



AÑO LXXXIII

MADRID = MAYO DE 1928

NUM. V

## EMISIÓN DIRIGIDA EN LAS COMUNICACIONES RADIOTELEGRÁFICAS

En los números del MEMORIAL correspondientes a los meses de noviembre de 1926 y marzo de 1927, dimos una idea descriptiva de las primeras estaciones radiotelegráficas en que se ha usado el método de la radiación dirigida para las comunicaciones a grandes distancias. Explicábamos allí algunos detalles acerca del funcionamiento del sistema y ventajas que con él se obtenían, y prometíamos exponer más tarde la teoría de las antenas utilizadas para obtener el haz concentrado de radiación electromagnética, de la que nos vamos a ocupar en el presente artículo.

Aunque en varios libros y Revistas se han descrito algunas teorías sobre procedimientos distintos para conseguir la concentración de energía radiada por una antena, sólo últimamente se ha tratado en particular del sistema ideado y perfeccionado por Franklin y usado en todas las estaciones «Beam Marconi».

El profesor J. A. Fleming da una teoría aproximada en la Revista *Experimental Wireless and the Wireless Engineer* (vol. 4.º, pág. 387 del año 1927). Mesny, en su libro *Les Ondes Electriques Courtes* (pág. 78) da una fórmula de radiación de este sistema y E. Green describe también en el *Experimental Wireless and the Wireless Engineer* (vol. 4.º pág. 587 del año 1927), una teoría más completa del sistema Franklin.

Fundándonos, principalmente, en las explicaciones que verbalmente hemos recibido de Mr. Green, cuando con Franklin se dedicaba a perfeccionar el sistema, hoy día tan usado, hemos preparado la siguiente descripción que creemos visualizará mejor que todas aquellas los fenómenos que tienen lugar en la emisión de una antena de esta clase. Esta teoría, aunque no tan completa como una teoría matemática, ni tan rigurosamente exacta, es suficiente para que sus resultados puedan tomarse como buenos en la práctica, habiendo tenido confirmación con las curvas polares obtenidas de un modo directo, de las emisiones producidas por estaciones en funcionamiento.

La antena Franklin se compone de una serie de hilos verticales que supondremos proyectados en  $a, b, c, \dots$  (fig. 1), situados todos ellos en un

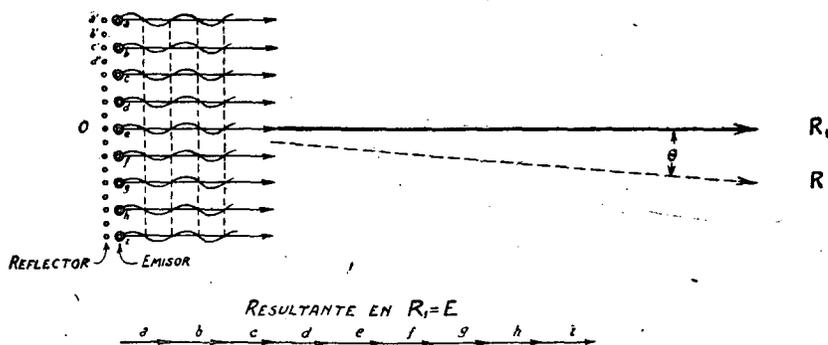


Fig. 1.—Primer máximo  $\theta = 0$ .

mismo plano y constituyendo el emisor propiamente dicho. El conjunto de estos hilos forma como una cortina de un ancho de varias longitudes de onda, en que la separación de los hilos es una fracción pequeña de la misma, siempre menor que media longitud de onda. Detrás de esta cortina se sitúa una segunda serie de hilos colocados en un plano paralelo al anterior, que forman el reflector.

Por el momento, prescindiremos del reflector, ya que el plano de hilos que forman el emisor tiene, por sí sólo, propiedades directivas muy marcadas.

Cada uno de los hilos  $a, b, c, \dots$  está alimentado en su base por un sistema de «feeders», en tal forma, que las corrientes de alta frecuencia que por ellos circulan están en fase y tienen en todo momento igual intensidad.

En la fig. 1 se han situado las antenas  $a, b, c, \dots$  a distancias arbitrarias. En la práctica suelen estar más cerca y son siempre en número

par, con objeto de facilitar la alimentación en su base por parejas y también para que los efectos entre cada dos, puedan equilibrarse en el sentido de emisiones mínimas según pasamos a exponer:

Tracemos por el medio del sistema emisor una perpendicular  $OR_1$ , que representa el círculo máximo terrestre que pasa por dicho punto formando ángulo recto con el sistema emisor, y supongamos situado en dicho círculo máximo una antena receptora vertical  $R_1$  lo suficientemente alejada para que las distancias desde ella a cada uno de los hilos  $a, b, c, \dots$  sean iguales. No hay duda que el campo electromagnético producido en el punto de recepción, será la suma de todos los campos, debido a cada uno de los hilos por separado, ya que como se ve en la figura, las oscilaciones que parten de cada uno de ellos en la dirección  $OR_1$  tienen que llegar forzosamente en fase y con igual intensidad al punto  $R_1$ . Gráficamente podemos componer todos estos efectos, que se sumarán aritméticamente formando una línea recta, como se ve en la parte inferior de la figura 1, obteniéndose una resultante en  $R_1$  que llamaremos «E» y que constituye el primer máximo de emisión.

Si el punto de recepción, en vez de estar situado en el círculo máximo  $OR_1$  lo vamos apartando de él hasta situarlo, por ejemplo, en la dirección  $OR$ , que forma un ángulo  $\theta$  con la anterior, sucederá que las radiaciones de los distintos hilos no llegarán ya en fase. La emisión produ-

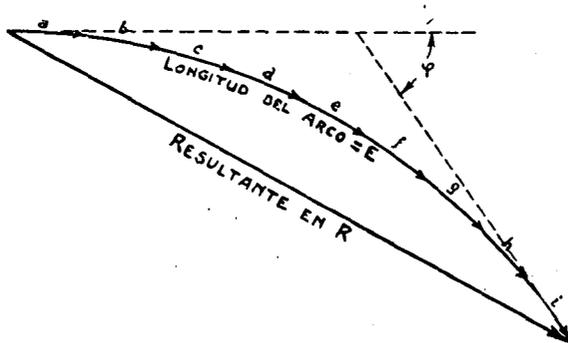


Fig. 2.

cida por el hilo  $i$ , llega antes que la de  $h$ , y ésta antes que la producida por el hilo  $g$ ; y así sucesivamente se van retrasando hasta llegar a la emisión producida por el hilo  $a$ . Ya no podremos, pues, sumar aritméticamente todos los efectos en el punto  $R$ , sino que al trazar los distintos vectores que representan los efectos producidos en aquel punto por cada una de las antenas, tendremos que hacerlo como se representa en la figura 2, girando cada uno de ellos con respecto a la anterior, un ángulo que

sea igual al defasaje que se produce entre cada dos antenas. Como las distancias entre éstas son iguales, el defasaje será también el mismo y todos los vectores estarán situados en un arco de circunferencia en que la resultante en  $R$  será la cuerda de dicho arco, siempre menor que la longitud del arco que es exactamente igual al valor «E», máximo obtenido por la figura 1.

Como consecuencia de lo dicho, se deduce fácilmente que si el ángulo  $\theta$  sigue aumentando, el campo electromagnético producido en un pun-

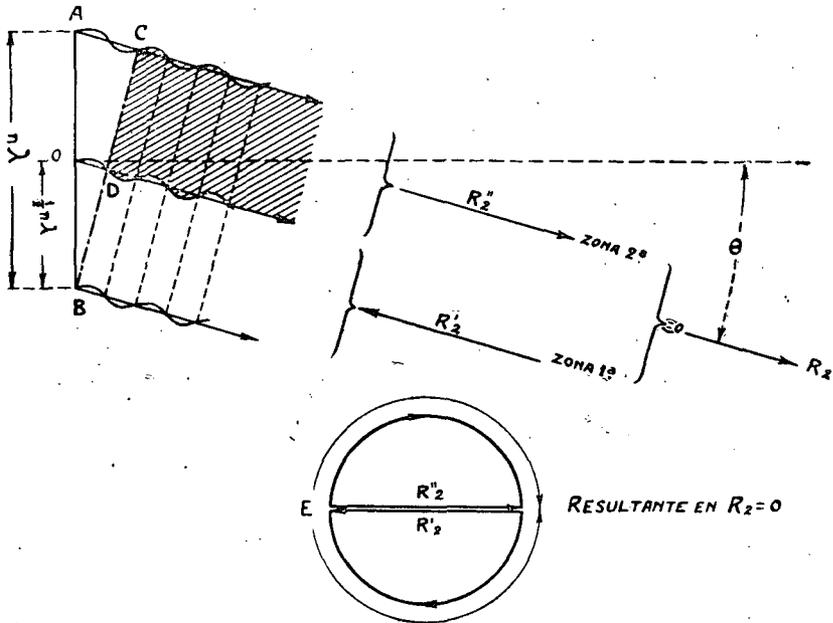


Fig. 3.—Primer mínimo —  $\text{sen. } \theta = \frac{1}{n}$

to distante irá disminuyendo, hasta que llegará un momento en que se anule por completo. Este resultado se obtendrá cuando el efecto causado en dicho punto por el conjunto de hilos que forman medio emisor sea igual en magnitud y de sentido contrario al efecto producido por el otro medio restante. Para encontrar gráficamente el ángulo  $\theta$  en que esto ocurre, supongamos (fig. 3) que se traza, desde el punto  $B$ , la perpendicular  $BC$  a la dirección  $OR_2$ .

La diferencia de fases con que las emisiones de las distintas antenas llegan a  $R_2$  serán las mismas que las que tengan al llegar a  $BC$ , ya que a partir de esta recta, las distancias hasta  $R_2$  permanecerán constantes.

La distancia  $OD$  representa, pues, la diferencia de fase con que llegarán a  $R_2$  las emisiones de la antena  $B$  y la antena  $O$ . Cuando  $OD$  sea precisamente igual a media longitud de onda, es cuando la emisión de  $B$  será anulada por la emisión de  $O$ , como se ve gráficamente por las oscilaciones dibujadas a partir de  $BC$  hacia  $R_2$ . Del mismo modo, las emisiones de las antenas que sucesivamente se encuentran entre  $B$  y  $O$ , serán anuladas por las correspondientes a las antenas situadas entre  $O$  y  $A$ . En el receptor distante  $R_2$ , el efecto producido por toda la zona primera del emisor será de este modo equilibrado por el de la zona segunda (rayada), y el campo electromagnético allí producido será nulo.

Vamos ahora a estudiar cómo está relacionado este ángulo  $\theta$ , para el que se verifica la primera anulación o mínimo, con el ancho de la cortina emisora, pues es esta relación uno de los efectos más notables del sistema.

La cortina  $AB$  se hace, por razones que después explicaremos, de un ancho igual a un número entero de longitudes de onda. Supongamos que este número entero sea  $n$  y que, por lo tanto, en este caso el ancho  $AB$  sea igual a  $n\lambda$ . Siendo  $\lambda$  la longitud de onda.

Por el triángulo rectángulo  $ODB$  deducimos:

$$OD = \frac{1}{2} \lambda = OB \text{ sen. de } OBD = \frac{1}{2} n \lambda \text{ sen. } \theta,$$

de donde:

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

como para ángulos pequeños  $\text{sen. } \theta$  y  $\theta$  son proporcionales, deducimos de esta fórmula que a doble ancho de cortina emisora, el ángulo de concentración se reduce aproximadamente a la mitad, siempre suponiendo constante la longitud de onda.

Al mismo resultado hubiéramos llegado, aunque no de un modo tan gráficamente claro, observando la composición vectorial de la figura 2, en donde se observa que para que la resultante  $R$  se anule, hace falta que el arco  $a, b, c, \dots$  se convierta en circunferencia completa, como se ve en la parte inferior de la figura 3; en cuyo caso, todos los vectores que forman la circunferencia superior (correspondiente a la zona segunda), y que tienen por resultante el diámetro  $R''_2$ , son iguales y de sentido contrario a todos los que forman la semicircunferencia inferior (correspondientes a la zona primera), y cuya resultante es forzosamente un diámetro de sentido contrario al anterior.

