



.....
AÑO LXVII

MADRID.—MARZO DE 1912.

NÚM. III
.....

RADIOTELEGRAFÍA MILITAR

Desde principios de siglo empezó á utilizarse en la práctica el admirable invento de Marconi, para fines militares, y casi todos los Ejércitos de Europa fueron adquiriendo el material necesario para las comunicaciones, tanto en tiempo de guerra y maniobras como durante la paz. Alemania fué de las primeras naciones que dotaron á su Ejército con este nuevo elemento de combate, y después Austria, Rusia y todas las demás potencias europeas. En España, el año 1904, empezaron á ensayarse por el Regimiento de Telégrafos dos estaciones de campaña de telegrafía sin hilos sistema Telefunken, que hoy tiene reputación universal y que ha seguido desde aquella fecha proporcionando á nuestro Ejército todo el material radiotelegráfico, tanto en lo relativo á estaciones fijas, como las móviles ó de campaña.

En los años sucesivos, después de 1904 y á compás de los progresos de la técnica radiotelegráfica, se han ensayado en nuestro Ejército los diferentes modelos producidos por la G. für d. T., que después se han adoptado para el servicio de comunicaciones militares. En la actualidad puede asegurarse, sin jactancia, que nuestras estaciones radiotelegráficas, han llenado y están en condiciones de hacerlo en lo sucesivo la misión que les está encomendada, tanto en la paz como en la guerra, y que este nuevo é importantísimo cometido cuenta ya en su haber meritisimos servicios, algunos muy recientes que están en la mente de todos.

En otro orden de ideas tampoco han querido nuestros Gobiernos quedar rezagados con relación al avance de las demás naciones, y así al iniciarse, en 1903, la idea de un Congreso Internacional Radiotelegráfico por el Gobierno alemán, España envió primero su adhesión y más tarde sus representantes, adhiriéndose después á los acuerdos que firmaron delegados de 26 naciones de Europa, América y Asia (año de 1906).

El objeto de esta primera Conferencia internacional celebrada en Berlín, fué reglamentar y unificar todo lo referente al empleo de las comunicaciones radiotelegráficas, y el resultado de sus trabajos y deliberaciones fué la redacción de varios documentos, que comprenden: el Convenio de Berlín de 3 de noviembre de 1906, con el compromiso adicional y Protocolo final, y el Reglamento de servicio. Aunque estos documentos fueron suscritos casi todos por los delegados acreditados como plenipotenciarios por sus Gobiernos respectivos, no tuvieron carácter ejecutivo hasta julio de 1908, después de haber sido ratificados por los Estados representados en la Conferencia. Estos Reglamentos son, sin duda alguna, una primera aproximación para conseguir el objeto que se proponen, y sólo la práctica del servicio radiotelegráfico irá haciendo conocer la necesidad de modificar ó completar algunas de las disposiciones adoptadas para llevar después dichas modificaciones á Congresos internacionales sucesivos, como el que ha de celebrarse en Londres dentro de este año. Los dos puntos principales que quedaron establecidos y aceptados por la mayoría de los representantes de las Potencias, fueron los siguientes: 1.º, las estaciones costeras estarán obligadas á recibir y transmitir todos los telegramas de los barcos ó para los barcos, sin excepción de sistema radiotelegráfico empleado, y al objeto de facilitar estas comunicaciones, cada estación debe publicar todas las noticias técnicas conducentes á facilitar las relaciones entre los barcos y las estaciones costeras, dando siempre preferencia á los telegramas que se transmitan en demanda de auxilio. La segunda resolución tiende á evitar que unas estaciones perturben á otras, ó al menos procurar que estas perturbaciones sean las menores posibles.

Si bien este aspecto internacional de la telegrafia sin hilos es de grandísima importancia, no es menos necesaria su reglamentación dentro de cada Estado. Las perturbaciones que cada estación puede ocasionar en las que caen dentro de su radio de alcance, en ciertos límites, y la facilidad con que pueden establecerse estaciones clandestinas, exigen en la actualidad, y mucho más cuando las estaciones se multipliquen en número, una reglamentación rigurosa y una vigilancia incesante. Por otra parte, los progresos que de día en día realiza esta sorprendente

aplicación de los principios de Herz, han de conducir seguramente, y tal vez en corto plazo, á transformar las instalaciones existentes.

Teniendo en cuenta todo esto y la importancia creciente de las comunicaciones radiotelegráficas, todos los Gobiernos de Europa han atendido á estudiar una legislación que regule y encauce el desarrollo de este nuevo medio de relación entre unos pueblos y otros. Aunque hasta ahora sólo se ha reglamentado el empleo de la telegrafía sin hilos, es evidente que con el tiempo habrá de ampliarse la legislación, tanto nacional como internacional al uso de señales herzianas en los faros, á la transmisión de la hora universal, etc.

Refiriéndonos á nuestra patria, haremos constar que ya en mayo de 1905, y á propuesta del Jefe del Estado Mayor Central se presentó á la aprobación Regia un decreto para estudiar un sistema de comunicaciones radiotelegráficas entre la Península y las posesiones del Norte de África, islas Baleares y Canarias, así como el establecimiento, régimen, y servicio de las estaciones que se instalen en España, tanto para el uso exclusivo del Estado como para el servicio público. La Comisión encargada de este estudio y formada por dos representantes de cada uno de los tres Ministerios interesados (Guerra, Marina y Gobernación), estaba presidida por el Jefe del Estado Mayor Central, y quedó constituida en julio del mismo año.

La Comisión Mixta de Gobernación, Guerra y Marina, creada por Real decreto de 21 de mayo de 1905, tiene carácter permanente, y en el año 1911, ha celebrado 16 sesiones para tratar de varios asuntos internacionales, relacionados con la telegrafía sin hilos, y otros de orden interior, relativos al servicio público (Compañía Nacional de telegrafía sin hilos), y para estudiar el servicio combinado de Guerra y Marina, quedando aprobadas por Real orden de 27 de noviembre de 1911 las bases para el servicio recíproco de comunicaciones radiotelegráficas, entre las estaciones dependientes de ambos Ministerios.

Un año después, en 1906, se verificó la Conferencia de Berlín, constituyéndose, en consecuencia, una oficina internacional que se estableció en Berna, encargada de reunir, coordinar y publicar los detalles de todas clases relativos á la radiotelegrafía, de tramitar las peticiones para modificar el Convenio y el Reglamento, de promulgar los cambios adoptados, y, en general, de proceder á todos los trabajos administrativos que se le encarguen en interés de la radiotelegrafía internacional. El Reglamento de servicio anejo al Convenio radiotelegráfico internacional, abarca los puntos siguientes: 1.º, organización de las estaciones radiotelegráficas; 2.º, duración del servicio en las estaciones costeras; 3.º, redacción y depósito de los radiotelegramas; 4.º, tasas; 5.º, percepción de tasas,

6.º, transmisión de los radiogramas; 7.º, remisión á su destino; 8.º, telegramas especiales; 9.º, archivos; 10, deducciones y reintegros de tasas; 11, contabilidad; 12, oficina internacional, y 13, disposiciones diversas.

