



SECCIONES TIPO

Las secciones tipo definen la geometría transversal de un trazado, están compuestas por distintos tramos agrupados en diferentes niveles lo que facilita la cubicación de cada una de las capas de materiales que componen la obra. Después de definida una sección ésta se podrá asignar a cualquiera de los trazados definidos en el archivo o incluso a trazados de otros trabajos posteriores. Por otra parte, suele suceder que la sección transversal de un trazado no sea constante, sino que varíe a lo largo del mismo, en cuyo caso se podrán definir tantas secciones tipo como sean necesarias, CARTOMAP realizará la transición lineal entre ellas a lo largo de la distancia que separa ambas asignaciones. Antes de comenzar a definir una sección tipo conviene tener presente lo siguiente:

Cada tramo estará definido en un nivel de cota distinto, se puede escoger entre los 32 disponibles en la aplicación salvo, claro está, aquellos en los que se haya definido previamente algún MDT. El nombre con el que aparece diferenciado por defecto cada uno de estos niveles puede ser modificado por el usuario desde el menú **Edición–Niveles de cota**.

Al definir varios tramos en un mismo nivel estos no se deben solapar verticalmente ya que al aplicar la sección (mediante el cálculo de QUADs) el programa dará un mensaje de error, de no ser así se falsearían los datos de cubicación.

La cota de cada tramo se tomará con respecto a la de la rasante a la que esté ligado dicho tramo, para cada eje se pueden definir hasta un total de 32.

Cada tramo de sección ha de ser necesariamente de alguno de estos tipos:

Calzada: el tramo se aplicará a lo largo de todo el trazado, independientemente de que la rasante del eje vaya por encima o por debajo del terreno.

Desmonte: el tramo se aplicará únicamente en aquellos tramos del trazado donde la rasante a la que esté ligado vaya por debajo del terreno, o lo que es lo mismo, donde las cotas rojas sean negativas.

Terraplén: el tramo se aplicará únicamente en aquellos tramos del trazado donde la rasante a la que esté ligado vaya por encima del terreno, o lo que es lo mismo, donde las cotas rojas sean positivas.

Los tramos definidos como tipo **Desmonte** o **Terraplén** se han de definir con un ancho mayor a la distancia de éstos al terreno ya que, por definición, se recortarán al intersectar con el MDT pero nunca se prolongarán hasta él.



Los tramos pueden tener pendientes y anchos fijos o variables. Siempre que un tramo tenga asignado un peralte o un sobreechancho estos valores prevalecerán sobre los introducidos en los campos *Pendiente* y *Anchura*, respectivamente. Los valores para cada PK se pueden asignar manualmente o mediante una tabla desde las opciones del menú *Trazado-Asignación de peraltes* y *Trazado-Asignación de sobreeanchos* respectivamente.

No se pueden definir tramos con ancho 0, los tramos verticales se han de definir con un ancho mínimo de un milímetro.

Tanto el peralte como el sobreechancho de cualquier tramo de sección tipo puede tomar el valor asignado a otro tramo, incrementándolo una cierta cantidad e, incluso, acotándolo entre dos valores máximo y mínimo, es lo que llamaremos peralte o sobreechancho dependiente.

Los tramos pueden o no tener asignada una *Textura 3D*, ésta sirve únicamente para visualizar los QUAD´s generados a partir del tramo en cuestión en las vistas 3D. En cualquier caso, las texturas 3D se pueden asignar a posteriori, sin necesidad de tener que recalcular los QUADs.

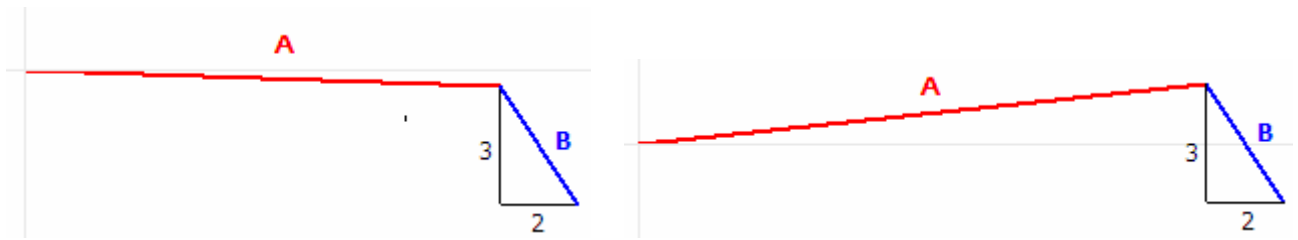
Los tramos pueden ser independientes, estar ligados a otros tramos de la misma sección o a otras entidades. Para ello se ha de marcar mediante las listas de los campos Inicio y Final el comportamiento que han de seguir:

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.