Si a partir de este primer mínimo seguimos aumentando el ángulo  $\theta$ ,



puntos  $G$  y  $A$ , será igual que la que existe entre  $F$  y  $G$ , o sea media longitud de onda, y de seguir aumentando el ángulo  $\theta$ , empezaría a crearse por encima de la zona tercera una nueva zona que iría equilibrándola en parte hasta llegar a un valor de  $\theta$  tal como se representa en la figura 5,

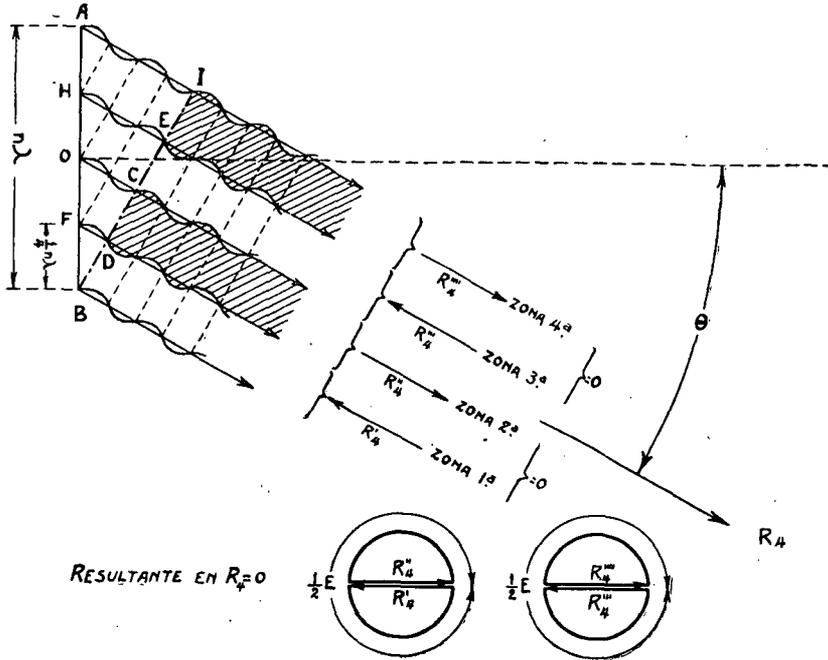


Fig. 5.—Segundo mínimo —  $\text{sen. } \theta = \frac{2}{n}$

en que esta nueva zona aparece alcanzando tal valor, que equilibraría por completo a la zona tercera, y como la primera y segunda han ido constantemente equilibrándose, el efecto en el receptor distante  $R_4$  volvería a ser nulo.

Volviendo a la figura 4, deduzcamos de ella gráficamente el valor del ángulo  $\theta$  para este segundo máximo.

El triángulo rectángulo  $BDF$  nos da ahora:

$$FD = \frac{1}{2} \lambda = FB \text{ sen. de } \angle FBD = \frac{1}{3} n \lambda \text{ sen. } \theta,$$

de donde:

$$\text{sen. } \theta = \frac{3}{2n}.$$

Para deducir el valor de la resultante  $R_3$  con relación al valor  $E$  máximo antes encontrado, tendremos en cuenta que estando equilibrada la zona primera y la segunda, que comprenden dos terceras partes del emisor, sólo la tercera parte restante  $AG$  es la que produce energía radiada aprovechable en  $R_3$ . Si observamos la composición de vectores en la parte inferior de la figura 4, veremos gráficamente representado este resultado, ya que los vectores que corresponden a la zona primera y con resultante  $R'_3$  son anulados por los que corresponden a la zona segunda, con resultante  $R''_3$  quedando solo los vectores de la zona tercera, cuya resultante  $R_3$  es el diámetro de la media circunferencia que aquéllos forman. Esta media de circunferencia tiene por longitud  $\frac{E}{3}$ , y como la relación del diámetro a la longitud de media circunferencia es:

$$\frac{\text{Diámetro}}{\frac{1}{2} \text{ circunferencia}} = \frac{2}{\pi} = \frac{R_3}{\left(\frac{E}{3}\right)} = \frac{3 R_3}{E},$$

se deduce que:

$$R_3 = \frac{2}{3\pi} E = 0,212 E.$$

Puede decirse que el segundo máximo sólo tiene un valor aproximadamente igual a la quinta parte del primero.

A partir de este segundo máximo, si seguimos aumentando el ángulo  $\theta$  llegaremos, por los resultados antes expuestos, a encontrar el segundo mínimo como se representa en la figura 5, en donde:

$$FD = \frac{1}{2} \lambda = BF \text{ sen. } FBD = \frac{1}{4} n \lambda \text{ sen. } \theta$$

y de aquí:

$$\text{sen. } \theta = \frac{2}{n}.$$

Por las mismas deducciones llegamos a un tercer máximo, representado en la figura 6, de donde deducimos que:

$$FD = \frac{1}{2} \lambda = BF \text{ sen. } FBD = \frac{1}{5} n \lambda \text{ sen. } \theta,$$

de donde:

$$\text{sen. } \theta = \frac{5}{2n}.$$

Siendo la resultante

$$R_5 = \frac{2}{5\pi} E = 0,127 E.$$

El tercer mínimo ocurrirá cuando  $\text{sen. } \theta$  sea igual a  $\frac{3}{n}$ . El cuarto máximo cuando  $\text{sen. } \theta$  sea igual a  $\frac{7}{2n}$  con una resultante que tiene por valor  $\frac{2}{7\pi} E$  y así sucesivamente.

En la práctica se hace siempre que  $AB$  sea un número exacto de longitudes de onda; de este modo, las dos mitades del emisor  $OB$  y  $OA$

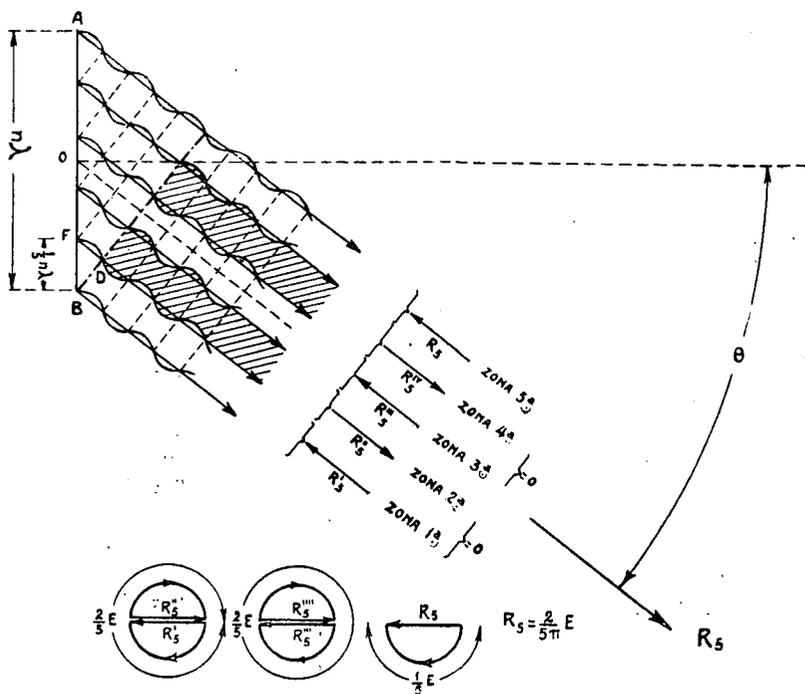


Fig. 6.—Tercer máximo —  $\text{sen. } \theta = \frac{5}{2n}$

se compondrán de igual número de medias longitudes de onda con el resultado que la emisión del conjunto de la antena, en las direcciones  $OA$  y en la dirección  $OB$ , será siempre nula.

Habremos observado que los ángulos, para los que tienen lugar los

distintos mínimos, son aquellos en que  $\text{sen. } \theta$  tiene los valores  $1/n$ ,  $2/n$ ,  $3/n$ , ..... etc. Como el valor mayor que puede tener esta fracción es la unidad que corresponde a  $\theta = 90^\circ$  ello sucederá cuando el numerador de estas fracciones sea igual a  $n$ . Puede pues, sentarse, como regla general, que el número de mínimos que tendrá lugar en un cuadrante, será siempre igual a  $n - 1$ . La misma teoría nos llevaría a obtener idénticos resultados en el cuadrante superior situado a la derecha de  $A B$ , y una figura de emisión simétrica se obtendrá hacia la izquierda de  $A B$ . Basta, pues, para trazar una curva polar de emisión de un sistema de esta clase, el calcularla para un cuadrante.

A continuación damos una tabla de aplicación general, de donde se aprovechan más o menos valores de la serie, según el número  $n$  de longitudes de onda que tenga de ancho el emisor.

	seno $\theta$ .	F. E. M. resultante
Primer máximo .....	0	$E$
Idem mínimo .....	$\frac{1}{n}$	0
Segundo máximo .....	$\frac{3}{2n}$	$\frac{2}{3\pi} E$
Idem mínimo .....	$\frac{2}{n}$	0
Tercer máximo .....	$\frac{5}{2n}$	$\frac{2}{5\pi} E$
Idem mínimo .....	$\frac{3}{n}$	0
Cuarto máximo .....	$\frac{7}{2n}$	$\frac{2}{7\pi} E$
Idem mínimo .....	$\frac{4}{n}$	0
Quinto máximo .....	$\frac{9}{2n}$	$\frac{2}{9\pi} E$
Idem mínimo .....	$\frac{5}{n}$	0
Sexto máximo .....	$\frac{11}{2n}$	$\frac{2}{11\pi} E$
Idem mínimo .....	$\frac{6}{n}$	0

Como un caso de aplicación hemos trazado la figura 7 correspondiente a un emisor plano de cuatro longitudes de onda, y, para ello, de la tabla anterior, hemos deducido los valores siguientes:

Si  $AB = 4$  longitudes de onda,  $n = 4$ .

	Seno $\theta$ .	$\theta$	Resultante.
Primer máximo.....	0	0	$E$
Idem mínimo.....	0,25	$14^{\circ},30'$	0
Segundo máximo.....	0,375	$22^{\circ},5'$	$0,21 E$
Idem mínimo.....	0,5	$30^{\circ}$	0
Tercer máximo.....	0,625	$38^{\circ},40'$	$0,127 E$
Idem mínimo.....	0,75	$48^{\circ},40'$	0
Cuarto máximo.....	0,875	$61^{\circ},5'$	$0,09 E$
Idem mínimo.....	1	$90^{\circ}$	0

De estos valores y partiendo de uno arbitrario para  $E$ , se deducirá fácilmente la figura 7.

Un detalle curioso es que todos los vértices laterales de emisión má-

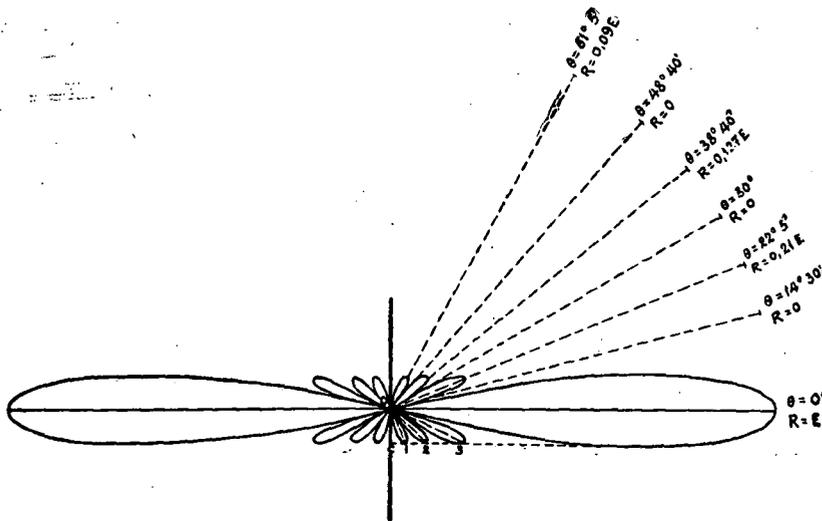


Fig. 7.—Curva polar de emisión correspondiente a un emisor de ancho igual a cuatro longitudes de onda.

xima están en una misma recta paralela a la dirección del máximo principal. Conociendo los valores de los ángulos  $\theta$  y de la resultante de estos máximos por la tabla general, podíamos haber deducido este resultado,

teniendo en cuenta que en la figura 7 los triángulos  $OC1$ ,  $OC2$ ,  $OC3$ , etcétera, son rectángulos, y por lo tanto:

$$OC = O3 \operatorname{sen.} C3O = \frac{2}{3\pi} E \times \frac{3}{2n} = \frac{E}{\pi n};$$

del mismo modo en el triángulo  $OC2$ :

$$OC = O2 \operatorname{sen.} C2O = \frac{2}{5\pi} E \times \frac{5}{2n} = \frac{E}{\pi n},$$

y en el triángulo  $OC1$ :

$$OC = O1 \operatorname{sen.} C1O = \frac{2}{7\pi} E \times \frac{7}{2n} = \frac{E}{\pi n}.$$

Es decir, que la proyección de todos los máximos laterales sobre la cortina emisora tiene un valor constante e igual a  $\frac{E}{\pi n}$ . Esta particularidad nos facilita el trazado de las curvas polares, evitando el cálculo de los valores de los máximos laterales, ya que bastaría tomar un valor  $OC$  que sea igual a  $\frac{E}{\pi n}$  y trazar por  $C$  una paralela al eje de emisión máximo que cortase a todas las rectas correspondientes a los ángulos que da la tabla general para obtener los vértices de los máximos laterales.

Estudiemos ahora el efecto del reflector colocado en la forma que se ve en la figura 1. El hecho de colocar esta nueva cortina de hilos verticales sintonizados a la misma longitud de onda, suprime la radiación en el sentido del reflector y la duplica en el sentido contrario, aunque sin variar la forma de la curva polar. Siguiendo el método de vulgarización que nos hemos propuesto, damos a continuación una explicación gráfica del fenómeno. En la figura 8,  $T$  representa una antena transmisora y  $R$  una antena reflectora separada de la primera por una cuarta de longitud de onda. Las distintas fases de la emisión se suponen separadas por tiempos iguales a los que se tardaría en recorrer, con la velocidad de la luz, el espacio de un cuarto de longitud de onda. En el momento  $t = 0$  supongamos que empieza a producirse una perturbación en la antena  $T$ , un cuarto de longitud de onda más tarde, la perturbación habrá llegado al reflector y empezará a producirse en esta una corriente que—por una ley eléctrica bien conocida—será de tal sentido, que el campo electromagnético, que a su vez produzca, tiende a oponerse al que la originó.