El 26 de octubre de 1907, publicó la *Gaceta* del Ministerio de la Gobernación la ley autorizando para implantar el servicio radiotelegráfico en España, y en 24 de enero de 1903, S. M. aprobó las Bases y Reglamento para el establecimiento de dicho servicio. En 18 de febrero de 1908, se publicó la Real orden del Ministerio de la Gobernación, sacando á pública subasta la instalación y explotación del servicio radiotelegráfico en la Península é islas adyacentes, quedando adjudicada la concesión á la Sociedad española «Oerlikon», que la cedió poco después á una nueva entidad «Compañía concesionaria del servicio público español de telegrafía sin hilos», que á su vez fué reconstituida en Madrid en 24 de diciembre de 1910, con el nombre de «Compañía Nacional de Telegrafía sin hilos», que posee ahora la concesión. Según las condiciones de la concesión, la Compañía se obligaba á instalar 24 estaciones costeras, divididas en tres grupos: dos de primera clase, en Cádiz y en la isla de Tenerife, con un alcance eficaz mínimo de 1.600 kilómetros; cinco estaciones de segunda clase, con 400 kilómetros de alcance, en los cabos de Finisterre ó Villano, Tarifa, de Gata, de San Antonio ó la Nao é isla de Menorca, y 17 estaciones de tercera clase con 200 kilómetros de alcance en el cabo de Machichaco, en el Mayor ó el Quejo, en el de Peñas, en la Estaca de Vares, islas Cies, Málaga, cabo de Palos, Vinaróz ó los Alfaques, Barcelona, Cabo Creus ó de Bagur é islas de Mallorca, Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Gomera, Palma y Hierro.

Según la *Revista de Telegrafía sin Hilos*, del mes de febrero, además de la estación de Aranjuez, integran la red de la Compañía Nacional las de Vigo, Cádiz, Barcelona, Soller, Tenerife, Las Palmas y otra en Levante, cuya situación no está determinada en definitiva.

En cuanto á las estaciones militares, el cuadro siguiente da idea clara de las características de las permanentes que prestan servicio en la actualidad.

ESTACIONES	Iniciales de llamada.	Longitud de onda (onda normal subrayada).	Alcance normal.	Sistema radiotelegráfico.
Almería	C. A. L.	300-600-900-1200	300 kms.	Telefunken.
Barcelona	C. B. A.	600- <u>1000</u> -1500	1000 »	Telefunken (chispa sonora).
Carabanchel	C. M. A.	600-900- <u>1600</u> -2000-2500	750 y 2000 k.	Idem (id).
Centa	C. E. U.	600- <u>1200</u> -1500	750 kms.	Idem (id).
Larache	C. L. R.	600- <u>900</u> -1200	500 »	Idem (id).
Melilla	C. N. E.	300-600- <u>900</u> -1200	300 »	Idem (id).

Observaciones: 1.^a, los receptores empleados son auditivos en todas las estaciones, aunque algunas están dotadas de aparato escritor; 2.^a, los datos que figuran en el cuadro son los remitidos á la Oficina Internacional de Berna, para su aprobación, y por consiguiente, las iniciales de llamada de las estaciones, no tienen carácter de fijeza, sino que pueden variar, si lo considera necesario la Oficina Internacional, para evitar la confusión que resultaría con la adopción de iniciales idénticas para diferentes estaciones radiotelegráficas; 3.^a, los alcances que figuran en el cuadro son los garantizados, pero puede contarse en muchos casos con alcances muy superiores, así, por ejemplo, el vapor del Lloyd Norte, alemán, *Kaiserin Augusta Victoria*, durante el viaje de Bremerhaven á New York, 1.300 millas al Este del cabo Cod, ó sea unos 3.200 kilómetros de Madrid, percibió con gran intensidad radiotelegramas transmitidos por la estación de Carabanchel. En otras ocasiones se han cambiado telegramas entre esta estación y la de Nauen (Berlín) y la de Pola (Austria).

Copiamos á continuación algunas fechas relacionadas con el desarrollo de la radiotelegrafía militar:

6 de marzo de 1905.—Real orden aprobando la organización de la Escuela especial de telegrafía sin conductor, y el programa para la instrucción técnica del personal radiotelegráfico, en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones. A esta Escuela han asistido durante el curso pasado y asisten en la actualidad, una sección de marineros telegrafistas.

En 1.º de julio de 1808 inauguración de las estaciones radiotelegráficas militares de Almería y Melilla.

En 23 de abril de 1911, S. M. el Rey inauguró la estación de Carabanchel.

En 5 de julio de 1911, inauguración de la estación radiotelegráfica militar de Ceuta.

En 14 de julio de 1911, inauguración de la estación radiotelegráfica militar de Barcelona.

En 24 de noviembre de 1911, inauguración de la estación radiotelegráfica militar de Larache.

De los datos expuestos resulta, pues, que en España corresponde al Ejército la primacía en el empleo de este nuevo y admirable sistema de comunicaciones, habiendo cabido la honra al Cuerpo de Ingenieros de inaugurar la enseñanza de la radiotelegrafía y organizar la primera Escuela, que después de contar ocho años de existencia es todavía la única que existe en nuestra patria.

