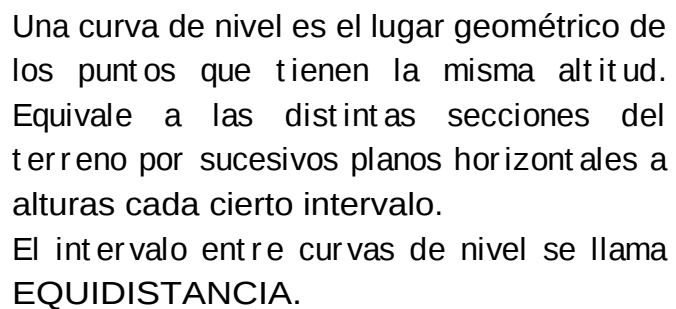


El sistema mas utilizado en topografía para representación altimétrica de un terreno es el de curvas de nivel.



- tipo de terreno: un terreno plano puede requerir menor equidistancia para poder definir relieve.
- la escala: como veremos mas adelante
- la utilización que se le vayan a dar al plano: así en una zona de regadío, un aeropuerto, ... pueden utilizar equidistancia especiales para un uso especial.

Escala	Equidistancia
1:200	0,5
1:1.000	1 ó 0,5
1:2.000	1 ó 2
1:5.000	2 ó 5
1:10.000	5 ó 10
1:20.000	10 ó 20
1:25.000	10 ó 20
1:50.000	20 ó 50
1:100.000	40, 50 ó 100
1:200.000	50 ó 100

Curvas **maestras** son las que aparecen cada varias curvas de nivel normales y sirven para dar una idea mas general de la forma del terreno.

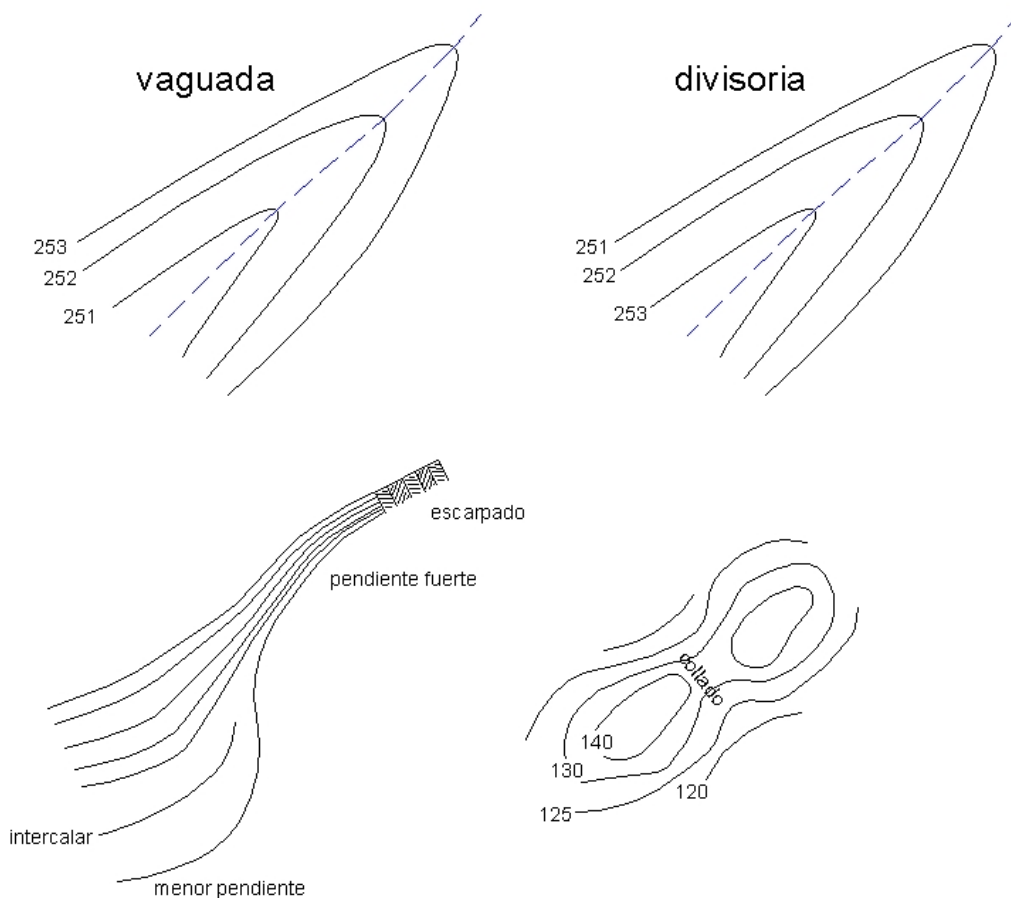
Curvas **intercalares**, son las que se intercalan entre las normales, en zonas especialmente planas, donde la distancia entre curvas normales es excesiva, para dar una mejor idea de cómo es el terreno.