Un cuarto de longitud de onda después, o sea cuando  $t$  sea igual a media longitud de onda, esta perturbación secundaria producida por el reflector habrá llegado a la antena transmisora (como se ve en la figura

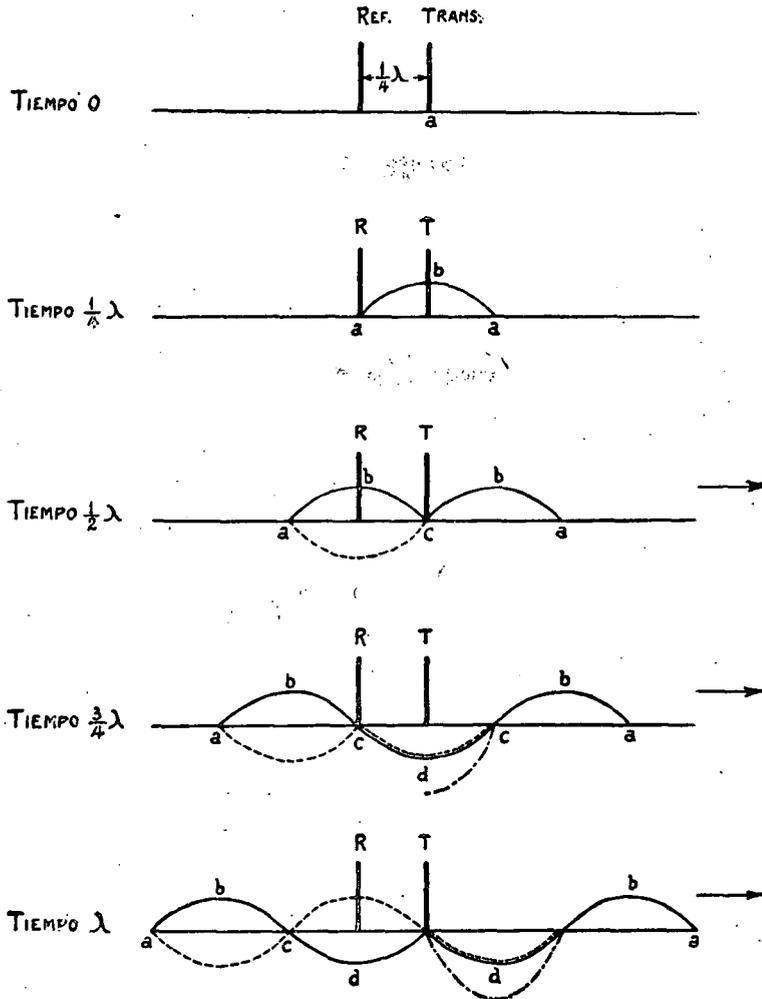


Fig. 8.

representada por la curva de puntos), y tenderá a sumarse a la que en aquel momento se está generando en  $T$ ; siendo, por lo tanto, doble la perturbación en el sentido de la flecha, como puede observarse por la curva de trazo y punto representada en el momento que  $t$  sea igual a tres cuar-

tas de longitud de onda. Por el contrario, hacia el lado del reflector, vemos que la oscilación principal producida por  $T$  y la secundaria emitida por el reflector, van anulándose constantemente.

No pueden realizarse exactamente en la práctica las condiciones teó-

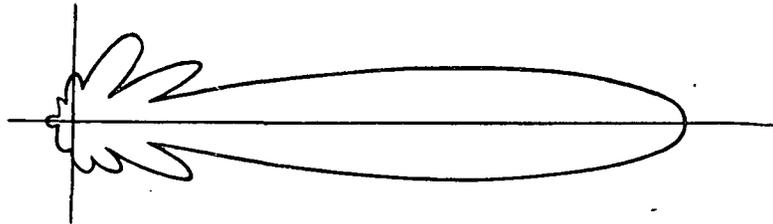


Fig. 9.

ricas que acabamos de exponer, y las curvas polares obtenidas por medición directa de la radiación son curvas de la forma representada en la figura 9, que se refiere al caso particular del Radiofaro de South-Foreland, en donde el emisor usado es de un ancho de cuatro longitudes de onda, siendo ésta de seis metros aproximadamente.

MANUEL ESCOLANO.



## HACIA EL PERFECCIONAMIENTO DEL GLOBO ESFERICO LIBRE

Las modernas aeronaves han eclipsado al globo libre, cuya significación es cada vez más pequeña.

Mas no por eso ha sido relegado al olvido. El globo libre no perderá nunca su ventajoso puesto ante los demás deportes existentes, incapaces todos de competir con él en cuanto a despertar el apasionamiento y causar la emoción. Tampoco podrán negarse nunca a la ascensión libre las aplicaciones militares, de relativa importancia, con que cuenta: servir de primera práctica elemental en el aprendizaje de los pilotos de dirigible y constituir un recurso de salvación para el observador aerostero que, con no poca frecuencia, ve cortado el cable de retención de su aeróstato.

Por ello el globo esférico libre, poco susceptible de progreso, es actualmente objeto de atención por parte de aerosteros de distintos países, que tratan de perfeccionarlo dotándole de radio de acción mucho mayor que el que cuenta en el momento presente, con miras a que los concursos, que se celebran anualmente, sean mucho más reñidos que hasta aquí lo fueron y den ocasión a los tripulantes de esta aeronave para realizar insospechadas proezas.

Los pilotos americanos han ensayado diversos medios de transportar a bordo el oxígeno necesario para contar con la posibilidad de traspasar el límite de ascensión que impone el llamado *mal de alturas*, con objeto de poder prolongar la duración del viaje en las grandes pruebas a que concurren. Aerosteros de distintas nacionalidades han puesto también en práctica esa idea.

Recientemente los alemanes, que desde el comienzo de la Gran Guerra permanecían apartados de estas andanzas, han ideado dotar la barquilla de distintos perfeccionamientos, tratando también de utilizar los servicios del radiogoniómetro para fijar la posición del globo en cualquier momento de la ascensión libre.

A tal efecto han sido objeto de ensayo varios tipos de antenas, fijas al aeróstato por procedimientos distintos, y, según parece, se ha llegado a la adopción de un modelo de antena-cuadro orientable, apto para proporcionar buena recepción de señales radiogoniométricas a distancias de 200 a 300 kilómetros, resultado ciertamente satisfactorio. Presenta el citado modelo la ventaja de que la antena es susceptible de fácil plegamiento, que permite guardarla en el interior de la barquilla, alejándose con él toda posibilidad de aparición, en el aterrizaje, de fenómenos eléctricos, siempre temibles por sus trágicas consecuencias.

Pero el más importante de los perfeccionamientos que se tiende a lograr en el globo esférico, afecta a su estabilización, asunto que hasta hoy se encontraba casi en el mismo estado que se hallaba a fines del siglo XVIII.

Ya es sabido que el globo libre posee extremada sensibilidad. Su equilibrio es muy precario e inestable, y se encuentra constantemente influenciado por las variaciones térmicas y sobrecargas de todas clases. El piloto cuenta tan sólo con dos medios para lograr este equilibrio: lastre y gas, elementos que consume sin cesar, durante el viaje, y cuya continua mengua le aproxima cada vez más al final del mismo.

Mediante el primero de estos elementos obtiene, en la partida, la altura de navegación conveniente; con su concurso contiene y neutraliza, durante la marcha, los frecuentes descensos fortuitos que se inician, siéndole dable también variar la altura de navegación para buscar despla-

zarse en zonas de viento de dirección e intensidad más deseables; en fin, ese elemento le sirve para frenar el descenso, en el aterrizaje.

El segundo elemento, el gas, escapa por el apéndice durante el ascenso, por la válvula, cuando ésta se acciona para provocar el descenso, y, siempre, a través de la envuelta, cuya tela es sólo teóricamente impermeable.

Para conseguir alargar el viaje precisa, pues, oponerse a la persistencia del consumo de esos elementos, y a tal fin encaminan sus esfuerzos quienes persiguen la estabilización del aeróstato, inspirados en la idea de hacer posible, en un momento dado, el aumento de la fuerza ascensional por medio de un nuevo elemento: el aire caliente.

Ha tiempo ya que Pilastro de Rozier llevó a la práctica esta idea, combinando en un mismo aparato un aeróstato de hidrógeno y un *montgolfier* (globo de aire caliente), de los cuales el primero proporcionaba la fuerza ascensional necesaria para equilibrar el peso total del conjunto y el segundo debía cumplir la misión de aumentar o disminuir, en momento conveniente, esta fuerza ascensional, merced al calentamiento o enfriamiento, respectivamente, del aire que llenara su envuelta.

Lejos de ser perfecto, tal sistema adolecía de graves inconvenientes: carecer de automaticidad, obligar a cuidadosa y constante vigilancia, amenazar de continuo con el incendio del gas, que muy fácilmente podía producirse al mantener fuego encendido para elevar convenientemente el valor de la temperatura del aire del *montgolfier*. Es de justicia consignar, sin embargo, que el desgraciado accidente que puso fin a la vida de Rozier y su acompañante y, consiguientemente, a sus experiencias, fué motivado por una desgarradura de la envuelta y no por incendio, ya que ni siquiera llegó a encenderse el fuego.

El capitán Voyer realizó después algunos estudios sobre el particular, y parece que propuso la solución de suprimir el *montgolfier* y dotar, en cambio, al aparato, de cámara de aire separada de la de gas, para introducir en ella aire en cuantía y a temperatura convenientes para compensar las contracciones del gas. Según cálculos, quemando 9 gramos de hulla ó 6 de petróleo se producen 65 calorías, suponiendo esto un aumento de 1 kilogramo en la fuerza ascensional.

La dificultad de calentar el aire sin peligro de incendio, plantea un problema que no parece imposible de resolver, pues M. Lumière llegó a calentar, durante la guerra, los depósitos de esencia a bordo de los aviones, con ausencia absoluta de riesgo, por medio de un dispositivo que fué empleado después por Amundsen cuando, a bordo de un Dornier Wal, efectuó su brillante viaje al Polo. Mas con todo, el problema no encuentra solución en el aparato Lumière, sólo apto para proporcionar un

rendimiento que es insuficiente para llenar cumplidamente las necesidades que el mantenimiento del equilibrio de un globo impone.

Mayor eficacia promete tener, sin duda, el sistema ideado por los franceses Dodin y Marèchal, quienes, ayudados por la oficina francesa de Investigación e Inventos, han experimentado un dispositivo muy completo de *estabilización térmica de un aeróstato*.

Según él, el globo está dividido en dos cámaras: superior de gas e in-

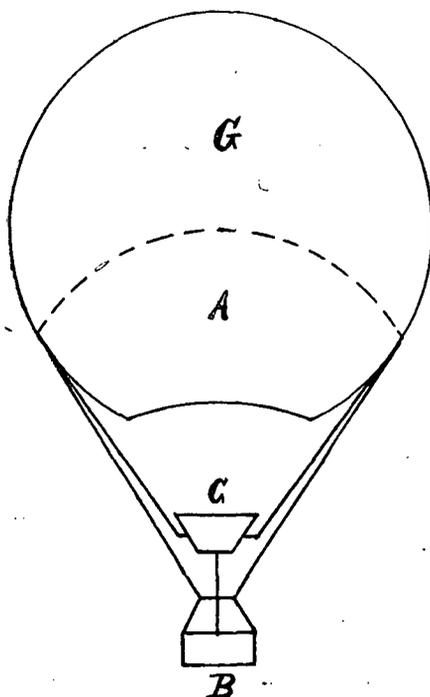


Fig. 1.

ferior de aire, esta última terminada en un tronco de cono de tela de algodón enlucida de un barniz especial, separadas ambas por una membrana de tela cauchotada. Un calentador catalítico permite elevar, convenientemente y en momento preciso, la temperatura de la cámara inferior.

En la figura 1 aparece un esquema del conjunto de este dispositivo: *G* es la cámara de gas, *A* la de aire, *C* el calentador y *B* la barquilla del aeróstato. Con la figura 2 puede adquirirse idea de los detalles de dicho dispositivo.

