

Autor: Joan Martínez Serra.
Ingeniero Técnico en Topografía.
Colegiado nº 68XX
REVISIÓN 2 (26-06-2010)

AUTOCAD CIVIL 3D 2010 –MDT 5.3

Este documento, que se ha creado de forma totalmente altruísta, sin ningún interés en particular, trataré de mostrar procedimientos que equitativamente deberían ofrecer los mismos resultados con ambos programas pero que el procedimiento a seguir puede ser bastante distinto entre un programa u otro ya que cada programa tiene su propia filosofía y estructura.

Este manual, puede servir de ayuda para los interesados al uso de Civil 3D 2010 que en muchos casos han tenido como primera toma de contacto de programas de topografía el tal archiconocido MDT y, por tanto, lo tomaremos como referencia en este caso.

Estructuraremos el manual en capítulos para poder profundizar en cada apartado (puntos,superficies,etc..)

PUNTOS

En la mayoría de los programas, cada uno de ellos tiene sus propias entidades de punto.

En el caso de Civil 3D, los puntos son llamados “puntos cogo” que son reconocidos propiamente por el programa.

No debemos confundir estos puntos, con los puntos de Autocad, que simplemente son una entidad de dibujo y podemos crearlos con cualquier versión de Autocad.

Sin embargo, C3D permite convertir dichos puntos a puntos Cogo, tan sólo hace falta ir al Menú Puntos-Utilidades-Convertir desde puntos de Autocad, y seleccionar gráficamente dichos puntos.

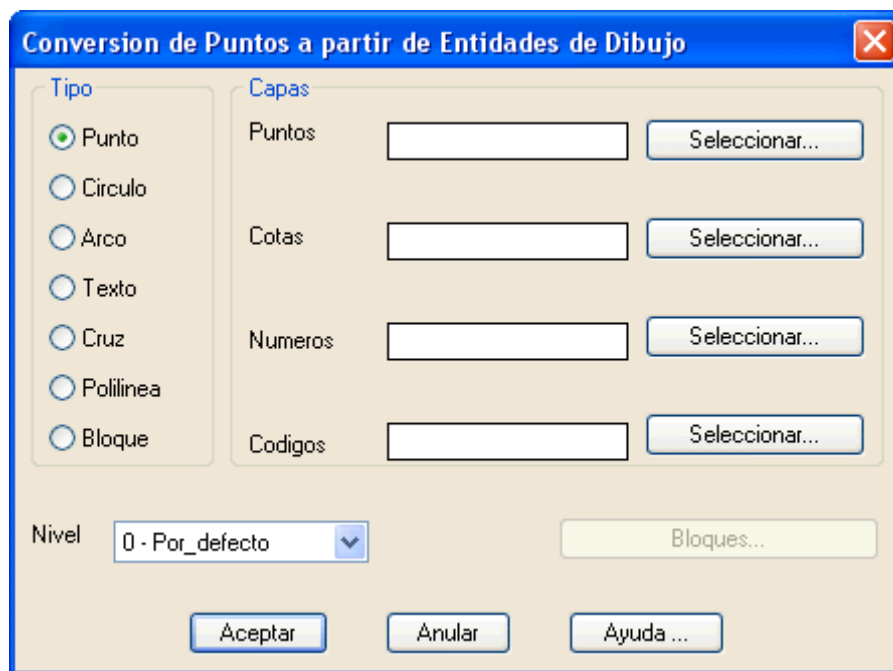
Los puntos propios de Autocad, pueden tener elevación. Si abrimos la ventana de propiedades de un punto veremos que podemos modificar su

“posición Z” y al convertirlos a puntos Cogo tomarían la elevación de dicho punto.

No obstante, es poco usual que nos ofrezcan un dibujo con puntos de Autocad con elevaciones incluidas.

Existen otro tipo de conversiones de otros formatos de puntos como bloques provenientes de Softdesk o puntos generados con Land Desktop, sin embargo, al parecer(si no estoy equivocado), con C3D no podríamos generar puntos Cogo a partir de entidades de dibujo(punto,cruz,línea,círculo..) que representan puntos y que llevan asociados textos en el dibujo para informar del número de punto,código,elevación ,que suele ser el caso más normal cuando nos entregan un dibujo con “puntos”.

En el MDT, este procedimiento le llama “conversión de puntos a partir de Entidades de dibujo” para obtener sus propios puntos (puntos MDT) y el programa reconozca:



Ispol también tiene un apartado parecido y además podemos indicar gráficamente (picando 2 puntos en pantalla) los desfases de los textos de cada tipo respecto a la posición del punto, para que el programa interprete correctamente qué texto debe utilizar en cada momento como dato de información.

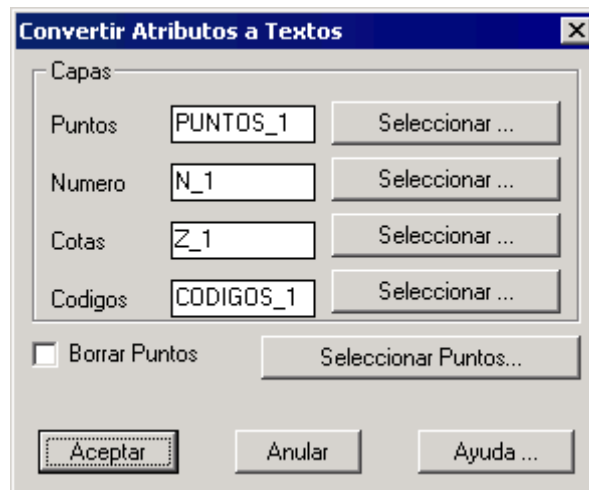
Cabe decir, que aunque este tipo de métodos son ventajosos si no disponemos de puntos propios del programa y debemos convertirlos, el

procedimiento se debe tomar con cautela y hacer posteriormente comprobaciones.

No es la primera vez, que en MDT, por ejemplo, si los textos de otros puntos están bastante solapados, el programa se confunde, y para el caso de Ispol, es necesario determinar manualmente los desfases y ofrecer una desviación máxima acorde de los textos.

En todo caso, la mejor opción siempre es importar directamente un fichero de puntos en el programa, pero por desgracia, el *.txt no suele ir acompañado del fichero de dibujo que nos entreguen.

Continuando con el tema, para el caso inverso, pues MDT nos permitirá convertir sus propios puntos MDT a entidades de dibujo (que hemos dicho que era un punto convencional con textos):



En C3D, nos permite convertir sus puntos Cogo a bloques:



En la ventana del MDT, nos ofrece la posibilidad de borrar los puntos MDT cuando se ejecuta el proceso mientras que en C3D, se crean los bloques en la capa especificada y perduran los puntos Cogo (a no ser que luego los borremos por nuestra cuenta).

Dichos bloques que genera el C3D, son bloques con atributos siendo cada atributo el número de punto, cota y código del punto en cuestión.

Por tanto, si hacemos un dibujo con Civil 3D en el cual tenemos puntos, sería necesario convertir además dichos puntos a bloques para poder visualizarlos en el Autocad u otros programas.

Por suerte, el MDT, en su apartado de “conversión de puntos a partir de Entidades de dibujo” nos permite seleccionar como tipo de punto “Bloque” y designar que es cada atributo del bloque, sin tener que especificar las capas de textos.

Por tanto, la conversión de puntos de Civil 3D a puntos reconocibles con el MDT es posible.

En el caso de Civil 3D, resultaría interesante que el programa tuviera la opción de poder convertir “entidades de dibujo” ò “bloques con atributos” a puntos Cogo.

Hay una cuestión que hasta ahora no hemos hablado.

En MDT todos los puntos son puntos MDT, mientras que en otros programas, como el caso de Civil e Ispol, cuando estamos en su apartado de topografía trabajan con otra entidad de puntos concreta.

En el caso de C3D, podemos importar un fichero de puntos también desde el apartado de topografía y generará puntos llamados “puntos de levantamiento” o topográficos pero fácilmente podremos luego convertirlos a puntos Cogo.

En Ispol sucede algo parecido, los puntos dibujados en el .edm son entidades llamadas Símbolos y al pasarlos al apartado de topografía se convierten en entidades llamadas Nodos.

Lo mismo sucede para hacer los autocroquis en archivos de puntos importados, tanto el C3D como el Ispol tenemos que pasar por su apartado de topografía para que el programa interprete la codificación y haga autocroquis.

Aunque hay que aclarar que en el C3D, sólo sería obligado pasar por el apartado de topografía para la codificación de líneas.

No vamos a extendernos más en este aspecto porque trataremos de explicarlo en otro capítulo que hable sólo del apartado de topografía en cuestión en ambos programas.

Por último vamos a comentar el tipo de punto propio del MDT: MDT versión 5 tiene dos formas de representar los puntos: como bloques con atributos (que son los únicos que se generaban con MDT4) y como unas entidades especiales (puntos de MDT). Los primeros tienen la ventaja de poderse manipular en un ordenador que no tenga instalado MDT pero ralentiza al programa, mientras que en los puntos MDT pueden tener atributos adicionales.

Pasemos pues, a ver cada una de las utilidades que tiene el MDT para el tratamiento de puntos y comparar sus procedimientos con lo que debería ser en el C3D.

MDT:

Existe la posibilidad de clasificar los puntos en Niveles, de acuerdo con la siguiente tabla inicial:

Nivel	Descripción	Triangulable
0	Nivel por defecto	SI
1	Relleno	SI
2	Rotura	SI
3	Información	NO
4	Replanteo	NO

Si alguna vez has usado los Niveles en MDT, te habrás dado cuenta que aunque unos puntos los hayamos usado para armar la triangulación, no intervienen en ella puesto que se le ha indicado a dichos puntos, un nivel no triangulable.

Para cada tipo de nivel, también podemos indicar la apariencia que tomarán los puntos: si queremos que muestren el número de punto, la elevación o el código. (indicando Sí o No en cada columna correspondiente).

También, si no estoy equivocado, a partir de la V5 era posible indicar a cada nivel, qué color usaran para cada dato, la justificación del texto y su desfase, el tamaño del texto y el símbolo del punto a utilizar para los puntos que pertenecieran a un nivel concreto.

MDT-UTILIDADES-CONFIGURACIÓN-Puntos...-Botón Niveles.

Ò

MDT-PUNTOS-Visibilidad-Botón Cambiar.

Al insertar puntos manualmente, podemos indicar qué nivel queremos que use el punto que vamos a insertar.

En el caso de Civil 3D, no existe un apartado de “Niveles”.

Si queremos tener agrupados una serie de puntos con cierta apariencia, creamos un “grupo de puntos” y les designamos un estilo de punto y estilo de etiqueta en concreto que usarán dicho grupo y cambiamos la visualización (true/false) de los componentes de objeto o de etiqueta.

A su vez, si no queremos usar ciertos puntos para crear la superficie, sólo añadiremos los grupos de puntos que nos interese a dicha superficie.

MDT, permite además crear “**Grupos de puntos**”.

Tanto en el MDT como en el C3D, podemos tener un mismo punto en varios grupos.

Civil 3D, por su parte, también podremos crear grupos de puntos, y muy posiblemente sea más obligado usarla que en el propio MDT (a decir verdad, con el MDT la he usado contadas veces porque podía seleccionar puntos que cumplieran ciertas condiciones directamente desde la ventana de Seleccionar) pero en el caso de C3D, para hacer selecciones de puntos que cumplan ciertas condiciones, hay que especificar las condiciones dentro del grupo creado.

En C3D los “Grupos de puntos” es considerado un objeto.

En cierta forma, esto supone en el C3D una ventaja, ya que si tenemos configurado los grupos de puntos en una plantilla de dibujo, al importar puntos, si cumplen las condiciones de selección, automáticamente se incorporarán al grupo que le corresponda.

Por el contrario, como hemos dicho, para hacer cualquier selección de puntos que cumplan ciertas condiciones, siempre se tendrán que hacer dentro de un grupo de puntos ya sea un grupo existente o nuevo que tengamos que crear.

También hay que comentar que los grupos de puntos del MDT son por así decirlo, “temporales”, en base a la selección que hemos hecho en su momento sobre los puntos que hemos seleccionado en el dibujo al crear el grupo.

Si por ejemplo creamos un grupo y seleccionamos el intervalo de número de puntos del 1 al 15 y sólo tenemos dibujados 2 puntos que tienen una numeración dentro de ese rango, pertenecerán a ese grupo, pero si creamos nuevos puntos con numeración que pertenezca a ese rango, si listamos los puntos de ese grupo veremos que no figuran los nuevos puntos que hemos creado.

Si borramos puntos que pertenecen a ese grupo, sí desaparecen del grupo.

Por tanto, en el MDT, es aconsejable crear los grupos de puntos al final de la edición del dibujo, cuando ya no vayamos a insertar más puntos mientras que en el C3D no es problema alguno, puesto que los grupos pueden estar ya creados y configurados en la propia plantilla de dibujo.

Un caso simple por ejemplo que podríamos hacer con el C3D; nos creamos un grupo de puntos en una plantilla de dibujo que se llame “Bases del levantamiento” y en la pestaña “incluir” activamos la opción de “con códigos originales que coincidan con” y ponemos el código: V*

En la pestaña “información” seleccionamos el estilo de punto y de etiqueta (que deben estar ya creados en el dibujo de plantilla) que usaremos para los puntos que hagan referencia a bases de replanteo.

De esta forma, cuando importemos un fichero de puntos, los puntos que tengan el código referido a una base (V1,V2,V3,..) al realizar el autocroquis, pasarán a formar parte automáticamente de ese grupo y ya podremos diferenciar los puntos que se refieren a bases respecto a otro tipo de puntos.

Así se podría hacer para otro tipo de grupos, de tal forma que es aconsejable tener creados y configurados grupos de puntos en la plantilla de dibujo que usaremos.

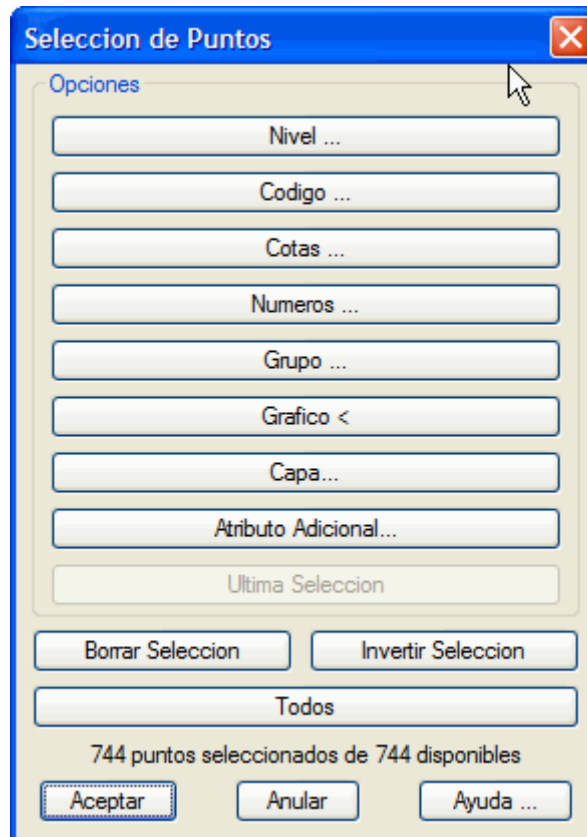
Este ejemplo lo expongo, porque el Civil 3D no tiene ningún apartado “Bases” como el MDT.

Sí es cierto, que en el MDT, al final seleccionamos los puntos que considerábamos bases y convertíamos los puntos a entidades bases, los cuales se podían representar de diferente forma.

En el C3D cuando importamos un fichero de puntos, tampoco acepta como numeración un valor alfanumérico, cosa que sí permite el MDT5. Por tanto, resulta interesante tener un grupo de puntos llamado “bases” que incluya los puntos que utilizan un código concreto.

Como hemos visto, los grupos de puntos en Civil 3D cobran especial interés y es importante crear los grupos de puntos que consideremos oportuno. (ya sea para un grupo de puntos que incluya sólo los puntos que utilizaremos en la superficie, grupos de puntos en distintas fases del proyecto que han sido tomados, etc..)

Posiblemente, una de las ventanas que más recurrimos en el uso del MDT, al menos en mi caso, es la ventana de Selección de Puntos.



Dicha ventana no es una ventana principal de un comando, sino que interviene siempre cuando utilizamos un comando que requiere indicar sobre que puntos queremos aplicar dicha orden.

Esta ventana nos aparece por ejemplo en las órdenes de:

- Puntos-Cambiar [cotas/nivel/códigos/capa]
 - Puntos-Girar puntos...
 - Puntos-Trasladar.
 - Puntos-Listar puntos (posiblemente el comando más utilizado)
- así como otra serie de comandos..

Como hemos comentado anteriormente, en el Civil 3D no aparece para nada una ventana de este tipo para hacer una selección de puntos en momentos puntuales para filtrarlos y queramos por ejemplo listarlos o cambiar la cota de unos cuantos puntos que están en un rango de elevaciones determinado.

Para hacer algo parecido en el C3D, es bastante aconsejable usar Grupos de puntos.

Si vamos a la barra de menú-Puntos de C3D y lo expandimos, veremos que se despliega un menú bastante escaso, la mayoría de las opciones son para poder crear puntos de muchas formas (existen infinidad de formas de crear puntos, tantas formas que hasta cuesta conocerlas todas). La mayoría de estas opciones son para crear puntos interpolados a partir de otros puntos designados.

Vamos a ver, por tanto, como sería aconsejable hacer selecciones de puntos partiendo de grupos de puntos:

Antes de empezar, cabe hacer especial matiz con el concepto de “Grupo de puntos” que tienen ambos programas.

