



AÑO LXXX

MADRID.—AGOSTO DE 1925.

NUM. VIII

APLICACION DE UN PUENTE DE WHEATSTONE-KIRCHOFF PARA LA MEDIDA DE COEFICIENTES DE AUTOINDUCCION

Método directo.

1. *Teoría.*—Realicemos el puente que indica el esquema de la figura 1 con la bobina cuya autoinducción se trata de medir L_x y cuya resistencia llamaremos R_x ; en el mismo brazo y en serie pongamos una resistencia variable R , desprovista de autoinducción. En el segundo brazo la autoinducción patrón L_n , cuya resistencia sea R_n ; los otros dos brazos del puente quedan constituidos por las resistencias r y r' , cuya relación puede variarse a voluntad. Sean A , B , C y D los potenciales de los puntos que llevan la misma letra en el esquema, e i_1 , i_2 , i_3 e i_4 las corrientes que circulen por los cuatro brazos, cuando hayamos logrado, como luego veremos, el equilibrio del puente, tanto en el régimen permanente como en el variable; a este fin suponemos alimentado el puente

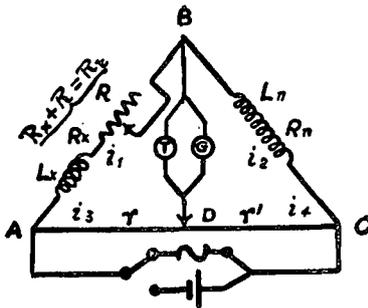


Fig. 1.

resistencia variable R , desprovista de autoinducción. En el segundo brazo la autoinducción patrón L_n , cuya resistencia sea R_n ; los otros dos brazos del puente quedan constituidos por las resistencias r y r' , cuya relación puede variarse a voluntad. Sean A , B , C y D los potenciales de los puntos que llevan la misma letra en el esquema, e i_1 , i_2 , i_3 e i_4 las corrientes que circulen por los cuatro brazos, cuando hayamos logrado, como luego veremos, el equilibrio del puente, tanto en el régimen permanente como en el variable; a este fin suponemos alimentado el puente

como luego veremos, el equilibrio del puente, tanto en el régimen permanente como en el variable; a este fin suponemos alimentado el puente

por corriente continúa e intermitente (una bobina de inducción) a voluntad, e intercalados en la diagonal BD simultáneamente y en derivación uno respecto al otro, un galvanómetro ordinario y un teléfono.

El equilibrio del puente exige que se tenga:

$$B - A = D - A. \quad C - B = C - D. \quad i_1 = i_2. \quad i_3 = i_4,$$

y como

$$B - A = i_1 R_t + L_x \frac{d i_1}{d t},$$

$$D - A = i_3 r,$$

$$i_3 = i_4 = \frac{C - A}{r + r'},$$

$$i_1 = i_2 = \frac{C - A}{R_t + R_n} \left(1 - e^{-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} t} \right),$$

resulta:

$$l_3 r = l_1 R_t + L_x \frac{d i_1}{d t}; \quad \frac{C - A}{r + r'} r = \frac{C - A}{R_t + R_n} \left(1 - e^{-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} t} \right) R_t + \frac{d i_1}{d t} L_x.$$

Ahora bien:

$$\frac{d i_1}{d t} = -\frac{C - A}{R_t + R_n} \left(-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} \right) e^{-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} t} = \frac{C - A}{L_x + L_n} e^{-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} t};$$

por consiguiente, la ecuación del equilibrio será:

$$\frac{r}{r + r'} = \frac{R_t}{R_t + R_n} - e^{-\frac{R_t + R_n}{L_x + L_n} t} \left(\frac{R_t}{R_t + R_n} - \frac{L_x}{L_x + L_n} \right),$$

que queda satisfecha para

$$\frac{r}{r + r'} = \frac{R_t}{R_t + R_n} \quad \text{y} \quad \frac{R_t}{R_t + R_n} - \frac{L_x}{L_x + L_n} = 0,$$

o sea en definitiva, para

$$\frac{r}{r'} = \frac{R_t}{R_n}, \quad \frac{R_t}{R_n} = \frac{L_x}{L_n};$$

os decir,

$$\frac{r}{r'} = \frac{R + R_x}{R_n} = \frac{L_x}{L_n},$$

de la cual se deduce el valor

$$L_x = L_n \frac{r}{r'}$$

que exige el equilibrio en régimen permanente, expresado por

$$\frac{R + R_x}{R_n} = \frac{r'}{r}$$

2. Empleo del puente de Wheatstone-Kirchoff.—El esquema de la figura 2 da idea de la disposición. Se prescinde de las resistencias de comparación del puente que se utilizan en el empleo normal de éste para

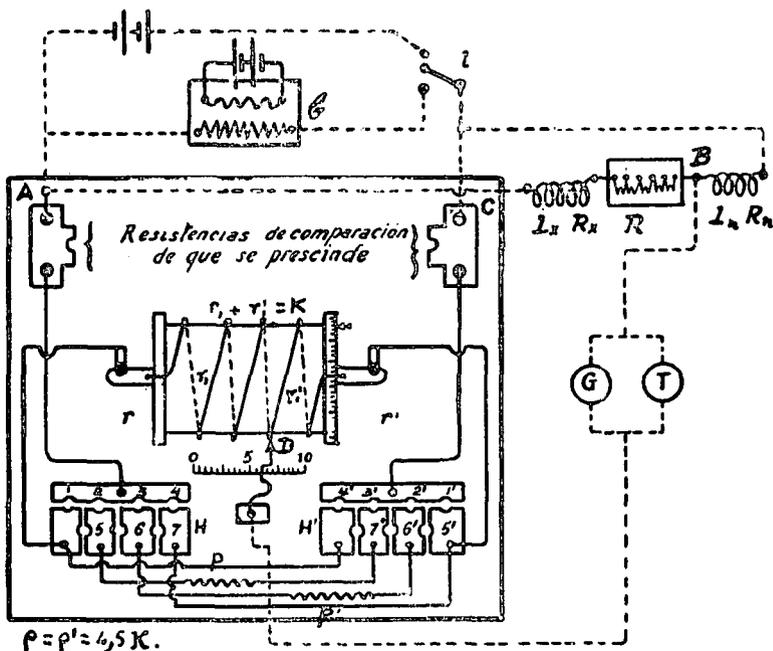


Fig. 2.

la medida de resistencias. Las clavijas de los dos conmutadores gemelos *H* y *H'* admiten cuatro posiciones distintas, a las cuales corresponden diferentes valores de la relación $\frac{r}{r'}$.

La llave *l* tiene por objeto alimentar el puente con corriente continua o con intermitente de la bobina de inducción.

Sea *a* la lectura del tambor que soporta el hilo comparador del puente, esta lectura indica en milésimas el valor de la resistencia *r*₁ del tercer

brazo con relación a la total k del hilo del tambor. Las resistencias ρ y ρ' valen $4,5 k$; así, pues, en las cuatro posiciones se tiene:

Primera posición, clavijas 1 y 1':

$$\left. \begin{aligned} r &= r_1 = \frac{a}{1000} k \\ r' &= r'_1 = \frac{1000 - a}{1000} k \end{aligned} \right\} \frac{r}{r'} = \frac{a}{1000 - a} \dots \dots L_x = L_n \frac{a}{1000 - a}.$$

Segunda posición, clavijas 2 y 7; 2' y 7':

$$\left. \begin{aligned} r &= r_1 + \rho \\ r' &= r'_1 + \rho' \end{aligned} \right\} \frac{r}{r'} = \frac{\frac{a}{1000} k + 4,5 k}{\frac{1000 - a}{1000} k + 4,5 k} = \frac{a + 4500}{5500 - a} \dots \dots L_x = L_n \frac{a + 4500}{5500 - a}.$$

Tercera posición, clavijas 1 y 6; 3' y 5':

$$\left. \begin{aligned} r &= r_1 \\ r' &= r'_1 + \rho + \rho' \end{aligned} \right\} \frac{r}{r'} = \frac{\frac{a}{1000} k}{\frac{1000 - a}{1000} k + 9 k} = \frac{a}{10000 - a} \dots \dots L_x = L_n \frac{a}{10000 - a}.$$

Cuarta posición, clavijas 3 y 4; 1' y 6':

$$\left. \begin{aligned} r &= r'_1 + \rho' + \rho \\ r' &= r'_1 \end{aligned} \right\} \frac{r}{r'} = \frac{\frac{a}{1000} k + 9 k}{\frac{1000 - a}{1000}} = \frac{a + 9000}{1000 - a} \dots \dots L_x = L_n \frac{a + 9000}{1000 - a}.$$

Prácticamente, la lectura del tambor no puede descender por bajo de 5 ni ser superior a 995, con lo cual, si no existiesen las causas de error de que luego hablaremos, los límites para las medidas serían:

Primera posición: desde $0,005 L_n$ hasta $199 L_n$ próximamente.

Segunda posición: desde $0,820 L_n$ hasta $1,220 L_n$ ídem.

Tercera posición: desde $0,0005 L_n$ hasta $0,110 L_n$ ídem.

Cuarta posición: desde $9,05 L_n$ hasta $1999 L_n$ ídem.

Como es lógico, estos límites dependen de la magnitud L_n de la auto-inducción patrón que se emplee. Así, por ejemplo, utilizando un patrón variable tipo Hartmann Braun, cuyos límites son $4 \cdot 10^{-4}$ y $2 \cdot 10^{-1}$ Henry, aquéllos serán ahora:

Primera posición: desde $2 \cdot 10^{-6}$ hasta $39,8$ Henry, próximamente.

Segunda posición: desde $3,28 \cdot 10^{-4}$ hasta $2,44 \cdot 10^{-1}$ Henry, ídem.

Tercera posición: desde $2 \cdot 10^{-7}$ hasta $0,22 \cdot 10^{-1}$ Henry, ídem.

Cuarta posición: desde $3,6 \cdot 10^{-3}$ hasta 399 Henry, ídem.

Estos límites son completamente teóricos, pues no debiendo efectuarse lecturas sino en la zona media del tambor, según ahora veremos, en la práctica se reducen considerablemente; por otra parte, los límites a que se llega en la primera y cuarta posiciones son completamente inútiles, ya que a valores mucho menores no se llega en la realidad.

No obstante, deducimos que la primera posición se empleará cuando rápidamente se trate de medir una autoinducción de valor desconocido, la segunda para comparación de patrones, la tercera para pequeñas autoinducciones y la cuarta para las grandes.

Dispuesto el puente como indica la figura 2 y empleando para la resistencia R una caja de resistencias de precisión, que pueda variarse por décimas de ohmio, veamos el modo de operar.

Se pone la resistencia R en uno de sus menores valores y empleando corriente intermitente de la bobina, con auxilio del teléfono, se moverá el tambor, variando la relación $\frac{r}{r'}$ hasta conseguir el mínimo sonido (nunca se logra el silencio absoluto de la teoría); dejando el tambor fijo en la posición recién obtenida, se emplea corriente continua de la pila y se varía la resistencia de la caja R hasta que el galvanómetro no desvíe; se vuelve a emplear corriente de la bobina y se verá por el sonido del teléfono que el equilibrio del puente está roto, debiendo mover solo el tambor hasta obtener el mínimo sonido; nuevamente se procede a variar la resistencia de la caja R hasta que con corriente continua el galvanómetro marque cero, y así sucesivamente se opera hasta lograr la posición definitiva y simultánea del tambor y resistencia de la caja que realice el equilibrio del puente en el régimen permanente y en el variable.

