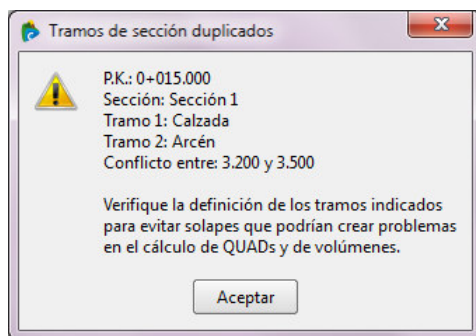


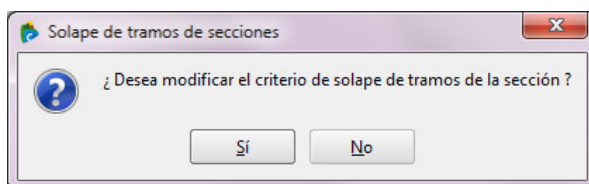


Secciones tipo, como evitar errores habituales

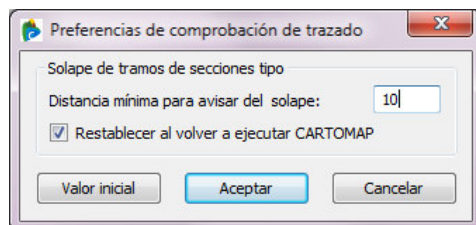
Las secciones tipo permiten definir la geometría final de gran parte de los proyectos realizados con CARTOMAP. Algunas veces al definir las no se tienen en cuenta algunas consideraciones básicas que provocan errores al aplicarlas. Cuando esto sucede la aplicación muestra un mensaje de error similar a este:




La mejor forma de detectar el error es permitir que CARTOMAP calcule los QUADs, a la vista de éstos resulta más fácil su detección. Al pulsar *Aceptar*, aparecerá un mensaje similar a este:

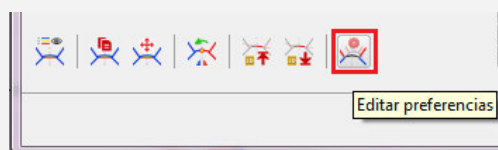


Pulsar *Sí*, e introducir un valor mayor para el solape de datos:



Pulsar *Aceptar*, se calcularán los QUADs. Una vez calculados, al comprobar el resultado en la vista 2D o en los perfiles transversales, será más fácil ver el origen del error, comprobando los tramos y PK indicados en la pantalla ***Tramos de sección duplicados***.

*Una vez comprobado y corregido el fallo es conveniente volver a restaurar el valor de aviso de solape, para evitar problemas al calcular otros ejes. Este valor se puede restaurar desde el editor de secciones tipo, al pulsar el botón Editar preferencias  se abrirá la ventana **Preferencias de comprobación de trazado**:*

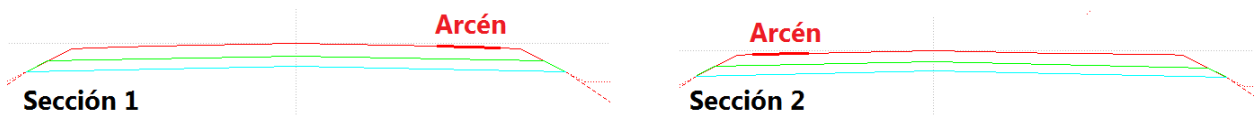


Nombre de tramos y transición

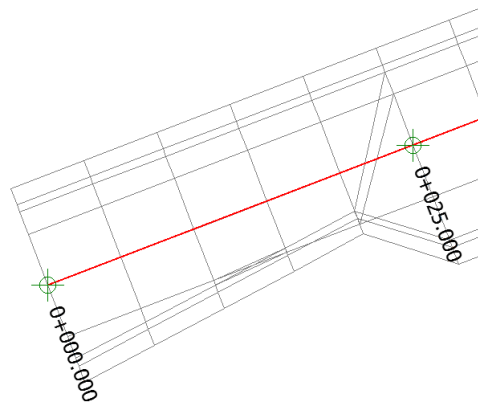
A lo largo de un eje de trazado se puede asignar una única sección tipo o varias. En este último caso es importante tener en cuenta los nombres de los tramos de cada sección y la forma de asignar las secciones.

Al cambiar de una sección a otra, si en ambas existen tramos con nombres idénticos el programa realizará una transición lineal de estos tramos. Esto de gran utilidad en algunos casos pero puede provocar errores en otros si la sección se define mal.