Cuando el terreno es **escarpado**, las curvas de nivel quedan muy juntas. A veces se dejan solo las maestras y a veces se pasa a otra representación mediante un signo convencional.

Curvas **en depresión** son curvas de nivel que mediante líneas discontinuas o pequeñas normales es utilizada para señalar las áreas de depresión topográfica.

Curvas **batimétricas**, son las que estan por debajo del nivel del mar y representan el relieve marino.

Algunas formas típicas de curvas de nivel son:



P2.2 Toma de puntos para la definición de un terreno

La densidad de puntos necesaria para definir un terreno depende de la equidistancia (y esta a su vez de la escala) y del relieve del terreno, no obstante los puntos no deben tomarse intentando definir una malla regular sin mas criterio, sino definiendo las **líneas de ruptura** o de cambio de pendiente del terreno y los **puntos singulares**.

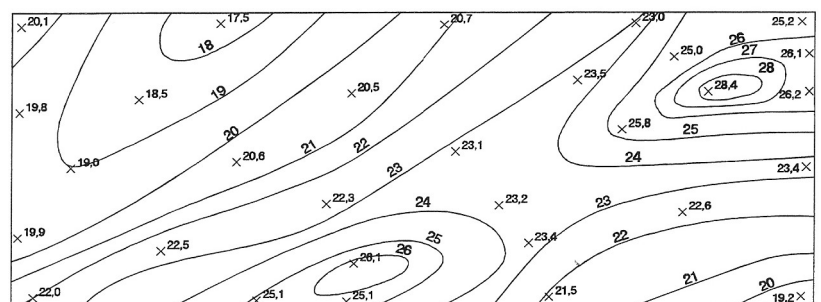
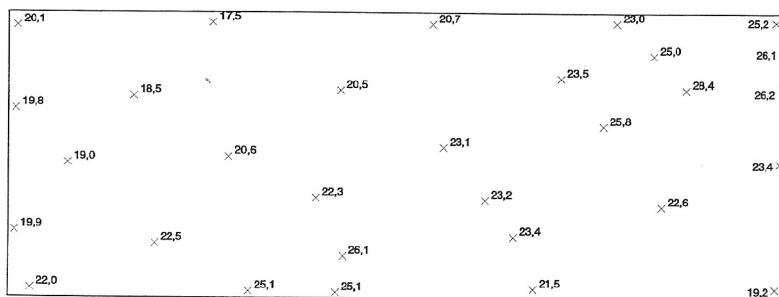


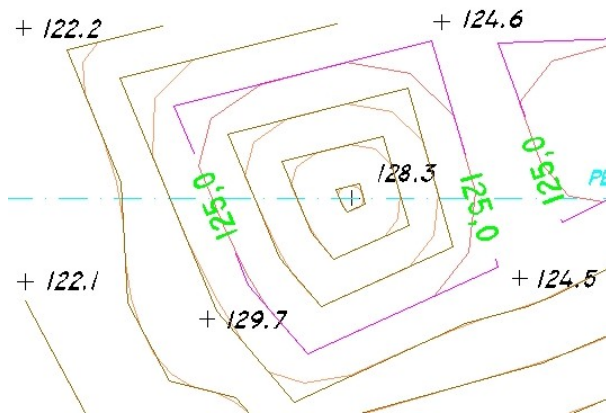
Una vez dibujados los puntos levantados y las líneas de ruptura, crearemos el curvado. Dependiendo de si utilizamos un programa o lo hacemos a mano procederemos como sigue.

P2.3 Curvado manual

Iniciaremos cada curva de nivel cuidando de que pase única y exclusivamente entre los puntos mas cercanos que le correspondan y respetando las líneas de ruptura. Aunque el punto de paso de la curva entre dos puntos puede calcularse exactamente, suele hacerse aproximadamente ajustando, entre ellas, todas las líneas que deben pasar entre los puntos.

