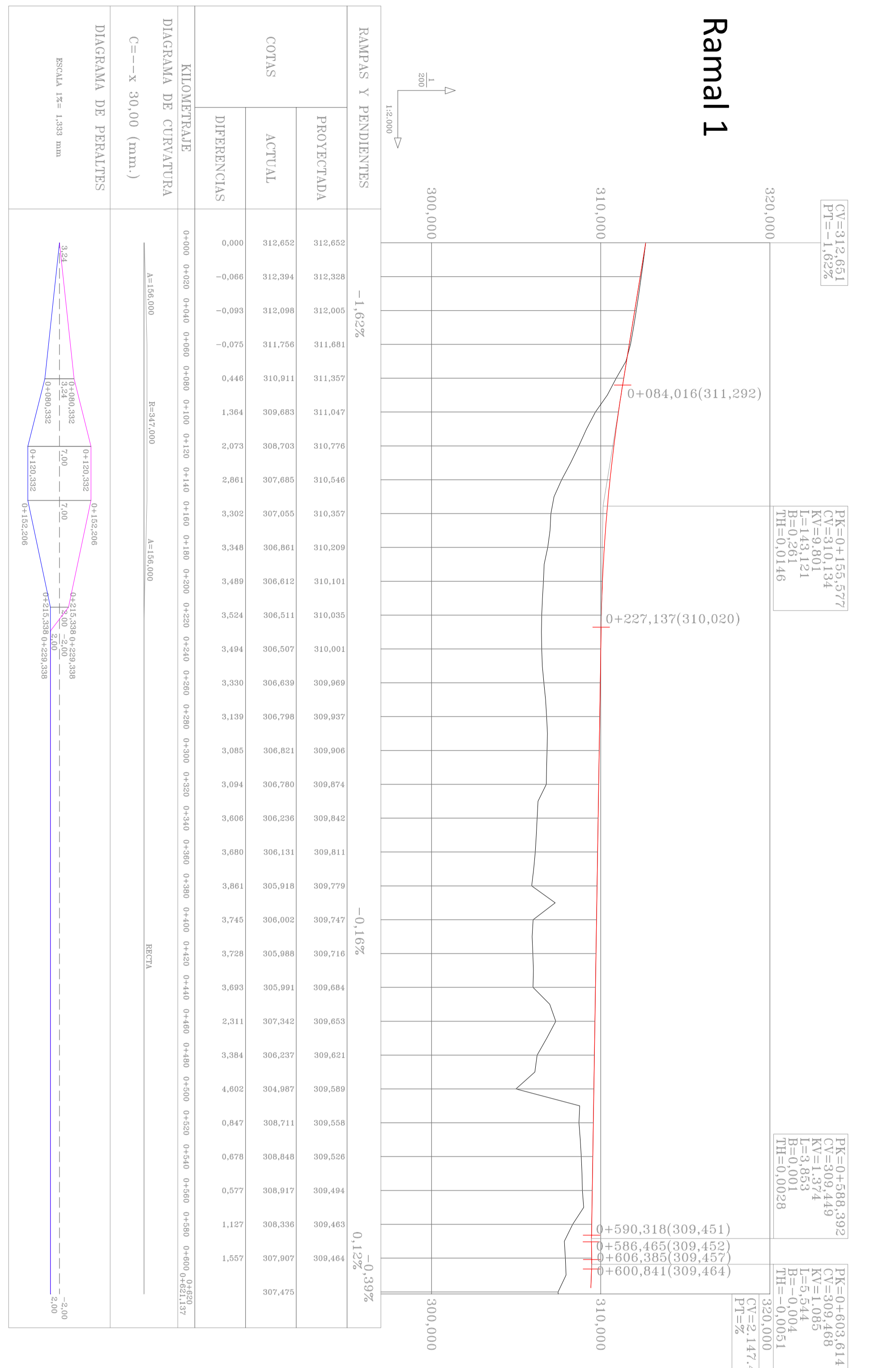
A-3



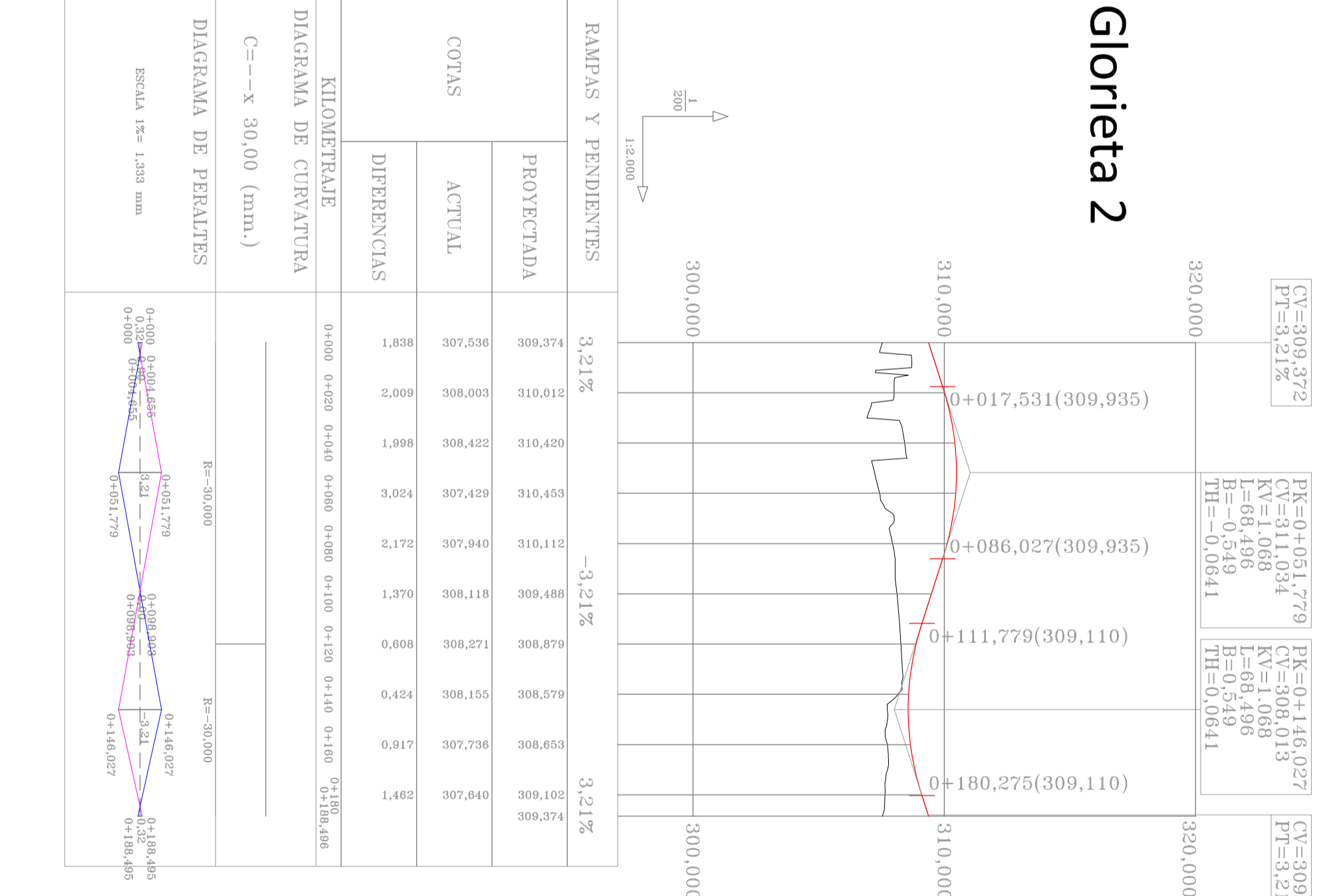
CV-421



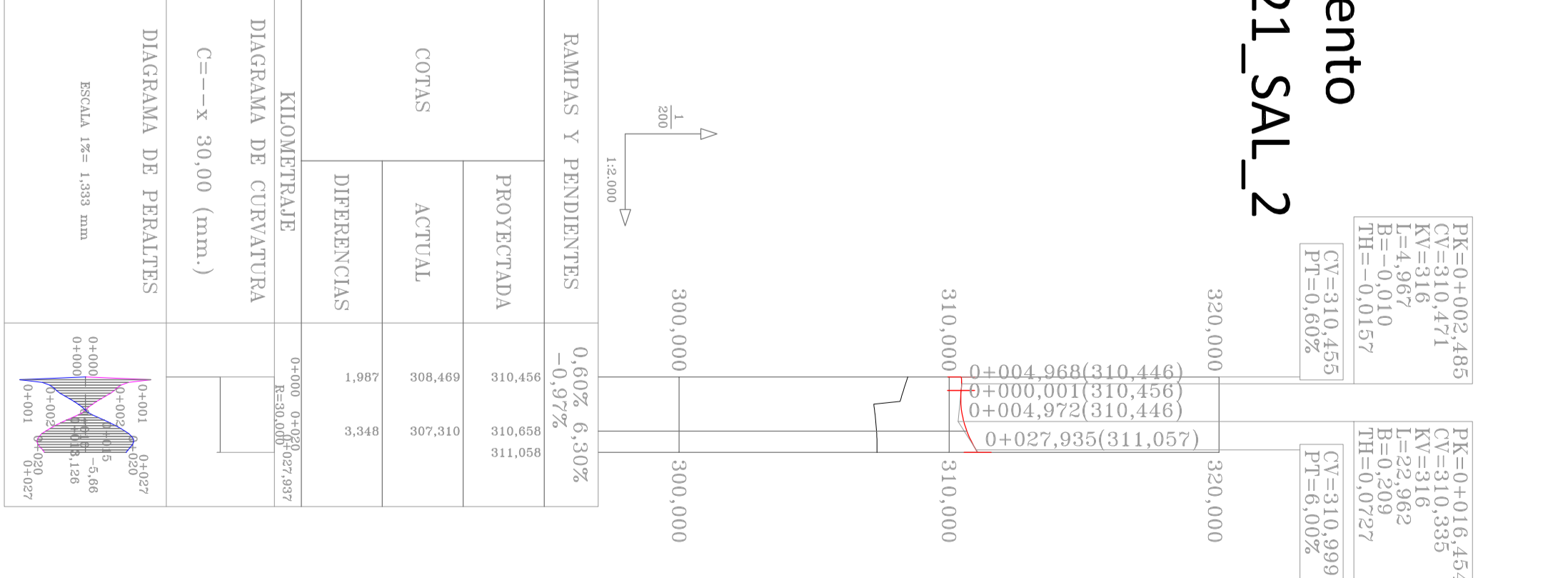
Ramal 1



Glorieta 2



Abocinamiento G2_G_CV421_SAL_2



Titulo del proyecto: **Perfiles longitudinales**

Ente con jurisdicción: **INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**

Unidad Ejecutora: **UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS RÍOS DEL SUROESTE**

Facultad: **INGENIERÍA CIVIL**

Carrera: **INGENIERÍA CIVIL**

Titulo del curso: **Perfiles longitudinales**

Escuela: **VARIAS**

Trabajo No. de Curso: **IN RE PLANO**

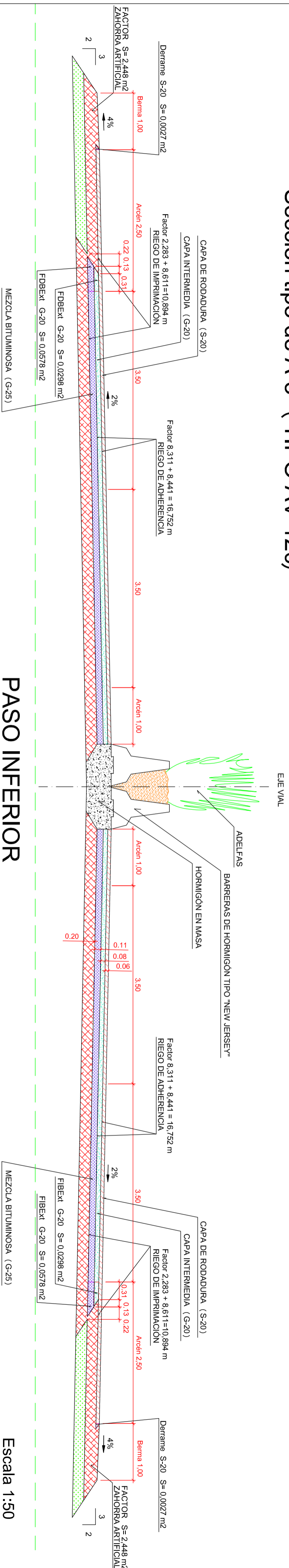
Grupo: **4**

Fecha de entrega: **15/05/2023**

Alumno: **RODRÍGUEZ DE LA CRUZ, PABLO**

Docente: **INGENIERO CIVIL**

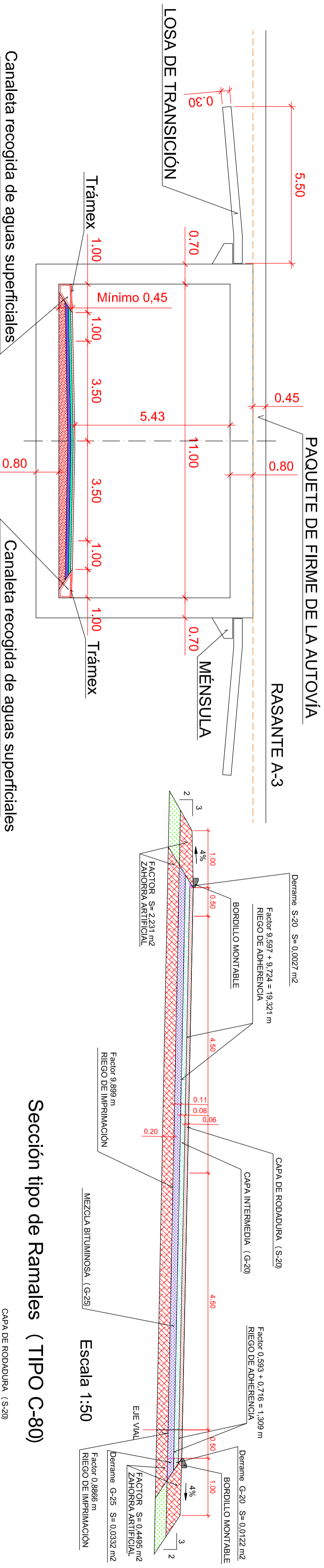
Sección tipo de A-3 (TIPO AV-120)



SECCIÓN PASO INFERIOR

PASO INFERIOR

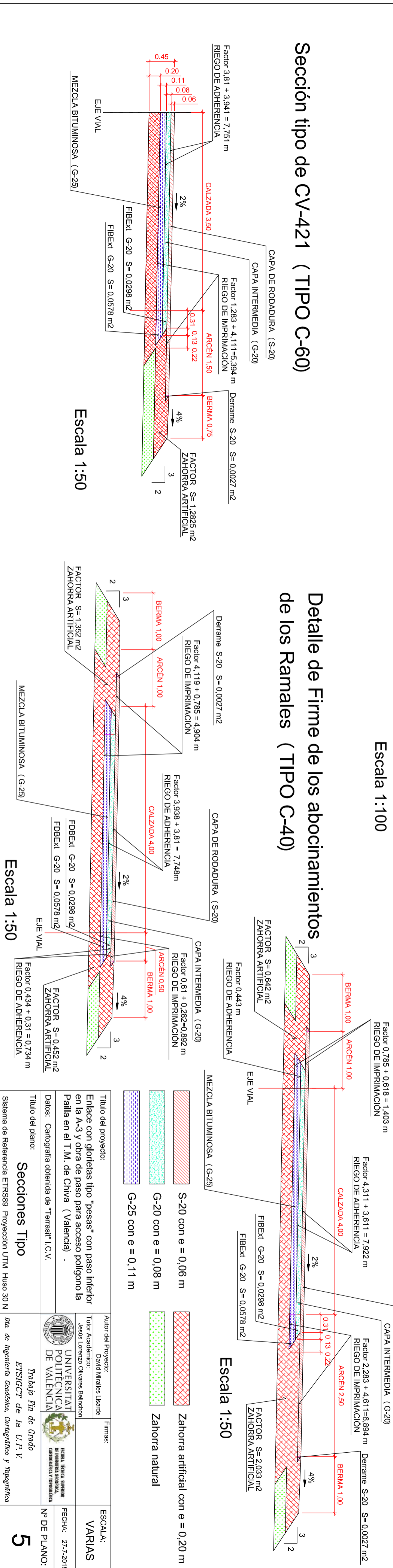
Sección tipo de GLORIETAS (TIPO C-40)



Canaleta recogida de aguas superficiales

Canaleta recogida de aguas superficiales

Sección tipo de Ramales (TIPO C-80)

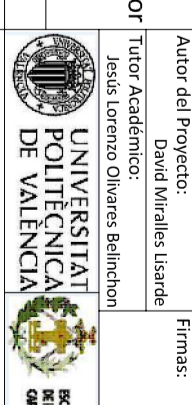
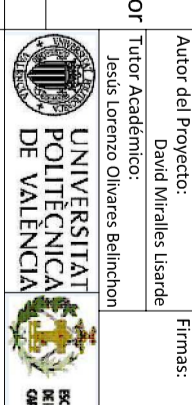


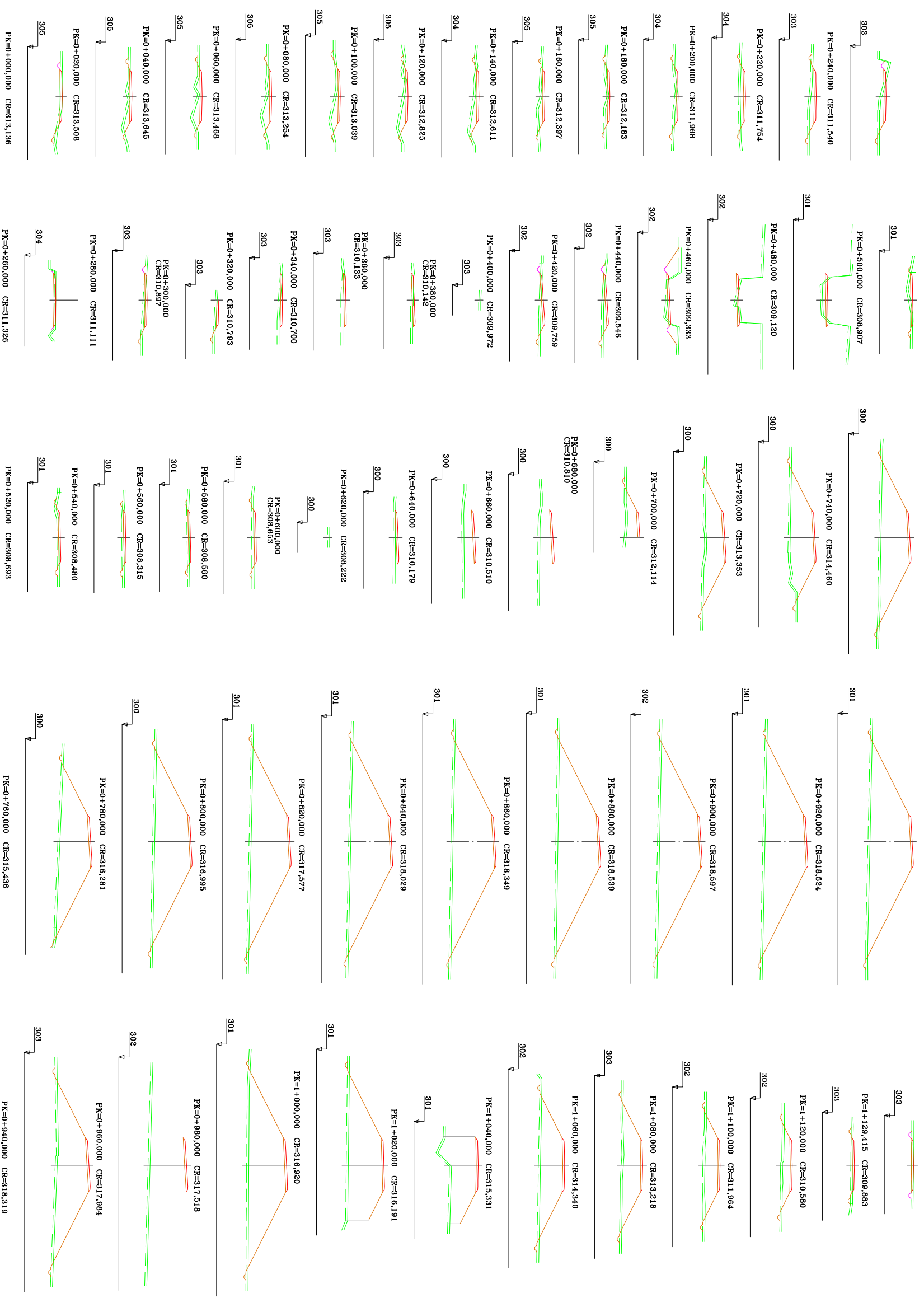
Sección tipo de CV-421 (TIPO C-60)



Detalle de Firme de los abocinamientos de los Ramales (TIPO C-40)

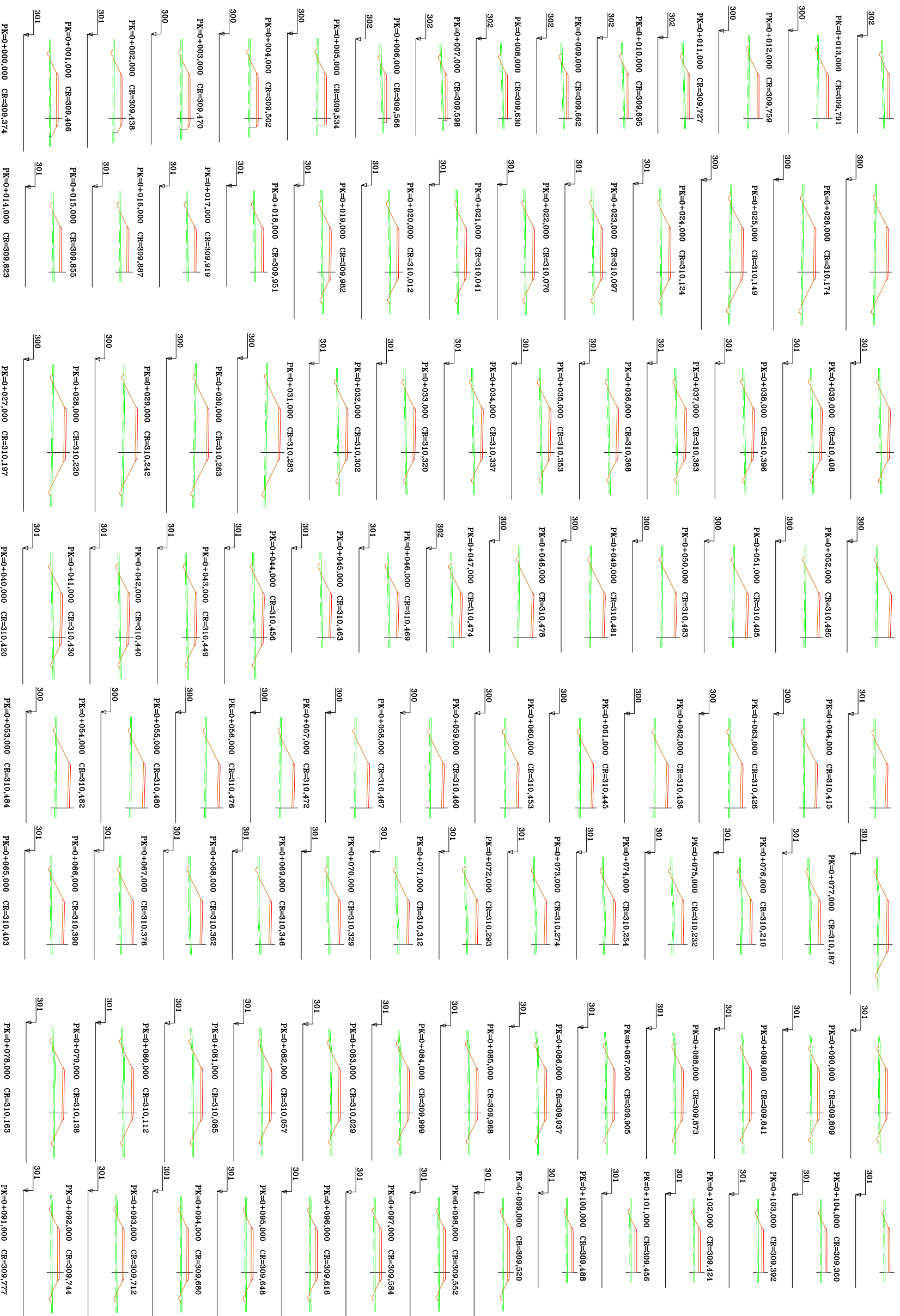
<p>Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).</p> <p>Datos: Cartografía obtenida de "Terrasif" I.C.V.</p> <p>Título del plano: Secciones Tipo</p> <p>Sistema de Referencia: ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N</p>		<p>Autor del Proyecto: David Miralles Llanos</p> <p>Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Beltrá</p> <p>Financ: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>FECHA: 27-7-2015</p> <p>Nº DE PLANO: 5</p>
<p>S-20 con e = 0,06 m</p> <p>G-20 con e = 0,08 m</p> <p>G-25 con e = 0,11 m</p>	<p>Zahorra artificial con e = 0,20 m</p> <p>Zahorra natural</p>	<p>ESCALA: VARIAS</p>



Título del proyecto: Enlace con gioretas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso poligono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia). Datos: Cartografía obtenida de "Terrast" I.C.V.		Autor del Proyecto: David Miralles Usarde Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Benitoñon	
Título del plano: Perfiles Transversales A-3 Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30N		Firmas:  	
Trabajo Fin de Grado ETSIGCP de la U.P.V. Instituto Universitario de Ingeniería y Topografía		ESCALA: 1/400	
Nº DE PLANO: 6.1		FECHA: 27-7-2015	



Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).		Autor del Proyecto: David Miralles Lizarde		ESCALA: 1/400	
Datos: Cartografía obtenida de "Terrasif" I.C.V.		Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchón		FECHA: 27-7-2015	
Título del plano: Perfiles Transversales CV421		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Nº DE PLANO: 6.2	
Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N		Trabajo Fin de Grado ETSIGCT de la U.P.V. Dto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica		 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GEODÉSICA, CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA	



PK=0+000,000 CR=309,374 PK=0+014,000 CR=309,823 PK=0+028,000 CR=310,197 PK=0+042,000 CR=310,420 PK=0+056,000 CR=310,484 PK=0+070,000 CR=310,403 PK=0+084,000 CR=310,163 PK=0+091,000 CR=309,777

Título del proyecto:
Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).

Datos: Cartografía obtenida de "Terrasit" I.C.V.

Título del plano:
Perfiles Transversales
Glorieta-2

Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N

Autor del Proyecto:
 David Miralles Lisarde

Tutor Académico:
 Jesús Lorenzo Olivares Belinchón

Firmas:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GEODÉSICA, CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Trabajo Fin de Grado
ETSIGCT de la U.P.V.