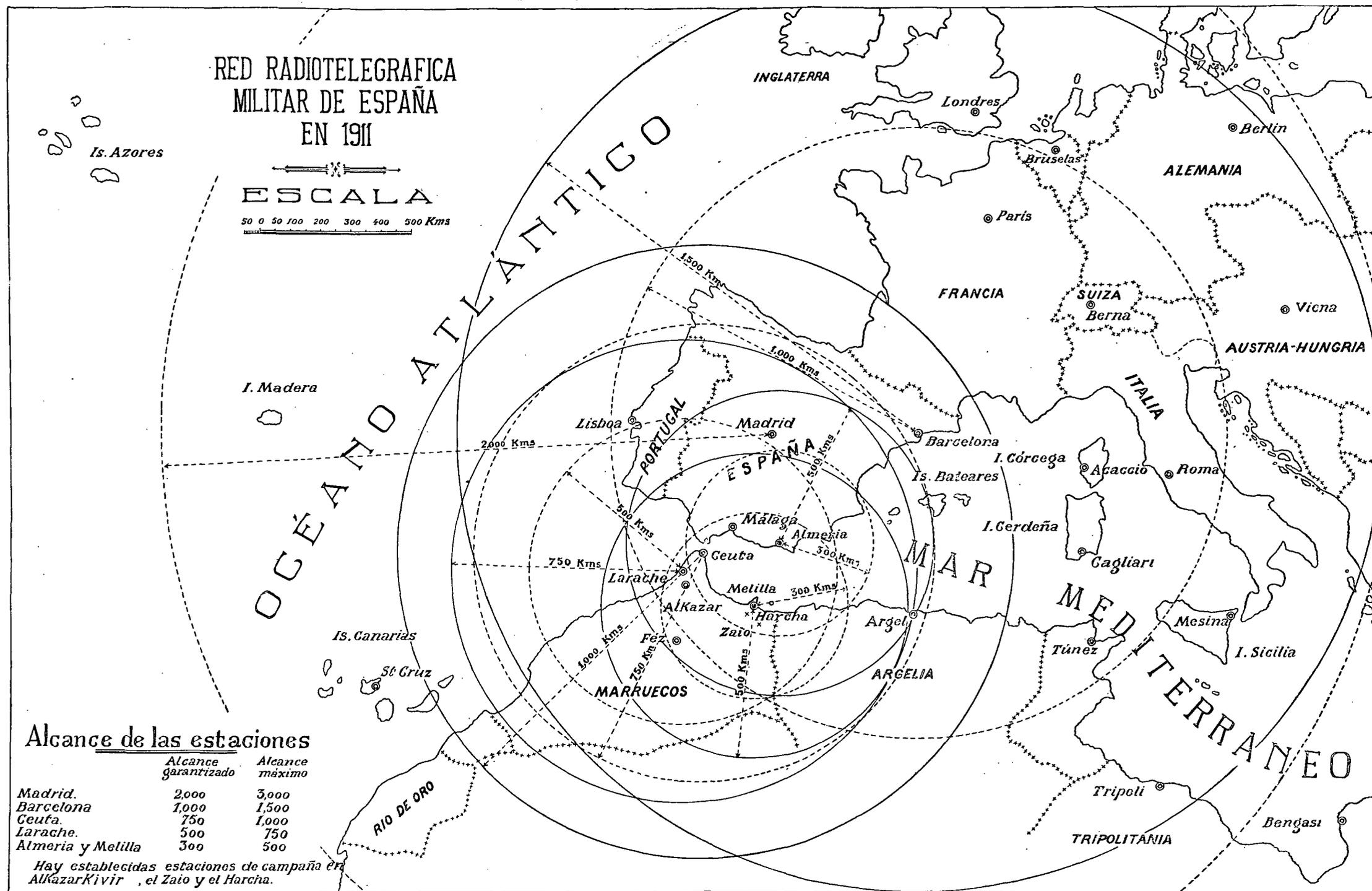
Como expresión del rendimiento de las estaciones radiotelegráficas que el Cuerpo de Ingenieros tiene á su cargo, puede verse el siguiente cuadro:

CENTRO ELECTROTÉCNICO Y DE COMUNICACIONES

RADIOTELEGRAFÍA

Servicio cursado por la red radiotelegráfica militar durante el año de 1911.

ESTACIONES	DESPACHOS TRANSMITIDOS						DESPACHOS RECIBIDOS						TOTAL DE DESPACHOS		OBSERVACIONES
	CIPRADOS		SIN CIPRAR		TOTAL		CIPRADOS		SIN CIPRAR		TOTAL		N.º de pачos...	N.º de pa-labras....	
	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....	N.º de des-pachos...	N.º de pa-labras....			
Madrid.....	10	936	900	33276	910	34212	722	22928	3560	119524	4282	142452	5192	176664	Desde el 24 de abril.
Barcelona.....	268	6506	336	3329	604	9835	24	1148	1167	42094	1191	43242	1795	53077	Desde el 4 de julio.
Almería.....	493	17723	149	4171	642	21894	393	11886	2640	94829	3033	106715	3675	128609	Todo el año.
Melilla.....	339	11627	974	39656	1363	51283	491	16693	1717	57597	2208	74290	3571	125573	Idem id.
Ceuta.....	239	25548	1833	54878	2122	80426	251	21612	1553	50576	1804	72188	3926	152614	Desde el mes de mayo.
Larache..... (Hasta el 24 de noviembre de campaña, después fija.)	190	16132	1204	42315	1394	58447	180	13515	1412	43233	1592	56748	2936	115195	Desde el mes de julio.
Alkazar.....	90	8858	663	20324	753	29682	84	6884	641	21873	725	28757	1478	58439	Idem id. id.
Tarragona..... (De campaña.)	>	>	12	350	12	350	>	>	538	26992	538	26992	550	27342	Hasta el 4 de julio que se levantó la estación que fué transportada á Africa.
Barcelona..... (De campaña.)	>	>	28	749	28	749	>	>	810	32426	810	32426	838	33175	Idem id. id. que fué transportada á Africa y sustituida por la fija que hoy existe.
<i>Totales.....</i>	<i>1729</i>	<i>87330</i>	<i>6099</i>	<i>199548</i>	<i>7323</i>	<i>286878</i>	<i>2145</i>	<i>94666</i>	<i>14038</i>	<i>489144</i>	<i>16183</i>	<i>583381</i>	<i>24011</i>	<i>870688</i>	



Época de inauguración de las Estaciones:

- 1.º Julio 1906.—Estaciones de Almeria y Melilla.
- 23 Abril 1911.—Estación Central de Carabanchel.
- 5 Julio 1911.—Estación de Ceuta.
- 14 Julio 1911.—Estación de Barcelona.
- 24 Novbre. 1911.—Estación de Larache, estación fija que substituyó á la de campaña, montada el 21 de Junio.



CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE SOBRE EL RIO NEGRO EN CEUTA

DECIDIDA la ocupación de posiciones que habían de extender la zona de influencia española, precisaba la construcción de un camino que, partiendo de Ceuta, pudiera prolongarse hasta Tetuán para establecer una cómoda comunicación entre estos puntos, sirviendo al pronto para facilitarla con dichas posiciones.

Estos trabajos fueron encomendados al primer Regimiento mixto de Ingenieros, y á la Compañía de ferrocarriles del mismo se confió la construcción de un puente de madera sobre el río Negro.

El mismo día que se recibió la orden se reconoció el valle del río y se vió que el sitio más á propósito para emplazarlo era un vado construído en la pasada guerra, y situado cerca de la desembocadura, cerrada casi todo el año por una barra de arena, que rompe el río en la época de las lluvias.

Agua arriba del vado y en una longitud de unos 2 kilómetros, están las aguas estancadas paralelamente á la costa, contenidas en su orilla izquierda por unas dunas, á través de las cuales se filtran hacia el mar y ocupando por la parte opuesta una gran extensión de terreno fangoso y bajo que aleja considerablemente la orilla derecha. Más allá cambia de dirección el río, que, al separarse de la costa, estrecha su cauce y aumenta su profundidad; esta circunstancia, que habría exigido escuadrías y longitudes que no tenía la madera de que se disponía, unida á la consideración del aumento de desarrollo del camino, que además habría atravesado terrenos de labor difíciles de expropiar, determinaron la elección del vado para su emplazamiento.

