

Tema 2. Conceptos topográficos

Se puede definir la Topografía como el conjunto de métodos e instrumentos necesarios para representar gráfica o numéricamente el terreno con todos sus detalles, naturales o artificiales.

Planimetría y Altimetría

La superficie terrestre no es plana y su representación exige determinar, no sólo la proyección horizontal de los diversos puntos, sino también las alturas de cada uno de éstos sobre el plano de proyección, medidas sobre las líneas proyectantes perpendiculares a él, que cuando se refieren al plano horizontal de cota cero toman el nombre de altitudes o cotas. La superficie de cota cero es la de los mares tranquilos que se supone prolongada, idealmente, a través de los continentes; en España la altura media de las aguas del mar Mediterráneo, en Alicante.

Recibe el nombre de Planimetría la parte de la Topografía, que se ocupa de la determinación de la proyección horizontal de los puntos, mientras que la Altimetría comprende los métodos, que proporcionan sus cotas o altitudes. Algunas veces, en el levantamiento de planos, sólo se necesitan los datos planimétricos; por ejemplo, en terrenos muy llanos, o cuando se mide la superficie o se deslinda una finca. Asimismo, pueden realizarse operaciones altimétricas aisladas, como cuando quiere hallarse la altura de un salto de agua; pero, casi siempre, el levantamiento de un plano, que haya de ser utilizado por el técnico, abarca las dos clases de operaciones, planimétricas y altimétricas, y los procedimientos topográficos comprenden unas y otras, que se realizan simultáneamente.

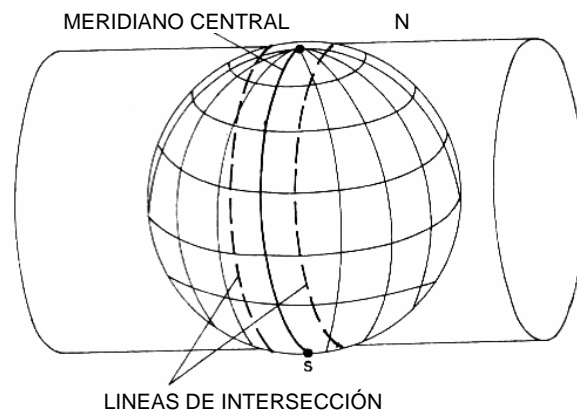
Sistemas de representación en Topografía

La topografía pretende la representación en el plano de una serie de elementos espaciales. Y debe cumplir, entre otras, la condición fundamental de dar al que lo utiliza, idea clara de la forma, dimensiones y detalles del terreno representado. El sistema que cumple mejor esta condición, es el conocido con

el nombre de «Planos acotados», que se reduce a representar cada punto por su proyección horizontal, con un número que indica su altura sobre la superficie de referencia.

Proyección U.T.M. (Universal Transversa Mercator)

Es una representación de la Tierra que facilita la resolución de problemas geodésicos sobre el plano. Se define como un sistema cilíndrico, transverso y tangente al elipsoide (superficie matemática que se utiliza en geodesia, como representación de la superficie terrestre), a lo largo de un meridiano central del huso que se toma como meridiano origen.

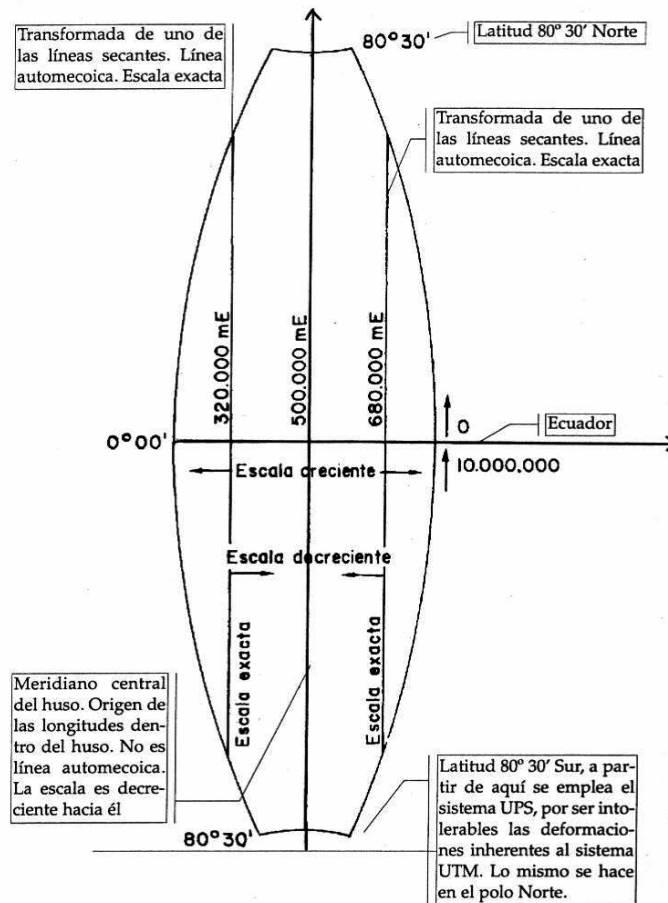


De esta forma la Tierra queda dividida en 60 husos iguales con origen el antimeridiano de Greenwich. España queda comprendida en los husos 28,29,30 y 31.

Husos de proyección

En cada huso de proyección se establece un sistema de coordenadas con el fin de realizar luego la representación de los puntos en el plano.