A pesar que se llamen igual, tanto en el C3D como en el MDT, no actúan de igual forma, es decir, en el MDT, podemos hacer filtrados de puntos de forma combinada y sumatoria e incorporar esos puntos al grupo de puntos. Sin embargo, podemos incorporar puntos a un grupo, ya sea a través de la capa a la que corresponden o de haber sido seleccionados en pantalla y que formen parte de ese grupo sin que el grupo exija unas condiciones específicas para que los puntos pertenezcan a ese grupo.

Otro detalle a tener en cuenta en el MDT, es que los filtrados (selección de puntos) que hacemos, son para el momento en que los hacemos con los puntos que tenemos en ese preciso instante. Si añadimos nuevos puntos al dibujo que por ejemplo usen el código “CT” y el grupo que creamos hicimos una selección de puntos que usaban el código “CT”, los nuevos puntos con ese código no se incorporarán en el grupo de puntos que fue creado en su momento.

Como veremos en el grupo de puntos de C3D, al crear un grupo de puntos, los puntos que se incorporen a este grupo deben cumplir unas condiciones que establecemos.

Realmente no añadimos puntos a un grupo en el C3D, sino que se incorporan automáticamente a ese grupo porque cumplen las condiciones que hemos especificado.

Dicho esto, no podemos seleccionar puntos del dibujo y añadirlos en un grupo como sucedía con el MDT ni tampoco quitar puntos de un grupo a no ser que borremos directamente el punto o modifiquemos la propiedad que era la condición que le permitía pertenecer al grupo.

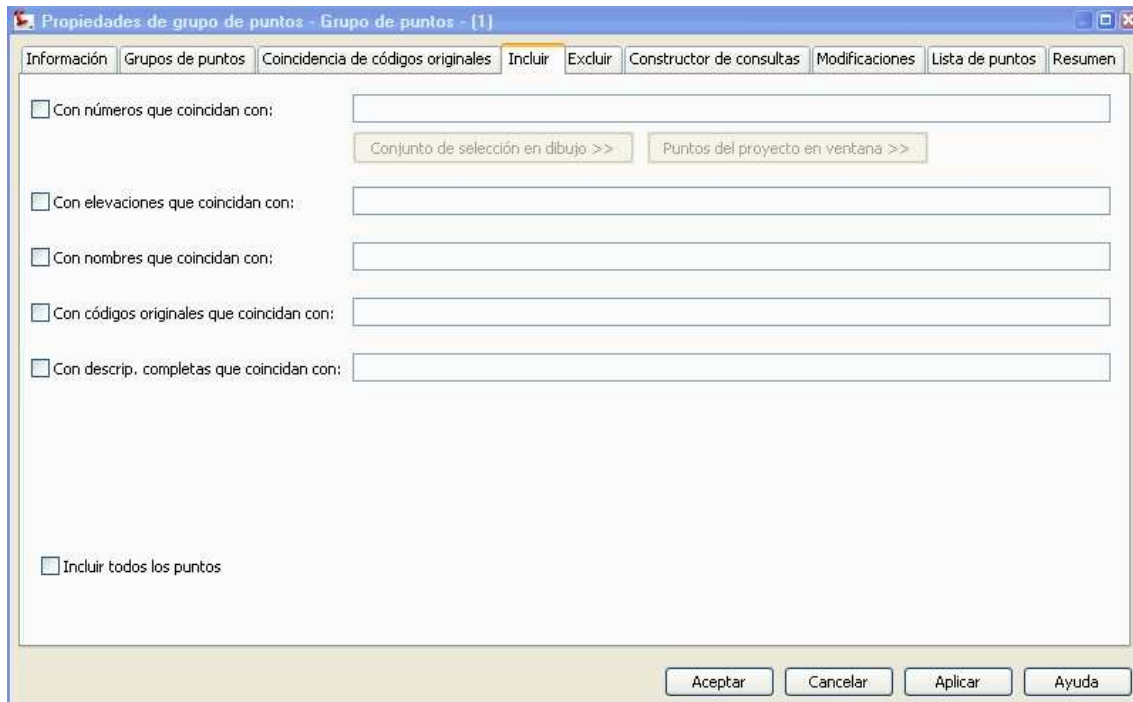
Para crear un grupo de puntos, debemos ir al Espacio de Herramientas, pestaña prospecto y hacer botón derecho sobre el objeto “Grupos de puntos”->Nuevo..

Si ya tenemos grupos de puntos creados, es interesante seleccionar alguno de ellos y con el botón derecho del ratón seleccionar “copiar..” de esta forma creamos un nuevo grupo con la misma configuración del grupo que hemos seleccionado y sólo haría falta editar las cuatro cosas que queramos.

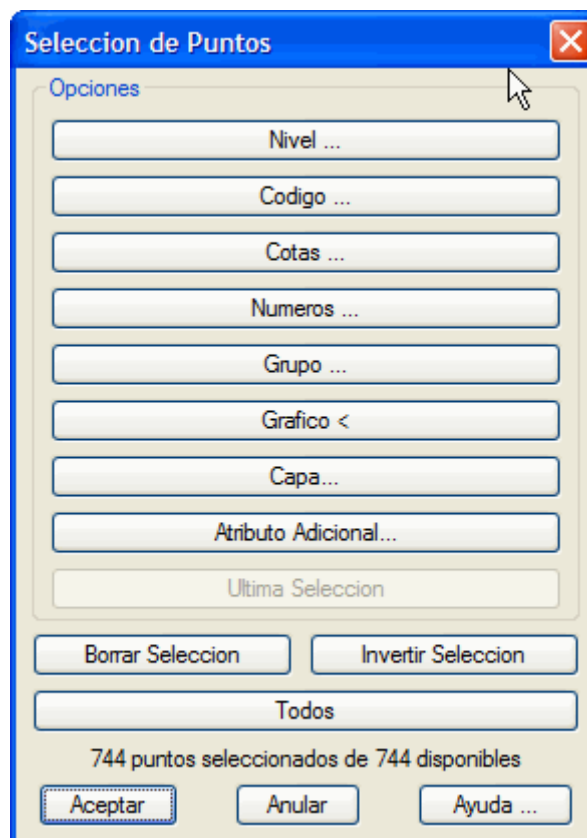
Como vemos, por defecto siempre existirá un grupo de puntos llamado “_ Todos los puntos” que contiene todos los puntos que hemos insertado en el dibujo (ya sea por importación de un fichero de puntos o que hayamos incluido manualmente).

Este grupo de puntos apenas podremos editarlo y lo crea el programa por defecto cada vez que creamos un nuevo dibujo pero nos servirá para listar todos los puntos contenidos en el dibujo en su totalidad.

Una vez creado el grupo, nos aparecerá una ventana similar a ésta:



En MDT teníamos:



Para hacer la selección de puntos que cumplan ciertas condiciones y formen parte de ese grupo, las fichas a tener en cuenta de esta ventana son la ficha “Incluir” “Excluir” y “Constructor de Consultas”, en la ficha “Lista de puntos” podemos ver el listado de puntos que se han incluido en nuestro grupo y que cumplen las condiciones impuestas.

Respecto a Incluir:

“con números que coinciden con”

Aquí podemos poner los números de punto, separados por comas que queremos incluir o podemos pulsar el botón “Conjunto de selección en dibujo>>>) para seleccionarlos gráficamente, siempre y cuando hayamos activado el checkbox de selección por números.

En cierto modo sería como hacer una selección gráfica en el MDT pero aquí estamos fijando que deben coincidir en el número de punto sobre los puntos que seleccionamos del dibujo.

Lo mismo podemos hacer para el caso de nombres, elevaciones, códigos y descripciones.

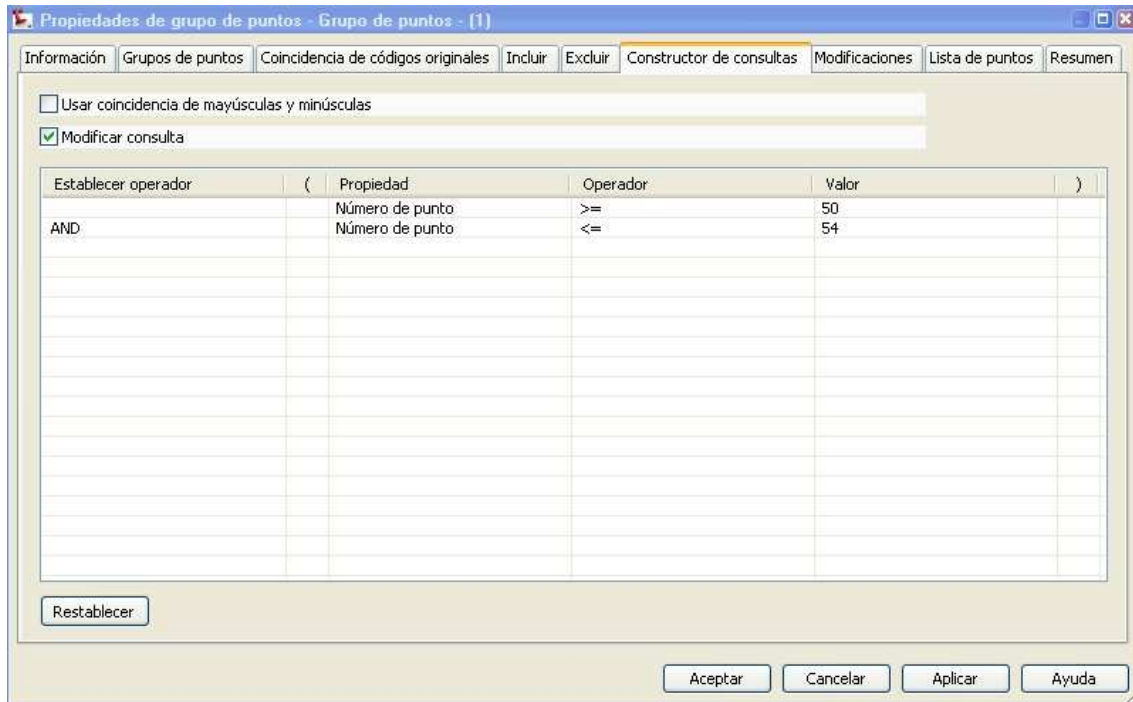
Sin embargo, como bien dice en los textos, debemos poner los que queremos que coincidan, por tanto si queremos seleccionar un rango numeroso, sería bastante engorroso ir poniendo cada número de punto separado por coma.

Lo mismo sucedería si queremos excluirlos que habría que indicar todos los que coinciden y no queremos que pertenezcan al grupo.

Si queremos hacer selecciones por rangos (como solemos hacer con el MDT), ya sea para el rango de puntos numerados, un rango de elevaciones, etc.. lo mejor es usar la pestaña “Constructor de consultas”.

En el siguiente ejemplo, veremos como seleccionar un rango de puntos que su numeración comprende desde el número 50 hasta el 54, ambos inclusive de un grupo de puntos que contiene aprox.200 puntos.

Para ello, una vez situados en la ficha “Constructor de consultas”, tenemos que activar el checkbox de “modificar consulta” para tener la ventana activa y editable:



Hacemos botón derecho sobre la tabla y seleccionamos “insertar fila...”
Podemos ir añadiendo varias filas para ir creando varias consultas.

En el MDT tenemos el botón de “Invertir selección”, en el caso de Civil 3D tendríamos que ponerlo en “excluir” o construir una consulta con operadores de lo que finalmente queremos.

En el MDT podemos hacer múltiples selecciones que se van acumulando, en este sentido en C3D podemos ir añadiendo tantas líneas como queramos en el apartado “constructor de consulta” y seleccionar sobre que elementos (propiedad) y operadores utilizar.

Resumiendo, podríamos decir que la ventana de “selección de puntos” del MDT es muy intuitiva, en C3D tenemos que hacerlo por grupos de puntos y es importante saber crear correctamente la consulta que queremos hacer, utilizando los condicionales y los operadores correctos y estructurar bien la “ecuación” en el Constructor de Consultas.

Ahora bien:

Hemos dicho que para hacer las selecciones de un rango de puntos, había que hacerlo a partir de la creación de un grupo de puntos y establecer dichas condiciones.

Existe una forma de hacerlo más manual pero haciendo más pasos, aunque bastante más fácil (sin tener que construir consultas en los grupos) que consiste en lo siguiente:

Si seleccionamos el grupo de puntos “_ Todos los puntos” o un grupo de puntos del apartado Prospector del Espacio de Herramientas, nos aparece abajo del todo un listado de todos los puntos.

Si hacemos botón derecho con el ratón en el nombre del grupo de punto y seleccionamos “editar..” podemos abrir la ventana Panorama para mostrar en una ventana más grande dicha lista de puntos.

Una vez situado en esta lista de puntos, veremos que en cada columna lleva una cabecera.(ya sea del número de punto, elevación, código, etc..)

Si hacemos clic en una cabecera en concreto, veremos que podemos ordenar los valores de esa columna en orden descendente o ascendente.

Por ejemplo, vamos a hacerlo con la columna “Elevación de punto” para tener las elevaciones de los puntos ordenados en orden ascendente.

Si no tenemos seleccionada ninguna fila y hacemos botón derecho sobre esa cabecera, y seleccionamos “editar..” podremos teclear una elevación que pasará a ser la misma elevación de todos los puntos. Esto sería válido si por ejemplo queremos que todos los puntos de un grupo tengan la misma elevación.

Si tenemos un grupo de puntos creado con unas condiciones de los puntos impuesta (no haría falta seleccionar todas las filas) y podríamos cambiar la cota de todos los puntos del grupo, cambiar el código ,etc.. que sería el equivalente en el MDT con la orden (MDT-puntos-cambiar-[cambiar cotas../cambiar códigos/...]

Si por el contrario queremos cambiar sólo la cota de un intervalo de cotas de los puntos de nuestro grupo de puntos, seleccionamos la primera fila que empieza por esa cota mínima que queremos, mantenemos pulsada la tecla “Mayus” y seleccionamos la última fila que tenga dicho punto la cota máxima que queremos.

Una vez hecha la selección, hacemos botón derecho en la cabecera de “elevaciones de punto” y seleccionamos “editar..” el valor que introducimos será el que tomarán los datos de esa columna para las filas seleccionadas.

Si en otras situaciones queremos hacer una selección salteada en la lista de puntos, haríamos lo mismo pero pulsando la tecla “ctrl.” tanto para añadir nuevas filas como para quitarlas de la selección.

Por tanto, como hemos dicho, en este caso la selección la hacemos de forma manual (seleccionando las filas de la lista de puntos) y ayudándonos de las cabeceras de las columnas para editar una columna en concreto sobre las filas seleccionadas o sobre toda la lista (en caso de no haber ninguna fila seleccionada).

Respecto a la selección por Código, en el MDT podemos hacerlo sobre los códigos especiales, de la base de datos de códigos, en el dibujo u otro.

En cambio, en el C3D, en la ficha “incluir” del grupo de puntos, tiene la pega que aunque hayamos usado códigos en los puntos del dibujo, no existe un listbox para ver qué puntos hemos usado del dibujo y podemos seleccionar, como bien se puede hacer con el MDT.

No queda otro remedio que teclearlos manualmente y saber el valor del código que queremos introducir.

También se complica en el C3D cuando usamos multicódigo para un punto y queremos que seleccione los puntos que aparece ese código, aunque se utilice además otros códigos para el punto.

En el MDT lo hace correctamente, puesto que mínimamente tiene que tener ese código que le decimos para poder formar parte de la selección, mientras que en el C3D, tendríamos que construir una consulta con todos los casos posibles de multicódigos que se han usado y participa ese código en concreto que queremos. También habría que tener en cuenta los prefijos/sufijos usados para el conjunto de códigos de línea (lo que llamamos en MDT los prefijos de “Codificación de líneas de rotura”).

Por poner un ejemplo:

Si en el civil 3D, en la ficha “incluir”, incluimos el código PT, nos seleccionará los puntos que sólo tienen el código PT, pero si por ejemplo

existen puntos que tienes el código “PT I” o “ PT,CT,farola” ,no serán incluidos dentro de esa selección porque tal como dice el C3D deben coincidir plenamente, no que sólo tenga parte del código, como admite el MDT.

En casos así, es mejor hacer la selección de códigos, con una selección manual desde la lista de puntos, teniendo ordenada la columna de códigos.

Para el resto de selecciones, pues con el C3D lo podremos hacer para:

- Nombre.
- Código original.
- Descripción completa.
- Nº punto.
- Elevación de punto.
- Grupo de Puntos.

Otra cosa que se hecha en falta, en la ficha “constructor de consultas” de civil 3D, en la columna Valor, es que tenemos que introducir los valores manualmente, es decir, no existe un listbox para seleccionar un valor entre todos los valores existentes en el dibujo actual.

En la ventana del MDT de Selecciones, vemos que existen otro tipo de selecciones como:

- Gráfica.
- Capa.

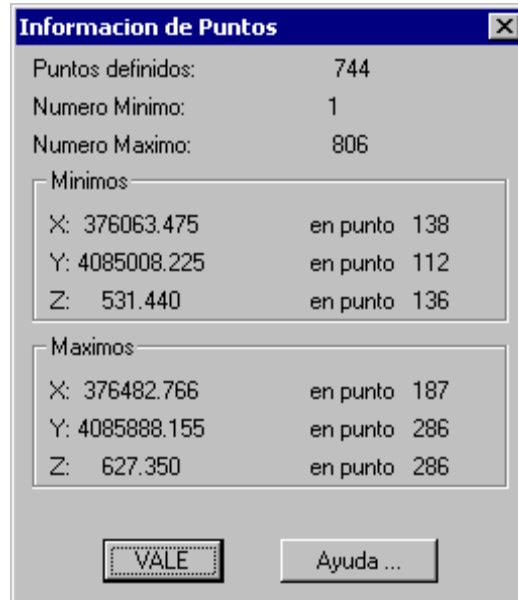
En Civil 3D, si queremos hacer una selección gráfica de puntos, pues la hacemos directamente sin usar ningún comando.

