



# TOPOCAL 2010

## 1000- ARCHIVO

---

### 1100- Nuevo

---

 1101- Nuevo

### 1200- Abrir

---

 1201- Abrir

 1202- Guardar

 1203- Guardar como

### 1300- Importar

---

 1301- DXF

 1302- ASCII

 1303- TopoCal

### 1400- Exportar

---

 1401- DXF 2D.

 1402- DXF 3D

 1403- A Excel

 1404- ASCII

### 1500- Crear subcarpeta

---

 1501- Planta

 1502- Longitudinal

 1503- Transversal

 1504- Sección

 1505- Plano

 1506- Bloque

 1507- Otro

### 1600- Imprimir

---

 1601- Imprimir

## 1700- Salir

---

 1701- Salir

## 1800- VER

---

### 1810- Zoom

---

-  1811- Zoom ampliar
-  1812- Zoom reducir
-  1813- Zoom ventana
-  1814- Zoom todo
-  1815- Zoom desplazar

### 1820- Propiedades

---

-  1821- Propiedades cuadrícula
-  1822- Color de fondo dibujo

### 1830- Acciones

---

-  1831- Deshacer
-  1832- Rehacer

### 1840- Información

---

- 1841- Número de entidades
- 1842- Máximos y mínimos

## 2100- PUNTOS

---

### 2110- Crear

---

-  2111- Crear en 2D
-  2112- Crear con Z fija
-  2113- Crear con Z variable
-  2114- Crear con Z del MDT
-  2115- Crear tecleando XYZ
-  2116- Crear tecleando y Z del MDT
-  2117- Crear incrementando en XYZ otro punto

### 2120- Eliminar

---

-  2121- Eliminar
-  2122- Eliminar repetidos
-  2123- Eliminar con Z cero

### 2130- Modificar

---

- 
-  2131- Modificar cotas
  -  2132- Modificar códigos
  -  2133- Modificar capa
  -  2134- Modificar con incrementos XYZ
- 

## 2140- Editar

---

- 
-  2141- Editor general
  -  2142- Editor Excel
  -  2143- Localizar
  -  2144- Propiedades
- 

## 2150- Acciones

---

- 
-  2151- Mover
  -  2152- Generar aleatorios
  -  2153- Prefijo XYZ
  -  2154- Radiación
- 

## 2200- POLILÍNEA

---

---

### 2210- Crear

---

- 
-  2211- Crear
  -  2212- Crear a una cota
  -  2213- Crear a cota variable
  -  2214- Crear a cota del MDT
  -  2215- Crear tecleando nº de puntos
- 

### 2220- Eliminar

---

- 
-  2221- Eliminar
  -  2222- Eliminar segmento
  -  2223- Eliminar vértice
  -  2224- Eliminar vértices
  -  2225- Eliminar todas
  -  2226- Eliminar con puntos
- 

### 2230- Modificar

---

- 
-  2231- Vértices a una cota
  -  2232- Vértices a una capa
  -  2233- Color por capa
  -  2234- Color independientes
- 

### 2240- Editar

---

---

 **2241- Editor general**

 **2242- Localizar.**

 **2243- Propiedades**

---

## **2250- Acciones**

---

 **2251- Autocroquis**

 **2252- Copiar**

 **2253- Sombrear**

 **2254- Adaptar circulo**

 **2255- Adaptar arco**

 **2256- Adaptar acuerdo circular**

 **2257- Adaptar acuerdo parabólico**

 **2258- Aligerar**

---

## **2300- TEXTOS**

---

---

### **2310- Crear**

---

 **2311- Crear**

---

### **2320- Eliminar**

---

 **2321- Eliminar todos**

 **2322- Eliminar por capa**

---

### **2340- Editar**

---

 **2341- Editar**

---

## **2400- CAPAS**

---

---

### **2410- Crear**

---

 **2411- Crear**

---

### **2420- Eliminar**

---

 **2421- Eliminar vacias**

 **2422- Eliminar por polilínea**

 **2423- Eliminar desactivadas**

---

### **2440- Editar**

---

 **2441- Editor general**

---

### **2450- Acciones**

---

---

 2451- Agrupar iguales

 2452- Ordenar

 2453- Invertir estado

---

## 2500- BLOQUES

---

---

2501- Crear

2502- Eliminar

2503- Modificar

2504- Editar

---

## 2600- MDT

---

### 2610- Crear

---

---

 2611- Crear triangulación

 2612- Crear un triángulo

---

### 2620- Eliminar

---

---

 2621- Eliminar todos

 2622- Eliminar seleccionado

 2623- Eliminar cercano

 2624- Eliminar todos

 2625- Eliminar exteriores a polilínea

 2626- Eliminar interiores a polilínea

 2627- Eliminar por alineación

---

### 2630- Modificar

---

---

 2631- Permutar

 2632- Crear contorno

---

### 2640- Editar

---

---

 2641- Propiedades

---

### 2650- Acciones

---

---

 2651- Vértices a una capa

 2652- Insertar punto

 2653- Insertar polilínea

 2654- Proyectar polilínea

 2655- Crear polilínea insertándola

---

## 2700- CURVADO

---

### 2610- Crear

---

---

 **2711- Crear curvas de nivel**

---

## **2620- Eliminar**

---

 **2721- Eliminar**

---

## **2640- Editar**

---

 **2741- Propiedades**

 **2742- Datos de una curva**

---

## **2650- Acciones**

---

 **2751- Rotular por alineación**

---

## **3000- HERRAMIENTAS**

---

---

 **3011- Distancia**

 **3021- Paralela a polilínea**

 **3031- Traslación puntos**

 **3032- Traslación polilínea**

 **3033- Traslación por un punto**

 **3041- Girar**

 **3051- Escalar**

 **3052- Escalar en Y**

 **3061- Intersecciones polilíneas**

 **3071- Resolución triángulo**

---

## **4000- PERFILES**

---

---

 **4001- Perfil rápido**

 **4002- Perfil aproximado**

 **4003- Perfil por polilínea**

 **4004- Guitarra longitudinal**

 **4005- Transversales a polilínea**

 **4006- Transversales a dos MDT**

---

## **5000- PROYECTO**

---

---

### **5100- Ejes**

---

 **5101- Acuerdos circulares**

 **5102- Acuerdos verticales**

---

### **5200- Secciones**

---

---

 **5201- Sección tipo**

 **5202- Zanjas**

---

## **5300- Consultas**

---

 **5301- Superficie polilíneas**

 **5302- Volumen polilíneas**

---

## **5400- Resultados**

---

 **5401- Vaciado polilínea**

 **5402- Planos Transversales**

 **5403- Plataforma**

 **5404- Malla**

 **5405- Volumen de dos MDT**

---

## **6000- 3D**

---

 **6001- Visión sólida**

 **6002- Visión normal**

---

## **7000- AUTOCAD**

---

### **7100- Conectar con Autocad**

---

 **7101- Versión 2010-2011**

 **7102- Versión 2007-2009**

 **7103- Versión 2004-2006**

 **7104- Versión 2000-2002**

 **7105- Versión 14**

---

### **7200- Generar en Autocad**

---

 **7201- Dibujo**

 **7202- Polilíneas**

---

### **7300- Extraer de Autocad**

---

 **7301- Polilíneas**

 **7302- Dibujo**

 **7303- Dibujos**

 **7304- Entidades zombies**

 **7305- Bloques**

 **7306- Líneas del MDT**

 **7307- Cotas de textos**

---

## 1000- ARCHIVO

---

### 1100- Nuevo

---



#### 1101- Nuevo

Creará un “**Archivo de Trabajo**” ó “**proyecto de trabajo**” nuevo y vacío de TopoCal, cerrando el existente.

Esta opción cierra el “archivo de trabajo” actual y crea un archivo de trabajo nuevo en blanco, dando la opción de guardar el dibujo o trabajo actual (si hay alguno abierto), para no perder los cambios o modificaciones.

Cada “**archivo de trabajo**” de TopoCal, puede contener varias subcarpetas de trabajo como por ejemplo:

- Subcarpetas de **PLANTA**
- Subcarpetas de perfiles **LONGITUDINALES**
- Subcarpetas de perfiles **TRANSVERSALES**
- Subcarpetas de **SECCIÓN TIPO**
- Subcarpetas de **PLANOS**
- Subcarpetas de **BLOQUES**
- Subcarpetas **OTROS** (definido por el usuario)

Y cada subcarpeta puede contener uno o varios dibujos totalmente independientes unos de otros, y con los que podemos trabajar por separado.

TopoCal tiene los órdenes y comandos necesarios para crear automáticamente las subcarpetas y sus dibujos, de perfiles LONGITUDINALES, TRANSVERSALES y composición de PLANOS, entre otros, generados a partir de un dibujo de planta.

Vemos pues que un “**archivo de trabajo**” de TopoCal recoge e integra en un solo archivo todos los diferentes tipos de dibujos o planos que podemos tener en un proyecto de trabajo real.

En TopoCal sólo se puede abrir un archivo de trabajo con el programa, pero se puede abrir en Windows varias veces el programa TopoCal, y tener en cada uno de ellos diferentes archivos de trabajo abiertos para su consulta o trabajo.

---

### 1200- Abrir

---

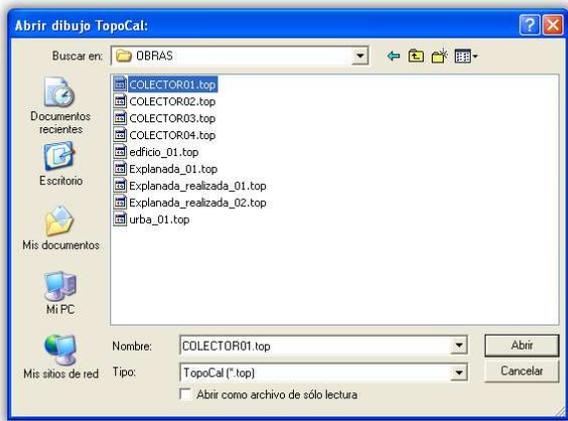


#### 1201- Abrir

Abre un archivo de trabajo existente de TopoCal, y cierra el dibujo actual

El tipo de fichero que lee TopoCal es el formato propio “TOP”, que contiene en un formato comprimido todos los datos del dibujo, plantas, perfiles longitudinales, transversales etc.

En TopoCal solo se puede abrir un archivo de dibujo con el programa, pero se pueden abrir en Windows, varias veces el programa TopoCal, y tener en cada uno de ellos diferentes archivos de trabajo abiertos, así como copiar y pegar entre ellos.



### 1202- Guardar

Guarda el trabajo actual en el directorio por defecto.

El tipo de extensión de fichero que usa TopoCal es el formato propio “.TOP” que contiene en un formato comprimido todos los datos del “archivo de trabajo”, subcarpetas y todos los dibujos incluidos en ellas.

### 1203- Guardar como

Guarda el “archivo de trabajo” actual, pudiendo elegir la ubicación donde se grabará, y el nombre con el que se guardará.

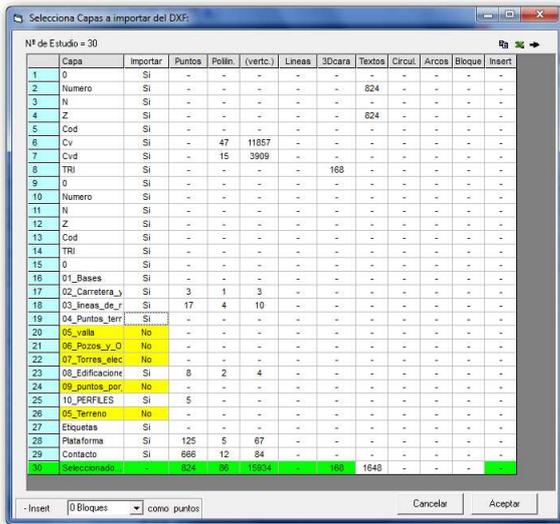


## 1300- Importar

### 1301- DXF

Importa archivos de extensión DXF, y los convierte a formato de TopoCal.

Al importar un archivo DXF, se nos muestra el siguiente cuadro, donde podemos seleccionar las capas que nos interesa importar.



Esta versión de TopoCal sólo importa las entidades siguientes de un fichero DXF:

- Puntos
- Polilíneas: sus vértices son convertidos a puntos.
- Líneas: se convierten en polilíneas de dos vértices y estos vértices se convierten a su vez en puntos.
- 3Dcara: pasan a ser triángulos del MDT y sus vértices pasan a ser puntos.
- Otras: enumera los textos, círculos, arcos, bloques y número de inserciones de bloques pero solamente a nivel informativo, indicando en que capa están, pero no son importadas.

Como TopoCal, de momento, no importa los textos, podemos desactivar las capas que no nos interesen, seleccionándolas en la columna *Importar*, donde podemos pulsar encima y elegir la opciones "Si" o "No" para importarlas o no.

También podemos en el recuadro anterior, desactivar las capas "CV" y "Cvd" (capas de Autocad con las curvas de nivel), pues todos los vértices de cada curva serán tomados como un punto y las curvas pasadas a polilíneas. Eso sólo es recomendable si disponemos de los puntos originales y las líneas de rotura del terreno, para poder generar el MDT y el curvado en TopoCal, ya que TopoCal crea el curvado sin apenas consumir espacio y sin generar miles de puntos y polilíneas nuevas.

En la última fila vemos "Seleccionado" en color verde, que indica la cantidad de entidades que serán importadas.

No debemos preocuparnos si por el motivo que sea el dibujo contiene muchas capas vacías o con entidades no válidas, pues como se verá en el menú "capas", éste contiene una orden-"Eliminar capas"- para eliminar todas las capas vacías.

#### 1302- ASCII

Importa archivos de texto con los datos de los puntos, separados por tabuladores.

TopoCal lee e importa al dibujo actual, distintos formatos de ficheros ASCII, que son ficheros de texto plano, es decir, sin

formato y que contienen las coordenadas de los puntos topográficos agrupados por filas y separados por un tabulador (espacio, punto y coma, etc.)

Si la extensión del archivo a importar no está en la lista desplegable, eligiendo la opción (\*.\*), aparecerán todos los archivos existentes en el directorio elegido.



Las extensiones CVS y PRN son características de fichero creados con Excel, con los datos separados por espacios o tabuladores.

Cuando se ha seleccionado un fichero, se obtiene una visualización del mismo.

Se pueden eliminar la cabecera del archivo o líneas de la tabla que no se quieran importar, esto no afectará al fichero original.

En "Elementos separados por", se debe elegir uno de los distintos tipos disponibles.

- Si en los datos a importar, el separador de decimales es una coma, selecciona la casilla de la derecha "el separador de decimales es una coma", y TopoCal lo tendrá en cuenta.