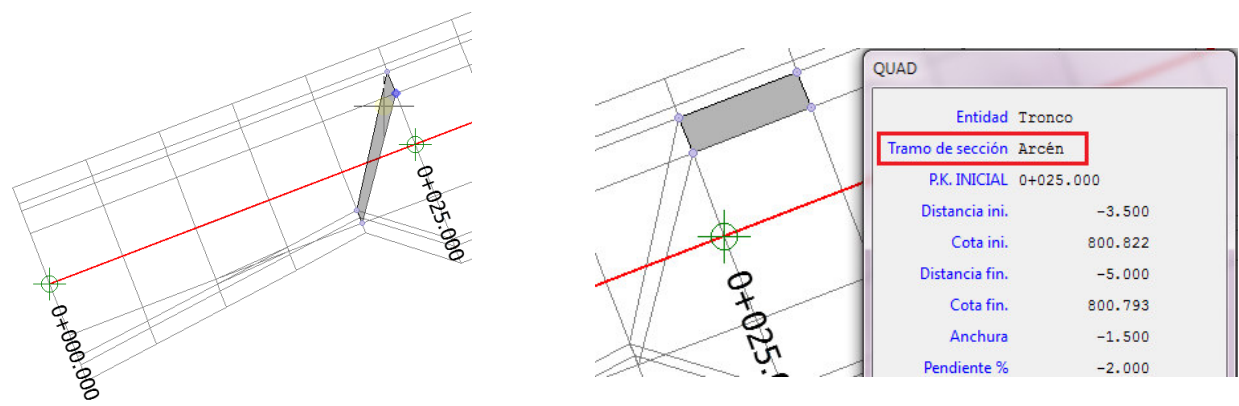
Por ejemplo, al aplicar correlativamente estas secciones, separadas por un intervalo de 25 m, se producirá un error, ya que en ambas existe un tramo con el mismo nombre (Arcén) pero situado en lados contrarios del eje:



Al calcular los QUADs y visualizarlos en la vista 2D el resultado será similar al de la imagen en la que se ve claramente como los QUADs se cruzan entre sí:

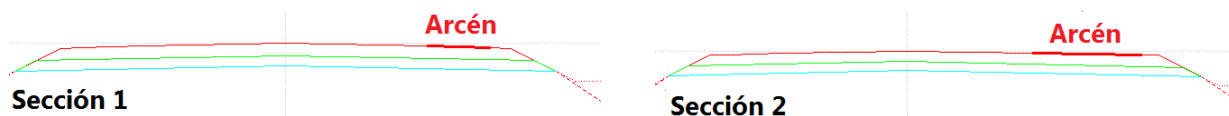


El error se debe a que el tramo *Arcén* de la Sección 1 intenta realizar la transición a su homónimo de la Sección 2, provocando el solape. En este caso concreto se vería el problema al observar con detenimiento el tramo *Arcén*, en la sección 1, aplicada en el PK 0. Al observar el PK a partir del que se asigna la Sección 2 (PK 25), se observa claramente el comportamiento de este tramo que cruza, si se pide información de QUAD del tramo al que llega se comprobará que el nombre de ambos es idéntico, de ahí el error:

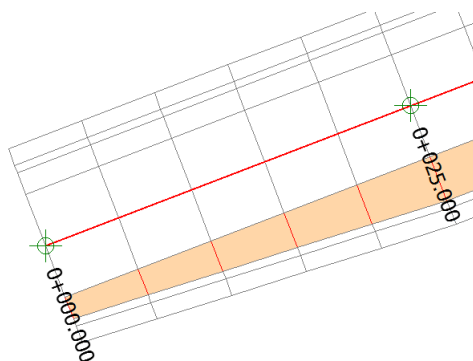


Para solucionar el problema se debe editar una de las secciones y modificar el nombre de uno de los tramos. En función del resultado esperado, se puede proceder de distintos modos:

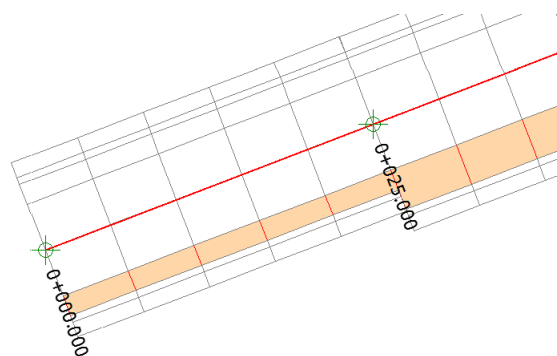
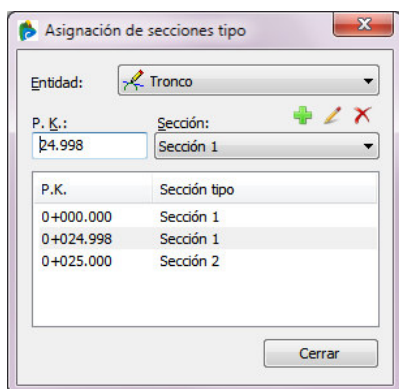
1 - Si se pretende que el tramo de Arcén pase de un ancho a otro en un tramo de eje de **forma progresiva**, se deberán renombrar los tramos de la Sección 2, para que el tramo Arcén esté en el mismo lugar que en la Sección 1 pero con el ancho final deseado:



Al calcular los QUADs se observará claramente la transición de anchos entre ambas secciones entre los PKs de asignación:



2. Si se desea que el tramo Arcén cambie su ancho **sin transición** en un determinado PK, se deberá aplicar la Sección 1 unos mm antes del PK de asignación de la Sección 2:

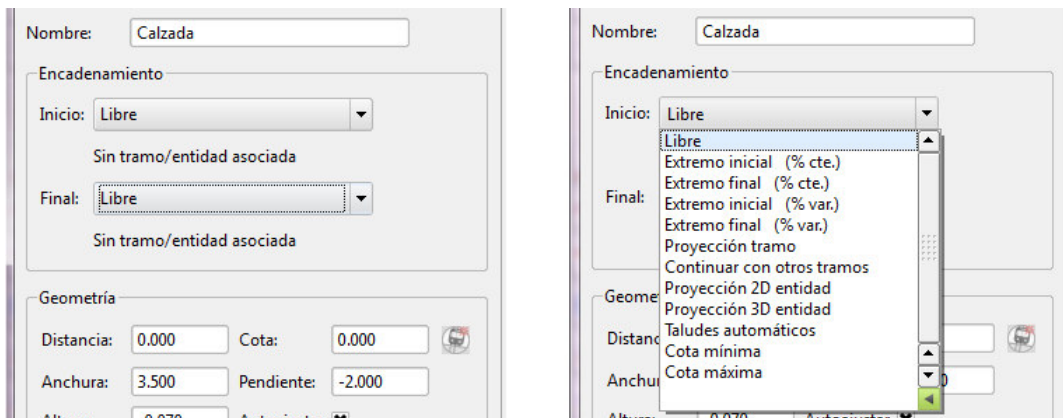


Tramos mal ligados

Otro error habitual es el de ligar los tramos de forma inadecuada. Al añadir tramos a una sección éstos pueden o no estar ligados a otros tramos o elementos del proyecto, en función de cómo sean estas relaciones entre tramos el resultado puede o no ser el esperado. A continuación se detallan los distintos casos.

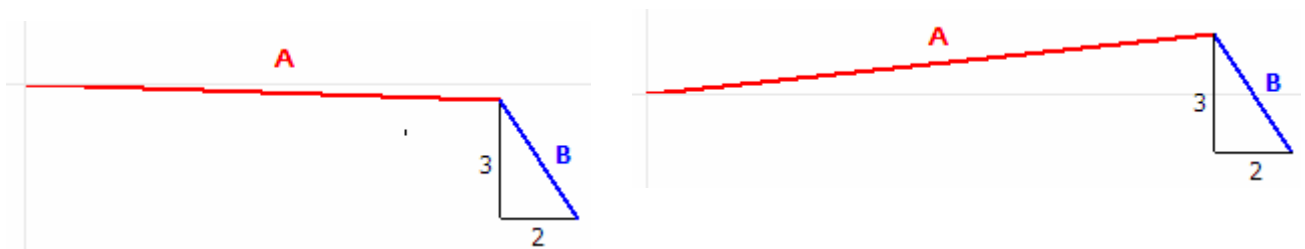
Relaciones entre tramos, como funcionan

Las relaciones entre tramos se establecen mediante las opciones de *Encadenamiento*, en el editor de secciones tipo:



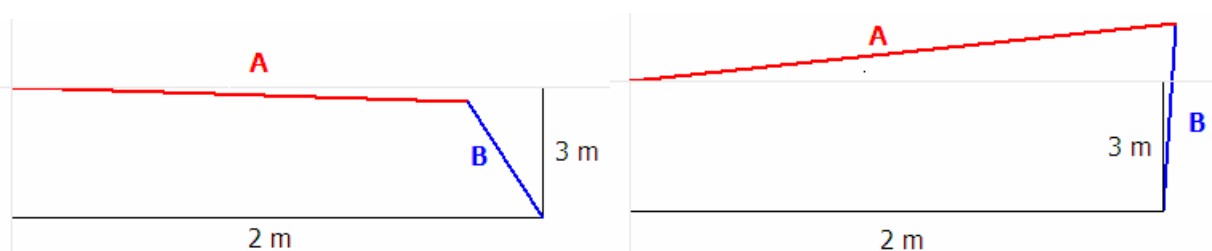
- **Libre:** El tramo empieza o acaba allí donde esté especificado en la sección tipo (de acuerdo con los valores introducidos en los campos *Distancia*, *Cota*, *Anchura*, *Pendiente* y *Altura*) independientemente de dónde acaben o empiecen los tramos contiguos. Es decir, el tramo no depende de ningún otro ni de ninguna entidad.
- **Extremo inicial (% cte.)/Extremo final (% cte.):** El extremo del tramo coincide con el extremo inicial o final respectivamente del tramo indicado sin modificar su pendiente. Es decir, si el tramo al que está ligado varía su ancho y/o pendiente, lo arrastrará con él pero siempre manteniendo su geometría.

En la siguiente imagen el tramo B tiene su inicio en el *Extremo final (% cte.)* del tramo A. Al variar la pendiente y/o longitud de A la posición del extremo final de éste se mueve arrastrando consigo al tramo B que mantiene su geometría, es decir, se arrastra todo el tramo



- **Extremo inicial (% var.)/Extremo final (% var.):** El extremo del tramo coincide con el extremo inicial o final respectivamente del tramo indicado, modificando su pendiente si fuera necesario.

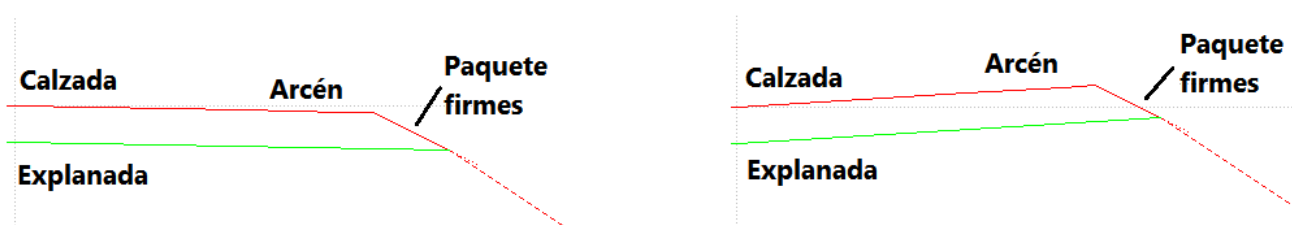
En la siguiente imagen, el tramo B tiene su inicio en el *Extremo final (% var.)* del tramo A. Al variar la pendiente y/o longitud de A la posición del extremo final de éste se mueve arrastrando consigo el extremo inicial de B, mientras que el extremo final se mantiene en su posición, es decir, el tramo pivota sobre su punto final con lo que la geometría de B se modifica.



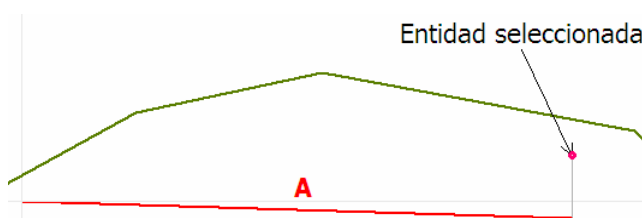
- **Proyección tramo:** Alarga (o recorta) el extremo del tramo proyectándolo hasta que corte con el especificado en la lista de selección o su intersección extrapolada, es decir, donde los tramos deberían intersectarse si se alargaran.

Un caso típico sería el de una sección tipo formada por tramos de Calzada, Arcén y Paquete de firmes, ligados al Nivel 1, y el tramo Explanada, ligado al Nivel 2. Para que la sección quede bien ajustada el tramo Paquete de firmes ha de tener su final ligado al tramo Explanada mediante la opción *Proyección tramo* y viceversa. De este modo, si cualquiera de los dos tramos modifica su posición obligará al otro a alargarse hasta su intersección.

