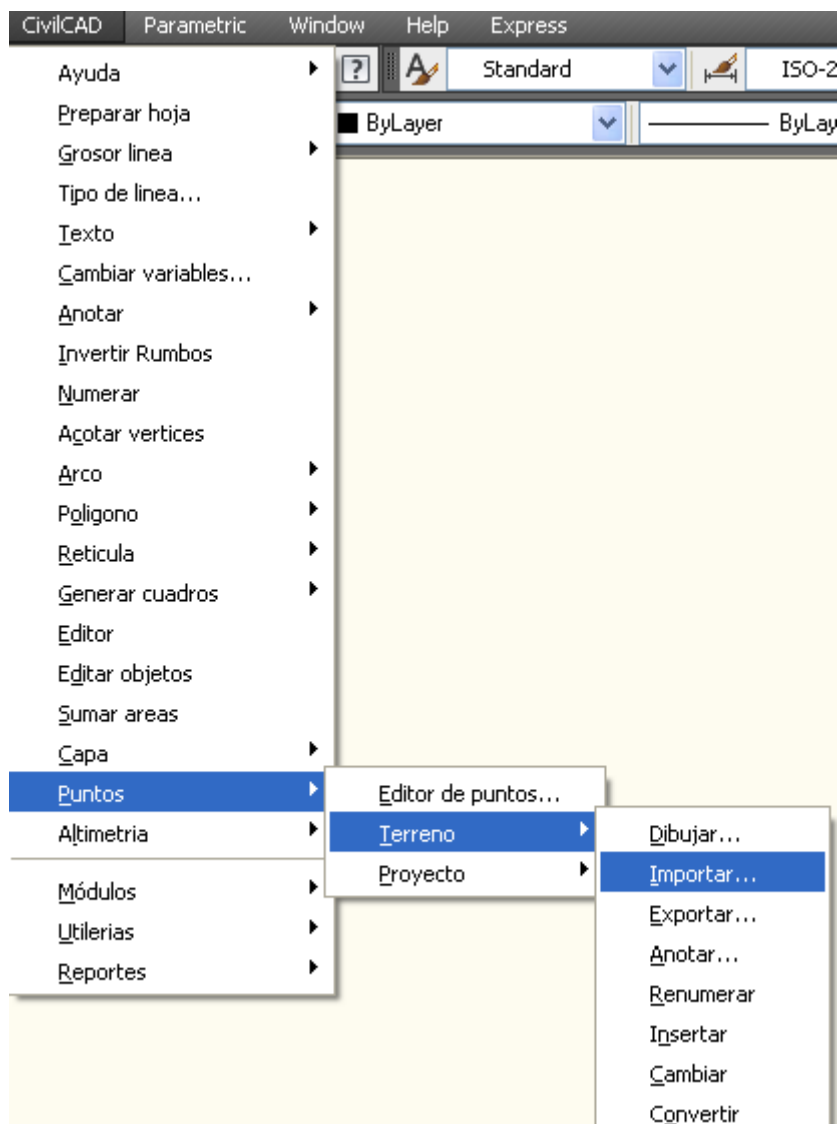




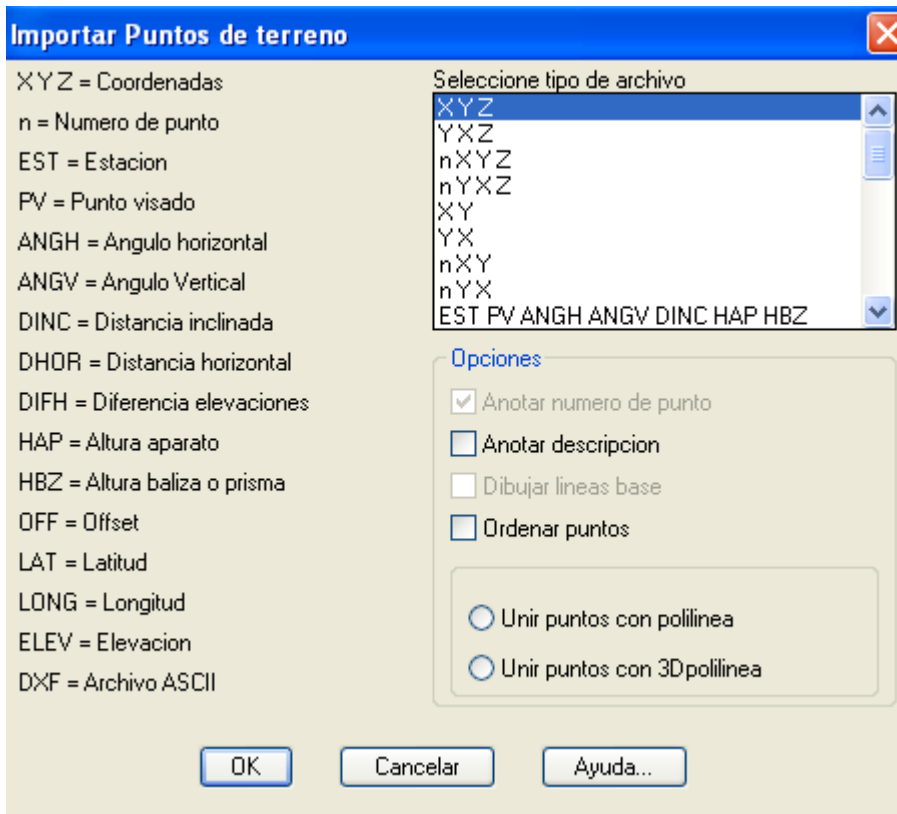
## Uso de CivilCad

### Paso 1: Importar puntos

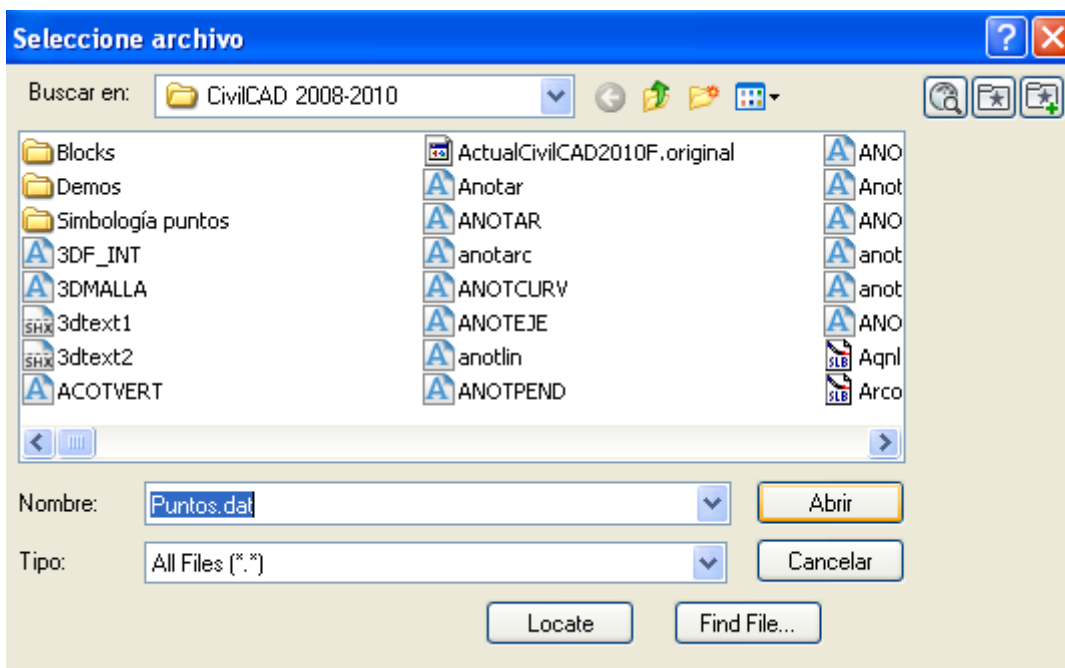
Usamos la ruta CivilCad/Puntos/Terreno/Importar/ Seleccionar opción de captura de puntos.



Defina el formato en que los guardo. (En este ejemplo x, y, z)



Busque el archivo llamado puntos.dat donde están los puntos.



Buscar en c:/civilcad el archivo puntos.dat

Aceptar

**Paso 2. Dibujar Triangulación**



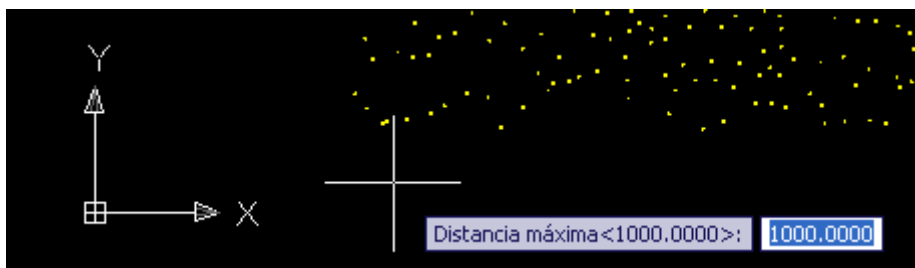
Civilcad/altimetría/triangulación/terreno

Altimetría	Triangulación	Terreno
Módulos	3D Malla	Proyecto
Utilerías	Curvas de nivel	Invertir
Reportes	Eje de proyecto	Ordenar
	..	.

Nos preguntará si a partir de curvas o puntos en este caso selecciona puntos con la opción p



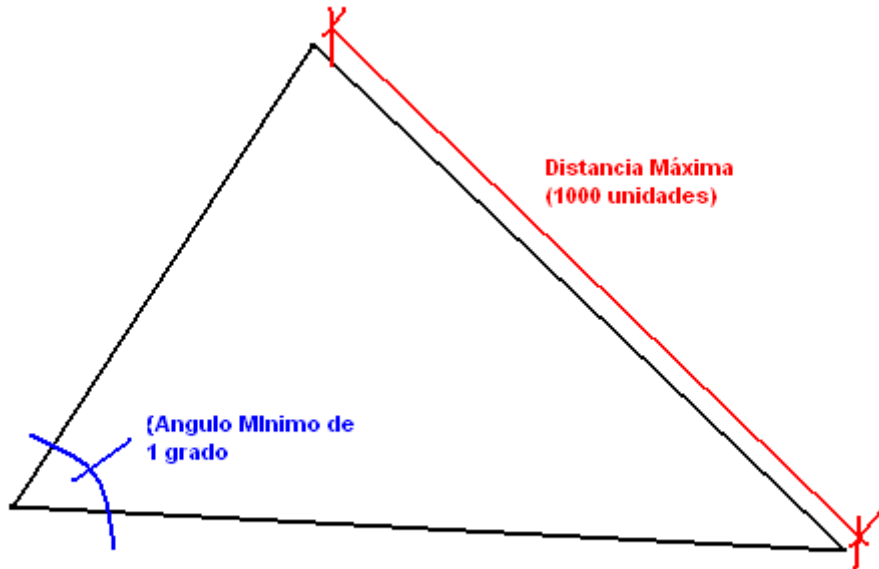
Luego nos pregunta la distancia máxima



Angulo mínimo 1

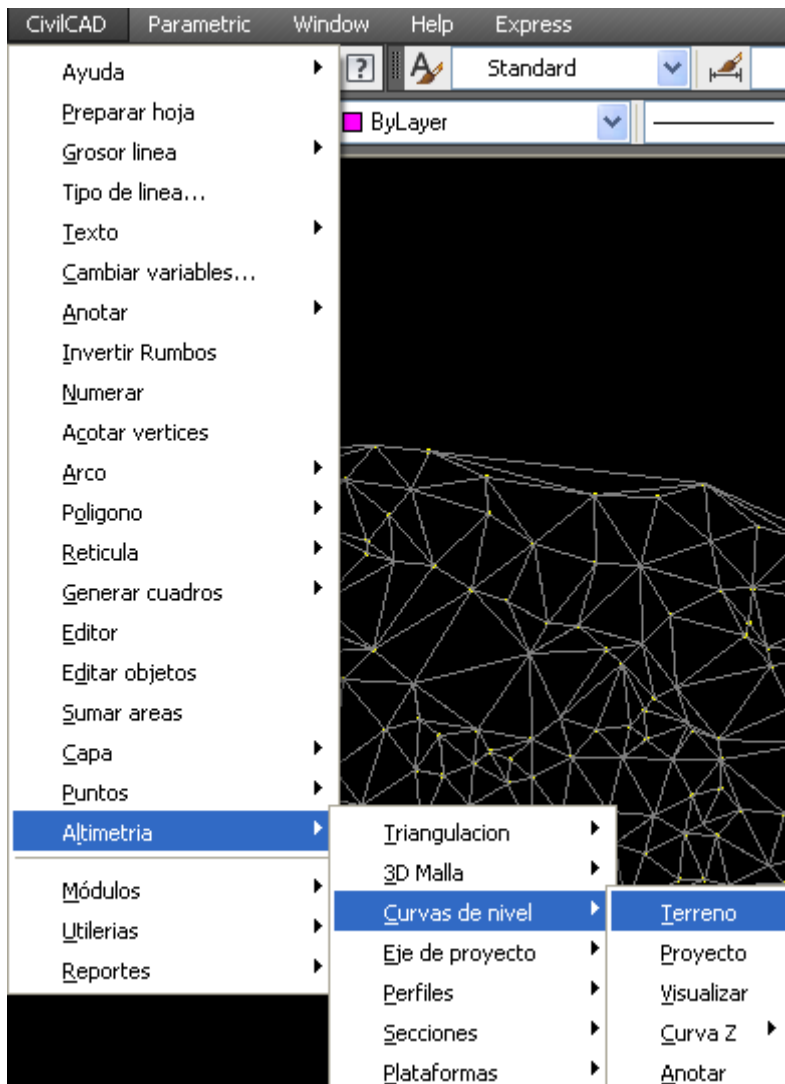


Nota: Estos valores sirvan para limitar la creación de muchos triángulos limitando la distancia máxima y el ángulo mínimo para su formación.