Una vez seleccionados en pantalla los puntos que consideremos, si abrimos la ventana de propiedades podemos darle la misma propiedad (elevación, coordenadas, estilos..) por igual a todos los puntos seleccionados gráficamente.

En Civil 3D podemos tener los puntos en varias capas pero tampoco se contempla la opción de seleccionar puntos por capas. Deberíamos dejar sólo activa la capa que nos interesa y contiene los puntos que queremos, seleccionarlos y editar sus propiedades que consideremos.

Información de puntos:

En el MDT tenemos un apartado que nos muestra en una ventana la información de puntos (MDT-Puntos-Información...)



Para el caso del Civil 3D, no existe (al menos que yo sepa) una orden así en concreto.

Si queremos conseguir la información que muestra en la ventana (Nº punto, X, Y, Z mínimos y máximos y qué puntos son y el número de puntos total) tendremos que hacer lo siguiente:

En el Espacio de Herramientas, en la ficha Prospector, expandimos el objeto Grupo de Puntos y seleccionamos el Grupo de puntos que queramos. Si dicho grupo de puntos contiene puntos, en la lista de puntos se mostrarán todos los puntos de ese grupo:

Número de punto	Abscisa	Ordenada	Elevación de p...	Nombre
203	6970.9632m	3569.4136m	5.000m	
177	6878.4002m	3426.4472m	5.000m	
59	7128.3540m	3670.8698m	6.944m	
63	7088.4184m	3634.8174m	6.989m	
64	7186.8036m	3661.7921m	7.258m	
3	6761.7091m	3567.4277m	7.392m	
52	6818.3222m	3711.8269m	7.706m	
54	7062.4277m	3711.8269m	7.795m	

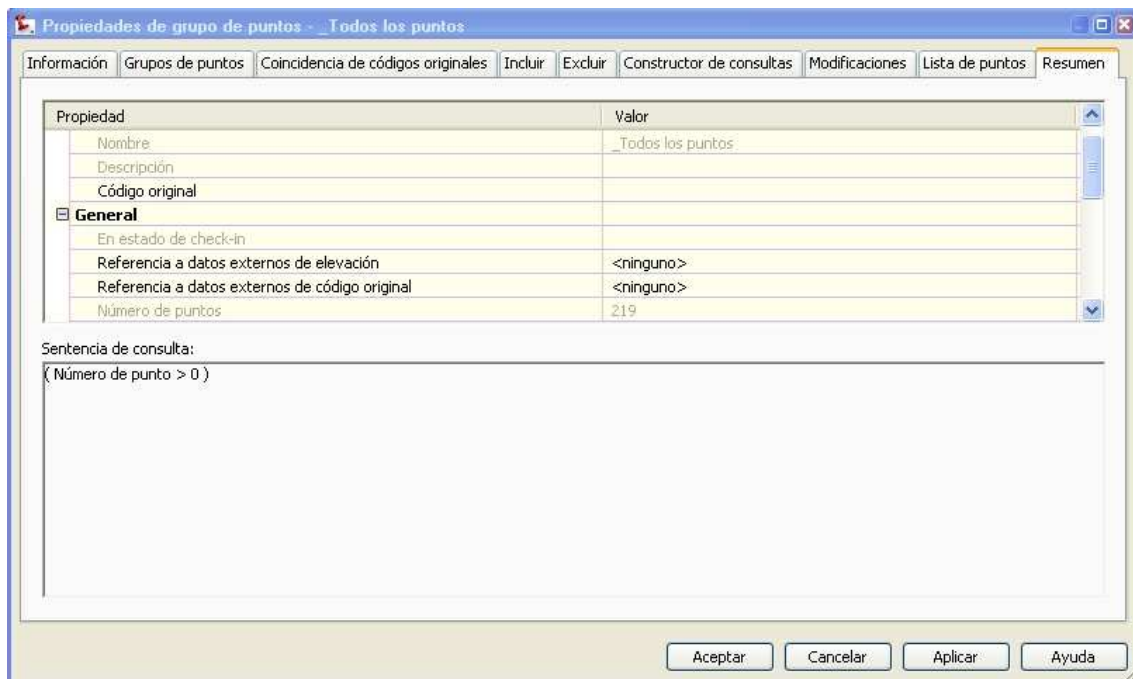
Para conocer la elevación mínima y máxima de todos los puntos del grupo de puntos seleccionado, haremos clic en la cabecera “Elevación de puntos” de tal forma que se ordenarán todos los puntos en orden descendente de menor a mayor elevación.

En el ejemplo anterior de la captura de pantalla en C3D (que pertenece a un dibujo que no tiene que ver con el ejemplo expuesto con el MDT), vemos que la Z mínima es de 5m y corresponde al n° de punto 203, aunque el 177 también tiene la misma cota.

Si quisiéramos conocer la Z máxima, nos desplazaríamos hasta la última fila.

Para el caso de N° punto mínimo o máximo, X mínimo o máximo, Y mínimo o máximo, haríamos lo mismo que el caso anterior pero clickando en la cabecera que le corresponda.

Si queremos saber cuantos puntos en total tiene el grupo de puntos, hacemos botón derecho con el ratón en el nombre del grupo de puntos, seleccionamos propiedades y en la pestaña “resumen” existe una fila que nos indica cuantos puntos en total contiene el grupo:

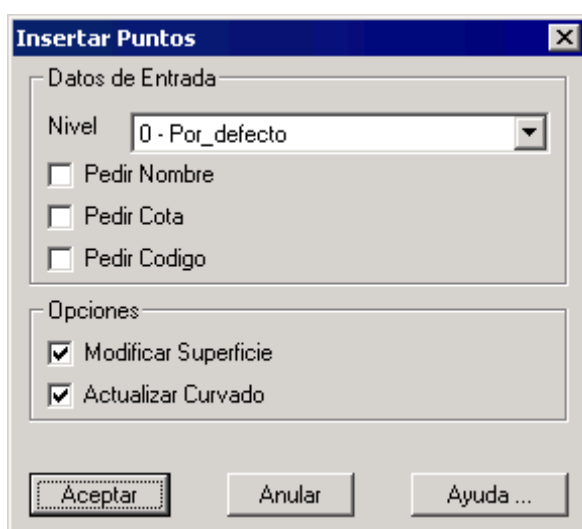


En la captura de pantalla, podemos ver que el grupo contiene un total de 219 puntos en este ejemplo.

Insertar puntos:

En el MDT (puntos-Insertar..), nos aparece una pequeña ventana para especificar el nivel de los puntos que insertaremos manualmente, así como si queremos que nos pregunte desde la línea de comandos por la cota y el código del punto que vamos insertando, ítem para el nombre, que puede ser el número de punto o un valor alfanumérico.

Si queremos que nos lo pregunte, debemos activar su checkbox correspondiente y nos irá preguntando reiteradamente lo mismo para cada punto insertado.



Además, también podemos indicarle si los nuevos puntos insertados se tienen en cuenta para que formen parte de la superficie, y por tanto se regenere la superficie con estos puntos y actualizar el curvado.

En el MDT, en la versión 4, en esta ventana de “Insertar Puntos”, no existía el apartado de Opciones.

Con el MDT 4, si insertábamos un punto sobre una superficie creada, se generaba la nueva triangulación automáticamente.

Si teníamos activado el checkbox de “pedir cota”, en la línea de comandos, nos aparecía como elevación por defecto la cota de superficie en el punto picado.

Si queríamos, podíamos teclear una nueva cota o aceptar el valor por defecto (que era la elevación de la superficie en ese punto).

Si por el contrario no activábamos el checkbox “pedir cota”, automáticamente el punto obtenía la elevación de la superficie en esa posición.

En ambos casos, con el MDT4, la superficie se modificaba al insertar un punto, ya tuviera el punto una cota que le hubiésemos dado o de la superficie en esa posición.

Por lo visto, en el MDT5, el procedimiento es igual pero se puede desactivar una opción nueva que aparece llamada “Modificar superficie” para poder insertar puntos con cota de la superficie pero que no intervengan en la triangulación.

Así pues tenemos 2 opciones que veremos como se hace con el Civil 3D:

-insertar puntos encima de la superficie con cualquier cota y que intervengan o no intervengan en la triangulación.

-insertar puntos encima la superficie y tomen la cota de ésta y que intervengan o no intervengan en la triangulación.

En Civil 3D, llamaremos “insertar puntos” a “crear puntos”.

-Para insertar puntos y darle la cota que queramos debemos ir al menú puntos-“Crear puntos-Varios”-Manual..

Es importante establecer “la solicitud de elevaciones” como Manual. Si la establecemos como Automática, añadirá automáticamente la cota que hemos puesto en “elevación por defecto”.

-Para insertar puntos y que tome la cota de la superficie, debemos ir al menú puntos-“Crear puntos-Superficie”-Puntos aleatorios y nos pedirá que designemos un objeto de superficie en pantalla.

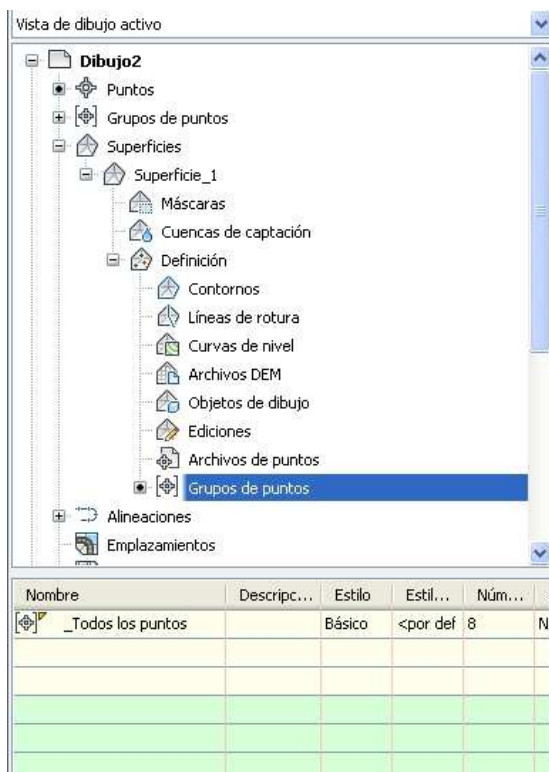
Ahora bien, para determinar si dichos puntos intervienen o no intervienen en la superficie y por tanto se regenera la nueva triangulación debemos tener en cuenta lo siguiente:

Si en la Definición de la Superficie hemos incluido un grupo de puntos concreto (que hemos creado y exigen ciertas condiciones a los puntos, pongamos en este ejemplo, que tengan un código coincidente con el valor “ct”), al insertar un punto (crear punto) con dicho código, automáticamente el punto formará parte de este grupo de puntos y a su vez se regenerará la superficie ya que está definida por este grupo de puntos que se ha modificado al incluirse un punto en el grupo.

Respecto a “actualizar curvado”, en Civil 3D, si se regenera la superficie, el curvado también lo hace, puesto que el curvado es un componente del objeto superficie, tendríamos que cambiar el estilo de superficie para mostrar el curvado.

Si en el caso de crear el punto, dicho punto no se incluye en un grupo de puntos que a su vez dicho grupo está incluido en la superficie para definir ésta, la superficie no tendrá en cuenta el punto y tendremos que incluirlo en el grupo o seleccionar el punto gráficamente e indicarlo como un objeto de dibujo en la definición de la superficie.

Si no queremos complicaciones y queremos que siempre que insertemos puntos modifiquen la superficie, tan sólo hace falta incluir el grupo de puntos “_ todos los puntos” en la definición de la superficie, puesto que cualquier punto siempre pertenecerá a ese grupo de puntos que se crea por defecto:



Otra forma poco conocida que tiene el MDT de insertar puntos, es hacerlo desde el apartado Puntos->Entrada de Puntos...

Nombre	Nivel	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
807	0	352456.456	4562423.123	564.135	Insertado

Nombre Nivel Coord. X Coord. Y Coord. Z Codigo

1 0 Insertado

Borrar Nivel ... Codigo ...

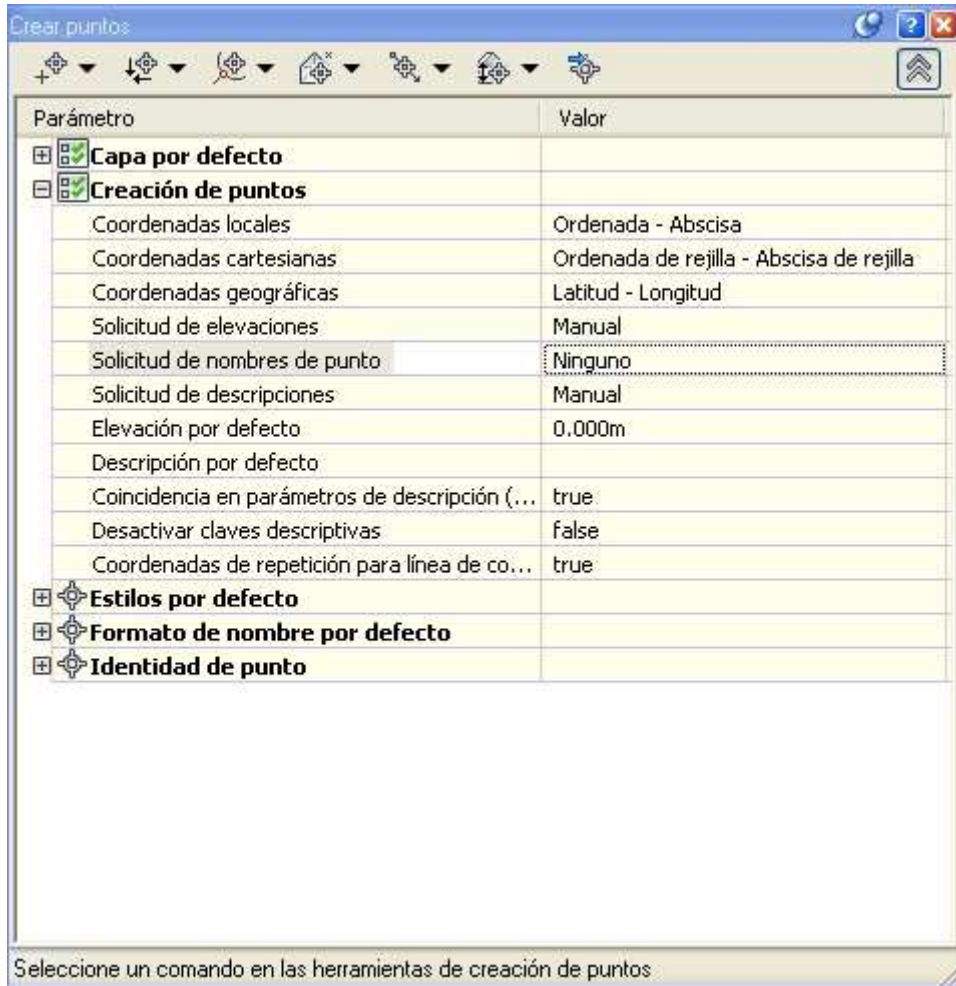
Aceptar Anular Ayuda ...

Esto sería prácticamente lo mismo que crear un fichero *.txt, escribir los puntos e importar dicho fichero de puntos, por eso que en Civil 3D no se contempla un apartado como éste, tampoco deja introducir nuevos puntos desde la lista de puntos.

Para el caso de Civil 3D, tenemos lo siguiente:

Si vamos al Menú puntos-Crear puntos.. se abre la siguiente ventana:

En esta ventana se establece los parámetros por defecto al crear puntos.



Si expandimos el apartado de “Creación de puntos”, veremos que existen unos apartados de “Solicitud de elevaciones”, “Solicitud de descripciones” etc., si le damos el valor de “Manual” nos pedirá en la línea de comandos los datos, que sería equivalente al MDT cuando activamos las opciones de “pedir cota”, “pedir código”.

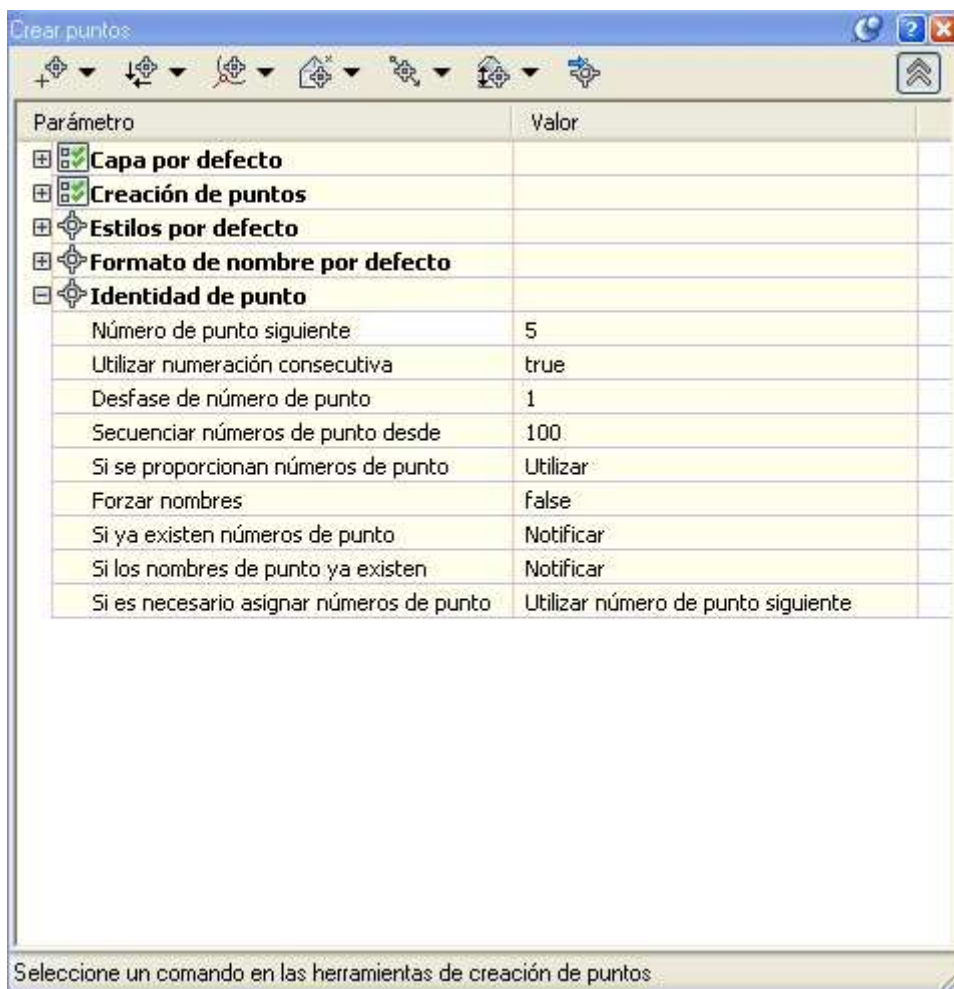
En las solicitudes, aparte del valor “manual” podemos indicarle que sea “automático” o “ninguno”.

