



.....  
AÑO LXVII

MADRID.—OCTUBRE DE 1912.

NÚM. X  
.....

## Transmisor radiotelegráfico rápido Poulsen.

ENTRE las invitaciones que se hicieron á los delegados de las distintas naciones en la Conferencia radiotelegráfica internacional de Londres, en el mes de junio último, figuró una visita á la estación de servicio público de Cullercoats, cerca de Newcastle on Tyne, que utiliza el sistema Poulsen, y especialmente para presenciarse pruebas con el nuevo transmisor rápido, capaz de lograr velocidades de 200 palabras por minuto. Este manipulador automático accionaba un transmisor de 10 kilovatios, instalado en la estación de Lingby, cerca de Copenhague, en Dinamarca, á unos 900 kilómetros de Cullercoats, verificándose en ésta la recepción con el registrador fotográfico que más adelante describimos.

En Lingby la antena está sostenida por dos postes armados de madera de 65 metros de alto, con numerosos vientos de cable de hierro, y tiene la forma de doble abanico, separada de un lado y otro del plano de postes por vientos aislados. Tiene contraantena aislada. En Cullercoats un sólo poste análogo de la misma altura sostiene una antena de paraguas de ocho hilos unidos por sus extremos libres. La contraantena se halla enterrada. Daremos una ligera idea del sistema Poulsen antes de entrar en detalles del nuevo transmisor rápido experimentado.

En los sistemas ordinarios de radiotelegrafía, dado el amortiguamiento corriente de las ondas emitidas, podemos suponer que el 10.º máximo de cada tren de ondas tiene ya una intensidad suficientemente pequeña para no actuar sobre la antena receptora; es decir, que cada tren de ondas sólo se compone de 5 longitudes completas activas. Siendo la longitud de onda normal 1.600 metros y su velocidad de propagación 300.000 kilómetros por segundo, la duración de cada una de ellas sería de  $1/500.000$  de segundo, y por tanto, la de cada tren de ondas  $1/100.000$ . Ahora bien; los interruptores más rápidos de turbina ó Wehnelt dan 50 chispas por segundo; si, como generalmente se hace, se emplea corriente alterna de 50 períodos, serán 100 descargas en el mismo tiempo; si se trata de una estación moderna Marconi, serán 400, y si de una sonora Telefunken, 1.000; pues utilizan corrientes de 200 y 500 períodos, respectivamente. De modo que la relación entre la duración de un tren de ondas y la separación de dos de éstos será, en el primer caso, de  $1/2.000$ , en el siguiente  $1/1.000$  y en los dos últimos  $1/250$  y  $1/100$ . Vemos, pues, que el silencio de la antena, ó tiempo que permanece inactiva, es considerablemente superior al verdaderamente utilizado, y en los modernos sistemas, si bien se ha logrado reducir en gran medida la distancia entre cada dos trenes de ondas, aún esta distancia, comparada con la duración de ellos, es muy grande. Todas las tendencias se dirigen hoy á producir ondas continuas, es decir, *sin amortiguamiento*, con las que cada signo, raya ó punto sería una sucesión más ó menos larga de ondas sin interrupción alguna y todas ellas con la misma intensidad máxima.

Mientras Tesla y otros sabios se dedicaban á construir distintas máquinas alternas de gran frecuencia capaces de dar períodos correspondientes á las longitudes de ondas en uso en la práctica de radiotelegrafía (y hoy puede decirse se ha llegado á soluciones aceptables, y nos ocuparemos de ellas en otra ocasión), *Valdemar Poulsen* utilizó la propiedad de producir ondas de esta especie, que descubrió *Duddell* en el arco eléctrico en ciertas condiciones. Las frecuencias conseguidas hasta entonces eran sólo de 30.000 á 40.000 y todos los trabajos de *Poulsen* se encaminaron á aumentar este número para llegar á las normalmente utilizadas. Después de infructuosos ensayos de procedimientos mecánicos y eléctricos, lo consiguió haciendo saltar el arco en una atmósfera de hidrógeno ó de un hidrocarburo rico en este gas, alcohol, gas del alumbrado, etcétera, etc., en vez de en el aire en que hasta entonces se producía. El efecto se cree debido á ionización del hidrógeno ó también á enfriamiento del arco producido por el gran poder conductor del calor que posee dicho gas. Con objeto de ayudar aún más á esto, se sustituyó el carbón del anodo por cobre, tubular con corriente de agua interior en los aparatos

de gran potencia y con aletas en su base en los pequeños. El catodo se dejó de carbón por su menor temperatura.

Otra mejora introducida fué la de disponer un campo magnético perpendicular al arco que lo alarga y permite con pequeña separación de electrodos aumentar la energía sin aumentar considerablemente la intensidad de corriente, no siendo necesario poner varios en serie como hizo la Sociedad Telefunken para sus estaciones telefónicas. Otro efecto conseguido con esto fué el de fijar el arco en un punto de la periferia de los electrodos y haciendo el catodo de carbón giratorio puede conseguirse una suficiente regularidad en el arco que no era posible si éste cambiaba de posición constantemente.

El campo magnético empleado para rechazar y alargar el arco se dispone en serie con él, y de este modo aumenta su energía al aumentar la puesta en juego en la estación. Los aparatos se regulan para trabajar con una diferencia de potencial de 220 ó de 440 voltios, que son las corrientes en las distribuciones á tres y cinco hilos de las redes de alumbrado de las poblaciones.

Los esquemas de montaje de los transmisores son idénticos á los normales, sustituyendo el arco al oscilador y empleando un acoplamiento bastante fuerte ó suficientemente débil, pues en caso intermedio, dada la precisión de sintonía de este sistema, la longitud de onda no estará bien determinada, variando entre los límites de las de los dos circuitos acoplados, abierto y cerrado.

Si la energía puesta en juego no es muy grande puede simplificarse aún más el esquema suprimiendo el circuito cerrado y acoplando el arco directamente á la antena y contraantena ó tierra, con la intercalación de una bobina para graduar la longitud de onda del circuito, á la que se desee emplear.

Este es el montaje representado en la figura 1. En ella *D* es la toma de corriente continua, *M* el pequeño motor que produce el giro del catodo con su resistencia de lámparas *L* para graduar su marcha, *V* el voltímetro, *B* un reostato para graduar la corriente utilizada según la distancia que hay que alcanzar con la estación, *FF* dos bobinas de reacción con núcleo de aire para evitar que una descarga de alta frecuencia pase á la línea ó dinamo productora de energía, *G* es el arco ó generador de oscilaciones y *HH* el electroimán que proporciona el campo magnético para alargarlo. El circuito oscilatorio está formado por el mismo arco, cuyo anodo se une al conmutador de antena y tierra *I*, uniéndose el catodo al amperímetro térmico *N*, autoinducción de antena *P* y al mismo conmutador *I*. Cuando éste se coloca á la derecha comunica el transmisor con la antena *A* y contraantena ó tierra *C*, entre las que hay instalado

un descargador *T* para las cargas estáticas perjudiciales á los aparatos y, para caso de tormenta, en que es preciso aislar la estación.

El manipulador *K* está montado de modo que pone en corto circuito

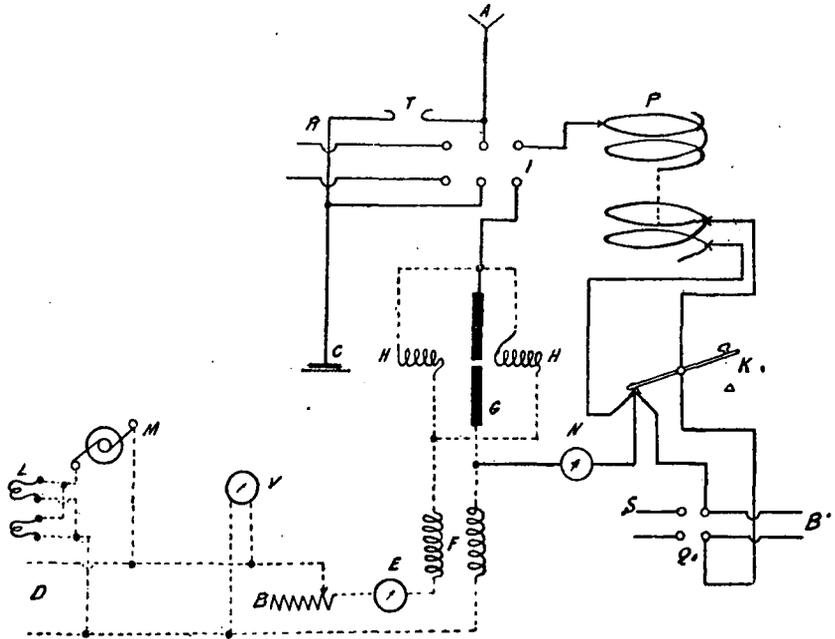


Fig. 1.—ESQUEMA DEL TRANSMISOR.

- A. Antena.
- T. Descargador.
- C. Contraantena.
- I. Conmutador para pasar á transmisión ó recepción.
- R. Comunicación al receptor.
- P. Autoinducción de transmisión.
- K. Manipulador.
- G. Generador de oscilaciones de arco.
- H. Campo magnético que alarga el arco.
- N. Amperímetro térmico.
- S. Comunicación al transmisor rápido.
- S'. Idem á otro transmisor mecánico.
- Q. Conmutador de transmisores.
- F. Impedancias del circuito primario.
- E. Amperímetro del mismo.
- B. Reostato del mismo.
- V. Voltímetro del mismo.
- D. Comunicación á la toma de corriente continua.
- M. Motor para girar el electro lo de carbón.
- L. Resistencia de lámparas de este motor.

una espira de la autoinducción de antena, es decir, que al transmitir lo que hacemos es, no interrumpir la corriente oscilatoria, sino variar su período ó longitud de onda en una pequeña cantidad, próximamente  $1/2$  á  $1$  por  $100$ , que, dada la agudeza de sintonía que ocasiona lo no amortiguadas de las oscilaciones, es suficiente para dejar de recibir en la estación corresponsal. De este modo se logra que la energía que ha de hacer funcionar el manipulador sea mínima y se evita el deterioro prematuro de éste. En estaciones de gran potencia aun puede instalarse un manipulador relays, pero en las pequeñas no es necesario, bastando con uno ordinario. De él se toma una derivación para el conmutador  $Q$ , por el que podemos sustituir el manipulador ordinario por el rápido  $S$ , que á continuación describimos, ó aun por otro  $S'$ , que puede ser, por ejemplo, un vibrador, que produzca interrupciones con una frecuencia musical para que al manipular en  $K$  la corriente oscilatoria sintonizada sea interrumpida con esa frecuencia y sea innecesario el ticker de recepción para percibir los despachos.