Ya no quedaba más que elegir el sistema de apoyos; y como la naturaleza del fondo excluía los pilotes, que en muchos sitios no se habrían podido hincar, hubo que desistir de su empleo, que además se oponía á la rapidez impuesta al tendido del puente; y se adoptó el sistema de caballetes, procurando conseguir, con las disposiciones que se indicarán, la solidez, duración, estabilidad y sencillez, que caracterizan á los puentes construídos sobre pilotaje.

Materiales empleados.

Se disponía para construir el puente, de madera escuadrada, de las dimensiones siguientes:

Tablones de $0,08 \times 0,20$ y de longitud variable entre 3 y 6 metros.
Alfagias de $0,05 \times 0,11$ y de longitud variable entre 3 y 6 —
Tabla machihembrada de $0,03 \times 0,11$ y de longitud variable entre 2 y 6 metros.

Estos habían de ser los elementos principales, pero además se podían emplear todos los de que disponía La Maestranza de Ingenieros de la plaza, y así se aprovecharon, aparte de los pernos y clavazón necesarios, unas vigas de hierro de 0,20 de altura de alma, que se utilizaron como cumbreras, ya que la madera de que se disponía y las condiciones de resistencia que se impusieron para el puente, no permitían construir con facilidad el caballete, como se verá por el cálculo de cada una de sus partes.

Descripción y cálculo de los elementos del puente.

La condición principal que había de satisfacer el puente era que tuviera anchura y resistencia suficientes para permitir el paso de un camión automóvil, que, cargado, pudiera pesar hasta 8 toneladas.

ANCHURA.—Según esto, la anchura debía ser, por lo menos, de 3 metros, y se fijó en 4 para poder colocar paseos laterales de 0,50 metros, que no sólo servirían para permitir el paso simultáneo de peatones y del camión, sino que por estar más elevados que la parte central del piso, le obligarían á marchar precisamente sobre una parte convenientemente reforzada, como se verá al tratar de la distribución de las viguetas.

LONGITUD DE LOS TRAMOS.—Al tratar de fijar la longitud de los tramos se pensó en que fuera la mayor posible para disminuir el número de apoyos, y como los camiones tienen dos ejes separados á 4 metros, se tomó esta distancia como límite de longitud, y de ese modo, pudiendo descansar solo un eje en cada tramo, quedaba reducida la carga máxima en cada uno á 4 toneladas.

CABALLETE.—Había que adoptar un tipo que, á la vez que tuviera la resistencia y estabilidad necesarias, fuera fácil de construir y lo más ligero posible para facilitar su traslado y colocación.

Fijado el eje del puente y practicado un sondeo en su dirección, tomando las profundidades cada 4 metros, se vió que la máxima era de

1,90 metros; y como el camino en las inmediaciones era horizontal y estaba 1,50 metros sobre el nivel del agua, conservando esta misma altura para el tablero, el caballete más alto resultaría de 3,40 metros.

CUMBRERA.—Para hacer con más rapidez el cálculo de la cumbrera se hicieron dos hipótesis de repartición de cargas; ó se suponía que las 4 toneladas estaban repartidas uniformemente, ó que, repartiéndose entre las dos ruedas del eje del camión, cargaban cada 2 toneladas en puntos equidistantes de los apoyos. Para este caso particular, los dos momentos de flexión resultan iguales:

Cuatro toneladas, repartidas uniformemente en 4 metros, dan un

$$M = \frac{1}{8} p l^2 = \frac{1000 \times 4^2}{8} = 2000 \text{ kilográmetros.}$$

Cada 2 toneladas, á 1 metro del apoyo, $M = 2000 \times 1 = 2000$ kilográmetros.

Ahora bien; la mayor escuadría de la madera disponible era de 0,08 por 0,20 metros.

Su momento resistente es

$$\frac{a b^2}{6} = \frac{0,08 \times 0,20^2}{6} = 0,000533^3.$$

El coeficiente de trabajo en estas condiciones habría sido

$$R = \frac{0,000533}{2000} = 3752345 \text{ kilogramos por metro cuadrado,}$$

ó sea 375 kilogramos por centímetro cuadrado; es decir, que habrían sido necesarias siete viguetas yustapuestas. Esta solución había que desecharla, no sólo por la cantidad de madera que requería, sino por las dificultades que habrían resultado, tanto para construir la cumbrera en condiciones de que realmente se distribuyera la presión entre todas las vigas para que trabajaran por igual, como para constituir el caballete. Habría podido resolverse el problema poniendo á los caballetes más de dos pies ó colocando sopandas y tornapuntas, pero esto habría complicado los caballetes; que no habrían podido construirse con la rapidez que exigían las circunstancias. Ante estas dificultades, se pensó en que fueran de

hierro, y se resolvió el problema con unas viguetas que tenía la Maestranza del perfil número 20 de Altos Hornos, que pueden resistir, trabajando á 10 kilogramos por milímetro cuadrado, 4280 kilogramos; y aunque es cierto que el peso del tramo es mayor que 280 kilogramos, también lo es que la carga de 4 toneladas es excepcional. Esta vigueta de hierro se consideró de suficiente resistencia y permitió simplificar el caballete, al que se dió la forma indicada en las figuras 1, 2 y 3.

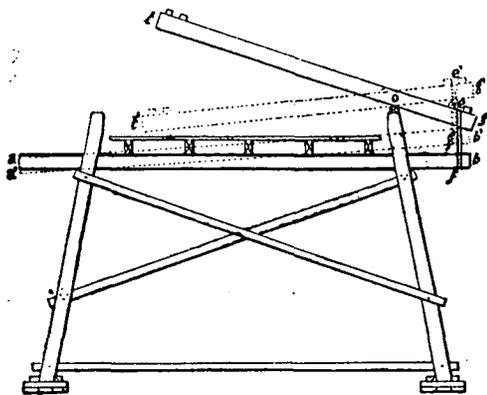


Fig. 1.

Pres.— Aplicada la fórmula del Hodgkinson, y aun suponiendo el pino flojo, cada tablón puede resistir, sin temor á la flexión lateral, un peso de $P = 16000 \frac{a b^3}{l^3}$ kilogramos, representando a , b y l en centímetros, respectivamente, los lados mayor, menor y la longitud.