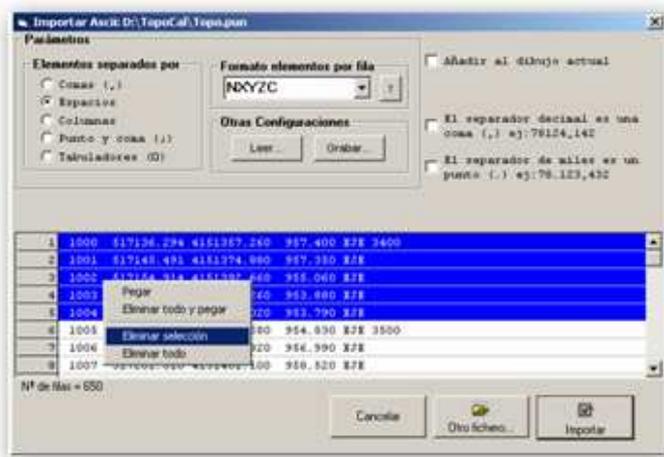
- Si en los datos a importar, el separador de miles es un punto, selecciona la casilla de la derecha "el separador de miles es un punto", y TopoCal lo tendrá en cuenta.

Seleccionando la casilla "añadir al dibujo actual", los datos importados se añadirán al dibujo actual.

Si no se selecciona, se cerrará el dibujo actual sin guardar los cambios, y los datos serán creados en un dibujo nuevo.

En "Formato de elementos por filas" se puede escribir el orden de los elementos a importar o seleccionarlos de la lista desplegable.

En el apartado "Otras configuraciones" puedes definir los formatos más usados, y no tener que configurarlos cada vez que se cambia de uno a otro formato. TopoCal guarda la última configuración realizada.



Para abrir y ver el contenido de otro fichero pulsa en el recuadro "Otro fichero..."

A continuación un ejemplo de datos de un fichero ASCII que importaríamos con el formato NXYZC:

```

1000 517136.294 4151357.260 957.400 EJE 3400
1001 517145.491 4151374.880 957.350 EJE
1002 517154.914 4151392.660 955.060 EJE
1003 517164.240 4151410.260 953.880 EJE
1004 517173.675 4151428.020 953.790 EJE
1005 517182.969 4151445.680 954.830 EJE 3500
1006 517192.327 4151463.320 956.990 EJE
1007 517201.618 4151481.100 958.520 EJE
1008 517211.000 4151498.690 958.820 EJE
1009 517220.373 4151516.320 959.450 EJE
1010 517229.756 4151534.120 958.740 EJE 3600
1011 517220.595 4151537.710 962.060 CT I
1012 517213.269 4151518.510 962.690 CT

```

### 1303- TopoCal

Importa el primer dibujo de un fichero Top, de Topocal, y lo añade como un dibujo en una subcarpeta del "archivo de trabajo" actual

Crea, si no existe, la subcarpeta elegida del menú desplegable dentro del "archivo de trabajo" actual abierto, y graba en ella el dibujo importado.

Podemos elegir el tipo o nombre de subcarpeta de trabajo a crear, si no está creada, eligiendo entre los tipos existentes en el menú desplegable. En dicha subcarpeta se guardará el dibujo importado.

Cuadro desplegable donde elegimos el tipo de subcarpeta de trabajo para guardar en ella el dibujo importado.



Cada "**archivo de trabajo**" de TopoCal, puede contener varias subcarpetas de trabajo como por ejemplo:

- Subcarpetas de **PLANTA**
- Subcarpetas de perfiles **LONGITUDINALES**
- Subcarpetas de perfiles **TRANSVERSALES**
- Subcarpetas de **SECCIÓN TIPO**
- Subcarpetas de **PLANOS** (que agrupa por ejemplo en un dibujo, todos o varios transversales)
- Subcarpetas de **BLOQUES**
- Subcarpetas **OTROS** (definido por el usuario)

Cada subcarpeta puede contener uno o varios dibujos totalmente independientes unos de otros, con los que podemos trabajar por separado.

TopoCal tiene las órdenes y comandos necesarios para crear automáticamente las subcarpetas y sus dibujos, de perfiles LONGITUDINALES, TRANSVERSALES y composición de PLANOS, entre otros, generados a partir de un dibujo de planta.

Vemos pues que un "**archivo de trabajo**" de TopoCal recoge e integra en un solo archivo todos los diferentes tipos de dibujos o planos que podemos tener en un proyecto de trabajo real.

En TopoCal sólo se puede abrir un archivo de trabajo con el programa, pero se pueden abrir en Windows, varias veces el programa TopoCal, y tener en cada uno de ellos diferentes archivos de trabajo abiertos para su consulta o trabajo.

Vemos a continuación la ventana flotante de acceso a subcarpetas y a los dibujos independientes contenidos en ellas.

Pinchando con el ratón en los nombres de los dibujos (PLANTA-11, ESPLANADA, EXPLANADA\_01 ), se abrirá cada dibujo para poder trabajar en él. Al guardar el trabajo actual se guardarán todos los cambios efectuados en cada dibujo.



---

 **1401- DXF 2D.**

Exporta los datos del dibujo actual abierto en pantalla, en formato DXF de intercambio estándar entre diferentes programas.

Para exportar a Autocad y a otro programa de CAD puedes usar el formato DXF, y se puede hacer en dos o tres dimensiones.

Es muy útil descargar de Internet algún programa gratuito como "Volo View" de Autocad, que puede leer, ver e imprimir estos ficheros DXF. Página recomendada <http://www.autodesk.es/> en la sección de productos.

Exportar el dibujo actual al formato DXF no tiene ninguna dificultad,



La opción Altura (en metros), indica el tamaño al que será exportado en el Dxf los textos del dibujo de TopoCal.

---

 **1402- DXF 3D**

Exporta los datos del dibujo actual abierto en pantalla, en formato DXF de intercambio estándar entre diferentes programas.

Para exportar a Autocad y a otro programa de CAD puedes usar el formato DXF, y se puede hacer en dos o en tres dimensiones.

Exportar el dibujo actual al formato DXF no tiene ninguna dificultad,



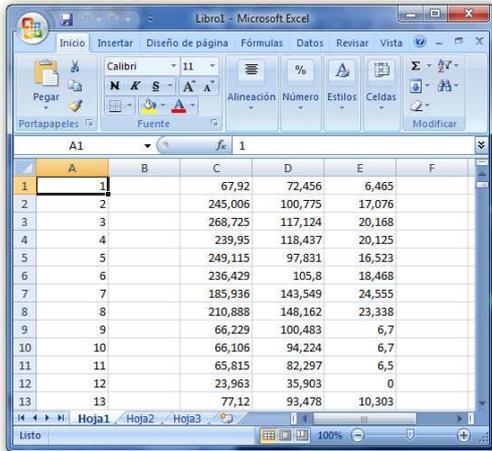
La opción Altura (en metros), indica el tamaño al que será exportado en el Dxf los textos del dibujo de TopoCal.

---

### 1403- A Excel

Exporta todos los datos de cada punto del dibujo actual, n<sup>o</sup>, X,Y,Z y código a una tabla de Excel.

Esta opción crea un archivo nuevo en Excel, y copia, estructurado en filas y columnas, toda la información de puntos existentes el dibujo actual abierto en TopoCal.



	A	B	C	D	E	F
1	1		67,92	72,456	6,465	
2	2		245,006	100,775	17,076	
3	3		268,725	117,124	20,168	
4	4		239,95	118,437	20,125	
5	5		249,115	97,831	16,523	
6	6		236,429	105,8	18,468	
7	7		185,936	143,549	24,555	
8	8		210,888	148,162	23,338	
9	9		66,229	100,483	6,7	
10	10		66,106	94,224	6,7	
11	11		65,815	82,297	6,5	
12	12		23,963	35,903	0	
13	13		77,12	93,478	10,303	

---

### 1404- ASCII

Exporta todos los datos de cada punto del dibujo actual, n<sup>o</sup>, X,Y,Z y código a un fichero de texto.

Esta opción crea un archivo nuevo de texto, y graba en él, estructurada en filas y separada por espacios, toda la información de puntos existentes del dibujo actual abierto en TopoCal.

A continuación un ejemplo de datos de un fichero ASCII y que se graban con el formato número X Y Z y código:

1000	517136.294	4151357.260	957.400	EJE	3400
1001	517145.491	4151374.880	957.350	EJE	
1002	517154.914	4151392.660	955.060	EJE	
1003	517164.240	4151410.260	953.880	EJE	
1004	517173.675	4151428.020	953.790	EJE	
1005	517182.969	4151445.680	954.830	EJE	3500
1006	517192.327	4151463.320	956.990	EJE	
1007	517201.618	4151481.100	958.520	EJE	

---

### 1500- Crear subcarpeta

---

**PL 1501- Planta**

**TR 1502- Longitudinal**

**TR 1503- Transversal**

---

Crema una subcarpeta en el "archivo de trabajo" actual -abierto, si no existe ya esta subcarpeta.

Podemos elegir el tipo de subcarpeta de trabajo a crear, si no está creada, a elegir entre los tipos existentes en el menú desplegable.

En dicha subcarpeta se guardarán los diferentes dibujos, perfiles, secciones, plantas, bloques o planos que se vayan creando..

Cuadro desplegable para la elección del tipo de subcarpeta de trabajo a crear.



Cada "**archivo de trabajo**" de TopoCal, puede contener una o varias subcarpetas de trabajo como por ejemplo:

- Subcarpetas de **PLANTA**
- Subcarpetas de perfiles **LONGITUDINALES**
- Subcarpetas de perfiles **TRANSVERSALES**
- Subcarpetas de **SECCION TIPO**
- Subcarpetas de **PLANOS** (que agrupa por ejemplo en un dibujo, todos o varios transversales)
- Subcarpetas de **BLOQUES**
- Subcarpetas **OTROS** (definido por el usuario)

Cada subcarpeta puede contener uno o varios dibujos totalmente independientes unos de otros, y con los que podemos trabajar por separado.

TopoCal tiene los órdenes y comandos necesarios que veremos más adelante, para crear automáticamente las subcarpetas y sus dibujos, de perfiles LONGITUDINALES, TRANSVERSALES y composición de PLANOS entre otros, generados a partir de un dibujo de planta.

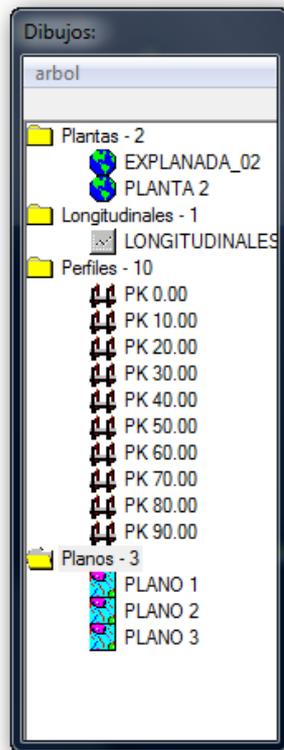
Vemos pues que un "**archivo de trabajo**" de TopoCal recoge e integra en un solo archivo todos los diferentes tipos de dibujos o planos que podemos tener en un proyecto de trabajo real.

En TopoCal sólo se puede abrir un archivo de trabajo con el programa, pero se pueden abrir en Windows, varias veces el programa TopoCal, y tener en cada uno de ellos diferentes archivos de trabajo abiertos para su consulta o trabajo.

Veamos a continuación la ventana flotante de acceso a subcarpetas y a los dibujos independientes contenidos en ellas.

Pinchando con el ratón en los nombres de los dibujos (PLANTA-11, EXPLANADA, EXPLANADA\_01 ), se abrirá cada dibujo para poder trabajar en él. Al guardar el trabajo actual se guardarán todos los cambios efectuados en cada dibujo.

---



---

 **1504- Sección**

 **1505- Plano**

 **1506- Bloque**

 **1507- Otro**

---

## **1600- Imprimir**

---

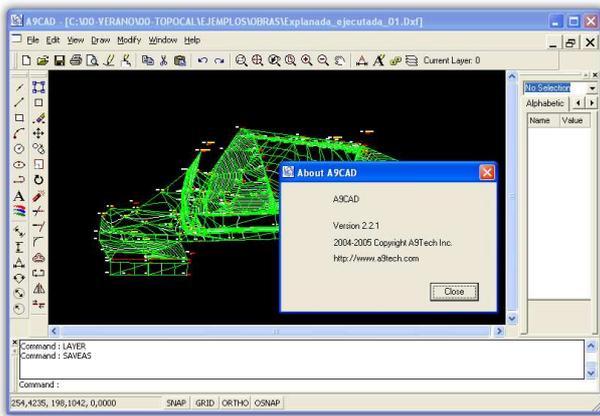
 **1601- Imprimir**

**TopoCal no imprime directamente**, pues dada la gran cantidad y variedad de dispositivos de impresión existente, preferimos delegar esta función en programas gratuitos, actualizados y sencillos que existen en el mercado, y que son fáciles de localizar y descargar desde internet, pudiendo así el equipo de TopoCal dedicarse íntegramente a la programación y actualización de las funciones y comandos propios del programa de topografía.

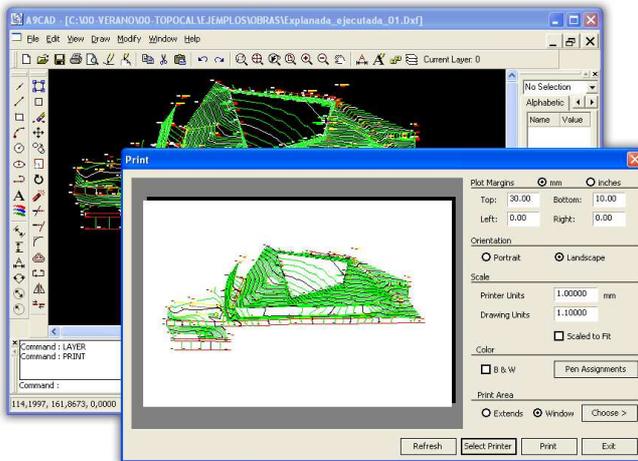
**Recomendamos**, por ejemplo, descargar de Internet algún programa gratuito como **"Volo View" de Autocad**, que puede leer, ver e imprimir los dibujos de TopoCal exportados como ficheros DXF. Página recomendada <http://www.autodesk.es/> en la sección de productos.

**También muy recomendable el programa gratuito "A9CAD"**, que convierte ficheros DXF en DWG utilizado por Autocad, y ficheros DWG en ficheros DXF, importados por TopoCal. Este programa permite a su vez abrir estos dos tipos de ficheros, editarlos, dibujar con las herramientas básicas de Autocad y gestionar la impresión completamente, pudiendo definir la escala y tamaños de impresión, entre otras opciones. Se puede descargar fácilmente en las <http://www.a9tech.com/>

---



Opción de imprimir.



## 1700- Salir

### ✖ 1701- Salir

Cierra el archivo de trabajo actual y cierra el programa de TopoCal.