El calentador *C* tiene la forma de un tronco de cono hueco y está

constituído por un depósito de negro de platino, sustentado por un soporte hecho de una pasta de tierra de modelar, serrín de corcho y otras materias análogas. Para que funcione, precisa un cebamiento previo, me-

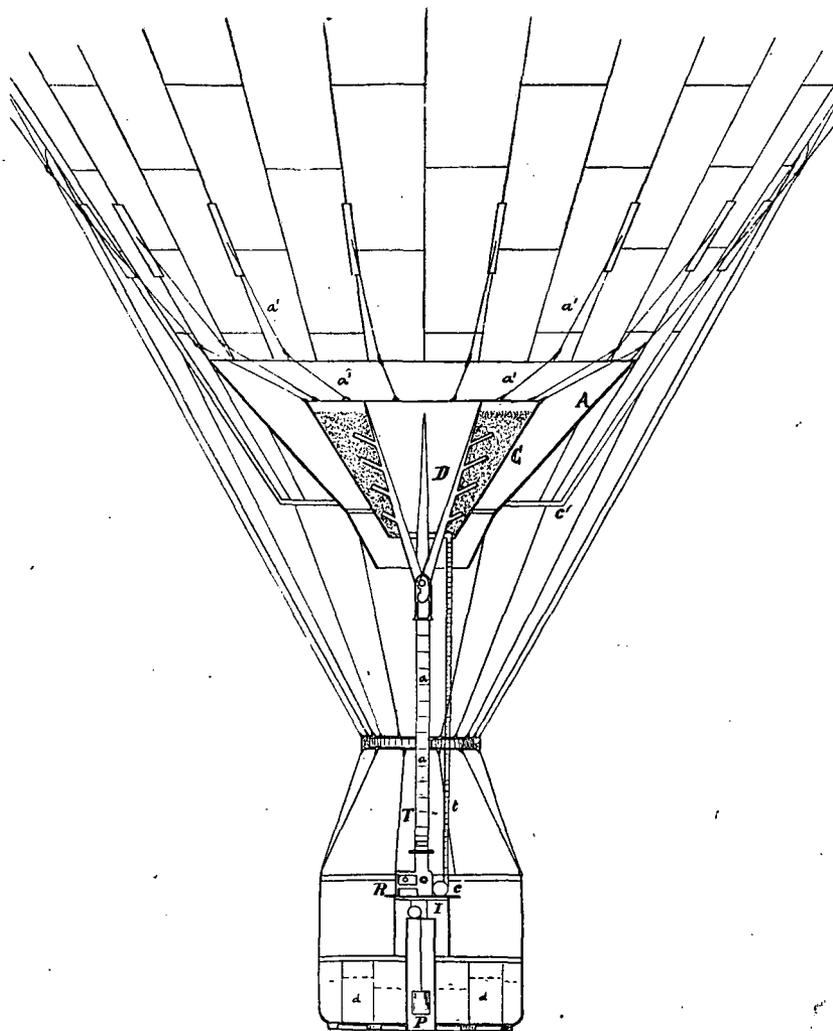


Fig. 2.

diante el cual se eleva un punto de su masa a temperatura próxima a 250 grados, cebamiento que se consigue eléctricamente gracias a una resistencia alojada en el catalizador, que se calienta, hasta que adquiere

una cierta temperatura, por medio de una batería de pilas que logra tal fin con pocos segundos de funcionamiento.

Un ventilador, accionado por un sencillo aparato de relojería, impele aire, a la presión de algunos centímetros de agua. Parte del mismo va a un carburador corriente, que le satura de vapor de esencia, y el resto, a un regulador de presión  $R$ . El carburador, ventilador y aparato de relojería están situados en el interior de la barquilla y en su parte central  $I$ . En la figura se aprecia la disposición que la barquilla presenta para que el contrapeso  $P$  del aparato de relojería, consistente en una caja cilíndrica llena de granalla de plomo, pueda ascender y descender libremente.

A la salida del carburador la mezcla carburante es recogida por la tubería  $t$  fija al carrete o rodillo  $c$ , y a la del regulador, previo paso por un contador, el aire pasa a la  $T$ , que es una manga de tela cauchotada reforzada con aros de acero  $a$ . Ambas tuberías conducen aire y mezcla al calentador, donde se combinan, estableciéndose, alrededor y dentro del aparato, una corriente que absorbe parte de las calorías que éste proporciona, esparciéndose por la cámara de aire.

En la misma figura 2 aparecen otros detalles del dispositivo.

El tronco de cono  $A$  de amianto, reforzado por una armadura de acero, actúa como pantalla evitadora de las radiaciones de calor y aísla el calentador de la tela de la cámara de aire durante los balanceos violentos producidos a veces en la partida del aeróstato, que podrían originar choques peligrosos de ambos elementos.

La tubería  $T$ , conductora del aire al calentador, ofrece en su extremo un dispositivo especial  $D$  de cobre, formado por un colector, una serie de tubos y varias coronas agujereadas para distribuir el aire.

La cámara de aire, en la que penetra en su mayor parte el calentador, termina en un círculo rígido  $c'$  de acero.

La suspensión del calentador y cono de amianto se lleva a efecto por medio de alambres  $a'$  de acero.

En la parte inferior de la barquilla, separados por tabiques estancos, se disponen varios depósitos  $d$  de esencia.

Ofrece el sistema, sin duda alguna, bastante seguridad, puesto que el calentador se encuentra situado en la parte inferior de la cámara de aire, es decir, en lugar alejado y aislado de la cámara de gas, amén de contarse con la protección que proporciona la pantalla de amianto. Además, para que funcione precisa el cebamiento previo, indispensable siempre que el calentador se haya dejado enfriar, aun transcurrido un plazo de pocos minutos desde su último funcionamiento, lo que supone el alejamiento de todo peligro de accidente en la partida y en el aterrizaje.

Estimamos que, en cambio, la profusión de piezas metálicas que el

empleo de este aparato obliga a añadir al equipo del aeróstato y que éste debe presentar libremente al exterior en todos los momentos del viaje, constituye gravísimo inconveniente por lo que respecta a la posibilidad de producción de fenómenos eléctricos, cuyas consecuencias, por lo lamentables, son justamente temidas por los aerosteros.

ANTONIO GARCÍA VALLEJO.

---

## RECEPCIÓN DE UN INGENIERO EN LA ACADEMIA DE BELLAS ARTES DE SEVILLA

---

SERENÍSIMOS SEÑORES. SEÑORES EXCELENTÍSIMOS E ILUSTRÍSIMOS.  
SEÑORAS. SEÑORES:

El que me eligiérais, señores académicos, para formar parte de esta Real Academia de Bellas Artes de Santa Isabel de Hungría, de Sevilla, fué suceso cuya noticia emocionó mi ánimo; mas hube de quedarme perplejo, cuando a poco leía en el oficio credencial de la investidura honrosa con que me regalabáis, lo de «los méritos y circunstancias que en mí concurren», hasta que caí en la cuenta de mi necedad al cavilar sobre vuestro hallazgo, que por ser vuestro, sólo vosotros tenéis que responder de él. Sírvame para acrecentar «mi interés y amor por las artes» el verlos sacados de pobreza por tales manos, y solamente por esto, os debo perenne gratitud, la que deseaba proclamar, diciéndoos desde el fondo de mi corazón: Gracias, Dios os lo pague. No nací en Sevilla, pero en Sevilla abrí los ojos a la razón, mientras contemplaba sus obras de arte de la mano, bajo la guía del dedo de mi abuelo, cuyo nombre y apellido llevo indignamente. Es razón que me emocione al verme formando parte de la Academia que vela por la conservación y recto aumento del tesoro artístico hispalense.

Al acercarme al asiento que me habéis destinado, permitidme que os denuncie un defecto que le encuentro. Es muy cómodo, pero me viene demasiado ancho. Muy bien y dignamente lo llenó mi antecesor el arquitecto sevillano D. José Sáez López, a quien debemos un reverente re-

cuerto. Fué un hombre que dedicó su vida entera al trabajo de su profesión, desempeñándola más de veinte años en el Ayuntamiento. Multitud de obras proclaman su competencia y gusto. Citaré de sus trabajos los que, según mi juicio y mis recuerdos, son los tres principales: La ejecución de la suntuosa casa de los marqueses de Yanduri, en la puerta de Jerez; el proyecto del magnífico, nuevo Matadero, y el proyecto y obra, la suya maestra, del soberbio edificio de estilo neoclásico de Los Juzgados, en la calle Almirante Apodaca, esquina a la de Alhóndiga. Descanse en la paz del Señor el hombre que tales muestras nos ha legado de su voluntad y competencia.

Tras dos deberes-cumplidos, voy a comenzar con el tercero: a disertar sobre el tema que escogí, después de muchos titubeos. Voy a hablaros de un singular punto de la Historia del Arte.

El curioso fenómeno del nuevo retorno a las viejas y siempre nuevas formas clásicas que apareció pujante con el ochocientos, engendró, en algunos autores del XIX que de arquitectura trataron, juicios desfavorables respecto a los estilos floridos y prolijamente ornamentados. En España, joyero que guarda, entre muchas, alhajas como la Catedral de Burgos, la Casa de Pilatos, el Palacio de las Dueñas, el Ayuntamiento de Sevilla, los Colegios de Santa Cruz y de San Gregorio en Valladolid, lindas maestras del gótico, del mudéjar y del sin par plateresco; algunas de ellas, por ejemplo: la Casa de Pilato, mezcla armoniosa de dos de esos estilos; evacadoras de los Colonia, los Borgoña, los Egas, los Riaño; en España, digo, formaron aquellos críticos en las filas que hicieron irrupción en gran ofensiva contra las decoraciones que, según ellos, no ofrecían punto donde descansar la vista. La ofensiva fué enconada contra el barroco, víctima hasta del desprecio y la omisión. Me voy a permitir romper una lanza—para algo llevo el honroso vestido del guerrero—a favor del estilo del seiscientos y setecientos, tarea que para fuerzas superiores a las mías sería fácil, que mucho se lleva actualmente andado en el camino de su rehabilitación. Extractaré conceptos hoy en boga, considerando, en las comparaciones que saque a cuento, como encarnaciones de ideales distintos, la arquitectura de Bramante, por un lado, la la de Bernini, por otro.

En pleno siglo XVI aparecen en San Lorenzo de Florencia basamentos, medallones, máscaras y cartelas francamente barrocos, que llevaban al pie la misma firma que la cúpula de San Pedro. Era un destello de precursor que irradiaba el genio de Miguel Angel. Después, un discípulo suyo, Giacomo de la Porta, en su fachada de la iglesia de Jesús en Roma, marca claramente la evolución, cuyo espíritu invade a la par a Italia, a Francia y a España, en la primera mitad del XVII. No era aquello un

extravío del Arte, era el que creaba la nueva generación, la moda del tiempo, no advenediza, sino con raíces en lo pasado; era el nuevo modo de ver y de sentir. A ocupar el puesto vacante de los Mora llega a España Crescenzi, quien construye el panteón del Escorial, barroco; la buena nueva se esparcía por todo el solar patrio, alcanzaba los rincones de nuestras catedrales, y en la tierra que creara el plateresco nadie padece escándalo por el nuevo aparecido, sino al contrario, lo recibe como a algo que se esperaba y se deseaba, tras la dictadura artística del gran Herrera y sus sucesores inmediatos.

La arquitectura no podía escapar al transcendental cambio que a la sazón se operaba en la pintura y en la escultura, debía acompañarlas en el paso que daban del modo de ver dibujístico o en líneas al pintoresco o en masas; del lineal, en que el ojo va, como si dijéramos, palpando los límites, al pintoresco, en que la atención se substrahe de los bordes, constituyendo lo primario la impresión que se recibe de las cosas en su aspecto de manchas, bien que éstas nos inciten con el color, o con el simple claroscuro. En una palabra, el paso de Alberto Durero a Rembrandt, de Rafael a Velázquez. Dos interpretaciones completamente distintas de la Naturaleza.

Pues lo mismo que en la pintura, existe en la plástica la oposición de la lineal a la pintoresca, no obstante que la plástica, como arte de masas corporales, no reconoce líneas. Mas de la comparación de las obras de los grandes escultores toscanos cuatrocentistas, Donatello, Verrochio, Brunelleschi u otros clásicos, con las de Bernini, deducen los críticos los modernos conceptos. La plástica clásica no admite forma que no se exprese dentro de un determinado motivo lineal, ni ninguna figura de la que no se pueda decir desde qué cara fué concebida. El barroco niega el contorno, no en el sentido de que sean excluidos los efectos de silueta, pero sí en el de que la figura evite la fijación de una determinada. En la plástica pintoresca la apariencia es siempre cambiante, compite con la pintura en la representación de lo momentáneo y logra reflejar hasta el brillo de la mirada, la blancura de la carne. Así lo pregona la técnica calificada de insuperable del grupo barroco Apolo y Dafne, de Lorenzo Bernini, que se conserva en la galería Borghese, de Roma, y asimismo, su obra maestra, también en mármol, el Éxtasis de Santa Teresa en la capilla Cornaro de Santa María de las Victorias, prodigio de apariencia óptica y ejemplo del modo ilusionista. En Sevilla existen grupos de esculturas del gusto del XVII, en los que se aprecia la resonancia—válgame la palabra—del movimiento, propia de la escuela pintoresca, como son el delicioso de Santa Ana y la Virgen Niña que se venera en uno de los altares del lado del evangelio de la parroquia del Salvador, y el enterramien-

to de Cristo del altar mayor de la iglesia de la Caridad, con sus múltiples figuras barrocas de Pedro Roldán.