Extremo inicial (% cte.): El extremo del tramo coincide con el extremo inicial 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.

Extremo final (% cte.): El extremo del tramo coincide con el extremo final 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.

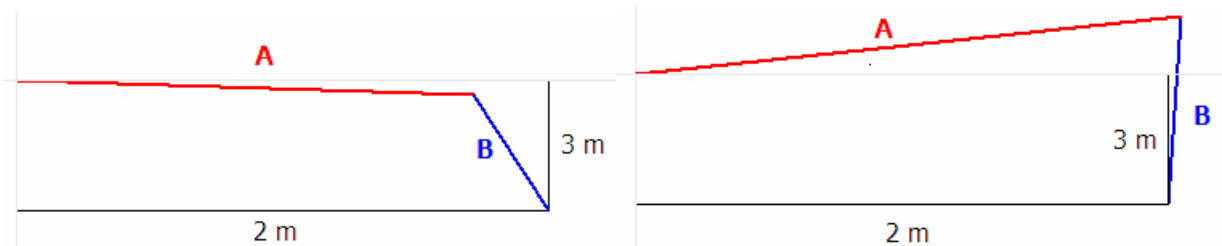
En la siguiente imagen el tramo B tiene su inicio en el Extremo final (% cte.) del tramo A. Al variar la pendiente y/o longitud de A la posición del extremo final de éste se mueve arrastrando consigo al tramo B que mantiene su geometría, es decir, se arrastra todo el tramo



Extremo inicial (% var.): El extremo del tramo coincide con el extremo inicial del tramo indicado, modificando su pendiente si fuera necesario.

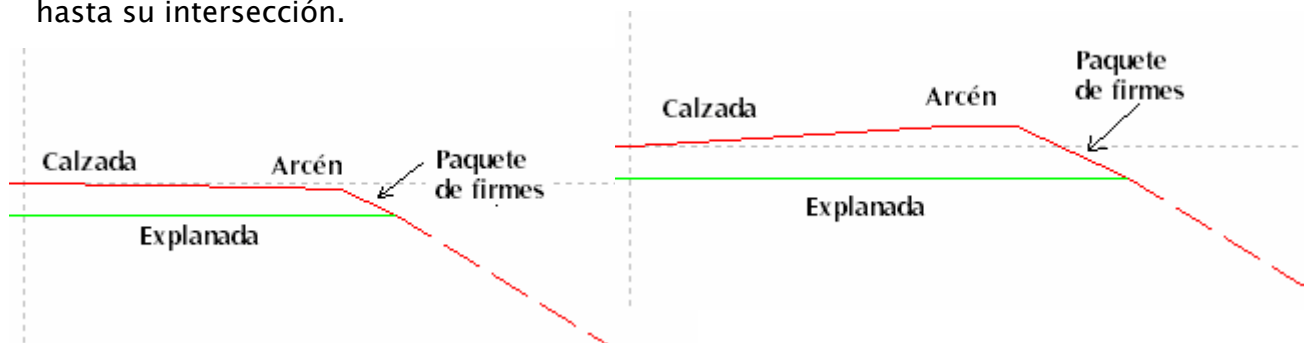
Extremo final (% var.): El extremo del tramo coincide con el extremo final del tramo indicado, modificando su pendiente si fuera necesario.

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.