Si hay cambios sin guardar en el archivo abierto, nos informa de ello y nos da la opción de grabarlos antes de salir.



---

## 1800- VER

---

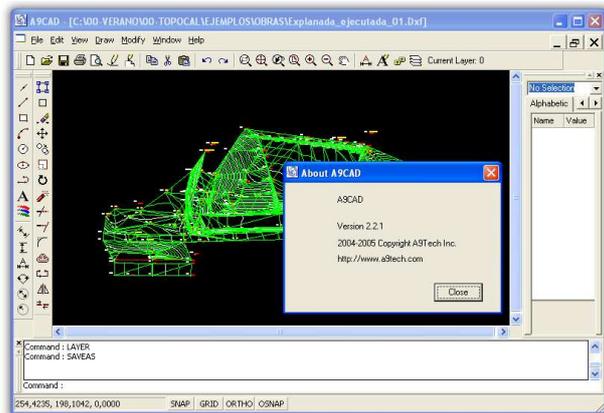
## 1810- Zoom

---

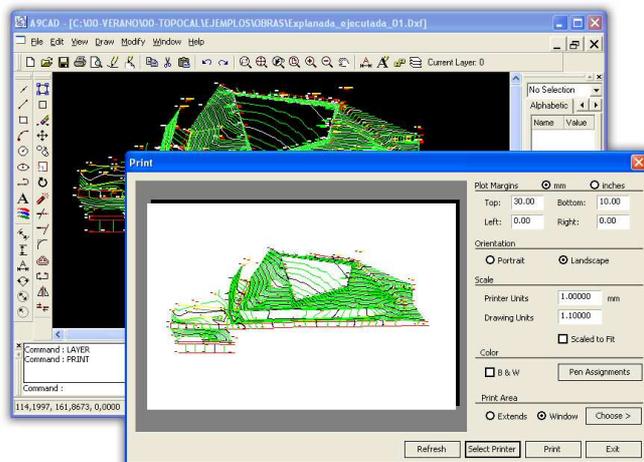
 **1811- Zoom ampliar**

 **1812- Zoom reducir**

---



Opción de imprimir.



---

 **1813- Zoom ventana**

 **1814- Zoom todo**

 **1815- Zoom desplazar**

---

## 1820- Propiedades

---

 **1821- Propiedades cuadrícula**

Cuadro de propiedades de la cuadrícula:

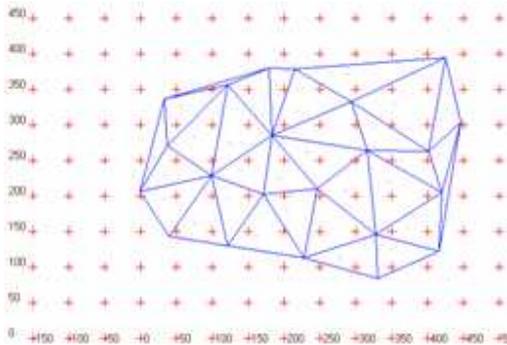
---



Dibujar: podemos elegir dibujar la cuadrícula o cruces con su rotulación.

Intervalo:

En metros: separación entre cruces o líneas en metros. Ejemplo para un intervalo de 50 metros:



Control automático: si lo activamos se anula la opción anterior al ampliar, cuando nos quedamos sin cuadrícula, ya que TopoCal se encargará de que siempre se vea, reduciendo el intervalo de forma automática en función de la escala. Si está desactivado se mantiene el intervalo en metros. En el ejemplo vemos como ha cambiado de 50 a 30 metros de intervalo.

Color:

Cuadrícula: es el color de las líneas o cruces que define la cuadrícula. En rojo en los ejemplos.

Textos: podemos igualmente indicar el color que rotula los valores de la cuadrícula. En negro en los ejemplos.

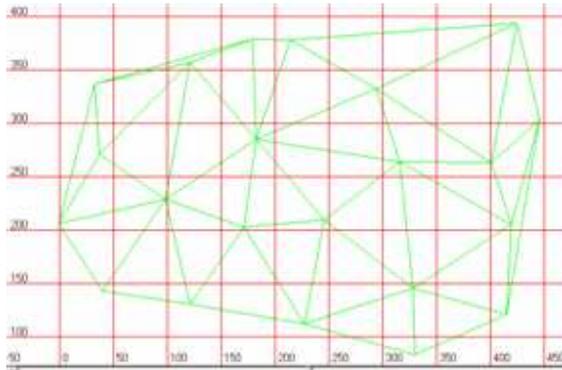
Otros:

Tipo cuadrícula: podemos elegir entre representarla con:

1.- Cruz

2.- Punto

3.- Líneas



Dibujo de texto: anula la presentación de textos:

Decimales texto: indica el número de decimales de los textos de la rotulación, útil para zonas con poco intervalo o muy pequeñas.

---

 **1822- Color de fondo dibujo**

---

### **1830- Acciones**

---

 **1831- Deshacer**

 **1832- Rehacer**

---

### **1840- Información**

---

**1841- Número de entidades**

**1842- Máximos y mínimos**

---

## **2100- PUNTOS**

---

---

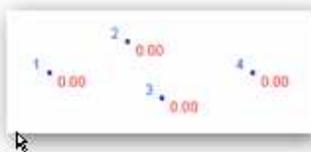
### **2110- Crear**

---

 **2111- Crear en 2D**

Crea puntos gráficamente con el ratón a la cota Z=0,00.

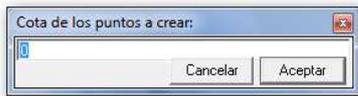
Ejemplo de puntos creados.



---

 **2112- Crear con Z fija**

Crea puntos gráficamente con el ratón a una cota definida previamente.



Ejemplo de puntos creados.



---

### 2113- Crear con Z variable

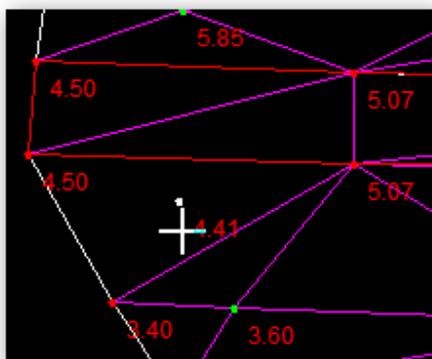
Dibuja puntos gráficamente con el ratón, preguntando la cota para cada uno de ellos.



---

### 2114- Crear con Z del MDT

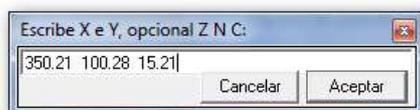
Dibuja puntos gráficamente con el ratón, asignándoles automáticamente la cota del MDT, si existe el MDT en esas coordenadas. Si no existe MDT se le asignará la cota Z=0,00



---

### 2115- Crear tecleando XYZ

Crea puntos, introduciendo sus coordenadas XYZ, separadas por espacios. La coordenada Z es opcional, y si se desea puede ser omitida.



---

### 2116- Crear tecleando y Z del MDT

Creación de puntos introduciendo las coordenadas X e Y separadas por un espacio, asignándoseles automáticamente la cota del MDT, si existe el MDT en esas coordenadas.

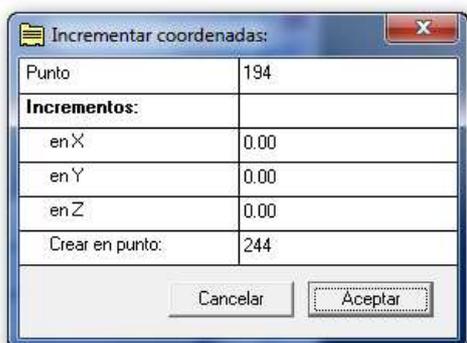
Escribir la coordenada X y la Y separada por espacios. La cota se interpolará del MDT si está realizado y se está encima de algún triángulo. Si no existe MDT se le asignará la cota Z=0,00

---

### 2117- Crear incrementando en XYZ otro punto

Creación de puntos a partir de un punto elegido, incrementando sus coordenadas XYZ, mediante incrementos positivos o negativos, introducidos en el formulario.

La opción "Crear en punto" nos indica el número que será asignado al nuevo punto.



Incrementar coordenadas:	
Punto	194
<b>Incrementos:</b>	
en X	0.00
en Y	0.00
en Z	0.00
Crear en punto:	244

Cancelar      Aceptar

---

## 2120- Eliminar

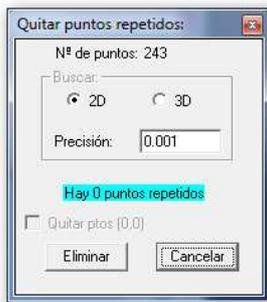
### 2121- Eliminar

Captura el punto más cercano al cursor y lo elimina completamente, modificando automáticamente las entidades que lo contenían.

### 2122- Eliminar repetidos

Elimina todos los puntos repetidos en 2D (coincidencia sólo de X e Y), o en 3D (coincidencia de XYZ), pudiendo elegir la distancia en metros de la precisión de búsqueda, es decir, la separación mínima a la que pueden estar los puntos en el espacio (distancia geométrica), por debajo de la cual se consideran de iguales coordenadas o repetidos. En 2D no se tiene en cuenta la diferencia en cotas.

Antes de eliminar los puntos repetidos que, por cualquier circunstancia pudiera haber en el dibujo actual, TopoCal nos informa del número de puntos iguales hallados, y nos da la opción de eliminarlos o no.

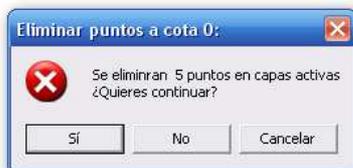


---

### 2123- Eliminar con Z cero

---

Elimina todos los puntos que tengan la cota igual a cero.



---

### 2130- Modificar

---

#### 2131- Modificar cotas

---

Captura un punto con el ratón, y nos muestra su cota actual para que pueda ser modificada.

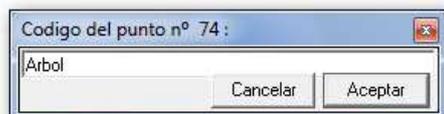


---

#### 2132- Modificar códigos

---

Captura un punto con el ratón y nos muestra su código actual para que pueda ser modificado o borrado.



---

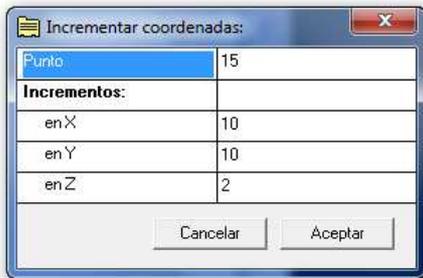
#### 2133- Modificar capa

---

Captura un punto con el ratón, y nos muestra su capa actual para que pueda ser modificada o cambiada.

### 2134- Modificar con incrementos XYZ

Modifica las coordenadas de un punto incrementando sus coordenadas XYZ, mediante incrementos positivos o negativos, introducidos en el formulario.

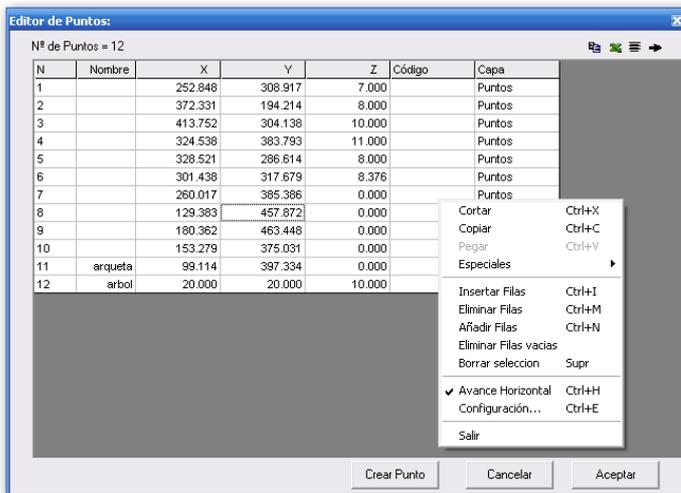


Incrementar coordenadas:	
Punto	15
Incrementos:	
en X	10
en Y	10
en Z	2

## 2140- Editar

### 2141- Editor general

Cuadro del **Editor general de puntos** donde podemos ver todos los puntos y modificar sus datos, así como realizar diversas operaciones disponibles en el submenú del botón derecho del ratón.



N	Nombre	X	Y	Z	Código	Capa
1		252.848	308.917	7.000		Puntos
2		372.331	194.214	8.000		Puntos
3		413.752	304.138	10.000		Puntos
4		324.538	383.793	11.000		Puntos
5		328.521	286.614	8.000		Puntos
6		301.438	317.679	8.376		Puntos
7		260.017	385.386	0.000		Puntos
8		129.383	457.872	0.000		
9		180.362	463.448	0.000		
10		153.279	375.031	0.000		
11	arqueta	99.114	397.334	0.000		
12	arbol	20.000	20.000	10.000		

### 2142- Editor Excel

Cuadro del Editor general de puntos donde podemos ver todos los puntos y modificar sus datos y realizar multitud de operaciones analíticamente y eliminar puntos con la condición de que no existan polilíneas ni el MDT, y si existen serán borradas.



