

las vías de comunicación, desde las grandes líneas férreas hasta las más humildes sendas para el ganado, el establecimiento de las viviendas humanas, tanto de las más populosas ciudades como del solitario cortijo, está supeditado, en primer lugar, a la configuración del terreno. De aquí que un mapa no merece realmente este nombre más que cuando reproduce lo más fielmente posible, con arreglo a su escala, el relieve del suelo, dando perfecta idea de las altitudes de sus diferentes puntos y de la forma de las elevaciones y depresiones que accidentan la comarca que representa.

Las formas del terreno en los mapas suelen representarse de diversas maneras: o bien se marcan sencillamente los puntos más elevados con un triángulo, colocando al lado de la cota o cifra que indica la altura en metros, o con las llamadas "curvas de nivel" (líneas que unen los puntos de igual altura), que llevan también la indicación de su elevación, o, finalmente, por medio de rayados o sombreados diversos, de mayor o menor intensidad, que indican la inclinación del terreno. Lo más frecuente en buenos mapas es la combinación de todos estos elementos.

17.—*Las curvas de nivel.*—Las curvas de nivel (1) se utilizan especialmente en mapas de gran escala, puesto que en los que abarcan vastos espacios tales curvas perderían exactitud; suelen verse con más

(1) El método de las curvas de nivel o isohipsas fué introducido en la cartografía a principios del pasado siglo por el holandés Croquiús.

frecuencia en las hojas parciales de los mapas nacionales. Hemos dicho que se trata de unas líneas que unen puntos de igual altura, y su proyección en el plano puede llegar a comprenderse con el siguiente ejemplo:

Imaginemos una elevación del terreno MPM' (figura 14), que se alza sobre un plano horizontal AA'. Si

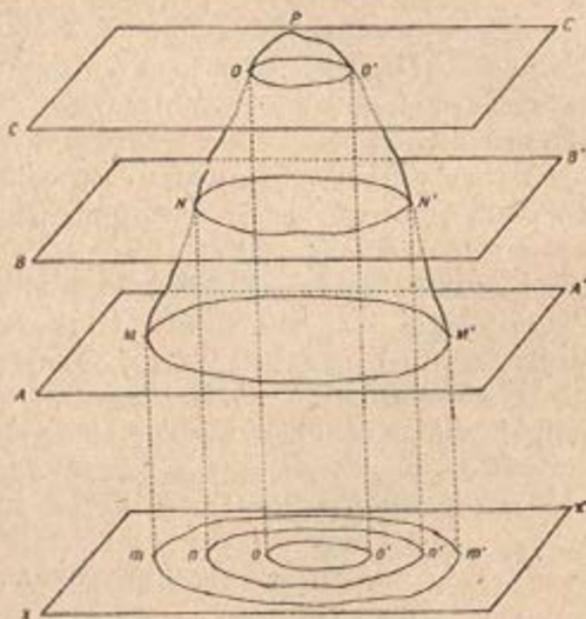


Fig. 14.

suponemos una serie de planos horizontales y equidistantes, tales como los BB', CC', estos planos, incluido el de la base, cortarán a la superficie de la elevación

del terreno según las curvas cerradas MM' , MN' , OO' , que serán tanto menores cuanto más próximas se hallen a la cumbre de la elevación. Si ahora proyectamos perpendicularmente dichas curvas de intersección sobre otro plano XX' , igualmente horizontal, se obtendrá una figura formada por las curvas $m m'$, $n n'$ o $o o'$, exactamente iguales a aquellas intersecciones, figura que, en el sistema de curvas de nivel, es la representación del cerro MPM' . Si suponemos que el plano de la base AA' corresponde al nivel del mar, origen elegido para medir las alturas de los puntos de la superficie terrestre, y que la distancia constante que separa entre sí a los planos AA' , BB' , CC' , es igual a 10 metros, por ejemplo, es evidente que la *altitud* o altura sobre el nivel del mar de todos y cada uno de los puntos de la curva MM' será cero metros, la de los de la curva NN' 10 metros y la de los de la curva OO' 20 metros. La altitud de la cumbre P estará comprendida, evidentemente, entre 20 y 30 metros, ya que, según se desprende de la figura, el cerro ya no sería cortado por el plano horizontal, situado 10 metros por encima del CC' . Bastará, por consiguiente, para completar la representación del cerro MPM' sobre el plano XX' del dibujo, escribir al lado de cada una de las curvas $m m'$, $n n'$, o $o o'$, las cotas 0, 10, 20. A estas curvas se les da el nombre de *curvas de nivel*, porque todos los puntos de cada una de ellas tienen la misma altura o están al mismo nivel sobre el mar; modernamente se les denomina también *isohipsas*. La distancia constante a que se suponen trazados

los planos horizontales, variable según las escalas de los mapas, se designa con el nombre de *equidistancia*.

Esta equidistancia de los planos horizontales, cuyas intersecciones con la superficie del terreno determinan las curvas de nivel, está supeditada, en primer lugar, a la escala adoptada para el plano. Mediante una sencilla ecuación, en que intervienen la equidistancia natural, la reducida a la escala del plano y el denominador de esta escala, se deduce una ley fácil de recordar, a saber: *la equidistancia natural más apropiada, en general, se obtendrá dividiendo por 2 los millares del denominador de la escala del plano*. Aplicando esta ley a planos cuyas escalas sean, por ejemplo, 1 : 10.000, 1 : 50.000 y 1 : 100.000, las equidistancias naturales deberán ser, respectivamente, 5, 25 y 50 metros.

Cuando se trate de fijar la equidistancia natural de las curvas de nivel deberá tenerse también muy en cuenta la mayor o menor accidentación del terreno que se desea representar, puesto que para una misma escala una determinada equidistancia producirá curvas tal vez demasiado espaciadas en las zonas de escaso relieve, al paso que aparecerán sumamente próximas en las comarcas muy montañosas. De ello tenemos un claro ejemplo en el Mapa topográfico español en escala de 1 : 50.000, sin más que comparar las hojas correspondientes a dos regiones tan dispares por su accidentación como La Mancha y la cordillera pirenaica. Puede corregirse en lo posible este inconvenien-

te dibujando de trazos en las zonas extremadamente llanas curvas de nivel intermedias.

Volviendo a la figura 14, es evidente que todos los puntos del mapa situados entre las curvas de nivel $m m'$ y $n n'$ representan puntos del terreno cuyas altitudes están comprendidas entre 0 y 10 metros, así como las de la zona limitada entre las curvas $n n'$ y $o o'$ son las imágenes de las del terreno que miden de altitud más de 10 metros y menos de 20; por último, todos los puntos interiores a la curva $o o'$ representan puntos del terreno situados por encima de 20 metros, pero inferiores a 30 metros sobre el nivel del mar.

18.—*Representación de las formas elementales del relieve.*—Es obvio que en un mapa en el que el relieve se represente por el sistema de curvas de nivel, un terreno sensiblemente llano y horizontal, ya se trate de una llanura o de una meseta, se acusará por la ausencia de aquellas curvas.

Las curvas dibujadas en la figura 15, cuya equidistancia se supone igual a 10 metros, constituyen la representación de una *cuesta* o ladera de una montaña, por la que se asciende a medida que se camina desde el punto A al D. La inclinación o *pendiente* del suelo es tanto mayor cuanto más próximas aparezcan las curvas de nivel; en efecto, si se construye un corte del terreno según la dirección AD, se obtendrá el perfil a b c d (fig. 16), el cual claramente muestra que la pendiente es mayor en el trayecto b c que en