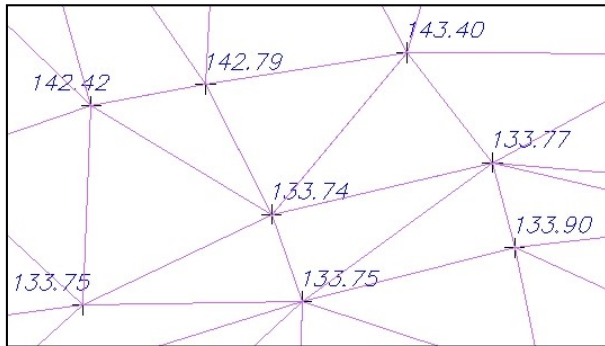
Dos curvas de nivel no pueden cortarse.





Estrictamente, las "curvas" de nivel son líneas quebradas, pero para dar una apariencia mas real se redondean y suavizan, si bien ello supone siempre un falseamiento arbitrario del terreno definido por los puntos levantados.

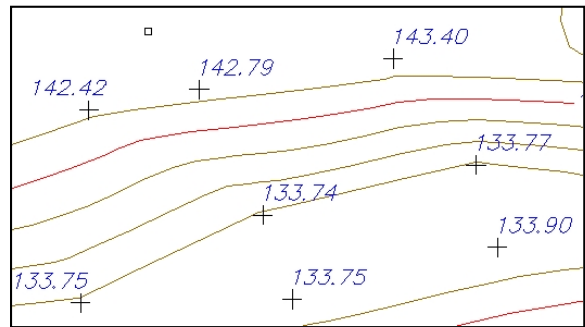
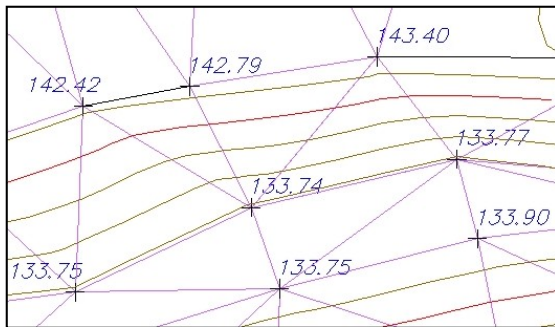
P2.4 Curvado por programa



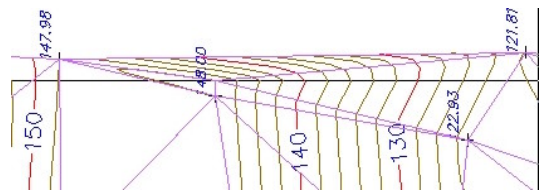
Una vez definidos los filtros que permitan saber al programa donde están los puntos singulares y las líneas de ruptura (p.e. indicado las capas,...), se procede a la **triangulación**, que crea una malla de triángulos, lo mas equilátero posibles. Los segmentos de las líneas de ruptura siempre son

lados de triángulo: un lado de triángulo no puede cruzar una línea de ruptura. Esta malla se conoce como **Modelo Digital del Terreno** (MDT o TIN, del inglés Triangular Irregular Network)

A partir del MDT se pueden obtener las curvas de nivel:



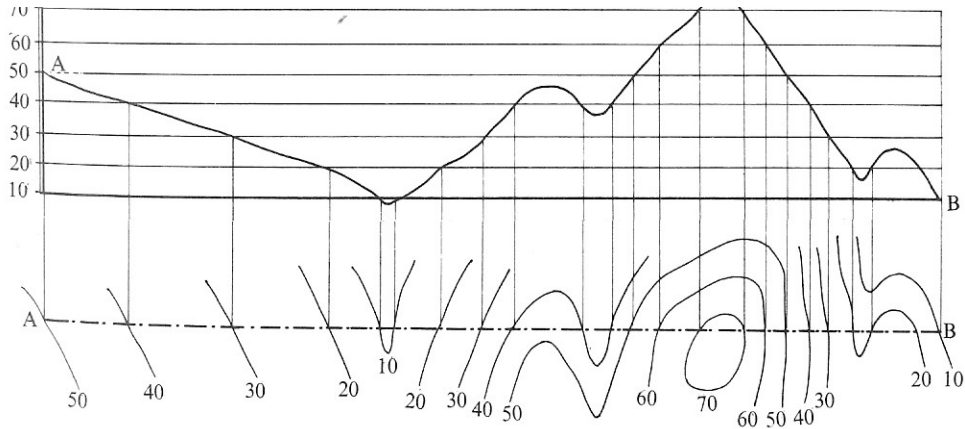
Se deben eliminar los triángulos que en la periferia del MDT, unen puntos lejanos entre si.