Dña. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica

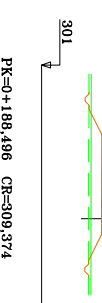
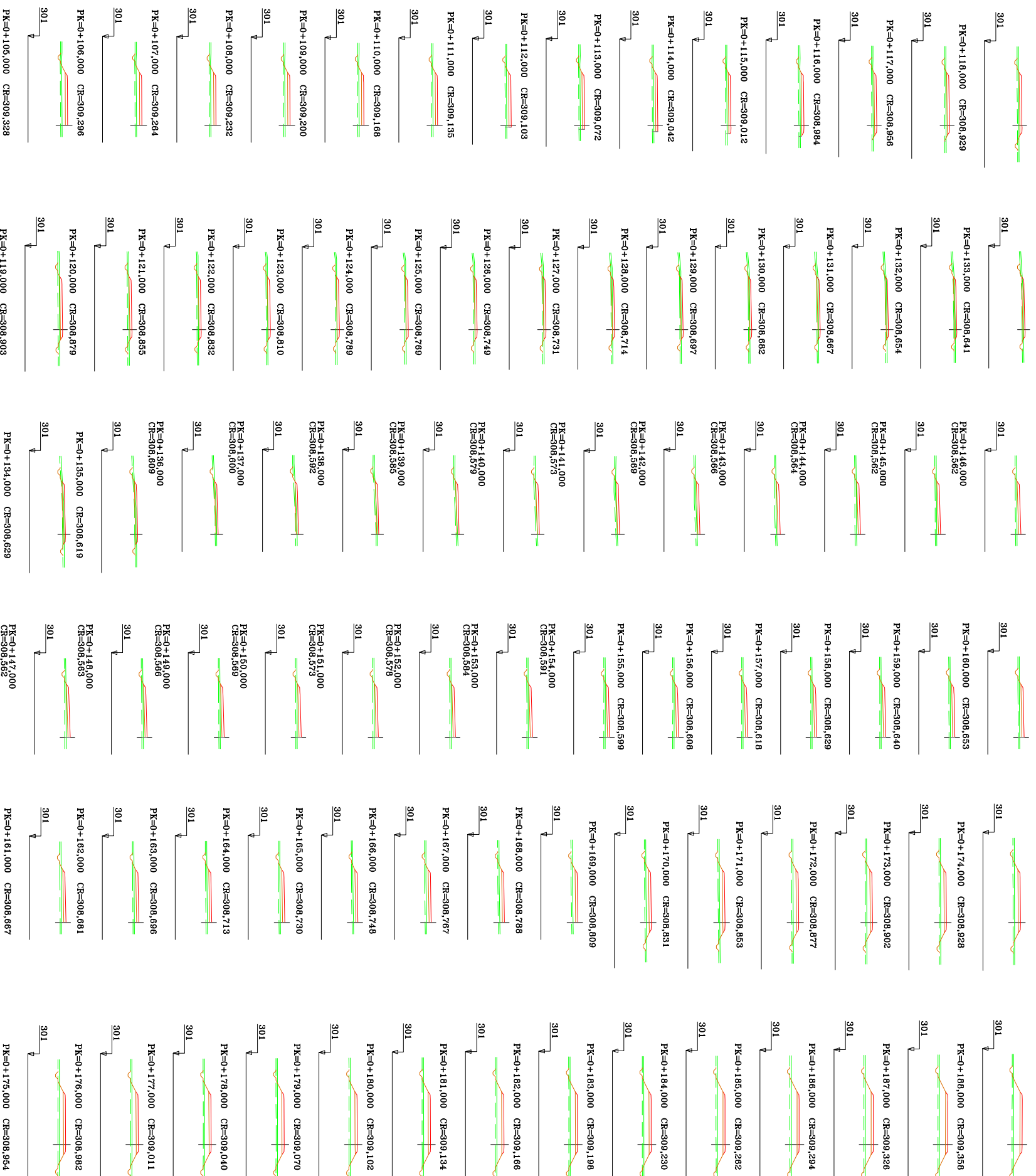
ESCALA:
1/400



FECHA: 27-7-2015

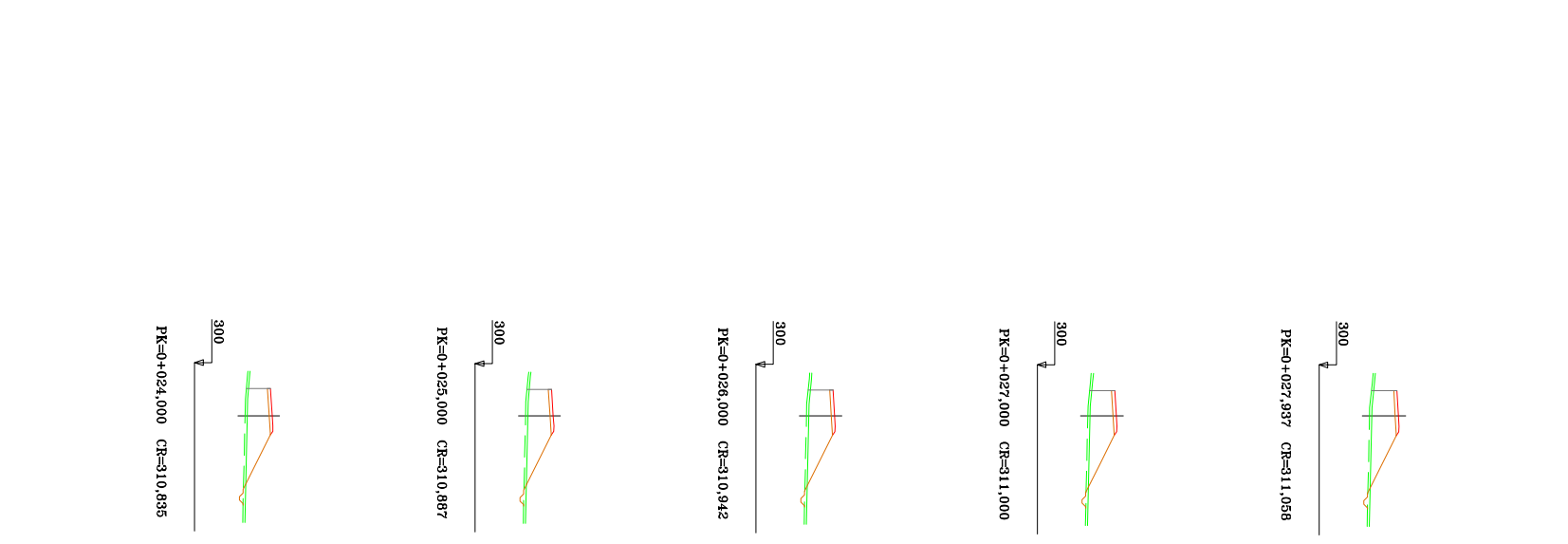
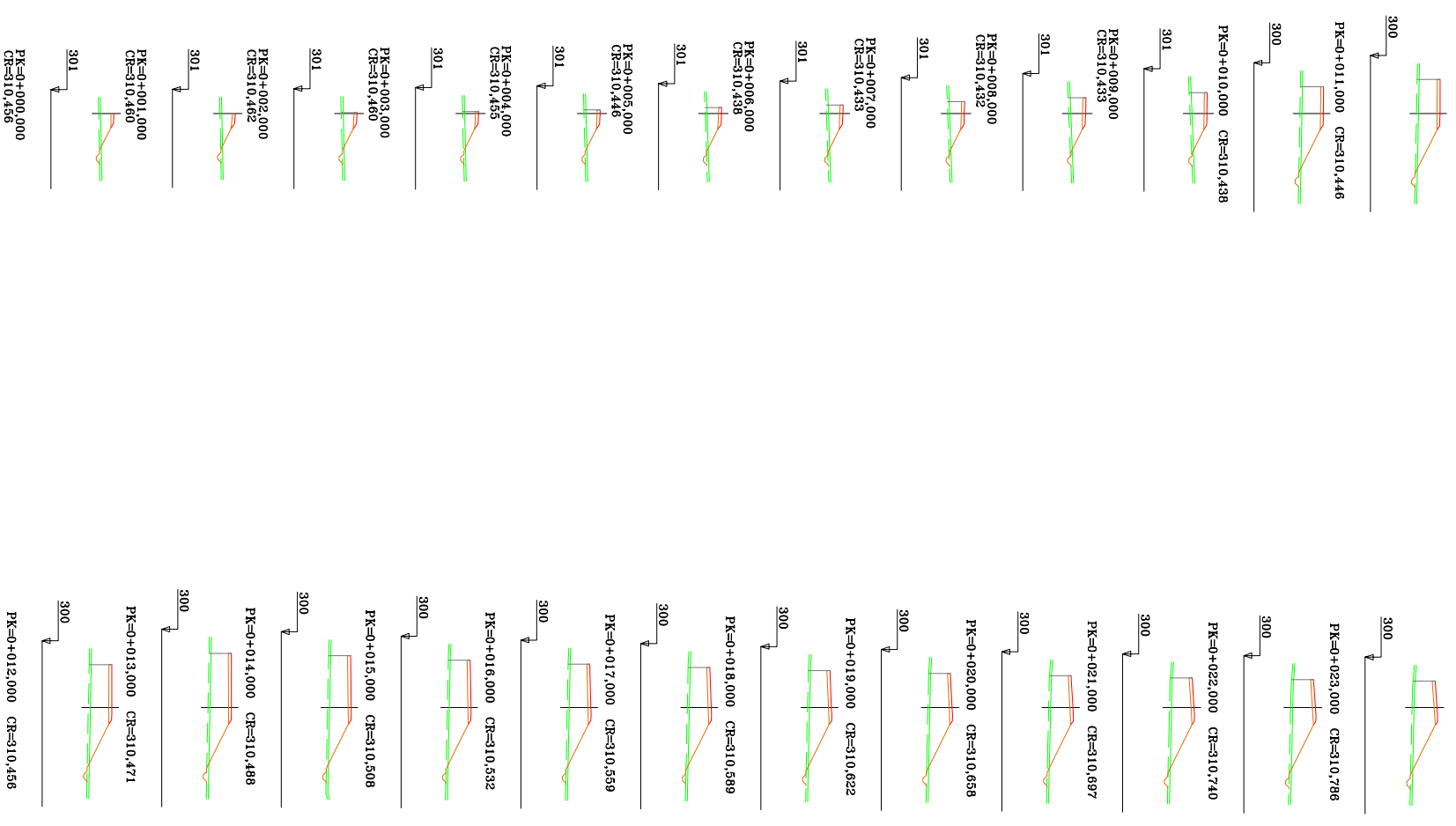
Nº DE PLANO:

6.3

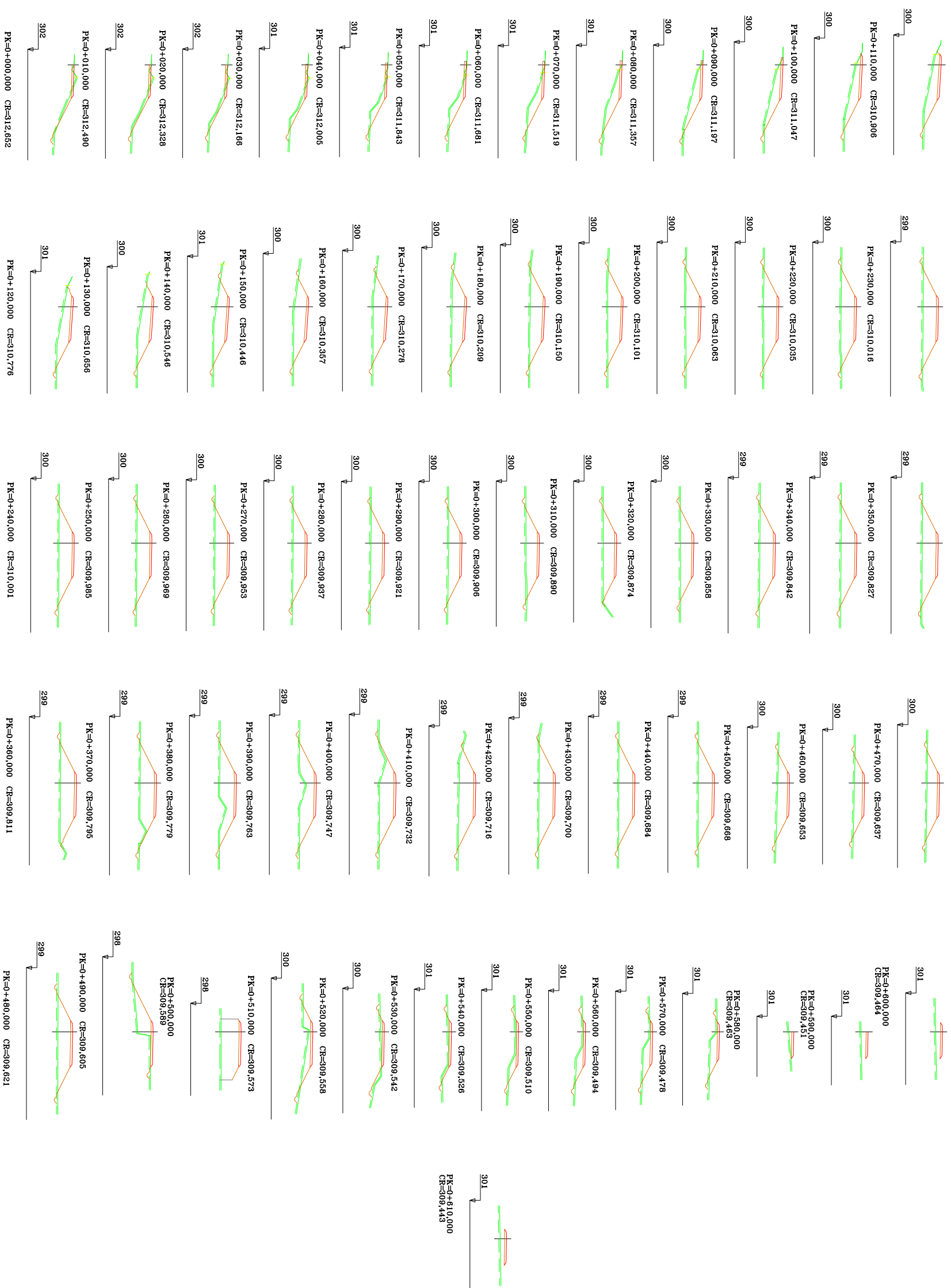
Hoja 1 de 2



Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).		Autor del Proyecto: David Miralles Usarde		ESCALA: 1/400	
Datos: Cartografía obtenida de "Terrasit" I.C.V.		Tutor Académico: Jesus Lorenzo Olivares Belinchon		Firmas:	
Título del plano: Perfiles Transversales Glorieta-2		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		 ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA GEODÈSICA, CARTOGRÀFICA I TOPOGRÀFICA	
Sistema de Referència ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N		Trabajo Fin de Grado ETSIGCT de la U.P.V. <i>Dpto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica</i>		FECHA: 27-7-2015 Nº DE PLANO: 6.3 Hoja 2 de 2	



<p>Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).</p>		<p>Autor del Proyecto: David Miralles Usarde</p>		<p>ESCALA: 1/400</p>	
<p>Datos: Cartografía obtenida de "Terrastit" I.C.V.</p>		<p>Tutor Académico: Jesus Lorenzo Olivares Belinchon</p>		<p>Firmas:</p>	
<p>Título del plano: Perfiles Transversales</p>		<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>		<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GEODÉSICA, CARTOGRAFICA Y TOPOGRÁFICA</p>	
<p>Abocinamiento2 G2.G_CV421_SAL_2</p>		<p><i>Trabajo Fin de Grado</i> <i>ETSI GCT de la U.P.V.</i> <i>Dpto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica</i></p>		<p>FECHA: 27-7-2015</p>	
<p>Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N</p>				<p>Nº DE PLANO: 6.4</p>	



Título del proyecto:

Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).

Datos: Cartografía obtenida de "Terrasit" I.C.V.

Título del plano: **Perfiles Transversales Ramal-1**

Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N

Autor del Proyecto: David Miralles Usarde

Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchon



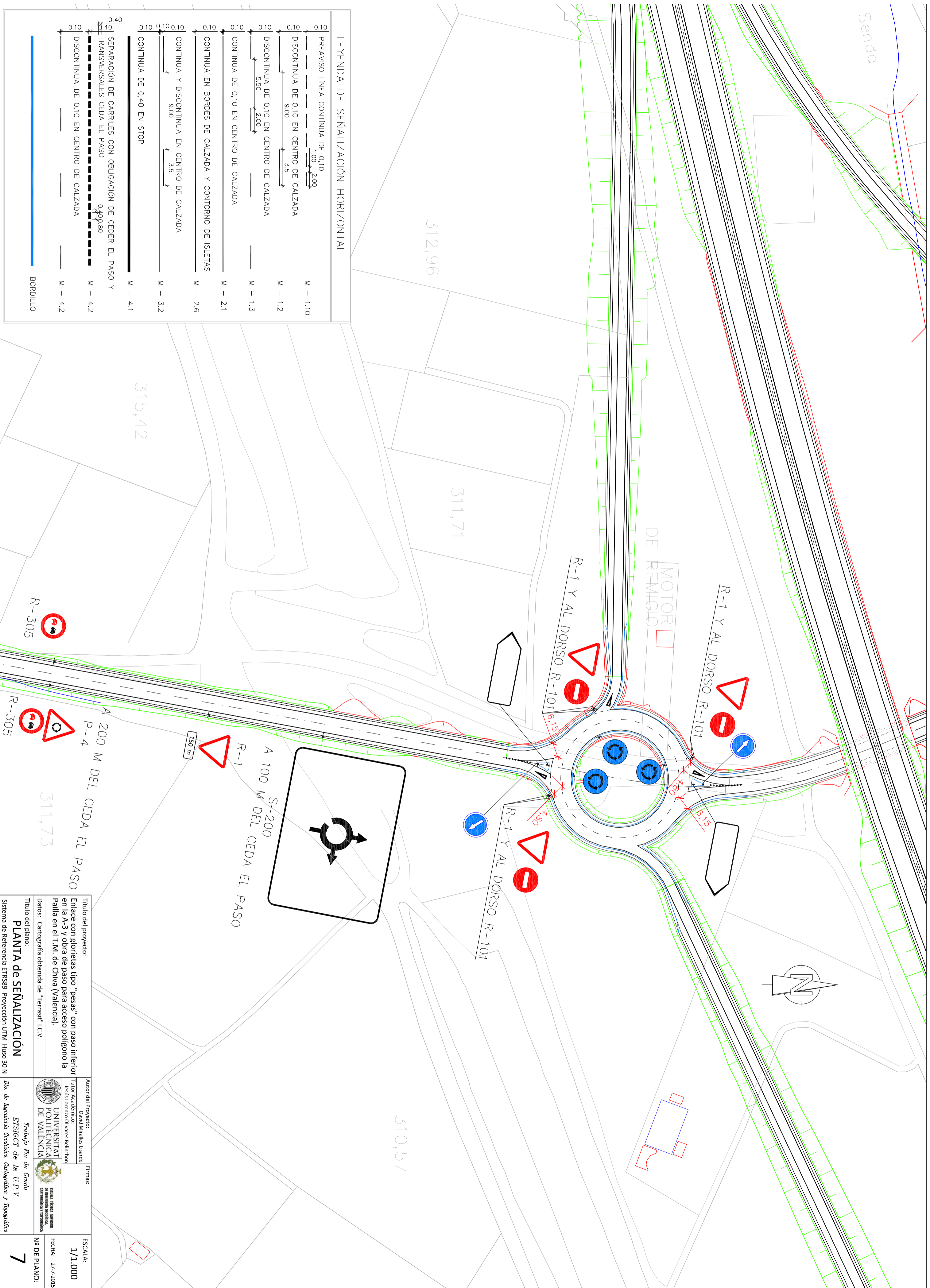
Firmas:

FECHA: 27-7-2015

ESCALA: 1/400

Nº DE PLANO: 6.5

Trabajo Fin de Grado
 ETSIGCT de la U.P.V.
 Dto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica



LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

0.10	PREAVISO LINEA CONTINUA DE 0,10	M - 1.10
0.10	DISCONTINUA DE 0,10 EN CENTRO DE CALZADA	M - 1.2
0.10	DISCONTINUA DE 0,10 EN CENTRO DE CALZADA	M - 1.3
0.10	CONTINUA DE 0,10 EN CENTRO DE CALZADA	M - 2.1
0.10	CONTINUA EN BORDES DE CALZADA Y CONTORNO DE ISLETAS	M - 2.6
0.10	CONTINUA Y DISCONTINUA EN CENTRO DE CALZADA	M - 3.2
0.10	CONTINUA DE 0,40 EN STOP	M - 4.1
0.40	SEPARACIÓN DE CARRILES CON OBLIGACIÓN DE CEDER EL PASO Y TRANSVERSALES CEDA EL PASO	M - 4.2
0.10	DISCONTINUA DE 0,10 EN CENTRO DE CALZADA	M - 4.2
	BORDILLO	

Título del proyecto:
Enlace con pletorias tipo "pasas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Palla en el T.M. de Chiva (Valencia).

Datos: Cartografía obtenida de "terrasit" I.C.V.

Título del plano:
PLANTA de SEÑALIZACIÓN

Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N

Autor del Proyecto:
David Miralles Usand

Tutor Académico:
Jesús Lorenzo Olivares Bellinión

Firmas:

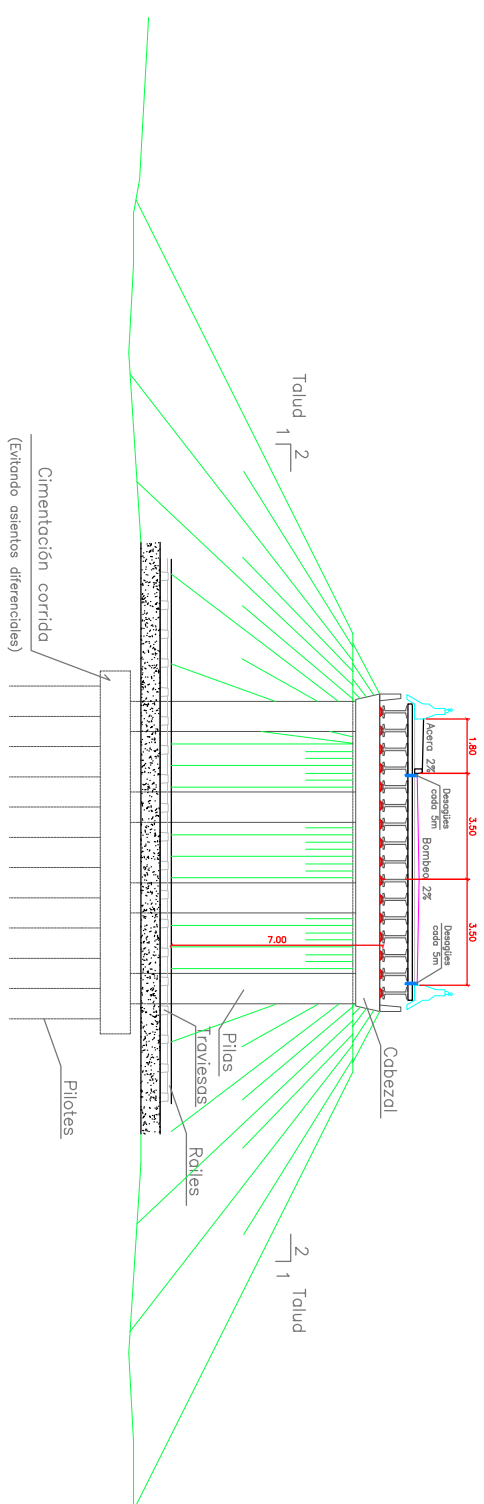
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Trabajo Fin de Grado
ETSIGCT de la U.P.V.
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil y Topografía

ESCALA:
1/1.000

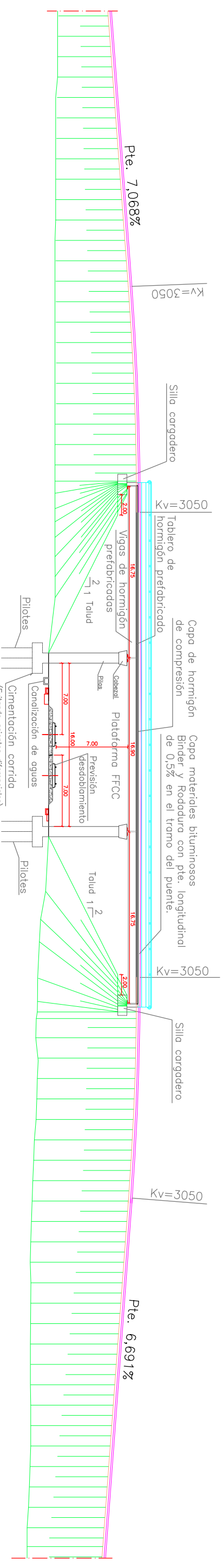
FECHA:
27-7-2015

Nº DE PLANO:
7



SECCIÓN TIPO

Escala 1/250



Escala 1/400

PERFIL LONGITUDINAL

Título del proyecto: Enlace con glorietas tipo "pesas" con paso inferior en la A-3 y obra de paso para acceso polígono la Paila en el T.M. de Chiva (Valencia).		Autor del Proyecto: David Miralles Usarde		Firmas:		ESCALA: VARIAS	
Datos: Cartografía obtenida de "Terrasit" I.C.V.		Tutor Académico: Jesús Lorenzo Olivares Belinchón		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA GEODÉSICA, CARTOGRAFICA Y TOPOGRAFICA		FECHA: 27-7-2015	
Título del plano: Alzado y Sección de Obra de paso		Trabajo Fin de Grado ETSIGCT de la U.P.V.		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Nº DE PLANO: 8	
Sistema de Referencia ETRS89 Proyección UTM Huso 30 N		Dia. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica		Dpto. de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica		Nº DE PLANO: 8	

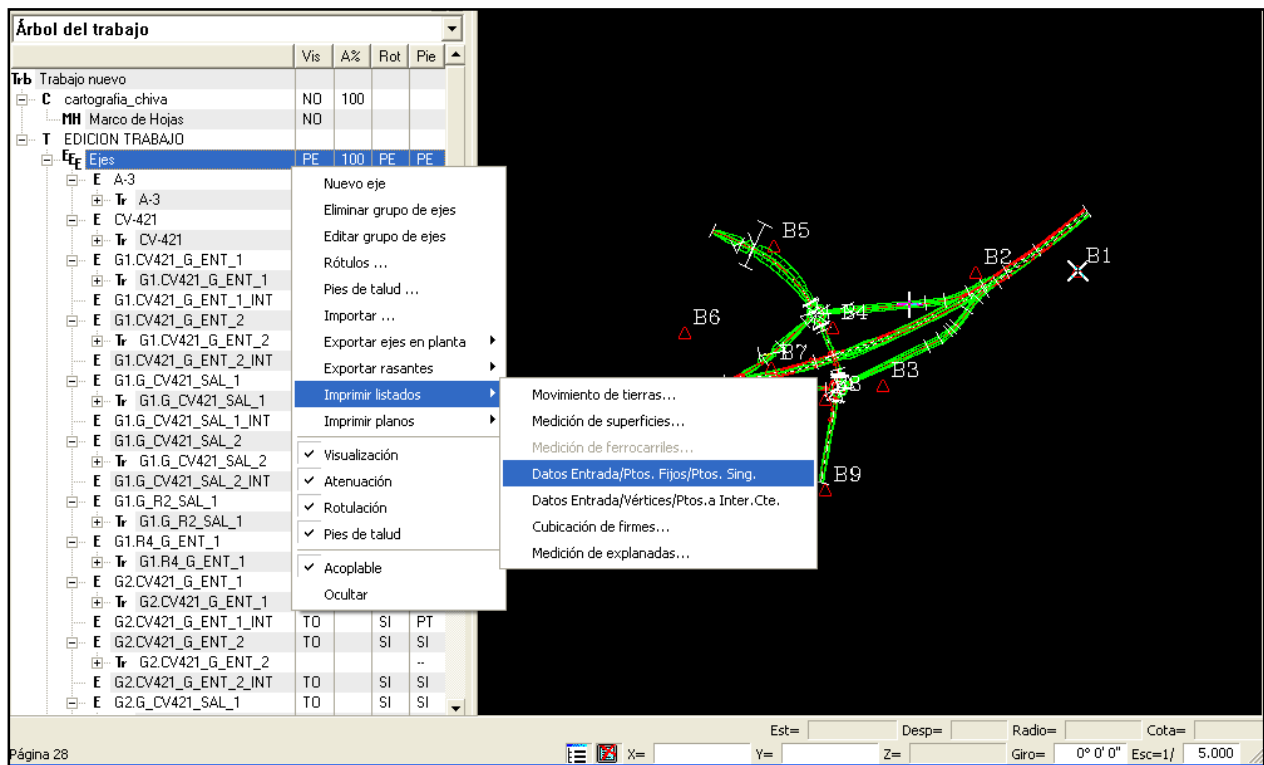
4 Anejos

4.1 Anejo 1. Listados

Para evitar una excesiva información redundante en la presente memoria, se va a imprimir solamente algunos ejemplos de cada tipo de listado.

4.1.1 Listados de planta

4.1.1.1 Datos de entrada.



A-3

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	3.800,000		1.267,000	694.355,847	695.071,839
				434,000	4.369.034,489	4.369.369,315
2	Móvil	1.300,000		434,000		
				834,000	695.336,015	695.974,519
3	Fijo	-2.500,000		834,000	4.369.442,753	4.369.666,758
				834,000		696.531,725
4	Giratorio	-4.900,000		1.634,000		4.370.043,666

CV-421

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			695.563,052	695.623,670
2	Móvil	-150,000		90,000	4.369.062,288	4.369.389,311
				90,000		
3	Fijo	Infinito			695.623,507	695.575,962
4	Giratorio	-500,000		197,000	4.369.489,087	4.369.605,659
				197,000		695.377,120
5	Fijo	Infinito			695.299,646	4.369.873,481
					4.369.917,231	695.169,606
						4.369.974,086

G1.CV421_G_ENT_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	1,000				0,000
						0,000
2	Fijo	Infinito	3,500		695.563,052	695.623,358
					4.369.062,288	4.369.387,629
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.606,932	695.656,542
					4.369.382,771	4.369.405,475
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000	
					0,000	

G1.CV421_G_ENT_1_INT

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	1,000				0,000
						0,000
2	Fijo	Infinito			695.563,052	695.623,358
					4.369.062,288	4.369.387,629
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	-30,000	-9,000		695.606,932	695.656,542
					4.369.382,771	4.369.405,475
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000	
					0,000	

G1.CV421_G_ENT_2

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	150,000	3,500		695.626,780 4.369.472,502	695.629,990 4.369.441,142
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.614,058 4.369.432,754	695.606,932 4.369.382,771
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G1.CV421_G_ENT_2_INT

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	150,000			695.626,780 4.369.472,502	695.629,990 4.369.441,142
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	-30,000	-9,000		695.614,058 4.369.432,754	695.606,932 4.369.382,771
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G1.G_CV421_SAL_1

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.614,058 4.369.432,754	695.606,932 4.369.382,771
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	Infinito	3,500		695.623,358 4.369.387,629	695.563,052 4.369.062,288
5	Acoplado a P1	1,000			0,000 0,000	

G1.G_CV421_SAL_1_INT

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000	-9,000		695.614,058 4.369.432,754	695.606,932 4.369.382,771
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	Infinito			695.623,358 4.369.387,629	695.563,052 4.369.062,288
5	Acoplado a P1	1,000			0,000 0,000	

G1.G_CV421_SAL_2

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.656,542 4.369.405,475	695.614,058 4.369.432,754
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	-150,000	3,500		695.629,990 4.369.441,142	695.626,780 4.369.472,502
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G1.G_CV421_SAL_2_INT

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000	-9,000		695.656,542 4.369.405,475	695.614,058 4.369.432,754
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	-150,000			695.629,990 4.369.441,142	695.626,780 4.369.472,502
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G1.G_R2_SAL_1

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.606,932 4.369.382,771	695.656,542 4.369.405,475
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	Infinito	4,000		695.627,046 4.369.408,189	695.947,387 4.369.558,790
5	Acoplado a P1	1,000			0,000 0,000	

G1.R4_G_ENT_1

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	1,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito	4,000		695.356,703 4.369.409,918	695.626,580 4.369.405,474
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.614,058 4.369.432,754	695.606,932 4.369.382,771
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G2.CV421_G_ENT_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	1,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito			695.568,168 4.369.633,947	695.529,929 4.369.726,348
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.527,580 4.369.650,493	695.577,190 4.369.673,197
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G2.CV421_G_ENT_1_INT

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	100,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito			695.566,318 4.369.629,256	695.528,236 4.369.721,721
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	-30,000	-9,000		695.527,580 4.369.650,493	695.577,190 4.369.673,197
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G2.CV421_G_ENT_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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	500,000	3,500		695.314,851 4.369.909,865	695.541,333 4.369.685,248
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.534,706 4.369.700,476	695.527,580 4.369.650,493
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G2.CV421_G_ENT_2_INT

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	500,000			695.314,851 4.369.909,865	695.541,333 4.369.685,248
3	Móvil	40,000				
4	Fijo	-30,000	-9,000		695.534,706 4.369.700,476	695.527,580 4.369.650,493
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

G2.G_CV421_SAL_1

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.527,580	695.577,190
3	Móvil	30,000			4.369.650,493	4.369.673,197
4	Fijo	Infinito			695.564,822	695.602,751
5	Acoplado a P1	100,000			4.369.623,686 0,000 0,000	4.369.531,158

G2.G_CV421_SAL_1_INT

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000	-9,000		695.527,580	695.577,190
3	Móvil	40,000			4.369.650,493	4.369.673,197
4	Fijo	Infinito			695.565,012	695.603,241
5	Acoplado a P1	100,000			4.369.632,418 0,000 0,000	4.369.540,014