En la práctica, son necesarios pocos tanteos.

3. *Observaciones sobre la exactitud de las medidas.*—La teoría antes expuesta exige que no haya más autoinducciones en el puente que L_x y L_n , es decir, que las resistencias r , r' y R estén absolutamente desprovistas de autoinducción; además, en ninguno de los cuatro brazos del puente deben manifestarse efectos de capacidad.

En la realidad ninguna de estas condiciones se cumple con rigor, por lo cual las medidas realizadas presentan errores desconocidos en sentido y magnitud. El error principal, en el caso que nos ocupa, proviene de la autoinducción del hilo del tambor, es decir, de las resistencias r_1 y r'_1 ; en comparación a esta causa pueden desprejarse las demás autoinducciones y capacidades. Para reducir a un mínimo el error resultante de la autoinducción no despreciable de r_1 y r'_1 , conviene que sus valores sean iguales, o lo que es igual, que las lecturas del tambor no sean muy diferentes de la correspondiente a $r = r'$, es decir, $a = 500$.

No obstante el error que se comete aun operando con lecturas del tambor apartadas de 500, siempre que no sean inferiores a 100 ni superiores a 900, no es tan grande como pudiera temerse, dado el gran diámetro del tambor y lo alejadas que están unas de otras las espiras del hilo $r_1 + r'_1$.

Para medidas de carácter industrial, el puente da más que suficiente exactitud.

El puente de Wheatstone-Kirchoff se presta admirablemente para la medida de capacidades, según diversos métodos, incluso en el caso más desfavorable de tratarse de la medición de la capacidad de un cable largo y de aislamiento no muy perfecto; en otra ocasión expondremos la aplicación correspondiente.

FERNANDO DE YANDIOLA.

INTRODUCCION DEL USO DE LA COCA EN EL EJERCITO

Dos son los enemigos principales de nuestras tropas de ocupación en Africa: el moro y las penalidades inherentes a toda campaña colonial, en la que el hambre y la sed, aliados con el clima, producen desalientos, capaces por sí solos, de contrarrestar toda una bien dirigida labor política.

Al primero, al moro, las armas españolas le combatirán siempre victoriosamente. Al segundo, es más difícil vencerlo, y las armas propias para ello son: la utilización de medios que pongan a nuestros soldados, habituados a otro clima y a otras necesidades, en condiciones de fácil lucha, es decir, en disposición de resistir más fácilmente dichas penalidades.

Corriente en la campaña es la dificultad en los aprovisionamientos, siendo la falta de comida y más especialmente de bebida, causa de debilitamientos morales, sumamente perjudiciales.

Las marchas, a veces interrumpidas por agotamiento físico de los hombres, es otro de los factores enemigos de una acción pronta, enérgica y continuada.

Es, pues, de absoluta perentoriedad, buscar una fórmula que haga desaparecer el cansancio en las tropas y la necesidad del alimento y bebida, en casos especiales y extraordinarios.

Planteado el problema en esos términos, parece de imposible solución, pero nada más lejos de la realidad.

Busquemos en los pueblos que habitan climas ardorosos y latitudes elevadas y quizá encontremos la solución.

Y en efecto; los indios aborígenes del Perú hacen marchas prodigiosas ascendiendo a grandes alturas, cargados con grandes pesos, bajo el ardoroso sol del clima peruano, sin comer ni beber extraordinariamente, mejor dicho, sin apenas tomar alimento y a veces sin comer ni beber absolutamente nada. No es esta resistencia producto de una constitución vigorosa ni de una adaptabilidad al medio ambiente, puesto que europeos y exploradores han hecho el mismo experimento y obtenido análogos resultados, y si el mismo indio deja de tomar sus precauciones, cae rendido de cansancio, de fatiga, hambre y sed.

Este aumento de resistencia y energías lo deben a la acción producida al masticar unas hojas que se crían en el país y cuya descripción nos proponemos hacer en las líneas siguientes:

a) *Sinonimia y procedencia*.—La coca del Perú, es la hoja del *Erythroxylon coca lamk*, pequeño arbusto muy ramoso, originario del Perú.

b) *Historia*.—Los indios del Perú emplean desde tiempo inmemorial las hojas de coca como masticatorio. Cuando los españoles se apoderaron del Perú, servían estas hojas como moneda corriente y las tenían como cosa sagrada.

La *Recopilación de las Leyes de Indias* trata de ella, y el P. José de Acosta también. El expedicionario Garcilaso de la Vega fué el introductor en España de la hoja de coca.

c) *Recolección*.—Se recolecta por lo menos dos veces al año. Cada hoja se recoge separadamente, se desecan al sol con precaución y se las almacena en seguida.

Los peruanos las recogen una a una, desecándolas en capas delgadas para que no se abarquillen, produciendo el efecto de que estuviesen prensadas.

d) *Caracteres*.—Las hojas de coca llegan secas de los sitios de producción.

Son aovado-agudas, enteras y ligeramente pecioladas; su longitud es de unos 4 a 6 centímetros por 2 a 3 de anchura. Presentan color verde, son delgadas, finas y lampiñas por la cara superior y algo rugosas por la inferior, caracterizándose principalmente por dos líneas curvas que, partiendo de la base se separan del nervio medio para reunirse otra vez en el ápice; estas líneas, apreciables sobre todo en la cara inferior, parecen ser debidas a pliegues o impresiones de los bordes durante la prefoliación.

Las ramificaciones del nervio medio y de los secundarios se anasto-

mosan formando una red de mallas finísimas muy características. Son inodoras, pero introducidas en agua calienten despiden un olor semejante al del té. Su sabor es amargo, astringente y algo acre.

Las hojas del Perú son mayores y mejores que las del resto de la zona cultivable.

e) *Estructura*.—Los dos epidermos son lampiños. El superior carece de estomas, es liso y tiene la cutícula gruesa, y el inferior tiene sus células elevadas a modo de papilas cónicas, por lo que aparece ondulado, mate y como aterciopelado.

El parénquima es heterogéneo, insimétrico, sin ninguna particularidad. El nervio medio es biconvexo y su parénquima está formado por elementos poligonales con algunos cristales aislados de oxalato cálcico.

El sistema libero-leñoso forma un arco cuya parte inferior, convexa, está constituida por el liber y una zona de fibras de paredes gruesas que se extiende hasta los extremos del arco.

f) *Composición*.—Las hojas de coca del Perú contienen dos alcaloides: uno líquido, oleaginoso, volátil, de olor fuerte y muy cáustico, llamado higrina, y otro de gran importancia, la cocaína, cuyas propiedades fueron indicadas por Niemann en 1860 y aplicada por vez primera en el año 1884 por Koller.

Además contiene un tanino particular que es el ácido cocotánico y otros alcaloides menos importantes como la cocaidina de Hesse y la isotropilcocaína de Liebermann.

g) *Usos*.—La hoja de coca es un dinamóforo a la manera del café y de la kola.

Los indios la emplean *para amortiguar el hambre y la sed y poder resistir el cansancio y la fatiga durante algunos días, sin tomar alimento*.

Los guías del Perú llevan siempre un saco con masas, hechas de hojas y cenizas del *chenopodium quinoa*, mastican estas masas y tragan la saliva.

Por la acción del álcali de las cenizas queda libre el alcaloide.

Los indígenas llaman *yipta* a la mezcla de estas cenizas con la cal obtenida por la calcinación de las conchas.

h) *Propiedades*.—Son importantísimas.

Activa la nutrición general; es un anestésico de las mucosas bucal y estomacal y un acelerador de las secreciones salival, intestinal y renal.

EFFECTOS DEL USO DE LA COCA.—La coca ejerce sobre la economía una acción especial y presenta propiedades que le son características y que han contribuido poderosamente a divulgar su uso entre los indios.

Disminuye la sensación del hambre y previene la molestia que se experimenta en la respiración cuando se asciende por las montañas.

«Los habitantes de las mesetas de los Andes resisten, merced al uso de la coca, días enteros de trabajo penoso y sin tomar alimento en muchas horas»—dice el Dr. Raymondi—, y luego añade:

«Es muy sabido que la mayor parte de los indios del Perú acostumbran a masticar las hojas de coca, la que estimulando su sistema nervioso en general, los hace aptos para soportar los trabajos corporales y fatigas sin necesidad de mucho alimento.»

Y en otro párrafo añade:

«Lo que me admiraba más, era ver que ocho o diez minutos después de haber repuesto la coca, se hallasen los indios nuevamente animados o, como ellos decían, «armados» y pudiesen continuar el camino entre ásperas montañas, con una carga de cuatro arrobas hasta la que pudiéramos llamar otra cocada, andando en el día de seis a ocho cocadas.

En el Diccionario editado por W. M. Tackson, de Londres, se lee:

«De este modo se producen unas energías y una actividad que permiten pasar *sin comer* muchas horas y hasta *días enteros* y arrostrar las fatigas de la marcha y ascensiones, citándose por viajeros del mayor crédito verdaderas maravillas a este propósito así como la virtud de preservar de muchas enfermedades.»

Otro:

«El apagamiento de las sensaciones del *hambre* y de la *sed*, que se producen por la masticación de la coca, hizo pensar en si sería un verdadero alimento.»

MANERA DE USAR LA HOJA DE COCA.—Se toma una porción de hojas, a las que se da con la mano la forma de una bola, se introduce dentro ceniza o una sustancia alcalina y poniéndola en la boca se mastica, tragando la saliva que su estímulo hace segregar.

TIEMPO QUE DURA LA EXCITACIÓN.—Dice el ya citado Dr. Raymondi: «Que después de ocho o diez minutos de haber introducido la bola de hojas de coca en la boca, empieza la excitación, la que dura, si no se introducen nuevas hojas, de treinta y cinco a cuarenta minutos.

»Basta introducir y masticar nuevamente hojas nuevas para que la excitación prosiga indefinidamente.

ALGUNAS OPINIONES SOBRE EL ORIGEN DE LOS EFECTOS DEL USO DE LA COCA.—Cuando se mastiscan por algunos momentos las hojas de coca, se percibe un sabor amargo que va graduándose hasta llegar a ser amargo y astringente.

Le acompaña un aumento en la secreción salival, concluyendo por producir un acorchamiento o insensibilidad de la lengua y boca.

La saliva tragada produce una sensación de calor en la faringe y estómago, y todos estos efectos son más intensos cuando la coca se mezcla

con alguna base alcalina, como la sosa y potasa, disminuyendo por el contrario por la presencia de los ácidos.

Se ha discutido mucho sobre si la masticación de la coca, engañados por sus efectos, sería una verdadera alimentación.

Otros autores han tratado de explicar la falta de sensación del hambre y la sed por la anestesia del estómago, cosa inadmisible, por que no reside en tal sitio exclusivamente la sensación.

La teoría de los agentes de *ahorro orgánico*, de Schultz y Boecker, y la de las sustancias dinamóforas o fulminatos de Gluber, se han aplicado también para explicar los fenómenos de acción fisiológica de la coca.