Este sistema de coordenadas sería el que aparece en la siguiente figura:

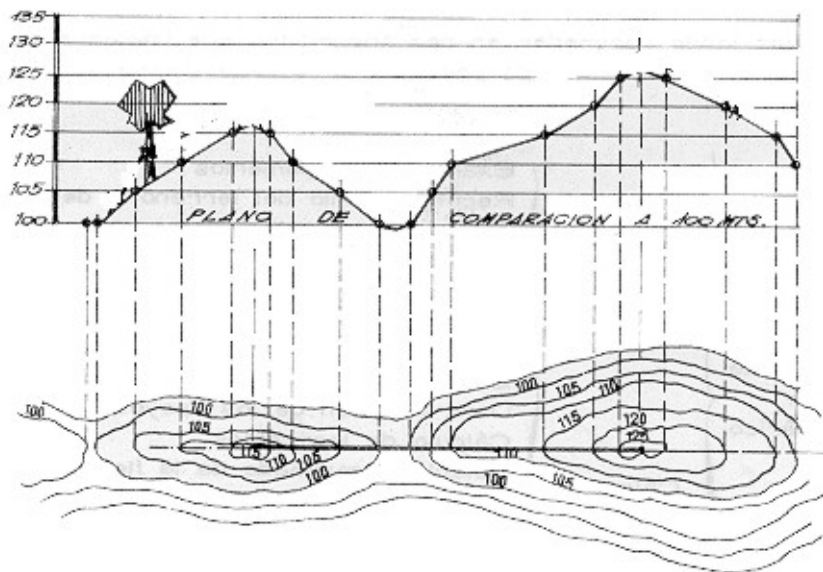


De esta forma todas las coordenadas U.T.M. siempre tendrán signo positivo. Las unidades en este sistema son los metros.

Curvas de nivel

Son las líneas que unen puntos de igual cota o altitud.

En un sistema de planos acotados la curva de nivel viene dada por la intersección de un plano con el terreno.



Equidistancia

Para que las curvas de nivel den idea clara del relieve del terreno, los planos horizontales que las determinan deben estar separados entre si una magnitud constante, que es la diferencia entre las cotas de dos de ellos contiguos y que recibe el nombre de equidistancia.

La equidistancia suele elegirse, en función de la escala del plano, de modo que las curvas de nivel no resulten demasiado juntas, ni excesivamente separadas, pues en ambos casos no darían idea suficientemente clara del terreno

Escala

Escala es la relación constante que existe entre las líneas plano y sus homologas en el terreno. En Topografía su valor es siempre menor que la unidad, por la necesidad de reducir el tamaño de las líneas del terreno, para que puedan representarse en el papel, y se indica generalmente por una fracción cuyo numerador es la unidad y que tiene por denominador un múltiplo de diez, lo que facilita las operaciones de multiplicación o división necesarias para pasar de las magnitudes del plano a las del terreno o viceversa.

Las escalas varían según el objeto del plano; así, para representaciones de edificios y pequeñas parcelas de terreno de gran valor, se usan escalas grandes, 1/50, 1/100, 1/200, y 1/500. Para mayores extensiones, otras menores, 1/1.000, 1/2.000, 1/5.000 y 1/10.000, son las más frecuentes. El mapa topográfico nacional, que ejecuta el Instituto Geográfico Nacional (I.G.N), se publica en escala 1/50.000. En trabajos geodésicos se emplean escalas menores, por ejemplo las de 1/400.000, 1/500.000, 1/1.000.000, etc.

Además de estas escalas numéricas, se suelen dibujar en los planos las escalas gráficas, que evitan las operaciones aritméticas de multiplicación o división. Se reducen a una línea recta dividida en partes iguales y numerada de modo que las cifras indiquen directamente las magnitudes del terreno a que corresponden los segmentos de la escala.

La menor magnitud que podemos apreciar en el plano es de **0,2 mm.**, grueso de la punta de un lápiz bien afilado, que se denomina error gráfico.

Si designamos la escala por 1/M una longitud cualquiera del terreno L, se representa por otra que mide $L \times 1/M$, y, por lo tanto, la menor magnitud de aquel que tiene representación en el plano estará dada por la fórmula

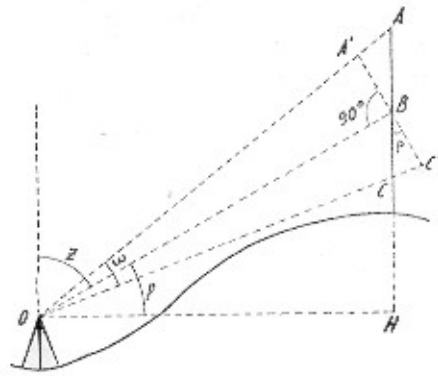
$$L = M \times 0,0002 \text{ metros}$$

Así, por ejemplo, en la escala 1/5.000, las magnitudes inferiores a 1 metro no pueden representarse en el plano, salvo que se adopten signos convencionales para ello.

Distancias

En Topografía existen tres tipos de distancias:

- Distancia natural D_n : es la distancia entre dos puntos siguiendo el relieve del terreno.
- Distancia geométrica: D_g : longitud del segmento de recta que une los dos puntos
- Distancia reducida D_r : es la proyección sobre el plano horizontal de la distancia geométrica.



Desnivel y pendiente

Desnivel: Diferencia de cota entre dos puntos del terreno.

Pendiente: Inclinación del terreno con respecto al plano horizontal. Se expresa como una proporción entre la diferencia de cota y la distancia reducida.