G2.G_CV421_SAL_2

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.577,190	695.534,706
3	Móvil	30,000			4.369.673,197	4.369.700,476
4	Fijo	-500,000	3,500		695.541,333	695.314,851
5	Acoplado a P1	Infinito			4.369.685,248 0,000 0,000	4.369.909,865

G2.G_CV421_SAL_2_INT

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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000	-9,000		695.577,190	695.534,706
3	Móvil	40,000			4.369.673,197	4.369.700,476
4	Fijo	-500,000			695.541,333	695.314,851
5	Acoplado a P1	Infinito			4.369.685,248 0,000 0,000	4.369.909,865

G2.G_R3_SAL_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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	-30,000			695.534,706 4.369.700,476	695.527,580 4.369.650,493
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	Infinito	4,000		695.547,212 4.369.673,223	695.419,328 4.369.554,596
5	Acoplado a P1	1,000			0,000 0,000	

G2.R1_G_ENT_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	1,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito	4,000		695.944,495 4.369.709,808	695.547,404 4.369.672,932
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-30,000			695.577,190 4.369.673,197	695.534,706 4.369.700,476
5	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

Glorieta 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	Fijo	-30,000			695.656,542 4.369.405,475	695.614,058 4.369.432,754
2	Acoplado a P2	Infinito			60,000 0,000	
3	Giratorio	-30,000				695.656,542 4.369.405,475

Glorieta 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	Fijo	-30,000			695.577,190 4.369.673,197	695.534,706 4.369.700,476
2	Acoplado a P2	Infinito			60,000 0,000	
3	Giratorio	-30,000				695.577,190 4.369.673,197

Ramal-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	Infinito				0,000 0,000
2	Fijo	2.500,000	8,750		696.238,106 4.369.822,781	695.546,402 4.369.495,366
3	Móvil	347,000		156,000 156,000		
4	Fijo	Infinito			695.695,608 4.369.686,695	695.547,404 4.369.672,932

Ramal-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	Fijo	Infinito			695.627,046 4.369.408,189	695.961,281 4.369.565,322
2	Giratorio	-250,000	15,000	118,000 146,000		696.015,904 4.369.616,370
3	Acoplado a P1	-300,000		146,000 145,000	40,000 5,000	
4	Móvil	250,000		118,000 118,000		
5	Fijo	-2.500,000	8,750		695.546,402 4.369.495,366	696.238,106 4.369.822,781
6	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

Ramal-3

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			695.547,212 4.369.673,223	695.399,594 4.369.536,290
2	Móvil	500,000		197,000 197,000		
3	Fijo	-1.300,000	8,750		695.136,642 4.369.390,147	695.131,566 4.369.388,629
4	Acoplado a P1	Infinito			0,000 0,000	

Ramal 4

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	1.300,000	8,750		695.131,566 4.369.388,629	695.136,642 4.369.390,147
3	Móvil	500,000		200,000 200,000		
4	Fijo	Infinito		197,000	695.332,996 4.369.410,308	695.626,580 4.369.405,474

Obra de paso FF.CC de cercanias

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			695.289,666 4.369.846,551	695.358,937 4.369.998,309

Obra de paso Bco1

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			695.431,710 4.369.540,283	695.339,835 4.369.524,059

Obra de paso Bco2

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			695.247,193 4.369.919,079	695.310,630 4.369.944,053

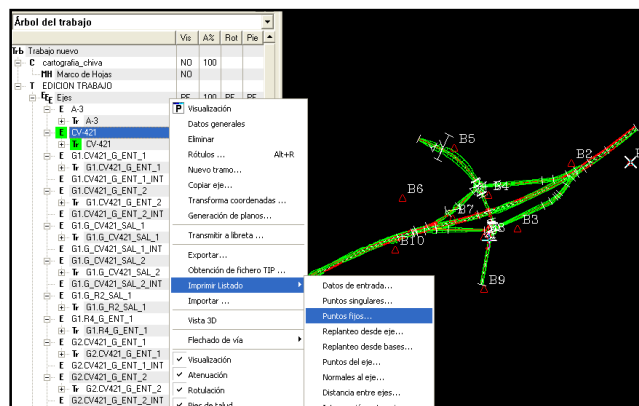
Obra de paso Bco3

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			695.677,176 4.369.670,123	695.656,941 4.369.701,659

4.1.1.2 Puntos fijos

CV-421



PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

Desplazamiento
 PK inicial: 0+000,000
 Despl. inicial: 0,000
 PK final: 1+129,415
 Despl. final: 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	695.563,052	4.369.062,288	0,000	11,6681	Infinito	
	0+020	695.566,697	4.369.081,953	0,000	11,6681		
	0+040	695.570,342	4.369.101,618	0,000	11,6681		
	0+060	695.573,988	4.369.121,283	0,000	11,6681		
	0+080	695.577,633	4.369.140,948	0,000	11,6681		
	0+100	695.581,278	4.369.160,613	0,000	11,6681		
	0+120	695.584,923	4.369.180,278	0,000	11,6681		
	0+140	695.588,568	4.369.199,943	0,000	11,6681		
	0+160	695.592,213	4.369.219,608	0,000	11,6681		
	0+180	695.595,859	4.369.239,273	0,000	11,6681		
	0+200	695.599,504	4.369.258,938	0,000	11,6681		
	0+220	695.603,149	4.369.278,603	0,000	11,6681		
	0+240	695.606,794	4.369.298,268	0,000	11,6681		
	0+260	695.610,439	4.369.317,933	0,000	11,6681		
	0+280	695.614,084	4.369.337,598	0,000	11,6681		
	0+300	695.617,730	4.369.357,263	0,000	11,6681		
	0+320	695.621,375	4.369.376,928	0,000	11,6681		
PS	0+330,883	695.623,358	4.369.387,629	0,000	11,6681	Infinito	
	0+340	695.625,005	4.369.396,596	0,000	11,3415		
	0+360	695.628,164	4.369.416,343	0,000	8,3365		
	0+380	695.629,897	4.369.436,260	0,000	2,1877		
PS	0+384,883	695.629,990	4.369.441,142	0,000	0,2090	-150,000	90,000
	0+400	695.629,278	4.369.456,236	0,000	393,7932		
PS	0+416,465	695.626,780	4.369.472,502	0,000	386,8052	-150,000	
	0+420	695.626,013	4.369.475,952	0,000	385,3540		
	0+440	695.620,409	4.369.495,142	0,000	378,9933		
	0+460	695.613,376	4.369.513,863	0,000	375,7764		
PS	0+470,465	695.609,446	4.369.523,562	0,000	375,3460	Infinito	90,000
	0+480	695.605,845	4.369.532,391	0,000	375,3460		
	0+500	695.598,292	4.369.550,910	0,000	375,3460		
	0+520	695.590,739	4.369.569,429	0,000	375,3460		
	0+540	695.583,186	4.369.587,947	0,000	375,3460		
	0+560	695.575,633	4.369.606,466	0,000	375,3460		
PS	0+568,329	695.572,487	4.369.614,179	0,000	375,3460	Infinito	
	0+580	695.568,073	4.369.624,983	0,000	375,2343		
	0+600	695.560,400	4.369.643,452	0,000	374,5234		
	0+620	695.552,427	4.369.661,794	0,000	373,1562		
	0+640	695.543,969	4.369.679,916	0,000	371,1329		
PS	0+645,947	695.541,333	4.369.685,248	0,000	370,4047	-500,000	197,000
	0+660	695.534,857	4.369.697,719	0,000	368,6155		
	0+680	695.525,042	4.369.715,143	0,000	366,0690		
	0+700	695.514,539	4.369.732,161	0,000	363,5225		
	0+720	695.503,362	4.369.748,746	0,000	360,9760		
	0+740	695.491,532	4.369.764,870	0,000	358,4296		
	0+760	695.479,066	4.369.780,508	0,000	355,8831		
	0+780	695.465,985	4.369.795,635	0,000	353,3366		
	0+800	695.452,310	4.369.810,227	0,000	350,7901		
	0+820	695.438,062	4.369.824,261	0,000	348,2436		
	0+840	695.423,264	4.369.837,713	0,000	345,6972		
	0+860	695.407,940	4.369.850,563	0,000	343,1507		
	0+880	695.392,114	4.369.862,790	0,000	340,6042		
	0+900	695.375,812	4.369.874,374	0,000	338,0577		
	0+920	695.359,060	4.369.885,297	0,000	335,5112		
	0+940	695.341,885	4.369.895,542	0,000	332,9648		
	0+960	695.324,313	4.369.905,091	0,000	330,4183		
PS	0+970,599	695.314,851	4.369.909,865	0,000	329,0688	-500,000	
	0+980	695.306,377	4.369.913,936	0,000	327,9984		
	1+000	695.288,173	4.369.922,219	0,000	326,5636		
PS	1+015,042	695.274,401	4.369.928,268	0,000	326,2395	Infinito	149,069
	1+020	695.269,858	4.369.930,255	0,000	326,2395		
	1+040	695.251,533	4.369.938,266	0,000	326,2395		
	1+060	695.233,208	4.369.946,278	0,000	326,2395		
	1+080	695.214,883	4.369.954,290	0,000	326,2395		

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	1+100	695.196,558	4.369.962,302	0,000	326,2395		
	1+120	695.178,233	4.369.970,314	0,000	326,2395		
	1+129,415	695.169,606	4.369.974,086	0,000	326,2395		

GLORIETA 2

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

Desplazamiento
 PK inicial: 0+000,000
 Despl. inicial: 0,000
 PK final: 0+188,496
 Despl. final: 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	695.577,190	4.369.673,197	0,000	399,9998	-30,000	
	0+020	695.570,767	4.369.691,748	0,000	357,5585		
	0+040	695.554,247	4.369.702,355	0,000	315,1171		
	0+060	695.534,705	4.369.700,476	0,000	272,6758		
	0+080	695.520,510	4.369.686,915	0,000	230,2345		
	0+100	695.517,740	4.369.667,480	0,000	187,7932		
PS	0+119,999	695.527,580	4.369.650,493	0,000	145,3530	-30,000	
PS	0+119,999	695.527,580	4.369.650,493	0,000	145,3530	-30,000	
	0+120	695.527,580	4.369.650,493	0,000	145,3530		
	0+140	695.545,819	4.369.643,228	0,000	102,9105		
	0+160	695.564,644	4.369.648,797	0,000	60,4692		
	0+180	695.575,995	4.369.664,815	0,000	18,0279		
PS	0+188,496	695.577,190	4.369.673,197	0,000	399,9998	-30,000	
	0+188,496	695.577,190	4.369.673,197	0,000	399,9998		

RAMAL-1

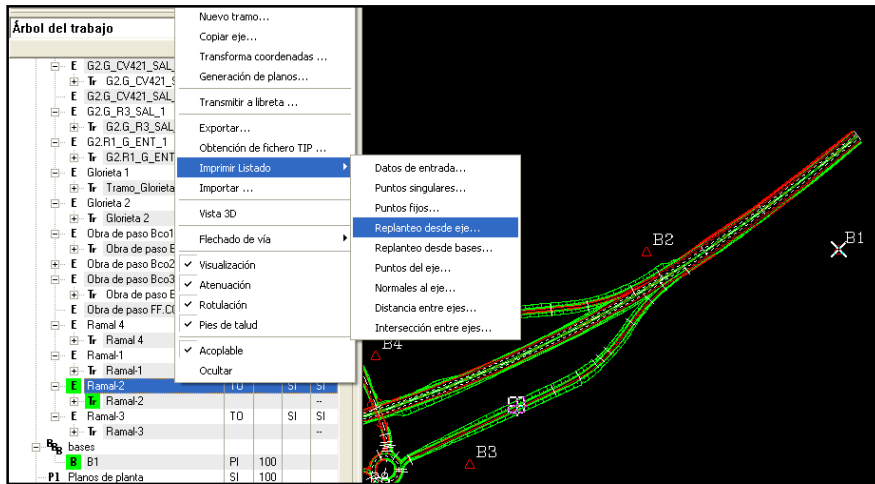
PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

Desplazamiento
 PK inicial: 0+000,000
 Despl. inicial: 0,000
 PK final: 0+621,137
 Despl. final: 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	696.153,140	4.369.777,963	0,000	264,5133	Infinito	
PS	0+000,000	696.153,140	4.369.777,963	0,000	264,5133	Infinito	
	0+020	696.136,097	4.369.767,498	0,000	265,5476		
	0+040	696.118,803	4.369.757,453	0,000	267,6283		
	0+060	696.101,114	4.369.748,124	0,000	270,7553		
PS	0+060,364	696.100,788	4.369.747,963	0,000	270,8219	347,000	156,000
	0+080	696.082,942	4.369.739,778	0,000	274,4244		
	0+100	696.064,319	4.369.732,492	0,000	278,0937		
	0+120	696.045,308	4.369.726,291	0,000	281,7630		
	0+140	696.025,971	4.369.721,196	0,000	285,4322		
PS	0+152,206	696.014,037	4.369.718,637	0,000	287,6715	347,000	
	0+160	696.006,373	4.369.717,220	0,000	289,0221		
	0+180	695.986,598	4.369.714,240	0,000	291,7603		
	0+200	695.966,730	4.369.711,949	0,000	293,4522		
	0+220	695.946,823	4.369.710,024	0,000	294,0978		
PS	0+222,338	695.944,495	4.369.709,808	0,000	294,1049	Infinito	156,000
	0+240	695.926,908	4.369.708,175	0,000	294,1049		
	0+260	695.906,994	4.369.706,325	0,000	294,1049		
	0+280	695.887,080	4.369.704,476	0,000	294,1049		
	0+300	695.867,165	4.369.702,627	0,000	294,1049		
	0+320	695.847,251	4.369.700,777	0,000	294,1049		
	0+340	695.827,337	4.369.698,928	0,000	294,1049		
	0+360	695.807,422	4.369.697,079	0,000	294,1049		
	0+380	695.787,508	4.369.695,229	0,000	294,1049		
	0+400	695.767,594	4.369.693,380	0,000	294,1049		
	0+420	695.747,680	4.369.691,531	0,000	294,1049		
	0+440	695.727,765	4.369.689,681	0,000	294,1049		
	0+460	695.707,851	4.369.687,832	0,000	294,1049		
	0+480	695.687,937	4.369.685,983	0,000	294,1049		
	0+500	695.668,022	4.369.684,133	0,000	294,1049		
	0+520	695.648,108	4.369.682,284	0,000	294,1049		
	0+540	695.628,194	4.369.680,435	0,000	294,1049		
	0+560	695.608,279	4.369.678,585	0,000	294,1049		
	0+580	695.588,365	4.369.676,736	0,000	294,1049		
	0+600	695.568,451	4.369.674,887	0,000	294,1049		
	0+620	695.548,536	4.369.673,037	0,000	294,1049		
	0+621,137	695.547,404	4.369.672,932	0,000	294,1049		

4.1.1.3 Replanteo desde el eje

RAMAL-2

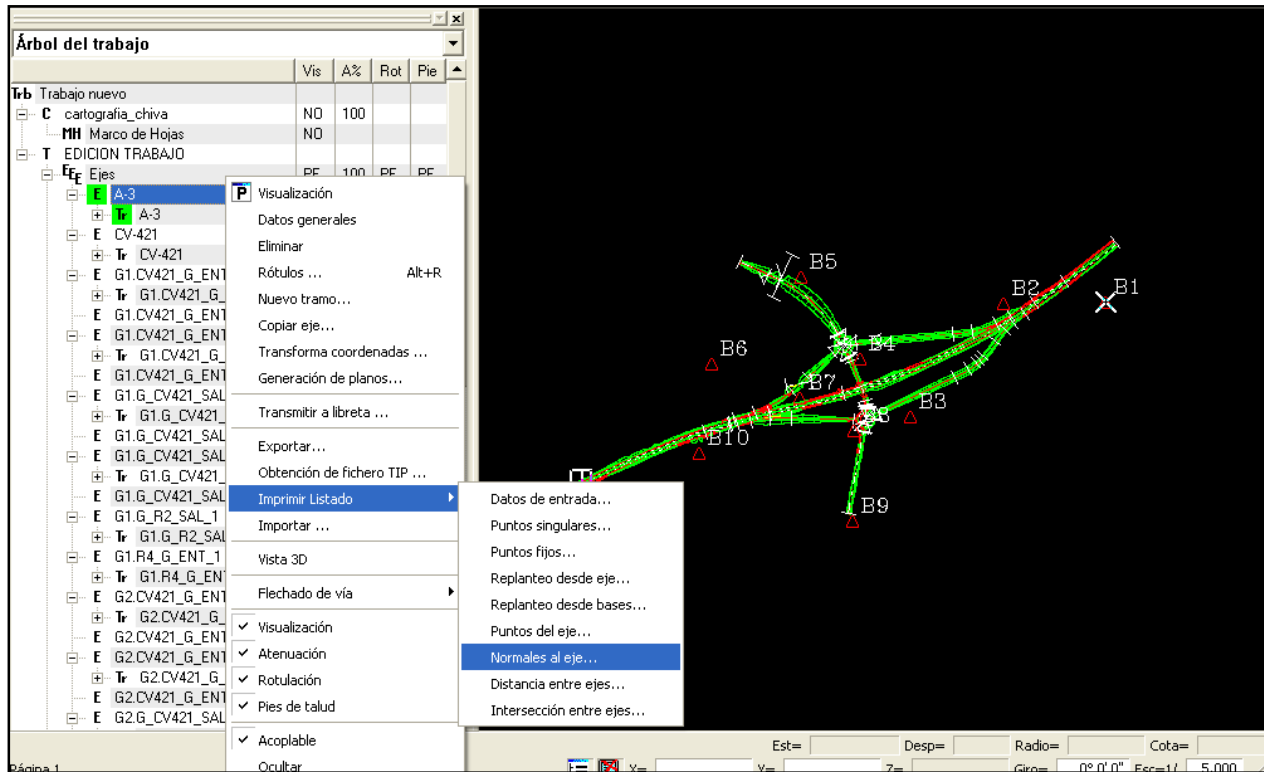


REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K.		0+000,000	Despla.	0,000			
Orientación a P.K.		0+703,319	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	695.627,046	4.369.408,189	37,1880	0,000	0,000	0,000
	0+020	695.645,146	4.369.416,698	9,2108	20,000	19,791	-2,884
	0+040	695.663,245	4.369.425,207	9,2108	40,000	39,582	-5,767
	0+060	695.681,345	4.369.433,716	9,2108	60,000	59,373	-8,651
	0+080	695.699,444	4.369.442,225	9,2108	80,000	79,164	-11,534
	0+100	695.717,544	4.369.450,735	9,2108	100,000	98,955	-14,418
	0+120	695.735,644	4.369.459,244	9,2108	120,000	118,746	-17,301
	0+140	695.753,743	4.369.467,753	9,2108	140,000	138,537	-20,185
	0+160	695.771,843	4.369.476,262	9,2108	160,000	158,328	-23,069
	0+180	695.789,942	4.369.484,771	9,2108	180,000	178,119	-25,952
	0+200	695.808,042	4.369.493,280	9,2108	200,000	197,910	-28,836
	0+220	695.826,141	4.369.501,789	9,2108	220,000	217,701	-31,719
	0+240	695.844,241	4.369.510,298	9,2108	240,000	237,492	-34,603
	0+260	695.862,341	4.369.518,807	9,2108	260,000	257,283	-37,487
	0+280	695.880,440	4.369.527,317	9,2108	280,000	277,074	-40,370
	0+300	695.898,540	4.369.535,826	9,2108	300,000	296,865	-43,254
	0+320	695.916,639	4.369.544,335	9,2108	320,000	316,657	-46,137
	0+340	695.934,739	4.369.552,844	9,2108	340,000	336,448	-49,021
PS	0+353,976	695.947,387	4.369.558,790	9,2108	353,976	350,278	-51,036
	0+360	695.952,837	4.369.561,355	9,2104	360,000	356,239	-51,902
	0+380	695.970,847	4.369.570,052	9,1755	379,999	376,059	-54,579
	0+400	695.988,517	4.369.579,415	9,0252	399,975	395,962	-56,513
PS	0+409,672	695.996,849	4.369.584,327	8,8897	409,608	405,621	-57,012
	0+420	696.005,535	4.369.589,913	8,6913	419,854	415,948	-57,142
	0+440	696.021,666	4.369.601,727	8,1599	439,525	435,919	-56,182
PS	0+449,672	696.029,116	4.369.607,895	7,8398	448,935	445,535	-55,146
	0+460	696.036,807	4.369.614,787	7,4582	458,897	455,752	-53,638
PS	0+463,883	696.039,631	4.369.617,452	7,3057	462,620	459,577	-52,973
	0+480	696.050,975	4.369.628,897	6,6296	477,942	475,353	-49,681
PS	0+484,576	696.054,083	4.369.632,256	6,4257	482,251	479,797	-48,593
	0+500	696.064,194	4.369.643,902	5,7061	496,648	494,654	-44,455
	0+520	696.076,618	4.369.659,574	4,7298	515,081	513,660	-38,233
	0+540	696.088,518	4.369.675,647	3,7485	533,376	532,452	-31,388
PS	0+554,659	696.097,080	4.369.687,546	3,0498	546,784	546,156	-26,184
	0+560	696.100,194	4.369.691,885	2,8029	551,681	551,147	-24,281
	0+580	696.112,004	4.369.708,025	1,9354	570,163	569,900	-17,331
	0+600	696.124,392	4.369.723,724	1,1963	588,995	588,891	-11,068
PS	0+610,355	696.131,173	4.369.731,549	0,8801	598,921	598,863	-8,279
	0+620	696.137,766	4.369.738,588	0,6326	608,275	608,245	-6,044
	0+640	696.152,276	4.369.752,345	0,2606	627,941	627,936	-2,570
PS	0+647,623	696.158,089	4.369.757,276	0,1665	635,506	635,504	-1,662
	0+660	696.167,825	4.369.764,916	0,0647	647,840	647,839	-0,658
	0+680	696.184,125	4.369.776,502	399,9983	667,826	667,826	0,017
	0+700	696.200,805	4.369.787,537	399,9978	687,826	687,826	0,024
PS	0+703,319	696.203,586	4.369.789,348	0,0000	691,145	691,145	0,000
PS	0+703,319	696.203,586	4.369.789,348	0,0000	691,145	691,145	0,000
PS	0+703,319	696.203,586	4.369.789,348	0,0000	691,145	691,145	0,000
PS	0+703,319	696.203,586	4.369.789,348	0,0000	691,145	691,145	0,000

4.1.1.4 Replanteo normales al eje

Autovía A-3



Normales desde puntos exteriores al eje

Selección de grupo de bases: X 710.643,223 Añadir punto Imprimir... Borrar todo

B1 Leer bases Y 4.367.289,257 Cancelar

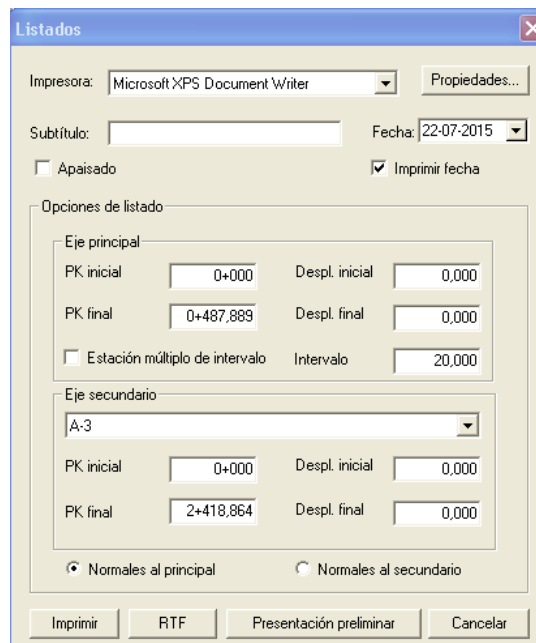
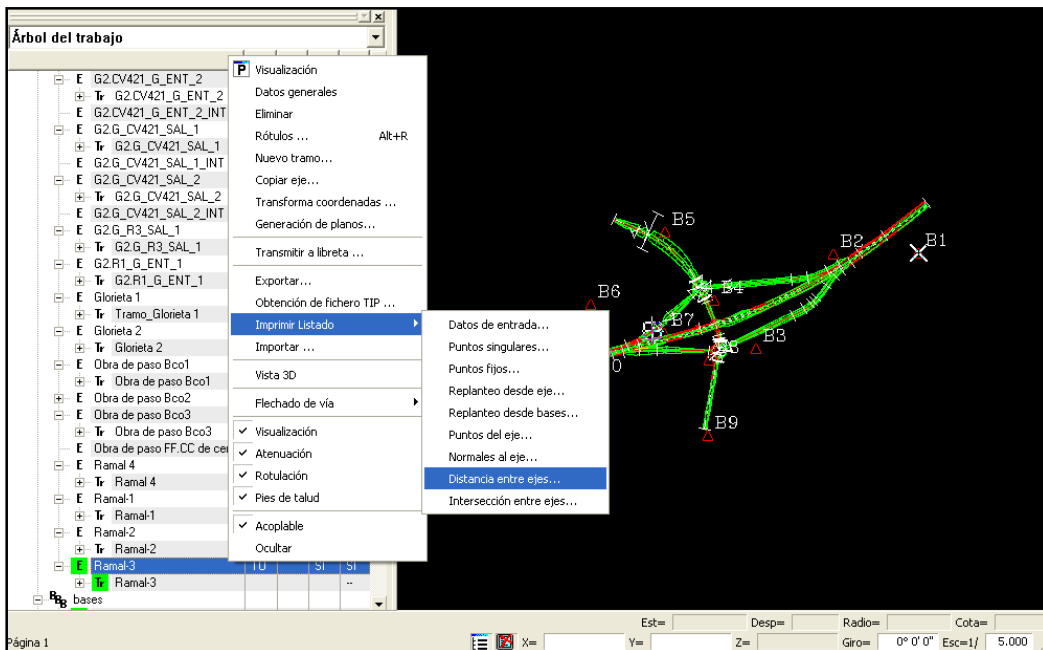
Punto	Xp	Yp	P.K.	Distancia	X	Y	Acimut	Radio
B1	696.496,596	4.369.827,775	2+259,963	147,764	696.406,973	4.369.945,257	58,5124	-4.900,000
B2	696.128,530	4.369.823,299	1+958,670	-60,240	696.160,462	4.369.772,219	64,4325	-2.500,000
B3	695.789,386	4.369.416,507	1+481,607	153,084	695.734,333	4.369.559,349	76,5808	-2.500,000
B4	695.608,922	4.369.624,225	1+383,834	-103,804	695.642,437	4.369.525,980	79,0705	-2.500,000
B5	695.393,738	4.369.919,528	1+252,065	-449,912	695.516,664	4.369.486,735	82,3821	-2.813,090
B6	695.070,056	4.369.607,307	0+858,178	-227,131	695.134,974	4.369.389,651	81,5470	1.300,000
B7	695.387,082	4.369.480,989	1+124,892	-27,511	695.393,706	4.369.454,287	84,5200	-5.792,265
B8	695.582,931	4.369.365,225	1+281,133	135,156	695.544,583	4.369.494,827	81,6856	-2.517,164
B9	695.582,281	4.369.035,832	1+199,533	452,193	695.466,009	4.369.472,821	83,4447	-3.571,989
B10	695.024,979	4.369.283,886	0+718,363	64,703	695.002,636	4.369.344,609	77,5545	3.800,000

NORMALES DESDE PUNTOS EXTERIORES AL EJE

Nombre	Coord. X	Coord. Y	Estación	Distancia	X eje	Y eje	Acimut	Radio
B1	696.496,596	4.369.827,775	2+259,963	147,764	696.406,973	4.369.945,257	58,5124	-4.900,000
B2	696.128,530	4.369.823,299	1+958,670	-60,240	696.160,462	4.369.772,219	64,4325	-2.500,000
B3	695.789,386	4.369.416,507	1+481,607	153,084	695.734,333	4.369.559,349	76,5808	-2.500,000
B4	695.608,922	4.369.624,225	1+383,834	-103,804	695.642,437	4.369.525,980	79,0705	-2.500,000
B5	695.393,738	4.369.919,528	1+252,065	-449,912	695.516,664	4.369.486,735	82,3821	-2.813,090
B6	695.070,056	4.369.607,307	0+858,178	-227,131	695.134,974	4.369.389,651	81,5470	1.300,000
B7	695.387,082	4.369.480,989	1+124,892	-27,511	695.393,706	4.369.454,287	84,5200	-5.792,265
B8	695.582,931	4.369.365,225	1+281,133	135,156	695.544,583	4.369.494,827	81,6856	-2.517,164
B9	695.582,281	4.369.035,832	1+199,533	452,193	695.466,009	4.369.472,821	83,4447	-3.571,989
B10	695.024,979	4.369.283,886	0+718,363	64,703	695.002,636	4.369.344,609	77,5545	3.800,000

4.1.1.5 Distancias entre ejes

Ramal-3
Autovía A-3



DISTANCIA ENTRE EJES
(normales a: Ramal-3)