Los pies más largos, que, como es natural, son los que están en peores condiciones, tienen una altura, según se ha dicho, de 3,40 metros, que, descontando 0,16 de altura de la zapata, queda reducida á 3,24 metros, que se convierte con la inclinación de

$$\frac{1}{5} \text{ en } \frac{3,24}{0,97} = 3,34 \text{ metros.}$$

Según la fórmula citada, podrá resistir un peso de

$$P = 16000 \frac{20 \times 8^3}{334^3} = \frac{2560000 \times 64}{111566} = 1468 \text{ kilogramos,}$$

de modo que entre los dos tablones que forman cada pie, pueden resistir 2936 kilogramos, estando, por tanto, en muy buenas condiciones de trabajo; y como para la uniformidad del puente y facilidad de construcción se hacen todos los pies con maderas de la misma escuadría, resulta un exceso de resistencia mucho mayor al disminuir la altura de los pies. Las cumbreras apoyan en éstos por intermedio de unos tacos encepados entre

los tablonces que forman aquéllos y sujetos por tres pernos redondos de 0,015 metros de diámetro, que también resisten con exceso al esfuerzo cortante á que están sometidos. En efecto, cada perno tiene una sección de 176 milímetros cuadrados que, á razón de 8 kilogramos por milímetro, podrían resistir $2 \times 8 \times 176 = 2816$, y entre los tres, 8448 kilogs.

Los tacos en que apoyan las cumbreras tienen 0,20 de altura, y los taladros que atraviesan los pernos están dispuestos de modo que hay dos en un plano horizontal paralelo al de asiento de la cumbrera y á 0,10 metros de distancia, y el tercero 0,05 por debajo de éstos. Las secciones resistentes al desgarramiento, á que están expuestas, son seis: de ellas, cuatro de $0,10 \times 0,08 = 0,008$ metros cuadrados, y dos de $0,08 \times 0,15 = 0,012$, que, á razón de 60 kilogramos por centímetro cuadrado, podrían resistir en buenas condiciones una presión

$$\begin{aligned}
 P &= (4 \times 8 + 2 \times \\
 &\times 120) \times 60 = \\
 &= (320 + 240) \times \\
 &\times 60 = 560 \times \\
 &\times 60 = 33600 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

Dan un exceso de resistencia

los tres pernos; pero debe tenerse en cuenta que el papel principal que desempeñan es unir los tablonces que forman el pie y prevenirse contra un mal asiento de la zapata, muy probable por la naturaleza pedregosa del

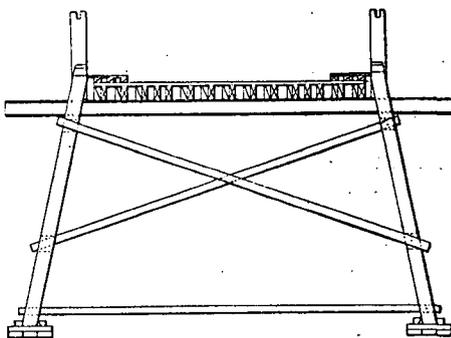


Fig. 2.

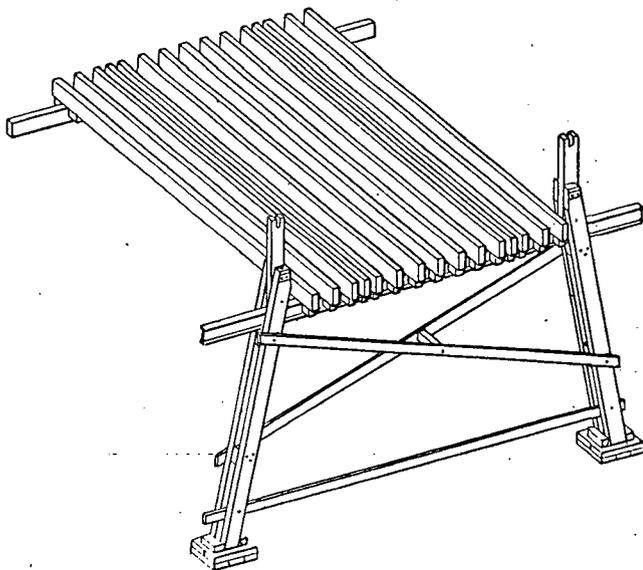


Fig. 3.

fondo, á pesar de las precauciones que se tomaron para evitarlo. Otros tres pernos de la misma sección atraviesan otro taco que sirve para mantener la separación entre los tablones y está colocado á altura conveniente para que atraviesen á la vez los extremos inferiores de las aspas de la cruz de San Andrés, que arriostrian los pies. Las aspas de todos los caballetes quedan al mismo nivel sobre el agua. Este arriostramiento se ha considerado suficiente para todos los pies que no penetran 1 metro bajo el agua; en los que penetran más de 1 metro se han unido los extremos inferiores por otra pieza de $0,05 \times 0,10$ de escuadria, que queda horizontal por encima de las zapatas.

ZAPATAS.—La naturaleza del fondo hacía necesario el empleo de zapatas para repartir la presión sobre la arena ó para evitar malos asientos ó penetraciones de los pies, que, produciéndose al paso de cargas, hubieran podido variar la horizontalidad del tablero ó destruir el puente. Se

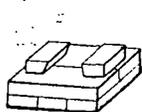


Fig. 4.

adoptó el tipo indicado en la figura 4, formado por dos trozos de tablón de 0,60 de longitud colocados al tope y clavados á otros tres trozos de 0,40. Cada zapata tiene así 2400 centímetros cuadrados, suficiente para que no sean de temer movimientos de los pies aunque descansen sobre arena, que ofrece una resistencia á la penetración superior á 1 kilogramo por centímetro cuadrado. La unión de las zapatas á los pies se hace en la forma indicada en las figuras 1, 2 y 3; y consiste, en clavar un taco por la parte interior de éstos, que, al terminar así en forma de cola de milano, no pueden salirse una vez metidos en la caja que forman los otros dos tacos, clavados en las zapatas.

Antes de colocar cada caballete se hacía un sondeo minucioso en el emplazamiento de cada zapata, que permitía dar á los pies los cortes necesarios para que, sin perder el contacto con aquéllas, sentasen perfectamente en el fondo.

TABLERO.—VIGUERÍA DE PISO.—El tablón de $0,08 \times 0,20$ tiene un momento resistente $\frac{1}{v} = \frac{ab^2}{6} = \frac{0,08 \times 0,20^2}{6} = 0,000533$ metros cúbicos, y puede soportar en su punto medio, para una distancia de 4 metros entre apoyos y trabajando á razón de 60 kilogramos por centímetro cuadrado, un peso $P = R \frac{ab^2}{6} \times \frac{n}{l} = 600000 \times \frac{0,08 \times 0,20^2}{6} \times \frac{4}{4} = 10^5 \times 0,0032 = 320$ kilogramos.

Ahora bien; si el tablero fuera suficientemente rígido para poder suponer que una carga cualquiera se repartiría uniformemente en toda su anchura, habrían podido deducirse los momentos de flexión correspon-

dientes á cada viga, fijando con anterioridad el número de ellas y su colocación, y variar uno y otra hasta conseguir que trabajasen en buenas condiciones; pero, á parte de lo prolijo de estos cálculos, el tablero que había de estar formado de medios tablones de $0,05 \times 0,11$ dejaba mucho que desear respecto á rigidez, ya que por su poca sección ha de flexarse antes de transmitir á todas las vigas las presiones recibidas por las ruedas de los vehículos. Por esta razón y atendiendo principalmente á la batalla de los camiones automóviles, se ha hecho la distribución de las viguetas en la forma que indica la figura 2, después de determinar el número de ellas, dividiendo 4.800 kilogramos (peso aproximado del tramo con la sobrecarga máxima) por 320 (número de kilogramos que puede soportar una de ellas).