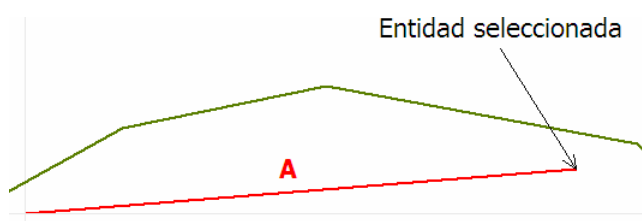
En la siguiente imagen, el tramo Paquete de firmes tiene como final *Proyección tramo: Explanada* y, a su vez, Explanada tiene como final *Proyección tramo: Paquete de firmes*. En ella se puede observar como el tramo Calzada, que tiene asignado un peralte y sobreechancho, varía su geometría arrastrando a los tramos Arcén y Paquete de firmes. Este último se alarga hasta su proyección sobre Explanada que, al mismo tiempo, también se alarga hasta él.



- **Proyección 2D entidad:** Obliga al extremo inicial o final del tramo a modificar su posición hasta coincidir con la proyección de la entidad seleccionada de tal forma que el tramo mantiene su pendiente (o peralte en caso de tenerlo asignado) y varía su longitud:



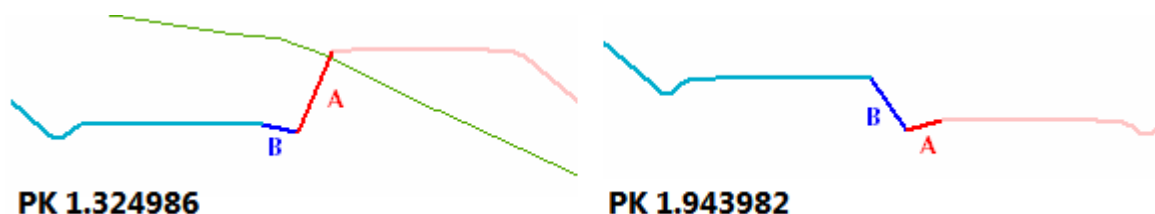
- **Proyección 3D entidad:** Obliga al extremo inicial o final del tramo a modificar su posición hasta coincidir con la entidad seleccionada. En este caso se modifican tanto la pendiente como la longitud del tramo ya que, además de prolongarse hasta ella como en la opción anterior, toma también su cota, si la entidad no tiene rasante asignada toma la de los elementos que la forman:



- **Cota mínima:** Sobre dos tramos contiguos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a mayor cota para hacerlo finalizar junto al otro que

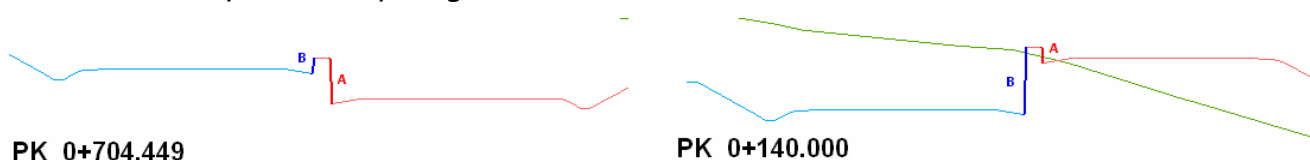
terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción *Cota mínima* y elegir el otro tramo.

En la siguiente imagen, los tramos rojos están ligados a la Rasante 1 y los azules a la Rasante 2 (caso, por ejemplo, de una autovía con dos calzadas pero con único eje), el tramo A tiene su extremo final ligado a B mediante la opción *Cota mínima* y viceversa. Así, cuando la cota de la Rasante 1 es mayor que la de la Rasante 2 (PK 1324.986), el tramo A modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar el extremo final de B y, a la inversa (PK 1943.982), cuando la Rasante 2 tiene una cota mayor que la Rasante 1 el tramo B modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar el extremo final de A.

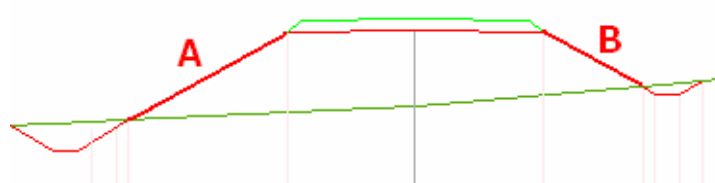


- **Cota máxima:** Sobre dos tramos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a menor cota para hacerlo finalizar junto al otro que terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción *Cota máxima* y elegir el otro tramo.