El receptor no puede ser más sencillo. La antena  $A$  (fig. 2) forma

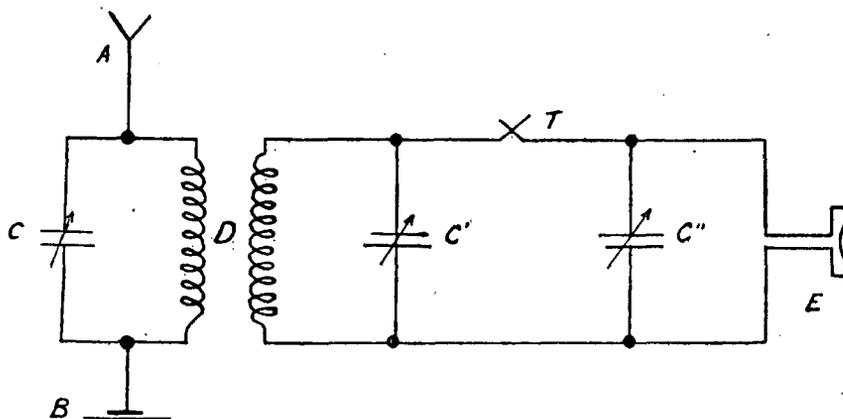


Fig. 2.—ESQUEMA DEL RECEPTOR.

- A. Antena.
- C. Condensador variable.
- B. Contraantena.
- D. Transformador de recepción.
- C' Condensador variable del circuito cerrado.
- T. Ticker.
- C'' Condensador variable.
- E. Teléfonos.

circuito con el condensador variable  $C$  y el primario del transformador  $D$ , bien en serie ó en paralelo, y la contraantena  $C$ . El secundario de  $D$

se une al condensador variable  $C'$  y en derivación de éste se halla el ticker  $T$  y el teléfono  $E$  con su condensador  $C''$  para cerrar el circuito oscilatorio.

El ticker no es más que un vibrador, accionado por una pila local, que interrumpe, con la frecuencia correspondiente á su período de vibración propio, la corriente principal del circuito cerrado, acumulándose la energía recibida en los intervalos para descargarse en el teléfono al cerrarse el circuito, obteniéndose así, no sólo la percepción de las señales no amortiguadas, sino también el refuerzo de las señales por acumulación de impulsos durante el espacio que el circuito está abierto. Además para variar la altura de sonido no hay más que variar el período del vibrador ó ticker, cosa sencillísima dando vueltas á un botón que gobierna el muelle antagonista.

Aunque, en general, no emplean más que el ticker para la recepción, cuando se trata de estaciones de otros sistemas emplean un detector térmico de telurio-galena, que es el empleado para la recepción de las transmisiones rápidas á 100 y hasta 200 palabras por minuto, unido con el receptor fotográfico.

Este se compone de un circuito primario como el anterior, formado por la antena  $A$  (fig. 3) del condensador variable  $C$ , el primario del transformador  $D$  y la contraantena  $B$ . El circuito secundario tiene el arrollamiento del transformador  $D$ , el condensador variable  $C'$  y, en derivación de éste, el detector  $T$  y el condensador fijo  $C''$ , y, en vez del teléfono, un delgado hilo de oro  $F$  con reostato en derivación  $G$  para graduar la corriente que por aquél pasa.

Este alambre de oro está colocado entre los dos polos de un poderoso imán  $E$  de modo que el paso de los trenes de ondas producirán en él movimientos laterales que lo aproximarán á uno de los polos. Estos movimientos son difícilmente apreciables, á la vista, pero por medio de una lámpara  $H$  y una lente ó microscopio  $I$ , podemos aumentarlos proyectando la sombra del hilo sobre una pantalla en la que el círculo de luz será cortado por dicha sombra, que tendrá movimientos laterales perfectamente visibles, pudiendo hacerse la recepción en esta forma. Para mayor facilidad aún podemos registrar los movimientos del hilo, y á este efecto disponemos una cámara obscura con una ranura en dirección perpendicular al hilo, y así tendremos una línea de luz con un punto obscuro que se moverá á lo largo de la línea según los movimientos del hilo. Detrás de esta ranura pasa una cinta  $J$  sensibilizada que después pasa al baño revelador  $M$  y al fijador  $N$  saliendo al exterior donde cae en una vasija con agua. En cada línea transversal de la cinta tendremos el negativo de la raya de luz con el punto obscuro que aquí será claro, y la suce-

sión de puntos formará una línea que si no hay transmisión será una

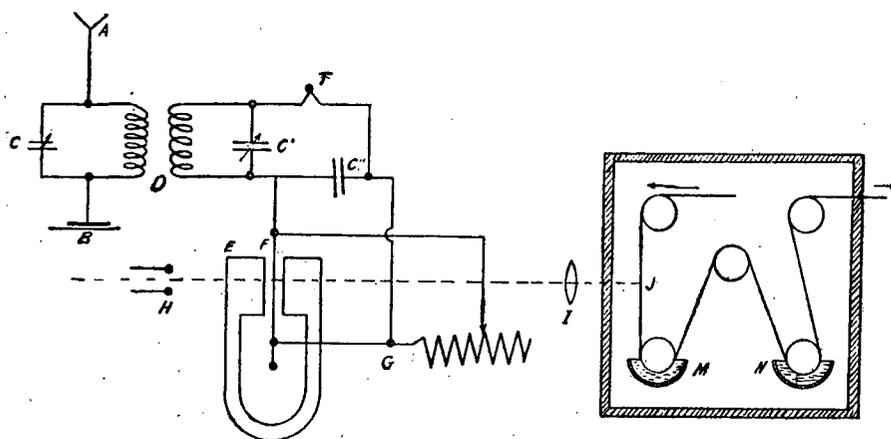


Fig. 3.—ESQUEMA DEL RECEPTOR FOTOGRAFICO.

- A. Antena.
- B. Contraantena.
- C. Condensador variable.
- D. Transformador de recepción.
- C' Condensador variable del circuito cerrado.
- C'' Condensador de bloqueo.
- E. Imán poderoso.
- F. Hilo de oro que oscila.
- G. Shunt del mismo.
- H. Lámpara eléctrica.
- I. Lente de aumento.
- J. Cinta sensibilizada.
- M. Baño revelador.
- N. Baño fijador.

recta central; si la hay corresponderá á cada punto una corta desviación á un cierto lado y á cada raya otra más larga al mismo lado, formando

*Trozo de cinta del receptor fotografico "Poulsen"*

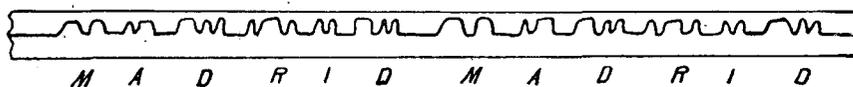


Fig. 4.

en conjunto una línea sinuosa (fig. 4). Como podemos hacer correr á la

cinta con una velocidad arbitraria, se comprende que con este aparato estamos dispuestos para recibir con la velocidad que se transmita sea la que sea, pues no hay más que graduar el paso de la cinta á la más clara recepción.

El transmisor rápido está fundado en la utilización de una cinta perforada semejante á la del aparato Wheatstone, con orificios equidistantes centrales, sino que aquí los orificios de los puntos van á un lado de la cinta y los de la raya al otro, bastando uno solo para cada signo. (fig. 5). Claro es que siendo la raya de duración de dos puntos con su espacio

*Trozo de cinta del transmisor rápido "Poulsen"*

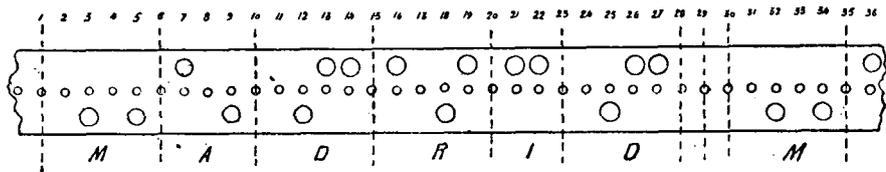


Fig. 5.

intermedio, el orificio central anterior á cada raya ha de quedar libre así como otro entre cada dos letras y dos entre cada dos palabras. Esta cinta se arrolla sobre un tambor 1 (fig. 6), giratorio sobre el eje 2, que lleva en su contorno los puntos salientes 3 para los orificios centrales de la cinta, otros punzones 4, 4' en número de 32 en cada lado, pueden salir, empujados por los muelles 10, 10' si la cinta está perforada en el sitio correspondiente, y entonces las piezas 5, 5' también 32 á cada lado, se introducen en las escotaduras de las 4 dejando en libertad á las 6, 6', que en virtud de los resortes 12 avanzan fuera del tambor que las contiene y pueden venir á hacer contacto entre los muelles 8 intercalados en el circuito en vez del manipulador. Una parte excéntrica fija vuelve á su primera posición las piezas 6 una vez que han pasado sus extremos 7 por los muelles 8, y en virtud del resorte 11 retrocede la 5 y si el trozo que sigue de cinta, que viene de nuevo á arrollarse sobre 3, no tiene orificio, hará entrar en el tambor á la pieza 4, quedando todo como se representa á la izquierda, sin que puedan llegar las cabezas 7' á los muelles 8'. A un lado están los 32 punzones de los puntos en un solo plano perpendicular al eje, pero al otro los de las rayas como pueden empezar en un espacio par ó impar, y cada una ha de durar dos puntos, con el espacio intermedio, tienen forzosamente que disponerse sobre dos círculos paralelos, en uno los 16 pares y en otro los otros 16 impares. Los vástagos 5' correspondientes son por tanto de dos longitudes distintas y alternados.