Editor Puntos tipo Excel:

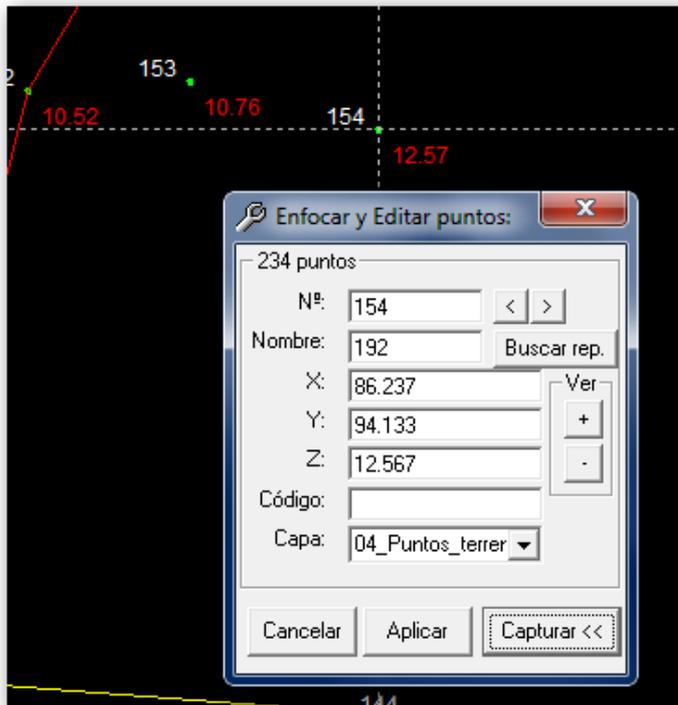
	Nombre	X	Y	Z	Código	Capa
227		57.788	-64.764	0.000		0
228		3.030	-41.244	0.000		0
229		204.197	134.110	20.000		Capa16
230		123.425	144.931	20.000		Capa16
231		140.197	93.083	18.000		Capa16
232		197.593	109.124	20.000		Capa16
233		113.093	151.859	21.000		Capa16
234		100.794	134.476	16.000		Capa16
235		112.876	138.004	18.353		Capa16
236		117.022	126.878	17.670		Capa16
237		110.913	120.769	16.654		Capa16
238		10.998	60.554	4.414		Capa16
239		23.287	55.012	3.697		Capa16
240		15.817	80.917	6.080		Capa16
241		13.167	74.892	5.903		Capa16
242		17.143	56.217	0.000		Capa16
243		20.396	57.542	0.000		Capa16
244	uevo punto 55,					
245						
246						

Crear Punto Cancelar Aceptar

#

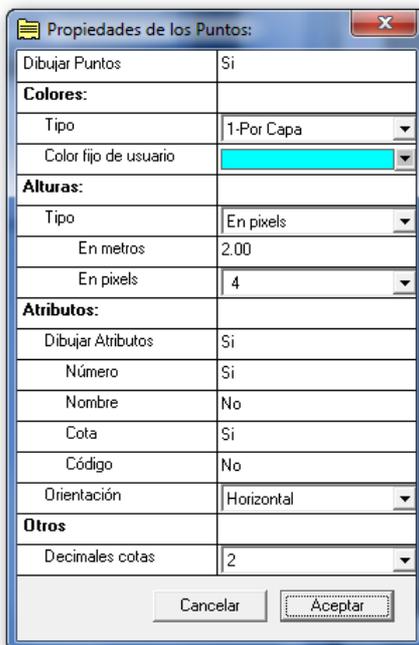
### 2143- Localizar

Cuadro de dialogo donde podemos, a partir de capturar en un punto pantalla con el raton, editar dicho punto, y a partir de ahi poder mostrar ir, secuencialmente (un punto detras de otro), localizando y mostrando en pantalla todos los puntos, o uno concreto, especificando su n°. Un cuadro nos muestra las coordenadas, codigo y capa del punto mostrado y localizado en pantalla, pudiendo editar y varias estos datos. Hay controles para recorrer todos los puntos de forma cómoda y visual, y una opcion de zoom en el recuadro ver.



#### 2144- Propiedades

Presenta las propiedades de los puntos agrupadas y con posibilidad de ser modificados.

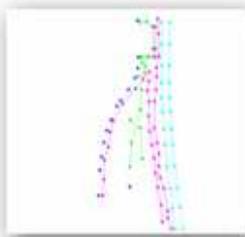


Muchas de estas opciones está disponibles en el menú lateral de pantalla en la opción Puntos, altura y datos.



**Dibujar** puntos SI/NO activa o desactiva la presentación del punto en pantalla

**Color - por Capa**, asigna el color de la capa a todos los puntos contenidos en ella. Si se elige **individual**, se puede definir un color diferente al de la capa al que pertenece.



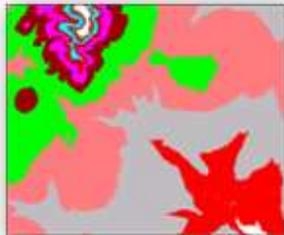
Color degradado en rojo en función de la cota (Z)



En **color fijo** de usuario. Todos los puntos se dibujan con un mismo color elegido por el usuario.



Diferentes **colores en función de la cota**. Estos colores están predeterminados y no son configurables por el momento.



**Rotular, Color y Posición** o tienen mayor dificultad que ponerlos a nuestro gusto.

En **Otros**, - **Decimales cotas** indica el número de decimales con que se rotularán las cotas en el caso de que se rotulen junto al punto.

---

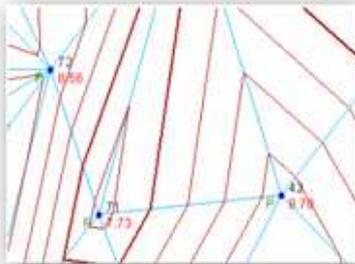
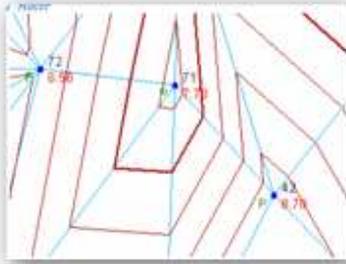
## 2150- Acciones

---

### 2151- Mover

Seleccionando un punto con el ratón, nos permite arrastrarlo o moverlo por la pantalla a la posición que deseemos, moviendo a su vez todas las entidades (polilíneas, mdt, curvado etc) que dependan de él.

---




---

### 2152- Generar aleatorios

Esta es una opción para hacer pruebas, ejemplos o probar funciones, pues nos permite crear el nº de puntos que indiquemos, que serán dibujados de forma aleatoria en posición y en cotas.

Podríamos usar esta opción por ejemplo para ver funcionar la creación de triángulos en el MDT y su posterior curvado.



Es una función que en principio se creó simplemente para comprobación de velocidad y errores, y se ha dejado como posible campo de prácticas y ejemplos del programa.

Esta herramienta se ha creado a nivel de prueba y depuración del programa, y se ha dejado instalada para ayudar a practicar a personas que empiezan y no disponen de ejemplos.

Jugando con la distancia máxima de los lados de la triangulación se puede ver como trabaja el programa y aprender.

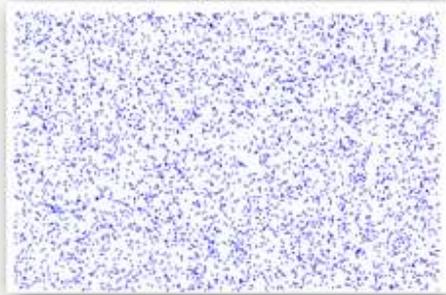
También vale para probar la potencia de cálculo de TopoCal con una gran cantidad de puntos creados de forma aleatoria.

Al cambiar el número de puntos desaparecerán los actuales y se generarán el nº indicado. Se ha puesto como límite para esta versión la cantidad de 32.000 puntos, aunque ya hay usuarios atrevidos que mediante los ficheros DXF o ASCII han introducido más de 200.000 puntos triangulándolos sin mayor problema que el tiempo empleado.

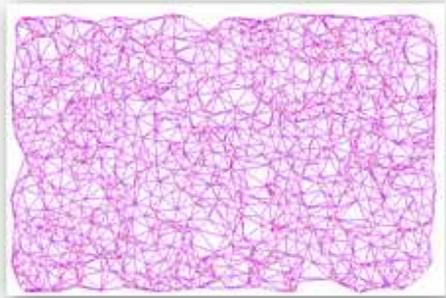
La primera vez que generamos el MDT o el curvado el programa nos presenta el formulario de parámetros, ignorándolo las siguientes veces.

Si no nos aparece triangulados todos los puntos significa que debemos subir la distancia máxima de triangulación.

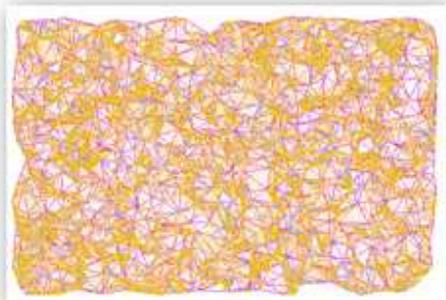
Ejemplo de 1500 puntos:



Triangulación de 1500 puntos, presentando solo el MDT:

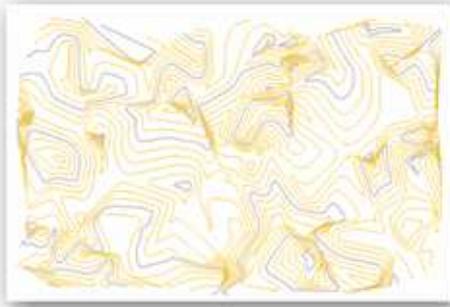


Todo con el MDT y el curvado y desactivando los puntos:



Si ponemos por ejemplo 200 puntos ,desactivamos la entidades puntos y MDT y damos repetidas veces al Icono <Todo> obtendremos de forma inmediata diferentes terrenos suavizados, algo que al comienzo del Proyecto TopoCal nos pareció espectacular.

---

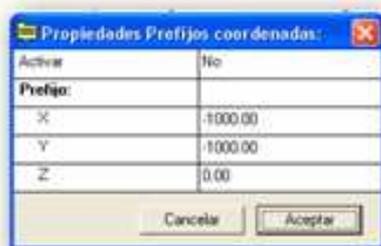


Por tanto, pensando que puede servir a nivel educativo y de aprendizaje hemos decidido dejar esta barra de iconos

---

### 2153- Prefijo XYZ

Calcula las cantidades necesarias para trabajar con coordenadas relativas lo más pequeñas posibles quitando cantidades redondeadas. Es útil si queremos modificar datos manualmente pudiendo luego volver a las coordenadas originales.



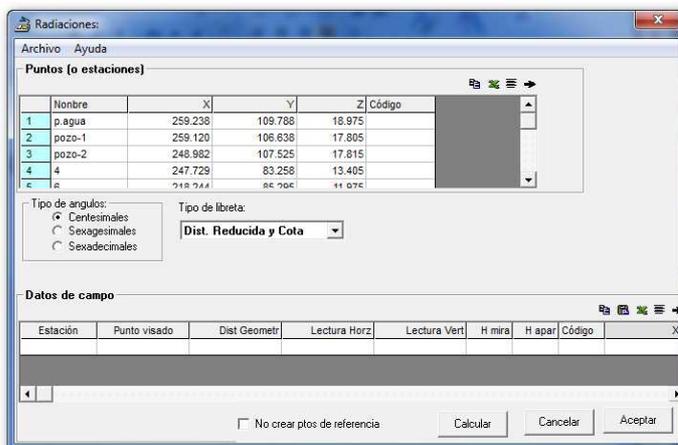
---

### 2154- Radiación

Cuadro general para cálculo de radiaciones y poligonales a partir de los datos y lecturas de campo que podremos introducir en el panel inferior.

Podemos seleccionar distintos formatos angulares.

En la parte superior "puntos ó estaciones", introduciremos las coordenadas de los puntos que utilizemos como estaciones, si no existen ya en el dibujo, o es un dibujo nuevo o en blanco.



Esta formulario calcula las coordenadas de los puntos, a partir de sus distancias y ángulos tomados en campo que se encuentra en la parte inferior.

**Ejemplo de Radiación:**

Tenemos los siguientes datos de campo en grados centesimales y con la distancia reducida:

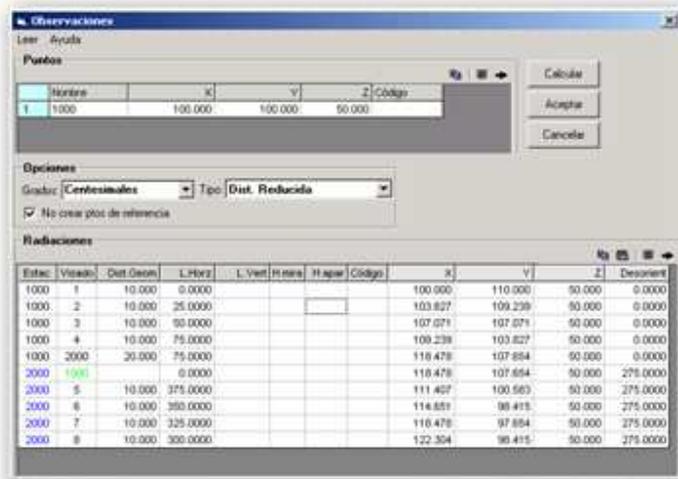
Estac	Visado	Dis. G.	Angulo HZ
1000	1	10,000	0,0000
1000	2	10,000	25,0000
1000	3	10,000	50,0000
1000	4	10,000	75,0000
1000	2000	20,000	75,0000
2000	1000	0,000	0,0000
2000	5	10,000	375,0000
2000	6	10,000	350,0000
2000	7	10,000	325,0000
2000	8	10,000	300,0000

En el menú Puntos >> Radiación

Introducimos las coordenadas de la estación 1000 (100, 100,50) en la tabla de puntos y pulsamos el botón <Calcular>

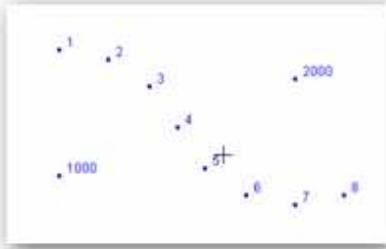
Figura Nº 50:

Radiación.



Este será el resultado

Figura Nº 51: Dibujo de la Radiación.



Hemos radiado desde la estación 1000 los puntos del 1 al 4 en incrementos de 25 grados centesimales a una distancia fija de 10 metros, con lo que creamos una parte de un círculo.

Como el primer punto visado es el 1, no existe, no se puede calcular su azimut y se considera la estación orientada.

Después en la misma dirección del punto visado 4 generamos la estación 2000 (centro de otro círculo) y volvemos a radiar puntos en otro sentido para generar los puntos del 5 al 8.

La primera estación que hay en la libreta de radiaciones al calcularla es la 1000 y el programa la busca primero en la base de datos de puntos y toma sus coordenadas (100, 100,50). Si esta tabla estuviera vacía o no existiera, en ella le asignaría las coordenadas (0, 0,0) y la pondría en color rojo.

Si hubiera estaciones repetidas en la base de datos escogería siempre las coordenadas de la primera que haya.

Para la segunda estación (2000), el programa también busca sus coordenadas en la base de datos de los puntos y al no existir la busca en los puntos visados desde la estación anterior o anteriores. Como existe en los ya radiados toma sus coordenadas (118.478, 107.654, 50.00) y le asigna el color azul.

El color azul indica que la estación es un punto visado y perteneciente a la misma radiación.

El color verde nos indica que es una referencia y sólo se toma su lectura para calcular la orientación de la estación.

Acto seguido analiza el primer punto visado desde la estación 2000, en este caso vemos que es la estación 1000 que ya existe y tiene definidas ya unas coordenadas, calculando su orientación que es 275.0000 y la compara con la lectura horizontal introducida 0.0000. Como no es igual a la dada el programa calcula su desorientación en este caso es 275.0000 y la aplica a toda la estación, si el primer punto visado desde cada nueva estación no existiera se considera que la estación está orientada.

Si no se introduce la lectura vertical se considera una lectura de 100.0000 o 90.000 según sean los grados usados.

El programa TOPOCAL no distingue entre puntos y estaciones pudiendo usarse indistintamente aunque en el ejemplo actual lo diferenciamos por su nombre.