En la siguiente imagen los tramos rojos están ligados a la Rasante 1 y los azules a la Rasante 2 (caso, por ejemplo, de una autovía con dos calzadas pero con único eje), el tramo A tiene su extremo final ligado a B mediante la opción *Cota máxima* y viceversa. Así, cuando la cota de la Rasante 1 es mayor que la de la Rasante 2 (PK 140.000), el tramo B modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar la cota del extremo final de A y, a la inversa (PK 704.449), cuando la Rasante 2 tiene una cota mayor que la Rasante 1 el tramo A modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar la cota del extremo final de B.



- **Continuar con otros tramos:** Esta ligadura permite que se apliquen nuevos tramos a partir del extremo final de un tramo del tipo Desmote o Terraplén. Para que esto sea así, los tramos a aplicar a continuación del de desmote/terraplén han de estar definidos en el mismo nivel de cota que éstos. Este tipo de ligadura permite, por ejemplo, definir cunetas en terraplén:



En la imagen, el extremo final de los tramos A y B está definido como *Continuar con otros tramos*, lo que permite que los tramos que definen ambas cunetas se apliquen a

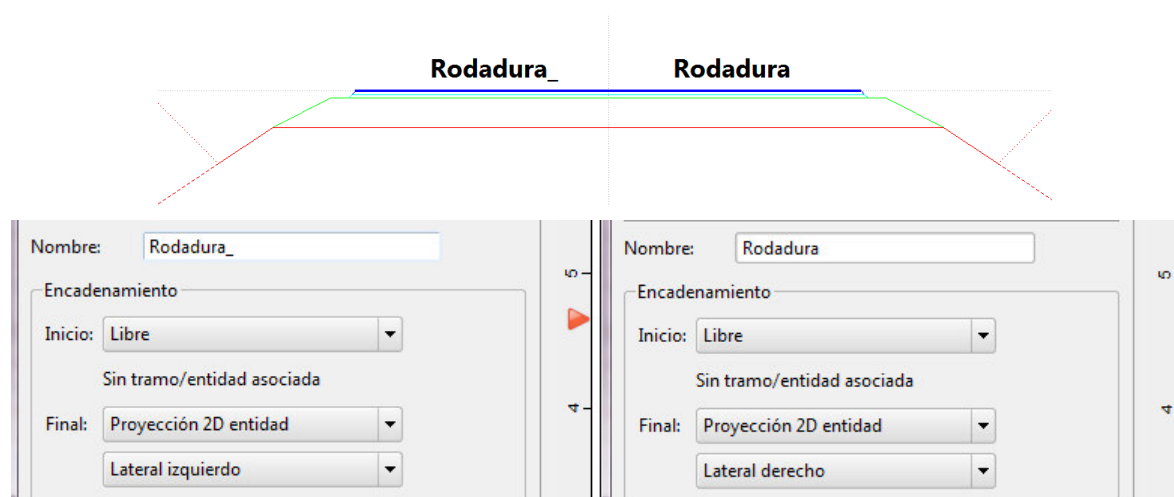
continuación de ambos taludes, si el extremo final fuese *Libre*, estas cunetas no se aplicarían.

- **Taludes automáticos:** Esta ligadura, aplicada al extremo final de los taludes, tramos de Desmonte o Terraplén, permite que al aplicar la sección tipo se tengan en cuenta los taludes definidos para los tipos de terreno (menú *Trazado-Edición de terrenos*) cuando se han definido distintos estratos de terreno a lo largo del trazado (menú *Trazado-Asignación de tipos de terreno*).

Relaciones entre tramos, errores habituales

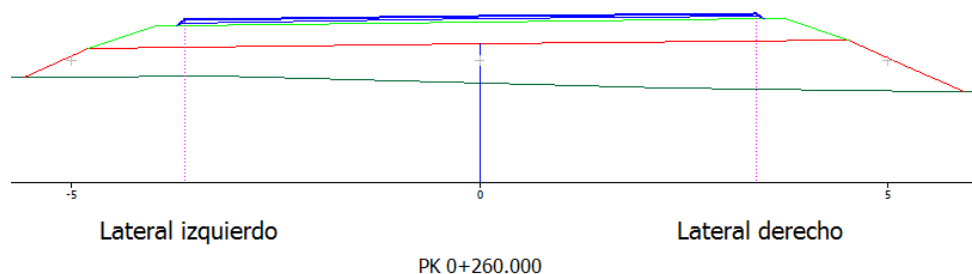
Proyección entidad 2D/3D: En ese caso, el error más habitual suele ser que la entidad sobre la que se proyecta un tramo hace que éste se cruce con el resto para poder alcanzarla.