Resumen.—De cuanto antecede se deduce, afirmado por hombres de ciencia y corroborado por las manifestaciones y el uso inveterado por los naturales del Perú, que el uso de dicha hoja produce:

- 1.º Insensibilidad completa al hambre y la sed.
- 2.º Aumento de fuerzas, extraordinario.
- 3.º Mayor resistencia física y moral en quien la usa.

El uso de la hoja de coca no es ni puede ser peligroso, toda vez que es circunstancial y transitorio, que la cantidad de hoja es fija y determinada, que la cantidad de alcaloides contenido en ellas es insignificante y desde luego inofensivo completamente.

Pruébalo el uso constante en el Perú sin que haya ocurrido el menor incidente que lamentar.

Por tanto, se propone:

1.º Que aceptada la idea, se señale un período de ensayo y que uno o varios Cuerpos de la Península o posesiones, aprovisionados convenientemente de hoja de coca y previamente instruídos, verifiquen marchas sin comer ni beber, llevando y no llevando las citadas hojas y anotando los resultados obtenidos en ambos casos.

2.º Si el resultado fuera satisfactorio, como es de presumir, reglamentar el uso de la coca y remitir inmediatamente y en abundancia al ejército de Marruecos para su consumo, destinando otra parte menos importante para instruir en su uso a las tropas de la Península.

Cálculo de la cantidad de hoja de coca necesaria por hombre.

Su distribución.—La hoja de coca no debe ser entregada al soldado íntegra para su uso, sino que la más elemental precaución ordena se distribuya en partes a disposición y bajo la responsabilidad de los jefes naturales.

Una parte, que puede denominarse *ración ordinaria de coca*, se encontrará bajo la vigilancia del capitán, en el cuarto de la compañía,

durante los períodos de reposo de la tropa y en poder de ésta durante las marchas, pequeños destacamentos o servicios que pueda prestar.

Otra parte, que pudiéramos llamar *ración de reserva*, en el Depósito de la misma compañía.

Otra tercera a disposición del jefe del cuerpo y en el almacén del mismo: *ración de Cuerpo*.

Y, por último, el Mando Supremo, deberá disponer de una cantidad determinada para cubrir atenciones extraordinarias: *Coca de reserva del Mando*.

Ración ordinaria de coca.—Se deberá encontrar a disposición y bajo la responsabilidad del capitán, para ser usada cuando lo crea conveniente. Para su cálculo observaremos que una cocada, es decir, la cantidad de hojas necesarias para formar la «bola» que en la boca debe ser introducida, pesa aproximadamente 3 gramos.

Suponiendo una marcha extraordinaria de ocho horas de duración, son 16 cocadas o 48 gramos; pongamos 50 gramos en números redondos.

Como la cantidad que debe llevar el soldado conviene que sea la suficiente por lo menos para 2 jornadas, más las horas intermedias, y contando el desperdicio natural por el uso, no es aventurado el señalar para la ración ordinaria de coca el peso de 250 gramos.

Ración de reserva.—A disposición también del capitán. Esta ración debe ser por lo menos de la misma cantidad que la ración ordinaria, debiendo el cuerpo inmediatamente reponerla en caso de que se gaste. Peso 250 gramos.

Ración de Cuerpo.—Debe ser a lo menos, igual a la suma de las raciones ordinaria y de reserva. Se encontrará a disposición de las compañías pero bajo la inmediata vigilancia del jefe del Cuerpo. Peso de la misma, 500 gramos.

Coca de reserva del mando.—Bajo las inmediatas órdenes del mando. Su objeto es reponer la ración de Cuerpo y conceder raciones extraordinarias a tropas especiales o en cometidos determinados. Cantidad, la que determine necesaria y conveniente el mando y el Gobierno de la nación.

Resumen.—Sumando las raciones ordinaria, de reserva y de Cuerpo, resulta un kilogramo de coca por hombre, más la reserva general que para atenciones de todo el territorio deberá existir.

Cálculo del tiempo que puede durar la ración de coca en plan económico.

Suponiendo una posición sitiada por el enemigo y que por tanto debe resistir hasta que el mando disponga su socorro, la ración de coca

debe ser suministrada de modo económico, es decir, aplicando cal viva a la bola de hoja de coca y no reponiéndola hasta pasadas seis horas por término medio.

Resulta, por tanto, que cada seis horas deberá reponerse la hoja de coca.

Vamos a suponer que solamente exista en la posición la ración ordinaria de coca, es decir, 250 gramos, y que por la duración del sitio se hace preciso renovar la provisión de coca cada cuatro horas en vez de cada seis.

Resultará que con la ración ordinaria de 250 gramos habrá suficiente cantidad para 62 cocadas, suponiendo cada cocada de 4 gramos, o sea en total doscientas cuarenta y ocho horas, o sean diez días de aumento de resistencia.

Si añadimos solamente a la ración ordinaria la de reserva, que existirá siempre que la posición sea guarnecida por una compañía como mínimo, tendremos la resistencia elevada a veinte días.

Y si la posición es importante, o existiera en ella la ración de Cuerpo, o el Mando hubiera dispuesto en almacén una parte de la coca de reserva del mando, la resistencia se eleva grandemente.

Algunas observaciones.

1.^a La hoja de coca, convenientemente empaquetada, debe ser distribuida por la compañía y tener la misma importancia que el paquete de cura individual.

2.^a Para ello, el paquete deberá llevar un precinto de papel a fin de evitar el uso indebido de la hoja.

3.^a Al organizarse una columna, el capitán de la compañía entregará a cada soldado su paquete de hojas.

4.^a No deberá ser abierto el paquete sin orden expresa del jefe de la columna o campamento.

5.^a Llegados al punto de destino o reintegrados a su cuartel, el paquete deberá ser entregado y guardado en el almacén de la compañía.

6.^a El paquete deberá llevar las instrucciones necesarias para su empleo.

Después de lo anteriormente expuesto, salta inmediatamente a la vista la enorme ventaja que se obtendría al aplicar el uso de la hoja de la coca en el Ejército español y más especialmente en el Ejército de Africa.

Cierto que todo ejército debe encontrarse perfectamente suministrado de cuantas vituallas de guerra y boca le sean necesarias, pero no es menos cierto que a veces, en momentos dados, que son precisamente los

más críticos y angustiosos, esos elementos pueden faltar y aun no faltando el uso de la coca produce un aumento de fuerzas extraordinario, muchas veces de imprescindible necesidad para verificar una marcha larga y penosa, persecución de un enemigo fugitivo o necesidad de luchar constante para aplastar de una vez a un enemigo insolente o envalentonado.

!Quién sabe si el uso de la coca hubiera sido introducido antes de ahora en el Ejército, sucesos lamentables y recientes no se hubieran verificado o por lo menos se hubieran atenuado con la insensibilidad al hambre y a la sed y con el aumento consiguiente de fuerzas físicas y morales!

Origen de este trabajo fué la contemplación de sucesos no olvidados, en Marruecos y comprendiendo la importancia que el uso de la coca podría reportar, elevé respetuosa memoria al Excmo. Sr. Presidente del Directorio Militar el 10 de Agosto de 1924.

Sólo resta hacer votos porque pronto se dote a nuestro ejército de un arma que así pudiéramos llamar, que lo hiciera más apto para cumplir la misión que al benemérito que lucha en Africa se le ha encomendado.

EMILIO AYALA.

INDISCRECION DE LA RADIOCOMUNICACION

¡Ah! Sí... muy interesante. El secreto de la radiocomunicación. La criptografía... Ondas muy sintonizadas... Receptores muy selectivos... Ondas muy cortas dirigidas...

Hay una verdadera biblioteca sobre toda esta literatura hertziana.

Pero, sin embargo, hay algo más. La radiogoniometría.

¡Pero si la radiogoniometría es un auxiliar excelente de la navegación marítima!

¡Si la radiogoniometría debe ser el elemento indispensable de toda ruta aérea!

¡Si la radiogoniometría es el procedimiento preconizado para ayudar a la meteorología en la determinación de centros tormentosos, su dirección de marcha y velocidad!

¡Si con la radiogoniometría se podrían establecer canevas de levantamientos aéreo-topográficos en terrenos no accesibles!

Si, todo ello es una realidad o una esperanza (realidad futura) en la paz... Pero el día que el ramo de oliva se seca y arde en el fuego volcánico e infernal de una guerra, entonces la radiogoniometría será, sin duda alguna, un arma terrible de defensa y ataque.

Dos hechos vamos a señalar sobre la indiscreción de la radiocomunicación, omitiendo nombres por no pecar a nuestra vez de poco discretos.

Fué uno, durante la guerra europea. Los agentes de uno de los bandos beligerantes espiaban en puertos neutrales la entrada y salida de los barcos del otro bando. Se enteraban de su cargamento, día de salida, ruta a seguir, etc. Cada día, daban cuenta de estas novedades por medio de un radiotelegrama cifrado a su correspondiente embajada, naturalmente establecida en país neutral. Al embajador no le importaban gran cosa dichos radiogramas, de los que él poco provecho hubiera podido sacar en realidad, pero los submarinos de aquel bando beligerante, que tenían la clave correspondiente en que se cifraban, tenían buen cuidado de salir a la superficie a recoger en sus antenas aquellas informaciones que les proporcionaban datos preciosos para el cumplimiento de su cometido.

El otro hecho ha sido (y supongo que seguirá siendo) después de pasados varios años de terminada la guerra europea.

Visitando una importante estación radiotelegráfica extranjera ví con alguna sorpresa cómo en un departamento de la misma se dedicaban exclusivamente a sorprender radiotelegramas cruzados entre naciones extranjeras. Allí pude ver algunos radiotelegramas cifrados españoles, allí ví algunos radiotelegramas españoles sin cifrar, y cuyo texto carecía de importancia...

Es decir, que diariamente, durante la paz, existen en el extranjero una porción de operadores radiotelegráficos dedicados a entrenarse en la recepción de estaciones cuyo tráfico no les interesa, o les interesa poco por el momento. Supongo que detrás de dichos operadores habrá un Estado Mayor que de dichos radiotelegramas sorprendidos, extraiga la esencia aprovechable en su día. Sin duda, habrá unos criptógrafos que con tiempo y tranquilidad se dediquen a descifrar y encontrar las claves...

Después, cuando el *casus belli* sobreviene, por perfecta que sea la organización, es muy fácil que se olvide el Mando que las ondas hertzianas salen fuera del territorio nacional, que para ellas no hay fronteras, y que a muchos cientos de kilómetros tal vez unas estaciones receptoras enemigas acechan cuidadosamente cada emisión. Las órdenes de movilización primero, las de concentración después, las noticias político-sociales que el transtorno bélico hubiera despertado en la nación, todo ello, va confiado a las ondas hertzianas de nuestras estaciones, que en la precipitación del caso, no tuvieron ni siquiera la precaución de cambiar sus ini-

ciales de llamada y que todo lo más envuelven y confían el secreto de sus noticias a una clave archiconocida y descifrada por el enemigo o por países más o menos neutrales largos años ha.

El combate, el singular combate, comienza adoptando uno de los contendientes una falsa guardia... Una guardia que le descubre el pecho...

Inútil será poner férrea mordaza a la indiscreción periódica (que el patriotismo sería sin duda el primero en poner), porque nuestras propias estaciones radiotelegráficas serían la mejor y más segura fuente de información del espionaje extranjero.