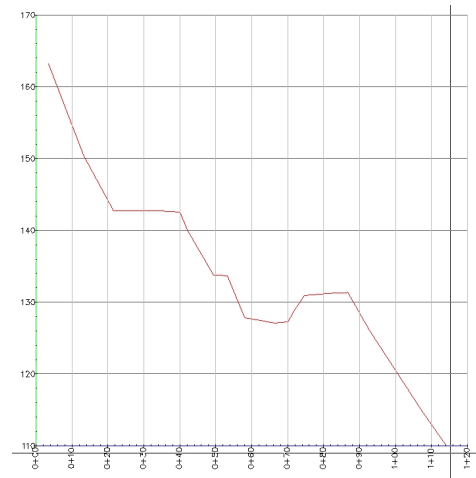
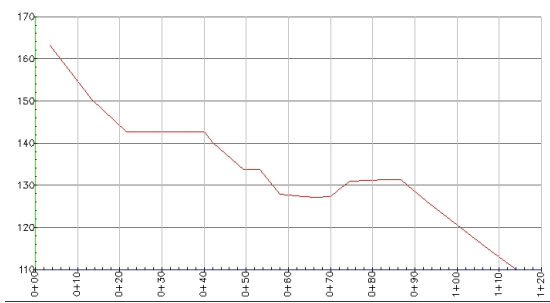
Los programas permiten cubicar una excavación por comparación de 2 MDTs, el de antes de la excavación y el de después.

P2.4 Perfiles

Perfil de una línea es la intersección entre el plano vertical que contiene dicha línea y el terreno.



Normalmente, y siempre que el terreno tenga poco desnivel, se suele exagerar la escala vertical del perfil. Así es bastante frecuente exagerar 2 o mas veces, la escala vertical respecto a la horizontal :

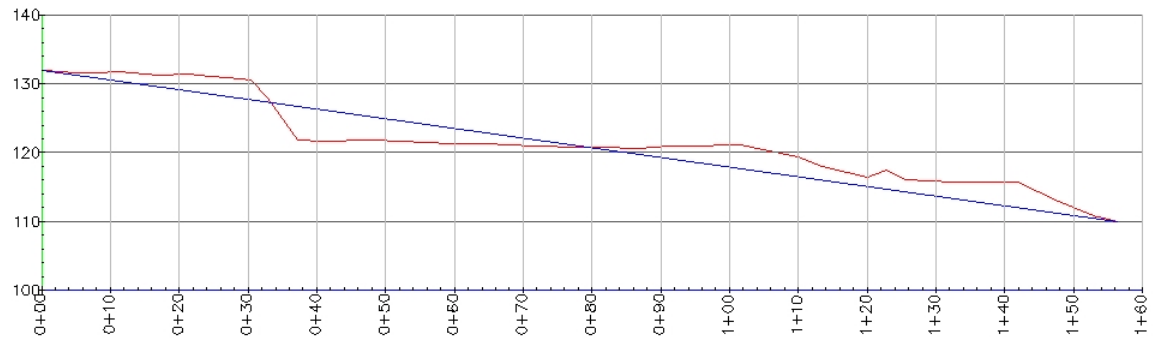


Perfil longitudinal es el perfil a lo largo de la línea que define la sección.

A veces para mejor ver el terreno y normalmente en obras lineales (carreteras, ...) se definen perfiles perpendiculares al longitudinal cada cierto intervalo y con un ancho a cada lado del longitudinal. Son los perfiles transversales. También suelen utilizarse para cubicar, como veremos mas adelante.

P2.5 Rampas y pendientes

Una de las usos aplicaciones mas frecuentes de los perfiles longitudinales es el estudio y encaje de viales de pendientes determinadas.



La pendiente de un vial depende del tipo acceso que vaya a tener. Suele considerarse los valores siguientes:

- 2% no se aprecia
- 3% limite ferrocarril
- 10% fuerte
- 18% máxima puertos
- 20% limite motor
- 30% marcha montaña
- 50% escalada

Ejercicio:

Dada una pendiente, obtener un camino sobre el terreno que tenga esa pendiente, sin realizar desmontes ni terraplenes.