Por ejemplo, en la siguiente sección, los tramos de rodadura, dibujados en azul oscuro, tienen su extremo final como *Proyección 2D entidad*. Lateral izquierdo y Lateral derecho, respectivamente:

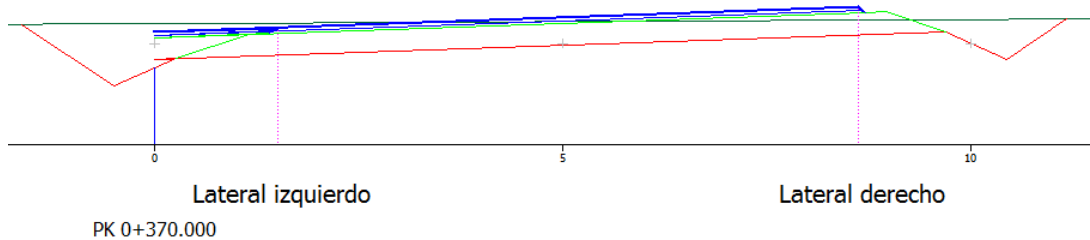


Al realizar el cálculo de QUADs aparece el mensaje de error de solape de tramos, dejamos que el cálculo finalice y comprobamos el resultado.

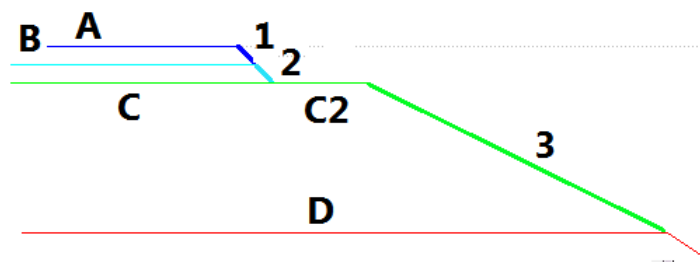
Al observar los perfiles transversales de la entidad se ve rápidamente el origen del error. Sobre los perfiles, la línea vertical de color azul marca la posición del eje, las líneas de puntos en color magenta marcan los servicios afectados, en este caso, las entidades sobre las que se proyectan los tramos de rodadura:



A partir de un determinado PK (el que nos indica la ventana de error) se puede comprobar como la entidad Lateral izquierdo pasa de estar a la derecha del eje, en vez de a su izquierda, lo que provoca que el tramo Rodadura_ y todos los ligados a él se prolonguen hacia la derecha del eje solapándose con el resto de tramos de la sección:

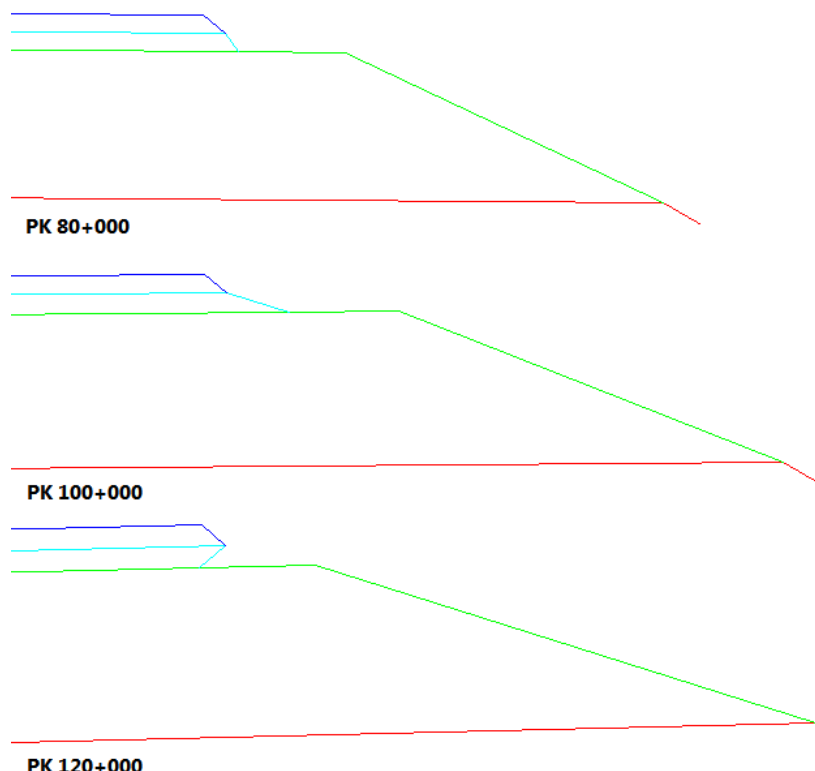


Proyección tramo y pendiente constante o variable: La ligadura Proyección tramo permite ajustar el ancho de un tramo para que se proyecte hasta encontrar a otro, se usa sobre todo para ajustar los tramos de talud de los paquetes de firmes. En la siguiente sección los tramos de talud de los paquetes de firme (1, 2 y 3) deben quedar ajustados con la base de cada tipo de firme (B, C y D respectivamente):

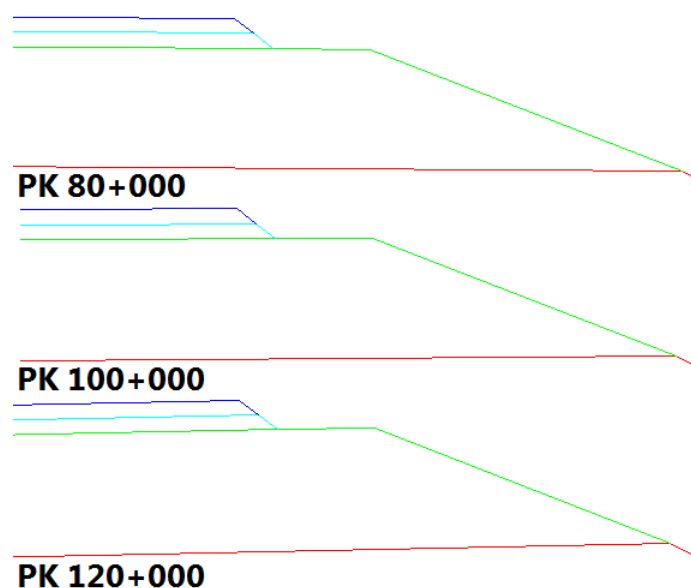


Los tramos B, C y D tienen su final correctamente definido, *Proyección tramo* 1, 2 y 3 respectivamente, sin embargo, los tramos 1, 2 y 3 se han definido mal. El inicio de estos tramos está bien definido: *Extremo final (% Cte)* A, B y C2 respectivamente, sin embargo su final está mal, pues están ligados mediante *Extremo final (% Var)* a B, C y D respectivamente. Estos dos tipos de ligadura son incompatibles entre sí pues el primero obliga al tramo a mantener su pendiente mientras que el segundo fija la posición del extremo, obligando al tramo a variar su pendiente.

Al aplicar esta sección, el resultado sería similar al de las imágenes en las que se aprecia claramente el comportamiento incorrecto de los tramos 1, 2 y 3:



Para que los tramos queden bien ligados se deben modificar las ligaduras finales de los tramos 1,2 y 3, que deberían ser Proyección tramo B, C y D respectivamente. Al modificarlas el resultado de aplicar la sección sería el adecuado, tal como se puede ver en las imágenes:



Tipos de tramo

CARTOMAP permite definir tres tipos de tramo en las secciones tipo: calzada, desmonte y terraplén.

Los tramos de tipo calzada se aplican siempre, independientemente de que la rasante sobre la que se apoya la sección vaya por encima o por debajo del terreno.

Los tramos de tipo desmonte y terraplén se aplican teniendo en cuenta las cotas de rasante y terreno. Los tramos de tipo desmonte únicamente se aplican cuando la cota de rasante va por debajo del terreno, por el contrario, los de tipo terraplén solo se aplican cuando la rasante va por encima del terreno. En ambos casos, el ancho de estos tramos debe definirse en exceso, ya que los tramos no se prolongan de forma automática hasta llegar a él, pero si se recortan.

Errores habituales al seleccionar el tipo de tramo

El error más habitual es seleccionar al revés el tipo de tramo, por ejemplo, un talud de terraplén definirlo del tipo Desmonte y viceversa. En estos casos, al aplicar la sección y comprobar los QUADs se echarán en falta los taludes.

Otro error habitual es que en algunos PKs los taludes no lleguen a cortar con el terreno sobre los que se aplica la sección. Esto suele deberse a que el ancho con el que se han definido estos tramos en la sección es inferior al del talud real. El problema se soluciona editando la sección, modificando el ancho del tramo y recalculando los QUADs