¿Y qué diremos si a esto sumásemos una carencia de servicio radiogoniométrico o una mala o deficiente organización del mismo?

Porque por radiogoniometría puede precisarse, bastante exactamente a los fines militares, la situación de un buque en la inmensidad del Océano, si esa inmensidad donde esté el buque no está a muchas millas de nuestras costas (que es cuando nos importa) y si el buque transmite con una estación radiotelegráfica.

Porque por el radiogoniómetro podemos conocer, con la exactitud necesaria, la posición de una aeronave que se aproxima a nuestras fronteras por el piélago inmenso del espacio... y que tiene la indiscreción de usar de su estación radiotelegráfica o radiotelefónica.

Con la radiogoniometría se sitúan las estaciones de campaña afectas a los Cuarteles Generales, a la Artillería...

En una palabra, el beligerante que tenga bien organizado su servicio radiogoniométrico, tiene en su mano el arma formidable de un poderoso y continuo espionaje sobre el enemigo, para librarse del cual, en el estado actual de la ciencia radio, no hay por ahora otro procedimiento que *apagar las luces radiotelegráficas*.

¿Y tendremos mucho que insistir para hacer comprender lo que esto supone?

Las divisiones navales, a muchas millas de la costa enemiga, no podrán hacer uso de las estaciones de sus buques, ni para comunicar entre ellas ni para comunicar con sus bases navales, sin correr el riesgo de ser descubiertas por los radiogoniómetros enemigos y en un corto espacio de tiempo exponerse a sufrir un bombardeo aéreo o un torpedeamiento submarino.

Los aviones tendrán que prescindir de su enlace radiotelegráfico con la artillería de largo alcance para la corrección de su tiro, so pena de descubrir la situación de la misma si ésta trata de comunicar con los aviones de corrección de tiro, exponiéndola a una contraofensiva inmediata por parte de la artillería o aviación enemiga.

No hay *camouflage* posible para los Cuarteles Generales, centros de

aprovechamiento de primeras líneas, mandos artilleros, etc., si para comunicar sus órdenes se valen de la radiotelegrafía... La radiogoniometría hará callar, pues las estaciones radiotelegráficas enemigas y sus indiscreciones serán aprovechadas para indicar los puntos vulnerables.

Si uno de los beligerantes no tuviera establecido su servicio radiogoniométrico estará en unas condiciones bien visibles de inferioridad sobre otro que lo tenga, que a cencerros destapados, hará con el mayor descaro cuantas operaciones precise sin que pueda establecerse la reciprocidad.

No puede, ciertamente, argumentarse en tono optimista que habrá muchas empresas bélicas donde tales procedimientos y tales temores no haya lugar de abrigar. Ciertamente, pasará así en las empresas coloniales, en las guerras irregulares. Pero en ellas toda ponderación militar resulta siempre fallida. Los ejércitos modernos no pueden establecerse sobre la incierta e insegura base de las campañas irregulares. Pero tampoco puede establecerse el tono pesimista, que nos llevaría a suprimir toda comunicación y, por tanto, toda estación y material radiotelegráfico ante el convencimiento de que su manejo indiscreto puede causarnos perjuicios porque el enemigo posea un buen sistema radiogoniométrico. La radiotelegrafía militar prestará siempre a los ejércitos y las marinas inapreciables servicios, de la misma manera que un buque no prescinde de sus luces de situación, aunque las apague prudentemente al cruzar mares peligrosos en tiempo de guerra. En muchos casos la radiotelegrafía será usada aun a trueque de ser señalada por los radiogoniómetros enemigos, como las baterías hacen fuego sin tener en cuenta que es el estampido de sus cañones su mismo delator, los nidos de ametralladoras no tienen en cuenta el crepitar que producen y el ronroneo de los motores de los aviones atraen sobre ellos los fuegos de la artillería antiaérea. La radiotelegrafía militar no enmudecerá, ciertamente, por el riesgo de la radiogoniometría, que es la guerra una integral de riesgos.

Pero ni pesimistas ni optimistas, no hay que despreciar estudio ninguno, ni medio alguno, cuando de la defensa de la patria se trata, que no hay arma pequeña y ciertamente la radiogoniometría no es despreciable.

Durante la pasada guerra europea, estaba aún la radiogoniometría en sus albores, pero comenzó ya a utilizarse en pequeña escala por ambos bandos contendientes y mutuamente trataron de engañarse estableciendo estaciones emisoras por sitios distintos de donde estaban los gruesos de las fuerzas para atraer sobre aquellos puntos sin importancia la atención enemiga, distrayéndola de sus verdaderos objetivos, como en ardidese semejantes fué usada la radiotelegrafía de los buques que llegaron a hacer añagaza del sagrado S. O. S.

El MEMORIAL DE INGENIEROS, en meses pasados, publicaba una bien

documentada noticia del estado actual de la radiogoniometría, haciendo notar la división de opiniones entre los que consideran perfectamente resuelto el problema y no admiten errores superiores a 3 ó 4 grados en la apreciación de un rumbo por radiogoniometría y aquéllos que desconfían de sus resultados haciendo resaltar que durante ciertos períodos nocturnos el error puede llegar a 90°.

The Year Book Of Wireless Telegraphy, de 1924, hace también presente el mismo estado de la cuestión, pero al propio tiempo que preconiza el empleo del radiogoniómetro a bordo de los navíos, por la seguridad que da al navegante ser él mismo el observador de su situación, aun cuando sus observaciones no sean tan precisas como las tomadas por estaciones radiogoniométricas terrestres, ofrece en sus páginas un estudio estadístico bien notable de lo que sobre estos puntos piensan las naciones que marchan a la cabeza de estas cuestiones.

Si el radiogoniómetro va instalado a bordo, realmente será suficiente a los fines de la navegación la instalación costera de radio-faros que emitan *destellos radiotelegráficos*.

Pues bien, el examen del siguiente cuadro es bien elocuente:

NACIONES	Estaciones radiogoniométricas.	RADIOFAROS
Francia.....	Diez y nueve.....	Dos.
Inglaterra.....	Siete.....	Uno.
Estados Unidos.....	Cincuenta y una...	Diez.
Canadá.....	Tres.....	Uno.
Alemania.....	Seis.....	Ninguno.
Italia.....	Una.....	Ninguno.
España.....		Dos.

Aunque en el *Year Book* no figuren aún, España tiene instalados dos radiogoniómetros, todavía en período de experimentación, pero no sabemos los que las demás naciones tengan también instalados o en estudio y que aun no figuran en el anuario inglés.

Es decir, de un modo general puede establecerse, que aun muy discutida la radiogoniometría en cuestión de exactitud de sus indicaciones, que a pesar de que las naciones en estos últimos años han estado en un régimen económico nada claro como consecuencia de la guerra europea, a pesar de que la navegación mercante ha pasado una crisis agudísima como resultas del último conflicto bélico, cada una, dentro de sus posibilidades, dentro de sus necesidades por extensión territorial, longitud de

costas y fronteras, colonias, etc., se han preocupado seriamente de establecer su red radiogoniométrica, con una clara visión de que ésta no se improvisa, y aun instalada rápidamente en un caso de apuro para la garantía de su funcionamiento, es preciso contar con el tiempo preciso, tanto para de la experiencia deducir las tablas de calibración y corrección de cada estación radiogoniométrica según su emplazamiento y causas de perturbación y distorsión de campos, sino que uno de los errores de más consideración en las observaciones radiogoniométricas es el personal de apreciación del propio observador, y por lo tanto, el adiestramiento del personal exige tiempo y práctica.

Y si la radiogoniometría es el arma que mejor puede emplearse en muchos casos contra una radiotelegrafía enemiga, acontece aquí como en la clásica lucha entre el cañón y la coraza.

La radiotelegrafía comienza a tomar posiciones que la hagan invisible al ojo de Argos de los radiogoniómetros.

Ya durante la pasada guerra europea comenzó Marconi en Inglaterra a reanudar con dichos fines sus trabajos de transmisiones en ondas muy cortas, y dirigidas para que al propio tiempo que se evitasen interferencias perjudiciales, se disminuyeran los riesgos de que los radiotelegramas fueran interceptados por el enemigo.

No se consiguió entonces resultado alguno que mereciese ser elevado a la categoría de aplicación práctica, pero quedó cimentado el procedimiento, hoy en pleno triunfo y desarrollo del sistema de emisiones por haces con ondas muy cortas (*the beam system*), que si bien hoy se preconiza, estudia y se desarrolla con fines pacíficos, comerciales, de unión intercontinental, como una solución a las limitaciones de aumento del tráfico que trae consigo el sistema radiotelegráfico hasta ahora empleado, no cabe duda que sus aplicaciones militares son inmediatas, máxime cuanto que no se requiere para las mismas ni grandes antenas ni mucho menos grandes potencias, sino antes bien, todo lo contrario.

No estarán de más dos palabras relativas al sistema de emisión por haces de ondas cortas a fin de hacer resaltar su importancia militar.

Supongamos un transmisor de 36 kilovatios de energía radiando en el punto T (fig. 1) en todas direcciones, para que una pequeñísima parte de su energía llegue al punto R , donde tenemos un receptor, en el que se ha de producir una señal bastante fuerte.

No cabe duda que si nosotros conseguimos que los 36 kilovatios de energía sean radiados sólo en la dirección TR y que el haz de rayos electromagnéticos radiados no tenga en su proyección horizontal una anchura mayor que la correspondiente a un ángulo de 10° (fig. 2), habremos obtenido en R una recepción 36 veces mayor, o sea de señales 36

veces más intensas y fuertes. Es decir, que para recibir en R una señal de la misma intensidad que la primera, cuando la estación radiaba en todas direcciones, nos será suficiente con una estación de solo un kilovatio, suponiendo la distancia TR igual en las dos figuras. O también que conservando el mismo transmisor de 36 kilovatios en el caso de emisión dirigida en haz, el alcance será mucho mayor que en el caso de emisión en todas direcciones.

Por otra parte, en la figura 1, cualquier receptor situado en R' , R'' , será interferido o podrá captar el mensaje dirigido únicamente a R ,

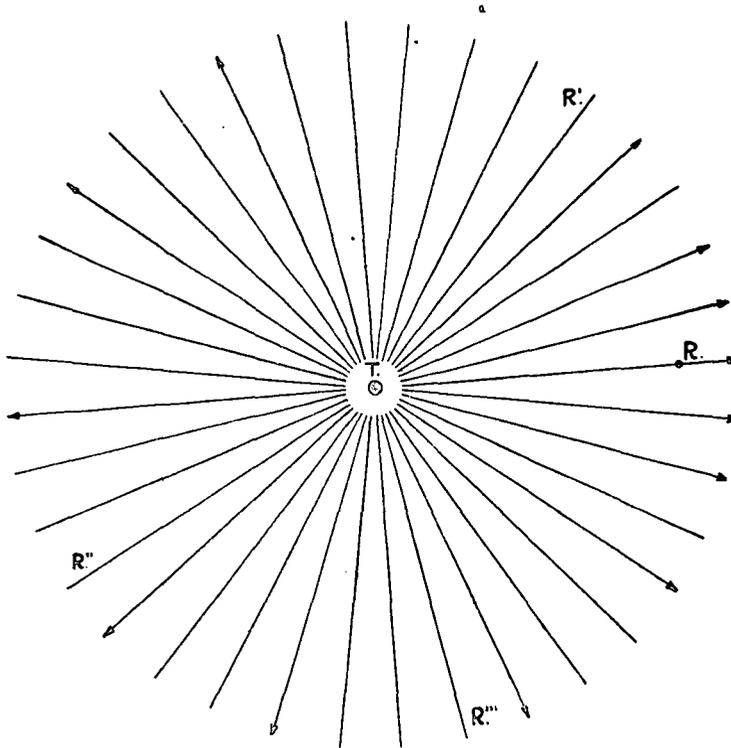


Fig. 1.

mientras que en el sistema de haces de la figura 2, los receptores colocados en R' R'' , no percibirán absolutamente nada de lo transmitido por T para R . De este modo, el secreto del mensaje se habrá aumentado en un sector de 350° y las interferencias disminuído en este mismo sector.