***Paso 3: Dibujar curvas de Nivel***

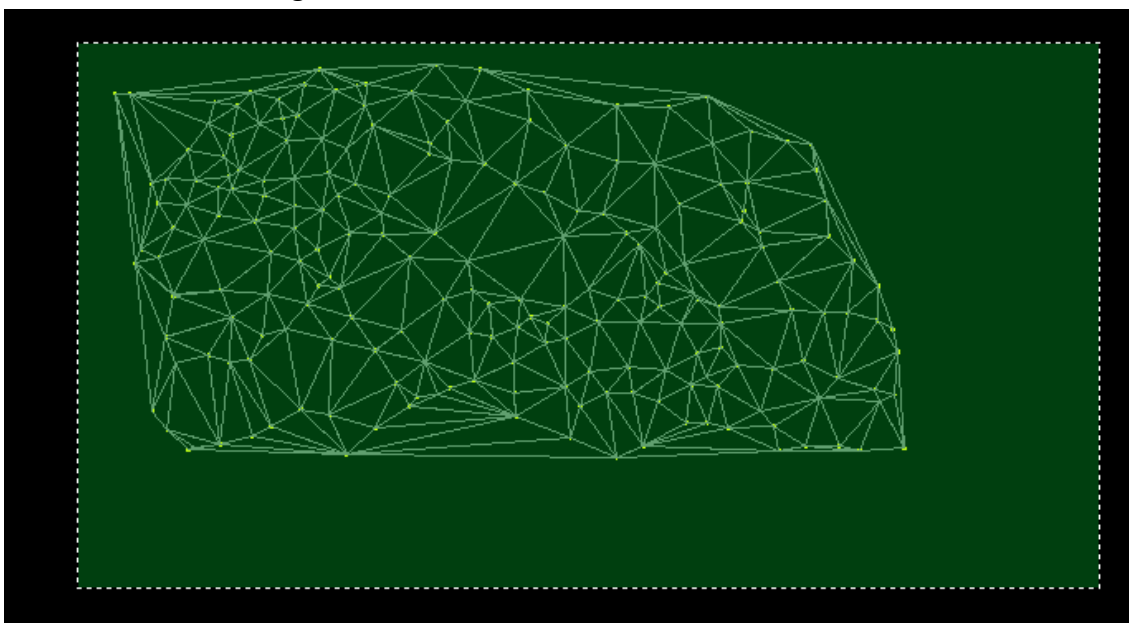
Civilcad/Altimetría/Curvas de Nivel/Terreno



Ahora se definirán los intervalos de curvas (Múltiplos de cinco), colores, nombre del layout



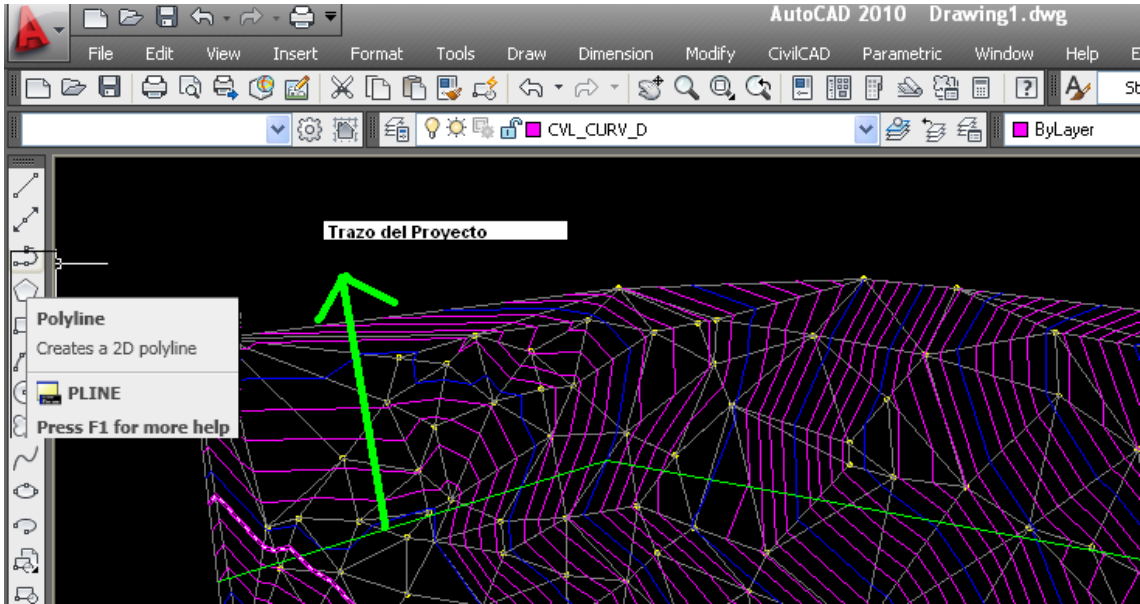
Seleccionamos la triangulación:



#### **Paso 4: Trazo de eje de proyecto**

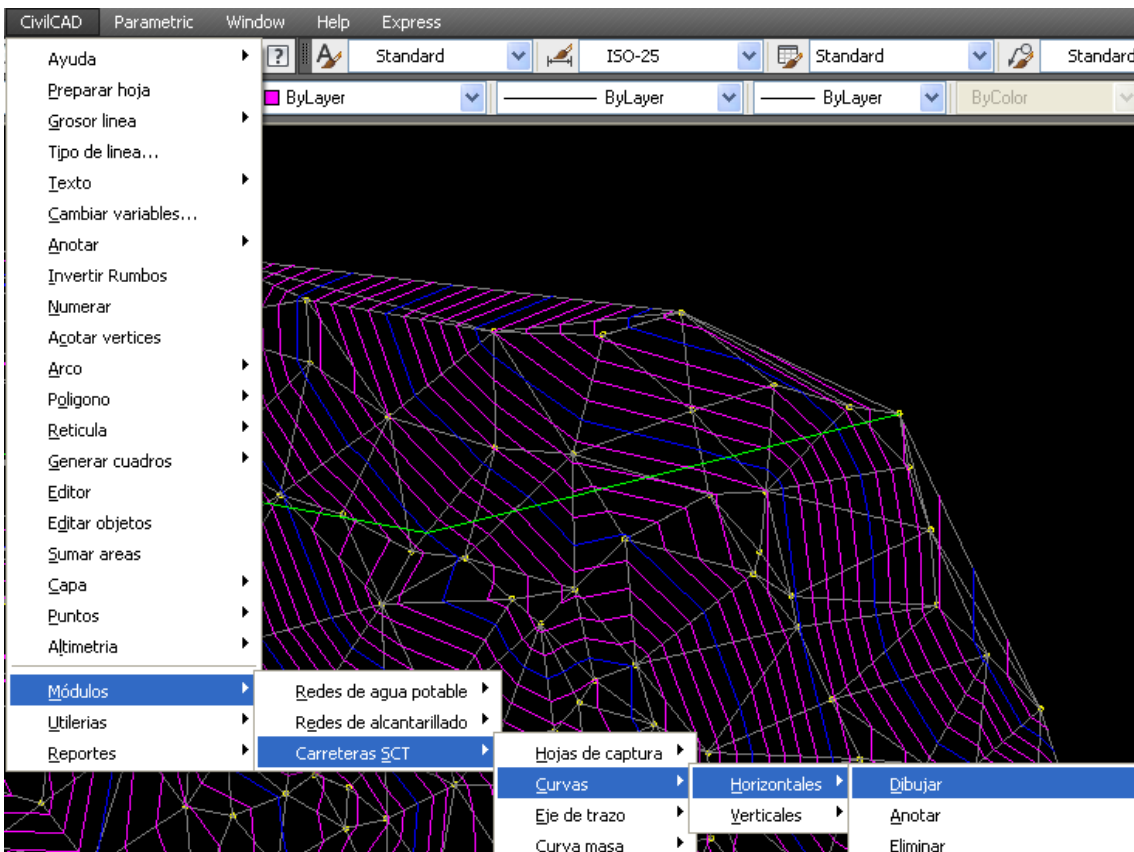
Dibujar trazo de curvas con polilínea (Civil trae integrado tres módulos, para el módulo de carreteras debe de usar polilínea) .

No debe de salirse del terreno ya que después civilcad dará error en trazo de secciones.



**Paso 5: Dibujo de curvas horizontales**

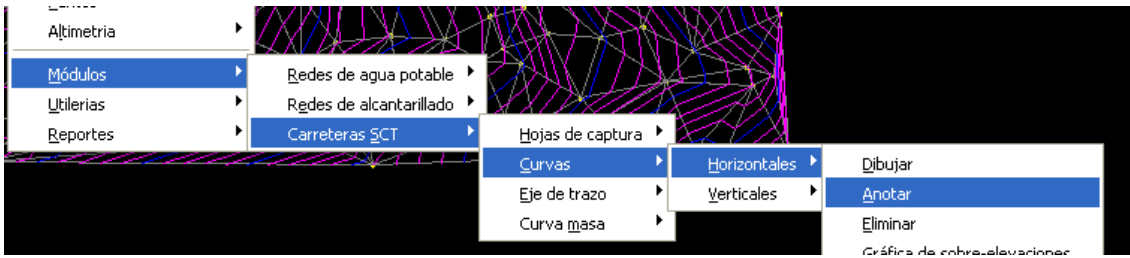
**Civilcad/modulos/carreteras SCT/Curvas/Horizontales/Dibujar**



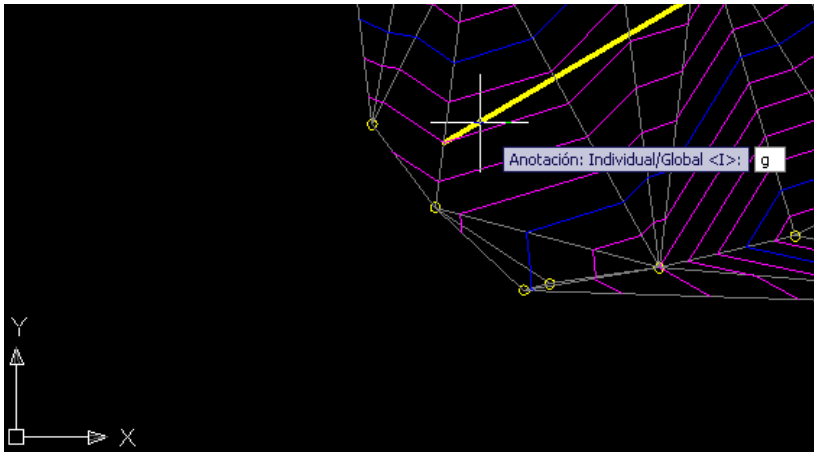
Introducimos puntos de inflexión o PI sobre la polilínea