---

## 2200- POLILÍNEA

---

### 2210- Crear

---

#### 2211- Crear

---

Al acceder a este comando "crear polilínea", se active la barra de herramientas con las 8 siguientes ordenes complementarias :

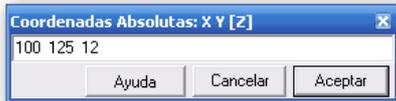
---



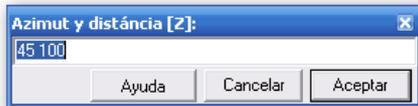
Elimina el ultimo punto creado de la polilínea activa

Cierra una polilínea con el primer punto de esta

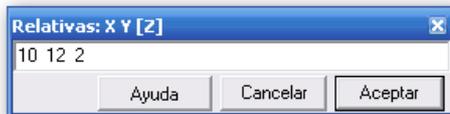
Introducir por teclado las coordenadas absolutas X Y Z, separados por un espacio, del siguiente punto a crear de la polilínea : (La cota Z es opcional, y si no se introduce equivaldrá a Z=0)



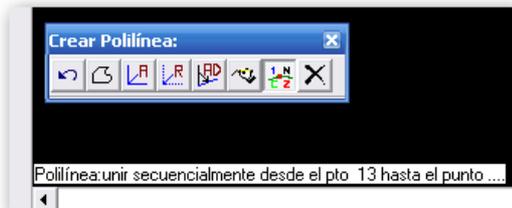
Introducir por teclado las coordenadas relativas al ultimo punto creado, para generar el siguiente punto a crear de la polilínea :



Introducir por teclado el azimuth o angulo horizontal, y la distancia relativas al ultimo punto creado, para generar el siguiente punto a crear de la polilínea :



Crea una polilínea uniendo secuencialmente puntos seleccionados graficamente en



pantalla.

Bloquea la rotulacion de puntos en la polilínea

Elimina la polilínea en curso.

---

### 2212- Crear a una cota

Genera una polilínea, en la cual todos los puntos nuevos que se creen tendrán la cota especificada. Los puntos que se capturen con la opción cercano mantendrán la cota que tengan que no será modificada.

---



---

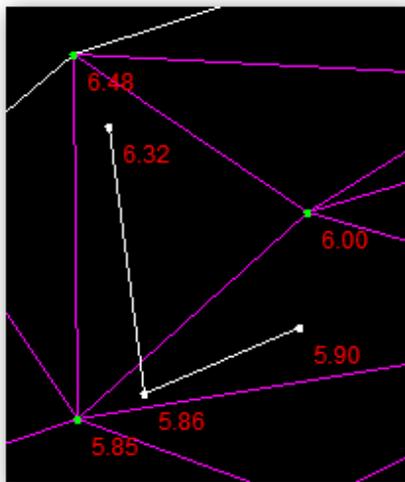
### **2213- Crear a cota variable**

Genera una polilínea en la cual se nos preguntara la cota que queremos, en cada punto nuevo que creamos nuevo. Los puntos que se capturen con la opción cercano mantendrán la cota que tengan que no será modificada.

---

### **2214- Crear a cota del MDT**

Genera una polilínea obteniendo la cota para cada punto de el MDT si éste existe debajo del punto.

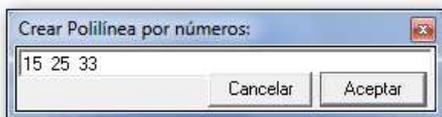


---

### **2215- Crear tecleando n° de puntos**

Crea una polilínea uniendo los puntos que especifiquemos mediante su número de orden, separados por un espacio.

No confundir el número de orden, que es único e irrepetible, con el nombre del punto que es opcional y designado por el usuario.



---

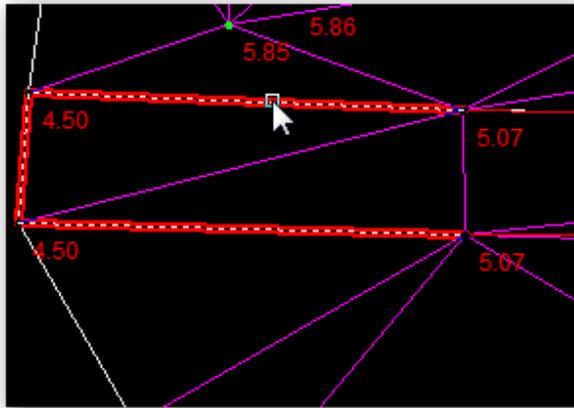
## **2220- Eliminar**

---

### **2221- Eliminar**

Elimina una polilínea capturándola o señalándola con el cursor.

---



---

#### **2222- Eliminar segmento**

Elimina solamente el segmento (línea entre dos puntos) de una polilínea capturándola o señalándola con el cursor.

---

#### **2223- Eliminar vértice**

Elimina el paso o la unión de la polilínea por un punto (vértice).

Debemos seleccionar o capturar con el ratón el punto o vértice que queremos desconectar de la polilínea.

---

#### **2224- Eliminar vértices**

Elimina toda la polilínea así como todos los puntos que la definen.

---

#### **2225- Eliminar todas**

Elimina todas las polilíneas del dibujo, pero respetando todos los puntos existentes.

---

#### **2226- Eliminar con puntos**

Elimina toda la polilínea así como todos los puntos que la definen y no pertenezcan a ninguna otra polilínea.

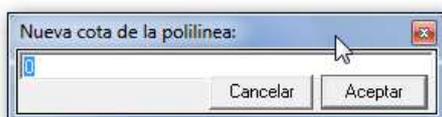
---

### **2230- Modificar**

---

#### **2231- Vértices a una cota**

Cambia o modifica todas las cotas de los puntos o vértices de una polilínea que seleccionemos en pantalla, a la cota que introduzcamos en el cuadro de diálogo.



---

#### **2232- Vértices a una capa**

Cambia las capas de los puntos o vértices de cada polilínea existente, a la misma que la de la polilínea que los contiene.



---

### 2233- Color por capa

Pasa todos los colores de todas las polilíneas al color de la capa en la que se encuentre cada pol. "color por capa"

---

### 2234- Color independientes

Seleccionando esta opción cada polilínea mantiene un color fijo independientemente de la capa donde se encuentre. Si este color no está definido, toma el valor del color de la capa

---

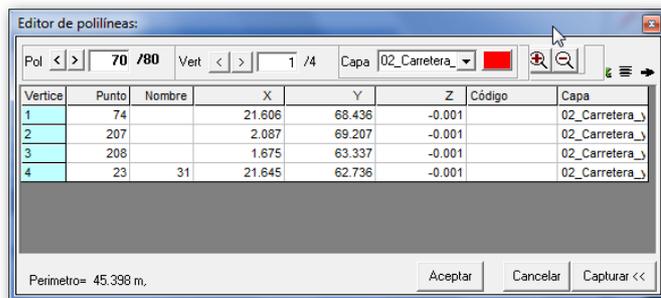
## 2240- Editar

---

### 2241- Editor general

Editor general de polilíneas, que nos muestra los puntos o vértices por los que pasa cada polilínea, y las coordenadas de estos puntos.

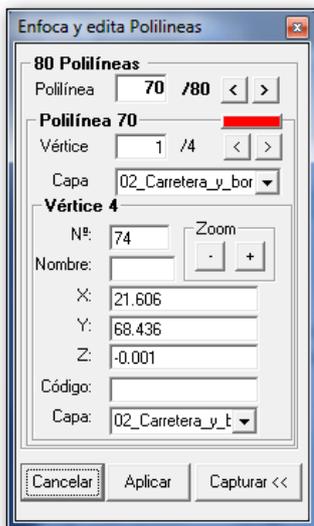
Cada polilínea tiene asignado un número, y aumentándolo o disminuyéndolo con los controles del editor, o señalándola gráficamente, la pantalla ira localizando y resaltando esa polilínea, a la vez que el editor nos muestra toda su información asociada de vértices, capa y color entre otros.



---

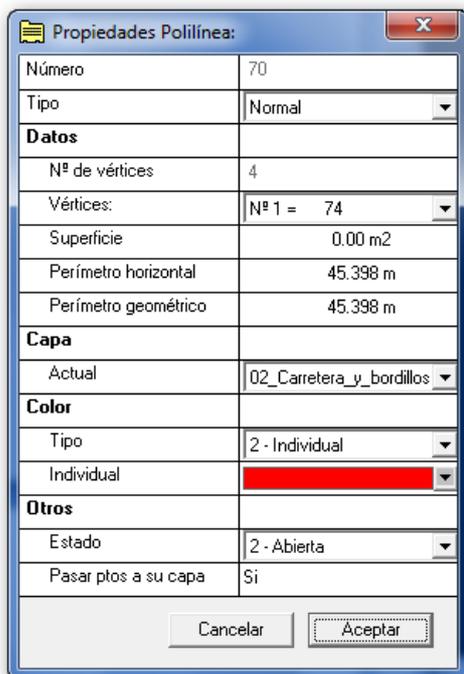
### 2242- Localizar.

Podemos recorrer todas las polilíneas de forma gráfica y analítica con este cómodo y sencillo cuadro de diálogo, similar al editor general de polilíneas, así como editar o cambiar los valores mostrados, al mismo tiempo que se localiza, resalta y se centra la polilínea seleccionada en pantalla.



### 2243- Propiedades

Muestra los datos específicos de la polilínea seleccionada, tipo, nº de vértices, perímetros, superficie, capa, color y otros, pudiendo cambiar algunos de ellos.



### 2250- Acciones

#### 2251- Autocroquis

Une mediante polilíneas puntos con iguales códigos.

Se unen secuencialmente de menor a mayor, y por número de orden, todos los puntos que tengan el mismo código.

Sirve por ejemplo para cuando tomamos en campo la línea blanca de la carretera, que le llamaríamos "LB", o un bordillo "bordillo", o una línea de rotura "L\_ROT", para luego unirlos automáticamente con esta orden.

Un punto puede tener todos los códigos que se quieran, debiendo estar separados por comas.

Ejemplo: "EJE, CT, CASA, ARBOL"

Hay **tres letras especiales o comandos**, que escritos separados por un espacio, al final del código, realiza las siguientes acciones.

"I" = comenzar una nueva polilínea: Ejem "CT I"

"F" = terminar la polilínea en curso. Ejem "BI F"

"A" = cierra la polilínea actual en creación. "PT A"

A cada código se le puedes asignar una capa y un color, que se guardara para ser recordados en el próximo trabajo, manteniendo criterios de trabajo y presentaciones homogéneas.

	Código	Puntos	Tipo unión	Capa	Color	Línea
1	3400	1	Puntual	BASES	blanco	
2	3500	1	Puntual	BASES	blanco	
3	3600	1	Puntual	BASES	blanco	
4	3700	1	Puntual	BASES	blanco	
5	Bisecc	6	Lineal	Bisecc	blanco	
6	BR-3622AA	1	Puntual	BASES	blanco	
7	BR-3622AB	1	Puntual	BASES	blanco	
8	C	2	Lineal	C	blanco	
9	CP	8	Lineal	CP	azul	
10	CT	219	Lineal	CT	amarillo	
11	EJE	17	Lineal	EJE	rojo	
12	Insert	36	Lineal	Insert	blanco	
13	LBD	33	Lineal	LBD	ciano	
14	LBI	32	Lineal	LBI	ciano	
15	OF	19	Lineal	OF	rojo	
16	PT	232	Lineal	PT	amarillo	

### 2252- Copiar

Hace una copia de la polilínea seleccionada con el ratón y la traslada a la distancia paralelas indicadas en x y z, pudiendo incluso trasladarla en otro dibujo existente en el "archivo de trabajo" actual.

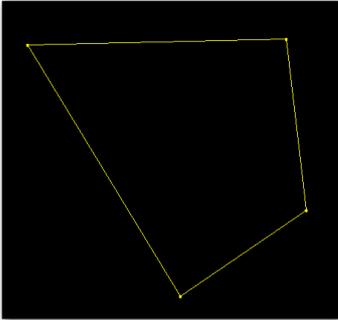
Número	1
Nº de vértices	8
<b>Copiar en</b>	
Dibujos existentes:	PLANTA-> ejemplo_punt
<b>translaciónCopiar en</b>	
en X	0.00
en Y	0.00
en Z	0.00

---

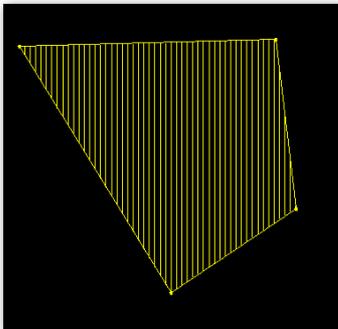
 **2253- Sombrear**

---

Seleccionando una polilínea con el ratón...



Podemos sombrear o rellenar su espacio interior con diferentes patrones de relleno, que se crean en la capa "sombreados"



---

 **2254- Adaptar círculo**

---

Crea un círculo.

---

 **2255- Adaptar arco**

---

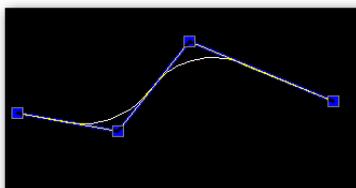
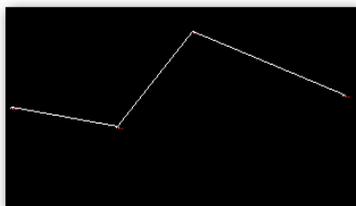
Crea un arco

---

 **2256- Adaptar acuerdo circular**

---

Seleccionando una polilínea, crea en todos sus vértices automáticamente acuerdos circulares.



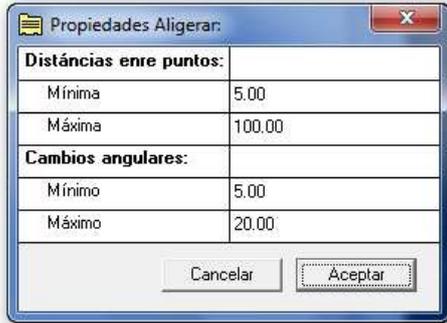
---

**2257- Adaptar acuerdo parabólico**

Seleccionando una polilínea, crea en todos sus vértices automáticamente acuerdos parabólicos.

---

**2258- Aligerar**



---

## 2300- TEXTOS

---

### 2310- Crear

---

---

#### 2311- Crear

Crea un texto.

---

### 2320- Eliminar

---

---

#### 2321- Eliminar todos

Elimina todos los textos existentes

---

---

#### 2322- Eliminar por capa

Elimina todos los textos de una capa seleccionada.

---

### 2340- Editar

---

---

#### 2341- Editar

Editor general de textos, donde podemos modificar los valores y contenidos que nos interesen.