Al entrar en los dominios peculiares de la arquitectura, la que por su misma naturaleza no puede llegar a ser arte de apariencia en el mismo grado que la pintura, es menester aclarar los conceptos anteriores sobre lo lineal y lo pintoresco. Recordemos la más grande obra española renacentista, El Escorial, y del mismo, la fachada de la iglesia al patio de los reyes; o el palacio de Carlos V en la Alhambra. Comparemos cualquiera de estas dos bellezas con la imponente y barroca fachada de la Catedral de Santiago de Galicia, y notamos en seguida qué apariencia de movimiento, o mejor dicho, de mutación el de la basilica compostelana. No se quiere decir que las del Escorial y palacio de Carlos V, no obstante sus formas arquitectónicas definidas, firmes y permanentes, no cuenten con alguna sugestión de movimiento, pero en el arte clásico el cuadro es siempre el mismo y en el barroco despierta la ilusión de que va a variar a cada momento. En aquél, la figura firme y precisa; en éste, lo metódico de la apariencia, el rehuir pronunciar la última palabra. Mientras más variados y más alejados los cuadros y aspecto de la forma objetiva, tanto más pintoresca resulta la arquitectura. Se viene a la memoria la sacristía de la Cartuja de Granaba, con sus acumulaciones, sus estalactitas, sus volutas: el trabajo de cien decoradores y la vida entera del Padre Manuel Vázquez.

Una característica que marca distintamente uno y otro estilo es el punto de vista para la contemplación de la obra. En el barroco todos son buenos, quizá el escorzo mejor que el frente. La portada barroca soporta la calle estrecha. Muy cerca tenemos un caso en la de la iglesia de este ex convento de la Merced que da a la calle Bailén; ejemplar precioso. Otro, la portada del palacio de San Telmo—algún antibarroquista se condolió de que no la hubiese destruido un rayo. ¡Qué exclusivismo de escuela!—, bella es contemplada desde la puerta de Jerez, bella desde el salón de Cristina, bella desde la orilla del río. Otro, la portada del palacio arzobispal. No digamos nada del interior de la iglesia ex colegista del Salvador, con su amplia planta, su hermosa cúpula, sus adornos y retablos barrocos. Desde cualquier sitio que uno se sitúe, la perspectiva es perfecta, y no siente la vista el deseo del traslado para mejorarla.

En nuestra ciudad tenemos primorosas obras barrocas que cantan la habilidad y finura del artífice sevillano: El retablo de la capilla del Sagraario de San Isidoro es una de las principales. Que bien se aprecia en ella cómo los límites no son tangibles, cómo se multiplican los bordes, se complica la forma, se desencaja el orden, se aumenta la riqueza de formas, los motivos se empujan mutuamente, el orden de las partes se abar-

ca con dificultad. Ved en ese monumento nacional hecho por el gremio de carpinteros, la capilla de San José, agotados los medios para conseguir el efecto del movimiento, las formas trabadas, acumuladas, fundidas en el conjunto a la manera del rococó francés, cuyas capillas, cuyos confesonarios son partes inseparables del todo.

Pasando del concepto de lo lineal y lo pintoresco al de superficie y profundidad, puedo enunciar que el encanto de la perspectiva profunda ya se sintió perfectamente en el renacimiento, a pesar de que la forma tipo fuera la construcción central. El barroco indudablemente acentuó esa perspectiva, no sólo en los interiores, sino en los exteriores. Herrera el mozo lo ejecutó así en el templo de Nuestra Señora del Pilar, en Zaragoza, de un exterior completamente barroco. La gran nave no existe como elemento preponderante del todo; la cúpula mayor no está en el centro, se ve rodeada de un verdadero enjambre de once cúpulas más bajas, constituyendo las torres barrocas de los ángulos un brillante adorno del conjunto. Si el Extasis de Santa Teresa está considerado como la obra maestra de Bernini en escultura, la columnata a través de la que aparece la iglesia de San Pedro en Roma ha merecido la calificación de su obra maestra en arquitectura. La original columnata hace las veces de los bastidores que encuadran, que fijan en primer término. Fué una inspiradísima creación del gran maestro del barroco, aquel espacio anterior a la Iglesia primada del orbe, cuya visión repercute para siempre en la sensibilidad de los que han tenido la fortuna de haber sido sus espectadores. Los palacios romanos de los Borghese, de los Doria, de los Barberini, construídos bajo la protección de los papas y bajo la dirección de los artistas barrocos, dieron la pauta de tanta villa, de los hoteles familiares con sus parques, de tantas ciudades jardines, como inundan y hermocean hoy poblaciones regidas por la civilización europea. Y añadiré para los que piensen en el norte de Europa, que allá se difundió lo pintoresco como en el sur, y fué más hondamente sentido.

Apuntaré brevemente otros tres conceptos a propósito de la diferencia entre el clásico y el barroco, á saber: El de la forma, el de la pluralidad y unidad, y el de la claridad y confusión. El concepto de la forma es el a b c. En el clásico impera el orden, el barroco se entretiene en aparentar que no tiene reglas, goza ocultándolas, deshace el encadenamiento. No ir a contemplar la fachada de la iglesia de San Luis, en la calle de igual nombre, con gafas de cristales clásicos o renacentistas, siquiera sean los más elegantes y más caros en las tiendas de arte arquitectónico, no. Id con modestos cristales incoloros y veréis, no que al orden le haya suplantado el desorden, sino que la impresión de lo rigurosamente ligado ha sido cambiada por una impresión de libertad. El rena-

cimiento clásico trabajó con proporciones generales, de modo que una misma proporción se repite en distintos tamaños, proporciones planimétricas, proporciones cúbicas. El barroco evita esta proporcionalidad clara y procura, con una armonía de elementos más disimulada, salvar la impresión de lo perfecto. Ante la fachada de San Luis o de cualquier otra barroca, criticad, y si os parece, censurad el desarrollo, pero no el motivo.

Pluralidad y unidad. Cuando el estilo Renacimiento vino a manos de los primitivos, eran éstos lo bastante maestros para no permitir que lo particular se erigiese en señor, pero, sin embargo, lo particular aspira a ser contemplado por sí solo dentro del conjunto. El equilibrio lo consiguen los clásicos. Una ventana sigue siendo entonces una parte aislada, mas no se particulariza para la sensación, no se la puede contemplar sin que se haga efectiva al mismo tiempo su coordinación con la forma mayor en que está el lienzo, el plano total de la pared; y al revés, si se la coloca por encima del conjunto, demostrará inmediatamente al espectador lo necesitado que está éste de los demás elementos o partes integrantes. Palmaria demostración de ello: La Casa Lonja. Lo que el barroco trae de nuevo no es, pues, la unificación misma, sino aquel concepto de absoluta unidad en que la parte como valor autónomo queda más o menos anulada por el conjunto. ¡Con qué justeza está interpretado el criterio de unidad en la iglesia de San Ignacio, en Loyola!

Vamos con el último concepto: el de la claridad y confusión. Luego que la arquitectura clásica hubo dado, al parecer, con la expresión definitiva de la fachada, con sus columnas, entablamentos, llegó humanamente el instante en que todos esos modos parecieron anquilosados, petrificados. Consecuencia: se varía el principio, pero radicalmente. Llegó la nueva escuela sentando nuevas bases y definió lo siguiente: No es posible presentar una cosa terminada y completamente satisfactoria; la vitalidad y belleza de la arquitectura radica en lo inconcluso de su apariencia, en que ella salga al encuentro del espectador con aspectos siempre nuevos y en perpetuo advenimiento. No fué un juego de niños que se entrega a trastornarlo todo ni un desmandamiento de la fantasía—precisamente han venido de las orillas del Báltico muchos de estos conceptos que estoy exponiendo—lo que destruyó las formas sencillas, hermosas y racionales del renacimiento, fué la voluntad de abolir la limitación de la forma cerrada en sí misma. Wölfflin ha dicho: la imprecisa corriente de energía en el barroco está con respecto a la energía definida con exactitud por el renacimiento, en la misma relación que el manejo de la luz en Rembrandt con respecto al manejo de la luz en Leonardo: donde ésta modela con formas absolutamente claras, deja el otro que la luz atraviese el cuadro misteriosamente en masas ligeras. La confusión barroca la

observamos en el interior de la iglesia de San Luis ya citada, uno de los muchos monumentos barrocos que debemos a la Compañía de Jesús, iglesia de cruz griega, de altísima cúpula, de bonitos frescos, de tribunas y altares, que encierran imágenes de Duque Cornejo, de ornamentación ligada, formando un conjunto de partes entrelazadas e inseparables. Hay allí confusión, pero confusión de principio, y también se cumple el de la apariencia de la forma, presentada como algo que se varía, que va haciéndose. Opuesta a esta confusión barroca es la claridad clásica con la representación en sus últimas y permanentes formas. Los ochocentistas se decidieron por ésta y en su época toma nueva valoración el ser, en todos los terrenos. La nueva línea se pone al servicio de una nueva objetividad. No se quiere ya el efecto total del barroco, sino la forma particular; no el encanto de una apariencia imprecisa, aproximada, sino la figura tal como ella es.

No quiero cansar vuestra galante atención con más definiciones y arideces. De intento he callado hasta ahora un adjetivo usado corrientemente, pero impropia e injustamente, para calificar en España las obras barrocas, cuando se trata de algún fracaso, empleado en algunas guías extranjeras para las que resultaron amaneradas o amazotadas: El de churrigueresco. El corregir esto, haciéndolo desaparecer, a todos nos interesa, pues el uso común, despectivo, con que se emplea, viene en mengua de la memoria que se le debe al ilustre arquitecto y escultor salmantino D. José Churriguera, quien no sólo no fué el iniciador del barroco, sino que fué barroquista reposado, ecuánime, según cuentan los eruditos. Pijoan llega a decir que si hubiese sido del tiempo presente, sería seguramente académico. Luchando con los mejores arquitectos que en Madrid había en 1689, ganó en buena lid un concurso para el catafalco destinado a las honras fúnebres de la primera mujer de Carlos II, la Reina María Luisa de Orleans, el cual trabajo le valió fama extraordinaria y quizá algún zarpazo de la envidia. Churriguera llevó a cabo notables obras: Terminó la torre y la gran sacristía de la Catedral de Salamanca, en la que tuvo que hermanar los elementos góticos, platerescos y barrocos. En la misma capital se le deben las Casas Consistoriales. En Madrid, las puertas de la iglesia de San Sebastián, la Aduana, luego Academia de San Fernando y la fachada de la iglesia de Santo Tomás. Pruebas todas ellas son de lo moderado que fué en el empleo del barroco. Menos que él lo fueron Casas y Nova, Cayetano de Acosta, Narciso Tomé, Pedro Ribera, Jaime Bort, Rovira y otros, responsables algunos de los excesos del barroco, no imputables en manera alguna a Churriguera. Sancionar la sinonimia de las voces churrigueresco y extravagante fué una injusticia colectiva, y todo desagravio es poco.

Justo es proclamar que a los dichos excesos puso tasa indirectamente la Academia francesa por mediación de los arquitectos que a España trajo el primer rey de la augusta y egregia casa de Borbón, Felipe V. Uno de los principales fué el siciliano Juvara, discípulo de Bernini, que con Sachetti y Ventura Rodríguez, fueron los autores del Palacio de Oriente, trasunto del proyecto de Bernini para la fachada del Louvre.

Termino, señores, con la audacia de decir que el siglo XVII español ha dado a nuestra Patria tanta gloria como el XVI. En éste, los altos designios de Dios colmaron a España de grandes capitanes y de resonantes triunfos de las armas, pero no son sólo éstas las que dan honra y prez a las naciones. Es verdad que en el XVII vinieron las desdichas de Rocroi y Montesclaros, mas fueron compensadas con exceso por las obras de aquellos artistas inmortales, cuyos nombres están en la memoria de todos; aquellos artistas que levantaron un ingente monumento, asombro del mundo, cuya portada de cimientos inconvivibles, labrada con un gusto exquisito, por un manco pobre, es un libro de cuyo autor sí quiero acordarme, y en su frontis lleva otra suprema creación: La Rendición de Breda, el cuadro de las lanzas de Diego Velázquez.

He dicho.

MARIO DE LA ESCOSURA.

---

## DISTINCION A UN INGENIERO MILITAR

---

El *Diario Oficial* núm. 101, correspondiente al 6 de mayo último, publica la siguiente disposición, transcrita de la *Gaceta*:

«*Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*.—Examinadas por esta Real Academia las cuatro memorias presentadas aspirando al «Premio del Marqués de la Vega de Armijo», en el concurso correspondiente al trienio de 1924-27, acerca del tema «Plan para nacionalizar las transformaciones industriales de nuestras primeras materias», la Corporación ha acordado conceder dicho premio (3.000 pesetas en metálico, un diploma y la cuarta parte de los ejemplares que se impriman) al trabajo que lleva por lema *Producción, sinónimo de riqueza*, y del cual ha resultado autor el Sr. D. Manuel Pérez Urruti, ingeniero militar.»

«Madrid, 25 de abril de 1928. El Académico, Secretario perpetuo, Conde de Lizárraga.»

Unidos al capitán Pérez Urruti con dobles lazos de compañerismo, como ingenieros y como redactores del MEMORIAL, cúmplenos, venciendo la resistencia que oponía la modestia del agraciado, hacer llegar a todos los lectores de esta Revista la noticia de tan señalado triunfo y enviar al autor del trabajo premiado, en nombre del Cuerpo, nuestra felicitación más efusiva.