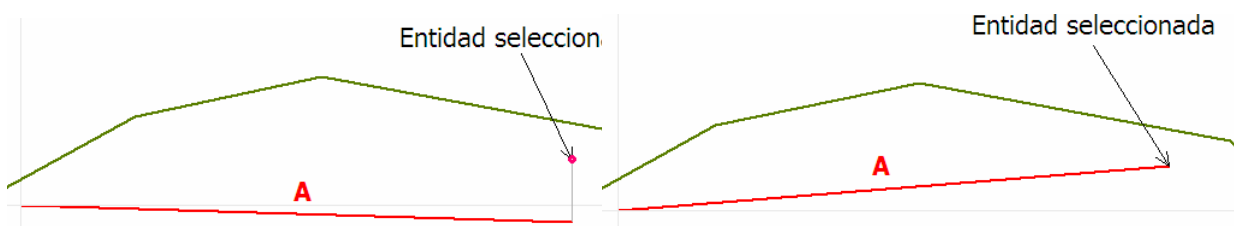
En la imagen anterior, el tramo **Paquete de firmes** tiene como final *Proyección tramo: Explanada* y, a su vez, **Explanada** tiene como final *Proyección tramo: Paquete de firmes*. En ella se puede observar como el tramo **Calzada**, que tiene asignado un peralte y sobreebancho, varía su geometría 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.

En la imagen de la izquierda, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 2D entidad* por lo que modifica su longitud hasta la proyección en planta con la entidad seleccionada.

En la imagen de la derecha, el extremo final del tramo A está ligado mediante la opción *Proyección 3D entidad* por lo que modifica su pendiente y longitud hasta llegar a la entidad seleccionada.

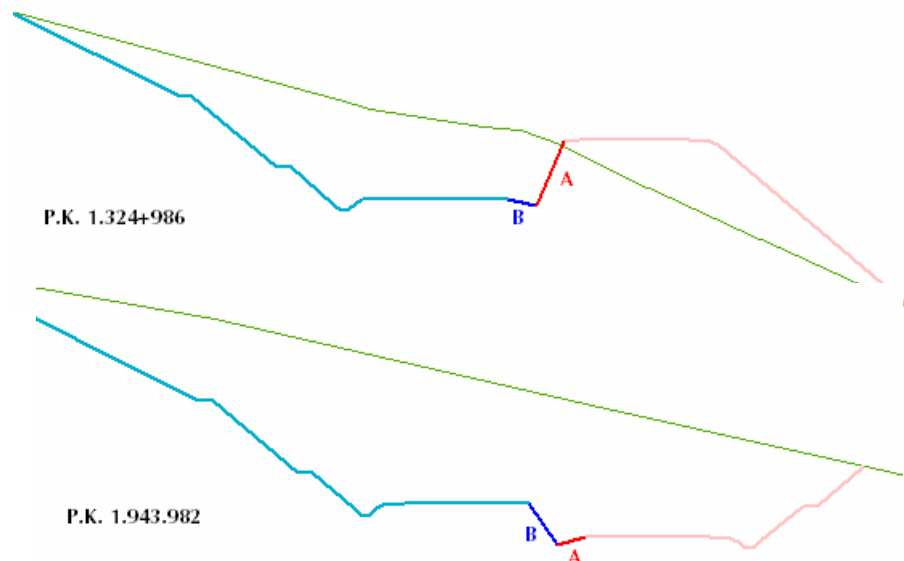


Cota mínima: Sobre dos tramos contiguos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a mayor cota para hacerlo finalizar junto al otro que terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción *Cota mínima* y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