<u>Estación</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+000,000 1+416,933	-185,979	695.547,212 695.673,692	4.369.673,223 4.369.536,874	252,3894 78,2277
0+020,000 1+395,123	-177,281	695.532,549 695.653,114	4.369.659,621 4.369.529,649	252,3894 78,7831
0+040,000 1+373,230	-168,374	695.517,886 695.632,394	4.369.646,020 4.369.522,578	252,3894 79,3406
0+060,000 1+351,249	-159,256	695.503,223 695.611,530	4.369.632,418 4.369.515,661	252,3894 79,9003
0+080,000 1+329,179	-149,925	695.488,561 695.590,521	4.369.618,817 4.369.508,901	252,3894 80,4623
0+100,000 1+307,017	-140,377	695.473,898 695.569,365	4.369.605,215 4.369.502,299	252,3894 81,0267
0+120,000 1+284,759	-130,610	695.459,235 695.548,059	4.369.591,614 4.369.495,858	252,3894 81,5935
0+140,000 1+262,405	-120,623	695.444,572 695.526,605	4.369.578,012 4.369.489,578	252,3894 82,1432
0+160,000 1+239,956	-110,428	695.429,909 695.505,009	4.369.564,411 4.369.483,451	252,3894 82,6495
0+180,000 1+217,374	-100,021	695.415,246 695.483,239	4.369.550,810 4.369.477,453	252,4148 83,1121
0+200,000 1+193,951	-89,154	695.400,535 695.460,613	4.369.537,261 4.369.471,390	252,9256 83,5427
0+220,000 1+169,739	-78,065	695.385,647 695.437,187	4.369.523,907 4.369.465,274	254,0925 83,9351
0+240,000 1+145,133	-67,184	695.370,450 695.413,343	4.369.510,906 4.369.459,197	255,9155 84,2788
0+260,000 1+120,541	-56,946	695.354,824 695.389,483	4.369.498,425 4.369.453,241	258,3429 84,5670
0+280,000 1+096,618	-47,765	695.338,715 695.366,249	4.369.486,573 4.369.447,541	260,8894 84,7942
0+300,000 1+073,408	-39,655	695.322,146 695.343,690	4.369.475,374 4.369.442,082	263,4359 84,9646
0+320,000 1+050,824	-32,567	695.305,142 695.321,728	4.369.464,847 4.369.436,819	265,9824 85,0830
0+340,000 1+028,783	-26,461	695.287,731 695.300,286	4.369.455,008 4.369.431,715	268,5288 85,1536
0+360,000 1+007,203	-21,301	695.269,941 695.279,289	4.369.445,874 4.369.426,733	271,0753 85,1797
0+380,000 0+986,010	-17,063	695.251,799 695.258,669	4.369.437,458 4.369.421,838	273,6218 85,1202
0+400,000 0+965,131	-13,753	695.233,335 695.238,364	4.369.429,774 4.369.416,974	276,1683 84,9139
0+420,000 0+944,507	-11,385	695.214,580 695.218,330	4.369.422,831 4.369.412,081	278,6371 84,5654
0+440,000 0+924,134	-9,885	695.195,595 695.198,570	4.369.416,544 4.369.407,118	280,5364 84,0801

DISTANCIA ENTRE EJES
(normales a: Ramal-3)

<u>Estación</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
0+460,000 0+903,932	-9,069	695.176,460 695.179,020	4.369.410,727 4.369.402,027	281,7794 83,4603
0+480,000 0+883,847	-8,764	695.157,243 695.159,640	4.369.405,186 4.369.396,756	282,3663 82,7073
0+487,889 0+875,951	-8,746	695.149,654 695.152,039	4.369.403,033 4.369.394,618	282,4174 82,3739

4.1.1.6 Intersección entre ejes

Autovía A-3
CV-421

Intersecciones de ejes. ✕

Datos del desplazado del eje principal

P.K. inicial Despl. inicial

P.K. final Despl. final

Datos del desplazado del eje secundario

Eje secundario

P.K. inicial Despl. inicial

P.K. final Despl. final

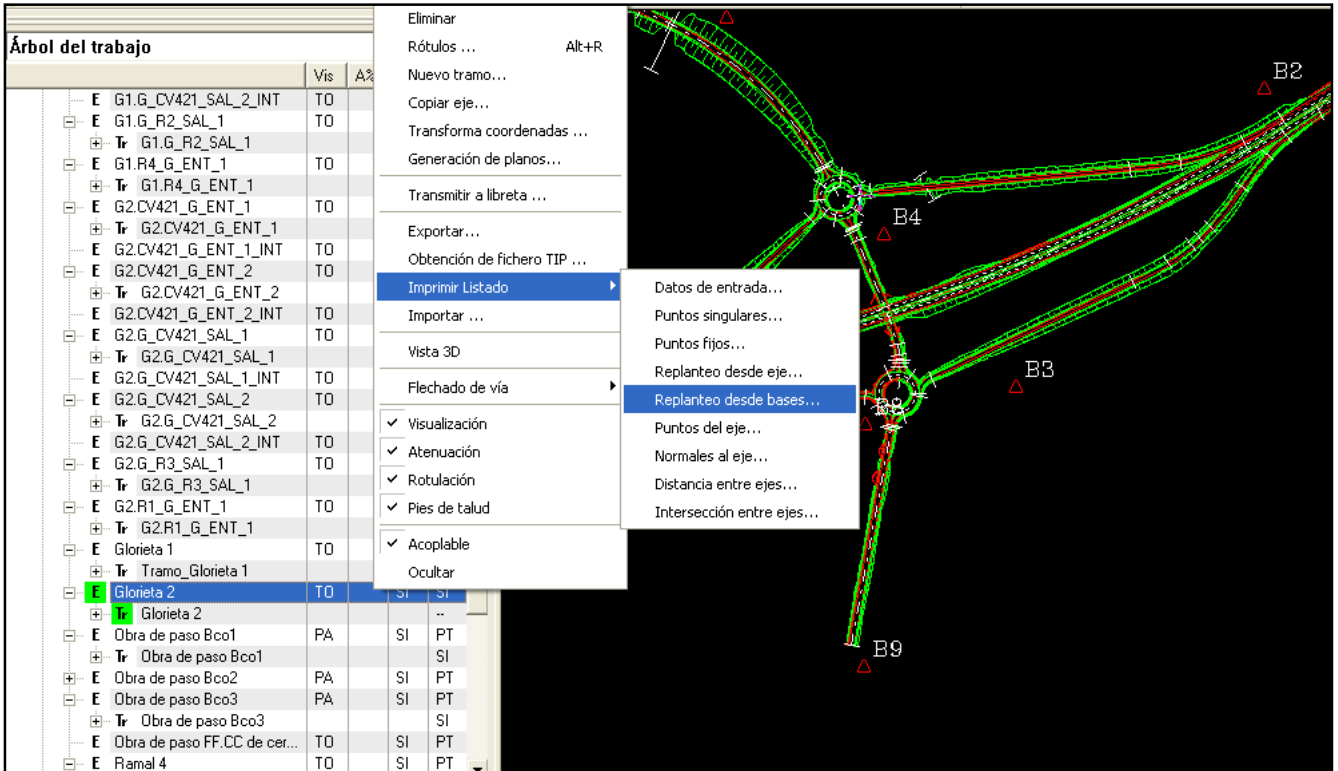
P.K.	Distancia	X	Y	Acimut
1+352,295	0,000	695.612,524	4.369.515,9...	79,8737
0+462,288	0,000			375,6088

INTERSECCIÓN DE EJES

<u>Estación</u>	<u>Dist.</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>
1+352,295	0,000	695.612,524	4.369.515,986	79,8737
0+462,288	0,000			375,6088

4.1.1.7 Replanteo desde bases

GLORIETA-2



Listados

Impresora: Microsoft XPS Document Writer Propiedades...

Subtítulo: Fecha: 22-07-2015

Apaisado Imprimir fecha

Datos del listado

Intervalo: Ángulo Acimut

Dist. al eje: Corr. por anamorfosis

Estación múltiplo de intervalo Incluir puntos singulares

Salto de página entre perfiles

	PK inicial	PK final	Base est.	Orientación
1	0+000,000	0+080,000	B5	B7
2	0+080,000	0+120,000	B7	B8
3	0+120,000	0+188,496	B8	B4

Imprimir RTF Presentación preliminar Cancelar

REPLANTEO DESDE BASES

Estación(1): B5 X = 695.393,738 Y = 4.369.919,528 Acim. = 200,9662
 Orientac.(2): B7 X = 695.387,082 Y = 4.369.480,989 Dist. = 438,590

	<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+000	159,2484	307,138	695.577,190	4.369.673,197	49,6503	270,342
	0+000,000	159,2484	307,138	695.577,190	4.369.673,197	49,6503	270,342
	0+020	157,9400	288,484	695.570,767	4.369.691,748	45,6371	279,570
	0+040	159,4805	270,050	695.554,247	4.369.702,355	41,1759	277,393
	0+060	163,5971	260,491	695.534,705	4.369.700,476	37,6935	264,513
	0+080	168,2333	264,915	695.520,510	4.369.686,915	36,6010	245,374

REPLANTEO DESDE BASES

Estación(1): B7 X = 695.387,082 Y = 4.369.480,989 Acim. = 133,9854
 Orientac.(2): B8 X = 695.582,931 Y = 4.369.365,225 Dist. = 227,504

	<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+080	36,6010	245,374	695.520,510	4.369.686,915	387,7986	327,690
	0+100	38,9062	227,707	695.517,740	4.369.667,480	386,4764	309,205
	0+119,999	44,0607	220,162	695.527,580	4.369.650,493	387,7993	290,588
PS	0+119,999	44,0607	220,162	695.527,580	4.369.650,493	387,7993	290,588
	0+120	44,0607	220,162	695.527,580	4.369.650,493	387,7993	290,588

REPLANTEO DESDE BASES

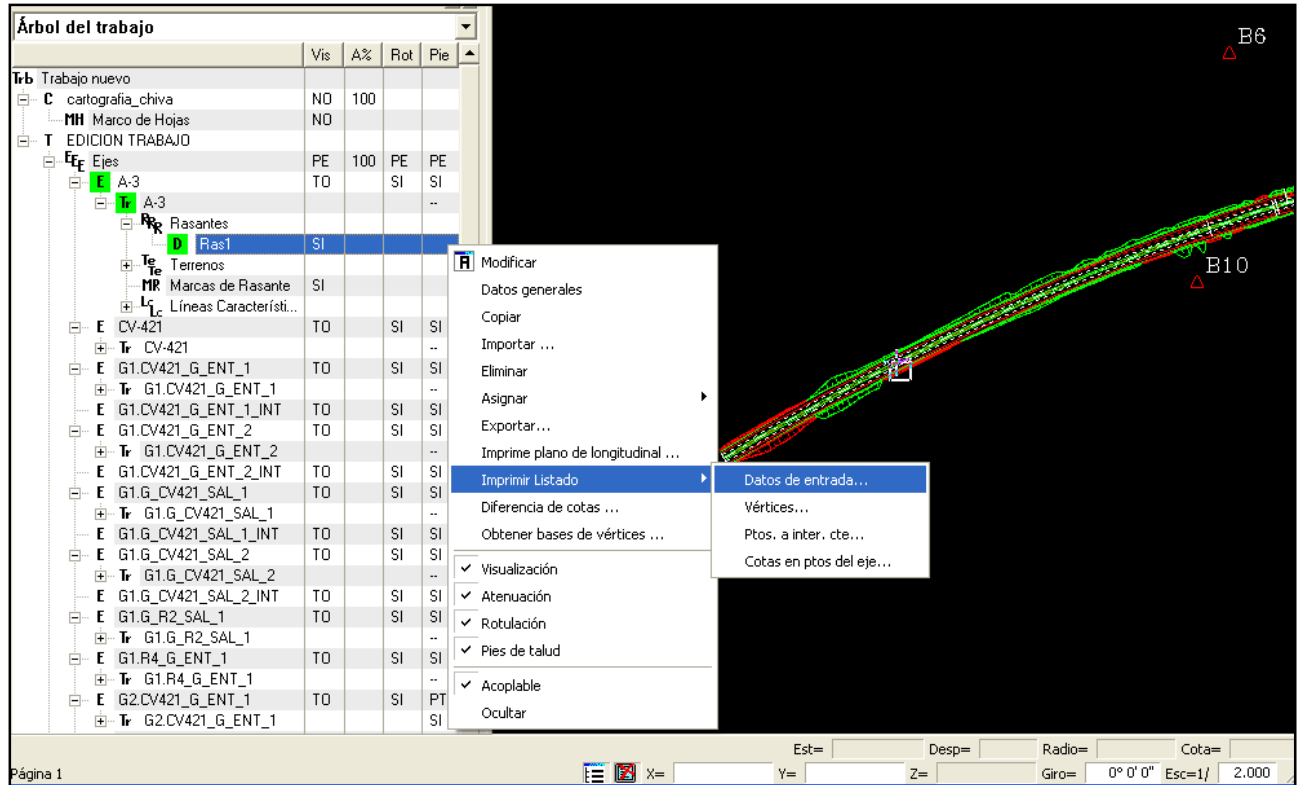
Estación(1): B8 X = 695.582,931 Y = 4.369.365,225 Acim. = 6,3672
 Orientac.(2): B4 X = 695.608,922 Y = 4.369.624,225 Dist. = 260,301

	<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+120	387,7993	290,588	695.527,580	4.369.650,493	319,8857	85,478
	0+140	391,5514	280,469	695.545,819	4.369.643,228	318,6216	65,902
	0+160	395,9003	284,161	695.564,644	4.369.648,797	332,2535	50,639
	0+180	398,5264	299,670	695.575,995	4.369.664,815	356,6117	52,266
	0+188,496	398,8134	308,026	695.577,190	4.369.673,197	363,3981	58,354
	0+188,496	398,8134	308,026	695.577,190	4.369.673,197	363,3981	58,354

4.1.2 Listados de alzado

4.1.2.1 Datos de entrada

A-3



DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	330,056•				
2	0+221,000	331,764•	0,7729	440,661	-15.276,000•	-1,589
3	0+543,000	324,964•	-2,1118	182,951	6.685,000•	0,626
4	0+864,000	326,970•	0,6249	445,887	-15.276,000•	-1,627
5	1+673,000	308,412•	-2,2939	263,918	6.685,000•	1,302
6	2+153,000	316,351•	1,6540	529,665	-15.276,000•	-2,296
7	2+418,864	311,530•	-1,8133			

CV-421

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	313,136•				
2	0+033,000	313,757•	1,8818	32,039	-1.085,000•	-0,118
3	0+313,765	310,750•	-1,0711	9,996	568,000•	0,022
4	0+334,409	310,892	0,6889•	12,464	-303,000•	-0,064
5	0+360,000	310,016•	-3,4247	23,044	568,000•	0,117
6	0+382,515	310,158	0,6323•	5,144	-303,000•	-0,011
7	0+559,712	308,270	-1,0652•	14,167	568,000•	0,044
8	0+595,168	308,777•	1,4289	11,971	-303,000•	-0,059
9	0+625,246	308,019	-2,5218•	18,032	100,000•	0,406
10	0+644,000	310,927•	15,5099	18,120	-100,000•	-0,410
11	0+671,000	310,222	-2,6105•	13,700	150,000•	0,156
12	0+914,000	326,073•	6,5229	428,181	-3.050,000•	-7,514
13	1+129,415	309,883•	-7,5158			

GLORIETA-1

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	0-117,352	309,636•				
2	0-023,105	311,317•	1,7839	68,496•	-1.919,874	-0,305
3	0+071,142	309,636•	-1,7839	68,496•	1.919,874	0,305
4	0+165,390	311,317•	1,7839	68,496•	-1.919,874	-0,305
5	0+259,638	309,636•	-1,7839			

GLORIETA-2

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	312,652•				
2	0+155,577	310,134•	-1,6185	143,121	9.801,000•	0,261
3	0+588,392	309,449•	-0,1582	3,853	1.374,000•	0,001
4	0+603,614	309,468	0,1222•	5,544	-1.085,000•	-0,004
5	0+617,504	309,414•	-0,3888			

RAMAL-1

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	312,652•				
2	0+155,577	310,134•	-1,6185	143,121	9.801,000•	0,261
3	0+588,392	309,449•	-0,1582	3,853	1.374,000•	0,001
4	0+603,614	309,468	0,1222•	5,544	-1.085,000•	-0,004
5	0+617,504	309,414•	-0,3888			

RAMAL-2

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+003,013	310,530•				
2	0+011,170	310,645•	1,4121	16,281	-1.085,000•	-0,031
3	0+031,796	310,627•	-0,0885	6,598	1.374,000•	0,004
4	0+622,204	312,940•	0,3917	16,915	2.636,000•	0,014
5	0+644,179	313,167	1,0334•	3,023	-3.050,000•	0,000
6	0+704,682	313,732•	0,9343			

RAMAL-3

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	308,900•				
2	0+010,000	308,724•	-1,7639	16,835	568,000•	0,062
3	0+040,000	309,084	1,2000•	19,567	568,000•	0,084
4	0+359,000	323,901•	4,6449	99,282	-3.050,000•	-0,404
5	0+487,889	325,692	1,3897•			

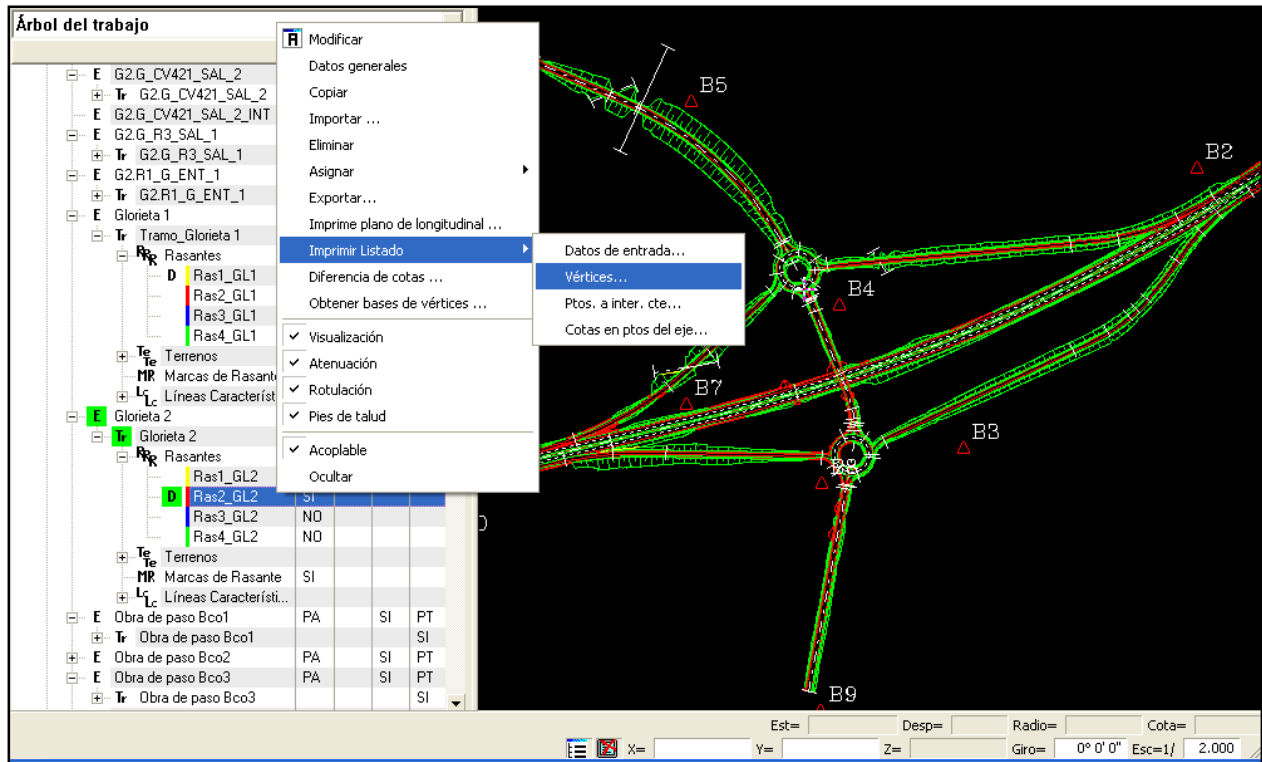
RAMAL-4

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	324,738•				
2	0+142,000	323,350	-0,9776•	111,651	-3.050,000•	-0,511
3	0+426,000	310,177•	-4,6383	21,107	568,000•	0,098
4	0+455,000	309,910	-0,9222•	16,503	303,000•	0,112
5	0+467,210	310,462•	4,5243			

4.1.2.2 Vértices

GLORIETA-2



LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 309,374	0+000,000	309,374	3,2053		
2	0+051,779 311,034	0+017,532 0+086,027	309,936 309,936	3,2053 -3,2052	68,496 -0,549	-1.068,489 -6,4105
3	0+146,027 308,013	0+111,779 0+180,275	309,111 309,111	-3,2052 3,2053	68,496 0,549	1.068,488 6,4105
4	0+188,496 309,374	0+188,496	309,374	3,2053		

GLORIETA-1

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-117,352 309,636	0-117,352	309,636	1,7839		
2	0-023,105 311,317	0-057,352 0+011,142	310,707 310,707	1,7839 -1,7839	68,496 -0,305	-1.919,874 -3,5677
3	0+071,142 309,636	0+036,894 0+105,390	310,247 310,247	-1,7839 1,7839	68,496 0,305	1.919,874 3,5677
4	0+165,390 311,317	0+131,142 0+199,638	310,707 310,707	1,7839 -1,7839	68,496 -0,305	-1.919,874 -3,5677
5	0+259,638 309,636	0+259,638	309,636	-1,7839		

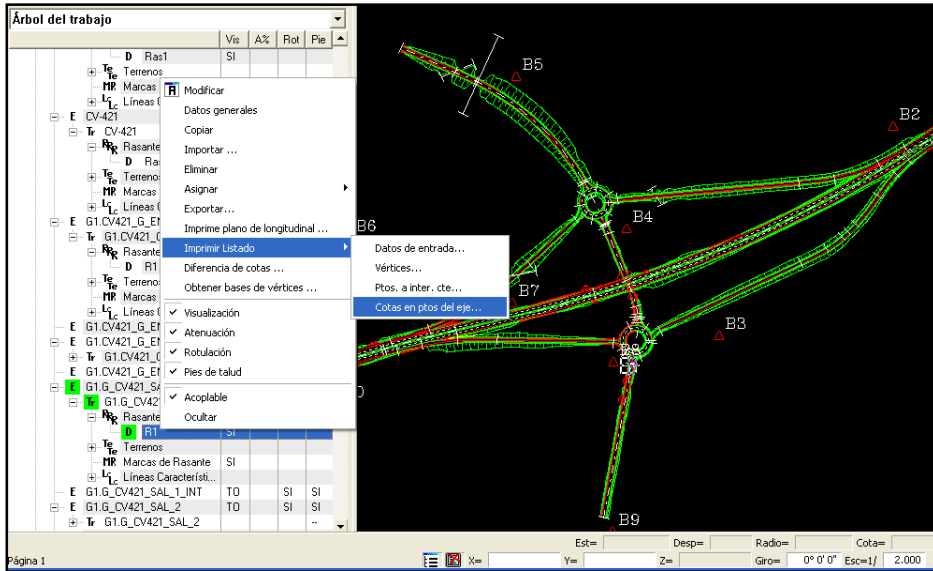
Abocinamiento: G1.CV421_G_ENT_1

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+000,000 310,774	0+000,000	310,774	-1,2000		
2	0+007,951 310,679	0+000,002 0+015,900	310,774 310,860	-1,2000 2,2879	15,898 0,069	455,790 3,4879
3	0+018,738 310,925	0+015,904 0+021,573	310,861 310,955	2,2879 1,0435	5,669 -0,009	-455,583 -1,2444
4	0+021,575 310,955	0+021,575	310,955	1,0435		

4.1.2.3 Cotas en puntos del eje

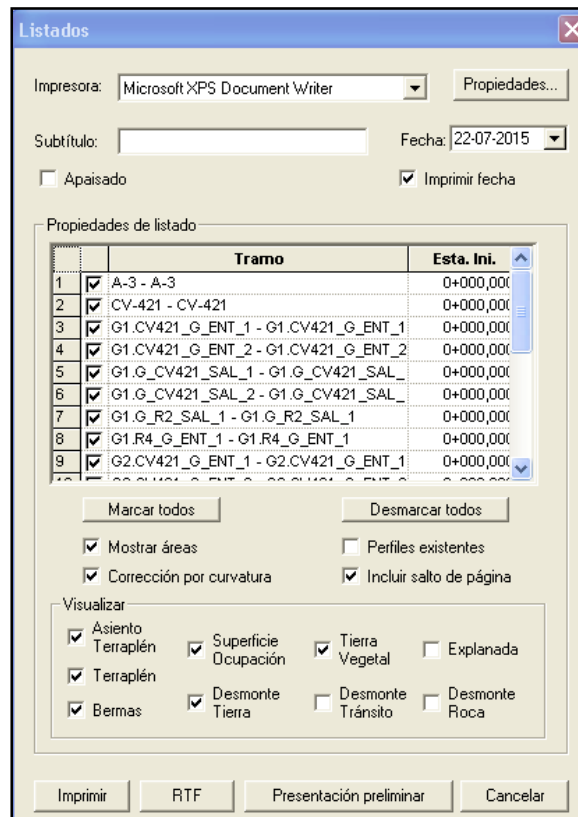
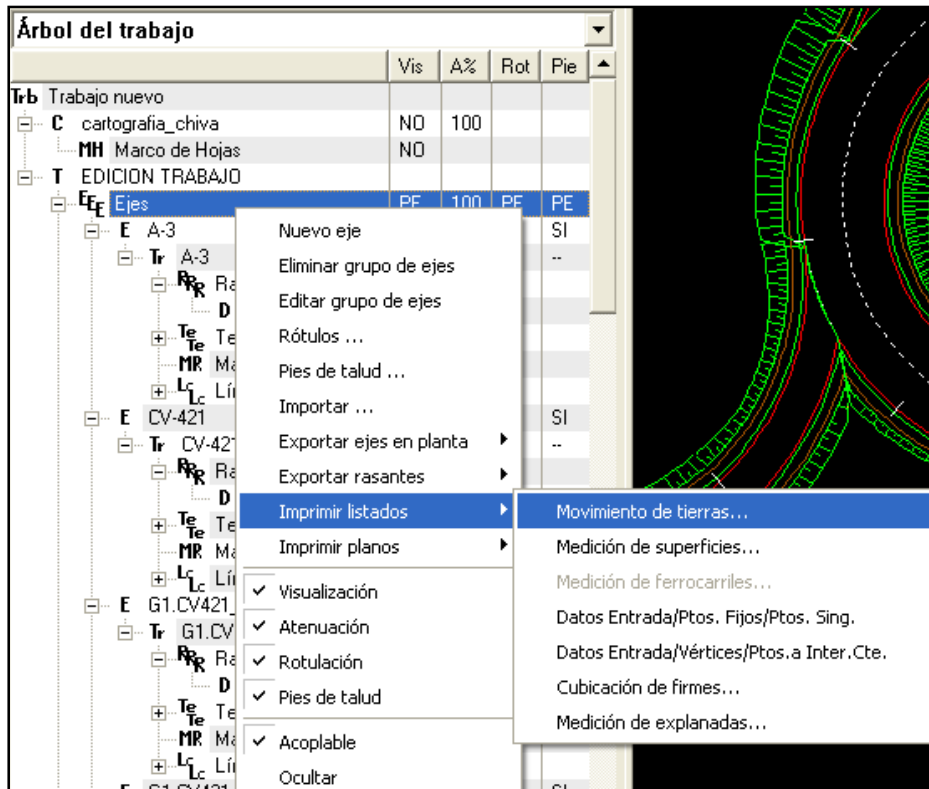
Abocinamiento: G1.G_CV421_SAL_1



COTAS EN PUNTOS DEL EJE

Estación	Cota	Pente.(%)
0+000,000	310,475	1,7000
0+001,000	310,492	1,6535
0+002,000	310,508	1,6068
0+003,000	310,524	1,5602
0+004,000	310,539	1,5136
0+005,000	310,554	1,4670
0+006,000	310,569	1,4204
0+007,000	310,583	1,3737
0+008,000	310,596	1,3271
0+009,000	310,609	1,2805
0+010,000	310,622	1,2339
0+011,000	310,634	1,1872
0+012,000	310,645	1,1406
0+013,000	310,657	1,0940
0+014,000	310,667	1,0474
0+015,000	310,678	1,0007
0+016,000	310,687	0,9541
0+017,000	310,697	0,9075
0+018,000	310,706	0,8758
0+019,000	310,714	0,9224
0+020,000	310,724	0,9690
0+021,000	310,734	1,0156
0+022,000	310,744	1,0623
0+023,000	310,755	1,1089
0+024,000	310,766	1,1555
0+025,000	310,778	1,2022
0+026,000	310,790	1,2488
0+027,000	310,803	1,2954
0+028,000	310,816	1,3421
0+029,000	310,830	1,3887
0+029,426	310,836	1,4085

4.1.2.4 *Movimiento de tierras*



Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

A-3 - A-3

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0	0,01	74,20
	1	600	300	0	1.338	0,00	0,00
0+020	1	600	300	0	1.338	0,00	73,61
	0	640	320	0	1.750	0,00	0,00
0+040	1	1.241	620	0	3.088	0,00	102,68
	0	730	365	0	2.296	0,00	0,00
0+060	1	1.971	985	0	5.384	0,00	122,27
	0	755	377	0	2.358	0,00	0,00
0+080	1	2.726	1.363	0	7.742	0,00	113,96
	0	745	373	0	2.199	0,00	0,00
0+100	1	3.471	1.736	0	9.941	0,00	104,80
	0	696	348	0	1.835	0,00	0,00
0+120	1	4.167	2.084	0	11.777	0,00	73,23
	8	606	303	1	943	0,00	0,00
0+140	9	4.773	2.386	1	12.720	0,13	19,89
	558	690	345	576	99	0,00	0,00
0+160	567	5.463	2.731	577	12.819	61,45	0,00
	841	841	421	1.942	0	0,00	0,00
0+180	1.408	6.304	3.152	2.519	12.819	131,69	0,00
	899	899	450	2.774	0	0,00	0,00
0+200	2.308	7.203	3.601	5.294	12.819	135,18	0,00
	802	802	401	2.350	0	0,00	0,00
0+220	3.110	8.005	4.002	7.643	12.819	89,16	0,00
	716	723	362	1.545	3	0,00	0,00
0+240	3.826	8.728	4.364	9.188	12.822	66,44	0,48
	563	613	307	962	35	0,00	0,00
0+260	4.388	9.341	4.671	10.150	12.857	39,04	3,13
	499	599	300	689	75	0,00	0,00
0+280	4.888	9.940	4.970	10.839	12.933	29,84	4,50
	412	592	296	517	109	0,00	0,00
0+300	5.299	10.533	5.266	11.355	13.041	22,40	6,58
	345	580	290	399	163	0,00	0,00
0+320	5.645	11.113	5.556	11.754	13.205	18,21	9,50
	343	592	296	353	175	0,00	0,00
0+340	5.988	11.705	5.852	12.107	13.379	17,40	6,62
	408	601	301	459	78	0,00	0,00
0+360	6.396	12.306	6.153	12.566	13.457	26,65	1,61
	542	601	300	611	13	0,00	0,00
0+380	6.938	12.907	6.453	13.177	13.469	36,17	0,00
	631	631	315	871	0	0,00	0,00
0+400	7.569	13.538	6.769	14.048	13.469	50,77	0,00
	680	680	340	1.142	0	0,00	0,00
0+420	8.249	14.218	7.109	15.190	13.469	62,93	0,00
	719	719	359	1.405	0	0,00	0,00
0+440	8.967	14.936	7.468	16.594	13.469	75,87	0,00
	749	749	374	1.574	0	0,00	0,00
0+460	9.716	15.685	7.843	18.168	13.469	81,26	0,00
	694	694	347	1.724	0	0,00	0,00
0+480	10.410	16.379	8.190	19.892	13.469	98,27	0,00
	721	721	361	2.132	0	0,00	0,00
0+500	11.131	17.100	8.550	22.025	13.469	114,96	0,00
	721	721	360	2.369	0	0,00	0,00
0+520	11.852	17.821	8.911	24.394	13.469	119,25	0,00
	695	695	348	1.911	0	0,00	0,00
0+540	12.547	18.516	9.258	26.305	13.469	78,65	0,00
	611	611	306	1.391	0	0,00	0,00
0+560	13.158	19.128	9.564	27.696	13.469	66,73	0,00
	648	649	324	1.259	0	0,00	0,00
0+580	13.807	19.776	9.888	28.955	13.469	57,24	0,00
	641	641	321	1.020	0	0,00	0,00
0+600	14.448	20.418	10.209	29.975	13.469	44,42	0,00
	653	653	326	790	0	0,00	0,00
0+620	15.101	21.070	10.535	30.765	13.469	36,00	0,00
	664	672	336	801	0	0,00	0,00
0+640	15.765	21.743	10.871	31.565	13.470	43,50	0,09
	632	713	356	896	22	0,00	0,00
0+660	16.397	22.456	11.228	32.462	13.492	42,17	2,81
	527	684	342	692	81	0,00	0,00
0+680	16.924	23.140	11.570	33.154	13.573	25,89	5,59
	525	716	358	707	82	0,00	0,00
0+700	17.449	23.856	11.928	33.861	13.656	54,23	1,53
	573	689	344	1.166	86	0,00	0,00
0+720	18.022	24.544	12.272	35.026	13.742	48,72	5,65
	431	739	369	697	240	0,00	0,00
0+740	18.453	25.283	12.642	35.723	13.982	45,34	23,05
	304	802	401	479	567	0,00	0,00
0+760	18.757	26.035	13.043	36.202	14.549	14,04	35,47
	297	771	385	608	607	0,00	0,00
0+780	19.054	26.856	13.428	36.810	15.156	27,89	27,95
	356	754	377	627	518	0,00	0,00
0+800	19.410	27.611	13.805	37.437	15.674	38,73	17,11