LA REDACCION.

## NECROLOGIA

En el corto período de dos meses han fallecido dos prestigiosos tenientes coroneles del Cuerpo: D. Ricardo Requena y Martínez, en Valencia, el día 31 de octubre último y D. Juan Ramón del Solar y Martínez, en Madrid, el día 18 del pasado diciembre.

El MEMORIAL, en nombre del Cuerpo, cumple el penoso deber de consignar estas nuevas bajas habidas en las filas de los ingenieros militares y se asocia al legítimo duelo de la familia, pidiendo a los compañeros una oración por el alma de los finados.

### EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS Don Ricardo Requena y Martínez.

Nació en Cartagena el 6 de febrero de 1876, ingresando en la Academia General Militar en 26 de agosto de 1892, pasando a la de Ingenieros en 1.º de julio de 1893, siendo nombrado alférez-alumno el 27 de julio de 1895, segundo teniente-alumno cuatro meses después y teniente del Cuerpo el 29 de abril de 1897, pasando al 2.º Regimiento de Zapadores Minadores, en el cual permaneció hasta febrero de 1901, en que fué destinado al 1.º, donde prestó el resto de sus servicios de teniente.

Ascendido a capitán en marzo de 1903, se le destinó a la Comisión Liquidadora de Cuerpos disueltos de Filipinas, dependencia en que estuvo un año justo hasta su pase a la Comandancia de Badajoz, en la cual tuvo ocasión de desempeñar numerosas obras y comisiones y de redactar proyectos, ocupando en varias interinidades los cargos de Ingeniero Comandante y del Detall. En abril de 1909 pasó a la situación de reemplazo por enfermo y en enero de 1910 a la de supernumerario, en la que continuó hasta el 23 de junio de 1913, en que se le destinó a la Brigada Topográfica, de guarnición en Gerona.

En esta unidad, y tomando parte en sus Escuelas Prácticas y trabajos, desempeñando diversos cargos, prestó sus servicios hasta poco antes de su ascenso a Co-

mandante, lo cual tuvo lugar en julio de 1916. En la indicada situación de supernumerario permaneció hasta septiembre de 1918, en que pasó al 3.º Batallón de Reserva de Ingenieros, y al cambiar la denominación de éste por el de 1.º Batallón de Reserva de Servicios Especiales, en junio de 1919, continuó en él hasta noviembre de 1920 en que ascendió a teniente coronel, pasando entonces a la Comandancia General de Ingenieros de la 3.ª Región en concepto de secretario, cargo que desempeñó durante un año y ocho meses, siendo declarado disponible primero y supernumerario más tarde; en ambas situaciones continuó hasta agosto de 1924 en que volvió a activo y fué destinado a la Comandancia y Reserva de Ingenieros de Valencia.

Su quebrantada salud no le permitió continuar en este cargo más que poco más de un año, quedando nuevamente en situación de reemplazo en octubre de 1925, en la cual le ha sobrevenido la muerte en 31 de octubre último.

Tenía treinta y cinco años, dos meses y cinco días de servicios y estaba en posesión de una cruz blanca de 1.ª clase del Mérito Militar, por sus servicios de teniente en el 2.º de Zapadores y de la cruz de la Real Orden de San Hermenegildo. □



#### EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS

##### Don Juan Ramón del Solar y Martínez.

Nació en Herramélluri (Logroño) el día 16 de octubre de 1879, ingresando en la Academia el 1 de julio de 1896, siendo promovido a segundo teniente-alumno en 17 de noviembre de 1899 y a oficial del Cuerpo en 21 de marzo de 1901, destinándosele en la propuesta de dicho mes al 4.º Regimiento de Zapadores Minadores.

Prestó servicio de guarnición en Barcelona, tomando parte en las Escuelas prácticas de dicho año y del siguiente. En 1902 fué designado para asistir al Curso de Aerostación, tomando parte en las prácticas realizadas en Guadalajara y Carabanchel los meses de agosto y septiembre, verificando el día 27 su primera ascensión libre. Regresado a banderas, tomó parte en las maniobras de distrito en Cataluña. En 1903 fué designado también para asistir al Curso de Aerostación, permaneciendo en Guadalajara los meses de agosto y septiembre y verificando cuatro ascensiones libres, después de las cuales obtuvo el título de piloto. En 1904, después de realizar en Conanglell las prácticas de Zapadores, marchó a Guadalajara a las de Aerostación, verificando su sexta ascensión libre. Por nueva organización pasó el 1 de diciembre al 4.º Regimiento Mixto de Ingenieros, transformación del antiguo de Zapadores Minadores.

En los años 1905 y 1906 continuó prestando los servicios de su clase, formando parte de la 2.ª Compañía de Zapadores, en Barcelona y Conanglell; en agosto de este último año se encargó de la red telefónica de la plaza de Barcelona, comisión que desempeñó hasta febrero de 1907, en que volvió a ser destinado a la misma 2.ª Compañía, con la cual marchó en mayo a Escuela práctica a Figueras, continuando en la misma hasta su ascenso a capitán en 4 de mayo del año siguiente.

Después de un mes de excedente y de tres meses en el 1.º Regimiento Mixto, de guarnición en Logroño, volvió el 1 de noviembre al 4.º Regimiento y a mandar la misma 2.ª Compañía a que había pertenecido la mayor parte de su empleo de teniente, con la que tomó parte en las Escuelas prácticas de 1903 y en los sucesos de

la semana trágica de 1909, en la cual desempeñó distintos cometidos y tomó parte en varios tiroteos, teniendo heridos entre su tropa y causándose los a los revoltosos. En 11 de abril de 1910 pasó destinado de Real orden a mandar la Compañía de Telégrafos del 4.º Regimiento Mixto, con la cual concurrió a las Escuelas prácticas y prestó servicio en las líneas tendidas con motivo de las carreras de automóviles en en dicho año y los de 1911 y 1912. En 25 de septiembre de éste condujo el primer tren que circuló entre Barcelona y Mora la Nueva, en ocasión de la huelga del personal de la Compañía de Madrid, Zaragoza y Alicante, por lo cual y por sus servicios en ella se le concedió la cruz blanca del Mérito Militar. Por nueva organización fué destinado a fin de año al Regimiento de Telégrafos, que entonces se creó nuevamente. En este nuevo destino, en el que en realidad siguió mandando la misma compañía, tomó parte en varios períodos de Escuelas prácticas, y fué condecorado con otra cruz blanca del Mérito Militar, por ser el que llevaba mayor tiempo de mando de tropas dentro de la Región. En fin de diciembre de 1915 fué destinado al Regimiento Mixto de Ingenieros de Ceuta.

El 1.º de febrero de 1916 se hizo cargo del mando de la compañía de Telégrafos de Tetuán y el 29 de junio tomó parte en la acción del Biut, por la cual se le concedió una cruz roja pensionada. En 10 de marzo de 1917 fué disuelto el Regimiento Mixto de Ceuta, pasando con su compañía a formar parte de las tropas de la Comandancia de Ingenieros de Ceuta, hasta agosto de 1918, en que fué destinado al 1.º Regimiento de Ferrocarriles, siendo nombrado poco después ayudante mayor del Regimiento, en el cual cargo permaneció hasta su ascenso a comandante en 5 de febrero de 1919.

En este empleo fué nombrado ayudante de campo del general Jimeno, que entonces era jefe de la Sección de Ingenieros, y en abril del mismo año pasó a la Comandancia General de Ingenieros de la 1.ª Región, siendo confirmado en el cargo, que desempeñó hasta mayo de 1921, por pase al 1.º Regimiento de Ferrocarriles, donde se encargó de la jefatura de Instrucción, en la cual siguió todo el año 1922 y hasta mediados del 1923, en que por concurso fué destinado al Servicio de Aviación, encargándose de su Mayoría, cargo en el cual tuvo ocasión de poner de manifiesto sus dotes de laboriosidad y tenacidad, distinguiéndose notablemente por haber logrado encauzar tan complejo servicio en un período de intensa evolución y crecimiento. En él continuó hasta agosto de 1926, en que fué promovido a teniente coronel, y habiéndose dispuesto que el Mayor fuera de esta categoría, con la mira de seguir utilizando sus servicios, obtuvo en concurso ser destinado a este puesto en 10 de septiembre, sorprendiéndole la muerte el 18 de diciembre del pasado año, en pleno trabajo, y no dando lugar, por lo fulminante, ni siquiera a ser conducido a su domicilio. Su cadáver fué trasladado, por piadoso empeño de su viuda, a su pueblo natal, donde dió ocasión a que sus coterráneos demostraran el sincero afecto que le profesaban.

Se hallaba en posesión de dos cruces blancas del mérito militar, una roja pensionada de la misma orden, y la de San Hermenegildo y medallas de Alfonso XIII, Sitios de Zaragoza y Gerona, Militar de Marruecos con pasador Tetuán y la del homenaje a SS. MM. □

## SECCIÓN DE AERONÁUTICA

### Medida de la velocidad propia de un avión.

Los procedimientos corrientemente utilizados para medir la velocidad propia de los aviones, con mayor o menor lujo de instrumentos empleados (fotográficos, registradores eléctricos, etc), se reducen a cronometrar el paso del avión por los dos extremos de una base rectilínea que debe recorrer en ambos sentidos, con lo que la velocidad propia del avión será la media de las velocidades absolutas,  $u$  y  $u'$  correspondientes a la ida y a la vuelta, que puede obtenerse por la siguiente fórmula:

$$v = \frac{u + u'}{2} = \frac{1}{2} \left( \frac{l}{t} + \frac{l}{t'} \right) = l \frac{t + t'}{2tt'}$$

en que  $v$  es la velocidad propia,  $l$  la longitud de la base y  $t$  y  $t'$  los tiempos empleados en recorrerla en un sentido y en el opuesto.

Este procedimiento es solamente exacto cuando el viento (supuesto constante durante la prueba) sopla a lo largo de la base.

Su intensidad  $w$  vendría dada por la fórmula

$$w = \frac{u' - u}{2} = l \frac{t - t'}{2tt'}$$

En el caso de que el viento sea oblicuo con relación a la dirección de la base, formando con ella un ángulo  $\gamma$ , la fórmula de la velocidad propia se convierte en

$$v = \frac{l}{2tt'} \sqrt{(t + t')^2 + (t - t')^2 \operatorname{tg}^2 \gamma}$$

La intensidad del viento se puede deducir de la fórmula

$$w = \frac{l}{\cos \gamma} \frac{t - t'}{2tt'} = \frac{u' - u}{2 \cos \gamma}$$

Si el dato conocido del viento fuera su intensidad en lugar de su dirección, la velocidad propia sería:

$$v = \sqrt{\frac{l^2}{tt'} + w^2} = \sqrt{uu' + w^2}$$

Gráficamente es sencilla la deducción de estos valores, pues basta calcular las dos velocidades absolutas obtenidas en uno y otro sentido sobre la base  $u = l/t$  y  $u' = l/t'$ , tomar sobre una recta y en sentidos opuestos (fig. 1) dos segmentos proporcionales a ellas, y trazar la perpendicular en el punto medio del segmento total así obtenido. Si se conoce la dirección del viento, basta trazar por el punto  $o$  de unión

de ambos segmentos una recta que forme el ángulo  $\gamma$ , y uniendo el punto  $a$  en que corta a la perpendicular con los extremos del segmento total, tendremos los vectores  $v$  que representan la velocidad propia del avión en magnitud y dirección durante

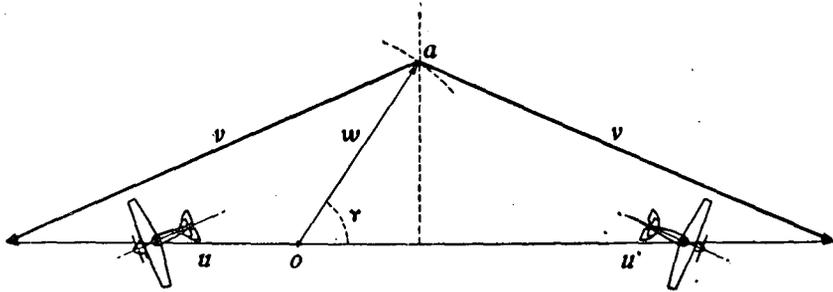


Fig. 1.

los dos recorridos de la base. El vector  $oa$  representa, en igual escala, la velocidad  $w$  del viento.

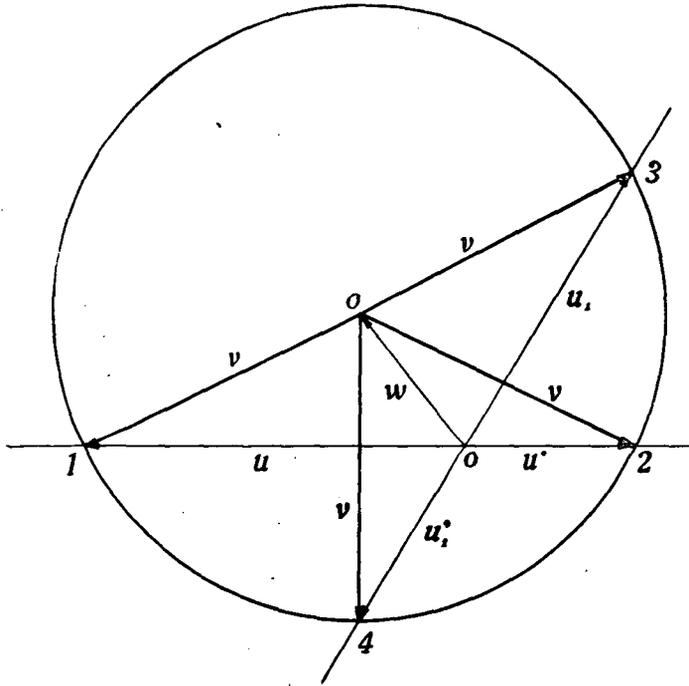


Fig. 2.