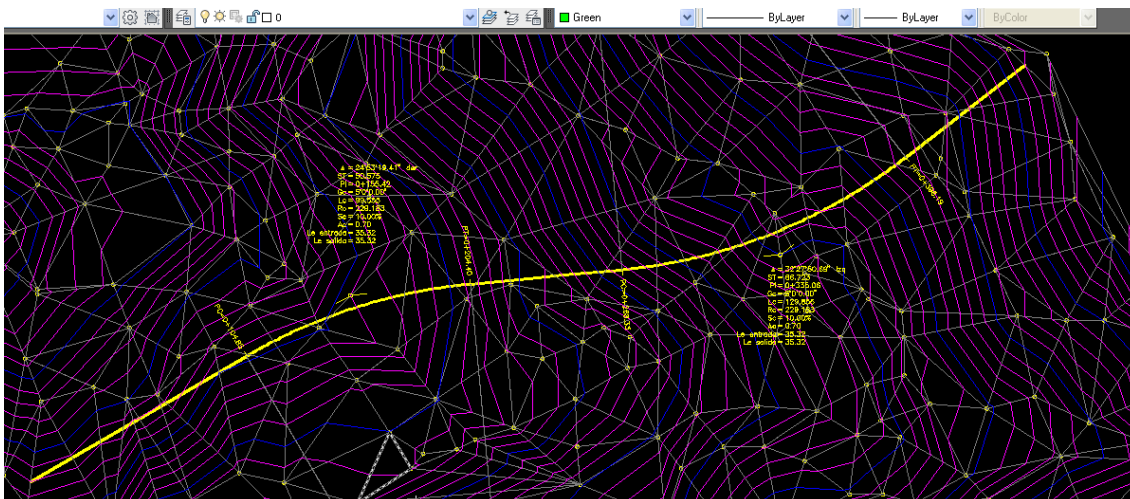




Este proceso es para que se etiqueten los datos de curvas. Es recomendado realizarlo lo mas cercano al origen (0,0,0)



Selecciona el eje/ anotación global/Angulo de rotación cero. Observa como resulta el valor de curva.

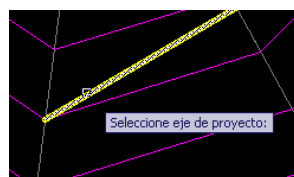
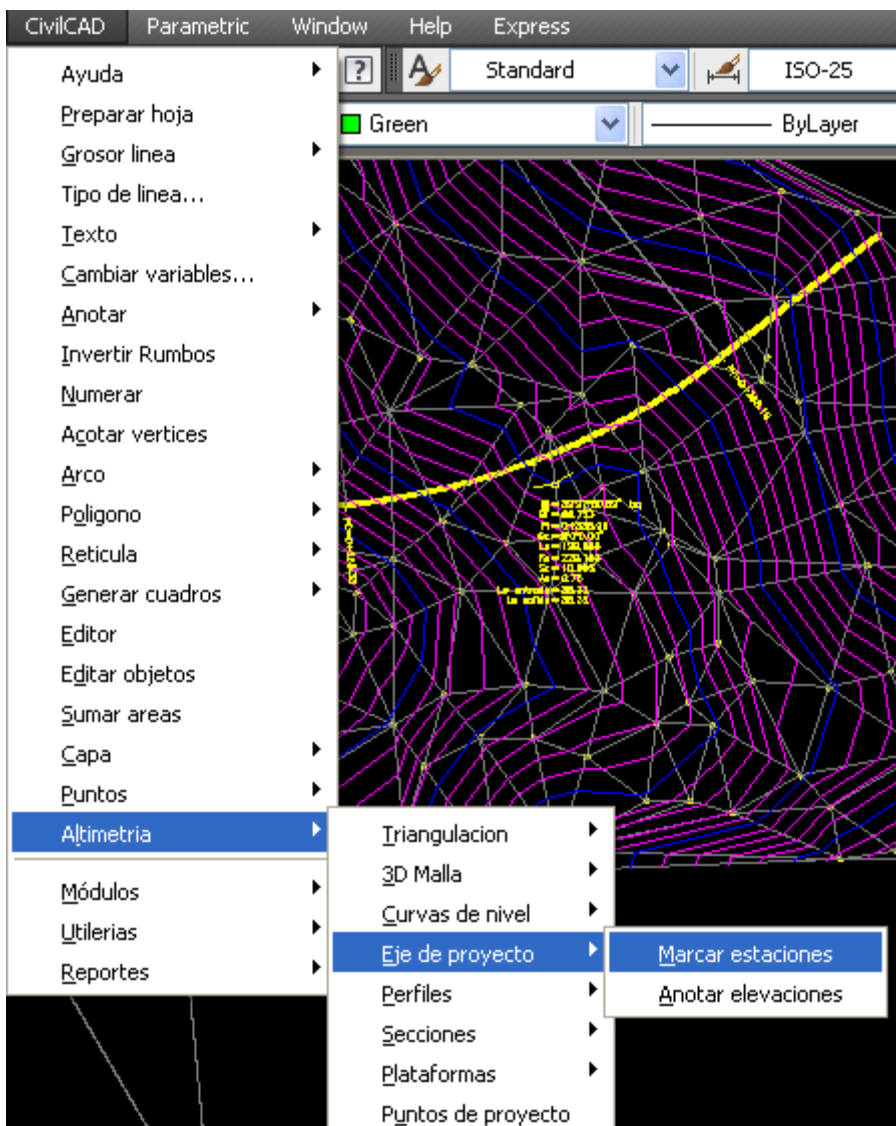


Ahora vamos a marcar los cademientos o estaciones.

**Paso 7. Anotar cadenamieto**

Civilcad/altimetría/eje de proyecto/marcar estaciones

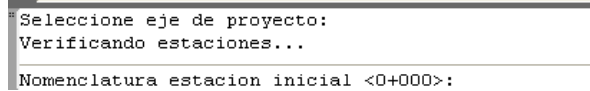
Luego revisa los parámetros de eje. (En los ejes indica un intervalo de 20 m)



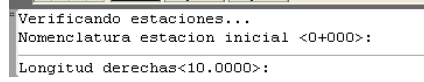
Selecciona el eje de proyecto lo mas cercano al origen



Define nomenclatura inicial



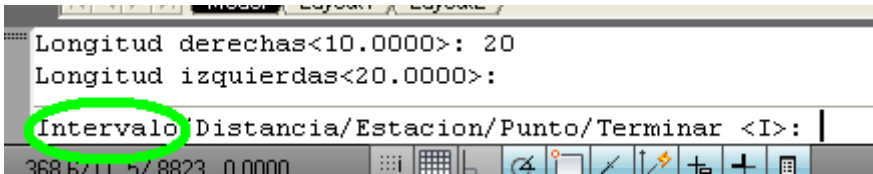
Define longitud a derecha e izquierda (20m)



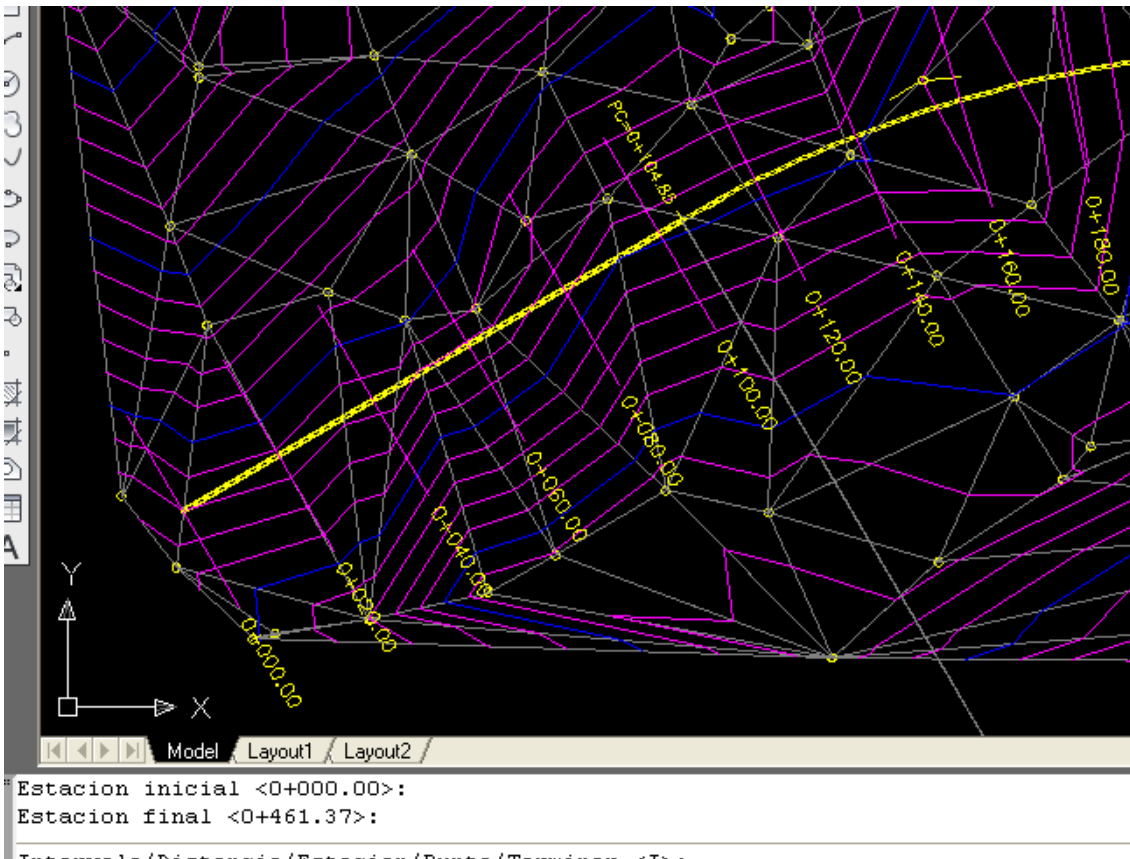
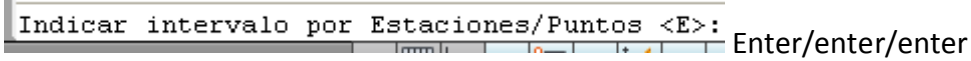
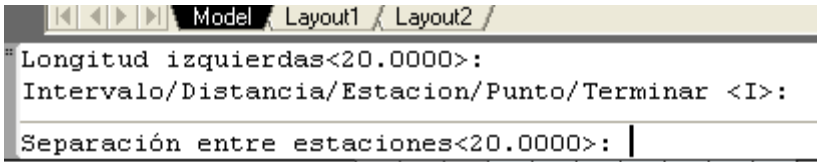


Define los intervalos entre estaciones seleccionando la opción I/Enter.