Con esta distribución de viguetas y obligados los autos á marchar por el centro, porque la elevación de los andenes impide las desviaciones, cada llanta va siempre por encima de tres viguetas, que es el mayor número de ellas que ha sido posible colocar debajo, puesto que hay que dejar entre las cabezas, por lo menos, el espacio que han de ocupar las de los tramos inmediatos. Así, cada tres viguetas resisten en buenas condiciones 960 kilogramos, que, como se ve, es menos de lo que sobre ellas puede cargar; pero la disposición de las 15 que forman el tramo, número necesario en el supuesto de distribución uniforme de las cargas, se ha creído suficiente, aun siendo desigual el trabajo á que pueden estar sometidas. Las pruebas efectuadas han sido satisfactorias, ya que la flecha producida por el paso del auto cargado no ha sido más que de 0,013 metros.

Organización y marcha del trabajo.

Recibida la orden para construir el puente el día 26 de mayo, elegido el emplazamiento y estudiado á grandes rasgos el sistema, en la madrugada del 27 se embarcó la compañía con un cargamento de madera para poder dar principio al trabajo, que había de efectuarse con gran rapidez.

Desembarcada la fuerza y el material, se formó una sección compuesta de 14 carpinteros y 6 peones ayudantes, que se dedicó durante el día á aparcar el material, levantar dos tiendas y construir un pequeño blockaus enterrado, para seguridad de la guardia que había de custodiar el material, colocado en la playa, en la inmediación del sitio elegido para emplazar el puente, y á unos 300 metros del cerro donde había de acampar la compañía. El resto de la fuerza levantó durante el día 11 tiendas, y construyó una trinchera con parapeto de piedras, que rodeaba el campamento para su defensa.

Al día siguiente, dividida la compañía en la misma forma, el núcleo más numeroso se dedicó á hacer un camino desde la playa al campamento, y en los días sucesivos se agregó á las compañías 1.^a y 2.^a del Regimiento que acamparon con la de Ferrocarriles el día 29, y habían de construir el camino hasta el río Smir.

La sección encargada del puente se dividió en grupos para formar talleres especiales que se dedicaban á hacer pies de caballetes, á armarlos sobre una montea, que se hizo en la playa, á hacer zapatas, á preparar viguetas y á otras cosas, á medida que las necesidades lo imponían.

Con los seis individuos, que no eran carpinteros, se procedió, al empezar el trabajo el segundo día, á situar el eje, á hacer en su dirección un sondeo, que permitió sacar el perfil indicado en la figura 5 y á colocar el cuerpo muerto en la orilla izquierda; este es un tablón puesto de canto, enterrado en la arena, puesto horizontal á la altura conveniente, normal al eje del puente y sujeto al terreno por dos series de grandes piquetes clavados á mazo hasta el rechazo y apoyados contra sus caras.

Después, se colocó en seco el primer caballete, y sobre ambos apoyos siete viguetas, que engarraban en ellos por medio de unos tacos clavados, y á los que se colocaron las escuadras de hierro indicadas en la figura 6.

De este modo se continuó, mientras la profundidad del río permitió la colocación de caballetes sin tener que desnudarse más que media pierna; pero previendo las dificultades que habría que vencer al avanzar el tendido, se alquilaron con suficiente anticipación dos botes con los que se construyó una compuerta que auxilió y simplificó los trabajos. Se unió por medio de una polea, á un fiador que atravesaba el río, y deslizándose por él se movía á lo largo del eje del puente; se sujetaron en proa dos amarras, que se atirantaban desde la orilla, y con éstas y dos viguetas que desde la cabeza del puente se engarraban en ella, se conseguía colocarla alineada en el punto conveniente; de este modo podían tomarse con exactitud las profundidades en los emplazamientos de los pies del caballete á colocar,

y se ponía éste ayudándose de dos palancas maniobradas desde la compuerta. Esta operación, la más delicada y penosa de todo el tendido, se llevó á cabo sucesivamente sin haber tenido que lamentar el más peque-



Fig. 5.

ño accidente, á pesar de las dificultades que ofrecía la maniobra, por lo pesados que resultaban los caballetes, sobre todo después de colocarles las cumbreras y zapatas en la cabeza del trabajo.

Por no hacer pesada la descripción, es preferible no descender á ciertos detalles; pero conviene consignar que la marcha de la operación era parecida en conjunto á la que se sigue con el tren de puentes reglamentario, variando algo, por lo que se refiere á la colocación de la cumbrera y zapatas é invariabilidad de la longitud de los pies. Se transportaba el caballete sobre el tablero del último tramo: allí se colocaba la cumbrera y las zapatas, y atracada la compuerta se trasladaba el caballete acostado hasta que descansaba la cumbrera en las garras de dos palancas que se maniobraban desde la compuerta; empujando entonces con dos viguetas engarradas en los extremos de la cumbrera, hasta que las zapatas salían del tramo, se hacía girar el caballete para ponerlo vertical, y se hacía descender hasta descansar en el fondo, cuando quedaba su eje perfectamente alineado con el del puente, y engarradas también, en la última cumbrera colocada, las dos viguetas que habían servido para desatracar la compuerta. Así quedaba el caballete á distancia de tramo, alineado y con la cumbrera casi horizontal; puesto que los sondeos hechos permitía cortar los pies de modo que tuvieran la altura justa y las inclinaciones necesarias para el perfecto asiento de las zapatas. Colocado el caballete y las dos viguetas extremas, sobre ellas resbalaban las cinco centrales, se engarraban, para lo que ayudaban los peones de la compuerta, y colocadas las viguetas se cubría el tramo. La figura 7 representa la maniobra para colocar el caballete.

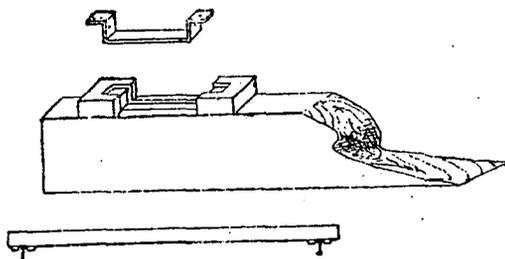


Fig. 6.

Se comprobaba después la horizontalidad de la cumbrera, y las diferencias que se encontraban (y que no fueron mayores de 0,10 m.) se corregían levantando el extremo que había quedado más bajo, por medio de una palanca, como indica la figura 1, y colocando un taco sobre el apoyo del pie; con lo que al descender la cumbrera quedaba horizontal.