---

Numeri	Texto	Altura	Orientac.	Capa	X	Y
1	p.agua	1.00	400.0000	N	260.238	109.788
2	18.98	1.00	400.0000	Z	260.238	108.588
3	agua	1.00	400.0000	Cod	260.238	110.988
4	pozo-1	1.00	400.0000	N	260.128	106.638
5	17.81	1.00	400.0000	Z	260.128	105.438
6	pozo-2	1.00	400.0000	N	249.988	107.498
7	17.82	1.00	400.0000	Z	249.988	106.298
8	4	1.00	400.0000	N	248.798	83.228
9	13.41	1.00	400.0000	Z	248.798	82.028
10	6	1.00	400.0000	N	219.308	85.188
11	11.98	1.00	400.0000	Z	219.308	83.988
12	v	1.00	400.0000	Cod	219.308	86.388
13	7	1.00	400.0000	N	189.308	84.538
14	10.99	1.00	400.0000	Z	189.308	83.338
15	v	1.00	400.0000	Cod	189.308	85.738
16	8	1.00	400.0000	N	169.198	83.258
17	10.42	1.00	400.0000	Z	169.198	82.058

## 2400- CAPAS

### 2410- Crear

#### 2411- Crear

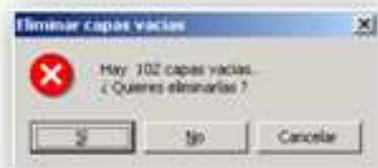
Crea una capa nueva.

### 2420- Eliminar

#### 2421- Eliminar vacías

Elimina todas las capas vacías que no contienen ninguna información.

TopoCal nos informa del número de capas vacías .



 **2422- Eliminar por polilínea**

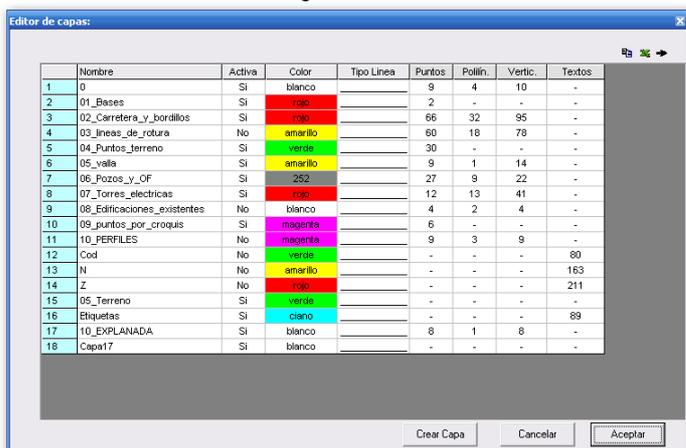
 **2423- Eliminar desactivadas**

## 2440- Editar

 **2441- Editor general**

**Editor General de Capas** existentes, donde podremos crear capas nuevas, asignarle color y tipo de línea, y modificar el nombre de las capas.

Este editor nos muestra la siguiente información.



	Nombre	Activa	Color	Tipo Línea	Puntos	Pollín.	Vertic.	Textos
1	0	Si	blanco		9	4	10	-
2	01_Bases	Si	rojo		2	-	-	-
3	02_Carretera_y_bordillos	Si	rojo		66	32	95	-
4	03_lineas_de_rotura	No	amarillo		60	18	78	-
5	04_Puntos_terreno	Si	verde		30	-	-	-
6	05_valla	Si	amarillo		9	1	14	-
7	06_Pozos_y_OF	Si	252		27	9	22	-
8	07_Torres_electricas	Si	rojo		12	13	41	-
9	08_Edificaciones_existentes	No	blanco		4	2	4	-
10	09_puntos_por_croquis	Si	magenta		6	-	-	-
11	10_PERFILES	No	magenta		9	3	9	-
12	Cod	No	verde		-	-	-	80
13	Ni	No	amarillo		-	-	-	163
14	Z	No	rojo		-	-	-	211
15	06_Terreno	Si	verde		-	-	-	-
16	Etiquetas	Si	ciano		-	-	-	89
17	10_EXPLANADA	Si	blanco		8	1	8	-
18	Capa17	Si	blanco		-	-	-	-

**Nombre:** Nombre de las capas existentes editable con F2. Pueden existir varias capas con el mismo nombre, y utilizando la orden "agrupar" consolidarlas o unificarlas en una sola.

Se recomienda no dejar nombres vacíos ni utilizar caracteres no válidos como "\*", "/", "-", "+" etc...), así como espacios en blanco. Si se usan estos caracteres el programa avisara de ello y propondra nombres validos con los datos introducidos.

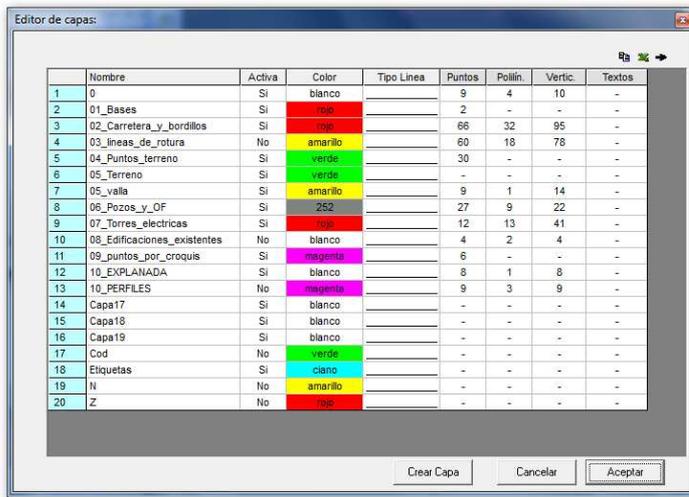
Se puede seleccionar con el ratón, varios nombres seguidos e igualarlos al primer nombre, o crear nombres a partir del seleccionaso añadiendole una numeracion secuencial.

**Activa:** Activa o desactiva la visibilidad de los datos o entidades de cada capa en pantalla. Se puede seleccionar las columnas o filas y activarlas o desactivarlas en conjunto.

**Color:** Selecciona el color de cada capa.

Con el menu contextual del raton (boton derecho), accedemos a las ordenes de eleccion de color deseado para capa o conjunto de capas





### 2452- Ordenar

Ordena alfabéticamente por el nombre todas las capas



### 2453- Invertir estado

Ordena alfabéticamente por el nombre todas las capas



## 2500- BLOQUES

- 2501- Crear
- 2502- Eliminar
- 2503- Modificar
- 2504- Editar

## 2600- MDT

### 2610- Crear

---

## 2611- Crear triangulación

Triangular puntos crea una **red de triangulos o "caras 3D"** uniendo entre si todos los puntos.

Es decir, crea una superficie en 3D formada a base de planos triangulares basados en los puntos tomados en campo.

Esta superficie es el famoso **MDT = Modelo Digital del Terreno.**

TopoCal triangula solo los puntos de las capas que estan activas. Esto es muy importante tenerlo en cuenta, sobre todo para desactivar todas las capas cuyos puntos no queramos o no deban participar en la creacion del la triangulacion, como por ejemplo puntos o dibujos en planta sin cotas o con cota cero.

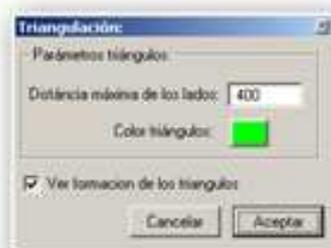
Todas las polilíneas que estén visibles al triangular serán tomadas como líneas de rotura o de quiebro. Las líneas o polilíneas no deben cortarse, aunque TopoCal resuelve este problema tomando como buena la última polilínea creada cuando se cruce con otra.

Las polilíneas que no pertenezcan al armado del MDT deben ser desactivadas. Por ejemplo hemos tomado la alineación de un tendido eléctrico que no es una polilínea de rotura, debemos desactivar la capa en la que se encuentra.

Lo mismo haremos con los puntos que no pertenezcan al MDT como pueden ser bases, puntos de referencia... desactivar sus capas.

TopoCal en este sentido es muy intuitivo pues solo triangula lo que se está viendo.

Este es el cuadro que se te presenta antes de realizar el MDT:



La "Distancia máxima de los lados" de los triángulos es el único parámetro que deberás modificar para el cálculo correcto. Si pones una distancia pequeña puede que haya zonas que no se triangulen o por el contrario si ponemos una muy grande se crearan triángulos perimetrales no deseados. La distancia que se aconseja es la distancia maxima o mas' grande que haya entre puntos consecutivos tomados en campo.

De todas formas se puede facilmente eliminar el MDT creado y probar creando otro con distinta distancia para ver los efectos y conocer como funciona esta poderosa herramienta, que es el "alma mater" del programa.

Hay herramientas para depurar , eliminar, editar, intercambiar y modificar la triangulación automática que calcula TopoCal.

Una buena práctica es definir un perímetro con una polilínea cerrada alrededor de la zona a triangular para más tarde poder eliminar de una sola vez todos los triángulos exteriores a esta.

---

### **2612- Crear un triángulo**

Creas un triángulo, señalando en pantalla con el ratón , o introduciendo los números de orden en el cuadro de dialogo que aparece, de los tres puntos que definen al triángulo.

---

## **2620- Eliminar**

---

### **2621- Eliminar todos**

Suprime todos los triángulos y el curvado suavizado si está creado.

Antes de eliminar todos los triángulos creados, nos informa del número de triángulos existentes y pidiéndonos confirmación.



---

### **2622- Eliminar seleccionado**

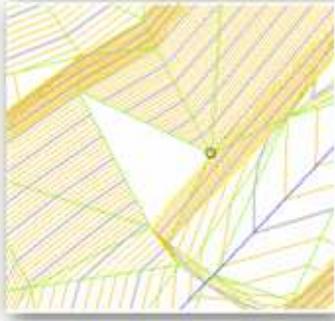
Resalta directamente el triángulo que se encuentra debajo del cursor a medida que nos movemos por el MDT.



Pulsando el botón izquierdo del ratón se irán eliminando los triángulos seleccionados hasta que cancelemos la operación.

Si está activado el curvado este desaparecerá instantáneamente.

---



---

 **2623- Eliminar cercano**

Elimina el triángulo mas cercano al cursor, desde este , al punto central del triangulo

Con esta orden sin apenas mover el ratón podemos eliminar los triángulos de una zona con triángulos muy poco diferenciados unos de otros .

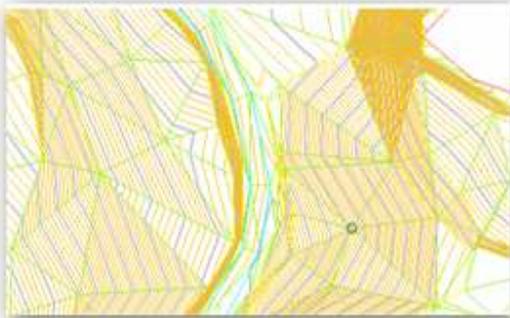
---

 **2624- Eliminar todos**

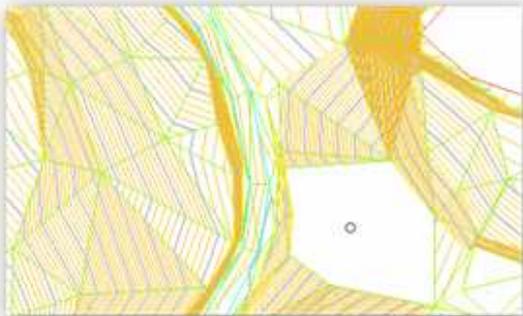
Al señalar con el cursor un punto (o vertice),podemos eliminar todos los triángulos que se apoyan en dicho vertice, y su curvado suavizado si esta calculado.

Ejemplo:

Si activamos la orden cercano se nos indicará con un circulo cual es el punto mas' cercano al cursor.



Vemos que nos indica el punto nº 266, con nombre "1265" en la capa "CP", si damos al botón izquierdo este es el resultado.

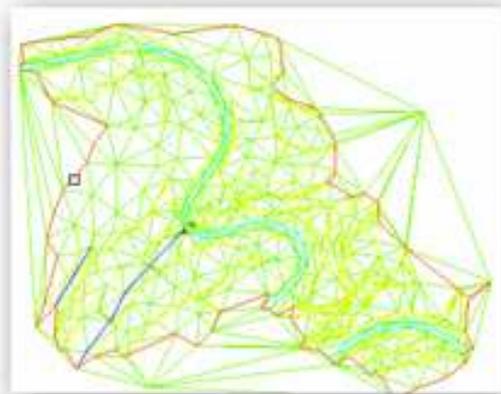


---

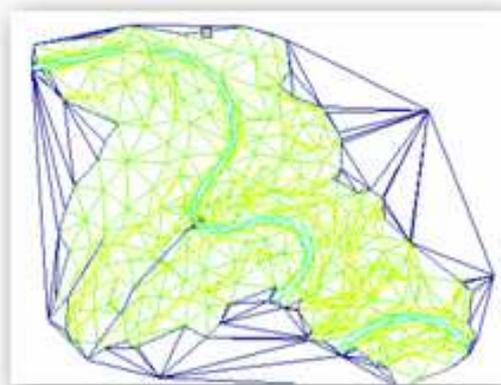
### 2625- Eliminar exteriores a polilínea

Suprime todos los triángulos exteriores a una polilínea cerrada.

Ejemplo de triangulación del fichero "topo.pun" triangulado con una distancia de 400 metros



Como tenemos definido el perímetro de la zona (en rojo) señalamos esta polilínea y este es el resultado:



Antes de eliminarlos nos informa del número de triángulos seleccionados y nos pide confirmación.



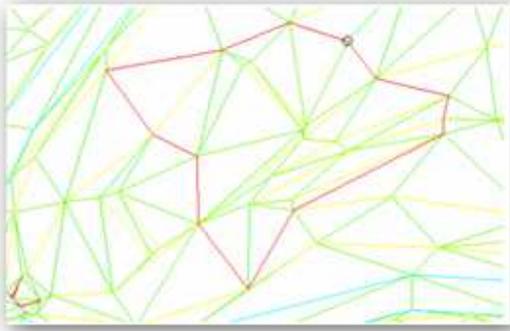
---

### 2626- Eliminar interiores a polilínea

Suprime todos los triángulos interiores a una polilínea cerrada.

Se debe haber creado una polilínea cerrada en el dibujo, para crear una isla vacía de triángulos.