(Puedes establecer distancias o otros parámetros)

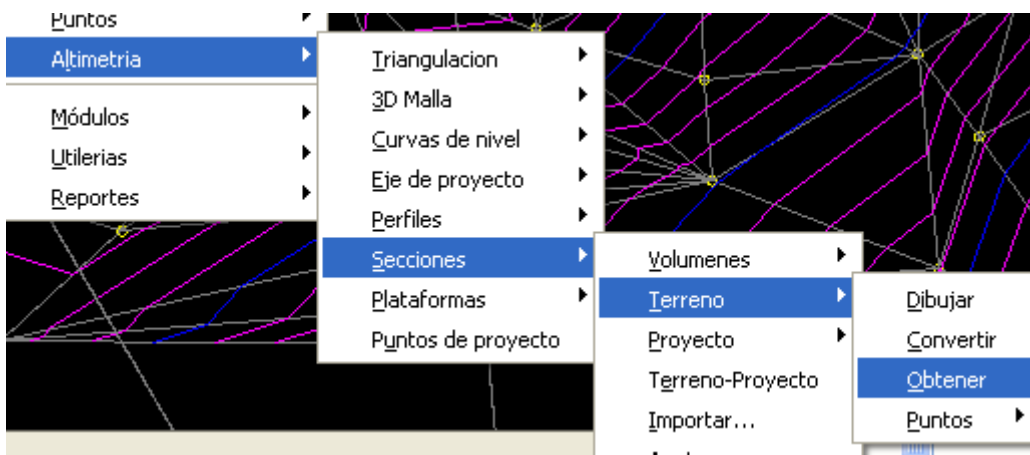


Define los intervalos a cada 20 metros

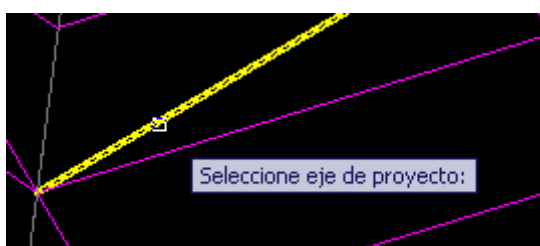


**Paso 8. Obtener secciones del terreno natural**

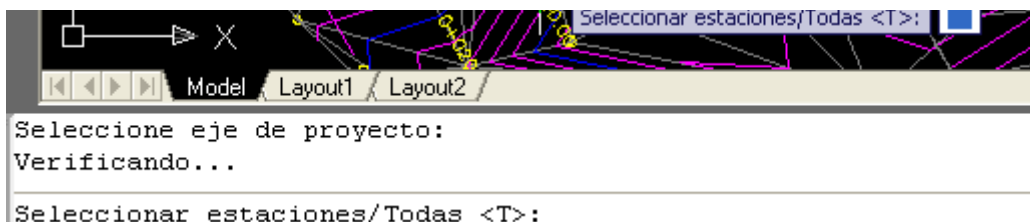
Civilcad/altimetría/secciones/obtener



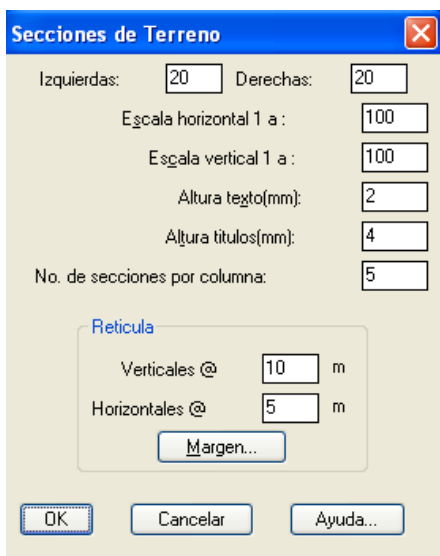
Selecciona eje de proyecto



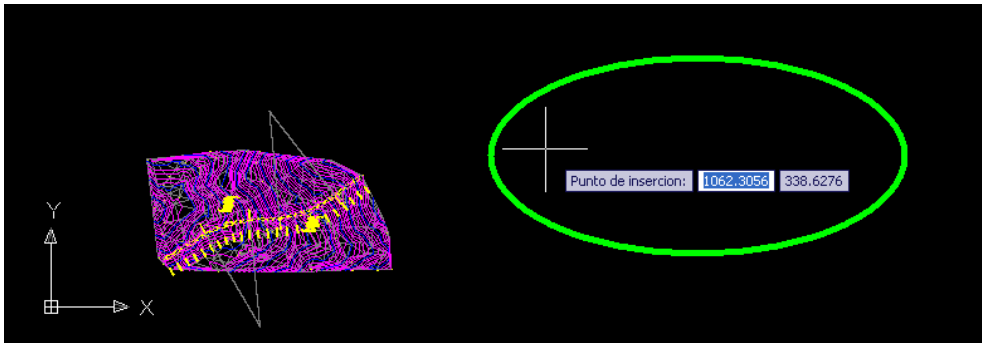
Selecciona todas las estaciones (T)



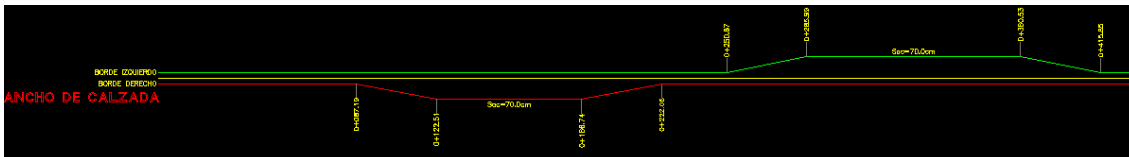
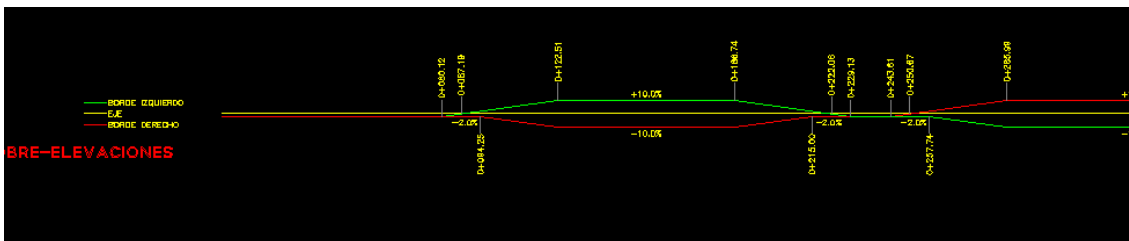
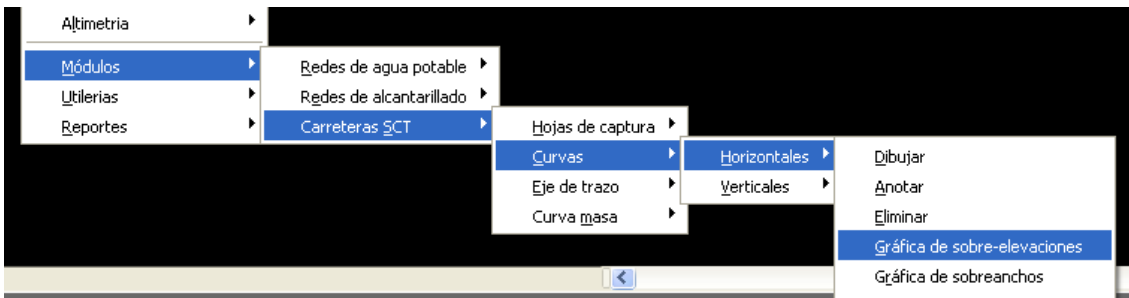
Ahora define el ancho de secciones y la escala a utilizar.



Finalmente define el punto de intersección en un lugar limpio.

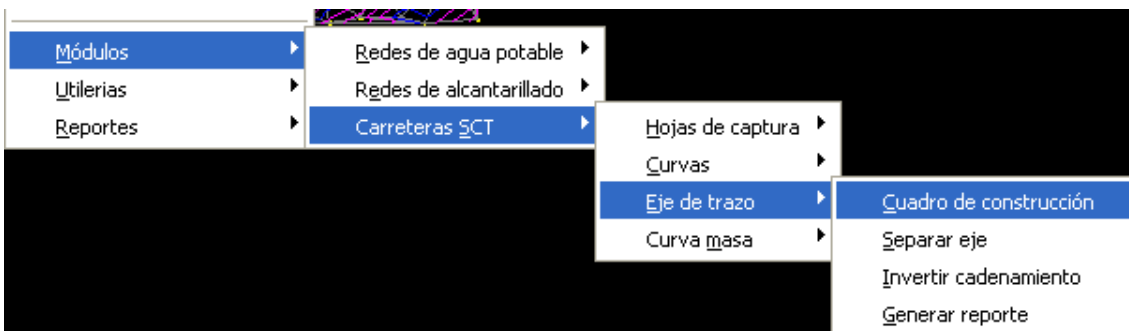


Igual puedes pedir los gráficos de terreno, natural, sobre elevaciones desde:



**Paso 9. Dibujar cuadro de construcción**

Civilcad/modulos/carreteras SCT/Eje de trazo/Cuadro de construcción



Seleccionamos eje de proyecto

Define las coordenadas de X y Y que definen el tamaño del cuadro



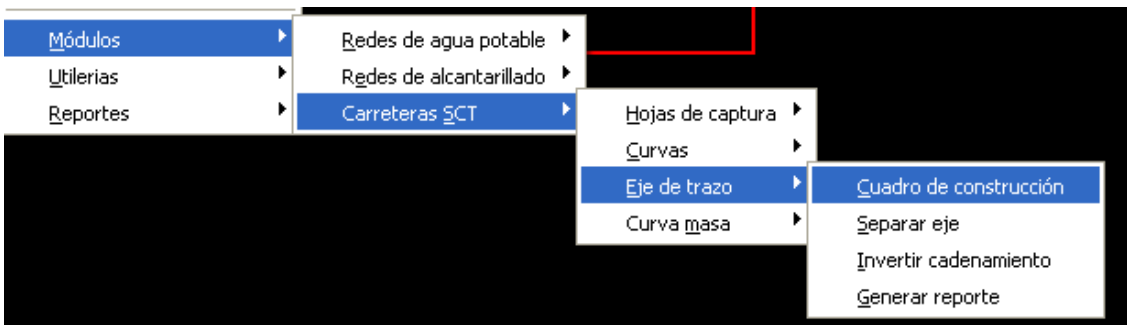
Coordenada inicial X <242.5822>:

Coordenada inicial Y <101.6896>:

Define punto de intersección y aparecerá:

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
PST=0+000.00	PC=0+104.85	N 59°43'26.52" E	104.851	PST=0+000.00 PC=0+104.85	242.5822	101.6896
PC=0+104.85	PT=0+204.40	N 72°10'06.22" E Δ = 24°53'19.41" der Rc = 229.183	98.774 Lc = 99.555 ST = 50.575	PT=0+204.40 PI=0+155.42	427.1614 376.8096	184.7985 180.0502
PT=0+204.40	PC=0+268.33	N 84°36'45.92" E	63.932	PC=0+268.33	490.8108	190.8009
PC=0+268.33	PT=0+398.19	N 68°22'50.58" E Δ = 32°27'50.69" izq Rc = 229.183	128.126 Lc = 129.856 ST = 66.723	PT=0+398.19 PI=0+335.06	609.9237 557.2389	238.0074 197.0653
PT=0+398.19	PST=0+461.37	N 52°08'55.23" E	63.180	PST=0+461.37	659.8108	276.7754
LONGITUD = 461.374m						

**Paso 10. Dibujar cuadro de construcción**



Selecciona eje de proyecto

Define las coordenadas del cuadro que definen el tamaño del mismo (X, Y)

Seleccione eje de proyecto:  
 Coordenada inicial X <242.5822>:  
 Coordenada inicial Y <101.6896>:

Define el punto de intersección y aparecerá:



CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
PST=0+000.00	PC=0+104.85	N 59°43'28.52" E	104.851	PST=0+000.00	242.5822	101.6896
PC=0+104.85	PT=0+204.40	N 72°10'08.22" E Δ = 24°53'19.41" der Rc = 229.183	98.774 Lc = 99.565 ST = 50.575	PT=0+204.40 PI=0+155.42	427.1614 376.8096	184.7985 180.0502
PT=0+204.40	PC=0+268.33	N 84°36'45.92" E	63.932	PC=0+268.33	490.8108	190.8009
PC=0+268.33	PT=0+398.19	N 68°22'50.58" E Δ = 32°27'50.69" izq Rc = 229.183	128.126 Lc = 129.856 ST = 66.723	PT=0+398.19 PI=0+335.06	609.9237 557.2389	238.0074 197.0653
PT=0+398.19	PST=0+461.37	N 52°08'55.23" E	63.180	PST=0+461.37	659.8108	276.7754
LONGITUD = 461.374m						

**Paso 10: Dujar perfil de terreno natural**

Civilcad/altimetría/perfiles/terreno/dibujar



Selecciona eje que es el que hemos contruido

Eje/Puntos/Manual/Archivo/3dpolilinea <E>:

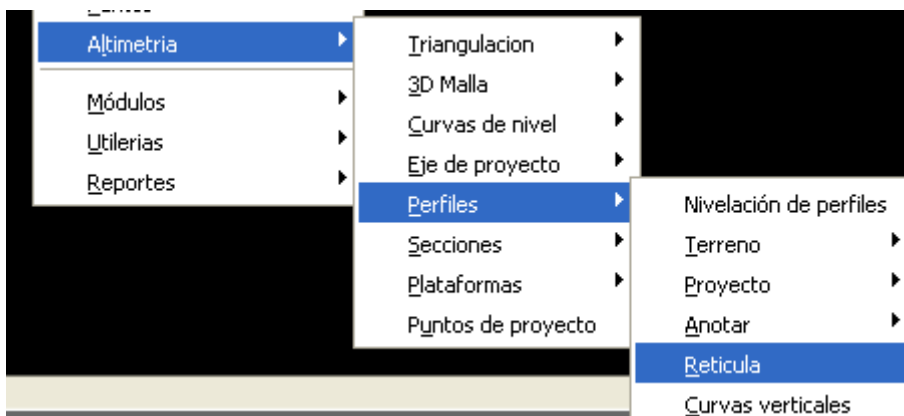
Define escala horizontal y vertical y la posición que tendrá:

Escala horizontal 1 a <1000.0000>:  
Escala vertical 1 a <1000.0000>:  
Posicion:

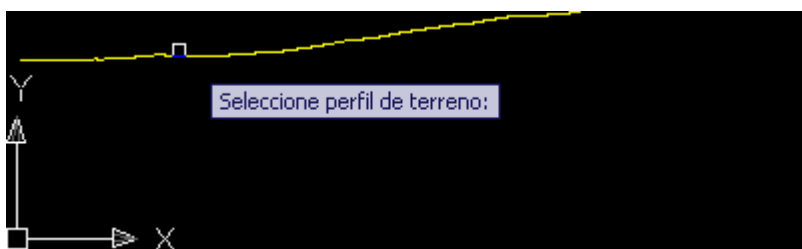


**Paso 11: Dibujar reticula de perfil**

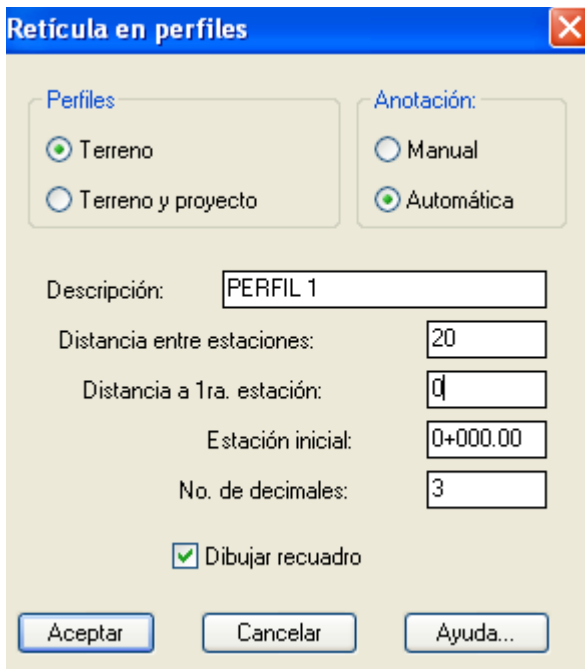
Civilcad/altimetría/perfiles/reticula



Selecciona perfil

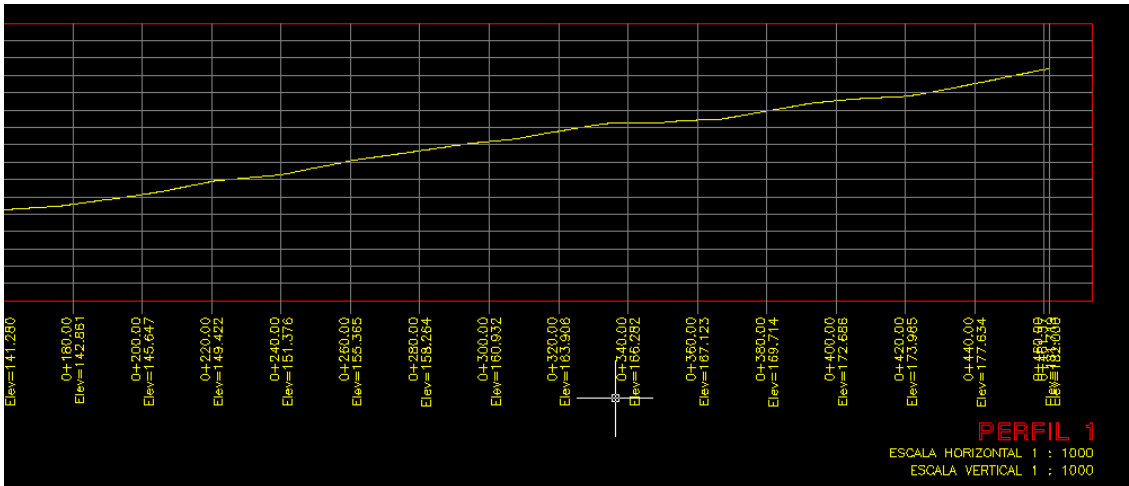


Define nombre de estación inicial, estaciones



Mante selecciona la opción dibujar cuadro





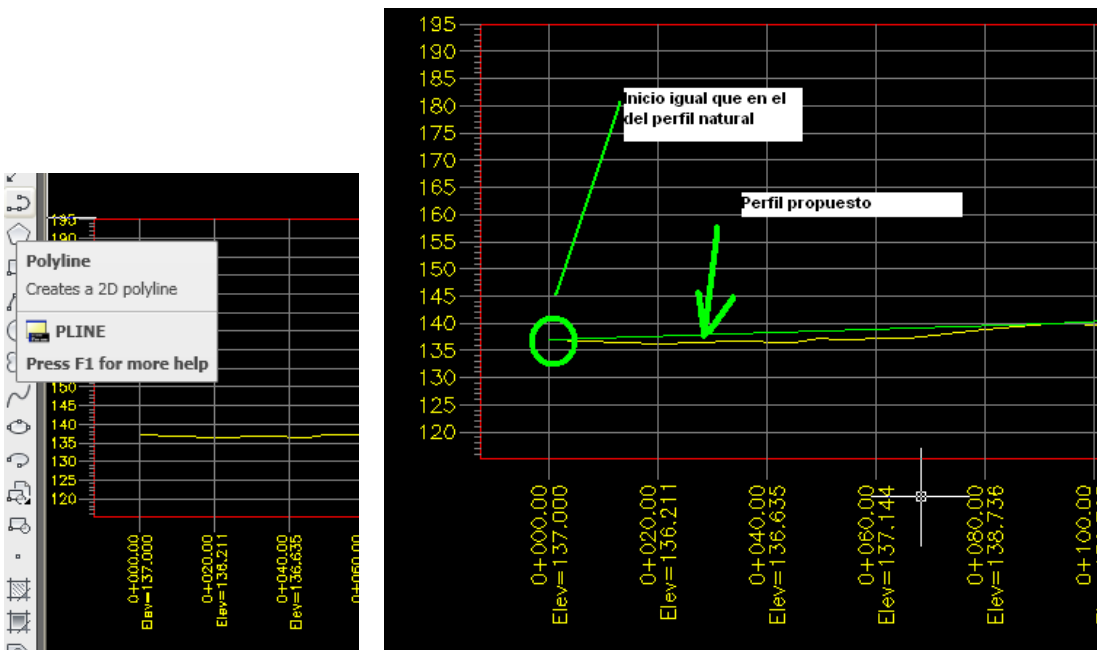
Haz una copia de la retícula para trabajar con uno donde propongamos perfil de proyecto.

**Importante: Debes de trabajar sobre los originales y conservar las copias.**

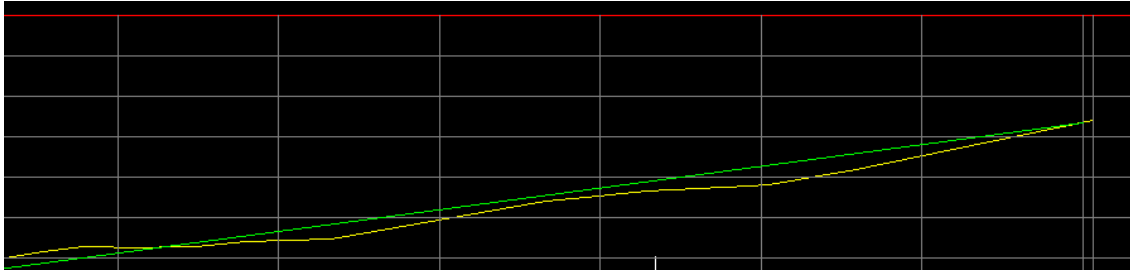
**Paso 12: proponer perfil del proyecto**

Usando polilínea, y teniendo cuidado que el perfil de proyecto debe de iniciar exactamente en línea vertical, en el mismo cadenamiento de perfil de terreno natural.

Debe terminar en el mismo cadenamiento de perfil de terreno natural.



Para este ejemplo se hizo una sola curva vertical, en el caso práctico puedes trazar los valores necesarios.

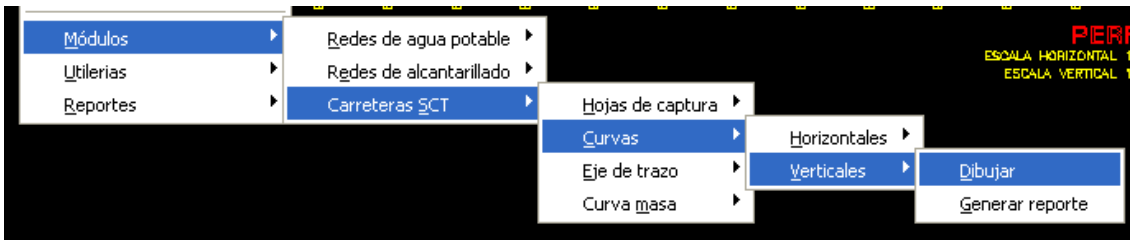


Importante: debes terminar el perfil a la misma altura del terreno natural.

**Paso 13: dibujar curvas verticales**

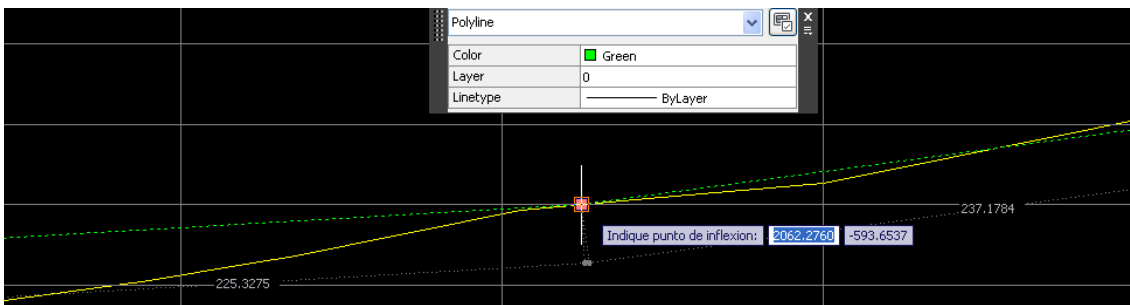
Civilcad/Modelos/Carreteras SCT, Curvas verticales/dibujar

Selecciona perfil de proyecto



Selecciona los puntos de inflexión generados en tu perfil (Donde se unen las líneas)

Si no puedes ver los puntos de inflexión selecciona la polilínea y veras los puntos de cambio



Define los parámetros del trazo de curva



**Curvas verticales** [X]

Vel. proyecto(km/h):

Tiempo de reacción(seg):

Parámetro K(m/%):

**Parámetros de visibilidad**

Altura del ojo(m):

Altura del objeto(m):

Altura de los faros(m):

Pendiente del haz luminoso(%):

**Parámetros de rebase**

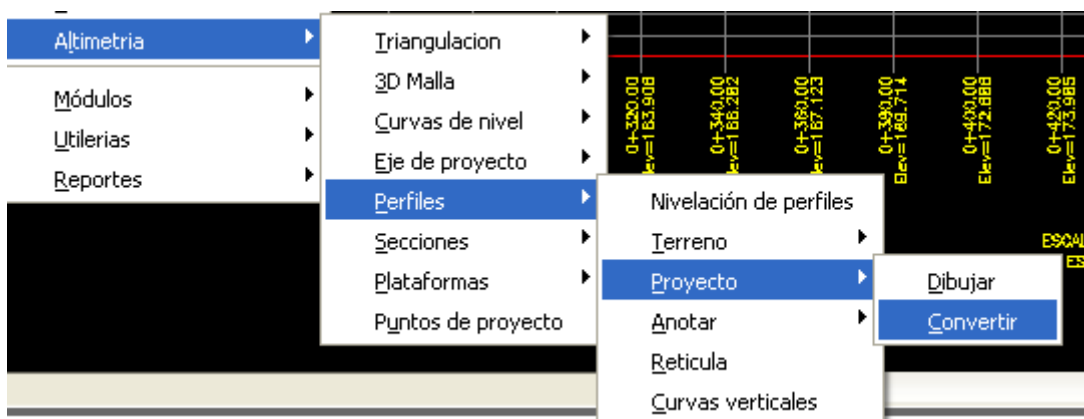
Altura del ojo(m):