Aunque en este sistema la energía que manobra el manipulador es muy pequeña, la extracorrente en uno ordinario no produce alteración sensible en los contactos, pero aquí que son piezas pequeñas y de contacto suave por la índole misma del aparato, se deteriorarían con rapidez y

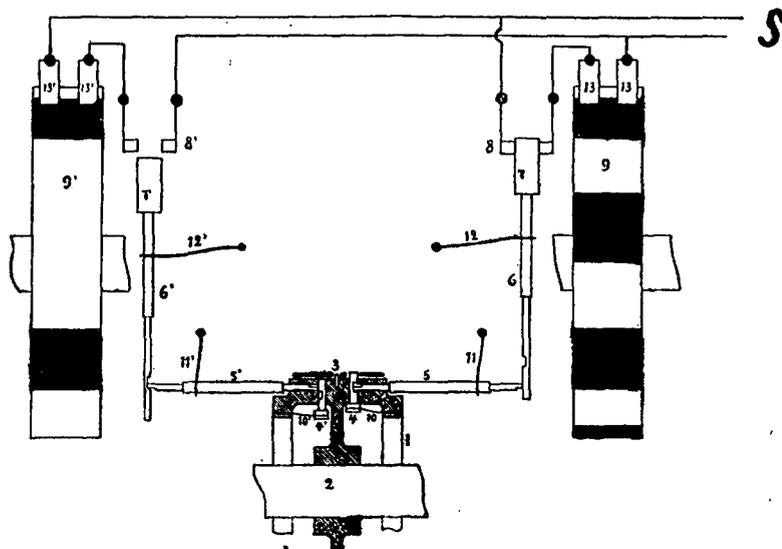


Fig. 6.—ESQUEMA DEL TRANSMISOR RÁPIDO.

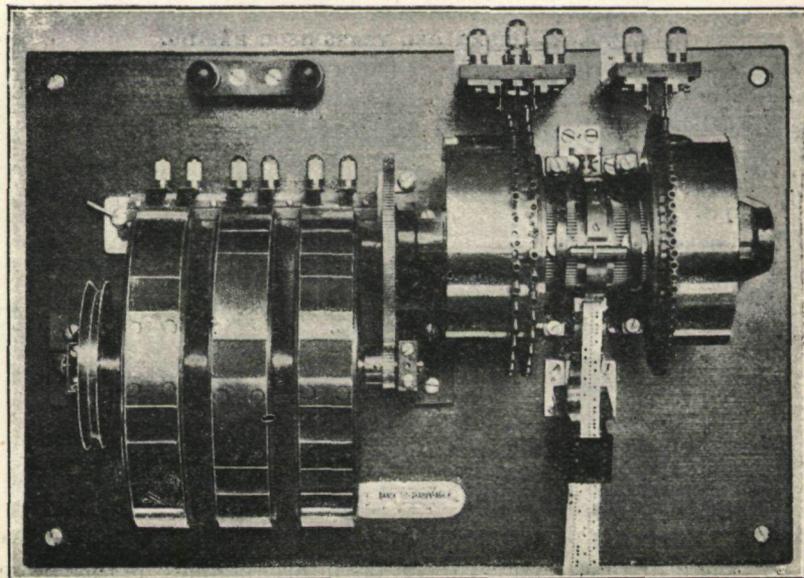
1. Tambor giratorio.
2. Eje del mismo.
3. Cinta perforada.
4. Punzones.
5. Agujas.
6. Vástagos.
7. Piezas de extremos de éstos.
8. Resortes que conectan las piezas 7.
9. Partes metálicas de los tambores grandes.
10. Resortes de los punzones 4.
11. Idem de las agujas 5.
12. Idem de los vástagos 6.
13. Escobillas que apoyan en los tambores de las piezas 9.
- S. Comunicación con el conmutador Q del esquema del transmisor.

pondrían á éste fuera de servicio al poco tiempo de funcionar. Para evitar esto se han dispuesto en serie con las interrupciones de las piezas 7 otras interrupciones que se realicen entre piezas de gran superficie y masa y que por tanto resistan tiempo indefinido. Estos contactos se establecen siempre, aunque no haya transmisión y son de tal duración que

se cierran después y se abren antes que el de las piezas 7, 8. Como sería necesario dar un gran diámetro á un tambor que contuviera 32 contactos de cada lado (ya sabemos que los de las rayas han de ir en dos círculos) se han dispuesto tambores que giren con doble velocidad y que lleven 16 el de los puntos y 8 cada uno de los de las rayas. Los contactos se establecen entre piezas de metal dispuestas en la periferia de estos tambores y parejas de escobillas de carbón que frotan sobre su contorno.

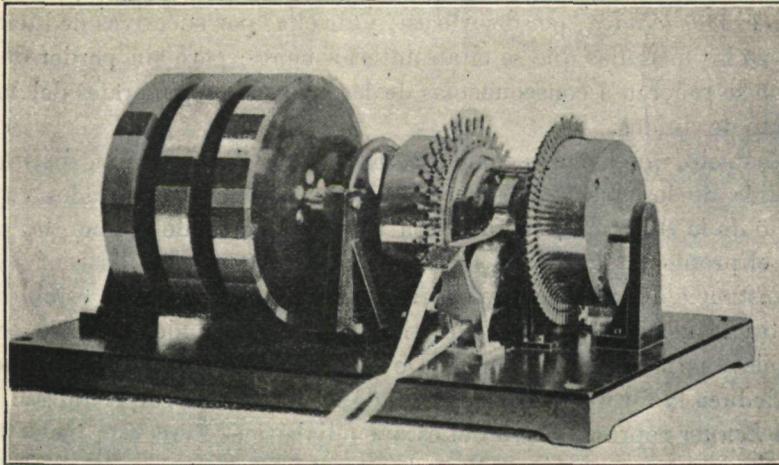
Puesto en función el aparato, el circuito de desintonización pasa por los hilos *S*, á las escobillas *13*, *13'* con los intervalos correspondientes á los puntos y rayas, pero está aislado en los puntos *8*, *8'*, no transmitiéndose señal alguna. Llega la parte perforada de la cinta y entonces al salir una pieza *7* conecta con *8* y un momento después, cuando todavía está en contacto con dichos muelles *8*, pasa la pieza *9* correspondiente debajo de las escobillas *13*, y cierra el contacto un instante dando un punto ó raya según el tambor, deja de estar en contacto con *13* y después abandona el vástago *7* al resorte *8* cuando el circuito ya está abierto y la extracorrente ha descargado entre *13* y *9*. Las escobillas y resortes de los tres tambores están en paralelo, de modo que cualquiera de ellos puede cerrar el circuito en momento oportuno.

Las fotografías adjuntas representan el aparato en alzado y planta.



Siendo la estación de Lingby, con la que se empleó este aparato, de solo 10 kilovatios de potencia, sólo se hicieron pruebas á poco más de 100

palabras por minuto, aunque en días anteriores, á presencia de un delegado especial del Gobierno británico, se llegó á 210 en el mismo tiempo.



Hubiera sido necesario un transmisor de 25 kilovatios para que la claridad y energía de las señales fueran suficientes para la seguridad de la prueba á 200 palabras.

T. F. QUINTANA.

## ESTUDIO ANALÍTICO DE DINÁMICA DE GASES Y VAPORES

Ley de constancia de régimen.

Ecuación general de trabajo.—Escape bifurcado.

Teoría del Giffard.

Al estudiar el escape, salida ó conducción de gases y vapores, la mayor parte de los tratadistas, establecen la ecuación general de la transformación de la energía y llevan á ella las hipótesis que matemáticamente corresponden á los diferentes casos. Así resultan las fórmulas de *Bernoulli* (escape á volumen constante), *Navier* (á temperatura constante), *Weisbach* (adiabáticamente).

Una de las figuras más esclarecidas de la ciencia moderna, Henry de

Poincaré, abarca el estudio de modo más amplio. Establece el régimen permanente. Formula de manera matemática las condiciones que lo integran. Lleva esta hipótesis á la ecuación general del trabajo, que de este modo es *más térmica*, por decirlo así; y de ella, por sucesivas deducciones, obtiene las fórmulas que se citan anteriormente, pero sin perder de vista que se refieren á consecuencias de las ecuaciones generales del movimiento de fluidos.

Es decir, que autores como *Boulvin*, como *Witz* y otros, distinguen la salida de los gases permanentes, de la de vapores saturados y, partiendo de la ecuación general de la transformación de la energía, plantean el problema. *Poincaré*, formula, en primer término, la ecuación de la constancia del régimen; y en el supuesto de quedar éste establecido, plantea la ecuación general del trabajo pero llevando á ella la consecuencia analítica de la anterior. De este modo, y por hipótesis especiales, deduce la fórmula de *Bernoulli*, de la pérdida de carga hidráulica y la de *Zeuner* representativa del escape adiabático. Pero esta teoría tiene además un gran interés al llevarla en esta forma, y es que permite el examen analítico de la teoría del *Giffard*, de la explicación de la paradoja que rige este aparato, principios teóricos que revisten importancia, porque pueden considerarse como interesante resumen de toda la amplia teoría del movimiento de escape de fluidos.