Procediendo de este modo, á los ocho días de empezar, se pudo dar paso por el puente, aunque realmente no estaba terminado. Posteriormente, y sin interrumpir la circulación, se reforzaron los tramos dejando 15 viguetas en cada uno; se clavó el tablero, se hicieron los paseos

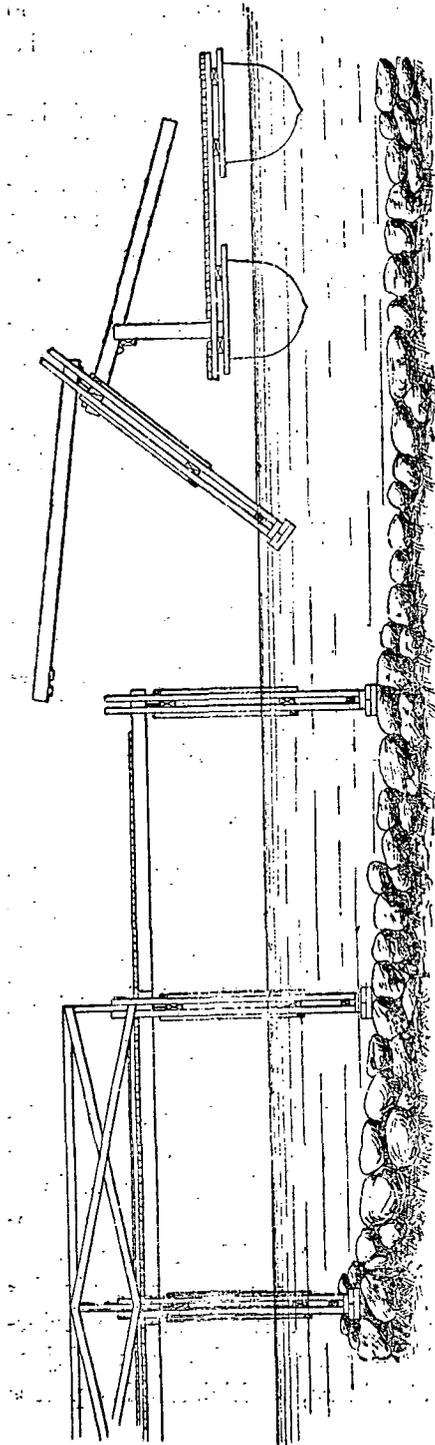


Fig. 7.

laterales, que como ya se ha dicho tienen por misión principal marcar las carriladas á los camiones; y se colocó el guardalados.

La naturaleza del fondo en que descansan las zapatas, y la proximidad del puente á la desembocadura del río, hacían temer posibles y aun probables socavaciones en la época de lluvias. Para evitarlas, ya que tan funestas pudieran ser al puente, se han rodeado las zapatas con sacos llenos de mezcla hidráulica en seco, que al fraguar, después de haber sido cuidadosamente colocados por peones que buceaban, y rellenos con la misma mezcla los huecos que dejaban, se han formado unos bloques que protegen los pies, poniéndolos al abrigo de todo descarnamiento inmediato á la zapata. Pero como con estos bloques que disminuyen la sección del río, son de temer aumentos de velocidad en las venas líquidas que pasen entre ellos y que podrían producir arrastre de arena y tal vez movimientos de las piedras que forman el antiguo vado, que podrían ser también perjudiciales á la estabilidad del puente, se pensó en formar un zampeado, que para que resultase más económico y rápido de construir, se ha hecho con dos filas de sacos llenos también de mezcla hidráulica, colocados

á mano como los que rodean las zapatas, y á lo largo de dos secciones transversales del río, á 1,50 m. agua arriba y agua abajo de las mencionadas zapatas. Se pensó en rellenar de arena el espacio comprendido entre las filas de sacos y empezó á hacerse por la orilla izquierda, con la que se quitó de debajo del primer tramo, para aumentar la sección del puente y compensar así la que se le restaba por el zampeado. Al quitar la arena de este primer tramo, quedó casi al descubierto y en malas condiciones el cuerpo muerto, y hubo necesidad de construir un estribo que se hizo de hormigón. Durante su construcción, que duró tres días, se apeó el primer tramo para no interrumpir la circulación, que era entonces más activa y necesaria para transportar piedra que se llevaba de la orilla derecha á la izquierda para el afirmado de la carretera.

Como detalle de construcción se puede citar que entre las cabezas de las viguetas y para rellenar los huecos que quedaban entre ellas, se colocaron trozos de tablón, que se clavaron á ellas, con lo que se consigue darlas mayor estabilidad, evitar su alabeo y arriostarlas trasversalmente.

Cuando se empezó á construir el puente estaba cerrada la barra, que sólo abre la corriente en la época de las lluvias; pasada ésta, el primer Levante vuelve á cerrarla, y así continúa el resto del año.

Si se hubiera roto á tiempo abriendo una zanja, se habría facilitado la colocación de los caballetes, por lo que habría descendido el nivel del río, que subía y bajaba con la marea; pero manteniéndose siempre 0,65 metros más alto que el del mar, desnivel necesario al régimen de desagüe por filtración á través de la barra. No se abrió, sin embargo, porque se hubiera interrumpido la única comunicacion que entonces había entre las dos orillas, y se habría distraído personal, que era muy necesario en otros trabajos que se consideraban más importante.

Al ocurrir los primeros casos de fiebres se rompió la barra, tratando de evitar así el efecto pernicioso del estancamiento de sus aguas.

Para ello, se abrió una zanja de un metro de anchura, y en veinticuatro horas se vació el embalse, bajando un metro el nivel del río en el puente. La fuerza de la corriente ensanchó la zanja que llegó á tener 20 metros, pudiéndose afirmar, á juzgar por la extensión de terreno que quedó al descubierto, que vaciaron en el mar unos 270.000 metros cúbicos.

Desgraciadamente esta medida no atajó el mal, del que fueron víctimas nuestras tropas en forma que han sido muy pocos los que se han librado de ellas. Terminados aquellos trabajos la Compañía de Ferrocarriles tenía más de la mitad de la fuerza enferma, y no fué la compañía más castigada.

El nuevo nivel de las aguas, que, aunque influido por las mareas no llegaba á la altura que había tenido antes de la rotura, facilitó la coloca-

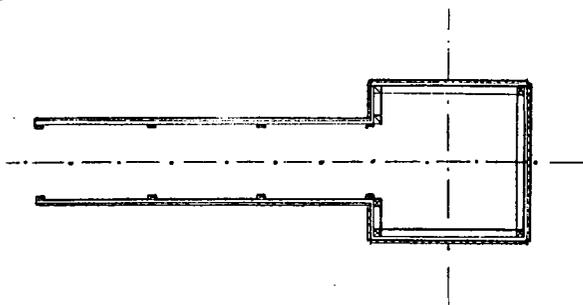


Fig. 8.—Plano.