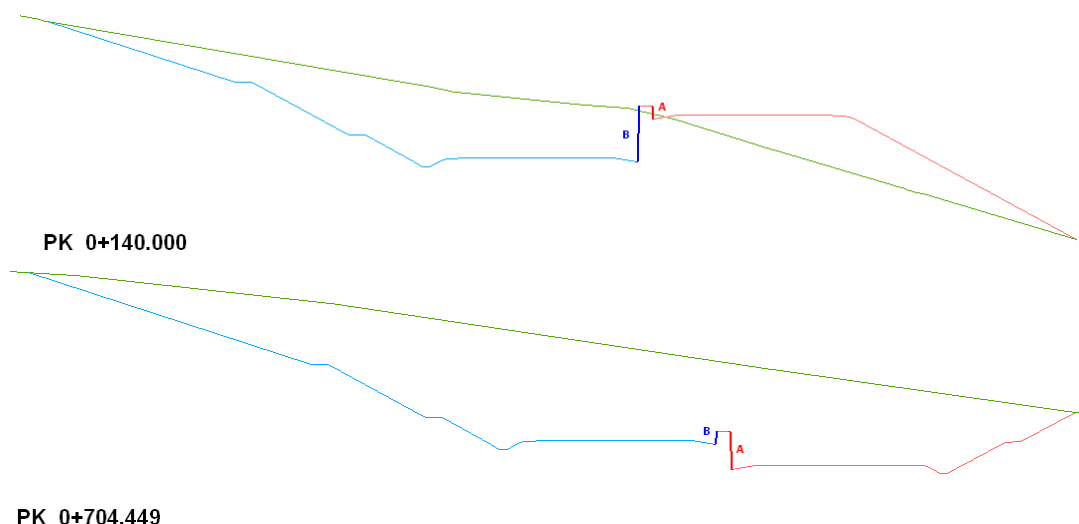


inversa (PK 1943.982), cuando la Rasante 2 tiene una cota mayor que la Rasante 1 el tramo B modifica su pendiente y longitud hasta alcanzar el extremo final de A.



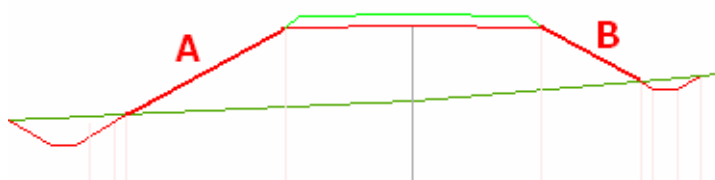
Cota máxima: Sobre dos tramos de diferente rasante y con este final, modifica la pendiente y anchura del que termine a menor cota para hacerlo finalizar junto al otro que terminará con la pendiente y anchura definida. En ambos tramos se ha de seleccionar como final la opción **Cota máxima** y elegir 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 **Desmonte** o **Terraplén**. Para que esto sea así, los tramos a aplicar a continuación del de desmonte/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*).

Tramos desplazados: Es posible aplicar un desplazamiento en distancia y/o cota a cualquiera de los tramos de la sección, es especialmente útil en la definición de túneles. Para que un tramo de sección tipo se vea afectado por el desplazamiento se debe pulsar el botón  situado a la derecha del campo *Cota* de la ventana *Edición de secciones tipo*. El botón se mostrará en la posición pulsado, lo que indica que se tendrá en cuenta la asignación de desplazamientos. Para que se deje de considerar dicho desplazamiento, basta con pulsar de nuevo el botón, que quedará en la posición sin pulsar. Esto debe hacerse para cada uno de los tramos de la sección tipo que tengan que verse afectados por los desplazamientos.

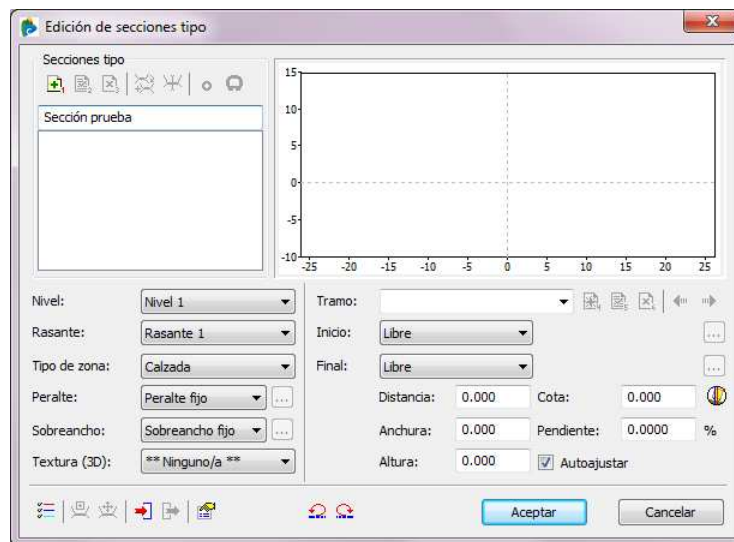
Los desplazamientos a aplicar en cada PK de la entidad se asignan mediante la opción del menú *Trazado - Asignación de desplazamientos del eje...* Basta simplemente con seleccionar la entidad y los valores de los desplazamientos para cada PK.




