

visto que es el modo de corregir algún pequeño error de excentricidad que tenga el pivote.

El hecho de que diversas brújulas comunes que se comparan no den exactamente el mismo resultado, no es por supuesto un obstáculo para hacer uso de ellas. Lo que interesa es que cada ingeniero sepa cuánto es lo que declina su aguja en la región donde trabaja, aunque esta cantidad no sea exactamente la declinación que corresponda á ese lugar; porque de un modo ó de otro siempre tiene el medio de hacer bien sus orientaciones. Para disminuir en parte el trabajo de la medida directa de la declinación, sería conveniente que en las capitales de los Estados y en otras ciudades de importancia, se mandasen trazar permanentemente los meridianos astronómicos en una extensión de 500 á 1000 metros, y que la ley impusiera á los topógrafos el deber de comparar sus brújulas con el meridiano, á fin de obtener sus declinaciones periódicamente, al menos antes y después de practicar una medida. De esta manera se reunirían también numerosos datos respecto del magnetismo terrestre en nuestro país.

CAPITULO XV.

DE LA PLANCHETA.

154. La *plancheta* es un instrumento que, más bien que el nombre de goniómetro, merece el de *goniógrafo*, en atención á que permite la construcción de los ángulos formados por dos ó más direcciones, sin dar á conocer sus amplitudes expresadas en medidas angulares. Consiste en un cuadrado de madera *A* (fig. 110^a) de 6 á 8 decímetros por lado, y sostenido en un tripié por medio de un juego *C* de tornillos, que permiten colocar su parte superior en un plano horizontal. Se emplea para esto un nivel portátil que se coloca sobre la plancheta, y se mueven los tornillos hasta conseguir que en dos posiciones rectangulares la burbuja ocupe la parte central del tubo. A falta de nivel, se hace uso de una pequeña esfera de piedra ó de marfil, que indica la horizontalidad de la plancheta cuando permanece inmóvil en su centro.

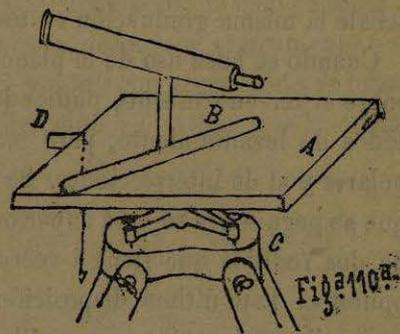


Fig. 110^a.

Los accesorios casi indispensables de este instrumento son una alidada *B*, provista de pínulas, ó de telescopio, y una brújula llamada comunmente *declinatorio*. La alidada se compone de una regla de metal que puede colocarse en cualquiera dirección sobre la planche-

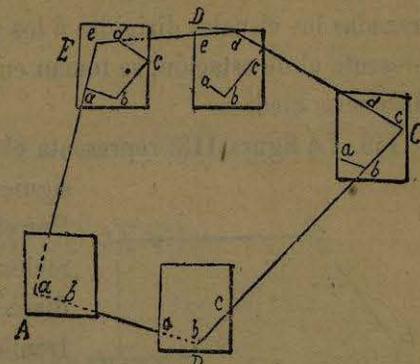
ta, y que sirve para trazar en ella las visuales que se dirigen por su telescopio ó sus pínulas. Los hilos de las pínulas y, en su caso, la línea de colimación del antejo, deben hallarse en el plano vertical que pasa por el borde de la regla, lo cual se comprueba trazando la dirección de una visual cualquiera en dos posiciones inversas de la alidada, y las dos rectas obtenidas de esa manera deben coincidir en toda su longitud.

El declinatorio está formado por una caja rectangular de madera en cuyo interior hay una aguja magnética y su graduación correspondiente; no difiere de la brújula común más que en el limbo, que en lugar de ser un círculo completo; sólo consta de dos segmentos divididos y que señalan unos 15 ó 20 grados á un lado y otro de los puntos Norte y Sur. El declinatorio sirve para orientar la plancheta, haciendo que en las diversas estaciones que se van ocupando, sus bordes, ó una línea cualquiera trazada en su plano, queden en una posición paralela á la que tuvieron en el punto de partida. Para conseguirlo, basta poner la caja del declinatorio en coincidencia con uno de los bordes de la plancheta, y después mover todo el instrumento al derredor del eje vertical que lo une al tripié, hasta que la aguja señale la misma graduación en todas las estaciones.

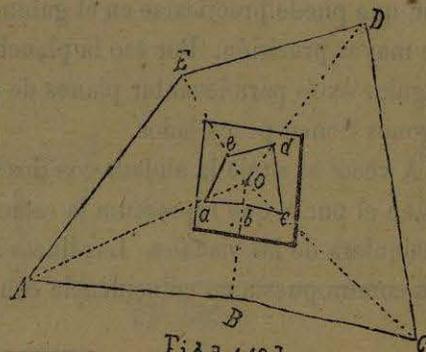
Cuando se hace uso de la plancheta se va construyendo el plano sobre el terreno mismo, pudiendo aplicarla á cualquiera de los métodos de levantamiento, pero más comunmente al de coordenadas polares y al de intersecciones. Se emplea al efecto una hoja de papel que se pega sobre su cara superior, ó que sólo se restira por medio de dos rodillos que tiene á veces la plancheta en dos de sus lados opuestos. Esta última disposición es más ventajosa, porque al paso que se llena el papel se va enrollando en uno de los cilindros, y sustituyéndose con el que se desenrolla en el otro.