Altura del objeto(m):

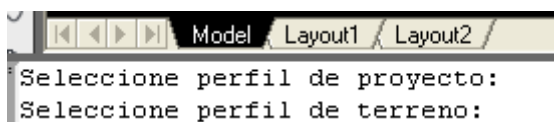
Long. horizontal de curva(m):

Long. por parámetro K: 77.16

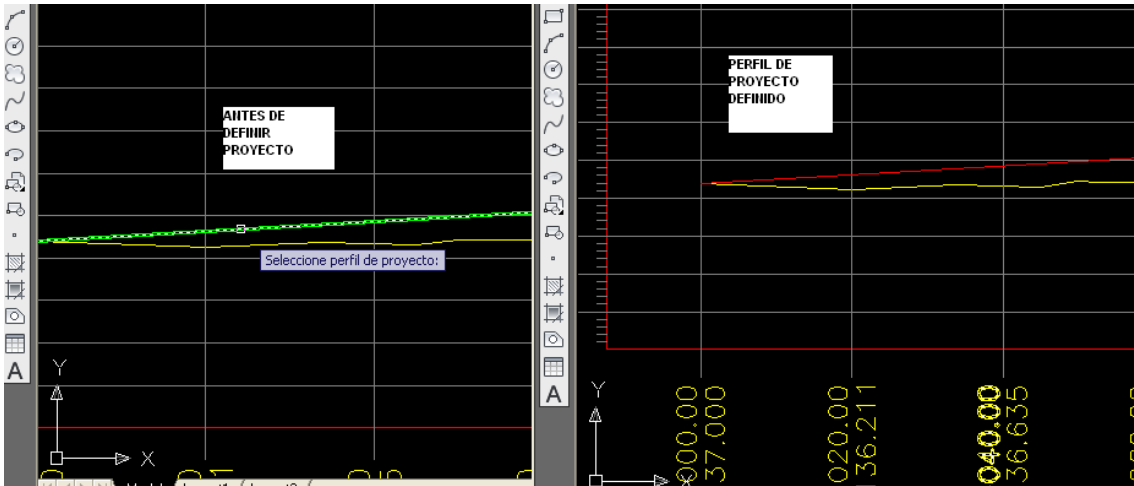
**Paso 14: Reconocer (Convertir) el perfil propuesto como perfil de proyecto**



Selecciona perfil de proyecto y perfil de terreno.



Si estaba de otro color ahora la línea te aparecerá de color rojo.

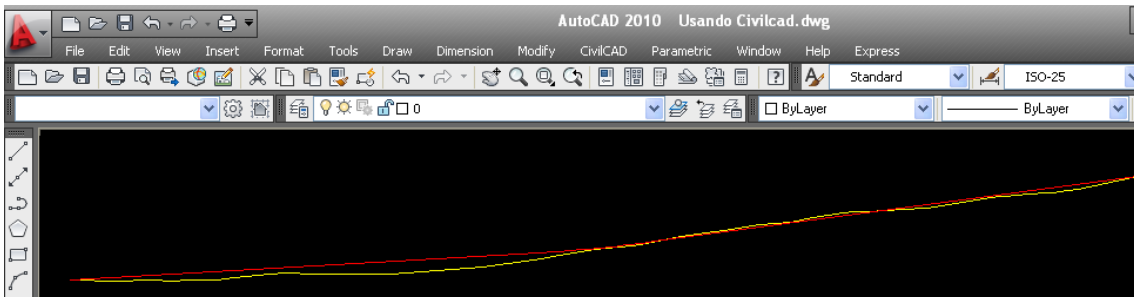


**Paso 15: Dibujar retícula de perfiles de terreno natural y proyecto**

Civilcad/altimetría/perfiles retícula.

**Antes debes de borrar la retícula existente y sólo dejar los perfiles de proyecto y terreno natural existentes.**

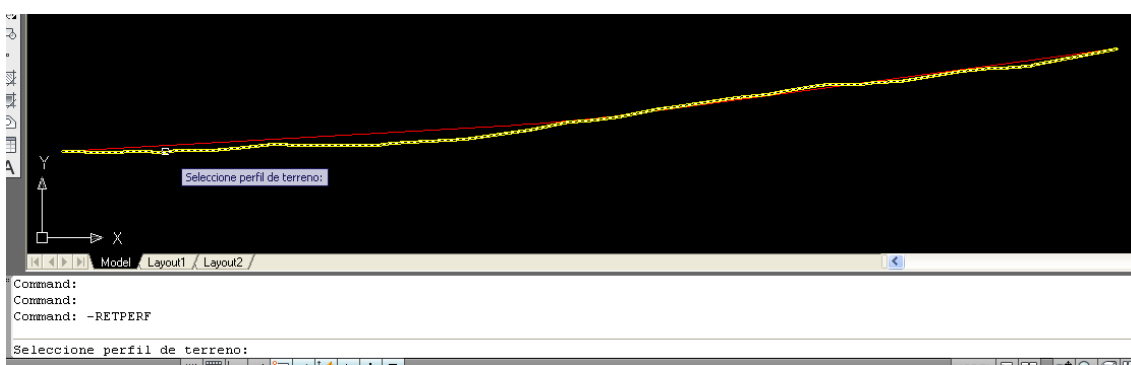
(Selecciona toda y con tecla shif selecciona las polilíneas de terreno natural y de proyecto para que esta se deseleccionen/suprimir)



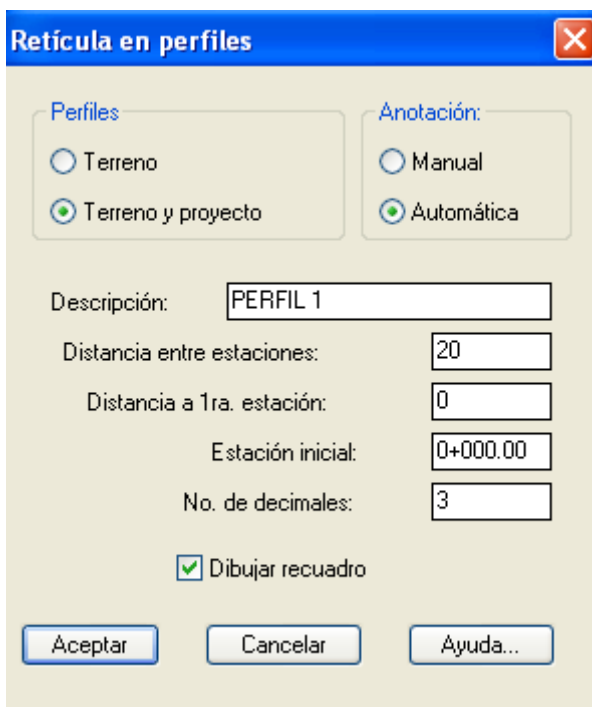
Civilcad/altimetría/perfiles/retícula



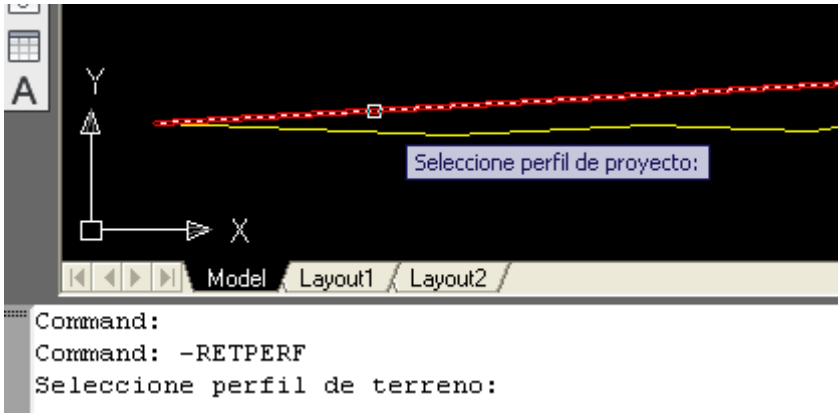
Selecciona perfil del proyecto



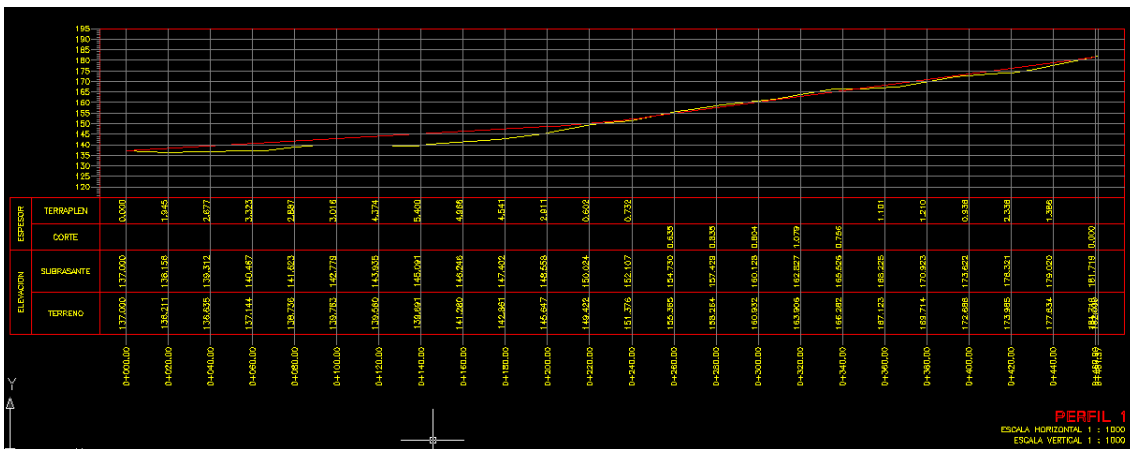
En el cuadro de propiedades selecciona que muestra perfil y proyecto (Puedes cambiar escalas, nombre, estaciones)



Ahora selecciona perfil de proyecto

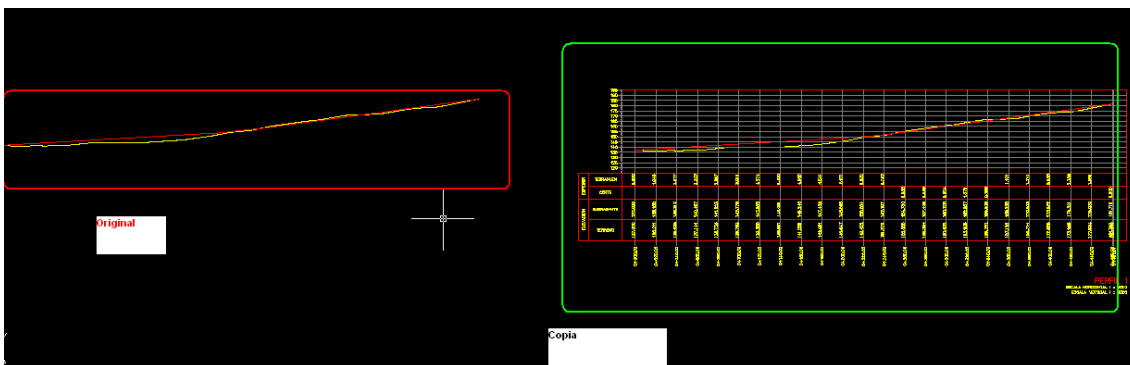


Deberá de resultar:



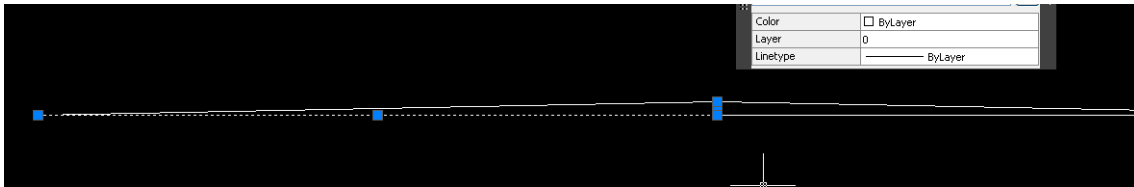
**Paso 16: Proponer sección de proyecto**

Antes haz una copia de resultado anterior, en original borra todas las líneas y sólo deja la línea de proyecto y terreno natural



Dibuja en autocad la sección propuesta. (4.5 m de longitud y bombeo de 2%)

Comando línea/activa ortho/4.5 a derecha/0.09 arriba/haz un espejo/une las líneas