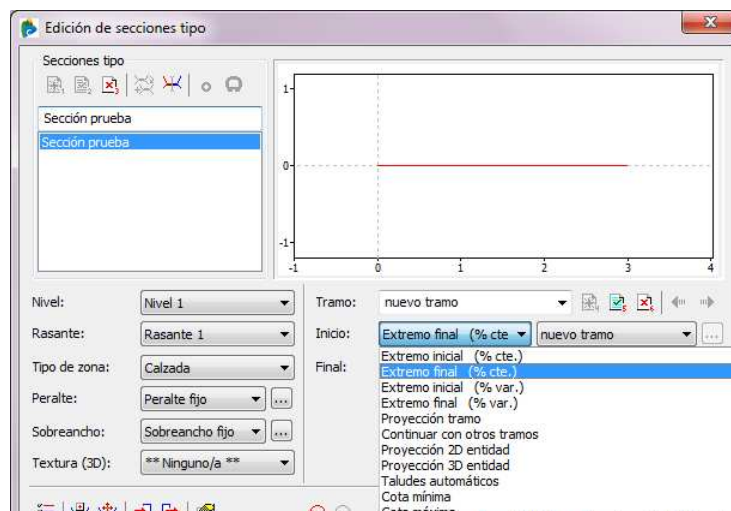
Cómo crear una sección tipo

A continuación se explica el proceso básico para crear secciones tipo:

1. Abrir la ventana **Edición de secciones tipo** (menú **Trazado/ Edición de secciones tipo** o pulsar **Control+T**)



2. En el campo **Sección** introducir el nombre por el que quedará identificada. Pulsar el botón añadir  (**Alt+I**) o simplemente pulsar **Intro**. La sección se añadirá a la lista. A continuación se definirá el primer tramo.
3. Introducir en el campo **Tramo** el nombre por el que éste quedará identificado.
4. Seleccionar el tipo de ligadura del punto inicial del tramo. Para el primer tramo, salvo que éste haya de coincidir con algún eje del proyecto, en cuyo caso habrá que seleccionar **Proyección 2D entidad** o **Proyección 3D entidad**, se ha de seleccionar la opción **Libre** puesto que la sección aún no tiene ningún tramo definido. Posteriormente, si el tramo debe quedar ligado a otro se podrá modificar.






5. Seleccionar la ligadura del extremo final del tramo. Para el primer tramo, salvo que éste haya de coincidir con algún eje del proyecto, en cuyo caso habrá que seleccionar *Proyección 2D entidad* o *Proyección 3D entidad*, se ha de seleccionar la opción *Libre* puesto que la sección aún no tiene más tramos definidos. Posteriormente, si el tramo debe buscar a otro se podrá modificar.
6. En el campo *Distancia* introducir el valor de la distancia entre el extremo inicial del tramo y el eje. Si ha de coincidir con él el valor ha de ser 0. Distancias positivas desplazan el extremo a la derecha del eje en el sentido de avance de éste y distancias negativas lo desplazan a la izquierda.
7. En el campo *Cota* introducir el valor de la distancia (en vertical) del inicio del tramo a la rasante a la que está ligado. Si este valor es 0, la cota del extremo inicial del tramo coincidirá con la de la rasante. Valores positivos lo desplazarán hacia arriba y negativos hacia abajo. La cota del extremo final dependerá de la longitud y pendiente o peralte que tenga asignado.
8. En el campo *Anchura*, introducir la distancia horizontal entre los extremos inicial y final del tramo. Valores positivos hacen crecer el tramo hacia la derecha del eje y negativos hacia la izquierda en el sentido de avance de los PK.
9. En el campo *Pendiente* introducir el valor de la pendiente que ha de tener el tramo. Valores positivos inclinan el tramo hacia arriba, valores negativos hacia abajo. Si el tramo ha de variar su inclinación a lo largo del trazado de acuerdo con un peralte el valor de éste prevalecerá sobre él aunque, en la previsualización, el tramo aparezca dibujado de acuerdo con el valor de pendiente introducido.
10. En el campo *Altura* introducir la distancia en vertical entre los extremos inicial y final.

No es necesario rellenar cada vez los campos *Pendiente* y *Altura*, basta con introducir el ancho y uno de los dos datos, pendiente o altura, y para el otro dejar el valor 0, al añadir el tramo este dato se calculará automáticamente.