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
	495	725	363	920	236	0,00	0,00
0+820	19.905	28.336	14.168	38.358	15.910	69,90	5,65
	545	717	358	995	119	0,00	0,00
0+840	20.450	29.052	14.526	39.353	16.029	41,13	7,13
	615	717	359	999	68	0,00	0,00
0+860	21.065	29.770	14.885	40.352	16.097	64,87	0,00
	676	676	338	1.575	0	0,00	0,00
0+880	21.741	30.446	15.223	41.928	16.097	81,21	0,00
	389	389	194	1.543	0	0,00	0,00
0+900	22.129	30.835	15.417	43.471	16.097	75,96	0,00
	351	351	175	1.531	0	0,00	0,00
0+920	22.480	31.185	15.593	45.001	16.097	67,55	0,00
	364	364	182	1.213	0	0,00	0,00
0+940	22.844	31.549	15.775	46.215	16.097	54,23	0,00
	413	413	207	965	0	0,00	0,00
0+960	23.257	31.962	15.981	47.180	16.097	41,98	0,00
	464	473	236	706	1	0,00	0,00
0+980	23.721	32.435	16.218	47.885	16.098	28,39	0,18
	414	524	262	374	58	0,00	0,00
1+000	24.135	32.959	16.480	48.259	16.156	8,59	6,77
	318	567	284	197	138	0,00	0,00
1+020	24.452	33.526	16.763	48.456	16.294	19,77	1,78
	578	625	312	602	9	0,00	0,00
1+040	25.030	34.151	17.075	49.058	16.304	40,58	0,03
	682	696	348	1.024	2	0,00	0,00
1+060	25.711	34.847	17.424	50.082	16.306	60,30	0,20
	670	687	343	1.413	6	0,00	0,00
1+080	26.382	35.534	17.767	51.495	16.312	82,40	0,46
	647	673	336	1.700	16	0,00	0,00
1+100	27.029	36.207	18.103	53.196	16.328	90,65	1,24
	605	643	322	1.535	32	0,00	0,00
1+120	27.634	36.850	18.425	54.731	16.359	24,13	2,09
	372	555	278	209	121	0,00	0,00
1+140	28.006	37.406	18.703	54.939	16.481	2,56	8,38
	124	528	264	22	266	0,00	0,00
1+160	28.130	37.933	18.967	54.961	16.746	0,09	18,60
	4	530	265	0	425	0,00	0,00
1+180	28.134	38.463	19.232	54.962	17.172	0,00	23,26
	0	546	273	0	497	0,00	0,00
1+200	28.134	39.010	19.505	54.962	17.669	0,00	26,34
	27	563	282	2	426	0,00	0,00
1+220	28.161	39.573	19.786	54.964	18.095	0,25	18,40
	88	573	286	15	342	0,00	0,00
1+240	28.250	40.146	20.073	54.979	18.437	1,47	16,17
	144	576	288	53	312	0,00	0,00
1+260	28.393	40.722	20.361	55.032	18.749	3,86	15,09
	174	595	298	75	302	0,00	0,00
1+280	28.568	41.317	20.659	55.107	19.051	3,05	15,21
	137	574	287	39	308	0,00	0,00
1+300	28.704	41.891	20.945	55.146	19.358	0,96	15,31
	70	543	272	8	304	0,00	0,00
1+320	28.774	42.434	21.217	55.155	19.662	0,15	15,12
	116	534	267	18	278	0,00	0,00
1+340	28.890	42.968	21.484	55.172	19.940	2,11	12,42
	266	557	278	355	219	0,00	0,00
1+360	29.157	43.525	21.762	55.527	20.159	40,85	9,31
	418	610	305	503	203	0,00	0,00
1+380	29.574	44.134	22.067	56.030	20.361	7,80	10,54
	434	661	331	110	224	0,00	0,00
1+400	30.008	44.796	22.398	56.140	20.585	5,98	11,68
	575	713	356	202	233	0,00	0,00
1+420	30.583	45.508	22.754	56.342	20.818	15,25	11,83
	625	704	352	413	240	0,00	0,00
1+440	31.208	46.212	23.106	56.755	21.058	25,46	12,14
	643	720	360	460	250	0,00	0,00
1+460	31.851	46.932	23.466	57.215	21.308	19,72	12,91
	683	754	377	336	249	0,00	0,00
1+480	32.534	47.686	23.843	57.550	21.557	14,38	12,72
	647	719	360	270	266	0,00	0,00
1+500	33.181	48.405	24.203	57.821	21.823	12,98	14,26
	534	645	323	268	288	0,00	0,00
1+520	33.715	49.051	24.525	58.088	22.111	13,38	15,18
	465	603	302	265	317	0,00	0,00
1+540	34.180	49.654	24.827	58.353	22.428	12,74	15,85
	415	586	293	254	327	0,00	0,00
1+560	34.594	50.240	25.120	58.607	22.755	12,32	16,64
	407	570	285	222	249	0,00	0,00
1+580	35.001	50.810	25.405	58.829	23.003	10,10	0,42
	459	554	277	173	7	0,00	0,00
1+600	35.460	51.364	25.682	59.002	23.011	7,50	0,44
	481	550	275	134	15	0,00	0,00
1+620	35.941	51.914	25.957	59.136	23.025	6,35	1,04
	433	552	276	118	26	0,00	0,00
1+640	36.374	52.466	26.233	59.253	23.052	5,61	1,57

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
	425	550	275	115	36	0,00	0,00
1+680	37.205	53.564	26.782	59.477	23.122	6,11	1,72
	470	551	276	134	32	0,00	0,00
1+700	37.675	54.115	27.058	59.611	23.154	7,52	1,50
	499	556	278	179	27	0,00	0,00
1+720	38.174	54.672	27.336	59.791	23.181	10,64	1,22
	518	568	284	241	22	0,00	0,00
1+740	38.692	55.240	27.620	60.031	23.203	13,32	1,01
	536	583	292	295	18	0,00	0,00
1+760	39.228	55.823	27.912	60.326	23.221	16,08	0,73
	556	596	298	353	11	0,00	0,00
1+780	39.784	56.419	28.210	60.679	23.232	19,21	0,36
	585	609	304	407	4	0,00	0,00
1+800	40.368	57.028	28.514	61.086	23.236	21,20	0,04
	614	617	308	444	0	0,00	0,00
1+820	40.982	57.645	28.822	61.531	23.236	23,51	0,00
	617	617	309	483	0	0,00	0,00
1+840	41.600	58.262	29.131	62.014	23.236	24,62	0,00
	591	591	295	480	0	0,00	0,00
1+860	42.191	58.853	29.427	62.493	23.236	22,74	0,00
	557	557	278	421	0	0,00	0,00
1+880	42.747	59.410	29.705	62.914	23.236	19,48	0,00
	519	519	260	348	0	0,00	0,00
1+900	43.267	59.929	29.965	63.262	23.236	15,56	0,00
	475	476	238	271	0	0,00	0,00
1+920	43.741	60.406	30.203	63.533	23.236	11,32	0,00
	367	426	213	183	5	0,00	0,00
1+940	44.108	60.832	30.416	63.715	23.240	7,13	0,61
	283	477	239	150	42	0,00	0,00
1+960	44.391	61.309	30.654	63.865	23.283	11,04	5,03
	342	679	339	160	131	0,00	0,00
1+980	44.734	61.987	30.994	64.026	23.413	5,26	8,24
	156	560	280	94	200	0,00	0,00
2+000	44.889	62.548	31.274	64.120	23.613	3,84	12,02
	58	625	313	78	294	0,00	0,00
2+020	44.947	63.173	31.587	64.198	23.907	3,99	16,87
	55	679	339	81	375	0,00	0,00
2+040	45.002	63.852	31.926	64.279	24.282	4,09	20,71
	57	695	348	88	446	0,00	0,00
2+060	45.059	64.547	32.273	64.367	24.728	4,62	23,32
	89	708	354	82	493	0,00	0,00
2+080	45.148	65.254	32.627	64.449	25.221	1,25	28,21
	89	703	351	83	546	0,00	0,00
2+100	45.237	65.957	32.979	64.532	25.767	5,08	27,61
	83	681	341	100	568	0,00	0,00
2+120	45.320	66.639	33.319	64.632	26.336	5,06	28,93
	89	670	335	96	596	0,00	0,00
2+140	45.408	67.308	33.654	64.728	26.932	4,50	30,68
	67	641	321	85	601	0,00	0,00
2+160	45.475	67.949	33.975	64.813	27.533	4,18	29,42
	60	626	313	85	591	0,00	0,00
2+180	45.535	68.575	34.288	64.897	28.124	4,27	29,73
	54	623	311	86	589	0,00	0,00
2+200	45.589	69.198	34.599	64.983	28.713	4,31	29,28
	53	627	313	87	583	0,00	0,00
2+220	45.642	69.825	34.912	65.070	29.297	4,35	29,18
	55	628	314	87	576	0,00	0,00
2+240	45.697	70.453	35.226	65.157	29.873	4,31	27,25
	63	619	309	86	528	0,00	0,00
2+260	45.759	71.071	35.536	65.242	30.400	4,27	24,55
	95	620	310	87	444	0,00	0,00
2+280	45.854	71.691	35.846	65.330	30.844	4,48	19,95
	120	621	310	91	361	0,00	0,00
2+300	45.974	72.312	36.156	65.421	31.206	4,65	16,28
	133	620	310	93	295	0,00	0,00
2+320	46.107	72.931	36.466	65.514	31.501	4,61	13,31
	137	624	312	87	247	0,00	0,00
2+340	46.244	73.555	36.778	65.601	31.748	4,20	10,94
	155	620	310	84	179	0,00	0,00
2+360	46.399	74.176	37.088	65.685	31.927	4,27	6,34
	257	598	299	91	90	0,00	0,00
2+380	46.656	74.774	37.387	65.776	32.017	4,94	2,94
	391	580	290	113	41	0,00	0,00
2+400	47.047	75.354	37.677	65.889	32.058	6,88	1,38
	442	539	269	160	18	0,00	0,00
2+418,864	47.488	75.893	37.947	66.048	32.077	10,49	0,56
TOTAL:	47.488	75.893	37.947	66.048	32.077		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CV-421 - CV-421

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0	2,08	0,24
	300	320	160	152	1	0,00	0,00
0+020	300	320	160	152	1	13,38	0,00
	322	322	161	325	0	0,00	0,00
0+040	622	642	321	477	1	17,80	0,00
	322	322	161	368	0	0,00	0,00
0+060	944	964	482	844	1	18,51	0,00
	342	342	171	373	0	0,00	0,00
0+080	1.286	1.306	653	1.217	1	18,14	0,00
	339	339	170	362	0	0,00	0,00
0+100	1.626	1.645	823	1.579	1	17,73	0,00
	344	344	172	331	0	0,00	0,00
0+120	1.970	1.989	995	1.910	1	16,96	0,00
	325	325	162	333	0	0,00	0,00
0+140	2.295	2.314	1.157	2.243	1	14,59	0,00
	316	316	158	238	0	0,00	0,00
0+160	2.611	2.630	1.315	2.481	1	10,02	0,00
	312	312	156	166	0	0,00	0,00
0+180	2.923	2.942	1.471	2.647	1	7,96	0,00
	319	319	159	242	0	0,00	0,00
0+200	3.241	3.261	1.630	2.889	1	16,87	0,00
	343	343	172	373	0	0,00	0,00
0+220	3.585	3.604	1.802	3.261	1	18,32	0,00
	264	397	198	289	231	0,00	0,00
0+240	3.848	4.001	2.001	3.550	232	11,44	24,28
	108	327	164	91	771	0,00	0,00
0+260	3.957	4.329	2.184	3.640	1.003	0,00	47,99
	94	321	160	36	492	0,00	0,00
0+280	4.051	4.649	2.325	3.677	1.495	6,68	0,01
	243	261	131	107	1	0,00	0,00
0+300	4.293	4.911	2.455	3.784	1.496	3,83	0,00
	40	40	20	19	0	0,00	0,00
0+319	4.333	4.950	2.475	3.803	1.496	0,00	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+379	4.333	4.950	2.475	3.803	1.496	5,90	0,34
	6	7	4	3	0	0,00	0,00
0+380	4.339	4.958	2.479	3.806	1.496	0,00	0,00
	68	77	38	41	1	0,00	0,00
0+400	4.407	5.035	2.517	3.847	1.497	8,21	0,14
	294	310	155	186	1	0,00	0,00
0+420	4.701	5.344	2.672	4.034	1.498	10,67	0,11
	258	315	157	162	62	0,00	0,00
0+440	4.959	5.659	2.830	4.196	1.560	5,98	12,25
	45	98	49	28	91	0,00	0,00
0+460	5.005	5.757	2.879	4.224	1.651	0,00	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+480	5.005	5.757	2.879	4.224	1.651	0,00	0,00
	223	304	152	150	95	0,00	0,00
0+500	5.228	6.061	3.031	4.374	1.746	6,33	0,00
	282	282	141	110	0	0,00	0,00
0+520	5.510	6.343	3.171	4.483	1.746	6,00	0,00
	304	304	152	147	0	0,00	0,00
0+540	5.813	6.646	3.323	4.631	1.746	6,54	0,00
	282	282	141	107	0	0,00	0,00
0+560	6.095	6.929	3.464	4.737	1.746	4,39	0,00
	290	290	145	121	0	0,00	0,00
0+580	6.386	7.219	3.610	4.859	1.746	8,27	0,00
	106	106	53	73	0	0,00	0,00
0+588,879	6.492	7.325	3.663	4.932	1.746	8,15	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+677,764	6.492	7.325	3.663	4.932	1.746	0,00	0,00
	13	13	7	29	0	0,00	0,00
0+680	6.505	7.338	3.669	4.961	1.746	26,25	0,00
	514	514	257	1.492	0	0,00	0,00
0+700	7.019	7.852	3.926	6.453	1.746	103,59	0,00
	666	666	333	2.411	0	0,00	0,00
0+720	7.685	8.518	4.259	8.863	1.746	131,16	0,00
	709	709	354	3.083	0	0,00	0,00
0+740	8.393	9.227	4.613	11.946	1.746	182,14	0,00
	839	839	419	3.957	0	0,00	0,00
0+760	9.232	10.066	5.033	15.904	1.746	203,68	0,00
	909	909	454	4.725	0	0,00	0,00
0+780	10.141	10.974	5.487	20.629	1.746	259,05	0,00
	973	973	487	5.491	0	0,00	0,00
0+800	11.114	11.948	5.974	26.120	1.746	289,27	0,00
	1.017	1.017	508	6.020	0	0,00	0,00
0+820	12.131	12.964	6.482	32.140	1.746	311,38	0,00
	1.043	1.043	521	6.370	0	0,00	0,00
0+840	13.174	14.007	7.004	38.510	1.746	324,06	0,00
	1.051	1.051	526	6.486	0	0,00	0,00
0+860	14.225	15.058	7.529	44.995	1.746	323,60	0,00

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+880	1.047	1.047	524	6.416	0	0,00	0,00
	15.272	16.105	8.053	51.412	1.746	319,12	0,00
	1.049	1.049	524	6.434	0	0,00	0,00
0+900	16.321	17.154	8.577	57.846	1.746	324,74	0,00
	1.057	1.057	529	6.553	0	0,00	0,00
0+920	17.378	18.211	9.106	64.398	1.746	329,94	0,00
	1.002	1.002	501	5.939	0	0,00	0,00
0+940	18.380	19.213	9.606	70.337	1.746	217,75	0,00
	653	653	326	3.404	0	0,00	0,00
0+960	19.033	19.866	9.933	73.741	1.746	0,00	0,00
	859	859	430	4.971	0	0,00	0,00
1+000	19.892	20.725	10.362	78.713	1.746	220,21	0,00
	564	564	282	3.456	0	0,00	0,00
1+020	20.455	21.288	10.644	82.168	1.746	131,36	0,00
	559	559	280	2.618	0	0,00	0,00
1+040	21.014	21.847	10.924	84.786	1.746	136,39	0,00
	617	617	309	2.182	0	0,00	0,00
1+060	21.632	22.465	11.232	86.968	1.746	102,39	0,00
	584	584	292	1.739	0	0,00	0,00
1+080	22.215	23.048	11.524	88.707	1.746	67,98	0,00
	475	475	237	1.039	0	0,00	0,00
1+100	22.690	23.523	11.762	89.746	1.746	35,96	0,00
	358	358	179	406	0	0,00	0,00
1+120	23.048	23.881	11.941	90.153	1.746	4,35	0,00
	96	127	63	21	2	0,00	0,00
1+129,415	23.144	24.008	12.004	90.174	1.748	0,16	0,46
TOTAL:	23.144	24.008	12.004	90.174	1.748		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.CV421_G_ENT_1 - G1.CV421_G_ENT_1

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0	0,00	4,75
	88	143	43	45	18	0,00	0,00
0+020	88	143	43	45	18	1,95	0,00
	5	5	1	3	0	0,00	0,00
0+021,575	93	148	44	48	18	2,13	0,00
TOTAL:	93	148	44	48	18		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.CV421_G_ENT_2 - G1.CV421_G_ENT_2

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0	1,54	0,82
	58	159	48	10	14	0,00	0,00
0+020	58	159	48	10	14	0,00	0,50
	0	13	4	0	3	0,00	0,00
0+024,509	58	172	52	10	17	0,00	0,37
TOTAL:	58	172	52	10	17		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.G_CV421_SAL_1 - G1.G_CV421_SAL_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,02
	41	142	43	9	25	0,00	0,00
0+020	41	142	43	9	25	0,84	0,59
	39	68	20	8	4	0,00	0,00
0+029,426	81	209	63	17	30	0,00	0,00
TOTAL:	81	209	63	17	30		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.G_CV421_SAL_2 - G1.G_CV421_SAL_2

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	2,36	0,00
	146	146	44	74	0	0,00	0,00
0+020	146	146	44	74	0	4,53	0,00
	45	45	13	25	0	0,00	0,00
0+025,582	191	191	57	99	0	4,67	0,00
TOTAL:	191	191	57	99	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.G_R2_SAL_1 - G1.G_R2_SAL_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	2,20	0,00
	153	153	46	108	0	0,00	0,00
0+020	153	153	46	108	0	9,56	0,00
	135	135	40	112	0	0,00	0,00
0+030,391	287	287	86	221	0	12,11	0,00
TOTAL:	287	287	86	221	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G1.R4_G_ENT_1 - G1.R4_G_ENT_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	10,75
	0	157	47	0	71	0,00	0,00
0+020	0	157	47	0	71	0,00	1,06
	0	4	1	0	2	0,00	0,00
0+021,403	0	161	48	0	73	0,00	0,87
TOTAL:	0	161	48	0	73		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.CV421_G_ENT_1 - G2.CV421_G_ENT_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	8,38	0,00
	154	154	46	117	0	0,00	0,00
0+020	154	154	46	117	0	2,22	0,00
	4	4	1	3	0	0,00	0,00
0+021,231	158	158	47	120	0	2,22	0,00
TOTAL:	158	158	47	120	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.CV421_G_ENT_2 - G2.CV421_G_ENT_2

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	22,34	0,00
	205	205	62	397	0	0,00	0,00
0+020	205	205	62	397	0	8,85	0,00
	14	14	4	20	0	0,00	0,00
0+022,540	219	219	66	417	0	8,28	0,00
TOTAL:	219	219	66	417	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.G_CV421_SAL_1 - G2.G_CV421_SAL_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,31	0,00
	147	147	44	86	0	0,00	0,00
0+020	147	147	44	86	0	6,24	0,00
	79	79	24	46	0	0,00	0,00
0+029,973	226	226	68	132	0	2,82	0,00
TOTAL:	226	226	68	132	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.G_CV421_SAL_2 - G2.G_CV421_SAL_2

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	6,97	0,00
	213	213	64	476	0	0,00	0,00
0+020	213	213	64	476	0	33,71	0,00
	100	100	30	264	0	0,00	0,00
0+027,937	314	314	94	740	0	34,55	0,00
TOTAL:	314	314	94	740	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.G_R3_SAL_1 - G2.G_R3_SAL_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	4,30	0,00
	157	157	47	118	0	0,00	0,00
0+020	157	157	47	118	0	7,72	0,00
	113	113	34	85	0	0,00	0,00
0+029,048	271	271	81	202	0	10,41	0,00
TOTAL:	271	271	81	202	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

G2.R1_G_ENT_1 - G2.R1_G_ENT_1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	63,53	0,00
	245	245	74	335	0	0,00	0,00
0+020	245	245	74	335	0	5,56	0,00
	7	7	2	8	0	0,00	0,00
0+021,532	252	252	76	344	0	6,08	0,00
TOTAL:	252	252	76	344	0		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Glorieta 1 - Tramo_Glorieta 1

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	7,60	0,00
	233	233	70	175	0	0,00	0,00
0+020	233	233	70	175	0	8,95	0,00
	224	224	67	137	0	0,00	0,00
0+040	456	456	137	312	0	4,04	0,00
	80	191	57	33	34	0,00	0,00
0+060	536	647	194	345	34	0,00	2,83
	0	241	72	0	75	0,00	0,00
0+080	536	888	266	345	108	0,00	3,45
	0	241	72	0	126	0,00	0,00
0+100	536	1.129	339	345	235	0,00	4,21
	1	214	64	0	71	0,00	0,00
0+120	537	1.343	403	345	306	0,07	1,83
	105	189	57	47	21	0,00	0,00
0+140	642	1.532	460	392	327	7,13	0,00
	221	243	73	172	69	0,00	0,00
0+160	863	1.775	532	564	396	11,67	0,00
	285	285	86	231	0	0,00	0,00
0+180	1.148	2.060	618	795	396	11,01	0,00
	104	104	31	80	0	0,00	0,00
0+188,496	1.252	2.164	649	874	396	7,60	0,00
TOTAL:	1.252	2.164	649	874	396		

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Glorieta 2 - Glorieta 2

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	23,59	0,00
	251	251	75	365	0	0,00	0,00
0+020	251	251	75	365	0	28,04	0,00
	384	384	115	730	0	0,00	0,00
0+040	635	635	190	1.095	0	29,19	0,00
	265	265	79	635	0	0,00	0,00
0+060	899	899	270	1.729	0	32,30	0,00
	265	265	79	571	0	0,00	0,00
0+080	1.164	1.164	349	2.301	0	30,01	0,00
	326	326	98	455	0	0,00	0,00
0+100	1.490	1.490	447	2.756	0	12,21	0,00
	222	222	67	168	0	0,00	0,00
0+120	1.712	1.712	514	2.924	0	5,15	0,00
	230	230	69	50	0	0,00	0,00
0+140	1.942	1.942	583	2.974	0	3,26	0,00
	193	193	58	109	0	0,00	0,00
0+160	2.135	2.135	641	3.083	0	6,56	0,00
	257	257	77	228	0	0,00	0,00
0+180	2.392	2.392	718	3.311	0	17,57	0,00
	138	138	41	173	0	0,00	0,00
0+188,496	2.531	2.531	759	3.484	0	23,95	0,00
TOTAL:	2.531	2.531	759	3.484	0		

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Ramal 4 - Ramal 4

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	22,76	0,00
	152	172	52	438	4	0,00	0,00
0+020	152	172	52	438	4	19,36	0,70
	133	178	53	334	23	0,00	0,00
0+040	285	349	105	771	28	13,78	1,63
	116	183	55	218	41	0,00	0,00
0+060	401	532	160	989	69	7,63	2,32
	265	343	103	237	47	0,00	0,00
0+080	666	876	263	1.227	116	15,22	2,42
	347	425	128	479	52	0,00	0,00
0+100	1.013	1.301	390	1.705	167	39,57	2,30
	478	509	153	1.075	15	0,00	0,00
0+120	1.491	1.810	543	2.780	182	69,04	0,00
	525	525	158	1.720	0	0,00	0,00
0+140	2.016	2.336	701	4.500	182	97,30	0,00
	555	555	167	2.070	0	0,00	0,00
0+160	2.571	2.891	867	6.570	182	108,99	0,00
	554	554	166	2.250	0	0,00	0,00
0+180	3.125	3.444	1.033	8.819	182	116,56	0,00
	561	561	168	2.296	0	0,00	0,00
0+200	3.686	4.005	1.202	11.115	182	109,03	0,00
	558	558	167	1.971	0	0,00	0,00
0+220	4.244	4.563	1.369	13.085	182	86,61	0,00
	543	543	163	1.578	0	0,00	0,00
0+240	4.786	5.106	1.532	14.664	182	78,10	0,00
	551	551	165	1.565	0	0,00	0,00
0+260	5.337	5.657	1.697	16.229	182	78,38	0,00
	519	519	156	1.648	0	0,00	0,00
0+280	5.856	6.176	1.853	17.877	182	82,26	0,00
	483	483	145	1.344	0	0,00	0,00
0+300	6.339	6.659	1.998	19.220	182	40,60	0,00
	406	406	122	737	0	0,00	0,00
0+320	6.745	7.065	2.120	19.958	182	32,64	0,00
	368	368	111	562	0	0,00	0,00
0+340	7.114	7.433	2.230	20.520	182	23,69	0,00
	329	329	99	391	0	0,00	0,00
0+360	7.443	7.762	2.329	20.911	182	15,59	0,00
	298	298	89	272	0	0,00	0,00
0+380	7.741	8.060	2.418	21.183	182	11,06	0,00
	260	260	78	138	0	0,00	0,00
0+400	8.000	8.320	2.496	21.321	182	2,81	0,00
	84	212	63	11	25	0,00	0,00
0+420	8.084	8.531	2.559	21.332	208	0,00	3,76
	0	33	10	0	13	0,00	0,00
0+423,309	8.084	8.564	2.569	21.332	221	0,00	4,33
TOTAL:	8.084	8.564	2.569	21.332	221		

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Ramal-1 - Ramal-1

Estación	As.Terra.	S.Ocupa.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tie.	S.Terra.	S.D.Tie.
0+000	0	0	0	0	0	4,65	2,66
	202	251	75	106	48	0,00	0,00
0+020	202	251	75	106	48	5,69	2,12
	208	242	72	158	36	0,00	0,00
0+040	410	492	148	264	84	11,12	1,52
	242	253	76	279	26	0,00	0,00
0+060	652	745	223	543	110	16,71	0,99
	283	283	85	395	13	0,00	0,00
0+080	934	1.028	308	938	123	21,63	0,24
	295	295	88	479	3	0,00	0,00
0+100	1.229	1.322	396	1.416	126	26,79	0,01
	339	339	102	620	0	0,00	0,00
0+120	1.568	1.661	498	2.036	126	34,57	0,00
	385	385	116	768	0	0,00	0,00
0+140	1.953	2.047	614	2.804	126	42,34	0,00
	409	409	123	896	0	0,00	0,00
0+160	2.362	2.456	736	3.700	126	47,11	0,00
	438	438	132	988	0	0,00	0,00
0+180	2.801	2.894	868	4.688	126	51,91	0,00
	462	462	139	1.086	0	0,00	0,00
0+200	3.263	3.356	1.006	5.774	126	55,32	0,00
	468	468	140	1.114	0	0,00	0,00
0+220	3.731	3.824	1.147	6.888	126	56,75	0,00
	476	476	143	1.143	0	0,00	0,00
0+240	4.207	4.300	1.290	8.031	126	56,81	0,00
	471	471	141	1.104	0	0,00	0,00
0+260	4.678	4.771	1.431	9.135	126	52,95	0,00
	456	456	137	1.014	0	0,00	0,00
0+280	5.134	5.227	1.568	10.150	126	48,89	0,00
	446	446	134	952	0	0,00	0,00
0+300	5.580	5.673	1.702	11.102	126	45,63	0,00
	441	441	132	934	0	0,00	0,00
0+320	6.020	6.114	1.834	12.036	126	47,13	0,00
	474	474	142	1.120	0	0,00	0,00
0+340	6.494	6.587	1.976	13.156	126	59,54	0,00
	484	484	145	1.207	0	0,00	0,00
0+360	6.978	7.072	2.121	14.363	126	60,97	0,00
	492	492	148	1.175	0	0,00	0,00
0+380	7.471	7.564	2.269	15.538	126	58,11	0,00
	502	502	150	1.153	0	0,00	0,00
0+400	7.972	8.066	2.419	16.691	126	56,57	0,00
	486	486	146	1.228	0	0,00	0,00
0+420	8.458	8.552	2.565	17.919	126	62,41	0,00
	492	492	148	1.231	0	0,00	0,00
0+440	8.950	9.044	2.713	19.150	126	61,34	0,00
	428	428	128	872	0	0,00	0,00
0+460	9.378	9.472	2.841	20.022	126	32,32	0,00
	426	426	128	855	0	0,00	0,00
0+480	9.804	9.898	2.969	20.877	126	53,91	0,00
	387	387	116	857	0	0,00	0,00
0+500	10.191	10.284	3.085	21.735	126	59,00	0,00
	334	334	100	555	0	0,00	0,00
0+520	10.525	10.618	3.185	22.289	126	6,74	0,00
	300	300	90	166	0	0,00	0,00
0+540	10.825	10.919	3.275	22.455	126	10,81	0,00
	315	315	95	270	0	0,00	0,00
0+560	11.140	11.234	3.370	22.726	126	16,04	0,00
	222	222	67	232	0	0,00	0,00
0+577,310	11.362	11.456	3.436	22.958	126	3,06	0,00
TOTAL:	11.362	11.456	3.436	22.958	126		