En ambos casos, no nos preguntará en la línea de comandos. Si es “ninguno” no introducirá ningún valor en la elevación o código, y si le decimos “automático”, toma los valores por defecto que le asignamos en “elevación por defecto” o “Descripción por defecto”.

Como hemos visto, no existe ningún apartado de “solicitud de número de punto” para ser el caso equivalente a “pedir Nombre” como hace el MDT.

No obstante, si expandimos el apartado de “Identidad de punto”, podemos establecer el “Número de punto siguiente”. Si cambiamos este valor antes de insertar el punto, el nuevo punto tomará como número de punto el indicado.

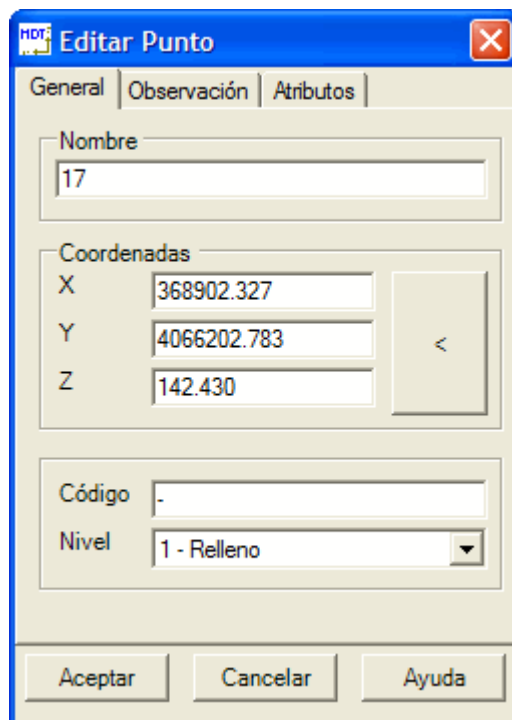
En la siguiente imagen, el nuevo punto insertado tomaría el número de punto=5



Editar puntos:

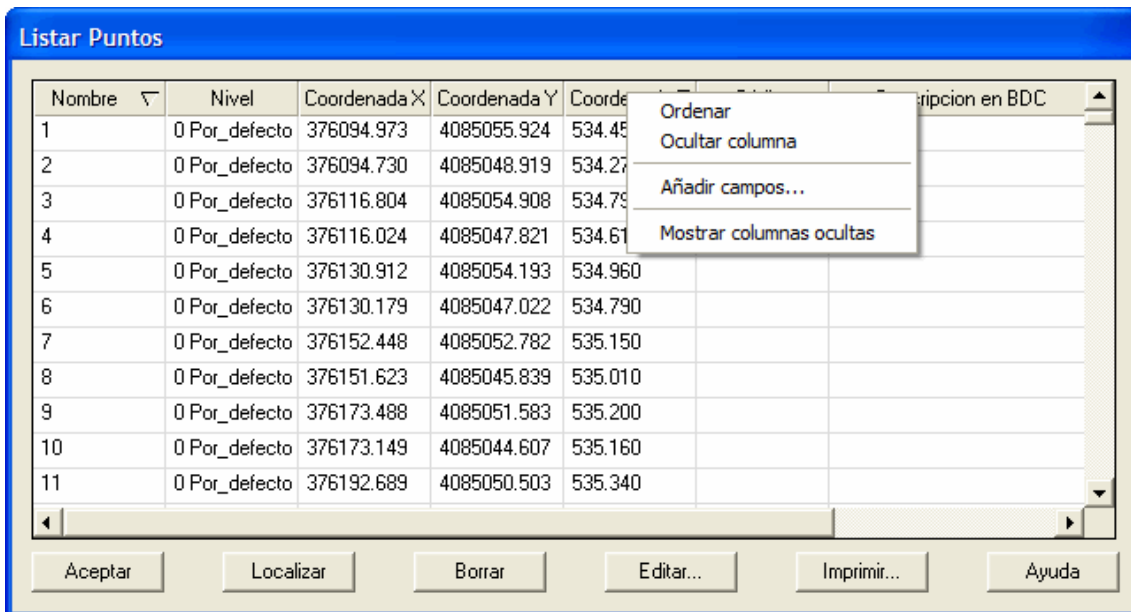
En MDT tenemos varias formas de editar los puntos MDT.

Si se trata de un punto individual, la forma más simple es utilizar la orden (MDT-puntos-editar..) y en la línea de comandos, por defecto en <Punto> para hacer la selección gráfica de un punto, o seleccionar “Número” para introducir el número de punto desde la línea de comandos.



The image shows a screenshot of the 'Editar Punto' (Edit Point) dialog box in the MDT software. The dialog has a blue title bar with the MDT logo and the text 'Editar Punto'. Below the title bar are three tabs: 'General', 'Observación', and 'Atributos', with 'General' selected. The 'General' tab contains several input fields: 'Nombre' with the value '17', 'Coordenadas' with sub-fields for X (368902.327), Y (4066202.783), and Z (142.430), 'Código' with a hyphen '-', and 'Nivel' with a dropdown menu showing '1 - Relleno'. At the bottom of the dialog are three buttons: 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Ayuda'.

Si queremos editar varios puntos simultáneamente, lo más adecuado es abrir el listado de puntos (MDT-puntos-listar puntos..)



Haciendo doble clic sobre la celda correspondiente, editamos los valores de cada punto.

Otra forma, para cambiar todos los puntos a un valor determinado (ya sea para la cota, código, etc..) era usar la opción MDT-puntos-cambiar..

En el caso de Civil 3D, básicamente tenemos 2 formas de hacerlo:

- Mediante la lista de puntos que se muestra en el Espacio de Herramientas en la ficha Prospector cuando seleccionamos el objeto Puntos o un Grupo de puntos:

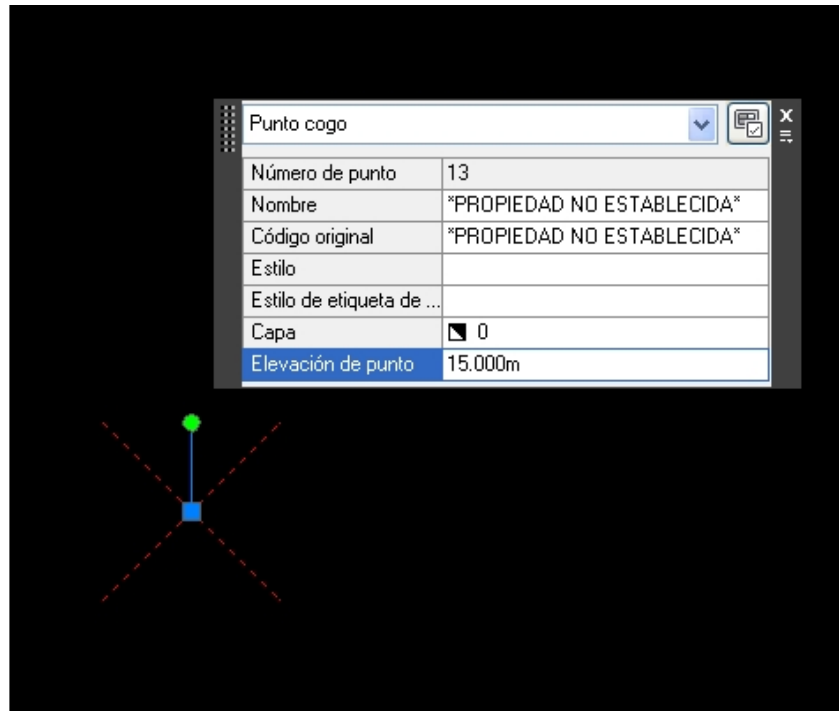
También es posible abrir directamente una ventana más grande llamada Panorama, que contiene al igual la lista de puntos.

Para abrir la ventana Panorama podemos hacerlo desde el Menú puntos-editar-Grupos de puntos.

Número de punto	Abscisa	Ordenada	Elevación de p...	Nombre
203	6970.9632m	3569.4136m	5.000m	
177	6878.4002m	3426.4472m	5.000m	
59	7128.3540m	3670.8698m	6.944m	
63	7088.4184m	3634.8174m	6.989m	
64	7186.8036m	3661.7921m	7.258m	
3	6761.7091m	3567.4277m	7.392m	
52	6818.3222m	3711.8269m	7.706m	
54	7062.4277m	3711.8269m	7.795m	

- Abrir la ventana de propiedades y editar los datos del punto o puntos seleccionados del dibujo. (si seleccionamos un conjunto de puntos, todos tendrán el mismo valor en ese campo).

Para ahorrarnos de tener que abrir la ventana de Propiedades, si tenemos activada la opción de “Propiedades Rápidas (PR)”, al seleccionar los puntos en el dibujo se nos abre automáticamente dicha ventana como muestra el siguiente ejemplo:

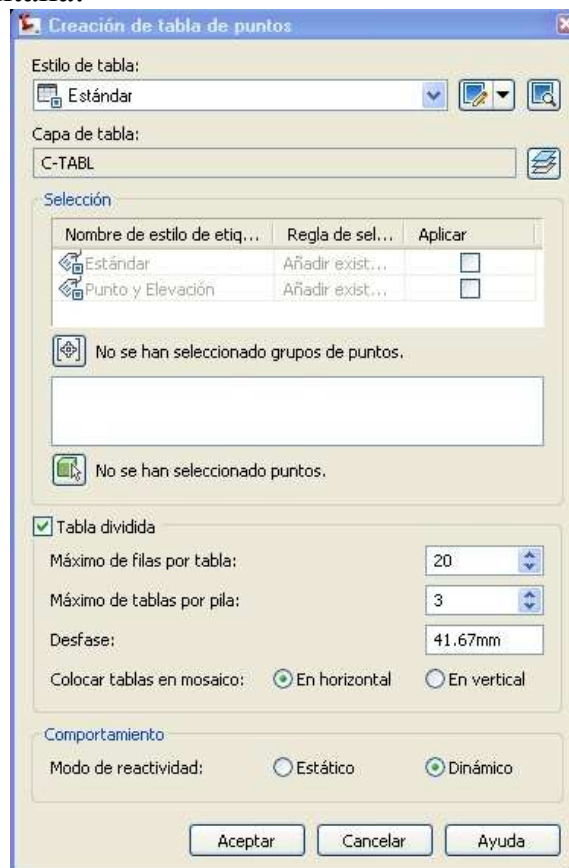


Rotular puntos (TABLAS):

En el MDT, en el apartado Puntos-Rotular puntos..., podemos configurar la tabla que vamos a dibujar:



En el caso de Civil 3D, en el Menú puntos-Añadir tablas.. nos aparece la siguiente ventana:



Las tablas en civil 3D son objetos propios, y por tanto permiten ser configuradas de muchas formas, así que no entraremos en este tema.

Interpolar puntos:

En el MDT, tenemos que ir al apartado MDT-Puntos-Interpolar...

En el caso de Civil 3D, sería de la siguiente forma;
Vamos al Menú Puntos-“Crear puntos-Interpolar”- (veremos que existen varias opciones de interpolar).

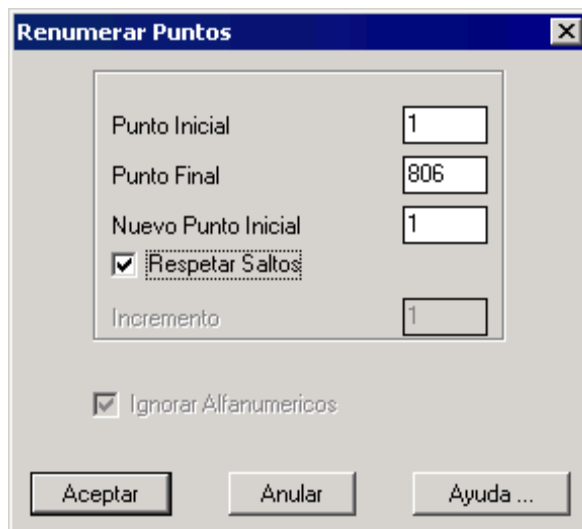
Hay 2 opciones interesantes que se encuentran en el Menú Puntos-“crear puntos-varios”, que son:

- Dividir objeto.
- Medir objeto.

Estas 2 opciones son parecidas a los comandos de Gradúa y Divide de Autocad para insertar puntos de Autocad, pero insertamos puntos Cogo.

Renumerar puntos:

En el MDT tenemos que ir a Puntos-Renumerar puntos.. y nos muestra la siguiente ventana:



Punto Inicial	1
Punto Final	806
Nuevo Punto Inicial	1
<input checked="" type="checkbox"/> Respetar Saltos	
Incremento	1

Ignorar Alfanumericos

Aceptar Anular Ayuda ...

Esta ventana es simple pero cumple con todos los objetivos que nos hagan falta para renumerar los puntos:

- Podemos conocer cual es el número de punto inicial y final entre todos los puntos existentes.
- Podemos introducir un nuevo número de punto inicial a partir del cual empezará a renumerarse los siguientes.
- La renumeración se puede hacer secuencial sin saltos, aunque nuestros puntos vayan saltados e indicar el incremento secuencial, o que respete los saltos.

Sin embargo, la renumeración se ejecuta sobre todos los puntos existentes. En el caso de Civil 3D se puede tratar la renumeración de forma fragmentada de distintas formas que nos ofrece en la línea de comandos:

“Puntos [Todos/Números/Grupo/Selección] <Todos>”

- Todos. (lo hace sobre todos los puntos existentes)
- Números (indicando los números de punto)
- Grupo.
- Selección (sobre los puntos seleccionados del dibujo)

Para realizar la renumeración en el C3D podemos hacerlo, por ejemplo, desde el menú puntos-editar puntos....-cambiar numeración...

Otra forma de hacerlo sería seleccionar las filas en la lista de puntos, hacer botón derecho del ratón y seleccionar “cambiar numeración..”

En cualquier caso, en la línea de comandos nos dirá lo siguiente:

“indique un factor aditivo para los números de punto”.

Este factor aditivo, será un valor que se sumará al número de punto. Si por ejemplo tenemos los números de punto 14,16,21 y le indicamos un factor aditivo de 1000, los números de punto resultantes serán 1014,1016 y 1021.

Como podemos ver, en cierta manera podemos indicarle el nuevo número de punto inicial, indicando el incremento (si tenemos el punto nº1 y queremos que pase a ser el nº6, le indicamos un factor aditivo de 5). Sin embargo, siempre respeta los saltos (a diferencia del MDT que podía renumerar creando una nueva numeración sin saltos), y tampoco podemos poner el “incremento”.

Desde este punto de vista, este apartado del Civil 3D podría ser mejorable. Sí es cierto, que al importar un fichero de puntos, con puntos ya insertados en el dibujo, tenemos otras opciones de renumerar los puntos, pero sólo en el caso de importar un fichero de puntos.

Otras operaciones:

Órdenes como “mover puntos”, “borrar puntos”, “trasladar puntos” que existen en el MDT, aunque básicamente debido a las versiones anteriores de MDT que no permitían hacer dichas acciones con los comandos propios de Autocad (borrar,desplaza,etc..) y que ahora ya prácticamente no son necesarias con la versión 5, en Civil 3D no existen puesto que para hacer dichas acciones sobre sus puntos, podemos usar los mismos órdenes de Autocad.

Para el caso de órdenes como “mover atributos”, “girar atributos” que contempla el MDT, el Civil 3D no las incorpora ya que forma parte de los estilos de etiqueta de puntos y no entraremos en este tema para no profundizar.

Así mismo, por lo que respecta a mover los atributos o girarlos en pantalla(gráficamente), en MDT podemos hacer pinzamiento de sus atributos para cambiarlos de ubicación, cosa que también nos permite los puntos Cogo de Civil 3D al cual llama “conmutar pinzamientos de subelemento”. A su vez, incorpora novedades como las “etiquetas de arrastre” y “Girar el punto” gráficamente de forma individual.

Opciones importantes de editar puntos de Civil 3D:

En el Civil 3D, en el menú Puntos-editar puntos, tenemos 2 opciones importantes que habrá que tener en cuenta:

- COTA DE REFERENCIA.
- ELEVACIONES DESDE SUPERFICIE.