Pues bien, este sistema de emisor por haces se ha llevado a la práctica en experiencias entre la estación de Poldhu y el yate *Electra*, primeramente en 1923, después entre dicha estación de Poldhu (Inglaterra) y la

de Sydney (Australia), entre Poldhu y Buenos Aires y entre Poldhu y Río Janeiro. En todas estas comunicaciones se ha llegado a un completo éxito. Actualmente han comenzado las pruebas ante el Ministerio correspondiente, del Gobierno inglés, de una estación emisora de ondas, de 6

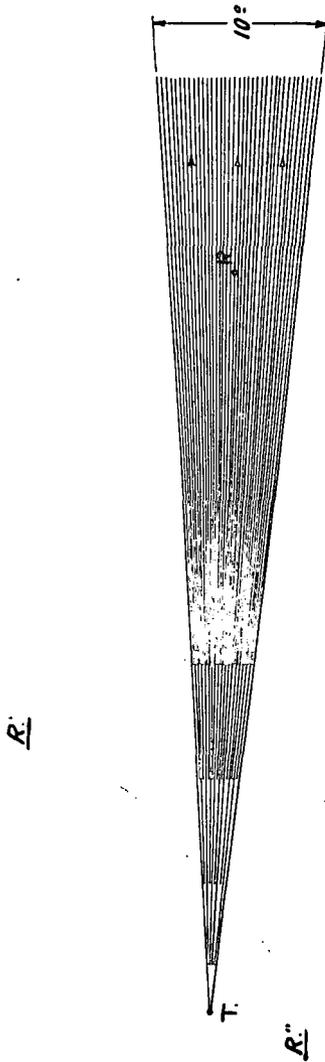


Fig. 2.

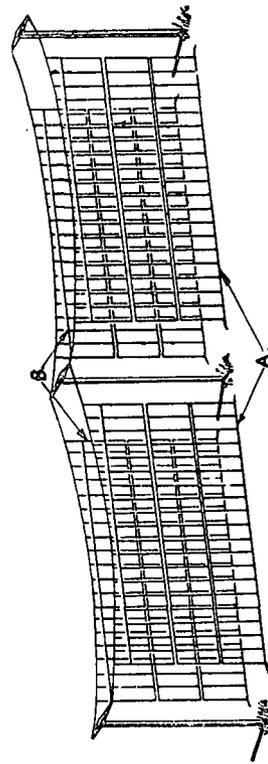


Fig. 3.

metros de longitud, instalada en South Foreland (Inglaterra), y cuya antena emisora no tiene más que 4 metros de altura por unos 10 metros de ancho.

Es cierto que también las antenas que se construyen en Inglaterra

para las estaciones emisoras que por este sistema de haces han de comunicar con Canadá y la India, tienen una altura de unos 100 metros y una anchura de 800. Pero explicaremos brevemente el porqué de esta tan gran diferencia.

La antena empleada para esta clase de transmisiones está indicada en la figura 3, en la que *A* representa la antena constituida por una serie

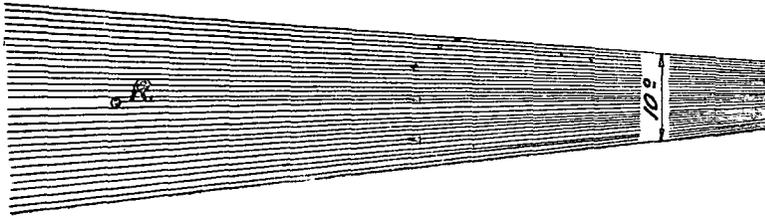


Fig. 4.

de hilos verticales unidos por otros horizontales, formando una red metálica. Detrás de dicha antena y separada paralelamente a ella un cuarto de longitud de onda, se encuentra otro sistema de red metálica, análoga, que en la figura está representada por *B*. Esta segunda red metálica sirve de pantalla, para que la energía no se vaya en dirección contraria de la que queremos enviar y hace el efecto de un verdadero reflector de

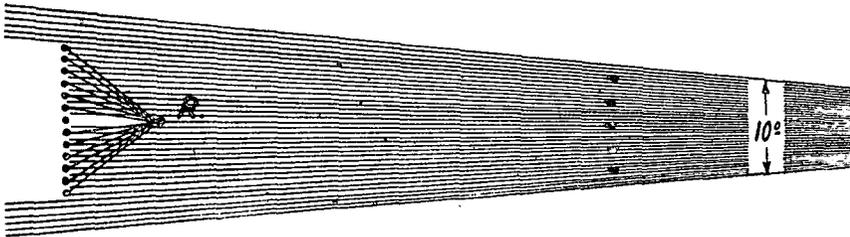


Fig. 5

energía electromagnética. Las dimensiones de la antena dependen del alcance que deseamos obtener con una potencia determinada, viniendo ligada la anchura o dimensión horizontal de la antena con la longitud de onda a emplear y con el ángulo horizontal del haz por la siguiente fórmula:

$$\text{sen. } \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{n},$$

en la que α representa el ángulo del haz y n el número de veces que la

anchura de la antena contiene la longitud de onda empleada, o sea que esta anchura será de la forma $n\lambda$.

Por ejemplo: si nosotros queremos usar una onda de 6 metros de longitud y que el haz no tenga más que 6° aproximadamente de ángulo, tendremos que utilizar una antena que tenga 20 veces de anchura la longitud de onda, o sea una anchura de 120 metros.

En cuanto a la altura depende, como antes dijimos, del alcance y también de la longitud de onda a emplear, de modo que sea igual a esta longitud de onda o a un submúltiplo suyo (una mitad, tres cuartas partes, etc.)

Teniendo ahora en cuenta que el margen de longitudes empleadas como ondas cortas para este género de transmisiones, varía prácticamente desde 6 hasta 100 metros (de 20 a 100 metros para comunicaciones trasatlánticas) y que las potencias utilizadas también tienen de margen desde 1 a 20 kilovatios, se comprenderá toda la variedad de tamaños de antena y reflectores de transmisión que caben dentro de este sistema y, por lo tanto, su flexibilidad de adaptación para los servicios más variados.

Otra realización importante tiene el sistema de haces. Si dentro de uno de ellos (fig. 4) situamos un receptor R , será aún una pequeña parte de la energía encerrada en el haz la que recoja, que si el haz es de 10° , será 36 veces mayor, desde luego, que la que hubiera recogido con el sistema de emisión en todas direcciones, pero de todas maneras, como puede verse en la figura 4, la mayor parte de la energía no es interceptada y, por tanto, aprovechada, y sigue su camino con el consiguiente perjuicio de interferencias a producir en otras estaciones y de divulgación de nuestros mensajes.

Hemos conseguido mucho limitando nuestra radiación a un sector de 10° , pero no lo hemos conseguido todo.

Si situásemos más allá de nuestro receptor R (fig. 5) una pantalla-reflector análogo al colocado detrás de la antena emisora y esta pantalla limitara todo el haz, entonces, naturalmente, nuestro receptor recibiría las

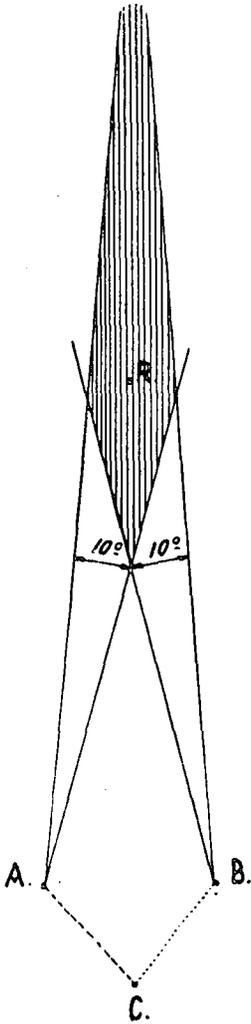


Fig. 6.

señales 36 veces más fuerte e intensas que en el caso de la figura 4, o sea 36 por 36 veces más intensas que en el caso que el receptor de una emisión en todas direcciones, es decir, 1.300 veces se gana en energía aprovechada.

Ciertamente que no será práctico el reflector detrás del receptor de una anchura total del haz, pues para un ángulo de 10° y una distancia entre transmisor y receptor de 200 kilómetros, la anchura de la banda radiada en haz tendrá a la altura del receptor cerca de 35 kilómetros y se necesitaría un reflector demasiado grande para interceptarla por completo, pero de todos modos aun no interceptando más que una parte siempre, aumentaremos la intensidad de señales de nuestro receptor en la misma proporción, si nuestro reflector tiene una anchura con relación a la longitud de onda que produzca el mismo ángulo de concentración que tiene el de emisión y disminuyendo el peligro de interferencias a producir aumentaremos el secreto de nuestros mensajes.

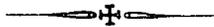
En este mismo camino de la comunicación radiotelegráfica M. Bangay ha ideado un procedimiento bien sencillo de aplicación del sistema de haces.

Si en *C* (fig. 6) instalamos una central telegráfica o telefónica unida por línea ordinaria a las dos estaciones emisoras de haces *A* y *B* mandadas a distancia desde *C* y de tal modo que cada signo del alfabeto Morse sea descompuesto de modo que la estación *A* transmita, por ejemplo, las rayas y la estación *B* los puntos, o que la primera emita las sílabas impares de las palabras y la estación *B* las pares, resultará que únicamente los receptores colocados en la intersección de ambos haces *R* (rayado en la figura) podrán entender el mensaje radiado entre ambas estaciones *A* y *B* y transmitido desde *C*.

Creemos, por tanto, bien jalonado el camino: radiogoniometría para aprovechar las indiscreciones radiotelegráficas enemigas, sistema de emisión por haces de ondas cortas para no pecar nosotros de indiscretos.

JOAQUIN PEREZ-SEOANE.

NECROLOGIA



Al consignar en el MEMORIAL DE INGENIEROS la muerte del comandante Dávila Ponce de León y manifestar a su desconsolada familia el unánime dolor que el Cuerpo sufre por tan terrible desgracia, quisiera

eliminar de mi ánimo todo lo que personalmente me ha afectado la pérdida de este brillantísimo compañero, amigo de mi niñez y de toda la vida, y a quien mi fraternal amistad condujo a consagrarse en cuerpo y alma al amor a la aviación que le ha llevado a la muerte.