El método del desarrollo, que debe seguirse, á nuestro juicio, para interpretar, aclarar y resumir los principios de tan famoso físico, es el siguiente. (1)

- I. Ley de constancia del régimen.
- II. Ecuación de la transformación de la energía aplicada á la canalización de fluidos.
- III. Aplicación á los gases permanentes.
- IV. Escape bifurcado y canalización única.
- V. Estudio analítico del *Giffard*.

I. *Ley de constancia del régimen*.—Consideremos un fluido en movimiento dentro de un canal; supóngase establecida ó lograda la permanencia en el régimen, ó lo que es lo mismo, que sus variables no sean función del tiempo é independientes, por tanto, del curso del fenómeno.

---

(1) *Poincaré* (*Thermodynamique* 2.<sup>a</sup> edición), analiza la primera ley en el estudio de los gases y el inyector en el capítulo de los receptores. No pueden plantearse seguidamente porque exige este último algunas bases fundadas en la variación de la entropía de los sistemas de diversas masas. Sin embargo, admitiendo una solamente, se puede exponer la totalidad de la teoría, si bien requiere interpretaciones puramente personales del que suscribe.

$A B C D$  es la masa inicial  $d m$  que es la que se considera para el cálculo;  $A' B' C' D'$  es la misma al cabo del tiempo  $d t$ . En  $A B$  la velocidad

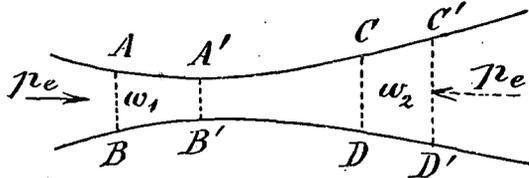


Fig. 1

se designa por  $V_1$  y en  $C D$  por  $V_2$ ; claro es que en  $A' B'$ , el espacio recorrido vendrá graduado por  $V_1 d t$  y el  $C' D'$  será  $V_2 d t$ . Los volúmenes  $A B A' B'$  y  $C D C' D'$  vendrán medidos por  $\omega_1 V_1 d t$  y  $\omega_2 V_2 d t$ .

Ahora bien, una relación sencilla nos dá el valor del volumen de la masa de  $d m$ .

En efecto:

$$1 \text{ kg. de fluido ocupa } u_1 \text{ (volumen específico)} \left\{ \begin{array}{l} x = d m \\ \omega_1 V_1 d t \end{array} \right\} d m = \frac{\omega_1 V_1 d t}{u_1} \quad (\text{I})$$

y como la misma masa resulta como transportada á  $C D C' D'$ , por iguales razonamientos, resultará

$$d m = \frac{\omega_2 V_2 d t}{u_2}$$

deduciéndose, la primera de las ecuaciones del movimiento general de fluidos, que se designa por *ley de constancia del régimen*, y que se expresa por la siguiente igualdad

$$\frac{\omega_1 V_1 d t}{u_1} = \frac{\omega_2 V_2 d t}{u_2}$$

que generalizando se convierte en

$$\frac{\omega \cdot V}{u} = \text{constante} \quad (\text{II}).$$

II. Al conjunto del sistema, en el momento del escape, se le puede aplicar el principio general de la aplicación de la energía.

Se considera que en ese tiempo  $d t$ , se suministra un calor, que con relación al trabajo es  $E d Q$ , y que actúa un conjunto de presiones positivamente para el efecto térmico útil que designamos por  $d T$ .

Con tales sumandos, aditivos térmicamente, se encuentra, por cambio y transformación

- a) Un trabajo de desplazamiento del sistema, que se designa por  $d P$ .
- b) Un incremento de la energía interna  $E d U$ .
- c) Y, por último, un aumento de la fuerza viva total  $d W$ , formulándose en consecuencia

$$E d Q + d T = E d U + d P + d W \quad (\text{III}).$$

Al llegar á este punto *Poincaré* concreta más que otros autores en el estudio del fenómeno. Se limitan aquéllos á establecer que el incremento de fuerzas vivas se reduce á lo que pudiera llamarse *balance de trabajos* tanto internos como externos. Consideraciones de esa índole permiten deducir, como *Witz*, como *Boulvin*, la ecuación

$$\frac{W^2}{2g} = p_0 u_0 - p_1 u_1 + \int_{u_0}^{u_1} p d u \quad (\text{IV})$$

en la cual, como se ve, para nada se tiene en cuenta el desplazamiento del sistema.

Veamos ahora las distintas valoraciones de los sumandos de la ecuación (III).

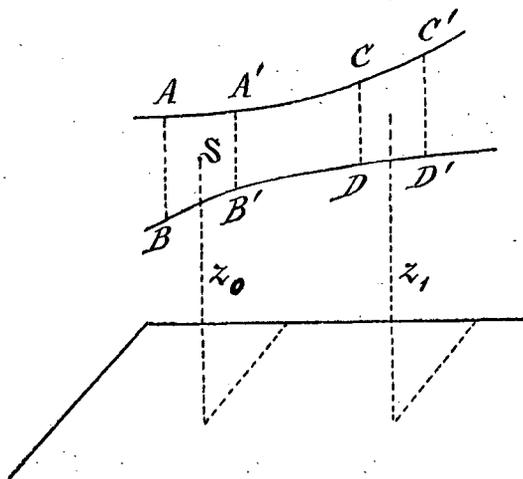


Fig. 2.

Valor de  $dP$

$$\begin{array}{l} \text{Peso en el instante } t \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} A B A' B' \\ A' B' C D \end{array} \right. \\ \text{» » » } t + dt, \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} A' B' C D \\ C D C' D' \end{array} \right. \end{array}$$

Como hay una parte constante, se puede considerar el trabajo como señala la figura:

$$dP = \text{peso} (z_1 - z_0) = g dm (z_1 - z_0)$$

Valor de  $dW$

$$\begin{aligned} \text{Fuerza viva de } A B A' B' &= \frac{dm V_1^2}{2} \\ \text{» » } C D C' D' &= \frac{dm V_2^2}{2} \\ dW &= \frac{dm}{2} (V_1^2 - V_2^2) \end{aligned}$$

Valor de  $dU$

Si  $dU$  es la variación del calor interno referida á la unidad, la variación total vendrá expresada por

$$EdU = Edm (U_1 - U_2)$$

Valor de  $dT$

Sobre la superficie del fluido  $AB$ , actúa una presión  $p_1 w_1$ . Esta presión, para el efecto del trabajo resistente, obra como si toda ella se desplazase en el intervalo entre  $AB$  y  $A'B'$ ; este, se expresa por  $V_1 dt$ , teniendo presente la forma general de la velocidad.

A su vez  $CD$  se coloca en  $C'D'$  y tendrá que realizarse un trabajo negativo respecto al anterior, según señala el sentido de las flechas (fig. 2.<sup>a</sup>)

Dichos trabajos se expresarán por

$$\begin{aligned} p_1 w_1 V_1 dt &= p_1 u_1 dm \\ - p_2 w_2 V_2 dt &= p_2 u_2 dm \end{aligned}$$

obtenidas de la fórmula de constancia del régimen. Uniendo ambas, se forma la diferencial de los trabajos debidos ó al sorvidos por las presiones en la función siguiente:

$$dT = dm (p_1 u_1 - p_2 u_2)$$

Resumiendo lo expuesto en la ecuación fundamental y dividiendo por  $dm$

$$E \frac{dQ}{dm} = E(U_1 - U_2) + g(z_2 - z_1) + \frac{1}{2}(V_1^2 - V_2^2) + (p_2 u_2 - p_1 u_1). \quad (V)$$

$\frac{dQ}{dm}$  puede expresarse en la forma siguiente:

$$\frac{dQ}{dm} = \frac{\frac{dQ}{dt}}{\frac{dm}{dt}}$$

Para que  $\frac{dQ}{dm}$  se anule, es preciso que, ó bien  $\frac{dQ}{dt}$  tienda á cero ó bien que  $\frac{dm}{dt}$  sea muy grande; lo primero se traduce en que la salida se haga adiabáticamente, sin tomas ni pérdidas de calor, y lo segundo, que se realice con gran rapidez el escape, que salga mucha masa en poco tiempo. Consideremos el caso de salida adiabática. Las ecuaciones que rigen el fenómeno, sufren modificaciones, en los casos de suponer que el escape ó la canalización mejor dicho, sea sin pérdida de calor y que sea despreciable la acción de la gravedad. Claro es que esto último es aplicable de lleno á los gases permanentes, y aun á los designados como reales, puesto que, por su poquísimos peso, la acción de la gravedad es insignificante con relación á los trabajos de orden interno, reflejo de las presiones y de los efectos de las temperaturas.

Por tanto, en la ecuación (V) llevadas las dos hipótesis  $dP = 0$  y  $dQ = 0$ , se reducen, integradas la última.

$$\frac{\omega V}{u} = \text{constante}$$

$$EU + \frac{V^2}{2} + pu = 0$$

III. Llegada esta cuestión, en el estudio de las turbinas se aplica frecuentemente, una fórmula práctica debida á *Weisbach*. La citada fórmula de *Boulvin* (IV) se reduce para los gases permanentes, con exactitud, y para los vapores con aproximación, á la siguiente

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} = R T_1 - R T_2 + \int_{u_1}^{u_2} p du$$

siendo esta integral la resultante de los trabajos de dilatación interna.

Conviene insistir en un punto concreto de la cuestión, que es la diferencia del modo de presentarse este fenómeno desde el punto de vista mecánico-matemático.

*A. Witz*, sin grandes detalles y *Boulvin* con miras más amplias, hace el razonamiento que parte de considerar que, á medida que el gas gana el orificio de salida, la presión varía desde  $p_1$  á  $p_2$  y que el volumen específico pasa desde  $u_1$  á  $u_2$ , con velocidades respectivas de  $V_1$  y  $V_2$ .