COTA DE REFERENCIA:

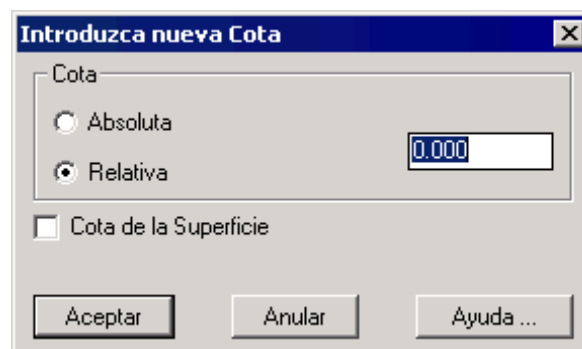
Al usar esta opción, nos aparece en la línea de comandos el siguiente mensaje:

“Cambiar elevación o [Referencia]”

Si queremos producir un incremento de cota en los puntos, introduciremos un valor a continuación en la línea de comandos, ya sea positivo o negativo si se trata de un incremento negativo.

Si por el contrario queremos introducir un valor absoluto, tecleamos “R” de Referencia y en pantalla indicamos el punto origen(que tiene por ejemplo cota 200) y el punto destino(que tiene por ejemplo cota 320)..de esta forma el punto origen pasará a tener cota 320 y los demás puntos serán incrementados en cota 120 metros.

Esta herramienta de Civil 3D, es equiparable a cuando lo hacemos con el MDT con Puntos-cambiar...-cambiar cota, hacíamos la selección de puntos y nos aparecía la siguiente ventana:



Como vemos en esta ventana, también podemos activar la opción de “Cota de superficie” que es lo que hace la otra opción de Civil 3D que quería comentar: Elevaciones desde Superficie.

Hay un dato a tener muy en cuenta:

Hemos visto que en el Civil 3D, al usar la orden “Cota de Referencia”, en la línea de comandos nos indica “Cambiar elevación o [Referencia]”, pero no nos aparece en la línea de comandos el mensaje de:

“Puntos [Todos/Números/Grupo/Selección] <Todos>”

Como bien sí nos aparece con las órdenes de “Elevaciones desde superficie” o “Cambiar enumeración...”

Como hemos visto, en el MDT, hacemos antes una selección de puntos, que no tiene porqué ser todos los puntos para aplicar un incremento relativo o absoluto de cota mientras que con el Civil 3D lo hará para todos los puntos puesto que no nos deja hacer una selección.

¿Qué debemos hacer entonces?

Una forma de solucionar este percance y poder aplicar un incremento de cota sólo a los puntos que nos interese, consiste en seleccionar los puntos desde la lista de puntos, hacer botón derecho del ratón para mostrar el menú contextual y seleccionar la misma orden “cota de referencia”, de tal forma que el incremento de cota que introduzcamos, se aplicará sólo a los puntos seleccionados.

Recordar que este mismo método sería extrapolable para hacerlo con las órdenes de “elevaciones desde superficie” y “enumerar puntos...” que también nos aparecen en el menú contextual pero que al menos, el Civil 3D nos brinda la opción de hacerlo desde la línea de comandos al seleccionar sus respectivas órdenes desde el menú principal o la cinta de opciones.

Importar puntos:

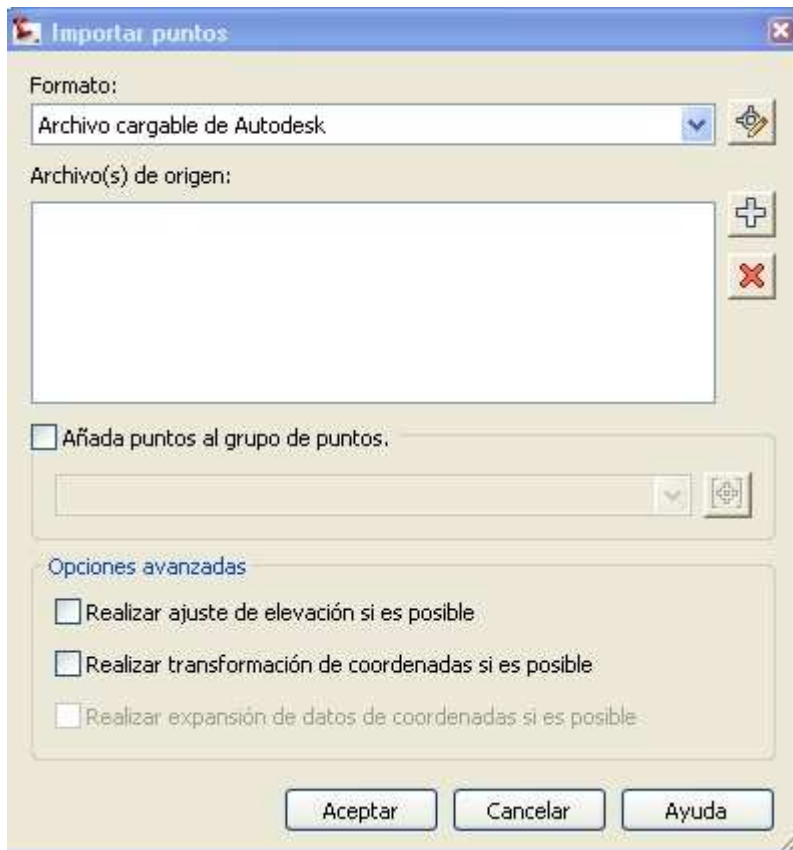
En el MDT, si vamos a MDT-Puntos-Importar... tenemos la siguiente ventana:

The image shows a dialog box titled "Importar Puntos" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into three main sections: "Formato", "Operacion", and "Opciones".

- Formato:** Contains three radio buttons: "Fabricante" (unselected), "Generico" (selected), and "Personal" (unselected). Next to "Fabricante" and "Personal" are "Configuracion..." buttons. To the right are three dropdown menus: the first shows "Clip Pun, Tool Curvado", the second shows "NXYZ", and the third is empty.
- Operacion:** Contains three radio buttons: "Insertar" (unselected), "Reemplazar" (selected), and "Mezclar" (unselected). A "Numero Inicial" field contains the value "1". To the right, under "Separador", are three checked checkboxes: "Espacio", "Coma", and "Tabulador".
- Opciones:** Contains four checkboxes: "Dibujar Puntos" (checked), "Dibujar a partir de Codigos" (checked), "Zoom a la nube de Puntos" (checked), and "Clasificar Puntos por Niveles" (unchecked). There are three buttons: "Atributos...", "Capa...", and "PUNTOS". Below these are three fields: "Escala" (dropdown menu showing "1000"), "Alt. Texto (mm)" (text field showing "1.50"), and "Nivel" (dropdown menu showing "1 - Relleno").

At the bottom of the dialog, there is a "Configuracion..." button and three buttons: "Aceptar", "Anular", and "Ayuda ...".

Mientras que en el Civil 3D, para importar puntos, vamos al Menú Puntos-Importar/Exportar puntos-importar puntos... y nos aparece la siguiente ventana:



Ahora explicaremos las diferencias entre estas 2 ventanas:

La ventana del MDT está fragmentada en 3 partes (Formato, Operación y Opciones).

El apartado de “Formato” presenta la siguiente estructura:



Como vemos, el Formato puede ser de tres categorías:

- Fabricante.
- Genérico.
- Personal.

El apartado de “Fabricante”, lo usaremos cuando hayamos volcado de la estación total el fichero de observaciones (datos brutos) e indicamos en este apartado el fabricante de nuestra estación total para poder reconocer el formato de dicho fichero.

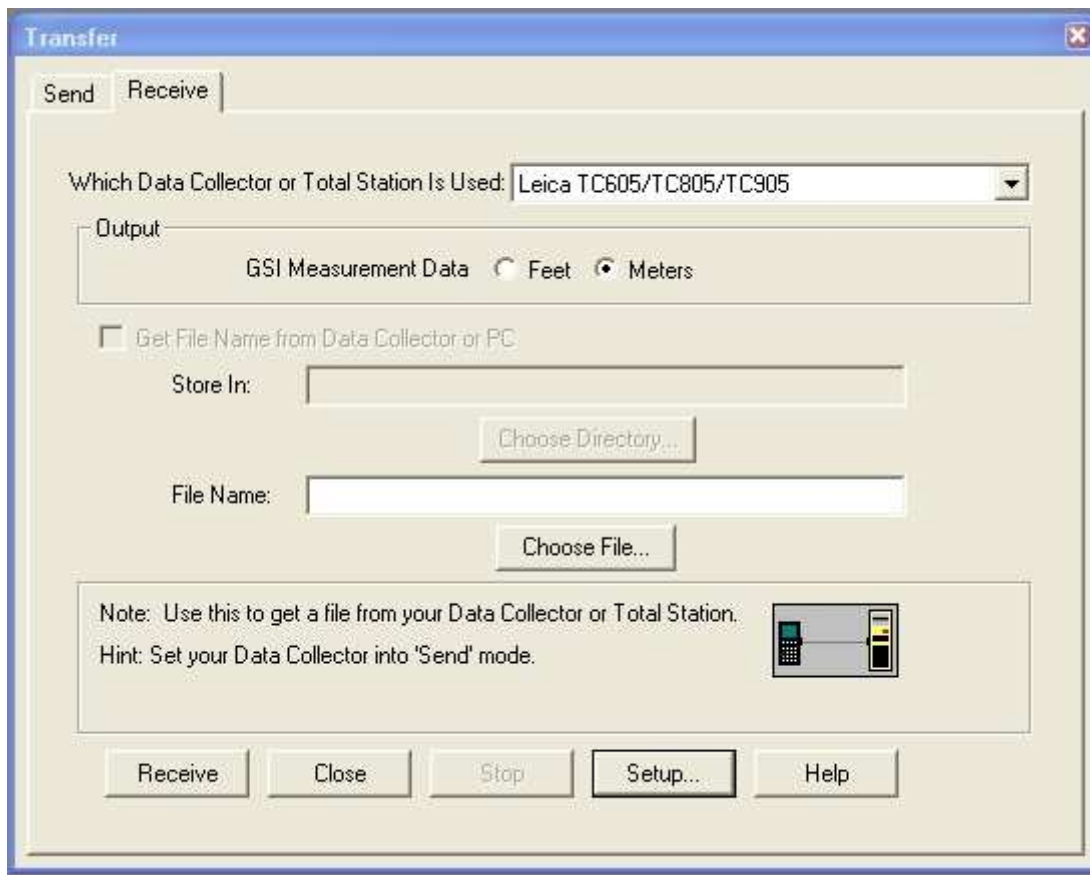
También podemos usar esta opción para formatos de puntos que generan otros programas y podemos seleccionar de la lista el formato del programa del cual proviene.

Posteriormente, utilizaremos el módulo de Topografía del MDT para compensar el itinerario.

Para el caso de Civil 3D, tenemos que ir al Menú-Topografía-Vínculo de colección de datos de levantamiento y nos abre un programita llamado “Survey Link DC”:



Si en esta ventana vamos al apartado de Transfer, pestaña “Receive”, podemos seleccionar entre varios modelos y marcas de Estación total y realizar el volcado de los datos brutos de la Estación Total hacia el programa.



Existe un listado extenso para seleccionar el modelo de Estación total, aunque en el caso de Leica sólo figura “Leica TC605/TC805/TC905). Para el caso de Trimble y TDS no habría problema, puesto que la mayoría de formatos de la lista pertenecen a éstos.

Ahora bien:

Si hemos usado instrumental Trimble, es recomendable descargarse de la web de Trimble el “Trimble Link”, un programa que se añade como módulo en el Civil 3D y se añade como un grupo más en la cinta de opciones.

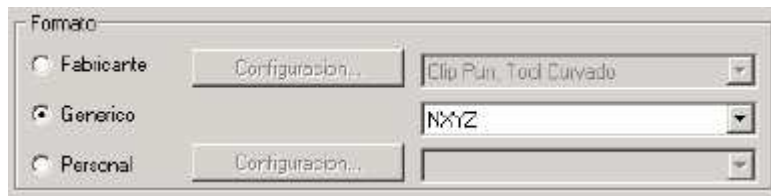
Si usamos el Trimble Link, podemos prescindir teóricamente de usar el apartado de “Survey Link DC”.

Por tanto, podemos ver que en el caso del MDT tenemos que seleccionar el fichero de datos brutos que hemos descargado de la Estación total (usando un programa externo al MDT) mientras que con el Civil, podemos comunicarnos con la Estación total tanto para recibir como enviar datos.

Una vez ya hayamos descargado el fichero de observaciones o de puntos de la Estación total con el Civil 3D, para compensar el itinerario debemos ir al Espacio de Herramientas, ficha Topografía y crear una nueva Base de Datos de Levantamientos, realizar un suceso de importación y compensar el itinerario desde ese apartado de Topografía.

En otro capítulo (manual), intentaremos explicar como se realizaría el proceso de compensar un itinerario en MDT y en Civil 3D.

Continuando con el apartado Formato de MDT, vemos que existe otra categoría llamada “Genérico” que es la que mayormente usamos, para importar un fichero de puntos.

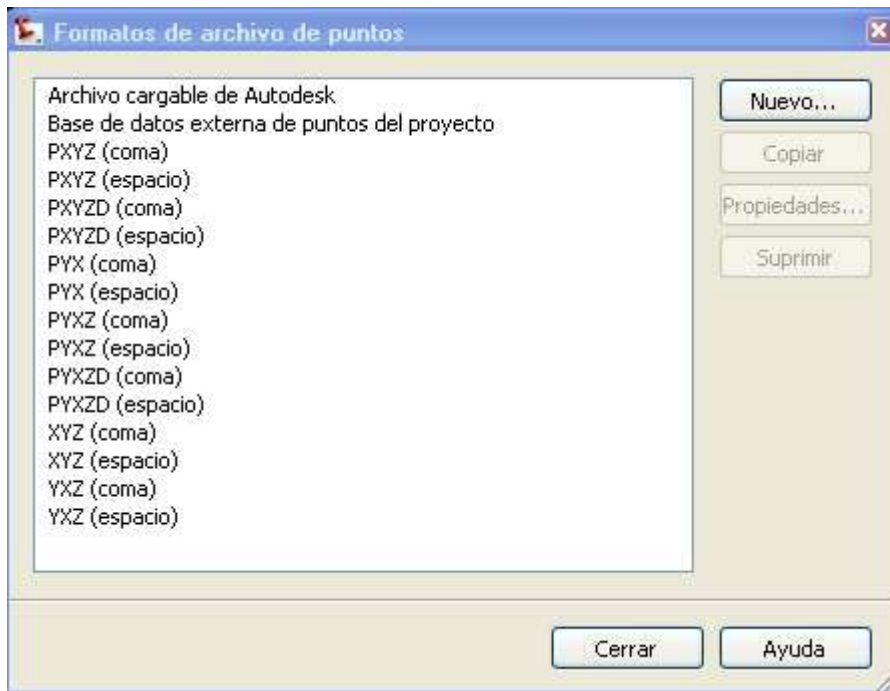


Como vemos, a su lado podemos extender un combobox para seleccionar entre distintos formatos.

Para el caso de Civil 3D, en la ventana de importación de puntos también podemos seleccionar distintos formatos desplegando el combobox.

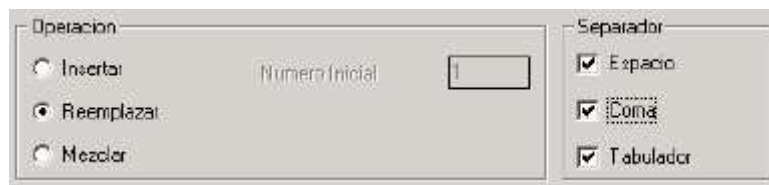
A su vez, podemos crear nuevos formatos personalizados.(Con el MDT sería la categoría “Personalizar”).

Para ello, debemos pulsar el botón que está a la derecha de Formato, y nos abrirá la siguiente ventana.



Por tanto, para la importación de ficheros de puntos genéricos o personalizados, con el MDT o el Civil 3D no hay problema alguno.

Continuemos con el siguiente apartado (Operación) de la ventana importación de puntos en el MDT:



En la columna de la derecha, vemos que podemos seleccionar el tipo de separador.

En el Civil 3D, tal como muestra la captura de pantalla anterior, al seleccionar el formato de punto, indicamos a su vez el separador que utiliza nuestro fichero de puntos que queremos importar.

Veamos para qué se utiliza “insertar, Reemplazar, Mezclar” en el MDT:

Insertar si al fichero de puntos existente deseamos añadir otro fichero distinto y de ordinales numéricos total o parcialmente coincidentes. En este caso el último insertado se reenumerará a partir del último punto del primer fichero o a partir del número inicial especificado, pudiendo exportar posteriormente a formato ASCII la unión de ambos. La opción por defecto

Reemplazar borrará todos los puntos de la pantalla y los cambiará por el contenido del fichero cuyo nombre hemos introducido.

Por último, la opción **Mezclar** considera los números de punto, añadiendo del nuevo fichero solamente aquellos puntos cuyo número no exista ya en la nube de puntos.

Como hemos visto en la ventana de Civil 3D para importar puntos, no existe ningún apartado de éstos, para indicarle cómo queremos que trate los ficheros de puntos sobre un dibujo que ya tiene puntos.

Este apartado es importante conocerlo puesto que muchas veces nos encontraremos con la situación de querer importar un fichero de puntos en un dibujo que ya tiene puntos.

Vamos a ver un par de ejemplos cuando lo tratamos con el MDT:

- 1) Tenemos puntos en el dibujo que van numerados del 1 al 100 de un levantamiento que hicimos. Más tarde, continuamos la toma de puntos del levantamiento, con otro fichero que empezó a partir del número 1 y queremos importar estos nuevos puntos al dibujo.

Tenemos varias opciones para hacerlo correctamente:

-Renumerar los puntos del dibujo a un rango de puntos que no utilice el número fichero de puntos a importar.