Si esta velocidad  $w$  fuera la conocida, y no se supiera su dirección, se trazaría

con centro en  $o$  y radio  $w$ , un arco de circunferencia hasta cortar a la perpendicular en  $a$ .

Estos procedimientos tienen el inconveniente de necesitar medidas anemométricas de intensidad o dirección del viento, que, efectuadas desde tierra, pueden no corresponder a las que el avión encuentra a la altura de su vuelo. Para evitarlo, actualmente se empieza a emplear doble base para la medición de velocidad propia de aviones.

Estas dos bases pueden ser de igual o distinta longitud, y deben formar entre sí un ángulo próximo a  $90^\circ$ . Se mide la velocidad absoluta del avión en ambos sentidos sobre cada una de ellas, y para calcular gráficamente la velocidad propia, a partir del punto  $o$  de intersección de dos rectas que formen entre sí igual ángulo que las dos bases en el terreno, se toman sobre aquellas vectores proporcionales a las cuatro velocidades absolutas obtenidas cuyos extremos marcarán cuatro puntos (fig. 2).

Si la medición de velocidades ha estado bien hecha y el viento no ha cambiado durante la prueba, estos cuatro puntos deberán estar sobre una circunferencia cuyo radio es la velocidad propia buscada y la distancia  $o' o$  del centro de esta circunferencia al punto de intersección de las dos rectas que representan las bases, es la velocidad del viento  $w$  en magnitud y dirección.

Este procedimiento, fácil de realizar, tiene la ventaja, no sólo de no necesitar medir el viento, sino la de proporcionar él mismo su comprobación, pues si los puntos obtenidos no están en una circunferencia, es señal de que los datos obtenidos son erróneos, y habrá que repetir la prueba. †

### La experimentación aeronáutica en Alemania.

El presupuesto de Aviación civil en Alemania para 1928, alcanza la cifra de 55 millones y medio de marcos oro, con un aumento de nueve y medio con relación al precedente, y sus partidas se refieren: unas, a auxilios y facilidades para el tráfico aéreo, y otras, para experimentación técnica de la aeronáutica.

Las primeras suman 24.732.895 marcos y comprenden: 1.067.895 marcos para el servicio radiotelegráfico aéreo, 1.800.000 para el meteorológico aéreo y 21.865.000 para subvenciones de empresas de tráfico aéreo.

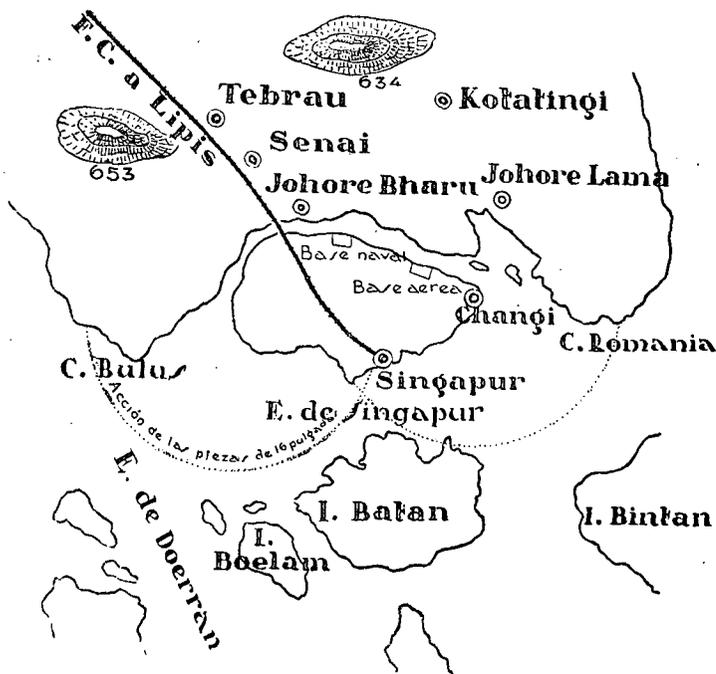
La cantidad consignada para experimentación se eleva a 30.800.000 marcos, y comprende dos millones para premios en metálico para concursos de aviones y motores, 19 millones y medio para investigaciones y ensayos científicos hechos en las fábricas de industria aeronáutica, cuatro millones y medio para los gastos del Instituto de Ensayos de Aeronáutica, de Adlerashof (D. L. V.), 150.000 marcos para el Laboratorio Aerodinámico, de Göttingen y 4.650.000 marcos para experimentación y aprendizaje de aviones veleros, planeadores y avionetas. Además, hay consignados 1.500 marcos para entretenimiento de una colección de antiguos aparatos.

El interés que el Gobierno alemán dedica al progreso de la aeronáutica, revelado por estas cifras, explica la creciente influencia de la técnica alemana en las demás naciones, conseguida logrando elevar el caudal de conocimientos técnicos y prácticos mediante una intensa y costosa labor de experimentación, y facilitando con subvenciones oficiales la extensión de las empresas alemanas por el extranjero. †

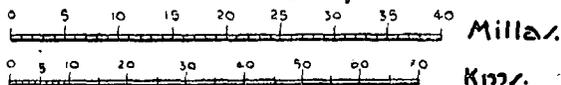
## REVISTA MILITAR

## Los trabajos en la base naval de Singapur.

Como es sabido, a pesar del plan de reducciones a que por exigencias financieras ha tenido que someterse la armada inglesa después de la guerra, y que explican en gran parte su relativa adhesión a los convenios internacionales de reducción de armamentos, han consignado una importantísima suma a crear en Singapur una gran base naval.



## Escala grafica



Utilizando la gran elasticidad que la organización política de los distintos países que constituyen el Imperio, que es algo único en la historia, han cooperado en la magna obra la Federación de Estados Malayos con dos millones de libras esterlinas; Nueva Zelanda, con un millón; los *Straits Settlements*, organización autónoma,

pero dependiente de la Corona, de los países del Sur de la Península de Malaca, con 250.000 libras, y la Metrópoli, con cantidades muy importantes, alrededor de medio millón de libras, en sus presupuestos anuales. El conjunto de las obras se calcula que no bajará de cinco millones de libras.

Uno de los elementos más importantes, y el primero en que se empezó a trabajar en 1926, es un enorme dique flotante capaz para reparar buques hasta de 60.000 toneladas, semejante al que construyó Armstrong en 1924 y que presta servicio en Southampton. Esta magna obra de la ingeniería naval se ha encargado a la firma Swan Hunter and Wigham Richardson Ltd., en Wallzand on Tyne, que ya habían acreditado su experiencia en la construcción de uno de 32.000 toneladas que presta sus servicios en Medway.

Este dique, que se denominará oficialmente número IX, se construye por secciones, viniéndose a botar un trozo cada seis meses; en los actuales momentos debe estar terminada la construcción y próximo a enviarlo a aquellos lejanos mares, operación delicada que parece se hará este verano.

Las obras fijas están muy en los comienzos, no habiéndose hecho hasta ahora más que la preparación del terreno, que está constituido por una jungla impenetrable, que hay que chapear previamente y luego sanear para evitar la malaria y otras enfermedades endémicas que son el principal enemigo de los europeos en aquella región. Esta labor se hace por un contratista chino, que emplea una enorme cantidad de *coolis* y que lleva este trabajo muy adelantado, estando ya preparados los futuros asentamientos de la ciudad de Changi y de las bases naval y aérea. Deliberadamente se han dejado trozos del bosque sin talar para ocultar las baterías que defienden las bocas del canal que rodea a la isla de Singapur y para fingir la existencia de otras, que sirvan de *camuflage* indirecto, tanto desde el mar como desde el aire.

La situación local de Singapur es algo parecida a la de Portsmouth, cuya base naval está protegida por la isla de Wigth. La isla de Singapur deja con el extremo de la Península Malaya, en donde está situada, un canal de un kilómetro de ancho por término medio, siendo sus dos bocas de muy fácil defensa; la artillería primaria que en ellas se va a colocar serán cañones de 16 pulgadas (406,4 milímetros), de 45 calibres, con las cuales se puede batir todo el estrecho de Singapur, hasta la costa holandesa de la isla de Batam. La mayor parte de las defensas se van a acumular en la boca oriental, pues además de ser la que mejor se presta para la acción táctica, el acceso por la occidental está cortado por el terraplén del ferrocarril de Johore a Singapur, que forma un istmo artificial de la isla.

En esta forma, tanto la base naval como la aérea, colocadas en la gola de la isla, son completamente *inatacables* por la artillería desde el mar, y desde la isla de Batam. Delante de la boca oriental hay espacio para iniciar el despliegue de una escuadra al amparo de las baterías de tierra.

La situación estratégica de esta nueva base, dominando el paso para Nueva Zelanda y Australia y sirviendo de apoyo a las escuadras que operen en el lejano Oriente, constituye un elemento de primer orden para mantener el poderío inglés y compensar en algo el descenso del primer puesto que durante el siglo pasado ha ocupado indiscutiblemente. La prensa inglesa afirma con toda seriedad que esta obra es el paso más importante que se ha dado hace mucho tiempo para asegurar la paz en Asia. □

## CRÓNICA CIENTÍFICA

### Metalografía de metales «ultraduros».

En estos últimos tiempos han sido obtenidos en Alemania una serie de materiales que, para calificarlos debidamente, tendremos que designarlos como «ultraduros», y cuya composición se mantiene hasta cierto punto secreta. Parece, no obstante, que están basados esencialmente en el carburo de tungsteno, al cual están asociadas alguna vez otras materias de gran dureza, como los carburos de molibdeno, cobalto, cerio, titanio, etc.

A continuación damos una tabla con los nombres—protegidos por patentes—bajo los cuales son conocidos estos materiales, con su composición aproximada, tal como la indican las patentes respectivas:

Nombre patentado.	Composición química.	Modo de obtención.										
Tizit.....	<table style="border: none;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding-left: 10px;">Tungsteno, 40 a 84 por 100.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">Hierro, 3 a 4 por 100.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">Titanio, 4 a 15 por 100.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">Carbono, 2 a 4 por 100.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">Cromo, 4 por 100.....</td> </tr> </table>	{	Tungsteno, 40 a 84 por 100.....		Hierro, 3 a 4 por 100.....		Titanio, 4 a 15 por 100.....		Carbono, 2 a 4 por 100.....		Cromo, 4 por 100.....	Por fusión.
{	Tungsteno, 40 a 84 por 100.....											
	Hierro, 3 a 4 por 100.....											
	Titanio, 4 a 15 por 100.....											
	Carbono, 2 a 4 por 100.....											
	Cromo, 4 por 100.....											
Volumit.....	<table style="border: none;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding-left: 10px;">Carburo de tungsteno con un pe-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">queño por 100 de carburo de</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding-left: 10px;">molibdeno.....</td> </tr> </table>	{	Carburo de tungsteno con un pe-		queño por 100 de carburo de		molibdeno.....	Aglutinación.				
{		Carburo de tungsteno con un pe-										
	queño por 100 de carburo de											
	molibdeno.....											
Lohmanit.....		Fusión.										
Thoran.....		Fusión.										
Miramant.....	—	Fusión.										
Arboga.....	—	Fusión.										
Widai.....	Carburo de tungsteno con hierro, cobalto o níquel hasta 20 por 100.....	Aglutinación.										

Estos materiales, como puede verse en la tabla anterior, son obtenidos en unos casos por fusión y en otros por aglutinación (*sintering*), similar probablemente al empleado para la consolidación del polvo de tungsteno antes de pasarlo por la hilera. Sus aplicaciones se extienden a todos los casos en que se requiere una dureza extremada, tal como cojinetes de terraja destinados a fabricación de alambres muy finos o de metales duros y para filos de herramientas con que se hayan de trabajar materiales de gran dureza. Se han efectuado demostraciones públicas con tales herramientas y se ha visto que con ellas se pueden cortar piezas de acero al manganeso endurecido con una velocidad y profundidad de corte semejantes a los conseguidos en acero dulce con herramientas de acero al carbono.