Ramal-2 - Ramal-2

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+004	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+049,294	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	133	133	40	124	0	0,00	0,00
0+060	133	133	40	124	0	12,90	0,00
	283	283	85	297	0	0,00	0,00
0+080	416	416	125	421	0	16,62	0,00
	318	318	96	413	0	0,00	0,00
0+100	735	735	220	835	0	25,24	0,00
	337	337	101	492	0	0,00	0,00
0+120	1.071	1.071	321	1.327	0	23,18	0,00
	354	354	106	574	0	0,00	0,00
0+140	1.425	1.425	427	1.901	0	34,00	0,00
	387	387	116	724	0	0,00	0,00
0+160	1.812	1.812	544	2.625	0	38,01	0,00
	415	415	124	854	0	0,00	0,00
0+180	2.227	2.227	668	3.479	0	46,43	0,00
	440	440	132	987	0	0,00	0,00
0+200	2.667	2.667	800	4.466	0	52,17	0,00
	460	460	138	1.095	0	0,00	0,00
0+220	3.127	3.127	938	5.561	0	56,87	0,00
	472	472	142	1.162	0	0,00	0,00
0+240	3.599	3.599	1.080	6.723	0	58,61	0,00
	479	479	144	1.202	0	0,00	0,00
0+260	4.078	4.078	1.224	7.925	0	61,01	0,00
	485	485	145	1.232	0	0,00	0,00
0+280	4.563	4.563	1.369	9.157	0	62,03	0,00
	490	490	147	1.266	0	0,00	0,00
0+300	5.053	5.053	1.516	10.423	0	65,43	0,00
	506	506	152	1.360	0	0,00	0,00
0+320	5.559	5.559	1.668	11.784	0	70,69	0,00
	517	517	155	1.429	0	0,00	0,00
0+340	6.077	6.077	1.823	13.213	0	70,01	0,00
	510	510	153	1.378	0	0,00	0,00
0+360	6.587	6.587	1.976	14.591	0	68,22	0,00
	514	514	154	1.393	0	0,00	0,00
0+380	7.100	7.100	2.130	15.984	0	72,59	0,00
	534	534	160	1.523	0	0,00	0,00
0+400	7.634	7.634	2.290	17.507	0	79,22	0,00
	538	538	162	1.554	0	0,00	0,00
0+420	8.173	8.173	2.452	19.060	0	75,97	0,00
	523	523	157	1.450	0	0,00	0,00
0+440	8.696	8.696	2.609	20.510	0	66,46	0,00
	439	439	132	942	0	0,00	0,00
0+460	9.134	9.134	2.740	21.452	0	33,21	0,00
	397	397	119	713	0	0,00	0,00
0+480	9.531	9.531	2.859	22.166	0	36,86	0,00
	406	406	122	768	0	0,00	0,00
0+500	9.937	9.937	2.981	22.933	0	41,51	0,00
	413	413	124	790	0	0,00	0,00
0+520	10.350	10.350	3.105	23.723	0	37,03	0,00
	395	395	118	709	0	0,00	0,00
0+540	10.745	10.745	3.223	24.432	0	35,00	0,00
	376	376	113	652	0	0,00	0,00
0+560	11.121	11.121	3.336	25.085	0	29,83	0,00
	363	363	109	522	0	0,00	0,00
0+580	11.483	11.483	3.445	25.607	0	22,80	0,00
	348	348	104	516	0	0,00	0,00
0+600	11.831	11.831	3.549	26.123	0	23,05	0,00
	292	292	88	358	0	0,00	0,00
0+620	12.124	12.124	3.637	26.481	0	13,48	0,00
	238	238	71	203	0	0,00	0,00
0+640	12.361	12.361	3.708	26.685	0	7,69	0,00
	201	201	60	116	0	0,00	0,00
0+660	12.562	12.562	3.769	26.801	0	4,38	0,00
	176	177	53	49	0	0,00	0,00
0+680	12.738	12.739	3.822	26.850	0	0,70	0,01
	37	156	47	2	15	0,00	0,00
0+700	12.775	12.896	3.869	26.852	15	0,00	1,84
	0	26	8	0	7	0,00	0,00
0+703,319	12.775	12.922	3.877	26.852	21	0,00	2,15
TOTAL:	12.775	12.922	3.877	26.852	21		

Áreas corregidas por curvatura

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Ramal-3 - Ramal-3

<u>Estación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	11,72	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+000	0	0	0	0	0	11,72	0,00
	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0+049,467	0	0	0	0	0	9,24	0,00
	140	140	42	131	0	0,00	0,00
0+060	140	140	42	131	0	15,96	0,00
	347	347	104	492	0	0,00	0,00
0+080	487	487	146	623	0	32,90	0,00
	424	424	127	842	0	0,00	0,00
0+100	911	911	273	1.465	0	51,70	0,00
	465	465	140	1.070	0	0,00	0,00
0+120	1.376	1.376	413	2.535	0	60,51	0,00
	525	525	158	1.443	0	0,00	0,00
0+140	1.901	1.901	570	3.978	0	82,10	0,00
	588	588	176	1.882	0	0,00	0,00
0+160	2.490	2.490	747	5.860	0	107,08	0,00
	647	647	194	2.428	0	0,00	0,00
0+180	3.136	3.136	941	8.288	0	135,35	0,00
	512	512	154	2.419	0	0,00	0,00
0+200	3.649	3.649	1.095	10.707	0	96,74	0,00
	387	387	116	2.289	0	0,00	0,00
0+220	4.036	4.036	1.211	12.996	0	99,77	0,00
	401	401	120	1.978	0	0,00	0,00
0+240	4.437	4.437	1.331	14.975	0	92,48	0,00
	512	512	154	1.412	0	0,00	0,00
0+260	4.949	4.949	1.485	16.387	0	40,35	0,00
	290	384	115	341	25	0,00	0,00
0+280	5.238	5.333	1.600	16.729	25	0,46	0,85
	216	248	75	99	4	0,00	0,00
0+300	5.455	5.581	1.674	16.827	29	9,23	0,00
	304	304	91	298	0	0,00	0,00
0+320	5.759	5.886	1.766	17.125	29	20,58	0,00
	314	314	94	332	0	0,00	0,00
0+340	6.073	6.200	1.860	17.457	29	10,34	0,00
	71	265	79	52	133	0,00	0,00
0+360	6.143	6.464	1.939	17.509	162	0,00	11,02
	0	234	70	0	188	0,00	0,00
0+380	6.143	6.699	2.010	17.509	350	0,00	7,55
	11	184	55	2	100	0,00	0,00
0+400	6.155	6.883	2.065	17.511	450	0,34	2,08
	71	134	40	55	21	0,00	0,00
0+420	6.225	7.018	2.105	17.566	471	5,07	0,57
	74	79	24	137	15	0,00	0,00
0+440	6.300	7.096	2.129	17.703	485	8,52	0,90
	60	60	18	212	16	0,00	0,00
0+460	6.360	7.156	2.147	17.915	502	13,07	0,68
	65	65	20	285	10	0,00	0,00
0+480	6.425	7.221	2.166	18.199	511	14,92	0,32
	34	34	10	117	2	0,00	0,00
0+487,889	6.460	7.256	2.177	18.316	513	14,63	0,19
TOTAL:	6.460	7.256	2.177	18.316	513		

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS:

	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.Bermas</u>
A-3 - A-3	47.488	75.893	37.947	66.048	32.077	0
CV-421 - CV-421	23.144	24.008	12.004	90.174	1.748	0
G1.CV421_G_ENT_1 - G1.CV421_G_ENT_1	93	148	44	48	18	0
G1.CV421_G_ENT_2 - G1.CV421_G_ENT_2	58	172	52	10	17	0
G1.G_CV421_SAL_1 - G1.G_CV421_SAL_1	81	209	63	17	30	0
G1.G_CV421_SAL_2 - G1.G_CV421_SAL_2	191	191	57	99	0	0
G1.G_R2_SAL_1 - G1.G_R2_SAL_1	287	287	86	221	0	0
G1.R4_G_ENT_1 - G1.R4_G_ENT_1	0	161	48	0	73	0
G2.CV421_G_ENT_1 - G2.CV421_G_ENT_1	158	158	47	120	0	0
G2.CV421_G_ENT_2 - G2.CV421_G_ENT_2	219	219	66	417	0	0
G2.G_CV421_SAL_1 - G2.G_CV421_SAL_1	226	226	68	132	0	0
G2.G_CV421_SAL_2 - G2.G_CV421_SAL_2	314	314	94	740	0	0
G2.G_R3_SAL_1 - G2.G_R3_SAL_1	271	271	81	202	0	0
G2.R1_G_ENT_1 - G2.R1_G_ENT_1	252	252	76	344	0	0
Glorieta 1 - Glorieta 1	1.252	2.164	649	874	396	0
Glorieta 2 - Glorieta 2	2.531	2.531	759	3.484	0	0
Ramal 4 - Ramal 4	8.084	8.564	2.569	21.332	221	0
Ramal-1 - Ramal-1	11.362	11.456	3.436	22.958	126	0
Ramal-2 - Ramal-2	12.775	12.922	3.877	26.852	21	0
Ramal-3 - Ramal-3	6.460	7.256	2.177	18.316	513	0
TOTAL:	115.244	147.400	64.200	252.388	35.239	0

4.1.2.5 Listado de Cubicación de Firmes

CAPAS DE FIRME (Ver plano N°5 de Secciones Tipo):

- S-20 = 0,06m
- G-20 = 0,08m
- G-25 = 0,11m
- Zahorra Artificial =0,20m
- Zahorra Natural (Sub-base arcén y berma)
- Riego de Adherencia
- Riego de Imprimación

A-3

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Estación inicial	0+000											
Estación final	2+419											
Intervalo	20											
Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.	
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	20,01	19,99	20,05	19,95	160,20	159,80	50,13	49,87	215,75	0,00	0,00	
2+418,864	2.418,63	2.419,10	2.417,88	2.420,03	20.985,49	21.007,45	5.717,12	5.801,04	27.133,20	0,00	0,00	
Tipo Firme: AV-120												
S20					3.223,728m³		0,000t					
G20					4.424,090m³		0,000t					
G25					6.164,304m³		0,000t					
Riego de adherencia					81.044,735m²		0,000t					
Riego de imprimación					52.704,235m²		0,000t					
Zahorra artificial					22.545,434m³		0,000t					

CV-421

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Estación inicial	0+000											
Estación final	1+129											
Intervalo	20											
Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.	
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	20,00	20,00	70,00	70,00	30,00	30,00	109,29	0,00	0,00	
1+120	0,00	0,00	1.045,88	1.054,05	3.667,78	3.682,09	1.567,49	1.582,38	5.712,25	0,00	0,00	
	0,00	0,00	9,41	9,41	32,95	32,95	14,12	14,12	51,45	0,00	0,00	
1+129,415	0,00	0,00	1.055,29	1.063,47	3.700,74	3.715,05	1.581,61	1.596,50	5.763,70	0,00	0,00	
Tipo Firme: C-421_C60												
S20					641,355m³		0,000t					
G20					910,651m³		0,000t					
G25					1.287,793m³		0,000t					
Riego de adherencia					16.422,509m²		0,000t					
Riego de imprimación					11.428,591m²		0,000t					
Zahorra artificial					4.836,090m³		0,000t					

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.CV421_G_ENT_1 - G1.CV421_G_ENT_1

Estación inicial	0+000											
Estación final	0+022											
Intervalo	20											
Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.	
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	1,18	1,00	3,84	0,00	0,00	1,42	2,77	0,00	0,00	

0+021	0,00	0,00	24,67	21,00	81,91	0,00	0,00	20,69	55,83	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,29	0,57	0,00	0,00	0,00	0,29	0,45	0,00	0,00
0+021,575	0,00	0,00	24,96	21,57	81,91	0,00	0,00	20,98	56,27	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales		
S20	6,299m ²	0,000t
G20	9,608m ²	0,000t
G25	13,993m ²	0,000t
Zahorra artificial	80,461m ²	0,000t
Riego de imprimación	183,590m ²	0,000t
Riego de adherencia	181,855m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.CV421_G_ENT_2 - G1.CV421_G_ENT_2

Estación inicial	0+000
Estación final	0+025
Intervalo	20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	1,09	1,00	3,67	0,00	0,00	1,45	2,78	0,00	0,00
0+024	0,00	0,00	28,57	24,00	105,39	0,00	0,00	23,61	69,56	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,25	0,51	0,00	0,00	0,00	0,26	0,39	0,00	0,00
0+024,509	0,00	0,00	28,83	24,51	105,39	0,00	0,00	23,86	69,95	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales		
S20	7,899m ²	0,000t
G20	11,919m ²	0,000t
G25	17,285m ²	0,000t
Zahorra artificial	94,186m ²	0,000t
Riego de imprimación	209,226m ²	0,000t
Riego de adherencia	206,796m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.G_CV421_SAL_1 - G1.G_CV421_SAL_1

Estación inicial	0+000
Estación final	0+029
Intervalo	20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,50	1,00	0,02	0,00	0,00	0,52	0,78	0,00	0,00
0+029	0,00	0,00	32,36	29,00	126,33	0,00	0,00	28,91	83,44	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,48	0,43	1,58	0,00	0,00	0,62	1,17	0,00	0,00
0+029,426	0,00	0,00	32,83	29,43	127,91	0,00	0,00	29,53	84,61	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales		
S20	9,614m ²	0,000t
G20	14,438m ²	0,000t
G25	20,898m ²	0,000t
Zahorra artificial	112,388m ²	0,000t
Riego de imprimación	248,709m ²	0,000t
Riego de adherencia	247,500m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.G_CV421_SAL_2 - G1.G_CV421_SAL_2

Estación inicial	0+000
Estación final	0+026
Intervalo	20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,50	1,00	0,02	0,00	0,00	0,52	0,74	0,00	0,00
0+025	0,00	0,00	27,44	25,00	95,42	0,00	0,00	24,27	64,46	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,65	0,58	2,16	0,00	0,00	0,84	1,56	0,00	0,00
0+025,582	0,00	0,00	28,09	25,58	97,58	0,00	0,00	25,11	66,02	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales		
S20	7,506m ²	0,000t
G20	11,404m ²	0,000t
G25	16,582m ²	0,000t
Zahorra artificial	94,580m ²	0,000t
Riego de imprimación	215,584m ²	0,000t
Riego de adherencia	214,969m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.G_R2_SAL_1 - G1.G_R2_SAL_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+030
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	21,25	20,00	55,52	0,00	5,42	9,92	46,54	0,00	0,00
0+020	0,00	0,00	21,25	20,00	55,52	0,00	5,42	9,92	46,54	0,00	0,00
	0,00	0,00	11,78	10,39	44,33	0,00	5,93	5,15	36,34	0,00	0,00
0+030,391	0,00	0,00	33,02	30,39	99,86	0,00	11,35	15,07	82,87	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	7,748m ²	0,000t
G20	11,980m ²	0,000t
G25	17,537m ²	0,000t
Zahorra artificial	108,241m ²	0,000t
Riego de imprimación	255,625m ²	0,000t
Riego de adherencia	255,226m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G1.R4_G_ENT_1 - G1.R4_G_ENT_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+021
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	3,10	1,00	8,20	0,00	1,62	0,43	6,71	0,00	0,00
0+021	0,00	0,00	25,96	21,00	70,72	0,00	8,50	10,31	58,69	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,20	0,40	0,00	0,00	0,00	0,20	0,31	0,00	0,00
0+021,403	0,00	0,00	26,17	21,40	70,72	0,00	8,50	10,51	59,00	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	5,512m ²	0,000t
G20	8,586m ²	0,000t
G25	12,605m ²	0,000t
Zahorra artificial	78,256m ²	0,000t
Riego de imprimación	184,098m ²	0,000t
Riego de adherencia	181,025m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G2.CV421_G_ENT_1 - G2.CV421_G_ENT_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+021
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	2,84	1,00	6,74	0,00	0,00	0,95	3,65	0,00	0,00
0+021	0,00	0,00	26,21	21,00	82,12	0,00	0,00	20,01	54,58	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00	0,12	0,16	0,00	0,00
0+021,231	0,00	0,00	26,33	21,23	82,12	0,00	0,00	20,13	54,74	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	6,263m ²	0,000t
G20	9,588m ²	0,000t
G25	13,982m ²	0,000t
Zahorra artificial	80,514m ²	0,000t
Riego de imprimación	183,137m ²	0,000t
Riego de adherencia	179,733m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G2.CV421_G_ENT_2 - G2.CV421_G_ENT_2

Estación inicial 0+000
Estación final 0+023
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	1,09	1,00	3,67	0,00	0,00	1,45	2,79	0,00	0,00

0+022	0,00	0,00	25,90	22,00	89,42	0,00	0,00	21,68	61,41	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,27	0,54	0,00	0,00	0,00	0,27	0,43	0,00	0,00
0+022,540	0,00	0,00	26,17	22,54	89,42	0,00	0,00	21,95	61,84	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	6,814m ²	0,000t
G20	10,352m ²	0,000t
G25	15,052m ²	0,000t
Zahorra artificial	84,899m ²	0,000t
Riego de imprimación	191,937m ²	0,000t
Riego de adherencia	190,031m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G2.G_CV421_SAL_1 - G2.G_CV421_SAL_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+030
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,50	1,00	0,02	0,00	0,00	0,51	0,74	0,00	0,00
0+029	0,00	0,00	32,44	29,00	129,31	0,00	0,00	28,01	84,21	0,00	0,00
	0,00	0,00	1,09	0,97	3,61	0,00	0,00	1,41	2,67	0,00	0,00
0+029,973	0,00	0,00	33,52	29,97	132,92	0,00	0,00	29,42	86,88	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	9,912m ²	0,000t
G20	14,867m ²	0,000t
G25	21,508m ²	0,000t
Zahorra artificial	114,925m ²	0,000t
Riego de imprimación	253,448m ²	0,000t
Riego de adherencia	252,137m ²	0,000t

G2.G_CV421_SAL_2 - G2.G_CV421_SAL_2

Estación inicial 0+000
Estación final 0+028
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,50	1,00	0,02	0,00	0,00	0,52	0,82	0,00	0,00
0+027	0,00	0,00	29,93	27,00	111,93	0,00	0,00	26,47	75,24	0,00	0,00
	0,00	0,00	1,05	0,94	3,48	0,00	0,00	1,36	2,54	0,00	0,00
0+027,937	0,00	0,00	30,97	27,94	115,41	0,00	0,00	27,83	77,77	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	8,753m ²	0,000t
G20	13,203m ²	0,000t
G25	19,144m ²	0,000t
Zahorra artificial	105,329m ²	0,000t
Riego de imprimación	235,850m ²	0,000t
Riego de adherencia	234,890m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G2.G_R3_SAL_1 - G2.G_R3_SAL_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+029
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	21,25	20,00	55,62	0,00	5,38	9,92	47,71	0,00	0,00
0+020	0,00	0,00	21,25	20,00	55,62	0,00	5,38	9,92	47,71	0,00	0,00
	0,00	0,00	10,25	9,05	38,60	0,00	5,16	4,49	32,46	0,00	0,00
0+029,048	0,00	0,00	31,50	29,05	94,22	0,00	10,55	14,41	80,17	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	7,314m ²	0,000t
G20	11,326m ²	0,000t
G25	16,591m ²	0,000t
Zahorra artificial	103,114m ²	0,000t
Riego de imprimación	244,245m ²	0,000t
Riego de adherencia	243,922m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

G2.R1_G_ENT_1 - G2.R1_G_ENT_1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+022
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	3,10	1,00	8,22	0,00	1,62	0,43	6,90	0,00	0,00
0+021	0,00	0,00	26,60	21,00	86,44	0,00	6,32	10,31	64,82	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,27	0,53	0,00	0,00	0,00	0,26	0,42	0,00	0,00
0+021,532	0,00	0,00	26,87	21,53	86,44	0,00	6,32	10,57	65,25	0,00	0,00

Tipo Firme: Aboc Ramales

S20	6,331m ²	0,000t
G20	9,700m ²	0,000t
G25	14,150m ²	0,000t
Zahorra artificial	81,689m ²	0,000t
Riego de imprimación	185,967m ²	0,000t
Riego de adherencia	182,354m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Glorieta 1 - Tramo_Glorieta 1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+188
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	13,50	153,00	0,00	6,92	5,78	87,54	0,00	0,00
0+020	0,00	0,00	14,00	13,50	153,00	0,00	6,92	5,78	87,54	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	7,50	153,00	0,00	6,92	3,78	85,50	0,00	0,00
0+040	0,00	0,00	28,00	21,00	306,00	0,00	13,83	9,56	173,04	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	0,50	153,00	0,00	6,92	0,25	79,96	0,00	0,00
0+060	0,00	0,00	42,00	21,50	459,00	0,00	20,75	9,81	253,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	20,00	153,00	0,00	6,92	10,08	95,40	0,00	0,00
0+080	0,00	0,00	56,00	41,50	612,00	0,00	27,67	19,90	348,40	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	18,50	153,00	0,00	6,92	8,97	92,61	0,00	0,00
0+100	0,00	0,00	70,00	60,00	765,00	0,00	34,58	28,87	441,01	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	10,00	153,00	0,00	6,92	5,04	87,52	0,00	0,00
0+120	0,00	0,00	84,00	70,00	918,00	0,00	41,50	33,91	528,53	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	0,00	153,00	0,00	6,92	0,00	79,42	0,00	0,00
0+140	0,00	0,00	98,00	70,00	1.071,00	0,00	48,42	33,91	607,95	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	9,50	153,00	0,00	6,92	4,79	87,13	0,00	0,00
0+160	0,00	0,00	112,00	79,50	1.224,00	0,00	55,33	38,70	695,08	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	20,00	153,00	0,00	6,92	10,08	95,82	0,00	0,00
0+180	0,00	0,00	126,00	99,50	1.377,00	0,00	62,25	48,78	790,90	0,00	0,00
	0,00	0,00	5,95	4,50	64,99	0,00	2,94	2,27	37,39	0,00	0,00
0+188,496	0,00	0,00	131,95	104,00	1.441,99	0,00	65,19	51,05	828,29	0,00	0,00

Tipo Firme: Glorietas C40

S20	94,131m ²	0,000t
G20	127,537m ²	0,000t
G25	179,239m ²	0,000t
Riego de adherencia	2.685,488m ²	0,000t
Riego de imprimación	1.398,352m ²	0,000t
Zahorra artificial	652,783m ²	0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Glorieta 2 - Glorieta 2

Estación inicial 0+000
Estación final 0+188
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	20,00	153,00	0,00	6,92	5,41	86,14	0,00	0,00
0+020	0,00	0,00	14,00	20,00	153,00	0,00	6,92	5,41	86,14	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	20,00	153,00	0,00	6,92	10,08	95,82	0,00	0,00
0+040	0,00	0,00	28,00	40,00	306,00	0,00	13,83	15,49	181,97	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	3,50	153,00	0,00	6,92	1,76	81,98	0,00	0,00
0+060	0,00	0,00	42,00	43,50	459,00	0,00	20,75	17,25	263,95	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	3,50	153,00	0,00	6,92	1,76	82,06	0,00	0,00
0+080	0,00	0,00	56,00	47,00	612,00	0,00	27,67	19,02	346,01	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	18,50	153,00	0,00	6,92	9,33	94,46	0,00	0,00
0+100	0,00	0,00	70,00	65,50	765,00	0,00	34,58	28,34	440,47	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	10,50	153,00	0,00	6,92	4,69	85,81	0,00	0,00
0+120	0,00	0,00	84,00	76,00	918,00	0,00	41,50	33,04	526,29	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	15,50	153,00	0,00	6,92	7,81	91,88	0,00	0,00
0+140	0,00	0,00	98,00	91,50	1.071,00	0,00	48,42	40,85	618,16	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	0,00	153,00	0,00	6,92	0,00	79,87	0,00	0,00
0+160	0,00	0,00	112,00	91,50	1.224,00	0,00	55,33	40,85	698,04	0,00	0,00
	0,00	0,00	14,00	11,50	153,00	0,00	6,92	5,80	88,75	0,00	0,00
0+180	0,00	0,00	126,00	103,00	1.377,00	0,00	62,25	46,65	786,78	0,00	0,00
	0,00	0,00	5,95	8,50	64,99	0,00	2,94	4,28	40,61	0,00	0,00
0+188,496	0,00	0,00	131,95	111,50	1.441,99	0,00	65,19	50,93	827,40	0,00	0,00

Tipo Firme: Glorietas C40
S20
G20
G25
Riego de adherencia
Riego de imprimación
Zahorra artificial

94,144m² 0,000t
127,619m² 0,000t
179,475m² 0,000t
2.695,300m² 0,000t
1.404,998m² 0,000t
656,128m² 0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Ramal 4 - Ramal 4

Estación inicial 0+000
Estación final 0+467
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	19,50	19,93	0,00	71,04	0,78	49,76	66,97	0,00	0,00
0+460	0,00	0,00	445,65	445,04	0,00	1.761,18	383,85	1.046,01	1.901,83	0,00	0,00
	0,00	0,00	7,21	7,21	0,00	28,84	3,60	3,60	24,66	0,00	0,00
0+467,210	0,00	0,00	452,86	452,25	0,00	1.790,02	387,45	1.049,61	1.926,49	0,00	0,00

Tipo Firme: Ramales
S20
G20
G25
Riego de adherencia
Riego de imprimación
Zahorra artificial

196,069m² 0,000t
285,140m² 0,000t
407,296m² 0,000t
3.783,356m² 0,000t
3.753,192m² 0,000t
1.855,584m² 0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Ramal-1 - Ramal-1

Estación inicial 0+000
Estación final 0+621
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	5,00	19,95	0,00	71,15	0,30	49,82	66,55	0,00	0,00
0+620	0,00	0,00	583,65	613,18	0,00	2.436,29	537,39	1.436,11	2.637,65	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+621,137	0,00	0,00	583,65	613,18	0,00	2.436,29	537,39	1.436,11	2.637,65	0,00	0,00

Tipo Firme: Ramales
S20
G20
G25
Riego de adherencia
Riego de imprimación
Zahorra artificial

267,818m² 0,000t
388,448m² 0,000t
554,253m² 0,000t
5.116,182m² 0,000t
5.046,140m² 0,000t
2.503,260m² 0,000t

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Ramal-2 - Ramal-2

Estación inicial 0+000
Estación final 0+703
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+700	0,00	0,00	650,35	650,93	0,00	2.588,89	604,31	1.608,44	2.864,66	0,00	0,00
	0,00	0,00	1,66	3,32	0,00	11,66	0,01	8,29	10,72	0,00	0,00
0+703,319	0,00	0,00	652,01	654,25	0,00	2.600,55	604,32	1.616,73	2.875,38	0,00	0,00
Tipo Firme: Ramales											
S20					292,823m ²		0,000t				
G20					424,655m ²		0,000t				
G25					605,878m ²		0,000t				
Riego de adherencia					5.471,789m ²		0,000t				
Riego de imprimación					5.425,155m ²		0,000t				
Zahorra artificial					2.712,998m ²		0,000t				

CUBICACIÓN DE FIRMES
Áreas corregidas por curvatura

Ramal-3 - Ramal-3

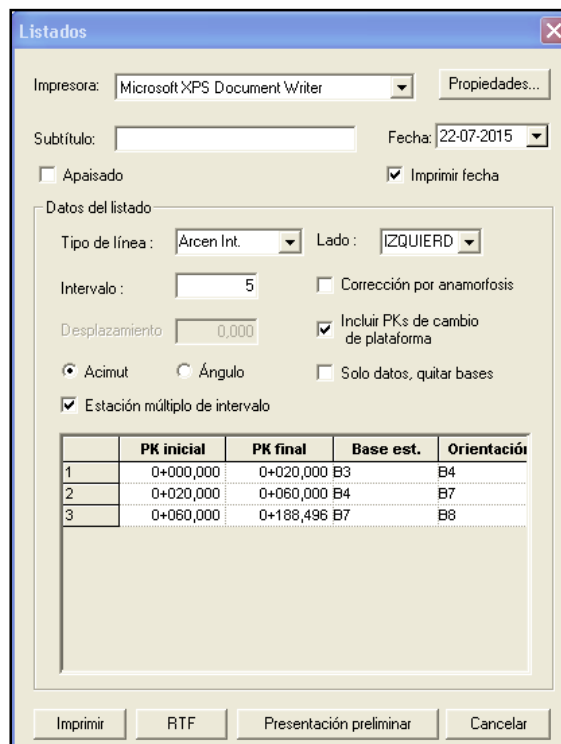
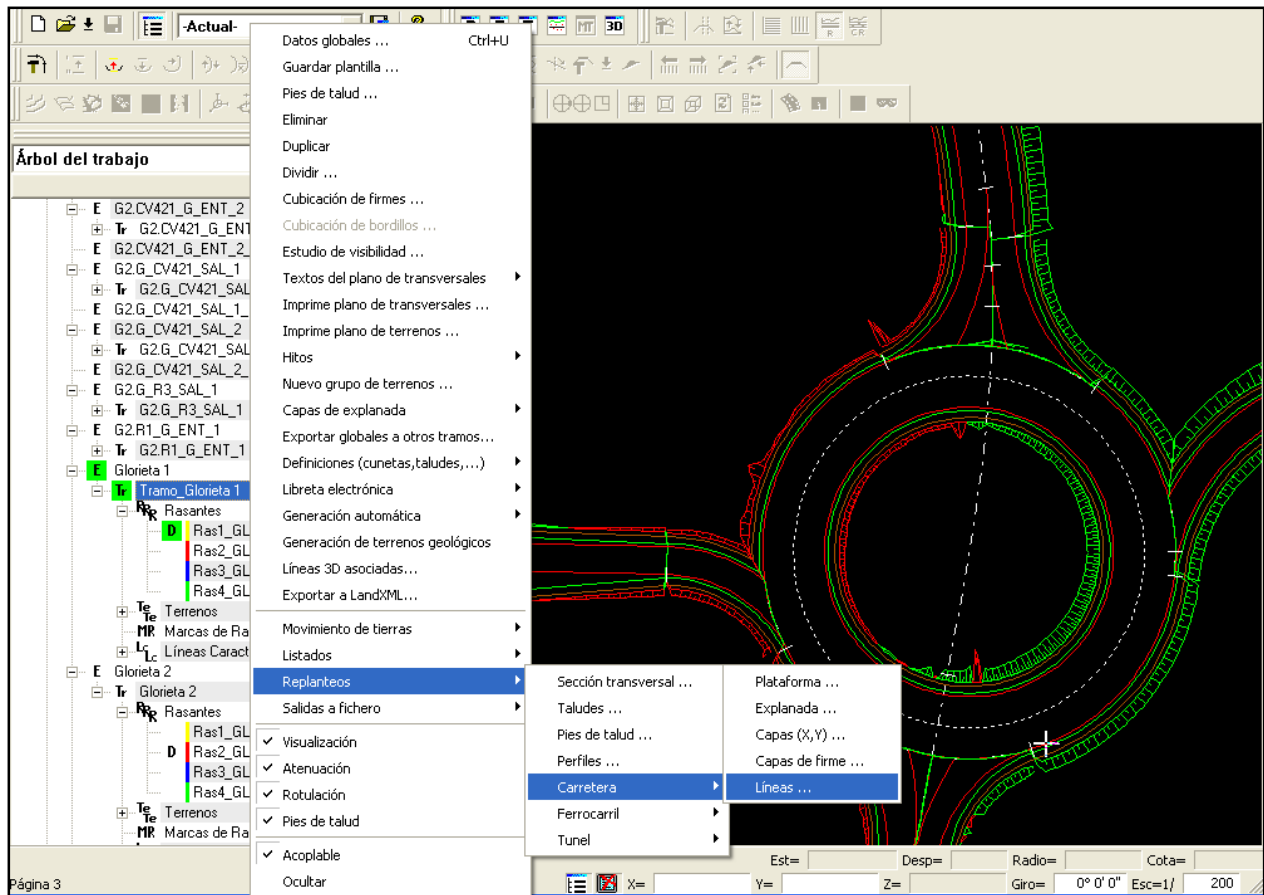
Estación inicial 0+000
Estación final 0+488
Intervalo 20