ò

-Al importar el fichero de puntos en el dibujo, seleccionar “Insertar”, de tal forma que estos nuevos puntos empezarán en el dibujo con 101.

Si queremos diferenciarlos mejor, también podemos indicarle el número de punto inicial, por ejemplo “3000” y así sabremos inmediatamente que los puntos que empiezan a partir de 3000 pertenecen al último fichero de puntos importado.

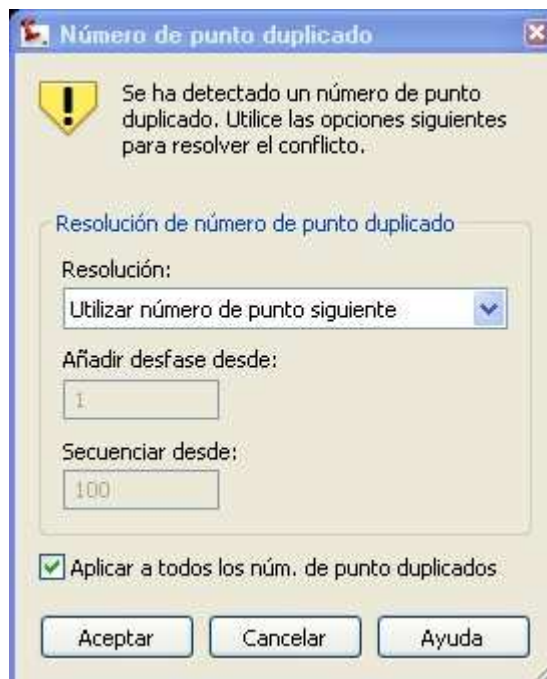
- 2) Tenemos puntos en el dibujo que van numerados del 1 al 100 de un levantamiento que hicimos. Más tarde, continuamos la toma de puntos del levantamiento, con el mismo fichero que hemos agregado puntos y seguían la continuación de la numeración y nos interesa añadir estos últimos puntos tomados ya que los anteriores los tenemos en el dibujo editados y usamos la codificación de puntos.

Seleccionamos por tanto, la opción de Mezclar.

La opción de Reemplazar no tiene demasiado sentido, puesto que los borraría todos y añadiría los puntos del fichero de puntos, esto sería lo mismo que crearse un dibujo nuevo e “insertar” los puntos en el dibujo.

Como hemos dicho, Civil 3D no tiene ningún apartado para especificar cómo debe tener en cuenta la importación de puntos si ya existen puntos en el dibujo mientras estamos haciendo la importación de puntos y ésta será una de las típicas preguntas que nos haremos.

La respuesta es, que Civil 3D lanza un mensaje de aviso si se produce la “duplicación de puntos” y nos muestra una ventana de advertencia de “números de puntos duplicados” y nos ofrece varias opciones para solucionar el problema de duplicación de puntos..ya que no podemos tener puntos con la misma numeración.



Las alternativas de resolución que nos ofrece son las siguientes:

- *Añadir un desfase*: permite añadir el desfase especificado en la opción Añadir desfase desde al número de punto de origen. Por ejemplo, si se introduce un desfase de 200, los puntos de origen con los números 1, 2 y 3 se vuelven a numerar como 201, 202 y 203.
- *Fusionar*: permite sobrescribir datos de puntos que existen en el punto de destino con datos del punto de origen y conservar los datos en el punto de destino que el punto de origen no incluya.
- *Sobrescribir*: permite sobrescribir el punto de destino.
- *Secuenciar desde* : inicia la renumeración de los puntos de origen utilizando el número de punto especificado en la opción Secuenciar desde.
- *Utilizar número de punto siguiente*: permite asignar al punto el siguiente número de punto sin utilizar.

Añadir desfase desde (para la opción de Añadir un desfase)

Permite especificar el desfase que se añade al número de punto de origen cuando la opción Resolución se establece en Añadir un desfase. Introduzca un número entero.

Secuenciar desde (para la opción de Secuenciar desde)

Permite especificar el número de secuencia inicial para la reenumeración de los puntos de origen cuando la opción Resolución se establece en Secuenciar desde. Introduzca un número entero.

Aplicar a todos los números de punto duplicados

Permite especificar que el parámetro Resolución se aplique a todos los números de punto duplicados adicionales que encuentre el comando. Si surge un número de punto duplicado que no se pueda resolver con el parámetro Resolución, se mostrará de nuevo este cuadro de diálogo.

“Añadir un desfase”, era lo que comentamos de “añadir un factor aditivo” cuando utilizábamos la orden “enumerar puntos”.

Si seleccionamos esta opción, luego en “añadir desfase desde” debemos introducir el valor de desfase que se aplicará a los puntos que están en el dibujo que están duplicados, no en los puntos a importar.

Por tanto, esto sería lo mismo que reenumerar los puntos del dibujo y luego importar el fichero de puntos.

En cambio, el MDT con “insertar”, los números de punto del dibujo mantenían su numeración y eran los puntos importados que se reenumeraban a partir del último punto numerado en el dibujo o del nuevo número de punto que le dábamos.

“Sobrescribir” de Civil 3D sería exactamente igual que la opción “Reemplazar” del MDT.

“Fusionar” de Civil 3D es prácticamente igual a la opción “Reemplazar” del MDT pero con matices.

Si tenemos un punto en el dibujo con número 1, por ejemplo, que no tiene elevación (propiedad no establecida), e importamos un fichero de puntos

que tiene un punto con el número 1 y tiene elevación, digamos que $z=30$, el punto número 1 en el dibujo, mantendrá sus propiedades pero pasará a tener $z=30$.

Este concepto de fusionar no existe en el MDT y no debemos confundirlo con la opción “Mezclar” que tiene el MDT.

En conclusión, podemos decir que en el Civil 3D se hace bastante complicado (porque tiene otra filosofía totalmente distinta) este aspecto de reenumerar puntos al importar un fichero de puntos en un dibujo que contiene puntos, en comparación con en MDT, lo mismo sucedía con la orden enumerar puntos del dibujo.

Anotaciones:

-En MDT, en el apartado importar puntos, en la opción “Fabricante”, hemos dicho que podíamos importar ficheros de puntos con formato propio de otros programas.

En el Civil 3D, no existe interpretación de formatos de otros programas, simplemente que usa el formato universal LandXML.

Para ello, tenemos que ir al Menú Archivo-Importar-Importar LandXML. Recordar, que los LandXML, no sólo sirve para importar puntos, sino que también se puede utilizar para las superficies y la geometría lineal.

-Normalmente cuando importamos un fichero de puntos en Civil 3D, seleccionamos el formato “PXYZD (coma)”

El problema se presenta cuando utilizamos varios códigos en un mismo punto.

En el MDT, al seleccionar el formato genérico de “NXYZ” y como separador la coma(,) , todos los datos que estuvieran detrás de la Z se consideraba código y en el controlador de campo, separábamos cada código de un mismo punto por comas.

En el Civil 3D, si queremos tener varios códigos en un mismo punto, es importante separar los códigos en el controlador de campo usando el espacio.

Un truco interesante, sería separar los códigos de un mismo punto en el controlador de campo usando otros caracteres, por ejemplo (;) y luego reemplazarlos por espacios o coma en el bloc de notas para importarlos en el Civil o MDT respectivamente.

(Esto nos permitiría hacer los autocroquis en ambos programas con puntos que tienen varios códigos (multicódigos)).

Por último, veamos el último apartado de importar puntos del MDT, las Opciones:



En esta ventana, vemos que podemos indicar el nivel que queremos que tengan los puntos importados del archivo de puntos.

En la ventana de “importar puntos” del Civil 3D, podemos seleccionar el grupo de puntos que queremos que pertenezcan los puntos importados del fichero de puntos, activando el checkbox de “añada puntos al grupo de puntos” y seleccionando el grupo de puntos entre todos los disponibles.

Ya hemos dicho que los niveles del MDT no existen en el Civil 3D, pero sería una forma de agrupar puntos.

En el MDT, si hemos configurado la base de datos de códigos (BDC) en el apartado puntos-códigos-base de datos de códigos y usamos dichos códigos en los puntos del fichero de puntos a importar, podemos hacer el autocroquis de puntos y líneas si tenemos activada la opción de “Dibujar a partir de códigos”.

Si no hemos activado esta opción, podemos generar el autocroquis a posteriori, si vamos después al apartado de puntos-códigos-Dibujar a partir de códigos.

En el Civil 3D, para hacer el autocroquis funciona bastante diferente. Debemos hacer la importación del fichero de puntos desde el apartado de topografía (pestaña topografía del Espacio de Herramientas), crear una nueva base de datos de levantamiento local, crear una nueva red y seleccionar el fichero de puntos).

No obstante, también hay que definir la tabla de códigos de nuestro gusto en el programa.

En el MDT como hemos dicho, lo hacíamos en la Base de datos de códigos tanto para elementos puntuales como lineales.

En el Civil 3D, la codificación puntual (símbolos) y lineal, van por apartados diferentes.

Para configurar la codificación de puntos, lo primero que hay que hacer es crearse estilos de punto, en los cuales podemos aplicarles bloques, así tendríamos puntos que representan símbolos (como por ejemplo árboles, farolas, etc.).

Para configurar la codificación puntual en Civil 3D, iremos a la pestaña “Configuración” del Espacio de Herramientas, hacemos doble clic en el objeto Punto y veremos que hay una carpeta llamada “Conjunto de claves descriptivas”.

Haciendo botón derecho en esta carpeta, seleccionamos Nueva, seleccionamos el nuevo conjunto y hacemos botón derecho y pulsamos “editar claves...” para establecer los códigos de punto.

Tanto los estilos de punto, como el conjunto de claves descriptivas, pertenecen al dibujo, o a la plantilla que usemos, a diferencia del MDT que era un fichero del programa.

Para la codificación de líneas en el Civil 3D, iremos a la pestaña “Topografía” del Espacio de Herramientas, hacemos botón derecho en el apartado de “base de datos de prefijos de figura” y creamos una nueva base de datos en la cual ponemos los códigos que usamos para las líneas.

En este caso, esta base de datos (y todo lo referente a Topografía del Civil 3D) sí que forma parte del programa, no del dibujo como sucedía para la codificación de puntos.

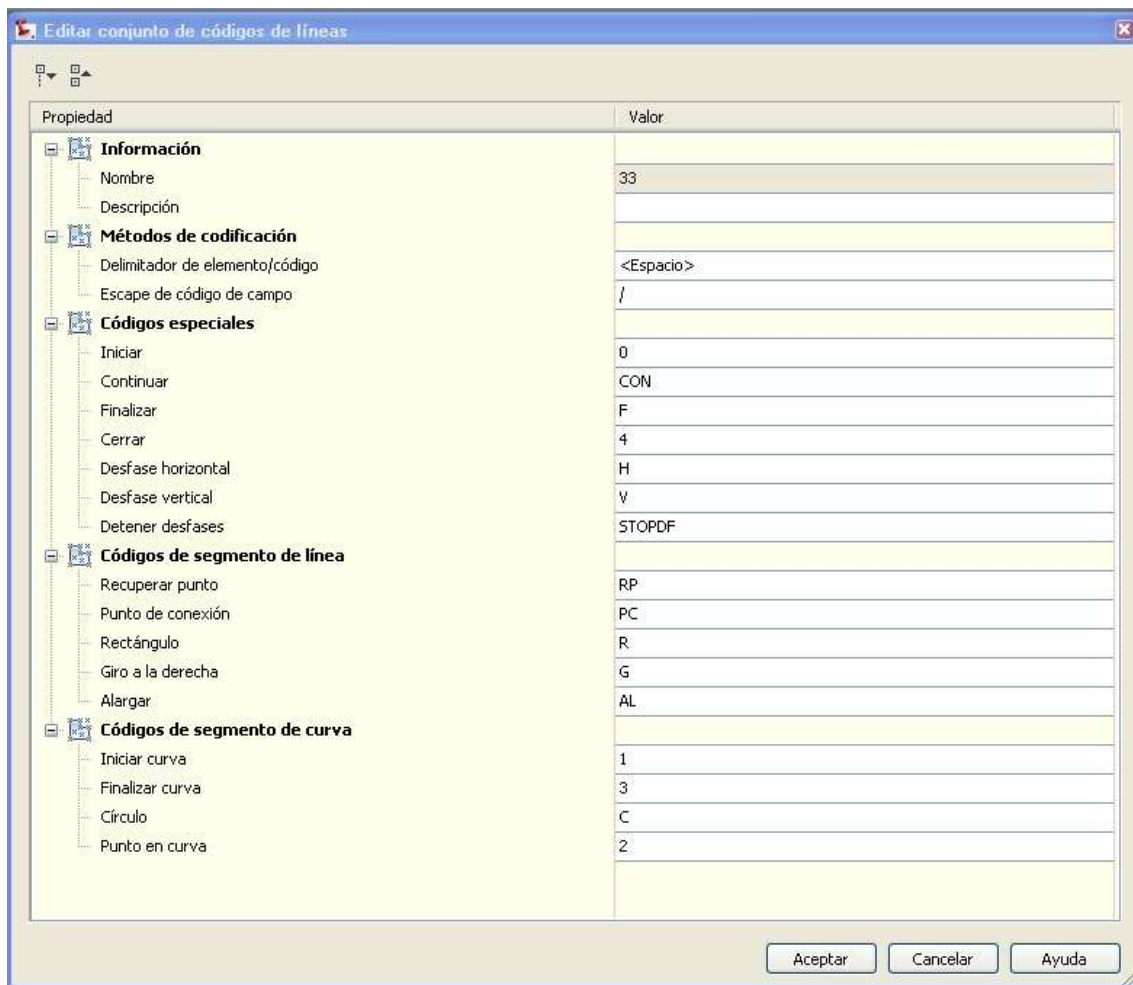
Por defecto, se guardan en una carpeta llamada Survey que está en la ubicación donde está instalado el programa Civil 3D.

Respecto a los prefijos para indicar el inicio de líneas, finalización, los arcos..., en el MDT tenemos que ir al siguiente apartado (aunque está bastante rebuscado):

MDT-utilidades-configuración- Botón superficies-Botón codificación de líneas de rotura y se nos abre la siguiente ventana:



En el Civil 3D, para establecer estos sufijos (aunque también se pueden usar como prefijos en este programa), debemos ir a la pestaña Topografía del Espacio de Herramientas, hacer botón derecho en Conjunto de códigos de líneas y crear un nuevo conjunto, nos aparecerá una ventana como la siguiente:



Podemos tener configurados varios “conjuntos de códigos de línea”.

ANOTACIONES:

Si queremos hacer un autocroquis a partir de un archivo de puntos, debemos utilizar la plantilla de dibujo que contiene los estilos de punto y tiene creado el “conjunto de claves descriptivas” que configuramos.

A su vez, cuando importemos los puntos desde el apartado topografía, desde una nueva base de datos de levantamientos, es importante fijar como actual tanto la base de datos de prefijos de figura como el conjunto de códigos de líneas, ya que el programa siempre utilizará para el autocroquis los que están como actuales.

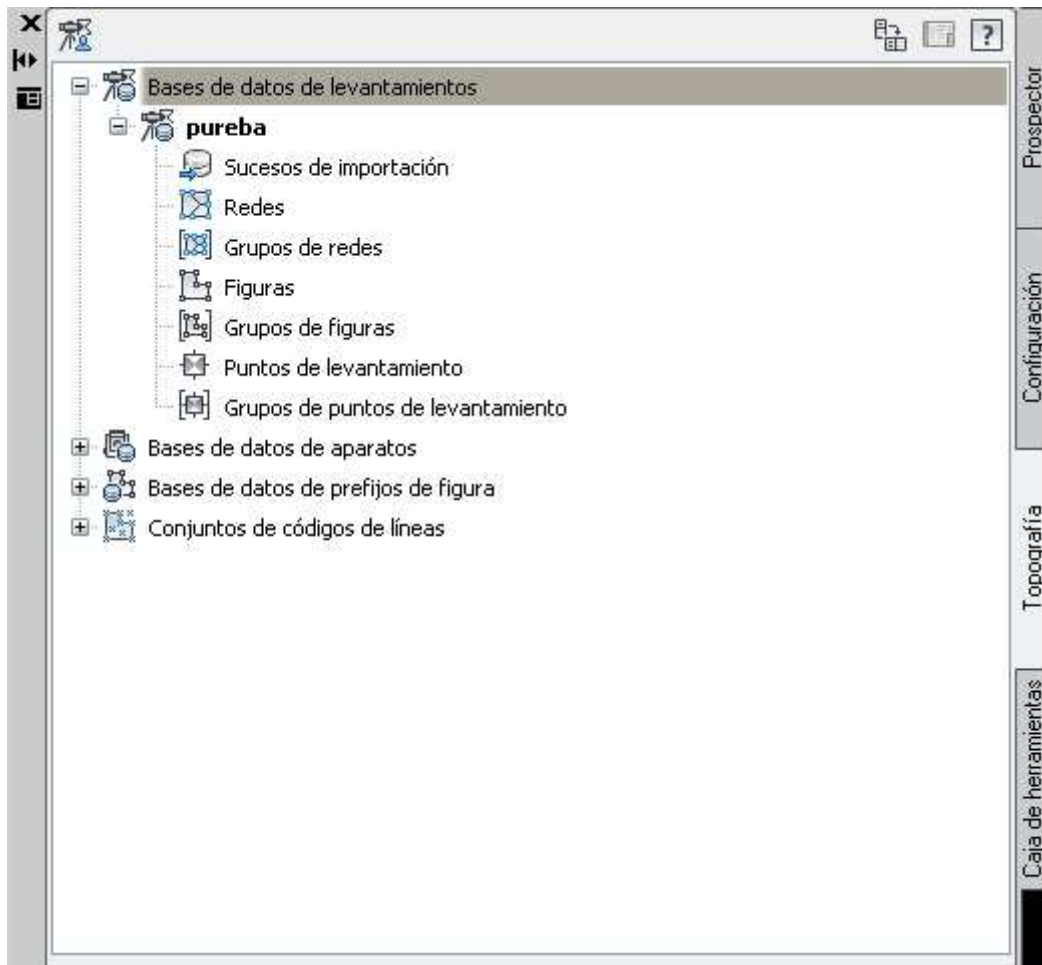
NOTA IMPORTANTE!!!