Dice el primero «estos cambios no se hacen bruscamente, pero la ley de las variaciones importa poco para el estudio general de la cuestión; será suficiente determinar que el elemento gaseoso se dilata disminuyendo la presión y que actúa siempre sobre los elementos próximos por su fuerza expansiva».

De un lado se considera el incremento de la fuerza viva  $P dt (V_1^2 - V_2^2)$ , y de otro el trabajo contrapuesto de las fuerzas exteriores; el de decrecimiento de energías interiores negativo é igual á  $-E dU$  y el suministrado por calor, que suponiendo como positivo  $+dQ$ , resultará para el primero  $A \int p dv$ , deducido de la ecuación de *Clausius*

$$dQ = +dU + A p du$$

Sienta, por consiguiente, *A. Witz* la ecuación citada, y diferenciándola aparece la analogía con la de *Poincare*.

$$d\left(\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}\right) = -d(pu) + p du$$

Como  $dQ = dU + p du$  y de la de *Clausius* se deduce

$$p du = \frac{dQ}{A} - \frac{dU}{A} \text{ resulta}$$

$$d\left(\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}\right) = -d(pu) + \frac{dQ}{A} - \frac{dU}{A}$$

que integrada y trasformada en kgm. da

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} = p_1 u_1 - p_2 u_2 + E dQ - E(U_1 - U_2)$$

ó sea

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} + p_2 u_2 - p_1 u_1 + E(U_1 - U_2) = E dQ$$

Acabamos de ver como se establecen ambas ecuaciones y sobre ello se observa con toda exactitud la diferencia de procedimientos.

El método seguido por *Witz*, tiene sentido más mecánico que térmico y es á modo de interpretación directa del principio general de las fuerzas vivas. *Poincaré*, aunque de modo idéntico en el fondo, funda la ecuación (III) en el mismo sentido que *Clausius* al formular el principio general de la transformación de la energía, base del primer principio que rige la Termodinámica.

A parte de ello, también el sistema es más completo que el anterior, pues se tienen en cuenta el trabajo del desplazamiento. Además, el fenómeno tal como se estudia así, parece en relación con el movimiento tubular; pues en esa especie de tubería, el vapor se conduce como fluido sujeto á las leyes térmicas, variando esencialmente de características, y englobando, por decirlo así ese movimiento, el paso á través de orificios y el tránsito de estados.

La ecuación de *Boulvin* admite modificaciones y simplificaciones, como vamos á ver.

En el ingreso, el vapor posee  $c_v T_1$ ; en la efectuada transformación  $c_v T_2$ , siendo  $c_v$  el calor específico á volumen constante.  $c_v (T_1 - T_2) \times E$  acusa el trabajo de expansión realizado, luego la anterior ecuación se puede poner en la forma siguiente, sustituyendo por dicha integral la indicada diferencia.

$$\begin{aligned} \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} &= R(T_1 - T_2) + E \cdot c_v (T_1 - T_2) = (T_1 - T_2)(R + E c_v) = \\ &= T_1 \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) (R + E c_v) \text{ que en virtud de las siguientes igualdades} \end{aligned}$$

interpretación de principios demostrados

$$E(C_p - C_v) = R \quad (*)$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad (**)$$

(\*) La llamada constante de *Clapeyron* es numéricamente igual al trabajo de dilatación del gas, cuando á presión constante, su temperatura crece un grado.

(\*\*) Descenso de temperatura producida en la expansión adiabática.

adquiere la forma

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} = E C_p T_1 \left( 1 - \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)$$

En el vacío,  $p_2 = 0$

$$V_1^2 - V_2^2 = 2g E C_p T_1$$

ó lo que es lo mismo

$$V_1^2 - V_2^2 = 2.9'8 \times 425 T_1$$

fórmula que sirve para tanteos, suponiendo  $V_1 = 0$  y  $T_1$  temperatura absoluta de la caldera.

Sean, por ejemplo,  $p_1 = 10$  atmósferas absolutas.

El valor correspondiente de  $T_1$  es  $180,3 + 273 = 453,3$ , obteniéndose para  $V_2$  un valor próximo á  $1910 \text{ m} \times 1''$ , supuesto el vacío perfecto.

Supóngase que no puede llegarse más que á  $\frac{1}{100}$  de atmósfera. La temperatura final (\*) será  $41^{\circ}3$  y dicha fórmula da como resultado un valor próximo á 1390

Todavía se admiten menores presiones en el condensador, pues llegan á suponerse temperaturas de escape de  $40^{\circ} \text{ C}$  y por consiguiente mayores velocidades.

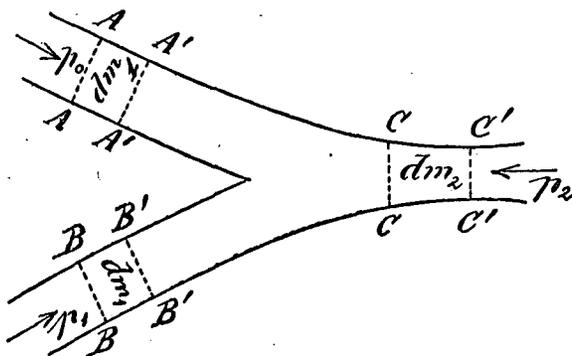


Fig. 3

IV. Salida bifurcada.—Consideremos el caso en que el tubo de esca-

(\*) A. Witz *Etude de gaz.*

pe no sea uniforme; es decir, que el escape de dos se reuna en un tercero y estudiemos la aplicación de las leyes anteriores.

En el instante inicial, la masa es la comprendida entre las secciones  $AA$ ,  $BB$  y  $CC$ ; al cabo de  $dt$  ocupa el volumen  $A'A' B'B' C'C'$ . La simple inspección de la figura señala que  $dm_2 = dm_1 + dm_0$

Ahora bien, en virtud de los razonamientos que sirvieron de base para la deducción de la ley de constancia de régimen

$$dm_2 = \frac{\omega_2 V_2 dt}{u_2}$$

$$dm_1 = \frac{\omega_1 V_1 dt}{u_1} \quad , \quad dm_0 = \frac{\omega_0 V_0 dt}{u_0}$$

y por consiguiente:

$$\frac{\omega_2 V_2}{u_2} = \frac{\omega_1 V_1}{u_1} + \frac{\omega_0 V_0}{u_0}$$

La ecuación (III) en la hipótesis de ser  $dQ = 0$  y  $dP = 0$ , adquiere la forma

$$dT = E dU + dW$$

Calculando separadamente los tres términos se obtendrá:

$$dT = -p_2 \omega_2 V_2 dt + p_0 \omega_0 V_0 dt + p_1 \omega_1 V_1 dt$$

ó lo que es lo mismo

$$dT = -p_2 u_2 dm_2 + p_0 u_0 dm_0 + p_1 u_1 dm_1$$

Para determinar  $dU$ , llamando  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_0$  los valores de la energía interna referidos á la unidad de masa en las tres secciones y teniendo presente que la variación total ha de venir medida por la diferencia entre la de la masa  $dm_2$  y las de  $dm_1$  y  $dm_0$ , se tendrá

$$dU = U_2 dm_2 - U_1 dm_1 - U_0 dm_0$$

De igual modo se establecerá

$$dW = \frac{dm_2 V_2^2}{2} - dm_1 \frac{V_1^2}{2} - dm_0 \frac{V_0^2}{2}$$

Reuniendo los datos indicados,

$$d m_2 \left( E U_2 + \frac{V_2^2}{2} + p_2 u_2 \right) = d m_1 \left( E U_1 + \frac{V_1^2}{2} + p_1 u_1 \right) + d m_0 \left( E U_0 + \frac{V_0^2}{2} + p_0 u_0 \right) \quad (\text{VI})$$

Esta ecuación (VI) es la que reemplaza á la (V) en el caso de salida bifurcada en canalización única posterior. Todavía admite una nueva forma: dividiendo por  $E d m_2$  y relacionando las masas  $d m_1$  y  $d m_2$  en el sentido que  $d m_1$  es vapor seco y  $d m_2$  es vapor húmedo ú otro fluido; si se establece que  $d m_1 = \mu d m_2$  se deducirá  $d m_0 = d m_2 - d m_1 = d m_2 (1 - \mu)$  y, en definitiva,

$$U_2 + \frac{A V_2^2}{2} + A p_2 u_2 = \mu \left( U_1 + A \frac{V_1^2}{2} + A p_1 u_1 \right) + (1 - \mu) \left( U_0 + \frac{A V_0^2}{2} + A p_0 u_0 \right)$$

Con estos datos, fundamentalmente establecidos, se puede llegar á formular la teoría del inyector Giffard.

CARLOS BARUTELL.

(Se concluirá).

## EL SERVICIO DE ALUMBRADO EN CAMPAÑA

Copiamos:

«Rusia ha dotado algunos cuerpos de infantería y cuarteles generales de proyectores automóviles, siendo este número muy inferior al que el ejército ruso necesita.»

También en las recientes maniobras alemanas, los proyectores funcionaron todas las noches á fin de evitar las sorpresas.

Las noticias que hasta nosotros llegan, hacen suponer que en estas últimas maniobras, el número de proyectores utilizado, ha sido considerable. Si hemos de admitirlo, es indudable que debemos estudiar la forma en que los alemanes lo han empleado y cómo han podido vencer las múltiples desventajas á que su uso lleva, por las razones que siguen.

La primera condición que hay que llenar para que el proyector sirva es el transporte al sitio escogido, y no es grano de anís esta primera prueba, pues ya sea el transporte automóvil ó por mulas, los tipos corrientes de espejos de 90 centímetros, necesitan marchar siempre por caminos, á menos que su uso quede restringido á terrenos muy llanos, sin cultivos, sin acequias, sin obstáculos de ninguna clase. Se comprende, desde luego, que en un terreno de esta índole, las sorpresas serán muy raras, tan raras como el terreno mismo, y que aun en estas condiciones es mucho más fácil llevar el servicio avanzado un poco más lejos, que fiar en las maniobras á distancia el funcionamiento del proyector y por lo tanto la seguridad.