11. Seleccionar el nivel de cota al que quedará ligado el tramo. Posteriormente, cuando se precise obtener algún dato de este tramo (cubicaciones, cotas, etc...) será necesario seleccionar este nivel.
12. Seleccionar la rasante del eje a la que quedará ligado el tramo, es decir, de la que tomará su cota.
13. Seleccionar el tipo de zona. Si el tramo se ha de aplicar siempre, seleccionar *Calzada*, sí se ha de aplicar únicamente cuando la rasante vaya por debajo del




terreno (cota roja negativa), seleccionar *Desmonte*, y si se ha de aplicar sólo cuando la rasante vaya por encima del terreno (cota roja positiva), seleccionar *Terraplén*.



14. Seleccionar el peralte del tramo si éste lo precisara, de no ser así, seleccionar la opción *Peralte fijo*.
15. Seleccionar el sobrancho del tramo si éste lo precisara, de no ser así, seleccionar la opción *Sobrancho fijo*.
16. Seleccionar la textura con la que se visualizarán los QUADs resultantes del tramo en vistas 3D. Si no se va a generar este tipo de vista, seleccionar **Ninguna**. Siempre es posible, una vez calculados los QUADs, asignar la textura 3D sin necesidad de recalculer el eje.
17. Pulsar el botón añadir  (*Alt+4*) o, simplemente, pulsar *Intro*, se creará el tramo. Se podrá observar el resultado en la zona de previsualización gráfica del editor de secciones. En esta zona se pueden hacer zoom, al igual que en las vistas 2D, utilizando el botón derecho del ratón en combinación con las teclas *Control* y *Mayúsculas*.
18. Dependiendo del nivel de cota al que se haya ligado el tramo, éste se visualizará con un color diferente, así en rojo aparecen los tramos del **Nivel 1**, en verde los del **Nivel 2**, etc.
19. El cursor vuelve al campo *Tramo*, el tramo anterior queda seleccionado y listo para introducir el nombre del siguiente. En el campo Inicio aparece seleccionada la opción *Extremo final (% cte)* del último tramo añadido. Los campos *Distancia* y *Cota* reflejan los valores obtenidos a partir del extremo final del tramo anterior. Es decir, el editor queda preparado para añadir un nuevo tramo a continuación del último añadido.

Es posible capturar el extremo de otros tramos ya definidos en la sección, para ello basta con pulsar la tecla *Control* y hacer clic con el ratón cerca del extremo del tramo cuya posición se desea capturar. Este extremo se resaltará con un punto negro.

Si se desea añadir un nuevo tramo entre otros dos ya creados bastará con pulsar *Control* y hacer clic con el ratón sobre el primer extremo y, sin soltar *Control*, arrastrar el cursor hasta el extremo del otro tramo, al soltar *Control* los dos extremos aparecerán marcados con un punto negro.



Repetir el proceso hasta añadir todos los tramos de la sección. Si los tramos de sección son idénticos a ambos lados del eje no es necesario definirlos uno a uno, basta con crear los de un lado del eje y copiarlos haciendo una simetría. Para ello, simplemente se ha de marcar un punto del eje sobre el que se realizará la simétrica y pulsar el botón sección espejo . Los nuevos tramos se llamarán igual que los iniciales seguidos de un guión bajo, por ejemplo, el tramo **A** dará lugar a su simétrico **A_**.

El botón  permite crear una copia de cualquier sección lo que facilita la labor de crear otras nuevas cuando se precisa trabajar con varias secciones iguales en las que varía la geometría de algún tramo. Para ello se ha de seleccionar la sección a copiar, teclear el nombre de la nueva y pulsar el botón . Después de esto basará con editar los tramos que así lo precisen.

Si por algún motivo se necesita cambiar de nivel un grupo de tramos, por ejemplo, los definidos en el Nivel 1 se quieren pasar al Nivel 2, no es necesario editar tramo a tramo, basta simplemente con pulsar *Control* y editar uno de ellos, todos los tramos que en un principio estaban ligados al Nivel 1 pasarán a estarlo al Nivel 2. Esto mismo es aplicable a las rasantes y texturas 3D.