Hemos explicado una forma de importar puntos desde Civil 3D utilizando para ello el apartado de menú-Puntos-Importar/exportar puntos..., que también podemos encontrar en la cinta de opciones.

Si realmente queremos importar un fichero de puntos y que se realice el autocroquis (codificación automática) tanto para los símbolos como la creación de líneas, aconsejo hacerlo directamente desde el apartado de Topografía y prescindir del apartado menú puntos que se ha explicado anteriormente.

La razón es muy simple, si importamos un fichero de puntos desde el Menú puntos, se realizará la codificación de elementos puntuales (símbolos) pero no se crearán las líneas mientras que desde el apartado de Topografía se hace la codificación automática de ambas cosas.

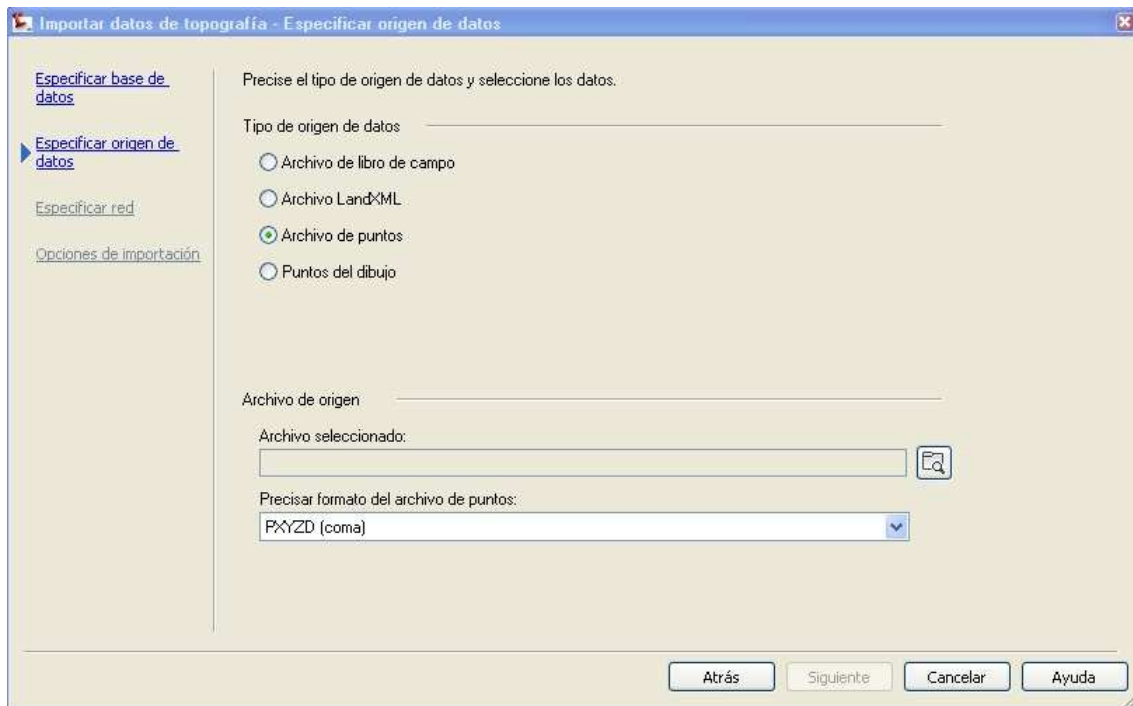
A continuación veremos un ejemplo (prueba) de cómo importar un fichero de puntos desde el apartado de Topografía:



Cuando estamos en el Espacio de Herramientas, en la ficha Topografía, seleccionamos el apartado de “Bases de datos de levantamientos” y hacemos botón derecho del ratón para seleccionar “Nueva base de datos de levantamiento local...”, le ponemos un nombre y veremos como se añade a la lista de bases de datos de levantamiento.

Seleccionamos el nombre que le hemos puesto (aparecerá resaltado en negro, en este caso es el nombre “prueba”) y expandimos el árbol jerárquico de este objeto.

Dentro de este objeto, aparecerá un apartado llamado “Suceso de importación”, lo seleccionamos y con el botón derecho del ratón seleccionamos “importar datos de levantamiento...”. Acto seguido nos aparecerá la siguiente ventana:



En esta ventana hay que hacer 4 pasos (tal como se muestran en la columna de la izquierda):

El primer paso era “especificar base de datos” que al aparecer seleccionada la que hemos creado, hemos pulsado el botón de Siguiente.

A continuación, el siguiente paso es especificar el origen de datos, que corresponde a la captura de pantalla de la imagen.

Podemos ver que existen 4 formas de tipo de origen de dato.

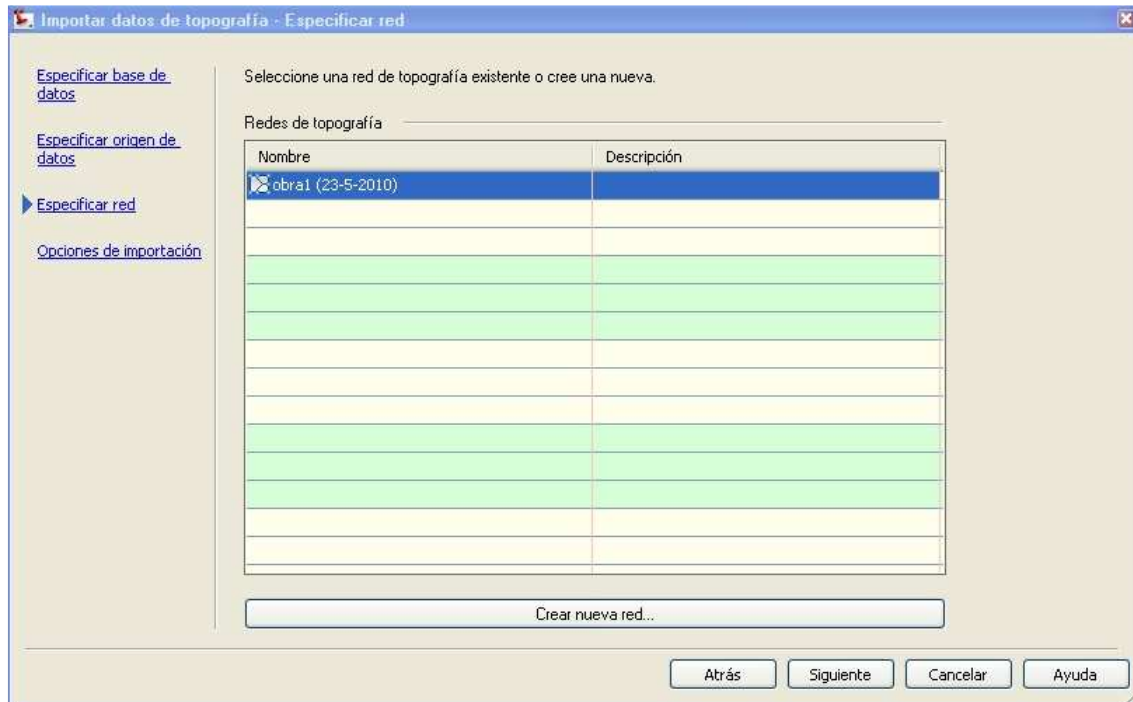
El archivo de libro de campo, que tiene extensión *.fdb(feed book), vendría a ser como un estadillo de campo generado a partir de los datos brutos o de observaciones tomadas en campo.

Hasta ahora no he hecho pruebas en este sentido, pero desde el Trimble Link o el Survey Link DC, debería haber una forma de obtener este fichero *.fdb

Luego también tenemos el LandXML y el **archivo de puntos, que es el caso más común que utilizaremos.**

Por tanto, hay que tener en cuenta que desde el apartado Topografía también podemos importar un fichero de puntos y especificar el fomato de este archivo.

Una vez seleccionado el directorio del fichero de puntos a importar, pulsamos en Siguiente y nos muestra la siguiente ventana:

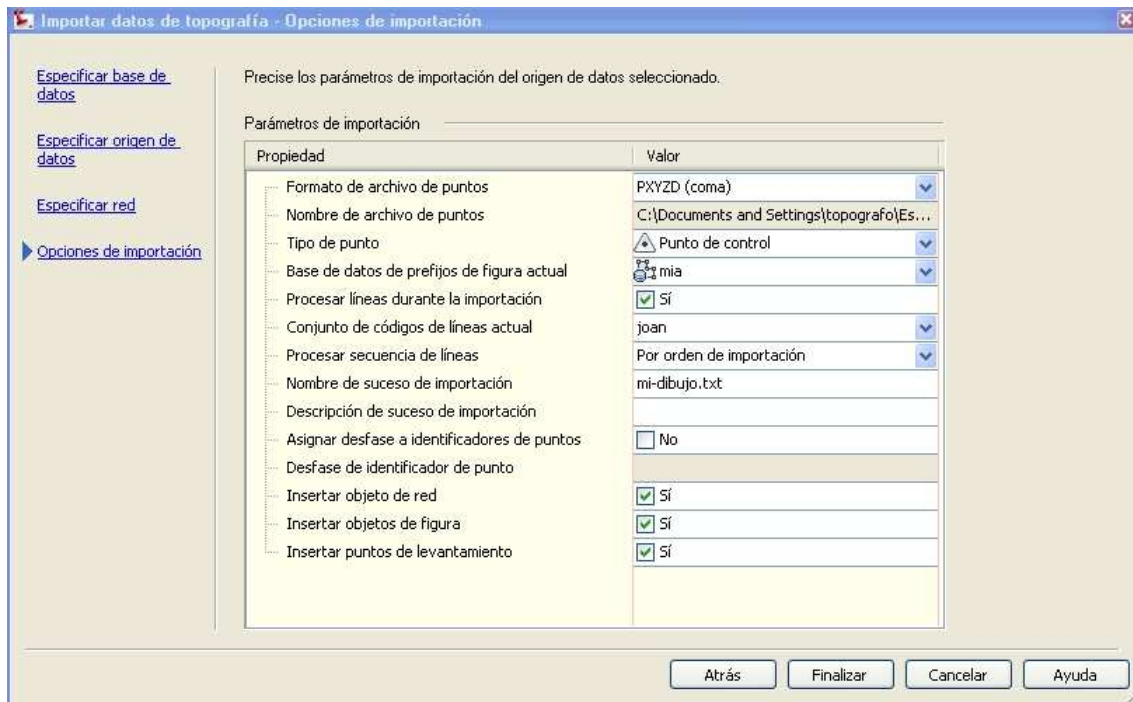


Aquí tenemos que especificar una red, si no tenemos ninguna, caso más normal, pulsamos el botón de “crear nueva red”.

Si por ejemplo tomamos puntos de campo durante 3 días y cada día hacemos el volcado para dibujarlo en oficina, nos creamos una base de datos de levantamiento y creamos una red, al día siguiente que queremos importar los puntos que hemos cogido durante el día, pues seleccionamos la misma base de datos de levantamientos y creamos una nueva red y así sucesivamente.

Si por el contrario empezamos un nuevo levantamiento, pues directamente creamos una nueva base de datos de levantamiento.

Una vez creada la red, pulsamos en Siguiete y aparece la última ventana:



Explicaremos por encima las cosas más importantes a tener en cuenta de esta ventana:

-Procesar líneas durante la importación: si le decimos que sí hará el autocroquis y si lo tenemos como “No” no lo hará, pero al igual que en el MDT podemos procesarlo después en el dibujo, incluso procesarlo después tantas veces como queramos si por ejemplo hemos cambiado códigos.

-Conjunto de códigos de líneas actual: esto se refiere, tal como dijimos, a los sufijos que utilizará para indicar el inicio de línea, curva, etc.. (Si desde el apartado topografía lo fijamos como actual nos aparecerá aquí por defecto).

-Asignar desfase a identificadores de puntos:

Como vimos en el apartado Menú-puntos, sólo podíamos indicar un desfase cuando nos aparecía el mensaje de “duplicación de número de puntos”.

En este caso, podemos aplicar un desfase (factor acumulativo) en este apartado.

-Insertar objetos de figura: Obviamente esta casilla hay que tenerla activada(Sí), ya que las figuras son las líneas que se generan de unir puntos por codificación.

-Insertar puntos de levantamiento: lo más conveniente es tenerla activada para crear los puntos de levantamiento (topográficos).

Un truco podría ser dejarla desactivada y no importar los puntos de levantamiento, e ir al apartado de Menú-Puntos y volver a importar el fichero de puntos para generar puntos Cogo en vez de puntos de levantamiento.

Sin embargo, desde el apartado de topografía también podemos convertir los puntos de levantamiento en puntos Cogo.

Aspectos a tener en cuenta:

Para que el autocroquis salga como es de esperar, antes tenemos que tener creados y personalizados a nuestro gusto las capas, los estilos de puntos, el conjunto de claves descriptivas (códigos para elementos puntuales), base de datos de prefijos de figura (códigos para las líneas) y el conjunto de códigos de líneas (sufijos para líneas de rotura).

Si no tenemos configurado ni creado un conjunto de claves descriptivas ni tampoco la base de datos de prefijos de figura, pero sí hemos establecido el conjunto de códigos de líneas (sufijos), también se realizará el autocroquis pero los puntos tendrán un estilo de punto y de etiqueta por defecto (no serán los símbolos que queremos) y las figuras(líneas) aparecerán en color cian y en la capa 0, debido a que no hemos especificado la capa, color y otros aspectos para cada línea de rotura en la base de datos de prefijos de figura.

Así pues, si una figura aparece de este color, seguramente será porque el código que introducimos en el controlador no está incluido en la base de datos de prefijo de figura que hemos usado, aunque es subsanable porque podemos cambiar las propiedades de esta figura.

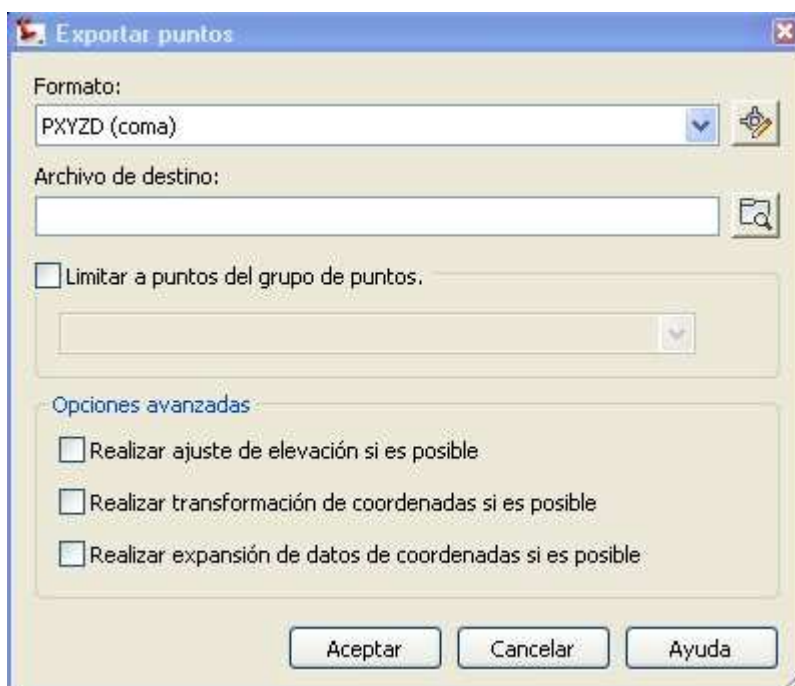
Para cambiar las propiedades de la figura, vamos al apartado de Figura dentro de nuestra base de datos de levantamiento en el Espacio de Herramientas, hacemos botón derecho y seleccionamos Propiedades.

Exportar puntos:

En el MDT, si queremos exportar puntos, nos aparecerá la ventana típica de Selección de puntos, haremos la selección de éstos y a continuación nos aparecerá la siguiente ventana:



Para el caso de Civil 3D, si queremos exportar puntos, iremos al Menú Puntos-Importar/exportar puntos-Exportar puntos... y nos aparece la siguiente ventana:



Como vemos, esta ventana es prácticamente igual que la ventana de Importar puntos pero exporta los puntos.

Hemos visto que en el MDT, antes de exportar puntos, nos permitía hacer una selección de puntos de muchas formas desde la ventana de Selección de Puntos.

Tal como vemos en Civil 3D, si queremos exportar algunos puntos del dibujo (no todos), una opción es incluir dichos puntos en un grupo de puntos y activar la opción de “limitar a puntos del grupo de puntos” y seleccionar dicho grupo de puntos.

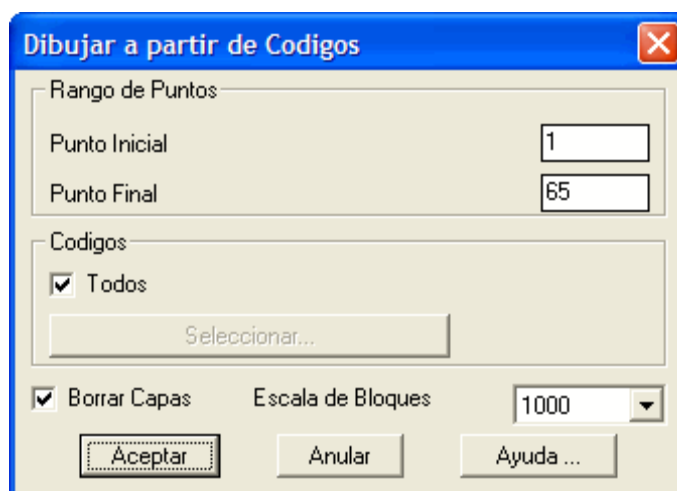
No obstante, existe un truco para exportar puntos a un fichero de puntos sin que pertenezcan a un grupo de puntos.