Quién, conociendo mi antigua amistad con el comandante Dávila, no le hubiera tratado, podría juzgar apasionadas mis apreciaciones de sus cualidades, pero éstas son tan relevantes y las circunstancias que en él concurren tan extraordinarias, que su simple enumeración basta para hacer comprender la magnitud de la pérdida que la muerte del comandante Dávila representa.

Nacido de la unión de dos nobles familias, andaluza y alemana, reunió en sí todas las bellas cualidades de estas dos razas tan diferentes, y al arrojo, viveza de comprensión, entusiasmos y rapidez de decisión del Mediodía, unió la inteligencia, valor sereno, energía y perseverancia del Norte.

Educado en Zurich y acostumbrado a recorrer en diversas ocasiones toda la Europa, desde Italia a los fiordos noruegos, poseyendo como sus dos idiomas familiares, por igual, el español y el alemán, además de conocer con toda corrección el francés, inglés e italiano, pudo enriquecer su excepcional inteligencia con una intensísima cultura especialmente adaptada a la ingeniería, a la electrotecnia y a la aeronáutica.

Sus medios económicos, producidos por una fábrica de electricidad de que era propietario, construída y dirigida por él mismo, le permitieron dedicarse al servicio del Estado, como ingeniero, como militar y como aviador sin cobrar ninguna retribución, caso extraordinario de desprendimiento y de afición a su profesión que no creo haya tenido similar; y en estas condiciones redactó los proyectos de las diferentes partes del aeródromo de Armilla, en Granada, realizó, con el éxito más favorable para el Estado, y gracias a su simpatía e influencia personal, las gestiones necesarias para la expropiación y adquisición de los terrenos; dirigió las obras de construcción, asumió la jefatura militar del aeródromo recabando para sí las innumerables molestias y disgustos que la jefatura de estos centros suele acarrear, y se dedicó, simultáneamente, a la aviación activa, terminando su aprendizaje con la obtención del título superior de piloto, y especializándose en la travesía aérea Granada a Melilla, tan peligrosa, no sólo por la gran extensión de mar que hay que atravesar, sino por las graves consecuencias, ya experimentadas desgraciadamente por otro querido compañero nuestro prisionero de los rifeños, que un error de orientación puede acarrear. Para evitar esto, el comandante Dávila era el acompañante y guía constante de todos los aparatos y escuadrillas que pasaban por su aeródromo en ruta para Melilla.

No contento con prestar estos penosos, difíciles y arriesgados servicios al Estado, gratuitamente, el comandante Dávila se ofrecía, en los días que pasaba en África, para tomar parte de las más peligrosas operaciones militares de aviación, como eran los bombardeos y reconocimientos en campo enemigo a gran distancia de nuestras líneas; pero su generoso espíritu y amor a la aviación y a su Patria todavía le pedían más: se hablaba de unas próximas operaciones de mayor importancia en que sería requerida una extensa y activa cooperación de las fuerzas aéreas; el comandante Dávila se ofreció para tomar parte en ellas, y se preparaba practicando en el pilotaje de uno de los aparatos que habían de ser empleados, y en uno de estos vuelos de entrenamiento sobrevino el accidente irremediable, la fatal pérdida de velocidad de que han sido víctimas pilotos reputados como los mejores del mundo, y después el incendio y la muerte espantosa y sublime que la aviación reserva, por imperfecciones cuyo remedio eficaz aún no es conocido, a los modernos mártires del progreso.

Y así, el comandante Dávila derramó su sangre y dió su vida en aquel terreno en que por su iniciación, por su inteligencia y por su trabajo y perseverancia, ha sido creado y sostenido un aeródromo modelo entre los de su género, que es orgullo de Granada y de la Aeronáutica Militar. Bien justificado está el deseo de los oficiales de aquel aeródromo, de que se perpetúe en él el nombre del jefe a quien todos adoraban, complementando la soberana disposición, según la cual, el Aeródromo de Armilla es llamado oficialmente Aeródromo «Dávila», de Granada.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL COMANDANTE DE INGENIEROS

Don Luis Dávila Ponce de León y Wilhelmi.

Nació el comandante Dávila en Granada el 15 de junio de 1878, hijo de D. Fernando Dávila Ponce de León y Zéa y de D.^a Berta Wilhelmi y Henrich; en 1897 ingresó como alumno en la Academia de Ingenieros, siendo promovido al empleo de primer teniente y destinado al 3.^{er} Regimiento de Zapadores Minadores, una vez terminados sus estudios, en 1903. Durante su permanencia en este destino, prestó servicio de guarnición en Sevilla, tomó parte en la Escuela Práctica que su Regimiento efectuó en el Cortijo de Pineda y fué destacado con su compañía a Algeciras, en donde quedó afecto a la Comandancia del Campo de Gibraltar, para auxiliar los trabajos militares de que se hallaba encargada.

A fin del mismo año. 1903, fué destinado a la compañía de Zapadores Minadores de Tenerife, y en este destino continuó hasta principios de 1910, desempeñando los cargos de profesor de aspirantes a cabos, cabos y sargentos, cajero y el mando interino de la compañía.

Tomó parte en cuatro Escuelas Prácticas efectuadas en Tegueste, estuvo encargado de la construcción de la batería del Bufadero y del Palomar Militar. y realizó

comisiones a La Laguna, Orotava y Güimar, para intervenir en la entrega al Ramo de Guerra de tres edificios religiosos.

Ascendido al empleo de capitán en agosto de 1910, estuvo en situación de reemplazo, en Granada, hasta septiembre de 1912, en que fué destinado, a petición propia, a tomar parte en las prácticas previas de aviación que se efectuaban en el Servicio de Aerostación (Guadalajara), verificando una serie de ascensiones cautivas y vuelos en aeroplano y ocho ascensiones en globo libre, de las que las más notables fueron de Madrid a Cabos de Segovia, en el globo *Saturno*; de Madrid a Castel Blanco (Badajoz), en el mismo; de Madrid a Liria (Valencia), en el *Montaña*; de Cuatro Vientos a Almaráz (Cáceres), en el *Neptuno*, y de Granada a Jumilla (Murcia), en el *Saturno*. A fines del mismo año se le concedió el título de piloto de globo libre.

Terminadas las prácticas previas, pasó a la Escuela de Aviación de Cuatro Vientos, en donde efectuó su aprendizaje en un monoplano Nieuport, obteniendo el título de piloto aviador con fecha 10 de junio de 1913, y habiendo efectuado 38 vuelos como observador con catorce horas de duración y 51 como piloto.

En noviembre de 1913 fué destinado a prestar servicio como ayudante de campo del general de la 4.^a División Excmo. Sr. D. Ricardo Morales, de guarnición en Granada. Acompañó a su general a la revista de armamento de las fuerzas de la guarnición de Almería, a la campaña logística y táctica efectuada en Guadix y en diferentes puntos de la provincia de Almería, y a las Escuelas Prácticas del Regimiento de Cazadores de Lusitania efectuadas en Lucena (Córdoba) y otros puntos de dicha provincia y de la de Málaga.

En los años 1914 y 1915 tomó parte en los concursos aerostáticos que se celebraron en Granada, haciendo, en el primero, una ascensión difficilísima en que pasó sobre el Picacho de Veleta, de Sierra Nevada, en el globo *Saturno*, con aterrizaje en plena sierra; y en el segundo, otra ascensión en el globo *Sirio*, con aterrizaje en Guadix. En ambos concursos obtuvo el premio, siéndole adjudicada la «Copa de Granada».

Ascendido al empleo de comandante en junio de 1919, siguió en Granada en situación de supernumerario sin sueldo y, sin dejar esta situación, fué encargado, por Real orden de 29 de octubre de 1921, de la dirección de las obras que con toda urgencia habían de realizarse para establecer el aeródromo de dicha capital. Efectuadas estas obras bajo su dirección, redactó un proyecto de abastecimiento de agua y de urbanización del mismo aeródromo, que fué aprobado por la Superioridad, y realizado también bajo su dirección, así como la construcción de la estación radiotelegráfica y las obras de entretenimiento.

En el año 1923 redactó el proyecto de ampliación del campo del aeródromo de Granada, y de construcción de una cochera para automóviles y taller de montaje, cuyas obras también dirigió.

Al mismo tiempo que desempeñaba el cargo de ingeniero de las obras del aeródromo, asumía la jefatura militar del mismo y continuaba intensamente su práctica de vuelo, obteniendo el título de piloto superior de aeroplano en diciembre de 1923.

Se trasladó por vía aérea a Sevilla en abril de 1923 para asistir, en representación del aeródromo de Granada, a la ceremonia de la entrega de la bandera a las fuerzas de aviación, y en mayo de 1924 acompañando al General Director de Aeronáutica. También efectuó dos viajes aéreos a Tetuán y a Madrid y diez travesías aéreas sobre el Mediterráneo desde Granada a Melilla, con regreso también por vía aérea algunas de ellas.

En su última travesía de Granada a Melilla, efectuada el 1.º de abril de 1925, cayó el aparato al mar por avería del motor, siendo salvado el comandante Dávila por un hidroavión que escoltaba a la escuadrilla.

Durante sus viajes a Melilla tomó parte varias veces en las operaciones militares de aquella zona, efectuando en junio de 1925 un bombardeo de Alhucemas de dos horas de duración, en abril de 1925 un bombardeo de una hora y cuarenta minutos del zoco el Jemis de Tensaman, con aterrizaje en Tafersit, y al día siguiente un reconocimiento del frente enemigo de una hora y veinte minutos de duración.

En total tiene anotado como tiempo en el aire durante su destino en el aeródromo de Granada, y siempre en situación de supernumerario sin sueldo, 160 horas de vuelo en avión.

El día 18 de abril de 1925, al elevarse en un aeroplano Bristol en el aeródromo de Granada, sufrió una pérdida de velocidad, que produjo la caída del aparato y la muerte del comandante Dávila con el soldado Juan Giménez Ruiz, que le acompañaba.

En Real Orden de 29 de julio de 1925 se dispone que: «Para honrar la memoria del comandante de Ingenieros D. Luis Dávila Ponce de León y Wilhelmi, que construyó, organizó y mandó el aeródromo de Armilla en Granada, y murió en accidente de aviación ocurrido en el mismo, en lo sucesivo se denominará dicho aeródromo «Dávila», de Granada.» †

SECCIÓN DE AERONÁUTICA

Escuela de cooperación con el ejército en la aeronáutica militar inglesa.

Con el nombre de «School of Army Co-operation» funciona en Old Sarum, al norte de Salisbury, una Escuela para la instrucción de cooperación con las armas combatientes, que tiene por especial misión especializar los observadores y pilotos en las diversas misiones que han de cumplir en enlace con las tropas y enseñar a los oficiales de éstas lo que el aeroplano puede hacer y lo que no puede pedirsele. Para cumplir estos objetos se dan en la Escuela dos clases de cursos: 1.º, para el personal navegante de aviación, y 2.º, para oficiales de otras armas. Es de notar que los aviadores que han seguido el primer curso les manden después a unas escuadrillas especiales llamadas de *enlace* «Squadrons of Army Co-operation».

La cosa es importante, pues parece esbozarse en ello una nueva variedad en la aviación que añadir a las ya clásicas de reconocimiento, caza y bombardeo.

Curso para los aviadores.

Dura tres meses y se celebran tres anuales.