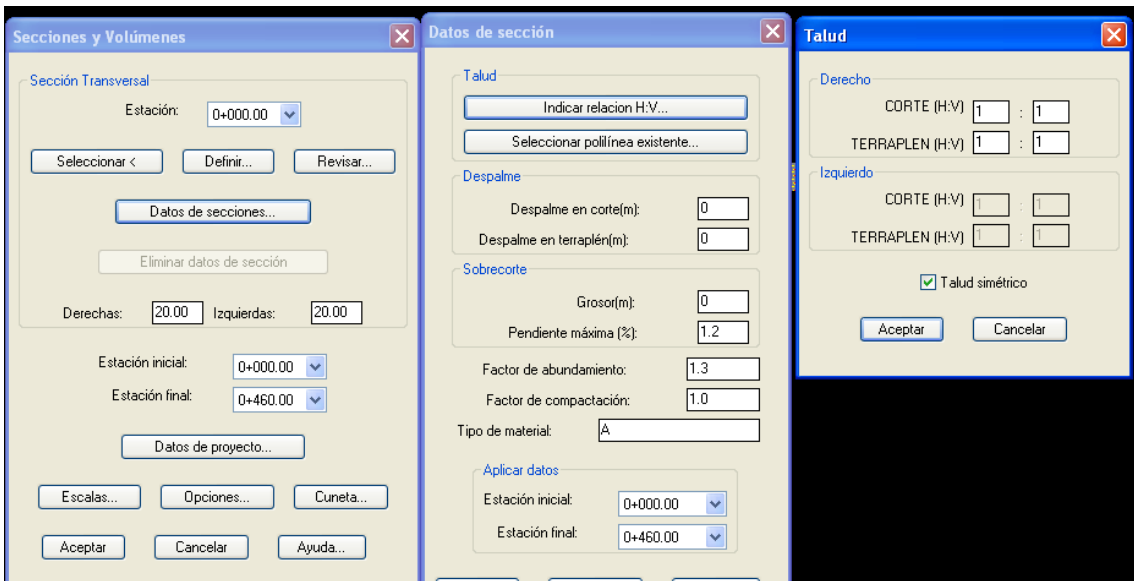


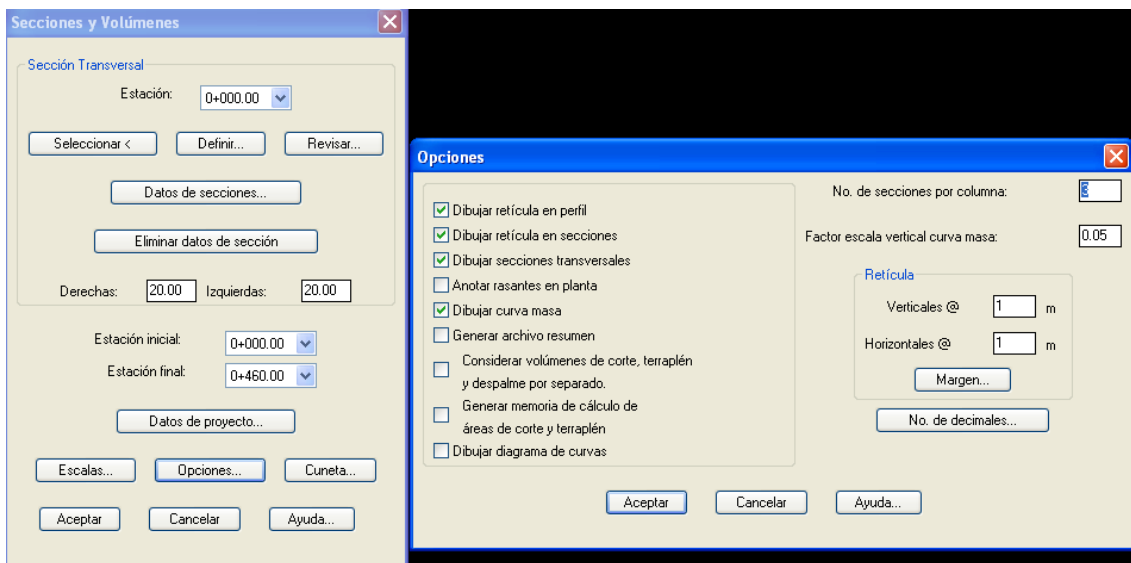
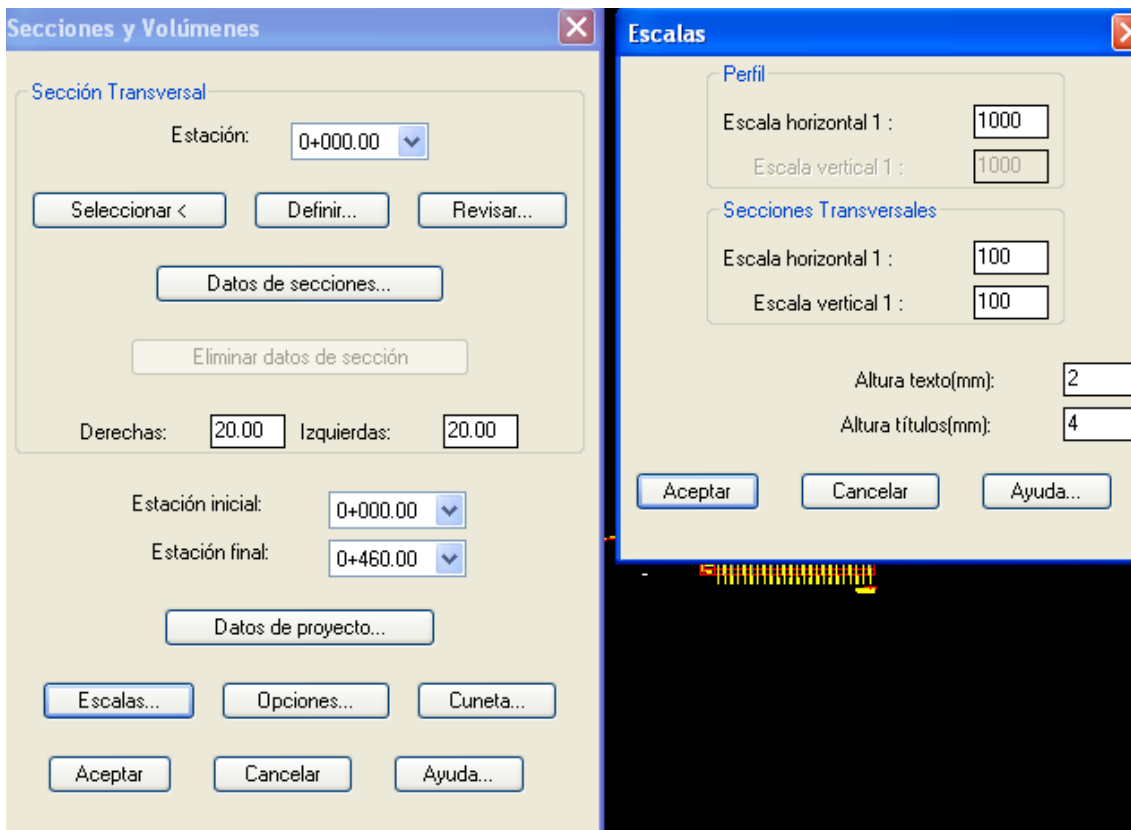
**Paso 17: Procesar eje**

**Civilcad/secciones/volumenes/procesar eje**



**Seleccione terreno y sección dibujada:**









**Secciones y Volúmenes**

Sección Transversal

Estación: 0+000.00

Seleccionar < Definir... Revisar...

Datos de secciones...

Eliminar datos de sección

Derechas: 20.00 Izquierdas: 20.00

Estación inicial: 0+000.00

Estación final: 0+460.00

Datos de proyecto...

Escalas... Opciones... Cuneta...

Aceptar Cancelar Ayuda...

---

**Definir Cuneta**

H1: 1 V1: 0.5  Incluir en corte

H2: 1 V2: 0.5  Incluir en terraplén

Aceptar Cancelar Ayuda...

Valor H2 incorrecto

**Secciones y Volúmenes**

Sección Transversal

Estación: 0+000.00

Seleccionar < Definir... Revisar...

Datos de secciones...

Eliminar datos de sección

Derechas: 20.00 Izquierdas: 20.00

Estación inicial: 0+000.00

Estación final: 0+460.00

Datos de proyecto...

Escalas... Opciones... Cuneta...

Aceptar Cancelar Ayuda...

---

**Datos de proyecto**

Obra: Civillcad

Nombre de eje: Eje Principal

Autor: Ing. Sergio Navarro Hudiel

Ordenada inicial curva masa: 10000

Volumen inicial de corte: 0

Volumen inicial de terraplén: 0

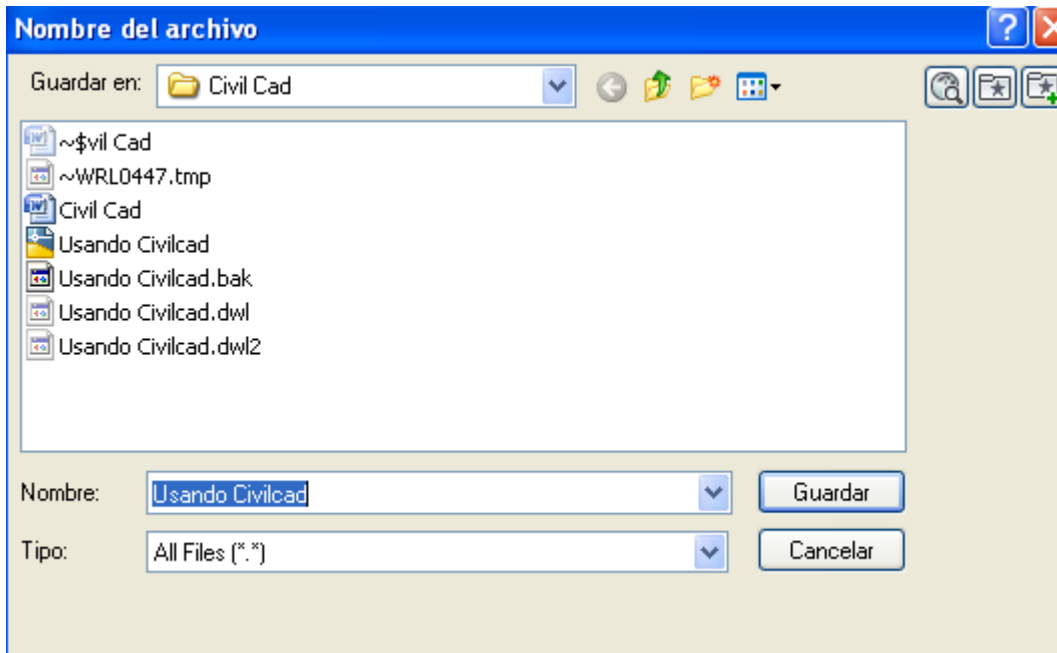
Factor de abundamiento en corte: 1.3

Factor de abundamiento en terraplén: 0.9

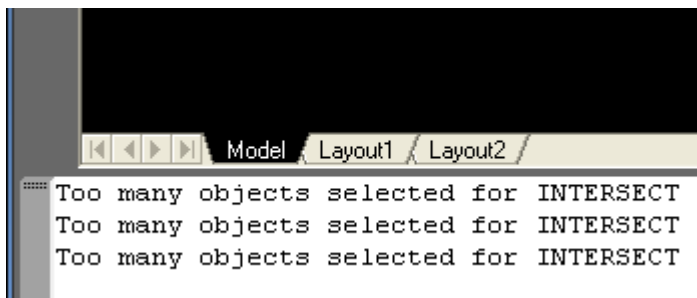
Aceptar Cancelar Ayuda...

Factor de compactación incorrecto.