Estación	L.b.in.iz.	L.b.in.de.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.ca.iz.	Sup.ca.de.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	20,00	20,00	0,00	80,00	10,00	10,00	68,42	0,00	0,00
0+480	0,00	0,00	480,00	478,13	0,00	1.900,81	417,88	1.074,92	2.027,53	0,00	0,00
	0,00	0,00	3,94	7,89	0,00	27,81	0,08	19,71	25,37	0,00	0,00
0+487,889	0,00	0,00	483,94	486,02	0,00	1.928,62	417,96	1.094,64	2.052,91	0,00	0,00
Tipo Firme: Ramales											
S20					209,091m ²		0,000t				
G20					304,202m ²		0,000t				
G25					434,597m ²		0,000t				
Riego de adherencia					4.064,639m ²		0,000t				
Riego de imprimación					4.029,597m ²		0,000t				
Zahorra artificial					1.987,013m ²		0,000t				

TOTALES por capas de Firme	
S-20	5.109,127 m ³
G-20	7.129,312 m ³
G-25	10.012,164 m ³
Zahorra Artificial	38.887,873 m ³
Riego de Adherencia	123.854,434 m ²
Riego de Imprimación	87.781,676 m ²

4.1.3 Replanteo de líneas

Arcén interior izquierdo de GL-1 cada 5 m



REPLANTEO DE LINEAS
ARCEN INTERIOR IZQUIERDO

Eje de planta:
Rasante derecha:
Terreno activo:

Glorieta 1
Ras1_GL1
Ter_GL1

Estación(1):	B3	X =	695.789,386	Y =	4.369.416,507	Acim. =	354,4623
Orientac.(2):	B4	X =	695.608,922	Y =	4.369.624,225	Dist. =	275,165

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Dist.</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+000	695.656,542	4.369.405,475	0,000	310,871	294,7253	133,301	186,3542	223,873
	0+000	695.656,542	4.369.405,475	0,000	310,871	294,7253	133,301	186,3542	223,873
	0+005	695.656,126	4.369.410,452	0,000	310,805	297,1093	133,397	186,1645	218,923
	0+010	695.654,891	4.369.415,291	0,000	310,725	299,4244	134,501	186,2131	213,931
	0+015	695.652,869	4.369.419,858	0,000	310,636	301,5622	136,558	186,5154	209,039
	0+020	695.650,119	4.369.424,026	0,000	310,547	303,4338	139,470	187,0801	204,394

REPLANTEO DE LINEAS
ARCEN INTERIOR IZQUIERDO

Estación(1):	B4	X =	695.608,922	Y =	4.369.624,225	Acim. =	263,5009
Orientac.(2):	B7	X =	695.387,082	Y =	4.369.480,989	Dist. =	264,064

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Dist.</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+020	695.650,119	4.369.424,026	0,000	310,547	187,0801	204,394	113,5769	269,134
	0+025	695.646,714	4.369.427,680	0,000	310,458	187,9065	200,145	112,8922	265,049
	0+030	695.642,751	4.369.430,719	0,000	310,369	188,9819	196,441	112,3596	260,564
	0+035	695.638,338	4.369.433,058	0,000	310,279	190,2800	193,417	112,0002	255,787
	0+040	695.633,599	4.369.434,633	0,000	310,193	191,7602	191,191	111,8330	250,838
	0+045	695.628,664	4.369.435,400	0,000	310,118	193,3681	189,854	111,8741	245,846
	0+050	695.623,670	4.369.435,337	0,000	310,057	195,0394	189,463	112,1350	240,952
	0+055	695.618,756	4.369.434,447	0,000	310,008	196,7041	190,033	112,6214	236,303
	0+060	695.614,057	4.369.432,754	0,000	309,972	198,2929	191,540	113,3307	232,044

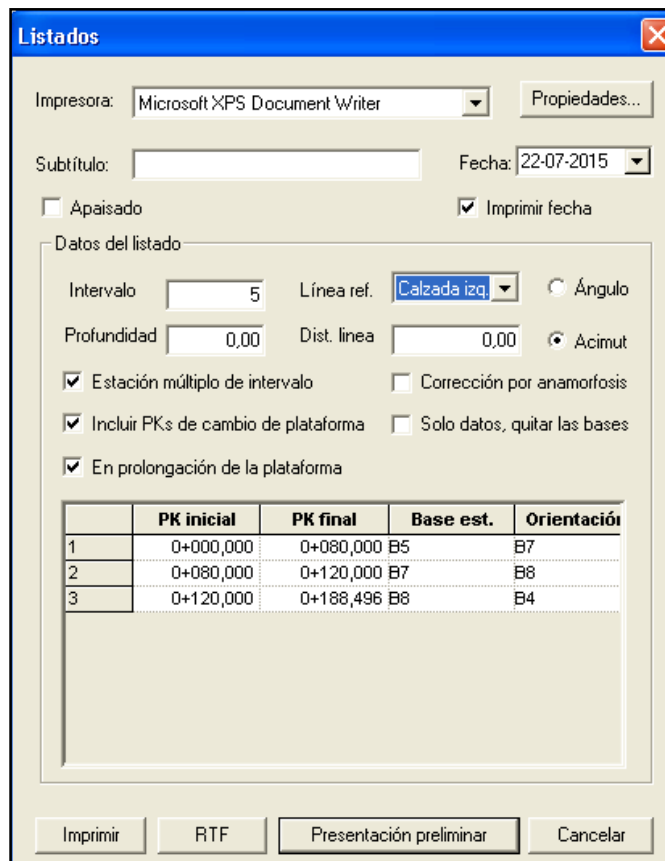
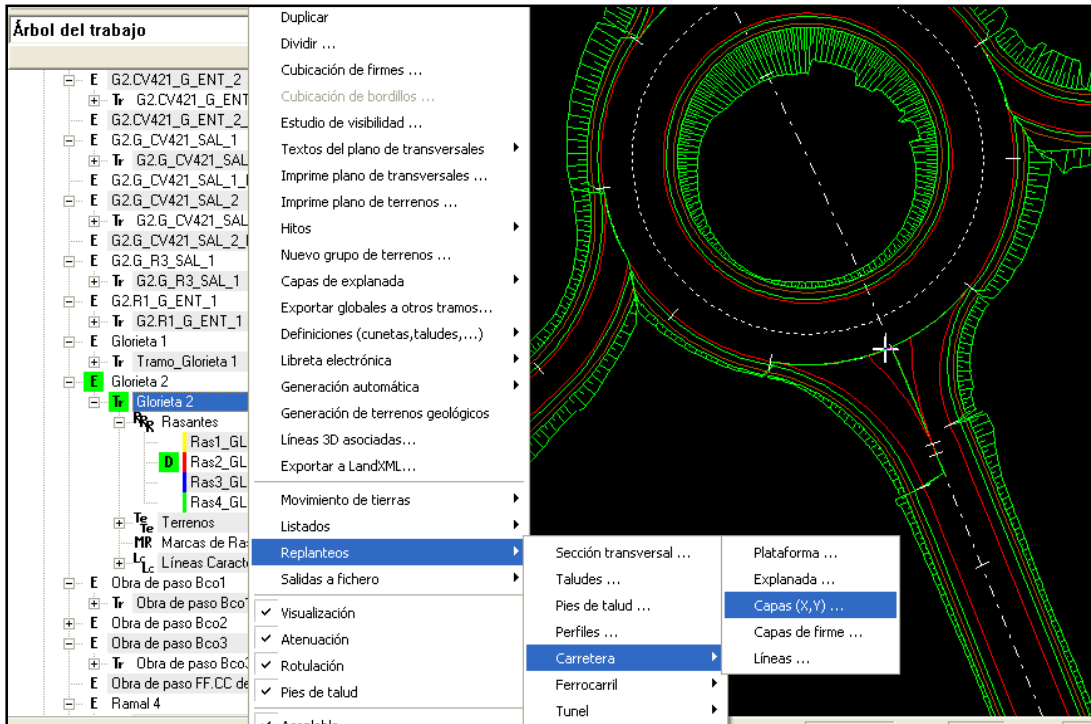
REPLANTEO DE LINEAS
ARCEN INTERIOR IZQUIERDO

Estación(1):	B7	X =	695.387,082	Y =	4.369.480,989	Acim. =	133,9854
Orientac.(2):	B8	X =	695.582,931	Y =	4.369.365,225	Dist. =	227,504

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Dist.</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+060	695.614,057	4.369.432,754	0,000	309,972	113,3307	232,044	27,4964	74,357
	0+065	695.609,705	4.369.430,305	0,000	309,950	114,2509	228,320	24,8472	70,372
	0+070	695.605,819	4.369.427,167	0,000	309,941	115,3593	225,261	22,5329	66,036
	0+075	695.602,508	4.369.423,429	0,000	309,944	116,6217	222,983	20,6557	61,408
	0+080	695.599,862	4.369.419,193	0,000	309,961	117,9938	221,572	19,3533	56,562
	0+085	695.597,956	4.369.414,577	0,000	309,990	119,4235	221,085	18,8142	51,588
	0+090	695.596,842	4.369.409,708	0,000	310,033	120,8542	221,541	19,2955	46,608
	0+095	695.596,551	4.369.404,723	0,000	310,088	122,2291	222,922	21,1404	41,780
	0+100	695.597,092	4.369.399,758	0,000	310,157	123,4959	225,172	24,7744	37,323
	0+105	695.598,448	4.369.394,951	0,000	310,239	124,6100	228,207	30,6276	33,533
	0+110	695.600,583	4.369.390,436	0,000	310,328	125,5370	231,911	38,8875	30,777
	0+115	695.603,438	4.369.386,338	0,000	310,417	126,2536	236,154	49,0724	29,433
	0+120	695.606,932	4.369.382,771	0,000	310,506	126,7474	240,792	59,8127	29,731
	0+125	695.610,971	4.369.379,832	0,000	310,595	127,0158	245,681	69,4256	31,617
	0+130	695.615,441	4.369.377,604	0,000	310,685	127,0640	250,671	76,8374	34,787
	0+135	695.620,218	4.369.376,149	0,000	310,770	126,9035	255,625	81,8568	38,854
	0+140	695.625,171	4.369.375,506	0,000	310,843	126,5503	260,409	84,8002	43,473
	0+145	695.630,162	4.369.375,694	0,000	310,902	126,0232	264,905	86,1133	48,377
	0+150	695.635,052	4.369.376,707	0,000	310,949	125,3431	269,005	86,1958	53,371
	0+155	695.639,706	4.369.378,518	0,000	310,982	124,5320	272,616	85,3588	58,311
	0+160	695.643,996	4.369.381,075	0,000	311,003	123,6123	275,659	83,8327	63,089
	0+165	695.647,802	4.369.384,309	0,000	311,010	122,6064	278,068	81,7858	67,620
	0+170	695.651,019	4.369.388,129	0,000	311,005	121,5369	279,796	79,3418	71,837
	0+175	695.653,557	4.369.392,430	0,000	310,986	120,4260	280,806	76,5928	75,685
	0+180	695.655,347	4.369.397,093	0,000	310,955	119,2960	281,078	73,6084	79,118
	0+185	695.656,339	4.369.401,987	0,000	310,910	118,1689	280,607	70,4427	82,098
	0+188,496	695.656,542	4.369.405,475	0,000	310,871	117,3946	279,841	68,1450	83,897

4.1.4 Replanteo de capas

Línea de calzada izquierda para definir la rasante de acabado de capa S-20 de la Glorieta-2 cada 5 m



Jugando con la pestaña de selección de **línea de referencia** y con la **profundidad** dependiendo de los espesores de capas (sabiendo que profundidad 0,00 es la rasante), podemos obtener listados de replanteo de cualquier alineación y capa. Incluso si ponemos como línea de referencia el eje, podemos obtener cualquier línea de desplazado para su replanteo asignándolo en la pestaña **distancia línea**.

REPLANTEO LONGITUDINAL DE CAPA

Eje de planta: Glorieta 2
 Rasante derecha: Ras2_GL2
 Terreno activo: Ter_GL2

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

Estación(1): B5 X = 695.393,738 Y = 4.369.919,528 Acim. = 200,9662
 Orientac.(2): B7 X = 695.387,082 Y = 4.369.480,989 Dist. = 438,590

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
PS	0+000	695.568,190	4.369.673,197	309,402	160,7709	301,848	48,1077	264,091
	0+000	695.568,190	4.369.673,197	309,402	160,7709	301,848	48,1077	264,091
	0+005	695.567,899	4.369.676,681	309,536	160,3926	298,842	47,4862	266,440
	0+010	695.567,034	4.369.680,068	309,727	160,1188	295,589	46,7902	268,357
	0+015	695.565,619	4.369.683,265	309,918	159,9602	292,170	46,0366	269,798
	0+020	695.563,694	4.369.686,183	310,106	159,9250	288,678	45,2431	270,733
	0+025	695.561,311	4.369.688,741	310,273	160,0188	285,208	44,4272	271,139
	0+030	695.558,536	4.369.690,868	310,417	160,2436	281,858	43,6068	271,009
	0+035	695.555,448	4.369.692,505	310,538	160,5972	278,728	42,7995	270,344
	0+040	695.552,130	4.369.693,608	310,636	161,0732	275,913	42,0232	269,161
	0+045	695.548,675	4.369.694,144	310,710	161,6599	273,502	41,2954	267,484
	0+050	695.545,180	4.369.694,100	310,760	162,3410	271,574	40,6334	265,351
	0+055	695.541,740	4.369.693,477	310,748	163,0957	270,191	40,0541	262,812
	0+060	695.538,451	4.369.692,292	310,691	163,8993	269,403	39,5736	259,926
	0+065	695.535,404	4.369.690,578	310,610	164,7248	269,235	39,2071	256,762
	0+070	695.532,684	4.369.688,382	310,506	165,5436	269,694	38,9679	253,400
	0+075	695.530,366	4.369.685,765	310,378	166,3277	270,763	38,8677	249,927
0+080	695.528,514	4.369.682,800	310,227	167,0510	272,406	38,9149	246,436	

REPLANTEO LONGITUDINAL DE CAPA

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

Estación(1): B7 X = 695.387,082 Y = 4.369.480,989 Acim. = 133,9854
 Orientac.(2): B8 X = 695.582,931 Y = 4.369.365,225 Dist. = 227,504

	<u>Estación</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Cota</u>	<u>Acimut1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Acimut2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+080	695.528,514	4.369.682,800	310,227	38,9149	246,436	389,1963	322,203
	0+085	695.527,180	4.369.679,568	310,053	39,1145	243,025	388,8253	319,249
	0+090	695.526,400	4.369.676,160	309,863	39,4669	239,794	388,5507	316,032
	0+095	695.526,197	4.369.672,670	309,672	39,9674	236,843	388,3828	312,636
	0+100	695.526,575	4.369.669,195	309,481	40,6053	234,264	388,3296	309,150
	0+105	695.527,524	4.369.665,830	309,290	41,3640	232,143	388,3963	305,669
	0+110	695.529,019	4.369.662,670	309,099	42,2205	230,552	388,5852	302,291
	0+115	695.531,017	4.369.659,801	308,913	43,1471	229,546	388,8947	299,116
	0+120	695.533,463	4.369.657,304	308,749	44,1114	229,160	389,3193	296,239

REPLANTEO LONGITUDINAL DE CAPA

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

Estación(1): B8 X = 695.582,931 Y = 4.369.365,225 Acim. = 6,3672
 Orientac.(2): B4 X = 695.608,922 Y = 4.369.624,225 Dist. = 260,301

Estación	X	Y	Cota	Acimut1	Dist.1	Acimut2	Dist.2
0+120	695.533,463	4.369.657,304	308,749	389,3193	296,239	326,3016	82,391
0+125	695.536,290	4.369.655,247	308,608	389,8489	293,748	325,6978	78,979
0+130	695.539,419	4.369.653,688	308,491	390,4690	291,726	325,5248	75,490
0+135	695.542,763	4.369.652,669	308,397	391,1611	290,237	325,8494	72,014
0+140	695.546,230	4.369.652,219	308,327	391,9029	289,331	326,7358	68,658
0+145	695.549,724	4.369.652,350	308,279	392,6698	289,039	328,2362	65,540
0+150	695.553,147	4.369.653,060	308,310	393,4359	289,371	330,3756	62,788
0+155	695.556,405	4.369.654,327	308,377	394,1752	290,316	333,1340	60,532
0+160	695.559,408	4.369.656,117	308,468	394,8631	291,842	336,4284	58,896
0+165	695.562,072	4.369.658,381	308,583	395,4779	293,897	340,1041	57,979
0+170	695.564,324	4.369.661,055	308,721	396,0011	296,414	343,9449	57,840
0+175	695.566,101	4.369.664,065	308,882	396,4184	299,314	347,7054	58,489
0+180	695.567,354	4.369.667,329	309,067	396,7203	302,506	351,1546	59,882
0+185	695.568,048	4.369.670,756	309,264	396,9013	305,893	354,1140	61,934
0+188,496	695.568,190	4.369.673,197	309,402	396,9552	308,325	355,8315	63,697

4.1.5 Replanteo Sección Transversal

The screenshot displays a CAD application interface. On the left, the 'Árbol del trabajo' (Project Tree) shows a hierarchy starting with 'MH Marco de Hojas' and 'T EDICION TRABAJO'. Under 'Ejes', 'E A-3' is expanded to show 'Tr A-3', 'CV-421', and 'G1.CV421_G_ENT_1'. The 'G1.CV421_G_ENT_1' element is selected. A context menu is open over the 'Replanteos' option, with 'Sección transversal ...' highlighted. The main workspace shows a 3D perspective view of a road section with various elements like 'B8', 'B4', and 'B9' labeled. At the bottom, there are input fields for 'Est=', 'Desp=', 'Radio=', 'Cota=', 'Y=', 'Z=', 'Giro=', and 'Esc=1/5.000'.

G1.CV421_G_ENT_1

LISTADO DE PUNTOS DE SECCIÓN TRANSVERSAL

pendiente positiva descendiendo de izquierda a derecha

Eje de planta: G1.CV421_G_ENT_1
 Rasante derecha: R1
 Terreno activo: T1

Estación 0+000,000
 Cota Rasante der. 310,774
 Cota Rasante izq. 310,774

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-3,499	310,893	0,000						
-3,499	310,844							
			-3,499	310,844	2,029	-3,499	310,393	2,029
			0,000	310,773		0,000	310,322	
0,999	310,753		0,999	310,753	2,002	0,999	310,302	2,102
0,999	310,712	0,000						

Estación 0+005,000
 Cota Rasante der. 310,741
 Cota Rasante izq. 310,741

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-4,253	310,269	0,000						
-4,253	310,784							
			-4,253	310,784	1,011	-4,253	310,333	1,011
			0,000	310,741		0,000	310,290	
			1,268	310,728	1,025			
			2,075	310,664	7,931			
2,675	310,263		2,675	310,263	66,833	2,675	310,263	1,047
3,597	309,802	-2,000						

Estación 0+010,000
 Cota Rasante der. 310,764
 Cota Rasante izq. 310,764

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-6,778	310,072	0,000						
-6,778	310,778							
			-6,778	310,778	0,221	-6,778	310,327	0,221
			0,000	310,763		0,000	310,312	
			1,036	310,761	0,193			
			1,901	310,692	7,977			
2,477	310,307		2,477	310,307	66,840	2,477	310,307	0,242
3,691	309,700	-2,000						

Estación 0+015,000
 Cota Rasante der. 310,841
 Cota Rasante izq. 310,841

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-2,035	309,700	0,000						
-2,035	310,886							
			-2,035	310,886	2,260	-2,035	310,435	2,260
			0,000	310,840		0,000	310,389	
			0,804	310,822	2,239			
			1,727	310,748	8,017			
2,343	310,337		2,343	310,337	66,721	2,343	310,337	2,262
3,617	309,700	-2,000						

Estación 0+020,000
 Cota Rasante der. 310,936
 Cota Rasante izq. 310,936

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
-0,103	309,700	0,000						
-0,103	310,942		-0,103	310,942	6,796	-0,103	310,491	6,796
			0,000	310,935		0,000	310,484	
			0,573	310,896	6,806			
			1,553	310,818	7,959			
2,285	310,329		2,285	310,329	66,803	2,285	310,329	6,827
3,543	309,700	-2,000						

Estación 0+021,575
 Cota Rasante der. 310,955
 Cota Rasante izq. 310,955

<u>T.Dist.</u>	<u>T.Cota</u>	<u>T.Talud</u>	<u>P.Dist.</u>	<u>P.Cota</u>	<u>P.Pend.</u>	<u>S.Dist.</u>	<u>S.Cota</u>	<u>S.Pend.</u>
0,000	309,700	0,000						
0,000	310,954		0,000	0,000				
			0,500	310,954	0,000			
			1,500	310,874	8,000			
2,055	310,504		2,055	310,504	66,667	2,055	310,504	0,000
3,663	309,700	-2,000						

4.1.6 Replanteo Taludes

Árbol del trabajo

- MH Marco de Hojas
- T EDICION TRABAJO
 - Ejes
 - E A-3
 - Tr A-3
 - E CV-421
 - Tr CV-421
 - E G1.CV421_G_ENT_1
 - Tr G1.CV421_G_ENT_1
 - E G1.CV421_G_ENT_1_INT
 - E G1.CV421_G_ENT_2
 - Tr G1.CV421_G_ENT_2
 - E G1.CV421_G_ENT_2_INT
 - E G1.G_CV421_SAL_1
 - Tr G1.G_CV421_SAL_1
 - E G1.G_CV421_SAL_1_INT
 - E G1.G_CV421_SAL_2
 - Tr G1.G_CV421_SAL_2
 - E G1.G_CV421_SAL_2_INT
 - E G1.G_R2_SAL_1
 - Tr G1.G_R2_SAL_1
 - E G1.R4_G_ENT_1
 - Tr G1.R4_G_ENT_1
 - E G2.CV421_G_ENT_1
 - Tr G2.CV421_G_ENT_1
 - E G2.CV421_G_ENT_1_INT
 - E G2.CV421_G_ENT_2
 - Tr G2.CV421_G_ENT_2
 - E G2.CV421_G_ENT_2_INT
 - E G2.G_CV421_SAL_1
 - Tr G2.G_CV421_SAL_1
 - E G2.G_CV421_SAL_1_INT

Menú:

 - Duplicar
 - Dividir ...
 - Cubicación de firmes ...
 - Cubicación de bordillos ...
 - Estudio de visibilidad ...
 - Textos del plano de transversales
 - Imprime plano de transversales ...
 - Imprime plano de terrenos ...
 - Hitos
 - Nuevo grupo de terrenos ...
 - Capas de explanada
 - Exportar globales a otros tramos...
 - Definiciones (cunetas,taludes,...)
 - Libreta electrónica
 - Generación automática
 - Generación de terrenos geológicos
 - Líneas 3D asociadas...
 - Exportar a LandXML...
 - Movimiento de tierras
 - Listados
 - Replanteos
 - Taludes ...
 - Pies de talud ...
 - Perfiles ...
 - Carretera
 - Ferrocarril
 - Tunel
 - Salidas a fichero
 - Visualización
 - Atenuación
 - Rotulación
 - Pies de talud
 - Acoplable
 - Ocultar

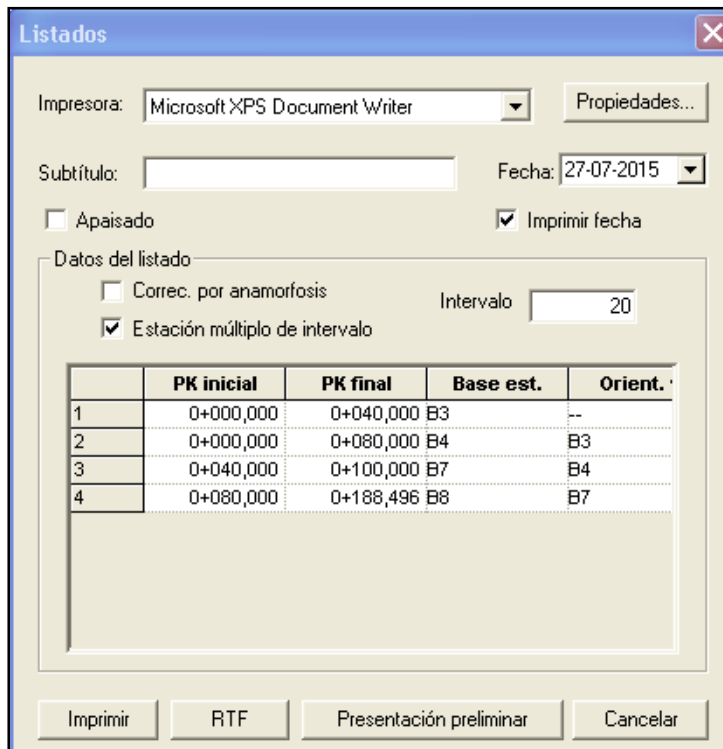
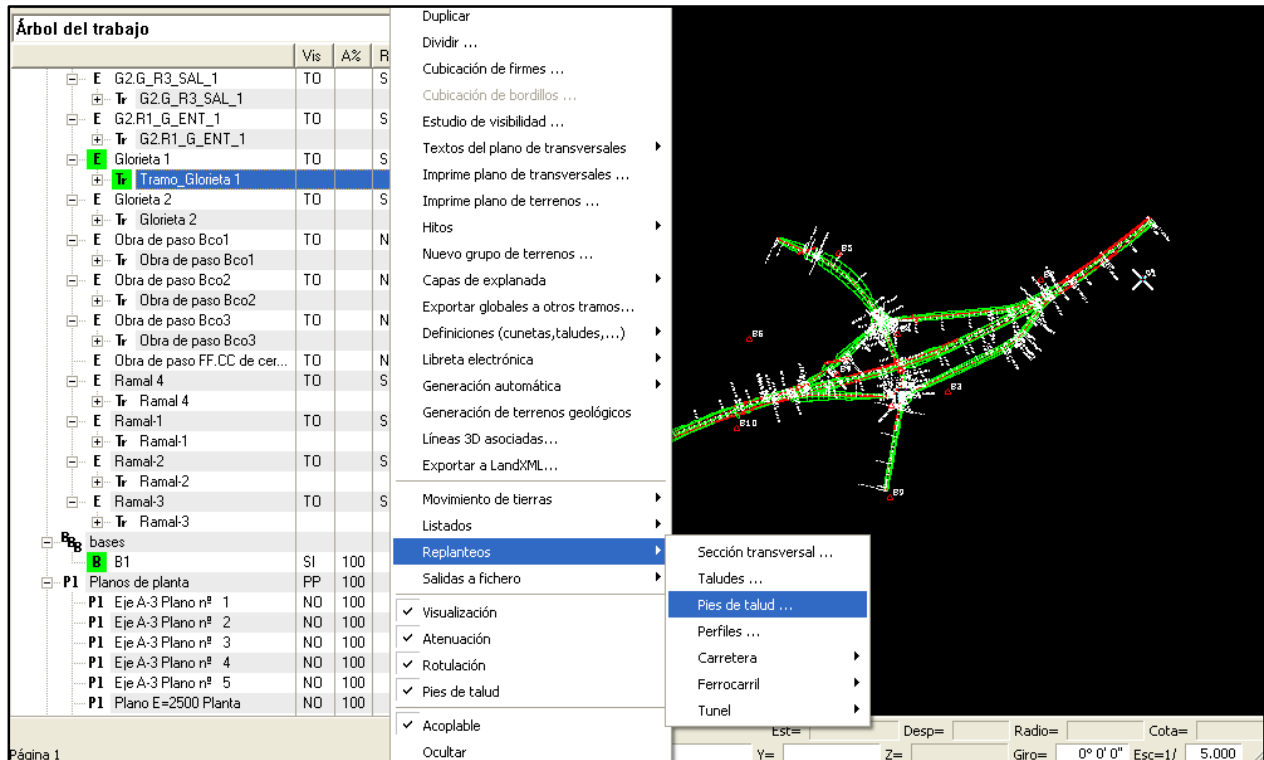
EST= Desp= Radio= Cota=
 Y= Z= Giro= 0° 0' 0" Esc=1/ 5.000