En cambio si el terreno es algo movido, tiene plantaciones, acequias, etc., únicamente servirá para algo en aquellos sitios, en que el fondo se presente despejado y por allí es seguro no irá el enemigo.

Tan difícil es el uso de estas máquinas, que no se puede elegir un tipo de arrastre único, dando por sentado que el problema de la luz esté resuelto á satisfacción.

El automóvil puede formar un solo coche con el proyector, ó no, y en este caso arrastrarle; si ocurre lo primero, no se utilizan las ventajas de la maniobra á distancia del proyector, inventadas para alejar no solo los riesgos de disparos acertados del contrario en los individuos encargados del manejo, sino también para evitar las sorpresas precisamente, por los ángulos muertos mucho más numerosos de lo que parece. En cambio la impedimenta es menor y la velocidad mayor; podrán, por lo tanto, retrasarse mucho de las vanguardias y ocupar á pesar de ello posiciones ventajosas; podrán realizar como objetivo secundario, transportes de material, de explosivos, etc., hasta llegar á suprimir algunas acémilas de las encargadas de estos servicios, pero con caminos, condición indispensable para que no falte en el momento preciso la luz y todos los servicios secundarios á que se hayan dedicado.

Si el automóvil arrastra al proyector, á lo anterior se añade más seguridad por el uso de maniobras á distancia, y aún más necesidad del buen camino para su traslado.

El arrastre por tiros de mulas mucho más lento, no está expuesto á averías, asegura la maniobra á distancia, estropea menos las delicadas organizaciones eléctricas, que raras veces está en punto y deja, en fin, concebir algunas esperanzas de que el camino no sea preciso; pero con carros pesados, delicados hasta el punto de llevar algunos tipos, llantas de goma, volvemos á los terrenos llanos sin árboles, sin acequias, etc.

Aparte de transportar agua para el motor (lo que exige casi siempre un carro cuba) se necesitan dos tiros de tres parejas para cada equipo,

(carro motor y carro proyector) dos individuos en el motor y otro en el proyector, que después lleva la maniobra á distancia, es decir, seis conductores, tres mecánicos, una clase (montada), doce mulas y dos carros lo que forma una pequeña columna de 30 metros de larga al menos. Suponiendo que cada brigada lleve afecto cuatro proyectores nada más aumenta su impedimenta en una columna de 120 metros con 48 mulas, siete caballos, tres oficiales, cuatro clases y 40 hombres y si esto fuera garantía absoluta, admirable, pero esta columna de 120 metros no podrá, en general, pasar por donde se le ordene.

Si de adoptan tipos más pequeños con alcances de 400 metros á 600 muchos inconvenientes desaparecen, pero su número aumenta de tal modo que deja también de ser práctico su empleo, basta ver que á cada proyector solo se le podría asignar un frente de 300 metros como máximo y que si un cuerpo de ejército ocupa en longitud de frente 20 kilómetros, harían falta aproximadamente 50, que probablemente necesitarían tubos de aire comprimido para arder con gasolina, pues la energía eléctrica no se podría aplicar, que no tienen maniobra á distancia y que si se descubre al enemigo á 400 metros es casi seguro que antes de empezar esté decidido el combate.

En puntos de paso obligado, sí tendrán una lucida aplicación y como esta aplicación única que pueden tener fuera de posiciones es muy limitada, no es posible recargar con nuevas unidades la ya recargadísima impedimenta de los actuales ejércitos.

En este caso, sin necesidad de figurar en las plantillas de las brigadas, puede transportarse al lugar conveniente el proyector, que podría haber estado esperando en un punto principal de etapa. La tracción automóvil es en este caso insustituible.

Lo mismo en reductos, en posiciones que hayan de durar algún tiempo y no digamos en las plazas fuertes, su uso es indispensable, allí se debe tener todo previsto, anotadas en vueltas de horizonte perfectamente comprobadas las direcciones más peligrosas, etc., para que sin tanteos se ilumine el sector que convenga. Estos proyectores pueden ser pequeños en general, de 20 á 30 centímetros de espejo, pues detrás de la trinchera y con enemigo al descubierto, 400 metros es muy buena distancia de tiro. Allí se han podido con toda calma llevar los elementos necesarios sin premura en los reconocimientos y con caminos ya construídos con anterioridad. Hemos visto el asunto únicamente bajo un punto de vista independiente de él, es decir, no hemos dicho nada de lo que se puede esperar de un proyector emplazado ya, con su maniobra á distancia funcionando á maravilla y en sitio elegido después de minucioso reconocimiento. Se observará de paso que este reconocimiento es más labo-

rioso de lo que parece, porque un ligerísimo relieve es, por pequeño que sea, suficiente para privar de luz á un sector muy grande.

Para que los rayos luminosos emanados de un manantial de luz iluminen solo una zona determinada á relativa distancia se encierra el manantial en un tubo cerrado por un extremo y abierto por el otro y á fin de no perder la mayor parte de la energía producida por aquél, se le coloca en el foco de un espejo parabólico que se encarga de producir un haz de rayos paralelos, que apuntado convenientemente ilumina el punto escogido. Acercando ó alejando el foco al espejo se abrirá el haz dentro de límites muy estrechos á costa naturalmente de la intensidad. Resulta pues, que se puede iluminar al mismo tiempo con un solo aparato, solo una parte muy reducida del campo situado delante y para recorrer todo él, tendremos que mover el haz modificando en consecuencia la zona iluminada. Los ingleses se han dedicado con atención en diferentes maniobras á este problema, y siempre se les echó encima el enemigo, bastando para ello echarse á tierra cuando se veía llegar el haz y continuar la marcha una vez pasado. Si existen zonas desenfiladas (que existirán), lo único que se consigue es evitar la desorientación del contrario que guiado por el haz llega aun por terreno desconocido exactamente á donde quiere.

Decíamos que el reconocimiento es laborioso y se comprenderá perfectamente cuando se diga que hace falta no solo buscar la posición del proyector desde la cual se divisen el mayor número de puntos, sino que es preciso que el sitio elegido para puesto de la maniobra á distancia, sea tal, que desde él se vean los que ilumina el proyector, pues muy bien pudiera ocurrir que moviendo el haz sin ver su intersección con tierra, se iluminaran puntos no convenientes por ser posiciones nuestras ó por ser inútiles; en el caso más favorable habríamos perdido el tiempo.

¿Puede darse campo más despejado que el mar? Y ¿cuántas veces tratando de descubrir un barco que se sabía iba á forzar la entrada de un puerto se apagaban los proyectores de los fuertes horas después de estar el navío tan tranquilo en el interior de aquél?

Ya no importa que el problema del transporte se resuelva, siempre existirá el inconveniente de no poder iluminar á la vez todo el campo y mientras esto no se consiga, en maniobras se usarán todo lo que se quiera, en campaña para todo menos para alumbrar, salvo claro está, en los casos que ya hemos indicado. Por esto, si los alemanes y los rusos han conseguido lo que no consiguieron los ingleses, son en absoluto dignos de alabanza y la cuestión hecha de golpe y porrazo de capital importancia.

Cuando esto se resuelva quedará una otra cuestión que decidirá su empleo. ¿Se resignará un General á indicar con exactitud su situación?

Esta es la verdad actual del asunto; si lo de las maniobras alemanas resulta cierto, personas competentes dirán cuál es el porvenir de este servicio.

José CAÑETE.

---

## REVISTA MILITAR

---

### **La radiotelegrafía en las colonias alemanas.**

En las colonias alemanas se generaliza cada vez más el uso de la radiotelegrafía.

A principios de año se inauguró una estación en Swakopund (S-O. de Africa) con un alcance efectivo de 1.000 kilómetros, aunque llegó á comunicar con los buques á 3.500. La altura de la antena es de 85 metros.

En el Camerun, la estación de Donala alcanza aún 100 kilómetros más y la torre de la estación tiene 100 metros.

Se están construyendo en Africa otras tres estaciones más: una en la bahía de Luderütz, otra en Dar-Es-Salam y una tercera en el Togo.

### **Reorganización del servicio aeronáutico en Bélgica.**

En Bélgica hay el proyecto de reorganizar el servicio de aeronáutica militar, que debe quedar en la forma siguiente:

24 aeroplanos para el ejército de campaña.

6 ídem para la plaza de Amberes.

4 ídem para la de Lieja.

4 ídem para la de Namur.

2 dirigibles.

Se calcula en 2.340.000 francos lo que importará la adquisición de este material.

### **La escuela de aviación de Nankin.**

La escuela de aviación militar china de Nankin ha sido trasladada á Canton, donde se está terminando un aerodromo y talleres.

En la escuela hay 5 aeroplanos y 28 oficiales aviadores que se adiestran en su manejo bajo la dirección del americano Mr. Wilcox, llamado al principio de la última revolución.

Casi todos los aviadores han sido educados en los Estados Unidos y, según parece, reúnen excelentes condiciones de aplicación y valor.

### **Bajas japonesas en la última guerra.**

Los datos oficiales del número de bajas que tuvieron los japoneses en la guerra con Rusia, acusan las siguientes:

Descontando las que tuvieron en Puerto Arturo, hubo 27.923 soldados y 1.091 oficiales muertos, y 101.072 oficiales y soldados heridos.

En Muckden tuvieron 555 oficiales y 15.849 soldados muertos; 1.799 oficiales y 51.856 soldados heridos.

En Liao-Yang perdieron 23.714 entre muertos y heridos.

En Puerto Arturo, desde el 26 de julio al 6 de diciembre, hubo 42.457 bajas de tropa y 1.628 de oficiales.