Define ruta de los cálculos:



Espera que autocad calcule:



Genera un archivo de Excel:

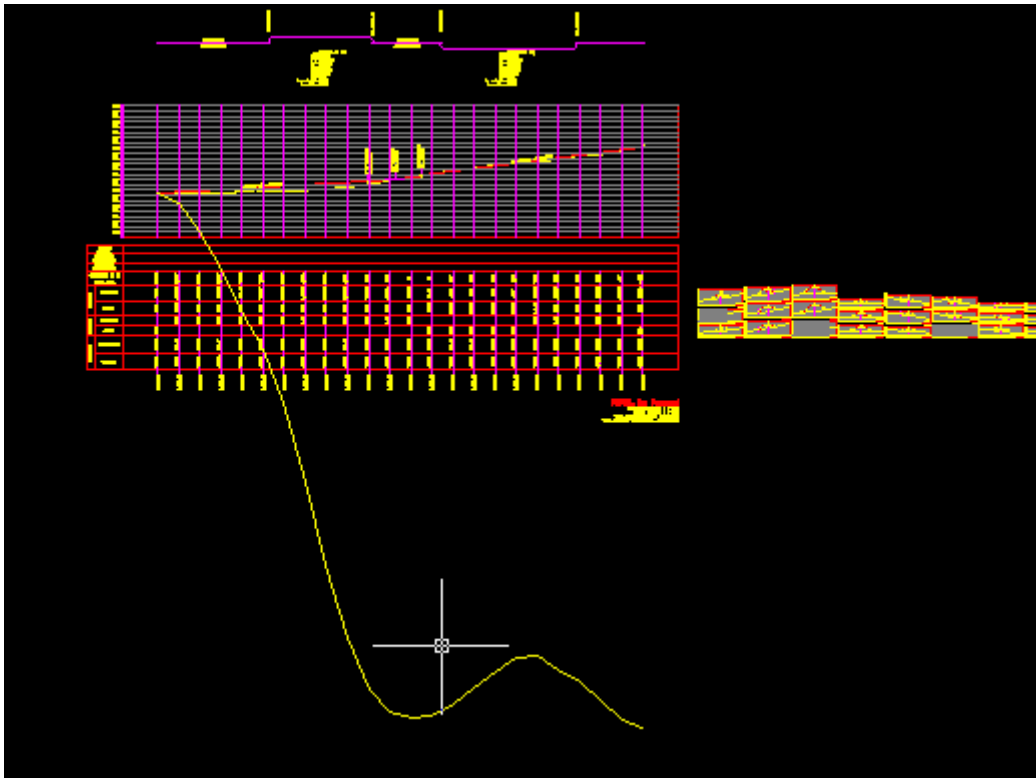


**ELEVACIONES Y ESPESORES DE TERRENO Y SUBRASANTE**  
 Obra: Civillcad  
 Eje Principal  
 Autor: Ing. Sergio Navarro Hudiel

ESTACION	ELEVACIONES(M)		ESPESORES(M)	
	TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN
0+000.00	137.00	137.00		0.00
0+020.00	136.21	138.16		1.94
0+040.00	136.63	139.31		2.68
0+060.00	137.14	140.47		3.32
0+080.00	138.74	141.62		2.89
0+100.00	139.76	142.78		3.02
0+120.00	139.56	143.93		4.37
0+140.00	139.69	145.09		5.40
0+160.00	141.28	146.25		4.97
0+180.00	142.86	147.40		4.54
0+200.00	145.65	148.56		2.91
0+220.00	149.42	150.02		0.60
0+240.00	151.38	152.11		0.73
0+260.00	155.36	154.73	0.64	
0+280.00	158.26	157.43	0.83	
0+300.00	160.93	160.13	0.80	
0+320.00	163.91	162.83	1.08	
0+340.00	166.28	165.53	0.76	
0+360.00	167.12	168.22		1.10
0+380.00	169.71	170.92		1.21
0+400.00	172.69	173.62		0.94
0+420.00	173.98	176.32		2.34
0+440.00	177.63	179.02		1.39

Autocad interface: Elevaciones | Sobreelevaciones y ampliaciones | Estacado | Resumen

En autocad se abran generado los diagramas de masas, secciones y todas las selecciones indicadas.



- Note que su diagrama de masa es de mucho relleno, dado que en el trazo de ejemplo empleado es necesario este efecto.

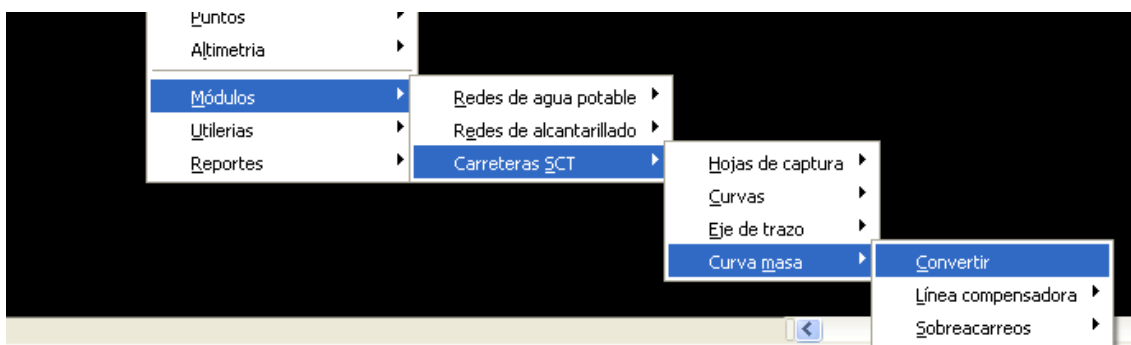
### 18. Analizar y crear reporte de diagrama de masa

#### Diagrama de masas:

Podemos trabajar el diagrama de masa y crear las líneas compensadoras.

Cuando esta sube estoy cortanto, por tanto sube la línea de diagrama de masa. carreo es el volumen por la distancia entre centroides.

Vamos a convertir o decirle al programa cual es la curva de masa:



Seleccionamos la curva



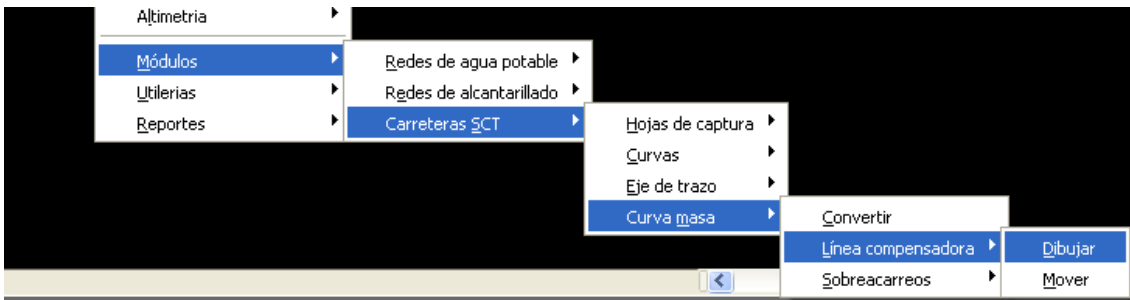
Definimos escala vertical, horizontal y ordenada inicial.



```

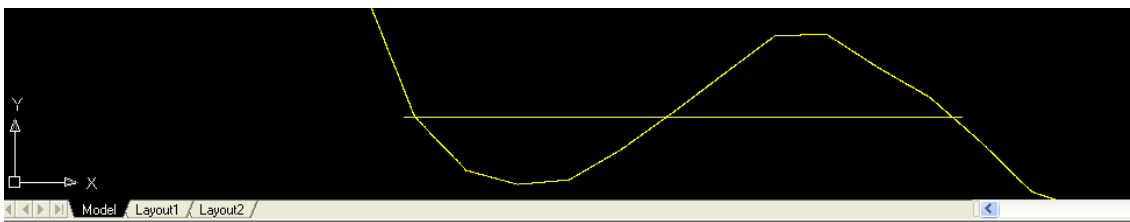
Escala horizontal 1 a: <1000.0000>:
Escala vertical 1 a : <10000.0000>:
Ordenada inicial curva masa <10000.0000>:
    
```

Definimos línea compensadora



(Note que ahora si aparece la opción de línea compensadora y sobrecarreos)

Seleccionamos curva/luego punto y final y final de línea compensadora.



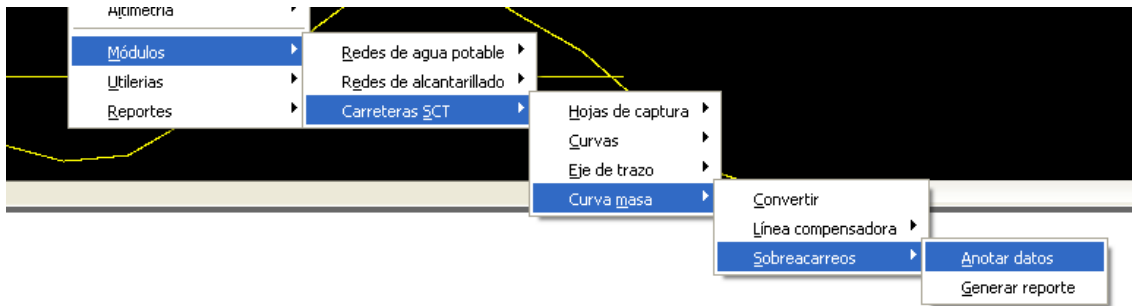
```

leccione curva masa:
lect object:
ato inicial[ENTER para terminar]:
ato final:
ato inicial[ENTER para terminar]:
is group is selectable,
    
```

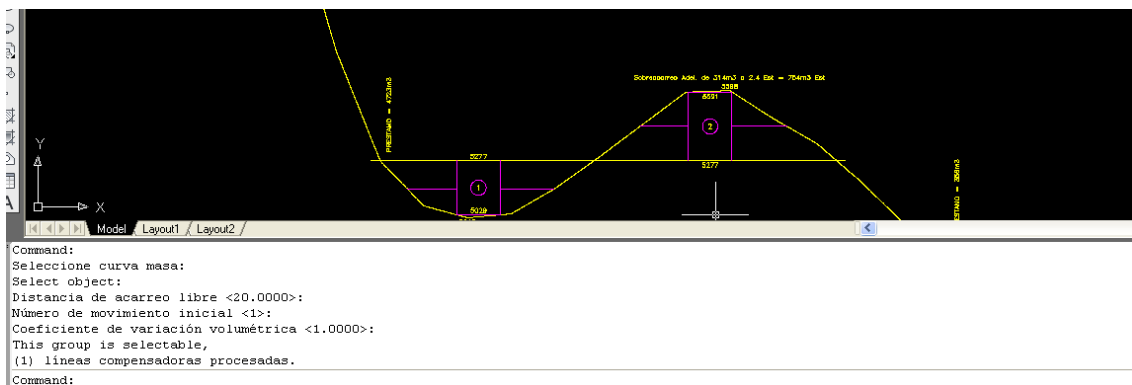
Si lo haces bien dira que línea o grupo es elegible.



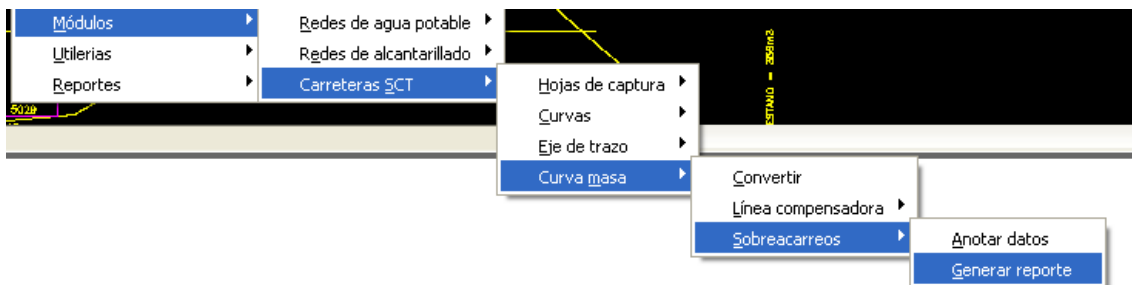
Vamos a definir centroide , para ello le pediremos que etiquete o anote los datos , para acarreos



Definimos el acarreo libre, factores



Finalmente le pedimos el reporte desde:



Designamos nombre y ruta y listo...



CAMINO:							
TRAMO:		ESTACION:					
SUB-TRAMO:		ORIGEN:					
Dist. acarreo libre(m): 20							
Movimiento número	Area contorno cerrado (m3m)	Diferencia de ordenadas (m3)	Coef. variación volumétrica	Dist. media de sobreacarreos (m)	Distancia de pago	Sobreacarreos	Sentido
1	16,663	248	1.00	47	2.4 Est	595 m3 Est	Atrás
2	21,144	314	1.00	47	2.4 Est	754 m3 Est	Adelante

Total préstamos(m3)= 5080  
 Total desperdicios(m3)= 0

**19. Finalmente puedes guardarlo**

Para ello

Archivo/guardar como/define ruta/Nombre