REPLANTEO DE TALUDES

Eje de planta: G1.CV421_G_ENT_1
 Rasante derecha: R1
 Terreno activo: T1

| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 0+000 | -3,499
-3,499 | 310,844
310,893 | 0,000 | 0,999
0,999 | 310,753
310,712 | 0,000 |
| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
| 0+005 | -4,253
-4,253 | 310,784
310,269 | 0,000 | 2,675
3,597 | 310,263
309,802 | -2,000 |
| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
| 0+010 | -6,778
-6,778 | 310,778
310,072 | 0,000 | 2,477
3,691 | 310,307
309,700 | -2,000 |
| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
| 0+015 | -2,035
-2,035 | 310,886
309,700 | 0,000 | 2,343
3,617 | 310,337
309,700 | -2,000 |
| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
| 0+020 | -0,103
-0,103 | 310,942
309,700 | 0,000 | 2,285
3,543 | 310,329
309,700 | -2,000 |
| <u>Estación</u> | <u>Dist. I.</u> | <u>Cota I.</u> | <u>Talud I.</u> | <u>Dist. D.</u> | <u>Cota D.</u> | <u>Talud D.</u> |
| 0+021,575 | 0,000
0,000 | 310,954
309,700 | 0,000 | 2,055
3,663 | 310,504
309,700 | -2,000 |

4.1.7 Replanteo Pies de Talud



REPLANTEO PIES DE TALUD

Eje de planta:
Rasante derecha:
Terreno activo:

Glorieta 1
Ras1_GL1
Ter_GL1

Estación en bases: B3 Orientación a bases: -- B4 Distancia: -- 275,162 Acimut: -- 354,4623

| Estación | Talud I. | D.Pie I. | Cota I. | C.Real I. | Dist. I. | Acim. I. | Dist. eje | Acim. Eje | Talud D. | D.Pie D. | Cota D. | C.Real D. | Dist. D. | Acim. D. |
|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| 0+000 | -2,00 | -12,8 | 309,68 | | 146,05 | 295,1866 | 133,30 | 294,7283 | 47,483,65 | 0,00 | 312,07 | | 133,30 | 294,7253 |
| 0+020 | -2,00 | -12,4 | 309,49 | | 148,98 | 299,9483 | 139,47 | 303,4338 | -2,00 | 3,71 | 309,30 | | 136,70 | 304,5751 |
| 0+040 | -2,00 | -11,7 | 309,37 | | 158,69 | 302,6921 | 156,84 | 307,3780 | 47,483,65 | 0,00 | 311,18 | | 156,84 | 307,3740 |

Estación en bases: B4 Orientación a bases: B3 B7 Distancia: 275,162 264,064 Acimut: 154,4623 263,5009

| Estación | Talud I. | D.Pie I. | Cota I. | C.Real I. | Dist. I. | Acim. I. | Dist. eje | Acim. Eje | Talud D. | D.Pie D. | Cota D. | C.Real D. | Dist. D. | Acim. D. |
|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| 0+000 | -2,00 | -12,8 | 309,68 | | 221,51 | 189,9471 | 223,87 | 186,3522 | 47,483,65 | 0,00 | 312,07 | | 223,87 | 186,3542 |
| 0+020 | -2,00 | -12,4 | 309,49 | | 210,21 | 190,4282 | 204,39 | 187,0801 | -2,00 | 3,71 | 309,30 | | 202,76 | 186,0371 |
| 0+040 | -2,00 | -11,7 | 309,37 | | 202,20 | 193,0870 | 191,19 | 191,7602 | 47,483,65 | 0,00 | 311,18 | | 191,19 | 191,7602 |
| 0+060 | 1,50 | -11,6 | 309,70 | | 202,30 | 196,8581 | 191,54 | 198,2929 | 1,50 | 2,32 | 309,71 | | 189,41 | 198,5979 |
| 0+080 | 1,50 | -11,9 | 309,84 | | 210,47 | 199,5422 | 205,23 | 202,8112 | 1,50 | 2,46 | 309,79 | | 204,22 | 203,5075 |

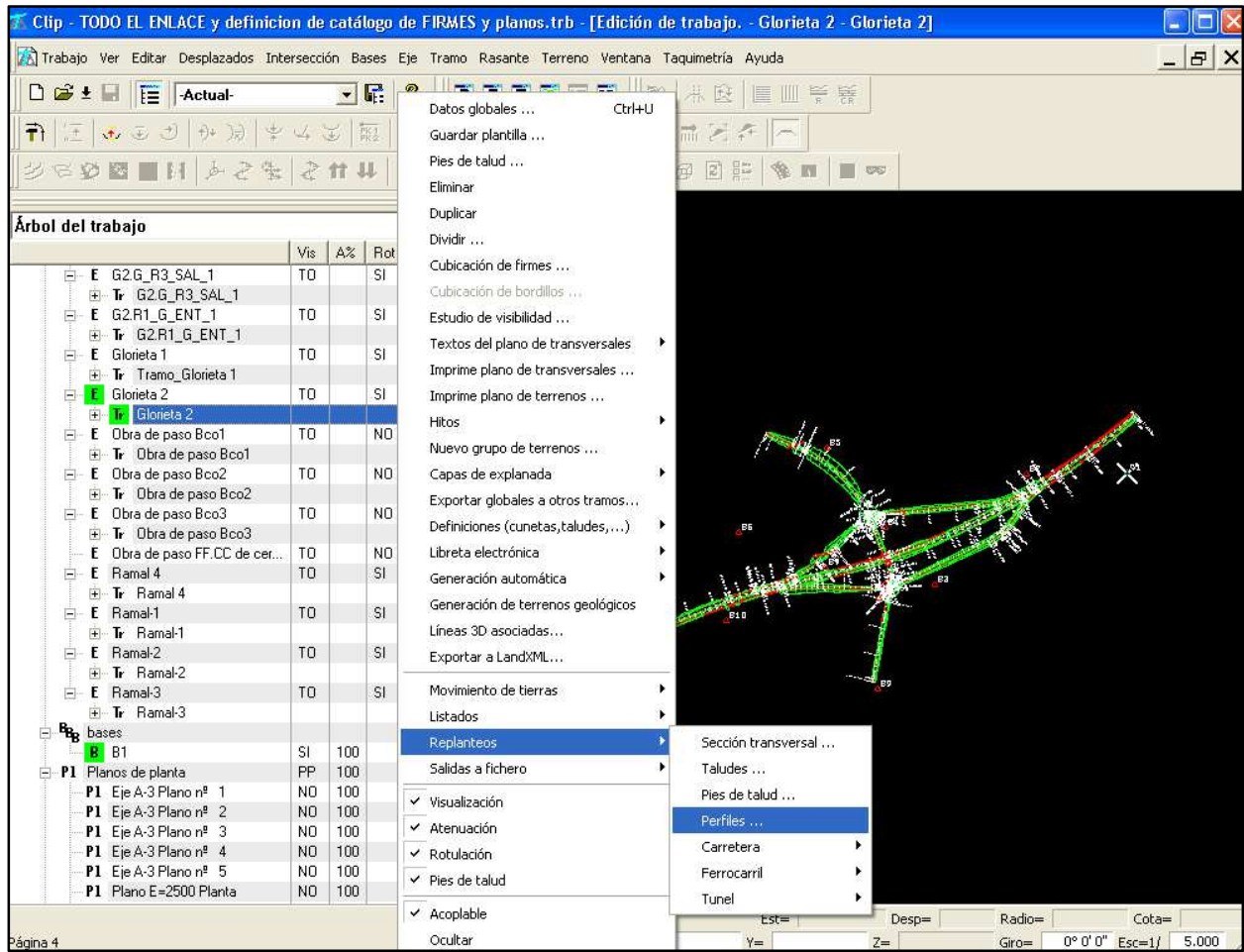
Estación en bases: B7 Orientación a bases: B4 B8 Distancia: 264,064 227,504 Acimut: 63,5009 133,9854

| Estación | Talud I. | D.Pie I. | Cota I. | C.Real I. | Dist. I. | Acim. I. | Dist. eje | Acim. Eje | Talud D. | D.Pie D. | Cota D. | C.Real D. | Dist. D. | Acim. D. |
|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| 0+040 | -2,00 | -11,7 | 309,37 | | 250,51 | 114,8155 | 250,84 | 111,8320 | 47,483,65 | 0,00 | 311,18 | | 250,84 | 111,8330 |
| 0+060 | 1,50 | -11,6 | 309,70 | | 239,17 | 115,8195 | 232,04 | 113,3307 | 1,50 | 2,32 | 309,71 | | 230,67 | 112,8172 |
| 0+080 | 1,50 | -11,9 | 309,84 | | 233,25 | 118,8139 | 221,57 | 117,9938 | 1,50 | 2,46 | 309,79 | | 219,16 | 117,8574 |
| 0+100 | 1,50 | -11,8 | 310,05 | | 235,21 | 121,8034 | 225,17 | 123,4959 | 47,483,65 | 0,00 | 310,12 | | 225,17 | 123,4959 |

Estación en bases: B8 Orientación a bases: B7 B1 Distancia: 227,504 1.024,078 Acimut: 333,9854 70,1654

| Estación | Talud I. | D.Pie I. | Cota I. | C.Real I. | Dist. I. | Acim. I. | Dist. eje | Acim. Eje | Talud D. | D.Pie D. | Cota D. | C.Real D. | Dist. D. | Acim. D. |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| 0+080 | 1,50 | -11,9 | 309,84 | | 55,78 | 32,8240 | 56,56 | 19,3533 | 1,50 | 2,46 | 309,79 | | 57,03 | 16,6487 |
| 0+100 | 1,50 | -11,8 | 310,05 | | 44,86 | 38,8337 | 37,32 | 24,7724 | 47,483,65 | 0,00 | 310,12 | | 37,32 | 24,7744 |
| 0+120 | -1,98 | -11,4 | 309,94 | | 40,87 | 55,8287 | 29,73 | 59,8127 | 47,483,65 | 0,00 | 310,62 | | 29,73 | 59,8127 |
| 0+140 | -2,00 | -12,8 | 309,64 | | 48,64 | 68,5564 | 43,47 | 84,8002 | 47,483,65 | 0,00 | 311,99 | | 43,47 | 84,8002 |
| 0+160 | -2,00 | -13,1 | 309,70 | | 59,65 | 70,6557 | 63,09 | 83,8327 | -2,00 | 3,79 | 309,70 | | 64,55 | 87,3254 |
| 0+180 | -2,00 | -13,0 | 309,68 | | 69,66 | 65,9553 | 79,12 | 73,6084 | -2,00 | 3,73 | 309,68 | | 82,01 | 75,4670 |
| 0+188,496 | -2,00 | -12,8 | 309,68 | | 72,94 | 62,7840 | 83,90 | 68,1480 | 47,483,65 | 0,00 | 312,07 | | 83,90 | 68,1450 |

4.1.8 Replanteo Perfiles



Glorieta 2

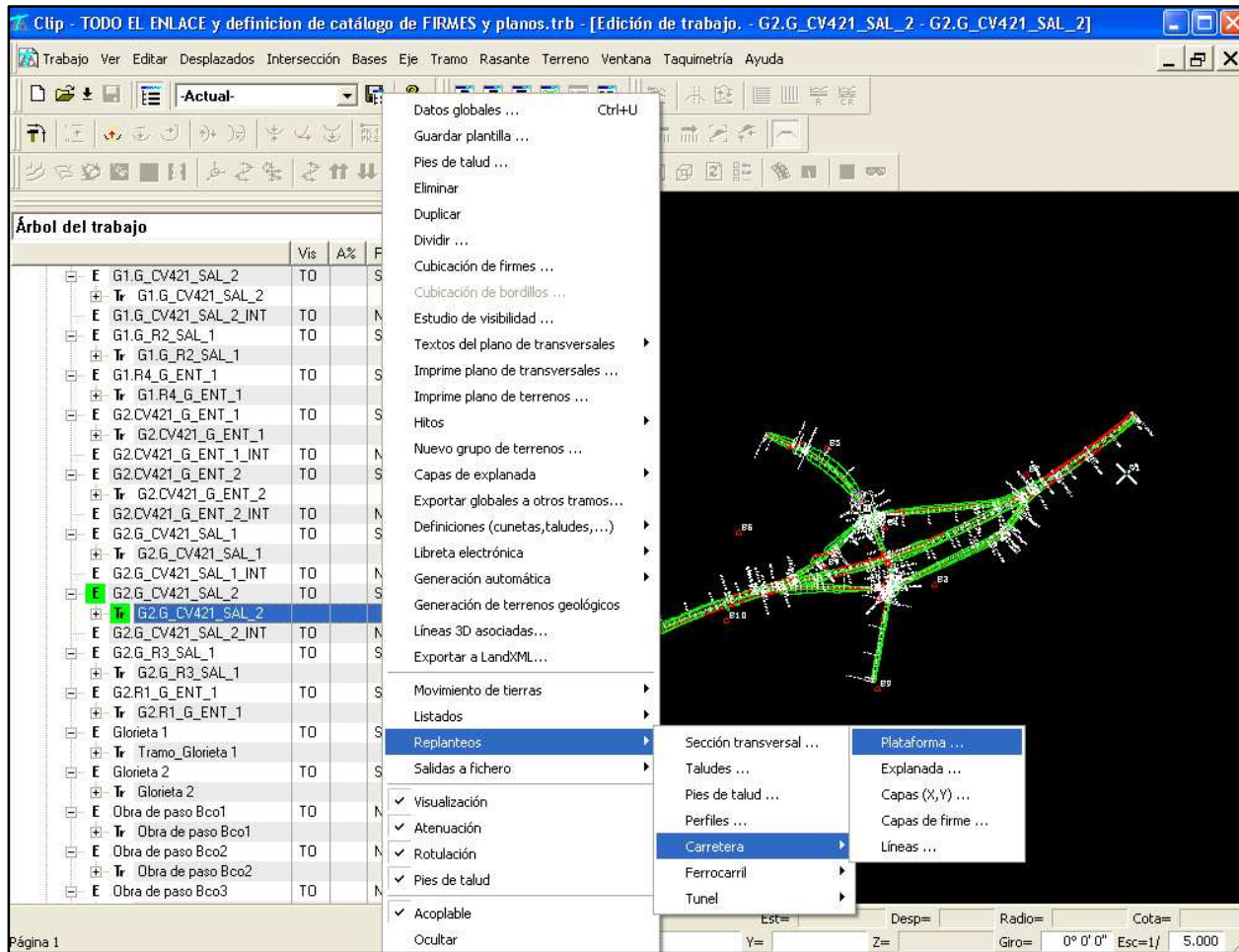
Pág. 1
27-07-2015

LISTADO DE PUNTOS DE SUBRASANTE

Eje de planta:
Rasante derecha:
Terreno activo:Glorieta 2
Ras2_GL2
Ter_GL2

| <u>Esta./C.eje</u> | <u>Pie Tal.I.</u> | <u>Ext.Tal.I.</u> | <u>B.Ext.I.</u> | <u>Arista I.</u> | <u>B.Int.I.</u> | <u>B.Int.D.</u> | <u>Arista D.</u> | <u>Bor.Ext.D.</u> | <u>Ext.Tal.D.</u> | <u>Pie Tal.D.</u> |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0+000
308,922 | -14,517
307,253 | -11,108
308,958 | -11,108
308,958 | | 0,000
308,922 | 0,000
308,923 | | 2,123
308,916 | 2,123
308,916 | 4,400
307,230 |
| 0+020
309,561 | -15,370
307,536 | -11,089
309,677 | -11,089
309,677 | | 0,000
309,561 | 0,000
309,562 | | 2,139
309,539 | 2,139
309,539 | 5,685
307,765 |
| 0+040
309,968 | -15,865
307,830 | -11,059
310,234 | -11,059
310,234 | | 0,000
309,968 | 0,000
309,969 | | 2,175
309,916 | 2,175
309,916 | 5,558
308,224 |
| 0+060
310,002 | -17,214
307,213 | -11,052
310,295 | -11,052
310,295 | | 0,000
310,002 | | | | 0,000
310,452 | 0,000
307,129 |
| 0+080
309,661 | -15,631
307,530 | -11,084
309,804 | -11,084
309,804 | | 0,000
309,661 | 0,000
309,662 | | 2,145
309,634 | 2,145
309,634 | 6,048
307,682 |
| 0+100
309,038 | -13,651
307,761 | -11,116
309,029 | -11,116
309,029 | | 0,000
309,038 | | | | 0,000
309,487 | 0,000
307,818 |
| 0+120
308,428 | -11,884
307,900 | -11,150
308,268 | -11,150
308,268 | | 0,000
308,428 | 0,000
308,427 | | 2,080
308,457 | 2,080
308,457 | 3,005
307,994 |
| 0+140
308,128 | -12,034
307,390 | -11,186
307,815 | -11,186
307,815 | | 0,000
308,128 | | | | 0,000
308,577 | 0,000
307,855 |
| 0+160
308,204 | -12,395
307,358 | -11,164
307,974 | -11,164
307,974 | | 0,000
308,204 | | | | 0,000
308,652 | 0,000
307,436 |
| 0+180
308,651 | -13,711
307,314 | -11,125
308,608 | -11,125
308,608 | | 0,000
308,651 | 0,000
308,650 | | 2,105
308,659 | 2,105
308,659 | 4,771
307,325 |
| 0+188,496
308,923 | -14,517
307,253 | -11,106
308,959 | -11,106
308,959 | | 0,000
308,923 | 0,000
308,924 | | 2,122
308,917 | 2,122
308,917 | 5,496
307,229 |

4.1.9 Replanteo Carretera. Plataforma



G2.G_CV421_SAL_2

LISTADO DE PUNTOS DE PLATAFORMA

Eje de planta: G2.G_CV421_SAL_2
 Rasante derecha: R1
 Terreno activo: T1

| <u>Estación</u> | <u>Lado</u> | <u>Pie int.</u> | <u>Ar. int.</u> | <u>Mediana</u> | <u>Calzada</u> | <u>Arcén</u> | <u>Berma</u> | <u>Pie T.F.</u> |
|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 0+000 | Izq. | | | 0,000
0,000 | | | | |
| | Der. | | | 0,000
310,455 | 0,000
310,455 | 0,500
310,455 | 1,500
310,415 | 2,115
310,005 |
| 0+005 | Izq. | | | 0,000
310,446 | -0,868
310,481 | | | |
| | Der. | | | 0,000
310,446 | 0,000
310,446 | 0,690
310,418 | 1,642
310,380 | 2,360
309,900 |
| 0+010 | Izq. | | | 0,000
310,437 | -4,011
310,478 | -4,012
310,478 | | |
| | Der. | | | 0,000
310,437 | 0,000
310,437 | 0,880
310,428 | 1,784
310,392 | 2,428
309,962 |
| 0+015 | Izq. | | | 0,000
310,508 | -7,141
310,376 | | | |
| | Der. | | | 0,000
310,508 | 0,000
310,508 | 1,063
310,527 | 1,922
310,493 | 2,505
310,104 |
| 0+020 | Izq. | | | 0,000
310,657 | -4,793
310,393 | | | |
| | Der. | | | 0,000
310,657 | 0,000
310,657 | 1,232
310,725 | 2,048
310,693 | 2,565
310,348 |
| 0+025 | Izq. | | | 0,000
310,886 | -3,672
310,645 | | | |
| | Der. | | | 0,000
310,886 | 0,000
310,886 | 1,400
310,978 | 2,174
310,947 | 2,676
310,611 |
| 0+027,937 | Izq. | | | 0,000
311,057 | -3,499
310,860 | | | |
| | Der. | | | 0,000
311,057 | 0,000
311,057 | 1,500
311,142 | 2,250
311,112 | 2,772
310,763 |

4.2 Anejo 2: Datos geodésicos

Entrando en el apartado de vértices geodésicos de la Red Regente en la página del instituto geográfico nacional obtenemos los nombres de los vértices que existen en el municipio de Chiva.

Datos Geodésicos

Vértices Geodésicos

Resultados de la búsqueda

- 6 Vértices encontrados para los datos introducidos
- Para una nueva búsqueda, selección el modo de la misma.

| Nº | Nombre | Número | Hoja MTN | Localidad | |
|----|---------------------|--------|----------|-------------------|-----------|
| | | | | Provincia | Municipio |
| 1 | Carrasquilla | 69502 | 695 | Valencia/València | Chiva |
| 2 | Ermita del Castillo | 72148 | 721 | Valencia/València | Chiva |
| 3 | Los Parapetos | 72099 | 720 | Valencia/València | Chiva |
| 4 | Muela de Pota | 72167 | 721 | Valencia/València | Chiva |
| 5 | Perenchiza | 72185 | 721 | Valencia/València | Chiva |
| 6 | Santa María | 69472 | 694 | Valencia/València | Chiva |

Otros enlaces

- Información Plan Cartográfico Nacional
- Real Sociedad Geográfica
- Cursos en línea IGN

Órganos colegiados

- Consejo Superior Geográfico
- Comisión Nacional de Astronomía
- Comisión Española de Geodesia y Geofísica
- Comisión Permanente de Normas Sismorresistente

Salas de Exposiciones

IGN

También podemos acceder a las Estaciones permanentes GNSS, pues sería lo más práctico al realizar un ajuste libre para ver la precisión de nuestra red de bases de obra y posteriormente hacer un ajuste ligado para ajustarlo al marco de referencia desde estaciones permanentes.

Seleccionamos la Estación VALE que corresponde a la estación permanente GNSS de Valencia, ubicada en el siguiente edificio de la universidad politécnica, según se observa en la siguiente figura.



Área de Geodesia

Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS

1-ago-2015

Situación:

Código.....: **VALE**
 Municipio: Valencia
 Nombre.....: **Valencia**
 Código IERS: 13439M001
 Provincia: Valencia
 Instalación...: 16 de diciembre de 1999

Localización.: Escuela de Cartografía y Geodesia, Universidad
 Politécnica de Valencia, Camino de Vera, s/n - Valencia

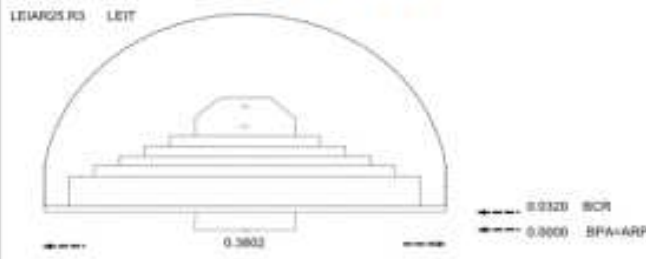
Construcción: Hexaedro de hormigón armado y torre metálica de 3 m de
 altura.
 Marca de coordenadas en base del hexaedro de

Coordenadas ETRS89:

| | |
|----------------------------------|--|
| Longitud.....: -0° 20' 15,54340" | X.....: 4929534,046 m. |
| Latitud.....: 39° 28' 50,97045" | Y.....: -29050,676 m. |
| Altitud elipsoidal: 77.592 m. | Z.....: 4033709,925 m. |
| X UTM.....: 728984,982 m. | Altitud sobre el nivel medio del
mar: |
| Y UTM.....: 4373520,439 m. | |
| Huso.....: 30 | 27.825 m. |

Instrumentación:

Receptor: LEICA GR10
 Antena: LEIAR25.R3 LEIT Altura: 3.0390 m. (BPA)
 Offset de centros de fase de antena: L1 0.162 m. L2 0.159 m.
Esquema antena



Información adicional:

Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:
 - Red de EUREF Permanent Network (EPN): <http://www.epncb.oma.be>

Datos horarios a 1, 5, 15 y 30 segundos y diarios a 30 segundos
<ftp://ftp.geodesia.ign.es>

Emite correcciones diferenciales a través del Caster <http://ergnss-ip.ign.es>
 a través de los puntos de montaje:

- VALE0 formato de la corrección RTCM versión RTCM 3.1
- VALE1 formato de la corrección RTCM versión RTCM 2.3

E-mail de contacto: buzon-geodesia@fomento.es



Observaciones:

5 Conclusiones

Este proyecto me ha servido en primer lugar para alcanzar cierto nivel de experiencia en trazado de obras lineales con el software CLIP aplicando la normativa vigente al diseño de enlaces.

Es importante resaltar que conlleva un esfuerzo extra el ajustar a unos viales existentes tanto la planta como el alzado y sección tipo incorporando parámetros de normativa respecto de curvaturas, peraltes, pendientes máximas, etc. Aunque hubiese sido más fácil realizar un enlace todo inventado sobre una cartografía existente, el ver terminado el proyecto como una mejora realizable me resulta más gratificante.

Sobre todo los cambios de anchura entre los carriles de aceleración y deceleración que parten o llegan al tronco principal (autovía A-3) desde unos ramales con diferente ancho de calzada, pasando de los 4m de la calzada de los ramales a los 3,5m de la autovía en donde los carriles de cambio de velocidad ya mantienen la sección tipo del tronco principal. El arcén tanto en la autovía, como en los ramales del lado derecho (sentido de avance del eje) es de 2,5m. Tenemos ese mismo ajuste entre los arcones de los ramales y los de las glorietas que se deben ajustar con los abocinamientos, dado que en los ramales los arcones son de 1m, (realizando una reducción en el lado derecho de éstos con una antelación de 20m) y en las glorietas los arcones son de solo 0,5m.

También es importante resaltar que en los abocinamientos debe existir un ángulo que permita la continuidad en el trazado desde un vehículo ligero hasta un tren de carretera, facilitando la incorporación al carril anular en el sentido de giro y evitando las direcciones no admisibles de dirección contraria. Así como haciendo las isletas separadoras de forma que animen a reducir la velocidad en las entradas a las glorietas y faciliten la salida de éstas dándole mayor anchura de carril y consiguiendo así mayor capacidad.

Otro punto importante ha sido el estudio del gálibo y el vano existente en el paso inferior de cruce de la autovía, en el que además cambia la sección tipo (ver plano nº5 de secciones tipo) para facilitar el canalizar las aguas superficiales en los extremos del vial hacia el barranco contiguo evitando la inundabilidad del paso.

Así mismo otro punto importante ha sido el evitar realizar cualquier modificación de la línea de FF.CC. de cercanías, realizando una obra de paso (ver plano nº8 longitudinal y sección de obra de paso), en el que se ha tenido que ver el desnivel en todo el ancho de la nueva CV-421 con respecto a los carriles del ferrocarril teniendo en cuenta el peralte. De esta forma se cumple el gálibo de 7 metros entre las vías y la parte inferior de la estructura del puente en su punto más desfavorable, ajustando la rasante de la nueva carretera para cumplir la normativa. Se ha previsto una anchura suficiente del puente que permita un desdoblamiento del ferrocarril en un futuro, también definido en el plano nº8.

Además se han tenido en cuenta una serie de cruces con pequeños barrancos en los que se insertan una serie de marcos de hormigón prefabricado, permitiendo el nuevo trazado de los ramales y la conexión al polígono nada más cruzar el ferrocarril, incluso los derrames de tierras de éstos.

Otro punto donde se puede observar el trabajo realizado es en los entronques de los taludes donde se genera una correcta limahoya en la que ha sido necesario realizar los ajustes manuales necesarios para una correcta ejecución.

6 Bibliografía y web-grafía

Geometría de trazado de obras lineales:

Apuntes de asignaturas tanto de diseño geométrico de obras como de diseño avanzado de obras con CLIP, por Jesús Lorenzo Olivares Belinchón.

Normativa:

Norma 3.1-Instrucción de Carreteras (TRAZADO).

Recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento.

Guía de nudos viarios Orden Circular 32-12 del Ministerio Fomento.

Norma 8.1-Instrucción de Carreteras para señalización vertical.

Norma 8.2-Instrucción de Carreteras para marcas viales (Señalización horizontal).

Orden FOM_392_1740_2006.

Nota de Servicio 5-2014 para la realización de estudios de tráfico y proyectos de carreteras.

Publicación del Sistema de Referencia oficial en España:

<http://www.boe.es/boe/dias/2007/08/29/pdfs/A35986-35989.pdf>

Sistemas de referencia, Marcos de referencia, Superficies de referencia, Sistemas de proyección cartográfica:

<http://www.editorial.upv.es/> Editorial Universitat Politècnica de València/ref. 236 2ªedición 2013. Apuntes de Geodesia Geométrica por Luis García-Asenjo Villamayor

<http://www.lalibreria.upv.es/> Editorial Universitat Politècnica de València/ref. 607_13_02_01 (ISBN: 978-84-9048-170-7) 2ªedición 2014. Fundamentos de Cartografía Matemática por Sergio Baselga Moreno.

<http://www.cartesia.org/data/apuntes/cartografia/cartografia-utm.pdf>

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesGeodesiaStmaqgd.do> Sistemas geodésicos de referencia (IGN) Instituto geográfico nacional.

Para que cualquier superficie de revolución tenga significado físico hace falta darle una masa y una velocidad de rotación:

http://www.upv.es/entidades/AEUPV/menu_634910c.html Editorial Universitat Politècnica de València/ref. 284 1ªedición 2012. Apuntes de Geodesia Física por Ángel Esteban Martín Furones.

Geodesia Física, Autores: Weikko A. Heiskanen y Helmut Moritz, edición española (ISBN: 84-505-1386-3) 1ª edición junio 1985. Impreso: Instituto Geográfico Nacional, Instituto de Astronomía y Geodesia.

Diputación de Valencia- IMD de la CV-421 (Turís-Chiva):

<http://www.dival.es/carreteras/content/publicada-la-informacion-de-los-aforos-de-las-carreteras-de-la-provincia-de-valencia>

Ministerio Fomento- Datos históricos de tráfico e inventario de carreteras:

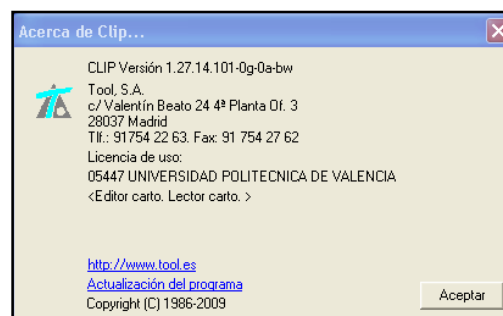
http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/TRAFICO_VELOCIDADES/DATOS_HISTORICOS/

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/NORMATIVA_TECNICA/INVCARRETERAS/

Barranco del Gallo y ámbito de la Rambla:

http://es.wikipedia.org/wiki/Rambla_del_Poyo

Manual del programa CLIP:



Dentro del programa CLIP en la pestaña de ayuda de esta versión encontramos el manual y algunos tutoriales.