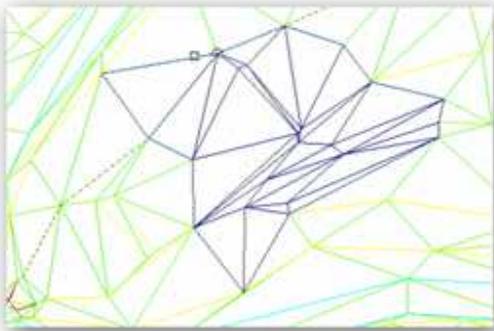
---



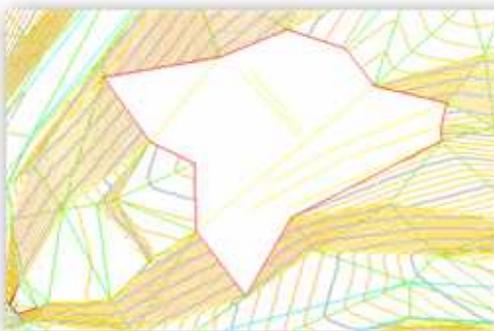
Antes de eliminarlos nos informa del número de triángulos seleccionados y nos pide confirmación.



Triangulos seleccionados



Resultado al eliminar los triángulos y activar el curvado.



---

 **2627- Eliminar por alineación**

Elimina todos los triángulos cortados o tocados por una polilínea o alineación.

---

Antes de eliminarlos nos informa del número de triángulos seleccionados y nos pide confirmación.

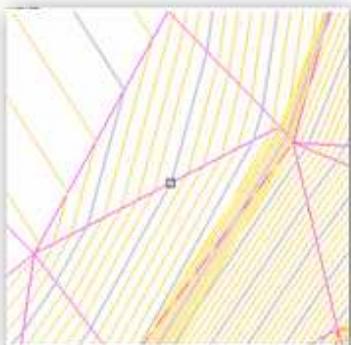
---

## 2630- Modificar

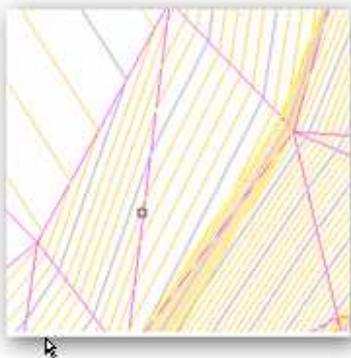
---

### 2631- Permutar

Cambia el lado común de dos triángulos, si es posible, al tocar sobre ese lado. El curvado también cambiará instantáneamente.



y el resultado inmediato



Con esta operación y como conocedores del terreno podemos hacer que el MDT se aproxime lo mas posible a el modificando lo que creamos conveniente, algo indispensable en la elaboración de cualquier MDT por parte del topógrafo.

---

### 2632- Crear contorno

Crea una polilínea perimetral encerrando el MDT

---

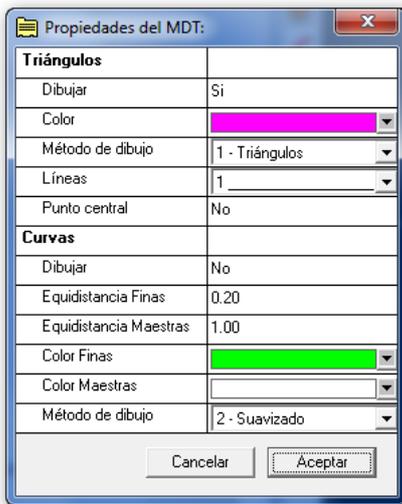
## 2640- Editar

---

### 2641- Propiedades

Editor general de propiedades del MDT:

---

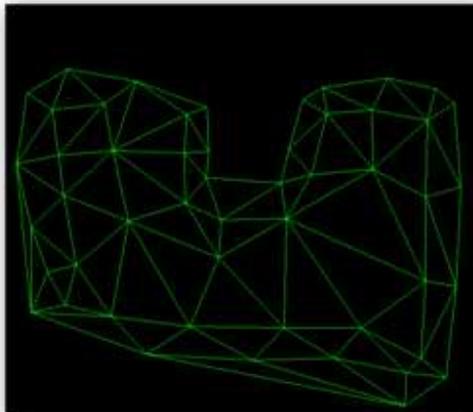


**Dibujar:** podemos elegir entre dibujar los triángulos del MDT.

**Color:** elegimos el color de todos los triángulos

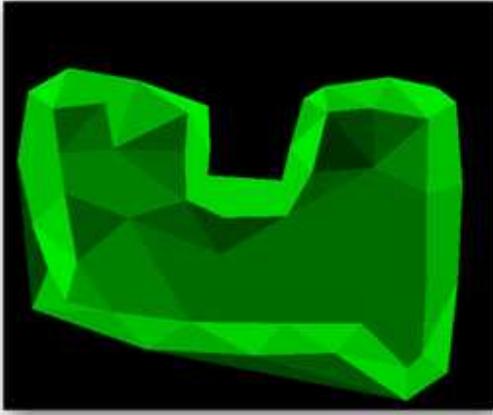
**Método de dibujo:**

1.- Triángulos: dibuja solo las líneas de los triángulos.

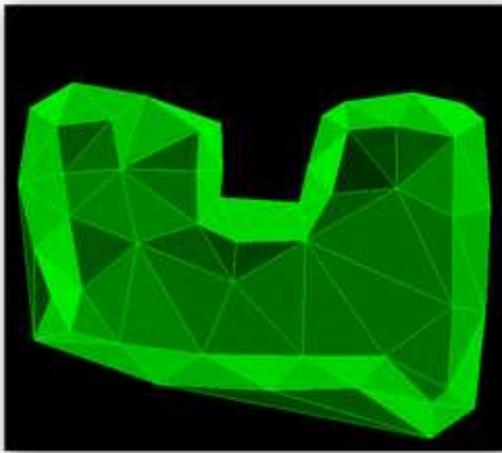


2.- Color por pendiente: dibuja un mapa por pendientes dando a cada triángulo un color verde con una intensidad en función de la pendiente del mismo, según una regla no lineal.

---



3.- Triang. y Color por pendiente: es la suma de las dos opciones anteriores.



**Líneas**: puedes elegir entre 5 tipos diferentes de líneas para dibujar los triángulos.

Punto central: dibujo del punto del centro del triángulo, útil para saber si existe el triángulo o triángulos solapados.

**Contorno Triángulos**:

Dibujar: dibuja solo el contorno exterior de los triángulos y el interior de las islas si las hay.

Color : elegimos el color del contorno.

**Curvas**:

Dibujar: dibuja o no las curvas.

Equidistancia Finas: elegimos el color de las curvas finas

Equidistancia Maestras: elegimos la separación entre curvas maestras

Color Finas: elegimos el color de las curvas finas

Color Maestras: elegimos el color de las curvas maestras

Método de dibujo:

1.- Rápido: se dibujan las curvas de forma instantánea por pero sin suavizar. Esta método es muy eficaz para trabajar , mover el dibujo, liminar triángulos... obteniendo además el curvado de forma inmediata al cambiar la cota o coordenadas de los puntos sin hacer nada.



2.- Suavizado: necesita del cálculo previo para dibujarse. Si activamos la opción en el panel derecho y no está realizado el cálculo any preguntará si queremos realizarlo.



y este será el resultado.



---

## 2650- Acciones

---



### 2651- Vértices a una capa

Pasar los vertices de los triangulos a la capa del Mdt.

---



### 2652- Insertar punto

Inserta un punto graficamente, asignandole la cota del mdt en esas coordenadas.

---



### 2653- Insertar polilínea

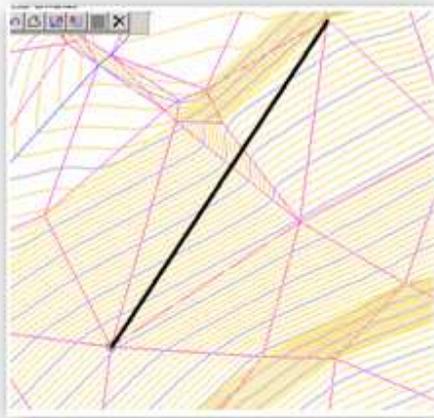
Inserta un punto en el MDT si estamos encima de algún triángulo. Calcula la cota del MDT y crea tres nuevos triángulos dentro del afectado.

---

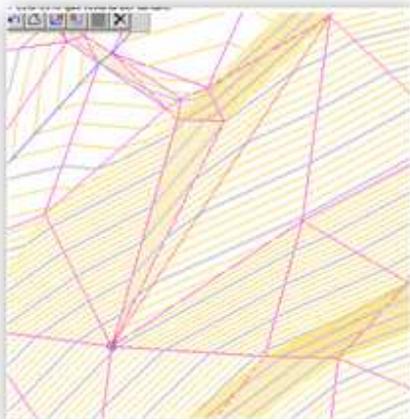
Si una vez generado el MDT queremos por el motivo que sea añadir una polilínea al terreno como línea de ruptura esta orden lo realiza al mismo tiempo que vamos dibujando la polilínea se irán cambiando o permutando automáticamente los triángulos para ajustarse a esta nueva alineación

Esto resulta especialmente útil para definir mejor el terreno una vez que hacemos el curvado y vemos que el resultado no nos satisface. En vez de permutar los triángulos de esta forma quedan permanentemente definidos para futuros recálculos del MDT de forma automática.

En el siguiente ejemplo vamos a realizar una unión para poder apreciar la potencia de este comando



Queremos que todos los triángulos se adapten a la nueva alineación resaltada en negro. Y esto es lo que resulta del cálculo.



Como vemos no solo se han adaptado los triángulos sino que también ha cambiado el curvado sin hacer nada más.

---

#### 2654- Proyectar polilínea

Eleva o cambia todos los puntos de una polilínea a la cota correspondiente al mdt en las coordenadas de cada punto.

---

---

### 2655- Crear polilínea insertándola

Creación de una polilínea, poniendo en sus vértices o puntos la cota correspondiente del MDT.

---

## 2700- CURVADO

---

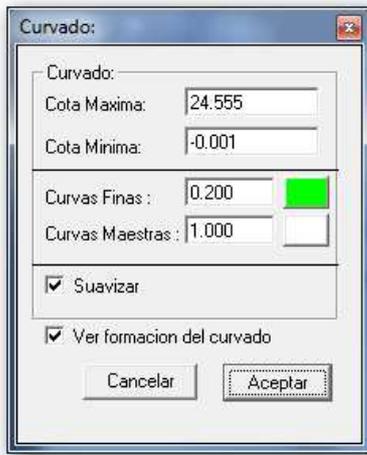
### 2610- Crear

---

#### 2711- Crear curvas de nivel

Creación y generación de las curvas de nivel del MDT.

Se presenta el cuadro de opciones siguiente:



**COTA MAXIMA Y MINIMA:** Nos muestra la cota más alta y la más baja de los puntos del MDT. Se pueden cambiar estos valores si nos interesa.

**CURVAS FINAS Y MAESTRAS:** Aquí introducimos la distancia en metros a la que se generaran las curvas finas o intermedias, y las gruesas o maestras, así como el color de cada una de ellas.

**SUAVIZAR:** redondea o suaviza las curvas de nivel (recomendable).

**VER:** nos permite ver la formación de las curvas de nivel o curvado, si el ordenador es lento, o la cantidad de puntos es grande.

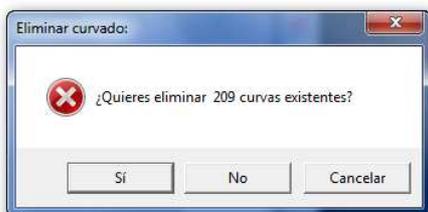
---

### 2620- Eliminar

---

#### 2721- Eliminar

Eliminación de todas las curvas de nivel.



## 2630- Modificar

### 2640- Editar

---

#### 2741- Propiedades

Muestra las propiedades editables del curvado.

#### 2742- Datos de una curva

---

## 2650- Acciones

---

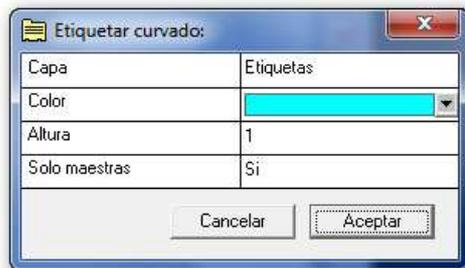
#### 2751- Rotular por alineación

Rotula cada curva de nivel en el punto que corte a una línea que tracemos con el cursor, con el valor de su cota, quedando así etiquetada.

Se crearan todos los rótulos generados en la capa "etiquetas".

Podemos definir el color y la altura de estos rótulos en metros.

Se puede elegir rotular todas las curvas o solo las maestras.



## 3000- HERRAMIENTAS

---

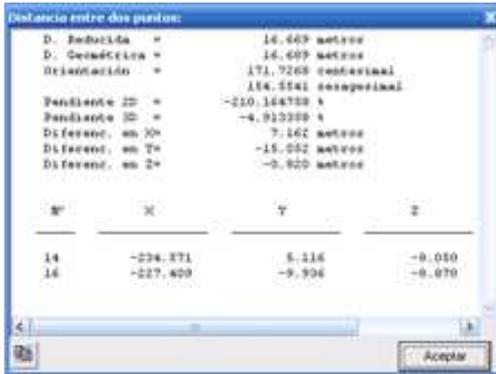
#### 3011- Distancia

DistancCon este comando podemos seleccionar gráficamente dos puntos en pantalla.

Si tenemos activado la orden "cercano" en la barra de estado el programa captura los puntos mas cercanos al cursor, mostrando sus números, coordenadas y nombres, así como las diferencias parciales en X Y Z .

Aparte de la distancia reducida se complementa la información con la distancia geométrica, la orientación de la recta que definen los dos puntos en le plano horizontal y su pendiente en 3D.

---



### 3021- Paralela a polilínea

Crea una paralela a una polilínea

### 3031- Traslación puntos

Traslada en X, Y, Z TODOS los puntos seleccionados, y en la cuantía o distancia en metros que se introduzca.

### 3032- Traslación polilínea

Traslada en X, Y, Z las polilíneas seleccionadas, y en la cuantía o distancia en metros que se introduzca.

### 3033- Traslación por un punto

Traslada en X, Y, Z todo el dibujo actual, y en la cuantía o distancia en metros que se introduzca.

### 3041- Girar

Gira un dibujo en el ángulo introducido.

4130 ESCALAR

### 3051- Escalar

Agranda o reduce un dibujo en la proporción introducida.

### 3052- Escalar en Y

Agranda o reduce un dibujo en la coordenada Y, la proporción introducida. Es útil, por ejemplo, para la deformación vertical (en Y) en los perfiles longitudinales y transversales

---

### 3061- Intersecciones polilíneas

---

### 3071- Resolución triángulo

---

## 4000- PERFILES

---

### 4001- Perfil rápido

Muestra en una ventana grafica nueva, un perfil del MDT que pasa por dos puntos seleccionados en pantalla.