Si estamos en la ficha prospector del Espacio de Herramientas, clickamos en Puntos, seleccionamos las filas que queremos de la lista de puntos y hacemos botón derecho del ratón, en el menú contextual nos aparece la opción de “exportar...” y por último nos aparecerá la ventana de antes.

Tratamiento de los Códigos

Dibujar a partir de códigos:

Como hemos dicho, en el MDT podemos generar el autocroquis después si no lo hicimos en el momento de importar el fichero de puntos.



En el caso de Civil 3D también podemos hacerlo, nos vamos al apartado de Puntos Topográficos, que hay en nuestra base de datos de levantamientos

que hemos creado, hacemos botón derecho con el ratón y seleccionamos “Procesar líneas...”

Intuyo, que al procesar líneas, procesará todos los puntos topográficos, del primero al último.

Quizá el Civil 3D, debiera permitir hacerlo desde un rango de puntos como nos deja hacer el MDT.

Me he creado un grupo de puntos de levantamiento, pero si hago botón derecho del ratón no hay la opción de “procesar líneas...” sería interesante que el Civil lo incluyera en nuevas versiones.

Como se puede ver, los “Grupos de puntos de levantamiento” son diferentes a los “grupos de punto”, puesto que no se requiere condiciones para que unos puntos pertenezcan a estos grupos, simplemente los añadimos seleccionándolos de la lista o gráficamente.

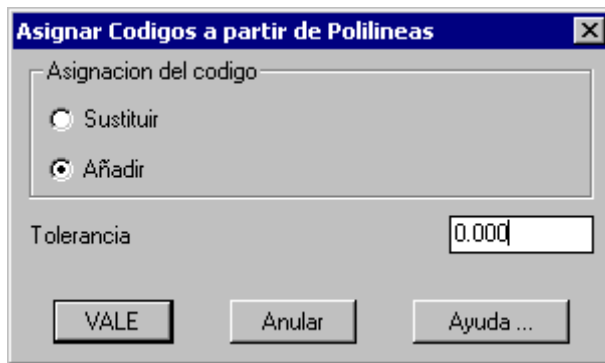
En dicha ventana del MDT, también podemos indicar que códigos de la base de datos de códigos (sólo hay una base de datos) queremos que tenga en cuenta, o si queremos que tenga en cuenta todos los códigos que figuran en esa BDC.

En el Civil 3D esto no es posible a no ser que fijemos como actual otra base de datos de prefijos de figura y otro conjunto de claves descriptivas. Se podría hacer por ejemplo, una copia de éstos y eliminar los códigos que no queremos utilizar.

Sería interesante, que en el Civil3D, tanto para el conjunto de claves descriptivas como la base de datos de prefijos de figura, tuvieran una columna para activar o desactivar el uso de cada código.

Asignar códigos a partir de polilíneas:

En el MDT podemos asignar códigos a los puntos que están encima de los vértices de la polilínea.



Para el caso del Civil 3D no he encontrado nada parecido al respecto, a no ser que seleccionemos gráficamente los puntos y cambiemos su propiedad de código desde la ventana de propiedades, aunque el MDT le designamos la polilínea para hacer este procedimiento.

Añadir/ Quitar códigos:

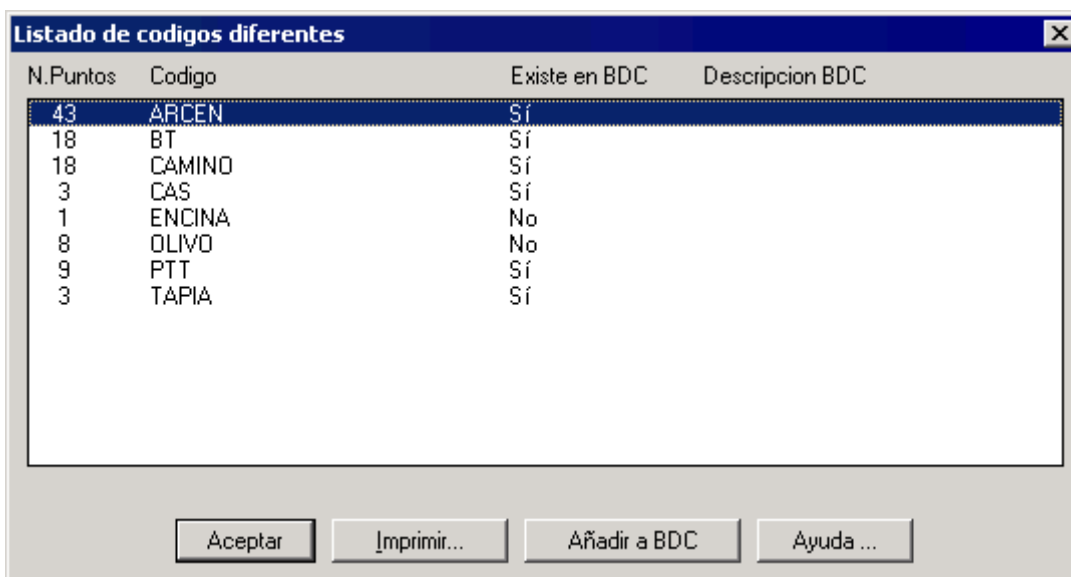
Si sólo queremos añadir un solo código a un punto sin código o quitar todos los códigos de un punto para dejarlo en blanco, en Civil 3D sería fácil. Tan sólo haría falta seleccionarlos gráficamente o de la lista de puntos y cambiar a todos el código por igual.

Sin embargo, estos apartados del MDT (añadir/quitar códigos) están pensados para puntos con multicódigo, es decir, un punto con varios códigos... para añadir más códigos a un mismo o varios puntos o quitar códigos de puntos que ya tienen varios códigos, con lo cual en el Civil 3D sería inviable..ya dijimos que el Civil 3D no tiene demasiado en cuenta el tratamiento con puntos con multicódigo.

Listado de códigos diferentes:

Este apartado del MDT me resulta bastante interesante y útil, ya que en algunas ocasiones nos hemos equivocado hemos tecleado mal el código en el controlador de campo y no se genera un autocroquis correcto.

En muchos casos, sin esta herramienta, sería indetectable comprobar que puntos tienen un código que no existe en nuestra base de datos de códigos.



N.Puntos	Codigo	Existe en BDC	Descripcion BDC
43	ARCEN	Sí	
18	BT	Sí	
18	CAMINO	Sí	
3	CAS	Sí	
1	ENCINA	No	
8	OLIVO	No	
9	PTT	Sí	
3	TAPIA	Sí	

Es una lástima que el Civil 3D no incluya algo parecido.

La única forma de detectar que existen códigos que no pertenecen a nuestro conjunto de claves descriptivas y base de datos de prefijo de figura sería en comprobar en el dibujo si aparecen figuras de color cián (color por defecto si no encuentra código) y si los puntos están usando un estilo de punto por defecto.

Este estilo de punto por defecto, se puede cambiar en el menú puntos-Crear..

Pero claro, todo esto es una comprobación manual.

Puntos disponibles:

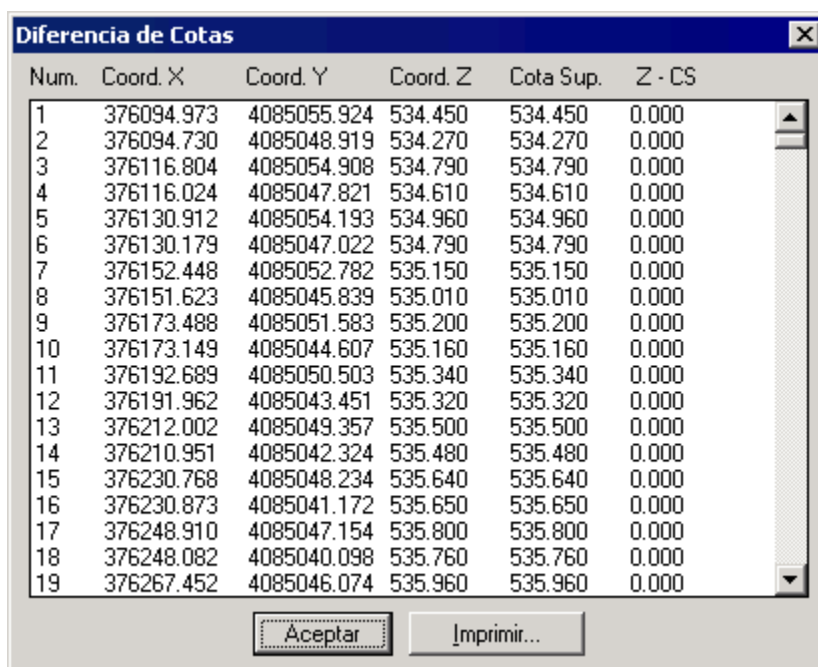
En el MDT podemos conocer los números de punto que no se han usado y por tanto están disponibles.

Si por ejemplo hemos borrado puntos o hemos insertado un fichero de puntos con saltos en la numeración, podemos aprovechar los números de punto que quedan vacantes entre el número de punto mínimo y máximo para usar esta numeración.

Con el Civil 3D prácticamente es imposible comprobar que números de puntos están disponibles entre un rango de puntos utilizado, puesto que si observamos el listado de puntos y ordenamos los puntos en la cabecera de “Número de punto” nos servirá para comprobar el número de punto mínimo y máximo pero habría que comprobar manualmente cada número de punto que no existe.

Comparación con Superficie:

Con MDT nos permite ver la diferencia de elevaciones entre un conjunto de puntos seleccionado y una superficie.



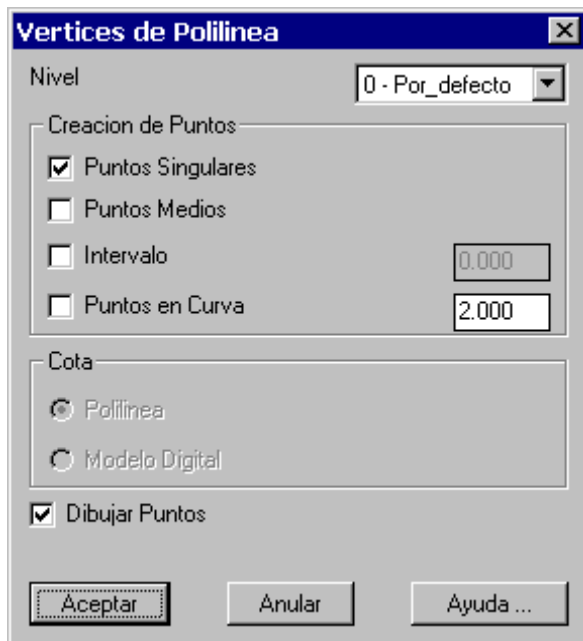
Num.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Cota Sup.	Z - CS
1	376094.973	4085055.924	534.450	534.450	0.000
2	376094.730	4085048.919	534.270	534.270	0.000
3	376116.804	4085054.908	534.790	534.790	0.000
4	376116.024	4085047.821	534.610	534.610	0.000
5	376130.912	4085054.193	534.960	534.960	0.000
6	376130.179	4085047.022	534.790	534.790	0.000
7	376152.448	4085052.782	535.150	535.150	0.000
8	376151.623	4085045.839	535.010	535.010	0.000
9	376173.488	4085051.583	535.200	535.200	0.000
10	376173.149	4085044.607	535.160	535.160	0.000
11	376192.689	4085050.503	535.340	535.340	0.000
12	376191.962	4085043.451	535.320	535.320	0.000
13	376212.002	4085049.357	535.500	535.500	0.000
14	376210.951	4085042.324	535.480	535.480	0.000
15	376230.768	4085048.234	535.640	535.640	0.000
16	376230.873	4085041.172	535.650	535.650	0.000
17	376248.910	4085047.154	535.800	535.800	0.000
18	376248.082	4085040.098	535.760	535.760	0.000
19	376267.452	4085046.074	535.960	535.960	0.000

En el caso de Civil 3D no existe una herramienta parecida, imagino que la única opción es crear una nueva superficie, y en la definición de esa

superficie añadir los puntos (o grupo de puntos) y confrontarla con la otra superficie para mostrar las diferencias de elevación entre ambas superficies.

Convertir vértices de Polilínea: (IMPORTANTE !)

MDT-Puntos-utilidades-convertir vértices de Polilínea.



Esta herramienta, bastante usada en MDT, nos permite incorporar puntos MDT en los vértices de las polilíneas usando la cota de la polilínea o de la superficie.

Con Civil 3D tenemos las siguientes opciones:

-Si queremos insertar puntos en vértices de polilínea y que tomen la cota de los vértices:

Vamos al menú puntos-“Crear puntos-Varios”, existe una opción llamada “Vértices de polilínea-Automático”.

Es aconsejable tener en el apartado de “Solicitud de descripciones” el valor de Automático, puesto que en caso contrario tendremos que pulsar Return en la línea de comandos tantas veces como vértices existan.

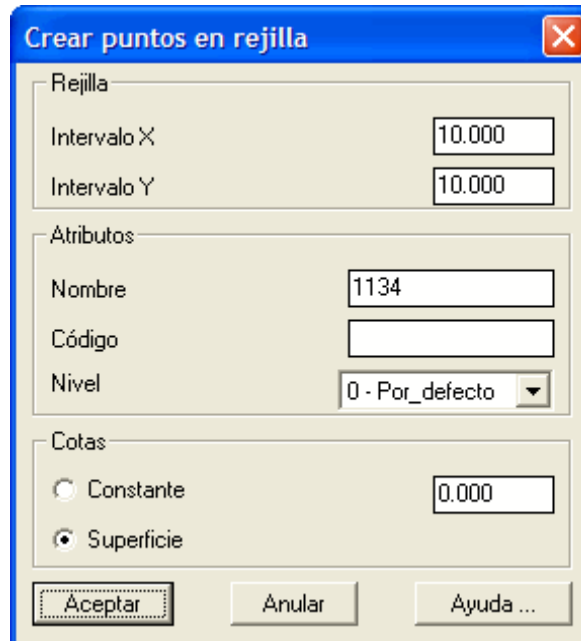
-Si queremos insertar puntos en vértices de polilínea y que todos tengan la misma elevación, fijada por nosotros:

La opción “Vértices de polilínea-Manual” nos pide antes la elevación para todos los puntos, sin tener en cuenta la cota de los vértices.

-Si queremos insertar puntos en los vértices de polilínea y que los puntos tengan la elevación de superficie:

Vamos al menú puntos-“Crear puntos-Superficie”-“Vértices de polilínea/curva de nivel”.

Puntos por rejilla:



En el MDT, en la versión 5 aparece una orden llamada “crear puntos en rejilla”.

Este comando, permite entre otras cosas, insertar puntos con una equidistancia (cuadrícula) y que obtengan la cota de la superficie.

Esto es interesante para exportar los puntos en un fichero de puntos y considerarlo como un fichero de rejilla.

Para el caso de Civil 3D tenemos un apartado similar para crear puntos equidistantes entre ellos y con elevación coincidente a la superficie.

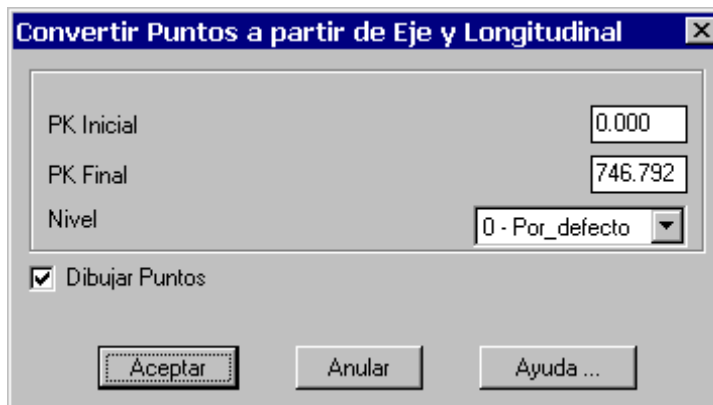
Esto lo encontramos en el Menú-Puntos-“Crear puntos-Superficie”-Sobre rejilla.

Aquí no aparece ninguna ventana para configurar las opciones, si no que nos va pidiendo las opciones desde la línea de comandos.

Entre otras, nos pregunta el punto base (que sería el punto inferior izquierdo), el intervalo X, el intervalo Y, el punto superior derecho, etc..

Es conveniente establecer “la solicitud de descripciones” como Automático o Ninguno, puesto que en caso de ser manual nos pedirá en la línea de comandos el código de cada punto insertado

Convertir Eje y Perfil Longitudinal



En el MDT, en puntos-Convertir-Eje y Perfil longitudinal, existe este comando que nos permite insertar automáticamente puntos sobre el dibujo en planta que pertenecen a los puntos singulares de la traza de un perfil longitudinal con su elevación correspondiente.

En Civil 3D existe un apartado parecido que encontramos en el menú puntos-“crear puntos-Alineaciones”-puntos de geometría de perfil.

En el caso de Civil 3D, los puntos de geometría de perfil pueden ser puntos de inicio de acuerdo vertical (Te), vértices de acuerdo vertical y puntos de fin de acuerdo vertical (Ts).

Así pues, está más pensado para la rasante del perfil longitudinal.

En el MDT también existe otra opción llamada “Convertir Eje y Perfiles Transversales” pero no he encontrado su homólogo en Civil 3D.