Para determinar, en el plano de la plancheta, el punto que corresponde al centro de la estación que se ocupa, se hace uso de una pínula D , cuya extremidad inferior sostiene una plomada que se coloca en la vertical de la estación, y cuyo extremo superior, situado en la prolongación de la misma vertical, marca el punto correspondiente del papel.

155. Para levantar un plano por el método de coordenadas polares, se establece la plancheta sobre la primera estancia A (fig. 111^a) y después de señalar en ella el punto a que verticalmente le corresponde, se dirige una visual á la estación siguiente B ,

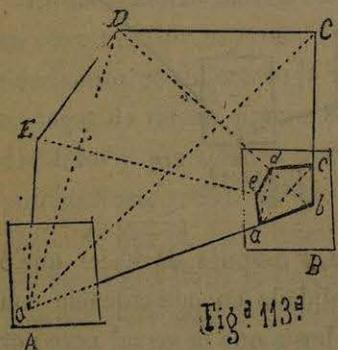
Fig. 111^a

haciendo de manera que la regla de la alidada pase por a , y á lo largo de ella se traza una línea indefinida sobre la cual se toma una parte ab proporcional á la distancia AB del terreno, según la escala que se haya adoptado. En seguida se traslada la plancheta al segundo vértice, y después de hacer que b se halle en la vertical de B , se pone la alidada en coincidencia con ab , y se hace girar todo el instrumento hasta que la visual pase por el primer vértice A , con la cual se tendrá orientada la plancheta. Se dirige en seguida otra visual al tercer vértice C , haciendo siempre que la regla pase por b , y se traza la línea sobre la cual se toma la parte bc proporcional á BC . Se lleva después el instrumento á C , donde también se hace coincidir el punto c con la estación y se orienta la plancheta por medio de la dirección cd , trazándose lo mismo que antes, la visual dirigida al punto siguiente D , y tomando la línea cd proporcional á la del terreno. Continuando así hasta la última estación E , deben hallarse en ella las dos comprobaciones de que la última visual, dirigida al punto de partida A , ha de pasar por su correspondiente a , y de que la distancia ae ha de ser la que se deduce de AE .

Fig. 112^a

Adoptando el método que llamamos de *radiación*, se consigue la ventaja de no tener que mover la plancheta. Su aplicación á este método está representada en la figura 112^a, en la cual se ve que después de trazadas las visuales dirigidas á los vértices desde el punto *o* que representa el de estación, se toman en ellas partes proporcionales á las distancias medidas.

156. La figura 113^a representa el modo de emplear la plancheta siguiendo el método de intersecciones. Por ella se comprende que toda la operación consiste en trazar líneas en las direcciones de las visuales desde las extremidades de la directriz, cuya longitud se toma en el papel con arreglo á la escala.

Fig.^a 113^a

Estas cortas explicaciones son bastante para comprender que la plancheta es un instrumento que permite trabajar con mucha rapidez, ejecutándose á la vez las operaciones de campo y las de gabinete, y no demandando más cálculo que el sencillísimo de la reducción de las distancias á la escala del plano; pero que en cambio debe dar lugar á todos los defectos inherentes á las operaciones gráficas, aumentados en proporción de las dificultades locales, y de la imposibilidad de hacer en el terreno una construcción con el mismo grado de exactitud con que puede practicarse en el gabinete, por medio de instrumentos de mayor precisión. Por eso la plancheta sólo puede emplearse con regular éxito para levantar planos de corta extensión, cuando los polígonos tienen pocos lados.

A veces se suple la alidada con dos agujas, una de las cuales se clava en el punto que representa la estación, y la otra en la dirección de cualquiera de las visuales. Las líneas se trazan entonces con una regla común puesta en coincidencia con ambas agujas.

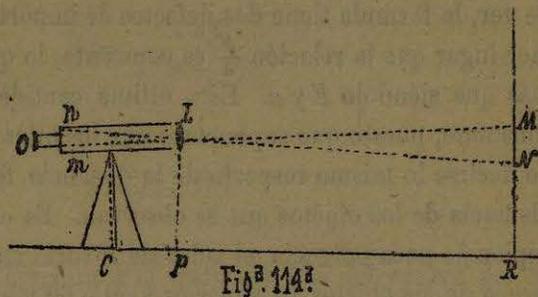
CAPITULO XVI.

DE LOS TELÉMETROS.

157. Bajo la denominación general de *telémetros*, comprenderé todos los instrumentos que sirven para medir distancias, sin necesidad de la aplicación material de una unidad de longitud sobre el terreno.

El telémetro que se conoce generalmente con el nombre de *estadia*, resulta del uso combinado de un telescopio cualquiera, como el del teodolito, el de la brújula, etc., y de una regla de tres á cuatro metros de longitud, dividida en centímetros, que se llama *mira* ó *estadal*. En el foco del antejo se colocan dos hilos paralelos cuyo objeto es ver el número de centímetros del estadal interceptados entre ellos, y con este dato venir en conocimiento de la distancia del estadal al punto en que está el telescopio.

Sea *OL* (fig. 114^a) el antejo cuya retícula tiene dos hilos horizontales que pasan uno por *m* y el otro por *n*, de modo que el espacio *m n*, que designaré por *a*, es constante. Si en *R* se coloca verticalmente la mira dividida en

Fig.^a 114^a