La instrucción es igual para todos, no especializándose ninguno en la cooperación con arma determinada.

Se da una importancia grande a la observación del tiro de Artillería, empleando para la instrucción un procedimiento que no es nuevo ante nosotros, ya que se emplea hace cuatro años en la Escuela de Observadores de Aerostación y en la de tiro

aéreo de los Alcázares, pero como pueden no conocerlo algunos lectores, me parece oportuno describirlo.

En el suelo de una sala hay un plano que representa una zona próxima a la Escuela, dibujado en colores lo más parecidos posibles a los que en la práctica presenta el terreno visto a cota determinada, 2.000 metros.

A cierta distancia uno de otro y agrupados principalmente alrededor de los puntos importantes, hay bombillas eléctricas, visibles tan sólo cuando se encienden y que representan impactos de los proyectiles propios.

Otras bombillas dispuestas en grupos de a cuatro representan baterías enemigas.

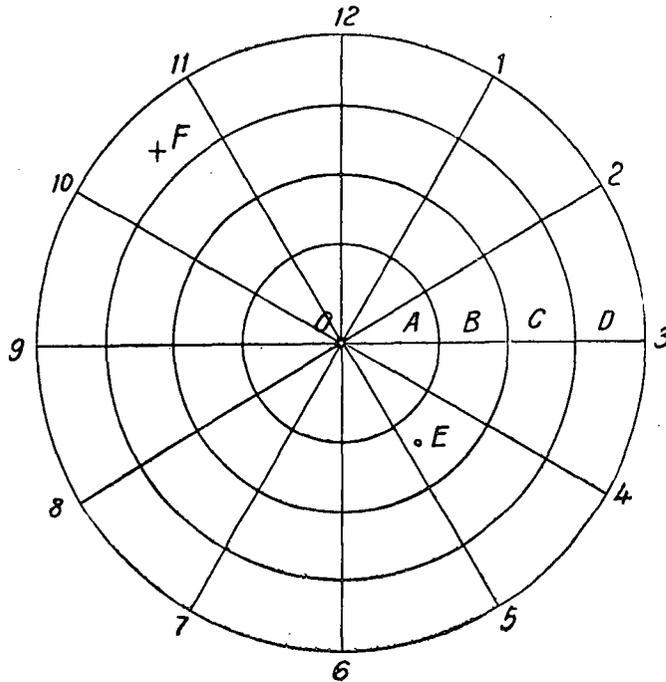
Hay también en el plano seis baterías amigas representadas por otras bombillas.

Todas ellas se maniobran por medio de un cuadro con tantos botones como bombillas.

Alrededor de la estancia y a 5 metros de altura hay una tribuna donde se sitúan los alumnos que tienen a su disposición un puesto de transmisión radio y un plano del terreno representado debajo. Cada alumno tiene que dar órdenes a una sola batería amiga y, por lo tanto, la instrucción es simultánea para seis alumnos.

El ejercicio se desarrolla del modo siguiente:

El operador enciende y apaga inmediatamente una serie de cuatro fogonazos de batería enemiga, el alumno observador transmite por telegrafía sin hilos los datos



de situación de esa batería, espera que la batería amiga le señale, por bombillas que sustituyen a los paños blancos empleados en la práctica, que está pronta a romper el fuego, cerca del blanco que simulan se encienden las luces de la batería amiga, transcurridos los segundos que se calculan de duración de trayectoria, el

operador enciende las bombillas que simulan impactos solo el tiempo que en la práctica dura el polvo levantado por aquél. El alumno no transmite datos de cada impacto, sino el centro de impactos.

Para dar las coordenadas, tanto del blanco descubierto como del centro de impactos, no se recurre al sistema de cuadrícula, si no al de reticulado de radios y sectores como muestra la figura, en la que *E* se transmite *B-5* y *F, D-10* sin admitir subdirección alguna dentro de cada sector. El libro de donde tomamos estos datos dice que para el concepto inglés de «tiro a zona» dá bastante exactitud, pero como nada dice del tamaño de los sectores que corresponde a mayor radio, no puede juzgarse de la exactitud obtenida en el orden de magnitud ni aun en el de signo. Después de este ejercicio *en sala* se pasa al de *vuelo*, que se hace en la forma siguiente.

Hay un puesto de mando enterrado en el terreno que desde el aire sólo se percibe por diferencia de color en la hierba que lo cubre; desde él se da fuego a un número variable de petardos que el alumno en vuelo ha de referir por el mismo sistema anterior y transmitir por telegrafía sin hilos.

Permítasele ahora al que escribe un ligero comentario a ese sistema de señalamiento, que tal como queda descrito, copiado casi a la letra del original, le parece muy atrasado e inexacto. En primer lugar, la señal de la batería propia «listo a romper el fuego» por paños es ridículo en cuanto se trata de piezas de mediano alcance o tiene alguna vegetación el terreno. El impacto en tierra no puede observarse bien desde avión a más de 4.000 metros de distancia, y si la pieza tira a 10.000 la distancia del avión a la batería será a lo menos de 6 kilómetros, y a tal distancia, por alto que se vuele, buena vista hará falta al aviador que distinga un paño. Eso es una fantasía; sólo la telefonía sin hilos, aun con su actual grave inconveniente de no ser recíproca la transmisión, puede resolver el problema.

Tampoco el sistema de señalamiento sectorial es bueno, pues cuando un impacto esté en un sector de gran radio y por lo tanto, de gran margen de separación el dato enviado, la cosa en orden de magnitud no tiene gran importancia, pero la tiene enorme en el signo en cuanto la línea *9-3* no sea perpendicular a la batería-blanco. Aunque respetemos la idea inglesa, me parece equivocado el procedimiento de enseñanza; ese sistema sectorial es bueno para facilitar la colocación de las bombillas en el plano o de los petardos en el terreno, pero para observar el tiro o despertar el espíritu del alumno, creo conducirá a malos resultados. En efecto, ni las líneas radiales ni los arcos de círculos están marcados en el terreno y en estas condiciones, por mucho que haya trabajado en el plano en la práctica, tendrá confusión para calcular rápidamente en qué sector ha apreciado un impacto; más fácil y no más inexacto parece dar las indicaciones clásicas de largo y corto, o apreciar magnitudes de un orden determinado, si se cree útil, que no apreciar un sector; y es aún más importante la disciplina de vuelo para mantenerse, en lo posible, en la línea batería-blanco, pues si la observación es lateral y no se sabe cuánto, de poco valor serán para el artillero las indicaciones del avión.

Y el método mejor para observar, es sin duda, el gráfico, marcando en la fotografía o plano del terreno en los alrededores del blanco, el punto que indique el centro de impactos y transmitir luego sus coordenadas, operación que no es tan complicada y bien puede hacerse en el puesto de observador de la mayor parte de los aeroplanos modernos.

Curso para oficiales de otras armas.

Este curso dura un mes y se celebran tres anuales. Durante él se dan a los ofi-

ciales ideas generales de las características de los aparatos y de su empleo en la guerra. Todos los alumnos hacen varios vuelos para que aprecien cómo se presentan al aviador las características del terreno y de los diversos blancos, a fin de que aprendan qué es lo que se vé y lo que no se vé desde el aeroplano y, en consecuencia, sepan lo que puede pedirse a la aviación y lo que ésta no puede dar.

El programa detallado de la Escuela es el siguiente:

Curso para oficiales aviadores.

a) Cooperación con la Artillería.—Idem con la Infantería.—Idem con la Caballería.—Idem con carros de combate.

Organización militar.—Reconocimientos.—Fotografía.—Tiro.—Lectura de planos.—Radiotelegrafía.—Organización de la aviación.—Enlace con el ejército.—Tiro de ametralladoras.—Bombardeo.

b) Vuelo.—El número de horas de vuelo es de 20.

Curso para oficiales del Ejército.

a) Instrucción en tierra: Cooperación con la Infantería.—Idem con la Caballería.—Idem con la Artillería.—Idem con carros de combate.—Reconocimiento.—Fotografía e interpretación de fotografías aéreas.—Tiro y bombardeo aéreo.—Organización de la aviación.

b) Vuelo: El alumno debe hacer un mínimo de 5 horas de vuelo como pasajero.

Las horas destinadas a cada enseñanza son las siguientes:

Instrucción general.....	44
Cooperación con Infantería.....	15 $\frac{3}{4}$
Cooperación con Caballería.....	3 $\frac{3}{4}$
Cooperación con Artillería.....	115 $\frac{3}{4}$
Cooperación con carros de combates.....	9 $\frac{3}{4}$
Reconocimiento.....	31
Radiotelefonía.....	36
Fotografía.....	18 $\frac{1}{4}$
Lectura de planos.....	7 $\frac{1}{2}$
Globos.....	6
Organización militar.....	23 $\frac{3}{4}$
TOTAL.....	<u>311</u>

En cada semana de las once del curso hay 26 horas de instrucción técnica

La última semana se dedica a exámenes, pero las horas de examen están incluidas en el cuadro anterior.

Hemos creído oportuno publicar este trabajo porque nos parece interesante la orientación que esa Escuela supone, ya que en todos los ejércitos, sin que sea excepción el nuestro, tiene la aviación gran tendencia a juzgarse como *cosa aparte*, que no tiene nada que ver con el resto del ejército; prodiga su valor en el cumplimiento de las misiones, pero no hay enlace espiritual bastante, y consecuencia de ello es que la oficialidad de las otras armas no se acerca lo debido a la aviación, la desconoce, y esa falta de enlace espiritual contribuye a no sacar de esa Arma el fruto debido. Y esta Escuela tiene como misión el establecer ese enlace, indispensable en toda fuerza armada, en la que todos cooperan a un fin común, y en la que los exclusivismos, si bien constituyen una acicate que exalta las condiciones de cada Cuerpo, pueden dañar a la homogeneidad y al mutuo apoyo que todos deben prestarse. Por esa razón nos parece orientación muy acertada la de la Escuela y digna de que se fije en ella la atención del Alto Mando,

S. G. P.

REVISTA MILITAR



Empleo militar de transportadores aéreos.

Durante la Gran Guerra se han empleado, como es sabido, los transportadores por cables aéreos para el aprovisionamiento de las posiciones de montaña, sobre todo en el frente italiano. Este material fué adquirido por la comisión de compras en el extranjero y figura en el Parque Central de Zapadores, en los Regimientos de Zapadores y en Africa, con un total de 35 kilómetros, con el nombre de teleféricos, que ya ha adquirido carta de naturaleza.

Son estas instalaciones desmontables, de campaña, con cables ligeros, permitiendo transportes de 1 a 3 kilómetros, según los tipos. Con fines militares se emplean también líneas de mayor permanencia, como las usadas en Francia para aprovisionar fuertes en Grenoble y Brianson, en la frontera italiana. La técnica en sus aplicaciones civiles está en constante progreso, y sobre todo en países quebrados es un elemento digno de tenerse en cuenta, pues permite encontrar solución para problemas que por otros medios son difíciles de resolver.