#### **Liga del ejército en Alemania.**

El buen resultado obtenido por la Liga naval alemana, fundada en 1908 por el príncipe Wied y el Almirante von Hollman, tomando como ejemplo la inglesa, ha movido al Mariscal von der Goltz á crear una Liga del ejército, buscando con ello, ante todo, la manera de reforzar el sentimiento patriótico alemán y sostener el espíritu viril de la raza. Para lograr este resultado, han dicho los Generales Keim y Lietzmann que, con von der Goltz, han sido los promovedores de esta Liga, es preciso estar preparados, porque es indudable que la guerra vendrá y en tiempo no lejano. Para lograr la victoria hay que reforzar el ejército, y se impone la creación de dos nuevos cuerpos, uno al Norte y otro al Sur Oeste. La infantería debe reforzarse con una compañía de ametralladoras por regimiento; debe aumentarse la artillería de campaña y la caballería, sin olvidar que Francia lleva la delantera en el campo de la aviación.

Según los estatutos de la Liga, «todo alemán, hombre ó mujer, de más de diez y ocho años puede pertenecer á ella, porque el pueblo germano debe estar pronto á erguirse como un solo hombre cuando se encienda la antorcha de la guerra, igual que lo estuvo en la memorable campaña de 1870.»

#### **Correo aéreo en Alemania.**

En el mes de junio se inauguró el correo aéreo en Alemania.

El Teniente Hidessen, de caballería, salió de Francfort llevando en su aeroplano un saco con 20.000 cartas.

Efectuó el viaje con velocidad de 120 kilómetros por hora y llevó los pliegos á Darmstadt.

Parece que este servicio funcionará de un modo regular entre Darmstadt, Worms y Maguncia; Maguncia y Darmstadt y Darmstadt, Francfort.

Los beneficios que se obtengan en este ensayo se destinan á los establecimientos de beneficencia.

## CRÓNICA CIENTÍFICA

### Vagón para balasto, de descarga automática.

*Le Génie Civil* describe un tipo de vagones para balasto, especialmente construido para que pueda ir dejando caer ese material, de modo automático, al avanzar por la vía, ya en el centro de esta última, bien en uno cualquiera de sus costados ó simultáneamente, y en la proporción que se desee, según el eje y á derecha ó izquierda de él.

La caja de ese vagón, de 25 metros cúbicos de capacidad, tiene su fondo en forma de tolva y tres anchas ranuras longitudinales en la parte más baja de esta última: una central y otras dos laterales, obturadas las tres, cuando el vagón no ha de verter balasto, por largas piezas que son sectores cilíndricos, giratorios en torno de su eje, á las que puede darse movimiento desde el vagón por medio de engranajes.

De este modo si se hace girar el sector cilíndrico que tapa la escotadura central ésta última va quedando cada vez más abierta y el balasto se desposita, en la cantidad que se desee, en el centro de la vía y si se abre una de las aberturas laterales, por el giro de su obturador cilíndrico, el balasto cae al correspondiente lado, deslizándose por un vertedero adecuado que el vagón lleva.

Estos vagones, todos ellos metálicos, dan muy buenos resultados en la compañía Western Railway, que usa ya 50 de ellos para el servicio de los 2.350 kilómetros que explota y parece ser que, por la economía que en la mano de obra producen, se utilizarán en breve, en Inglaterra, por la South Eastern and Chatham Railway.

### Contador de agua Woltmann.

En el mismo principio, de todos los ingenieros tan conocido, en que se funda el molinete de Woltmann para aforar corrientes de agua, se basa también el contador de agua del mismo nombre, que describe el *Oesterr Wochenschrift*.

La caja de este contador es un tubo cilíndrico, esmaltado por dentro, y en su interior, coincidiendo con su eje el del molinete del Woltmann, va montado este último.

La corona de aletas ocupa solamente la porción anular del tubo en la que puede considerarse sensiblemente igual la velocidad de los filetes líquidos á la velocidad media de la corriente ó sea al cociente del gasto en la unidad de tiempo por la sección total de paso.

Delante del molinete existe una pieza, formada por un cuerpo de revolución de sección meridiana ogival, que da á los filetes líquidos, que han de obrar después sobre el molinete, la dirección conveniente para evitar remolinos.

Además, para disminuir los rozamientos del eje del molinete, el núcleo de este último está formado por una pieza hueca, cuyo empuje de flotación compensa el peso del sistema móvil que, de este modo, no ejerce sobre sus collares presiones normales á la dirección de su eje.

La rueda de aletas transmite su movimiento, en unos tipos de contadores á una

leva de contactos eléctricos, que abre y cierra alternativamente un circuito que, por medio de un *relais* ó relevador, obra sobre el estilete de un aparato registrador á distancia y en otros tipos aquel movimiento determina sencillamente el de un contador de revoluciones, montado directamente en el aparato.

### **Regulador-limitador Saurer para camiones automóviles.**

No conviene que pasen de la velocidad de 25 kilometros por hora los camiones automóviles porque se descomponen y desgastan rápidamente; pero los conductores de esos vehiculos, en general, llegan á esas velocidades perjudiciales bien al bajar pendientes ó ya al recorrer rasantes horizontales, porque la potencia del motor de que disponen lo consiente, ya que este último se calcula para que los camiones puedan subir fuertes pendientes ó arrancar en terrenos fangosos, etc., etc., y han de tener, por lo tanto, una potencia muy superior á la necesaria para la marcha de 25 kilometros por hora en buenas condiciones del terreno.

El problema, muy importante desde el punto de vista práctico, de impedir que los camiones automóviles puedan exceder de la velocidad de 25 kilometros, disponiendo, sin embargo, de un motor capaz de hacerlos marchar mucho más de prisa, lo ha resuelto la casa Saurer con su regulador limitador de velocidades, reglamentariamente adoptado en Alemania por la Administración militar.

Ese regulador Saurer es de bolas y obra, del modo ordinario, modificando la admisión del motor; pero, además, tiene un resorte de acción opuesta al antagonista con que él cuenta y que solo entra en juego cuando el camión se pone á la cuarta velocidad.

Consigüese este resultado, de muy sencillo modo, al poner á esa cuarta velocidad la palanca, que en esa posición arma el resorte por la acción de una leva, solidaria de la palanca de velocidades, que ejerce entonces tracción sobre el resorte de efecto opuesto al antagonista del regulador. De este modo, para la cuarta velocidad queda muy disminuída la tracción que ejerce ese resorte antagonista y la admisión se reduce en tales términos que es imposible exceder de la velocidad de 25 kilómetro, por resultar muy disminuída la potencia desarrollada por el motor.

### **Pliegos de condiciones para combustibles líquidos.**

A consecuencia del empleo, siempre creciente, de los pliegos de condiciones para compra y venta de carbones minerales en los Estados Unidos, se ha pensado en la necesidad de redactar pliegos semejantes para la adquisición de los combustibles líquidos, y el servicio de minas ha publicado un informe sobre el asunto. Para que las condiciones sean satisfactorias, dice el autor, habría que fijar, no sólo la potencia calorífica, sino también las características físicas del aceite, tales como los puntos de combustión é inflamación y la cantidad de materias extrañas que contiene.

El peso específico del combustible á la temperatura de 15 grados centígrados deberá estar comprendido entre 0,85 y 0,96. Deberá ser poco viscoso, sin materias sólidas ó semi-sólidas interpuestas y á las temperaturas atmosféricas ordinarias y bajo una carga de 0,30 metros del mismo líquido, deberá éste correr fácilmente á lo largo de un tubo de 0,10 metros de diámetro y 3 metros de largo.

No deberá congelarse ni fluir con demasiada lentitud á cero grados centígrados. Su potencia calorífica no será inferior á 10.000 calorías por gramo; tampoco se aceptará si contiene más de 2 por 100 de agua ó 1 por 100 de azufre. Estará exento de arena, arcilla ó suciedad de cualquier género.

### Nuevo tablero para dibujar.

Uno de los más recientes números de *The Electrical World* describe una mesa para dibujar, dispuesta para ser iluminada eléctricamente desde abajo. El tablero propiamente dicho consiste en una luna de vidrio deslustrado, sujeta en un marco de madera de las dimensiones de un tablero ordinario de dibujo.

Debajo de la luna de vidrio hay una caja, de forma piramidal con su base mayor hacia arriba, que contiene tres lámparas de tungsteno de 25 bujías ú otras más potentes si se requiere.

El interior de esta caja está pintado de blanco mate con una pintura especial, y la luz de las lámparas verticales, al reflejarse en las caras inclinadas de la caja y atravesar la lámina translúcida de vidrio sobre la que se dibuja, se convierte en luz difusa.

Como la luz viene de abajo arriba, se evitan las sombras de la regla, escuadra ú otros instrumentos de dibujo. La caja antes citada y el vidrio esmerilado difunden la luz de tal manera, que las lámparas no se ven á través del tablero.

Las lámparas van montadas en soportes giratorios, á fin de poderlas invertir con objeto de limpiarlas ó cambiarlas.

### Lubrificación de turbinas.

En muchas instalaciones las turbinas son lubricadas con un mínimo de aceite que cuando ha pasado por los cojinetes tiene una temperatura de 87 grados centígrados. Esta práctica está basada en el argumento de que tal sistema lleva consigo la menor pérdida de energía por rozamientos interiores y por circulación del aceite.

No obstante, la práctica actual tiende á una lubricación superabundante: por este procedimiento una gran cantidad de aceite, á temperatura de 40 grados centígrados, es forzada por medio de una bomba ordinaria, centrífuga ó rotativa, á pasar por los cojinetes; la bomba recibe su movimiento del árbol de la turbina. Esta lubricación ha permitido reducir considerablemente la longitud de los cojinetes, y por consiguiente, la de las turbinas. El aumento de presión por centímetro cuadrado de los cojinetes no origina graves dificultades, aunque frecuentemente se emplean presiones de 5 á 7 kilogramos por centímetro cuadrado con velocidades periféricas de 200 metros por minuto. Se obtienen los mejores resultados con temperaturas de 38 grados centígrados á la salida de los cojinetes.