La importancia que estos materiales alcanzarán probablemente y las dificultades inherentes a su producción y tratamiento, hacen muy deseable su examen microscópico. Este, sin embargo, no es posible con los métodos usuales, porque ni el esmeril ni los abrasivos corrientes son utilizables, dado que estos «metales» son tan duros que no pueden ser desgastados por tales medios, sino con extremada lentitud. De aquí el interés con que se ha recibido un artículo sobre este tema publicado con la firma de Karl Schroter en el número de *Zeitschrift für Metallkunde* correspon-

diente a enero de este año. Según este autor, la única manera de obtener una superficie plana utilizable para el subsiguiente pulimento y examen es el desgaste en una rueda de carborundum que tenga una matriz suave. Téngase en cuenta, sin embargo, que no es conveniente el utilizar cualquier superficie plana que tenga la muestra, porque esos planos son, generalmente, caras exteriores que presentan estructura diferente del interior; deberá utilizarse, según esto, una superficie de fractura que se desgastará hasta formar un plano, como más arriba se indica. El posterior pulimento y afinado tiene que hacerse en la misma forma que el tallado del diamante. A este fin, las primeras fases son ejecutadas sobre un disco de hierro horizontal y giratorio que se alimenta con «bort» (polvo de diamante en suspensión en aceite de oliva). Las partículas más gruesas de bort se usan para el desgaste preliminar, mientras que las de grados más finos, aplicadas sobre un disco giratorio cubierto de fieltro o paño, se emplean para obtener el pulimento final. Las superficies así obtenidas pueden ser atacadas con cualquier reactivo que obre sobre el tungsteno o el carburo de tungsteno. Dos de los reactivos recomendables para este caso son la disolución hidroalcalina de ferricianuro de potasio y una mezcla de ácido nítrico concentrado y ácido fluorhídrico.

Aun sin ataque por ningún reactivo, las secciones pulimentadas de estos materiales proporcionan información interesante, particularmente en lo relativo a la porosidad muy marcada que se observa en todas estas sustancias. El artículo que comentamos está ilustrado con una serie de interesantes micrografías de los materiales con y sin ataque. El autor saca la conclusión de que, si bien las propiedades de esos materiales son, sin duda, muy importantes, lo serían aún más si pudieran ser obtenidos con menos poros, o sin ellos.  $\triangle$

### Hojas de metal transparentes.

Como resultado de las investigaciones efectuadas por el doctor C. Müller, del laboratorio de Charlottenburgo, se dispone ya en el mercado de hojas de metal tan finas, que a través de ellas pueden leerse con facilidad las letras de imprenta de tipo ordinario. Según las noticias adquiridas, el método empleado por el Dr. Müller consiste en deponer electrolíticamente el metal sobre una superficie de alguna materia soluble, tal como la sal gema, disolviendo después la sal. Para encuadrar las películas metálicas puede emplearse un marco de metal más grueso; dichas películas son tan finas, que para formar un taco de 1 centímetro de grueso se necesita un millón aproximadamente de hojas; es decir, que el grueso de una no excede de la cienmilésima de milímetro. Se han fabricado películas de hierro, níquel, oro, plata y platino, y se ha visto que aunque el níquel, a igualdad de grueso, es menos transparente a la luz ordinaria que el oro, deja en cambio pasar con facilidad los rayos ultravioletados del espectro solar. Las películas son muy elásticas y pueden doblarse o embutirse hasta adquirir una flecha de un décimo del diámetro, sin romperse. Otra propiedad curiosa de las mismas es su gran conductividad eléctrica; como estas películas son prácticamente todo superficie, una tira de película que no contenga más metal que un alambre redondo de una centésima de milímetro de diámetro da paso a corriente bastante para mantener encendidas varias lámparas; si la misma corriente hubiera pasado por el alambre, lo habría fundido instantáneamente. Esas películas pueden encontrar aplicación en los altavoces de radio y fonográficos, cuyos diafragmas usuales son tan gruesos que amortiguan algunos de los tonos y, en consecuencia, los sonidos resultan borrosos.  $\triangle$

## BIBLIOGRAFÍA

**Historial compendiado del Primer Regimiento de Zapadores Minadores, desde su origen en 1803 hasta 1927, por D. EDUARDO GALLEGO RAMOS, coronel de dicho Regimiento, ayudante honorario de S. M. el Rey. Madrid. Imprenta de Juan Pueyo. Luna, 29, 1927.**

La fecunda pluma del coronel D. Eduardo Gallego ha contribuido frecuentemente a poner de relieve la labor de los ingenieros en paz y en guerra, dando a conocer unas veces hechos ignorados o semi-ignorados que redundan en prestigio del Cuerpo, completando, otras, referencias de acontecimientos gloriosos para el mismo. Conocida es su ya copiosa bibliografía histórica consagrada casi exclusivamente a los Ingenieros, entre la que se destacan el trabajo acerca de las campañas en el norte de Mindanao y su libro *La Campaña del Rif* que relata la gestión del general Marina en el norte de Africa el año 1909.

Era de esperar, según estos antecedentes, que al encargarse del mando de Regimiento tan glorioso como el 1.º de Zapadores Minadores, no podría resistir a la tentación de escribir un libro en el que estuviera resumido lo más brillante de su rico historial: en efecto, apenas había tomado posesión, comenzó el acopio de datos que le permitieran realizar esa labor, para él tan grata y tan congénita. Con característica diligencia realizó la tarea, y ya a mediados del año último estuvo el que estas líneas escribe en posesión de un ejemplar del historial citado, que el autor dedica, en rendido homenaje, a S. M. el Rey.

Tras de la sentida dedicatoria, viene un prólogo del propio autor en el que explica el objeto y alcance de su obra. Una nota, muy interesante, de este prólogo, explica cómo el actual 1.º Regimiento de Zapadores Minadores procede directamente del Regimiento Real, único de Ingenieros hasta 1860 y tiene por bandera la que fué del 2.º Batallón, con las corbatas de la Orden de San Fernando, las de la Orden Piana, concedidas por Pío IX en 1850, por haber formado parte de la expedición a Italia la compañía de Minadores del 2.º Batallón, y las de la Gran Cruz de Beneficencia, concedidas en 1923 «por los meritísimos servicios prestados con verdadera abnegación, humanidad y altruismo al recoger y enterrar, sin elementos suficientes para ello, más de 3.500 cadáveres, pertenecientes al Ejército de Africa, en los territorios de Tetuán y Monte-Arruit». Es de advertir que las banderas de los otros dos batallones del antiguo Regimiento Real, a saber, primero y tercero, corresponden a las tropas afectas a la Comandancia de Ceuta y al 2.º Regimiento de Zapadores Minadores, respectivamente.

A continuación relata el autor la actuación del Regimiento, desde su creación en 1803 hasta la actualidad, basándose para la primera parte en las obras de Bernáldez, Varela Limia, Saleta y en el *Estudio Histórico*, publicado por iniciativa del general Marvá, al cumplirse el II centenario de la creación del Cuerpo de Ingenieros. Aunque conocidos muchos de los hechos que relata por las obras citadas y por el *Compendio Histórico del Cuerpo de Ingenieros*, editado en 1911 y reimpresso en 1915, su lectura en la obrita del coronel Gallego resulta interesantísima y en gran parte nueva, sobre todo para las nuevas promociones de ingenieros, ingresados después de la última fecha citada. Pero hay una sección del libro, la que refiere a la actuación del 1.º Regimiento en Africa, desde 1912 a 1927, igualmente interesante para

todos, puesto que los hechos en ella referidos no podían haber tenido cabida en ninguna de las obras anteriormente citadas, y en este sentido constituye un incremento al acervo histórico del Cuerpo, que habrá de ser tenido en cuenta por los futuros compiladores.

También son de notar los apéndices, en los [que se incluye la relación de los coroneles que ha tenido el 1.º Regimiento de Zapadores, varias copias de disposiciones relativas a la concesión de cruces y distinciones al Cuerpo y al Regimiento, los nombres de los generales, jefes y oficiales de ingenieros muertos en acción de guerra o resultas desde 1711 a 1927 y otra relación de los ingenieros que han obtenido empleo superior por méritos de guerra.

El libro está profusamente ilustrado con grabados y lleva en cabeza un retrato de S. M. el Rey.

El coronel Gallego merece una vez más los plácemes de sus compañeros por la feliz iniciativa y ejecución acertada de esta obrita, que debe ser conocida por cuantos sienten amor por las glorias del Cuerpo. △

\* \* \*

**Ética Militar**, por el teniente coronel de Infantería D. IGNACIO CRESPO COTO, de la Orden de San Fernando.—*Texto definitivo en la Academia de Caballería.*—2.ª edición corregida.—*Imprenta del Regimiento de Ceuta, número 60, sin fecha.*—Un tomo de 22 por 17,5, con 145 páginas.—*Precio 4 pesetas.*

**Pedagogía Militar Elemental**, por el teniente coronel D. IGNACIO CRESPO COTO.—*Imprenta del Regimiento de Ceuta.*—Año 1927.—Un tomo de 21 por 16, con 135 páginas.—*Precio 6 pesetas.*

Una simple ojeada a estas dos obras bastaría, aun sin saber su autor, para hacer ver han salido de la misma pluma; en ambas se persigue un fin didáctico y están escritas con un estilo sencillo, al alcance de quienes han de estudiarlas sin gran preparación filosófica y científica.

En la *Ética* no se contrae a lo que de esta ciencia necesita saber un futuro oficial, sino que una mitad de la obra está dedicada a unas nociones de derecho en rápida ojeada, desde luego, suficiente para su objeto.

La *Pedagogía* está destinada a preparar para su labor a los oficiales de filas, y después de siete páginas destinadas a preliminares, divide la materia en cuatro tratados, que se ocupan del sujeto de la educación, de su objeto, de los educadores y de los medios educativos, terminando con breve extracto de las ordenanzas.

En ambos trabajos campea la buena fe y elevado espíritu de su autor, y no sería baldía su lectura, no solamente para los que dan sus primeros pasos en la profesión militar, sino a los que por ocupar puestos más elevados tienen una mayor influencia en las orientaciones del Ejército. □

\* \* \*

**Manual del mecánico automovilista**, por RICARDO GOYTRE BEJARANO, teniente coronel de Ingenieros. *Talleres de Prensa Nueva, Calvo Asensio, 3, Madrid, 1928.* Un tomo de 18,5 por 13 con 255 páginas, 207 figuras y dos láminas.

El teniente coronel Goytre, que viene ocupándose de automóviles desde hace cerca de treinta años, o sea desde la introducción en el Ejército de este moderno elemento de transporte, ha publicado solo o en colaboración varias obras sobre la materia, en las que demuestra su dominio sobre ella.

El Manual que comentamos está destinado a los mecánicos y aficionados que carezcan de una gran base científica, y, por lo tanto, las explicaciones son elementalísimas, pero muy claras, acompañadas de figuras muy numerosas: las unas, esquemáticas, y las otras, con reproducciones fotográficas de los elementos de los coches.

Más de la mitad de la obra está, como es natural, dedicada al motor, exponiendo su funcionamiento y principios, detallando después sus diversos elementos y disposición de los distintos tipos, la carburación, encendido, engrase y refrigeración, escape y regulación.

Otro capítulo explica los elementos de transmisión, embragues, cambio de velocidades y diferencial, y el final, los elementos de mando (dirección y frenos) y la suspensión y ruedas. Termina con dos apéndices sobre la puesta en marcha de los motores y una sucinta descripción de los tipos Knight y Argyll sin válvulas.

El libro es de gran utilidad para el público a que está destinado y puede servir de recordatorio a cuantos tengan que manejar automóviles y motores de explosión. □

\* \* \*

**Preceptos del Mariscal Foch, extractados de sus obras por el comandante del Ejército francés A. GRASSET.— Versión española por el comandante T. GARCÍA FIGUERAS.—Imprenta de Tropas Coloniales.—Ceuta 1928.—Un tomo en rústica de 20,5 por 14, con 141 páginas.—Precio 3,50 pesetas.**

El nombre del Mariscal Foch ya era bien conocido de los militares estudiosos mucho antes de que su papel de primer orden en la guerra, y sobre todo en su desenlace, pasase a escribirlo en el libro de la historia del Mundo. Sus series de conferencias, publicadas en dos tomos, en las que resumía las enseñanzas dadas como profesor en la Escuela Superior de Guerra de París en los últimos años del pasado siglo, eran fuente de enseñanzas de las modernas teorías militares en que se inspiraba el Alto Mando francés, para el reducido núcleo que en nuestro Ejército se interesa por dichas cuestiones.

La extensión de la popularidad de Foch ha hecho surgir una serie de glosadores, comentadores, o simplemente divulgadores de sus ideas; al último grupo pertenece el comandante Grasset, que ha entresacado los principios más salientes, reuniéndolos en un tomito a modo de repertorio por orden alfabético.

El sistema puede tener algunas ventajas para el que necesite enterarse rápidamente de un punto concreto, pero en cambio resultan las ideas desligadas, deslabazadas en tal forma, que el que pretenda sacar una síntesis rápida de sus doctrinas, lo hace con mucha mayor dificultad y con menos exactitud que recurriendo a los libros originales, que son precisamente un modelo de exposición lógica y ordenada. Esto hace que la forma dada al libro del comandante Grasset no sea la más adecuada para difundir los principios entre la masa general de los oficiales, que no estén especialmente preparados.

Nuestro compañero el comandante García Figueras ha hecho una traducción correcta, escrita en un castellano limpio y sin galicismos, que la hacen muy estimable. Le deseamos que su labor tenga la acogida que merece y que su esfuerzo editorial no sea estéril y tenga un éxito que le anime a mayores empresas, que se pueden esperar de su cultura y amor al trabajo. □