Hace tiempo funcionan las líneas de Meran, en el Tirol, y la de Grindenwald, en Suiza. Recientemente se han hecho, o están en ejecución, la de Lana Merano (Bolsano; Alta Italia) y la de Chamonix a la Aiguille du Midi, en los Alpes, construidas por la Casa Caretti y Tanfani, de Milán; de la última, se ha inaugurado el pasado año el trozo hasta la primera estación, con un desnivel de 200 metros, estando en construcción el resto, que se proyecta alcance la cota de 3.843 metros. La Casa J. Pohlig akt Ges, de Colonia, ha construido otra instalación para el Brasil.

La seguridad de una explotación regular impone precauciones especiales, que hacen las instalaciones permanentes más complicadas que las militares. En general, llevan cuatro cables: uno de gran diámetro, que sustenta el peso de los vagones y que hace el papel de carril; el tractor, que es continuo, y al cual se aplica el esfuerzo que pone en marcha los vehículos; el *cable freno*, sobre el cual se aprietan unas zapatas que detienen el carruaje en el caso de que se rompa el tractor, evitando que se desboquen, deslizándose por las enormes pendientes que tiene en general el cable sustentador, y finalmente, otro delgado, llamado cable guía, que evita el bamboleo de los coches suspendidos y que pudiera salirse el carretón o chocar con los postes al pasar a su inmediación.

La rotura del cable sustentador es poco probable, si su diámetro está calculado con suficiente coeficiente de seguridad y hay la debida vigilancia sobre su estado, ya que la fractura no se inicia bruscamente, sino que avisa por el mal estado de alguno de los torones que lo forman.

El carretón sólo puede salirse del cable sustentador, si cogiese de punta a algún alambre de éste, que sobresaliese por haberse roto, contra lo cual se hacen los cables con superficie lisa. Para evitar el descarrilamiento por choque contra los postes sustentadores se calcula la anchura de los caballetes con arreglo a los vientos máximos que existan en la región. Para proteger los postes contra la acción de la nieve, que al formar avalanchas los arrastraría por las grandes masas que llegan a descender por las laderas, con velocidades enormes, se colocan delante de ellos unos

macizos de mampostería en forma de proa de navío, hasta de 250 metros cúbicos.

Para la explotación, aparte de las precauciones corrientes de renovar el material cuando ha prestado cierto tiempo servicio, o ha transportado un número determinado de unidades, se lleva un estudio anemométrico para interrumpir el tráfico cuando la velocidad del viento llega a ciertos límites, en una relación determinada con los máximos para que está calculada la línea.

Los carruajes llegan a tener un peso de cuatro toneladas; para ellos el cable portador se compone de 260 hilos de 3 milímetros de diámetro, y las velocidades que adquieren son de 2 y $1\frac{1}{2}$ metros por segundo. Como se vé, la capacidad de tráfico es notablemente superior al de los cables de campaña (peso 250 kilogramos por vagoneta y velocidad 2 metros por segundo). Los costes son elevadísimos, desde 70.000 a 500.000 pesetas por kilómetro, y la construcción, en terrenos que siempre son muy quebrados, presenta serios problemas, teniéndose que recurrir en general al tendido de un cable ligero, para llevar en él los materiales del definitivo. □

CRÓNICA CIENTÍFICA

Deshidratación de las emulsiones en yacimientos petrolíferos.

El Servicio Americano de Minas ha publicado recientemente una obra acerca del tema enunciado en el epígrafe, debida a la pluma de Mr. Dow.

Entre los distintos procedimientos de deshidratación descritos, los más interesantes son quizá los eléctricos; el autor explica la acción eléctrica que se verifica al realizarse la separación del aceite y el agua, siguiendo una teoría original de dos colaboradores suyos.

Cuando una emulsión está bajo la influencia de un campo alternativo de alto potencial, las partículas de agua, cargadas eléctricamente por el campo, rompen las películas envolventes de aceite y se reúnen formando gotas de regular tamaño. Esta acción de esfuerzo y deformación, atracción y repulsión sobre las partículas de agua conductoras continúa, hasta que las gotitas de agua microscópicas de las emulsiones originarias se han desligado de las películas de aceite que las retenían, y las gotas resultantes obran como núcleo de atracción, hasta que todo el contenido de agua queda libre en forma de grandes gotas que se separan fácilmente del resto.

La pequeña potencia consumida con este método, según los datos de las instalaciones comerciales, justifica la teoría de que el fenómeno no debe considerarse como originado por la conductibilidad eléctrica, sino por la existencia de una multitud de condensadores en serie. Las partículas de agua actúan como electrodos o polos de los condensadores y las películas de aceite obran como dieléctrico, que es roto por el alto voltaje, permitiendo así que las gotitas adyacentes cargadas positiva y negativamente se neutralicen reuniéndose.

Cuando se emplea el método de Cottrell para deshidratación de aceites, la corriente alterna aplicada tiene una tensión de 11.000 voltios.

Otro procedimiento es el de Seibert, también eléctrico, pero con corriente continua a 500 voltios en vez de corriente alterna; la deshidratación en este caso no se verifica por la descarga de condensadores, sino por el transporte de partículas coloidales, debido a la presión eléctrica.

Presentamos tales teorías, o más bien hipótesis, contradictorias entre sí, como simples juegos de imaginación sin valor científico, pues bien se advierte que, de ser cierta la primera, es decir, la de los condensadores, la deshidratación no podría realizarse por la acción de la corriente continua a tensión relativamente baja. Subsiste, no obstante, el hecho de la deshidratación y eso es lo verdaderamente esencial. Δ

La supresión del polvo en la industria del lignito.

En las instalaciones alemanas que fabrican briquetas de lignito venía recogién-dose el polvo mecánicamente o con auxilio del agua. Como la mayor parte de esas instalaciones se encuentran en regiones sumamente secas, con frecuencia ocurría que escaseaba el agua para las máquinas limpiadoras. Modernamente se emplean para el mismo objeto el método eléctrico. Consiste esencialmente en lo siguiente. Se hace pasar el aire cargado de polvo a velocidad moderada al través de un cierto número de electrodos de diferente polaridad. Las partículas de polvo se cargan eléctricamente, son repelidas por los polos del mismo nombre y caen en un colector; el polvo así recogido es aglomerado después en forma de briquetas.

En una instalación de dimensiones medias se recoge aproximadamente 200 kilogramos de polvo por hora, que viene a ser un 8 por 100 de la producción total de la fábrica. La tensión eléctrica empleada varía entre 30.000 y 250.000 voltios. La potencia consumida es muy baja; según nuestros datos, es sólo de 0,7 kilovatios para un volumen de aire de 300 metros cúbicos. Δ

BIBLIOGRAFÍA

Introducción al estudio de los cristales y la estructura íntima de la materia, por el DR. F. RINNE.—*Versión española del DR. F. PARDILLO, Catedrático de la Universidad de Barcelona.—Madrid. Calpe. Ríos Rosas, 24.—Precio 5,50 pesetas.—Un tomo de 17 por 10 centímetros, con 162 páginas y 105 figuras intercaladas.*

Forma esta obra parte de la Biblioteca Contemporánea de Ciencias, que la casa Calpe publica bajo la dirección del ilustre académico, Ingeniero y doctor en Ciencias D. E. Terradas. El formato y la excelente presentación en tipografía y papel de estos manualitos son bien conocidos de todo el mundo y constituyen un verdadero alarde de la casa editorial, que tan extensa y compleja labor ¡ha acometido.

Ha de confesar el que estas líneas redacta que, distando mucho de ser un especialista en la materia a que esta obra se refiere, no pasando en ciencias naturales de mero aficionado que solo conoce lo que cualquier persona de mediana cultura, aunque curioso por toda lectura que pueda enseñar algo, acogió el encargo de escribir esta nota bibliográfica con verdadera fruición, pues esperaba encontrar en un tomito con carácter de manual, un medio de asomarse, con poco esfuerzo, a esos modernos campos en que las lindes de la física y la química están casi borradas y donde pueden admirarse los excelsos panoramas que los medios cada vez más perfeccionados de investigación ponen al alcance del hombre.

Ante el desencanto sufrido al no lograr percibir en sus páginas más que vislumbres de verdades cuya belleza se adivina, pero que solo aparecen como ocultas a través de densa niebla o de tupida gasa, y antes de manifestar esta opinión atrevidamente y de ligero, buscamos asesoramientos, que nos corroborean nuestra primera impresión. No se trata de una obra de vulgarización en el sentido que a esta palabra se atribuye, sino que está dedicada, no ya a especialistas, sino a los que alcanzan una determinada altura en la técnica peculiar, que sin duda en Alemania está muy extendida, ya que en este país originario de la obra parece que esta ha sido editada varias veces, pero que en España está restringida a un limitadísimo grupo. Estas dificultades empiezan en la nomenclatura, que aunque acaba por dominarse, sorprende por no ser la usual en esta clase de tratados, pero no se limitan a este aspecto, al fin y al cabo secundario y adjetivo, sino que afectan al fondo mismo de las materias expuestas.

Desde el punto de vista netamente cristalográfico, clasifica las clases cristalinas, según combinaciones, de cinco formas elementales, y agotando las posibilidades se puede llegar a obtener 230 tipos estereoquímicos diferentes.

Con el nombre de *leptonología*, análisis de los complejos que denomina *leptones* que alcanzan desde el electrón al elemento cristalino como unidades constitutivas de la materia, trata de englobar la estereoquímica, la estereofísica y la cristalografía. Como poderoso medio de investigación, que penetra, por decirlo así, en lo más íntimo de la materia, emplea la impresión fotográfica de las reflexiones producidas por un haz de rayos X sobre los planos reticulares elementales del cristal y designa a las figuras así obtenidas *lauediagramas*, en recuerdo del primero, que en 1912 empleó los cristales como retículas de difracción para los rayos de tan corta longitud de onda. Los dibujos resultantes dicen a un interpretador que sea capaz de entender su lenguaje cosas que hace bien poco se hubieran creído absurdas sobre el modo de ser de la materia y hasta permiten obtener las medidas de los paralelepípedos elementales, del orden de magnitud de 10^{-8} en los que la distribución distinta de los átomos respecto a sus vértices y caras, cambia la cualidad química: se llega así, por medios físicos, a los mismos umbrales de los elementos químicos.

Con el medio de investigación citado, induce la unidad leptónica de la materia y sus metamorfosis y modificaciones, en forma que para el no preparado es difícil dilucidar, lo que es simple hipótesis y lo que ha obtenido la comprobación experimental, tal que en lo humano cabe. Esta incertidumbre no quita interés y belleza a muchas de las teorías expuestas, tales como las de las valencias con modalidades diferentes dentro del mismo átomo (como en el diamante y el grafito) la inexactitud de la ley de proporciones múltiples, que solo para grandes masas resulta aproximada y, otras novedades, que de habernos lanzado a exponerlas en los ya lejanos días en que estudiamos química, nos hubieran proporcionado un *mediano*.

Libro, desde luego, muy moderno, necesitado acaso de mayores ampliaciones en algunas de sus partes si ha de ser leído por quien no esté muy al tanto de su especial disciplina, sirve desde luego para sugerir ideas originales a cualquier lector culto, aunque no llegue a alcanzar su completo dominio, y como tenemos la convicción de que en nuestra colectividad no faltan aficionados y ocultas autoridades para las ramas más extrañas del saber, recomendamos de un modo especial su lectura para el que se considere preparado para ella, pues seguramente le proporcionará más fruto que el que, por insuficiencia propia, hemos podido recoger. □