### Los aspiradores de polvo.

En un artículo que *The Electrical Review* publica acerca del tema arriba enunciado hace notar la conveniencia de que en el exhaustor no existan válvulas, en atención á la naturaleza del trabajo, y por esta razón se emplean ventiladores centrífugos y turbinas multiescalonadas. Una simple bomba centrífuga no producirá, sin embargo, el grado de vacío que para una limpieza eficaz se necesita, aunque las características de dichos aspiradores están admirablemente adaptadas para operaciones de barrido. Si la boquilla de aspiración se cierra casi del todo ó del todo aplicándola con fuerza sobre el mueble ú otro objeto que se limpia, un exhaustor de bomba ordinaria continuará manteniendo un vacío de 175 á 250 milímetros de mercurio y no sobrecargará excesivamente el motor.

Por otra parte, un ventilador centrífugo produce un vacío más elevado, pero sobrecarga extraordinariamente el motor. Las bombas rotativas apenas tienen vi-

braciones y no requieren cimentación especial, pero las de movimiento alternativo no pueden prescindir de un volante pesado á fin de regularizar la velocidad, y las vibraciones son muy molestas.

## BIBLIOGRAFÍA

**El Capitán de infantería D. Celestino Bayo**, por D. PEDRO VIVES Y VICH, Coronel Jefe del Servicio aerostático.—Toledo.—1912.—Un volumen de 16 páginas, de 11×18 centímetros, con un retrato.

El Coronel de Ingenieros D. Pedro Vives, autor del folleto, cuyo título antecede, publicado anteriormente como artículo en nuestro estimado colega el *Memorial de Infantería*, hace en él, un resumen de la carrera y servicios del infortunado Capitán Bayo, fallecido á consecuencia de mortal accidente, acaecido cuando se hallaba practicando un vuelo, en las prácticas de nuestra Escuela de aviación militar.

Los estudios de Bayo, en España y en el extranjero, sus proyectos de aparatos voladores, sus prácticas con ellos, su aplicación, su inteligencia, su entusiasmo, su arrojo y su decisión como alumno de la Escuela de aviación militar, pueden conocerse con todo detalle, por el folleto citado. En él se hallan también los del vuelo que terminó con el accidente que le costó la vida; accidente que fué el tercero de los que sufrió. Su práctica, sin embargo, era grande, puesto que llevaba verificados 47 vuelos como pasajero y 63 yendo sólo en el aparato, en total, 110, que suponían siete horas, diecinueve minutos de permanencia en el aire; pero (como dice el Coronel Vives) en el estado actual de la aviación, si bien con prudencia pueden esta clase de accidentes reducirse á un mínimo, no hay medio de evitarlos en absoluto.

Como recuerdo del que lamentamos ha de construirse un mausoleo, y fijarse una lápida en un edificio militar, costeados por los Jefes y Oficiales del Ejército, para honrar la memoria del héroe y enaltecer sus servicios. Por lo que se refiere al Cuerpo de Ingenieros, si éste ha recordado siempre los nombres de los oficiales del ejército, que prestando servicio en él, en él perdieron la vida, no olvidará tampoco el del Capitán de Infantería D. Celestino Bayo, pues «el arma de Infantería, el Ejército y la Nación entera, pueden estar orgullosos del primer mártir de la aeronáutica militar española», como dice el Coronel Vives en su folleto.

\* \*

**Sobre ascensos.**—Diez minutos de charla sobre las escalas cerrada y abierta, sistemas de ascenso en el extranjero, proyecto de un nuevo sistema, por el Capitán de Caballería TEODORO DE IRADIER.—Madrid.—1912.—Un volumen de 52 páginas de 8×14 centímetros.

»Muy lejos de mi echar leña al fuego en este asunto de los ascensos que tanto apasiona los ánimos, no persigo otro objeto, al publicar este folleto, que exponer á la consideración de mis compañeros un procedimiento que yo creo satisfará, sinó

»á todos, porque esto es imposible, á la inmensa mayoría.» Este párrafo con el que el autor del folleto, le da principio, explica cuál es su objeto.

El asunto que en él trata, lo divide en tres partes: la titulada *¿Escala abierta ó cerrada? ¿Elección ó selección?*, que es la primera; los *sistemas de ascensos en el extranjero*, que forman la segunda, y las *líneas generales de un nuevo sistema de ascensos*, que constituyen la tercera, y forman el proyecto del autor.

En éste el sistema de ascensos que se propone es mixto y lo forman dos turnos: el de *antigüedad*, y el que el autor llama de *mejoración*, basado en una opinión del General Langlois. En el de *antigüedad*, las propuestas de ascensos se harían por *semestres*, excluyendo de ellas los que hubieran demostrado ineptitud física ó intelectual. El turno de *mejoración*, consiste en ascender por antigüedad; pero por *antigüedad mejorada*, y ésta á su vez en aumentarla desde *seis meses* como máximo á *uno* como mínimo, y esto en *cada semestre*. Es decir, en resúmen, un procedimiento parecido al de los antiguos grados superiores con *antigüedad*, antes en vigor, ¿sería en la «práctica, práctico» el sistema? Porque de ésta á la teoría en estos asuntos, sabida es, la gran diferencia que siempre ha existido.

\* \* \*

**Compañía de Chauña** (*Acción española*), por el Capitán A. GARCÍA PÉREZ.—Madrid.—1912.—Un volumen de 24 páginas, de 11×19 centímetros.

Los distintos servicios prestados por nuestras tropas, en 1907 y 1908, en Casablanca, constituyen la materia de un folleto, del conocido escritor militar, Capitán de infantería, Sr. García Pérez. En él, y en cinco capitulos se estudian sucesivamente los servicios prestados por la infantería, caballería, ingenieros y administración militar, del ejército; y los llevados á cabo por la marina.

Para su redacción, ha consultado el autor, numerosos documentos, no solo de origen español, sino extranjeros, y entre aquéllos la Memoria redactada por el Capitán del Cuerpo D. Felipe Martínez y Méndez, de que ya oportunamente dió cuenta el MEMORIAL. Con la reunión de todos esos elementos, ha conseguido el autor presentar (aunque la extensión del trabajo no es grande), un completo estudio de la intervención de España, en aquellos sucesos, haciendo ver su importancia, puesta patentemente de manifiesto, por los expresivos documentos de gracias que se incluyen.

Estas causas, y el no ser muy conocidos los hechos que allí ocurrieron, hacen ver la oportunidad de darlos á conocer.

Por todo ello merece plácemes la incansable labor del Capitán García Pérez.

\* \* \*

**Ciclismo militar** (*Aportaciones para un reglamento de campaña*), por D. FRANCISCO DEL RÍO JOAN, Comandante de Ingenieros.—Madrid.—Imprenta de la Revista Técnica de Infantería y Caballería.—Calle de Ponciano, núm. 2.—1912.

El Comandante del Río y Joan, á quien, por la abundancia y variedad de sus escritos, puede con propiedad aplicarse el dictado de polígrafo, tan excesivamente prodigado hoy, ha dado con el folleto cuyo título encabeza estos renglones, una nueva demostración de su fecundísima actividad.

En los cuatro capítulos de que consta la obra trata del estado actual del ciclismo militar, de la organización de este servicio en diversos ejércitos extranjeros y en España, de su valor técnico, y, finalmente, formula un proyecto de reglamento del ciclismo en campaña.

Incompetente el que esto escribe en la práctica y teoría del ciclismo, no puede permitirse apreciaciones críticas de la obra y se limita á señalar su aparición para conocimiento de los lectores que en el asunto se interesan, bien seguro de que un escritor tan concienzudo como el Sr. Del Río ha abordado el estudio de su tema con toda la preparación necesaria, y de que en las páginas de su libro no ha omitido nada que pueda interesar al más exigente ciclista.

\* \*

**Lecturas militares.—La Religión y la Guerra**, por D. ANTONIO GARCÍA PÉREZ, *Capitán de la Academia de Infantería*.—Madrid.—*Imprenta de Eduardo Arias*.—San Lorenzo, núm. 5, bajo.—1912

Este bien escrito folleto, del ilustrado Profesor de Toledo, es digno por muchos conceptos de estimación y merece ser leído, porque en estos tiempos, en que tan rudamente se ataca por algunos á nuestra religión, merece alabanzas cuanto tienda á contrarrestar los destructores efectos de la incredulidad. Enviamos nuestra sincera enhorabuena al autor.

\* \*

**Memoria descriptiva del concurso de tiro de combate celebrado en la 1.<sup>a</sup> Región militar, en los días del 12 al 15 de diciembre de 1911.**

Es una prueba más, de que la instrucción del soldado, se va perfeccionando de día en día, y de las acertadas disposiciones que para lograrla se adoptan por las autoridades militares.

\* \*

**La alienación mental en el Ejército Español**, por el Dr. D. SANTOS RUBIANO, *Médico 1.º de Sanidad militar*.—*Comunicación á la Sociedad de psiquiatría y neurología*.—Barcelona.—*Tipografía «La Academia» de Serra Hermanos y Rudell*.—Ronda de la Universidad, núm. 6.—1912.

**Valor Psico-social de la Vida militar en España**.—*Conferencia leída en el Ateneo de Madrid, el día 14 de febrero de 1912* por D. SANTOS RUBIANO, *Médico 1.º de Sanidad militar*.—Madrid.—*Imprenta Alemana*.—Fuencarral, núm. 137.—1912.

Interesantes folletos de 24 páginas cada uno, que prueban la aplicación y laboriosidad del autor, ilustrado médico de nuestro brillante cuerpo de Sanidad militar.