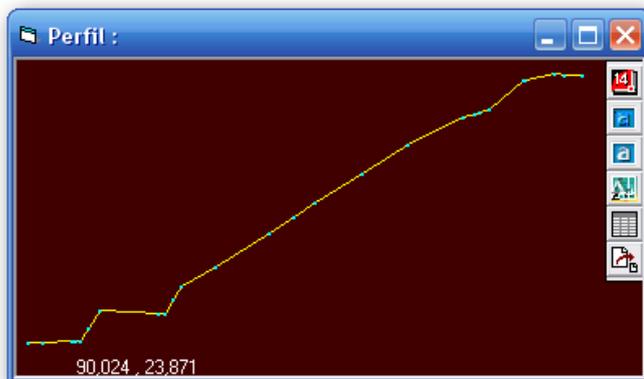
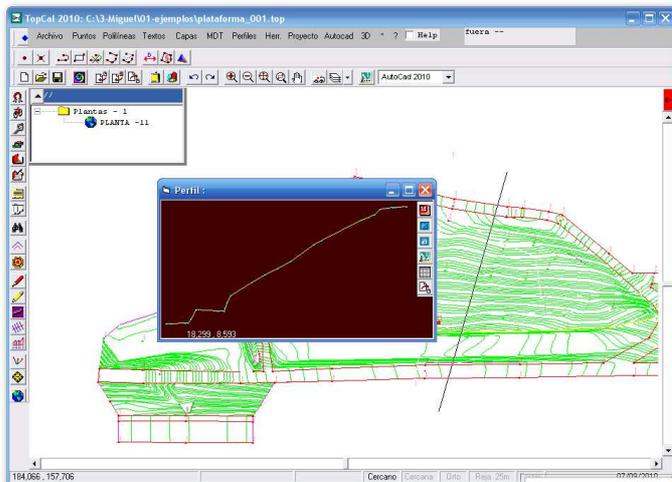
En la nueva ventana grafica se puede exportar los datos o coordenadas del perfil generado a autocad, Excel o copiarlos en cualquier programa que queramos-

### 4002- Perfil aproximado

Muestra en una ventana grafica nueva, un perfil de un terreno en el que no se ha calculado el MDT. Se calcula por la intersección con las polilíneas que se hallan dibujado, es muy elemental y solo sirve para una primera visión aproximada del terreno.

En la nueva ventana grafica se puede exportar los datos o coordenadas del perfil generado a autocad, Excel o copiarlos en cualquier programa que queramos.

Ejemplo:



Con los iconos laterales podemos exportar las coordenadas del perfil creado a autocad, excel, word, u otros programas



Perfil:		
1	19.143	9.259
2	23.887	9.275
3	25.604	9.297
4	26.409	9.302
5	26.673	9.304
6	29.270	10.658
7	29.860	11.015
8	33.333	10.924
9	40.009	10.869
10	40.557	11.227
11	41.491	12.179
12	44.363	12.745
13	50.991	14.125
14	57.993	15.805
15	65.917	17.876
16	67.468	18.204
17	79.360	20.346
18	81.959	20.770
19	82.804	20.809
20	82.812	20.812
21	86.994	21.965
22	99.864	22.794
23	93.179	22.991
24	94.668	23.016
25	97.295	22.988
26	97.879	22.954
27	98.681	22.998

---

#### 4003- Perfil por polilinea

Muestra en una ventana grafica nueva, un perfil del terreno o MDT que pasa por una polilinea que seleccionamos en pantalla, y que por tanto deberá estar creada previamente.

En la nueva ventana grafica se puede exportar los datos o coordenadas del perfil generado a autocad, Excel o copiarlos en cualquier programa que queramos-

---

#### 4004- Guitarra longitudinal

A partir de un perfil del MDT, podemos obtener todos los datos de cota, distancia al origen y distancia parcial de todos los puntos o vértices que componen dicha polilinea, rotulados de bajo de cada punto, y que se conoce como "guitarra" de un longitudinal.

Si definimos, o tenemos definida la Rasante, podemos por su nº de polilinea, o gráficamente, seleccionarla para que en la guitarra, aparezcan la cota de esta rasante en cada vértice de la pol. Del terreno, así como la diferencia de cota en desmonte o terraplén.

---

#### 4005- Transversales a polilinea

Genera a una distancia determinada, perfiles transversales a una polilínea.

Todos los perfiles transversales son creados en una subcarpeta llamada "transversales", y se convierten en dibujos independientes de TopoCal

---

#### **4006- Transversales a dos MDT**

Genera a una distancia determinada, perfiles transversales a una polilínea, de dos MDT diferentes, que deberán ser dos dibujos independientes en subcarpetas del archivo de trabajo actual.

Sirve por ejemplo, para ver los movimientos de tierra o diferencias entre un MDT inicial y uno posterior o modificado.

Todos los perfiles transversales son creados en una subcarpeta llamada "transversales", y se convierten en dibujos independientes de TopoCal

---

## **5000- PROYECTO**

---

### **5100- Ejes**

---

#### **5101- Acuerdos circulares**

Creación de los acuerdos circulares en los vértices de una polilínea.

---

#### **5102- Acuerdos verticales**

---

### **5200- Secciones**

---

#### **5201- Sección tipo**

#### **5202- Zanjas**

---

### **5300- Consúltas**

---

#### **5301- Superficie polilíneas**

Calcula la superficie de una polilínea si es cerrada.

Podemos seleccionar una polilínea y ver su número de orden, el número de vértices que contiene, la longitud horizontal y geométrica del perímetro, así como su superficie si es cerrada.

Como complemento nos da un listado con los datos de los puntos, la distancia parcial y a origen del perímetro y el azimut de los tramos.

---

Estos son todos los datos que se presentan respecto de la polilínea

Punto	X	Y	Z	Orden	D. Vertical	D. Horizontal	Metros
1	1000.000	1000.000	100.000	1	0.000	0.000	0.000
2	1000.000	1000.000	100.000	2	0.000	0.000	0.000
3	1000.000	1000.000	100.000	3	0.000	0.000	0.000
4	1000.000	1000.000	100.000	4	0.000	0.000	0.000
5	1000.000	1000.000	100.000	5	0.000	0.000	0.000
6	1000.000	1000.000	100.000	6	0.000	0.000	0.000
7	1000.000	1000.000	100.000	7	0.000	0.000	0.000
8	1000.000	1000.000	100.000	8	0.000	0.000	0.000
9	1000.000	1000.000	100.000	9	0.000	0.000	0.000
10	1000.000	1000.000	100.000	10	0.000	0.000	0.000
11	1000.000	1000.000	100.000	11	0.000	0.000	0.000
12	1000.000	1000.000	100.000	12	0.000	0.000	0.000
13	1000.000	1000.000	100.000	13	0.000	0.000	0.000
14	1000.000	1000.000	100.000	14	0.000	0.000	0.000
15	1000.000	1000.000	100.000	15	0.000	0.000	0.000
16	1000.000	1000.000	100.000	16	0.000	0.000	0.000
17	1000.000	1000.000	100.000	17	0.000	0.000	0.000
18	1000.000	1000.000	100.000	18	0.000	0.000	0.000
19	1000.000	1000.000	100.000	19	0.000	0.000	0.000
20	1000.000	1000.000	100.000	20	0.000	0.000	0.000

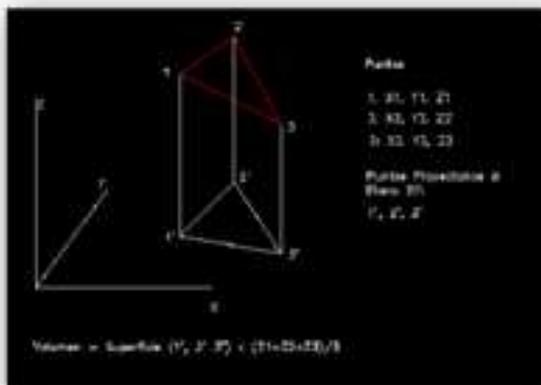
seleccio

### 5302- Volumen polilíneas

Ya se puede cubicar el volumen de una polilínea del MDT respecto a un plano de comparación.

Tienes que tener realizado el MDT y la polilínea debe de ser cerrada y coincidir sus lados con los lados de la triangulación.

El programa calcula la superficie de los triángulos que contiene la polilínea "Superficie por triángulos" y la superficie solo de la polilínea "Superficie real". Si estas dos superficies no coinciden "Error de superficie" recalcula el MDT para integrar la polilínea en la triangulación.



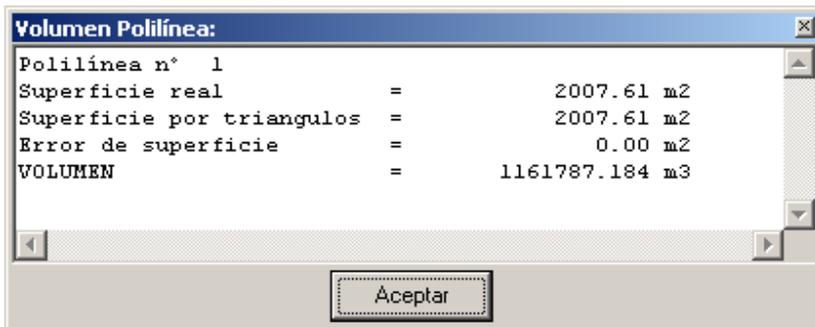
El volumen de una polilínea cerrada es el resultado de la suma del volumen de los triángulos que contiene, respecto de un plano de referencia dado

Con esta opción ya se puede cubicar embalses, acopios... donde el plano de referencia coincide con la coronación o la base horizontal.

Y si la obra es solo en desmonte o terraplén tomando siempre la misma polilínea exterior (que abarque toda la obra) y el mismo

plano de referencia se puede cubicar por diferencias de volúmenes el terreno excavado o el aporte de tierras, tomando diferentes datos del terreno por meses, semanas ...

Este es el cuadro que presenta TopoCal tras el cálculo:



Si el plano de comparación corta el terreno, es decir está entre el punto mas bajo y el mas alto, se produce una volumen por debajo del plano de comparación y otro por encima, correspondiente al terraplén y desmonte. En esta versión no se distingue entre uno y otro y el resultado mostrado es la diferencia de los dos.

En próximas versiones se aplicaran distintos sistemas para el cálculo del movimiento de tierras y poder comparar los resultados.

---

## 5400- Resultados

---

### 5401- Vaciado polilínea

### 5402- Planos Transversales

Crema uno o varios dibujos nuevos en la subcarpeta "planos", en la que agrupa ordenadamente la cantidad que se quiera de perfiles transversales, para poder imprimirlos en conjunto, o exportarlos a otros programas.

### 5403- Plataforma

Calcula y dibuja el MDT modificado con desmontes y rellenos necesarios para crear una plataforma, que deberá estar definida previamente como una polilínea cerrada.

### 5404- Malla

Crema una red mallada o cuadriculada a la distancia introducida, con puntos pertenecientes al MDT, y que se crean en una capa nueva.

Puede ser interesante de cara a exportar los datos a otros programas de dibujo tipo Autocad o 3D Max, para tener en ellos más puntos de definición del MDT para su visualización.

### 5405- Volumen de dos MDT

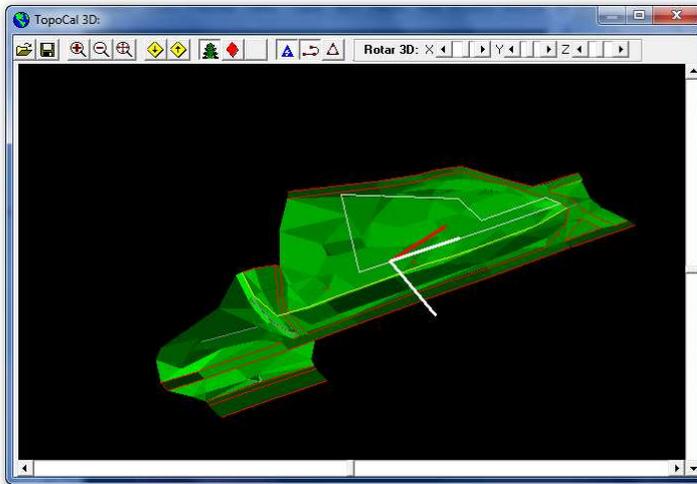
---

## 6000- 3D

---

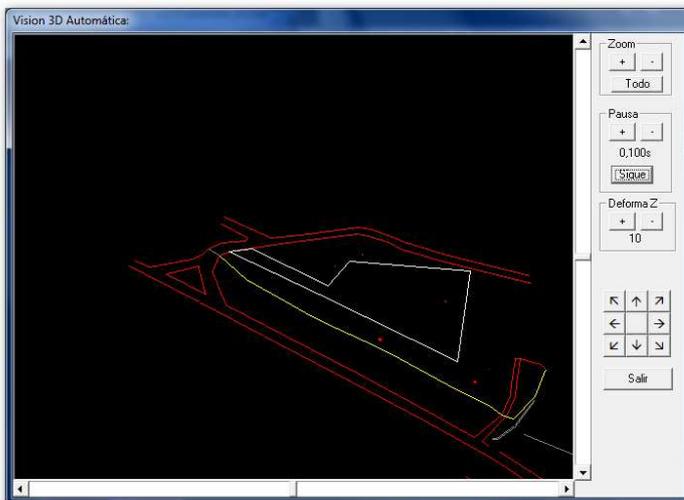
### 6001- Visión sólida

Muestra automáticamente el dibujo en tres dimensiones girándolo en el espacio.



### 6002- Visión normal

Muestra el dibujo, de forma manual dirigida por el usuario, en tres dimensiones para poder verlo y girándolo libremente en el espacio.



## 7000- AUTOCAD

---

### 7100- Conectar con Autocad

---

---

 **7101- Conectar con v2010-2011**

 **7102- Conectar con v2007-2009**

 **7103- Conectar con v2004-2006**

 **7104- Conectar con v2000-2002**

 **7105- Conectar con v14**

---

## **7200- Generar en Autocad**

---

---

 **7201- Dibujo**

Abre y genera en la version de Autocad seleccionada, el dibujo actual.

---

 **7202- Polilíneas**

Abre y genera en la version de Autocad seleccionada, las polilíneas seleccionadas.

---

## **7300- Extraer de Autocad**

---

---

 **7301- Polilíneas**

Copia de Autocad las polilíneas seleccionadas y las pega con las coordenadas que tengan, en el dibujo actual de TopoCal.

---

 **7302- Dibujo**

Copia de Autocad el dibujo actual abierto y las pega con las coordenadas que tengan, en el dibujo actual de TopoCal.

---

 **7303- Dibujos**

Copia todos los dibujos abiertos en Autocad, y crea dichos dibujos independientes en TopoCal.

---

 **7304- Entidades zombies**

Orden no disponible

---

 **7305- Bloques**

Copia todos los bloques del dibujo actual abierto en autocad, y los convierte en dibujos independientes de TopoCal dentro de la carpeta "BLOQUES"

---

 **7306- Líneas del MDT**

Orden no disponible

---

 **7307- Cotas de textos**

Orden no disponible

---

**8000- AYUDA**

**9000- MOUSE**

---