

mos aumentado su grueso ó su masa; ya no subirá tanto, no irá tan lejos, pero su intensidad será mayor. Para no gastar sino la precisa, intercalaremos en el circuito, además de la resistencia del motor, otras resistencias crecientes ó variables al pasar de uno á otro de los agrupamientos señalados.

Teniendo en cuenta que la mayor energía que debe desarrollar por segundo el electromotor es la que se necesita para la arrancada del carruaje en una pendiente ascendente de 0^m,015, que es el mayor desnivel de la línea, y que esta energía es de 64,40 kilográmetros, nos bastará con un motor de la fuerza de un caballo.

La fuerza electromotriz del motor podremos fijarla en 28 volts para que se halle comprendida (como valor) entre la de la batería y la mitad de ésta, excepto en los períodos de *recuperación de trabajo*, en que necesariamente la fuerza electromotriz de la dinamo ha de ser mayor que la de la batería colocada en el tercer agrupamiento, pues de lo contrario ésta no se cargaría.

El motor será de circuito principal ó excitado por esta misma corriente, su consumo en amperes de 19,53 y de 937,4 wats, su resistencia de 2,5 ohms y su rendimiento de 0,80.

Deberá ser de doble transmisión, una para cada rueda motriz del carruaje, verificándose por cadena y ruedas dentadas como en los velocípedos actuales.

Hé aquí ahora el uso de los tres agrupamientos dispuestos:

El primero, todo en *tensión*, nos proporciona una energía eléctrica, al régimen normal, de 19,53 amperes $\times$ 48 volts = 937,4 wats, y una energía mecánica en las ruedas motrices del

carruaje de 75 kilográmetros. Se empleará, á través de una serie de resistencias *decrecientes* hasta cero, con objeto de evitar las sacudidas, para las arrancadas en las pendientes de 0,015, que exigen un esfuerzo de 64,40 kilográmetros, y para vencer resistencias mecánicas imprevistas y obtener velocidades anormales necesarias en cualquier momento dado. Este agrupamiento fatiga los acumuladores y no debe emplearse sino en los casos señalados.

(Se continuará.)

ORIENTACION Y REFERENCIAS

(Continuación.)

El sistema mixto participa en su disposición de los dos anteriores. Se escoge un punto intermedio entre cada dos estaciones consecutivas, visible desde ellas, pudiendo la distancia que las separa ser igual á la del sistema precedente; es decir, doble de la máxima adoptada para las observaciones de precisión; pero se necesita en este caso, como en el primero, que cada dos estaciones contiguas sean también visibles una de otra, á fin de poderse observar mutuamente, aunque sea en condiciones de lectura de mira de menor claridad.

Para verificar la orientación exacta del instrumento, que suponemos es un taquímetro, y en el caso en que se adopte el primer sistema de enlace ó el tercero; es decir, uno de los dos en que desde cada estación pueden verse las dos contiguas, se procederá como sigue. Después de situar, como es debido, el instrumento en la estación del

polígono que le corresponda, estación observada ya desde la anterior, habiendo dado lugar la observación á un ángulo azimutal que llamaremos θ , se colocan los dos platillos del taquímetro de manera que el nonio del superior señale en el inferior $200+\theta$; sujetos debidamente ambos platillos y afinada dicha graduación, se dirige el conjunto de modo que la visual del anteojo coincida con una mira colocada en la ya mencionada estación anterior, y habiendo apretado el movimiento general y corregido la coincidencia, quedará la línea 0-200 del limbo horizontal exactamente en la misma dirección que tenía en todas las demás estaciones precedentes, y por lo tanto orientado el instrumento y en disposición de observar cuantos puntos del terreno sean necesarios.

Muchos topógrafos prescinden de verificar las anteriores operaciones, especialmente los que disponen de instrumentos provistos de declinatoria sujeta al platillo inferior. Encuentran más breve, y lo es en efecto, contentarse en el campo con orientar aproximadamente por medio de la aguja magnética, según se ha explicado antes, pero reservándose corregir en el gabinete los errores de orientación. Son éstos fáciles de apreciar, puesto que provienen de la diferencia que se nota entre el ángulo azimutal de la alineación que une dos estaciones consecutivas observado desde una de ellas y el análogo de la misma alineación observado desde la otra y disminuido en 200 grados. Estas diferencias anotadas en estados distintos de la Libreta de campo y convenientemente dispuestos, se van acumulando al pasar de una estación á la siguiente por medio de sumas algebraicas, es decir, en las que se tiene en cuenta el sig-

no de la diferencia; dando lugar cada una de estas sumas, para la correspondiente estación, á la corrección que debe afectar á todos los ángulos observados desde la misma.

El ahorro de tiempo en el campo puede efectivamente tener más importancia que un aumento de trabajo en el gabinete; pero no se eche en olvido lo que dijimos antes sobre el valor relativamente pequeño que puede ofrecer, en una estación de larga duración, la sujeción previa de los dos platillos horizontales. Conviene también hacer presente que si el instrumento con que se trabaja contiene brújula sujeta al platillo superior, la orientación aproximada con la aguja magnética no proporciona economía sensible de tiempo en el terreno, puesto que según se tiene explicado, para verificar dicha orientación debe empezarse por fijar los dos platillos haciendo coincidir sus ceros y girar después el conjunto hasta que la aguja tome la dirección conveniente; claro está que próximamente el mismo tiempo ha de invertirse en hacer la orientación exacta mediante la oportuna operación explicada. No debe desconocerse tampoco, que tratándose de un clepe, esta misma operación sería muy enojosa, por no decir imposible; pues se comprende la dificultad que presentaría el disponer el instrumento de modo que el microscopio con sus hilos múltiples señalara exactamente el ángulo $200+\theta$; es por lo que Porro y sus adeptos han empleado siempre la orientación aproximada con las oportunas correcciones ulteriores.

(Se continuará.)