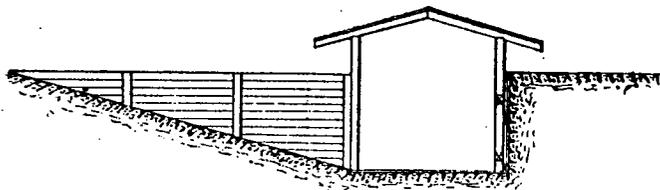


Fig. 10.—Corte longitudinal.

ción de los sacos que forman el zampeado; pero tan pronto como sopló el Levante volvió á cerrarse la barra, siendo necesario romperla cada vez que sopla ese viento.

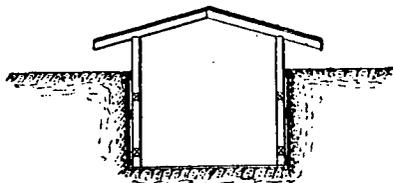


Fig. 9.—Corte transversal.

De algunos detalles de que no se ha hecho mención, dan cuenta las figuras. Las 8, 9 y 10, son planta y secciones del blockaus construido para defensa del personal encargado de la custodia del material aparcado

en la playa. Lo hicieron dos carpinteros y dos peones, y quedó sin cubrir el día del desembarco, y terminado el día siguiente. Situado en la parte más alta de la playa, é inmediato al puente, y cubierto con ramaje del que había en sus inmediaciones, no se descubre, aun á corta distancia, y desde él se batían la playa, la costa, que se ve en una extensión de

más de dos kilómetros antes y después de la desembocadura del río, el puente, que queda enfilado, y la carretera.

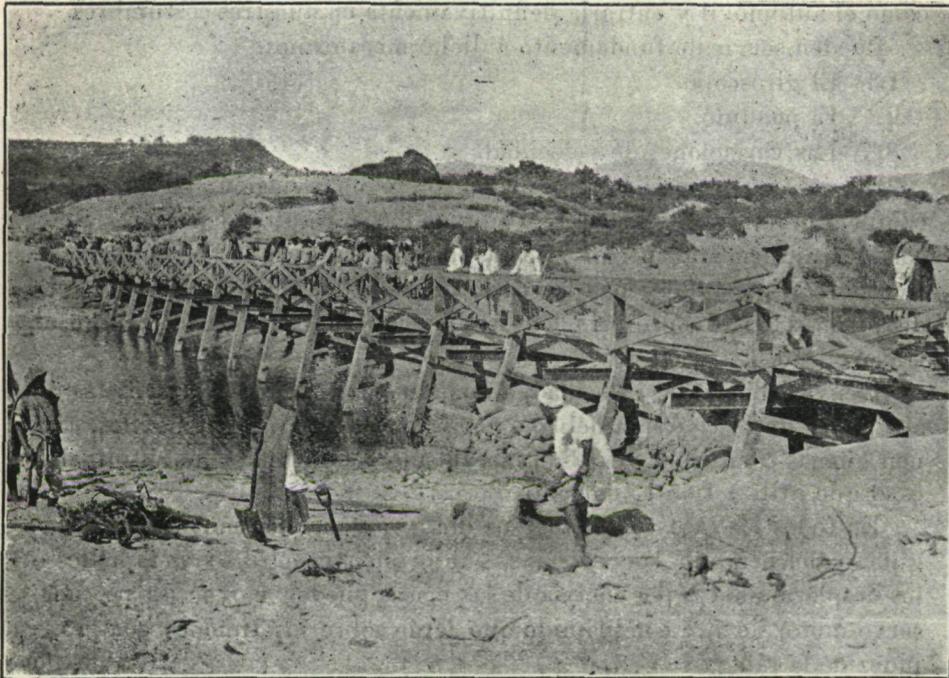


Fig. 11.

El día 5 de julio recibió la Compañía de Ferrocarriles la orden de regresar á Ceuta, por haber terminado su trabajo.

JOSÉ ESTEVAN.

DE AEROPLANOS

EL ESTABILIZADOR « DOUTRE »

EL aviador tiene en el aire los elementos necesarios para no perder el equilibrio. Maniobrando oportunamente los timones de dirección y profundidad podría volar con vientos huracanados.

En la oportunidad estriba precisamente toda la dificultad. Los golpes de viento son muy rápidos y el hombre acude tarde á la palanca de maniobra.

El problema se reduce, pues, á encontrar un mecanismo automático que mueva los timones con la celeridad necesaria.

Así se convertiría la aviación en un medio de transporte tan seguro como el automóvil y entraría definitivamente en nuestras costumbres.

Pueden servir de fundamento á dicho mecanismo:

- 1.º El giróscopo.
- 2.º El péndulo.
- 3.º Las variaciones de velocidad.

El giróscopo es pesado, propiedad grave en aviación; sus ventajas compensan sus inconvenientes, y aunque daría resultado para restablecer el equilibrio transversal, está casi abandonado por los inventores.

Sobre el péndulo actúan las variaciones de velocidad por la inercia de su masa en el equilibrio longitudinal; pero funcionaría bien en el transversal.

Las variaciones de velocidad, actuando por presión de los filetes de aire sobre un disco ó una hélice ó por la inercia de masas móviles, tienen buenas condiciones para un mecanismo estabilizador longitudinal y es el que utiliza Dautre en su aparato.

En todos los casos, los esfuerzos del giróscopo, los movimientos angulares del péndulo, las variaciones de presión en el disco ó la hélice ó los desplazamientos por inercia de las masas pueden mover un pequeño servo-motor de aire comprimido que actúe sobre los timones con la rapidez de la ráfaga.

En el estabilizador automático longitudinal de Dautre, las variaciones de velocidad actúan por presión del aire sobre una pequeña superficie plana rectangular y por inercia sobre unas masas de hierro móviles. Ambas acciones se suman ó restan, según los casos, en un solo servomotor de aire comprimido producido por una pequeña bomba ligada al motor ó un pequeño depósito para cuando éste se para, que actúa sobre los timones de profundidad.

Una vista del aparato Dautre, montado sobre un biplano *Maurice Farman* bajo el *capot* que defiende al aviador del viento, es la figura 1.

En la figura 2 se le ve desprovisto de su caja exterior de aluminio: *MM*, son las masas de hierro que mueve la inercia; *RR*, los resortes que las restablecen á su posición normal, después de la aceleración de velocidad, é impiden sus desplazamientos por la gravedad, y *R'R'*, los resortes que vuelven la superficie rectangular *P* á su posición ordinaria cuando ha cesado el aumento de presión provocado por el desequilibrio del aeroplano.

El cilindro *K* es el servo-motor de aire comprimido. Dentro de él hay un émbolo que se mueve en uno ú otro sentido, según la resultante

de los movimientos del plano P y masas MM , en relación directa con las posiciones del aeroplano.

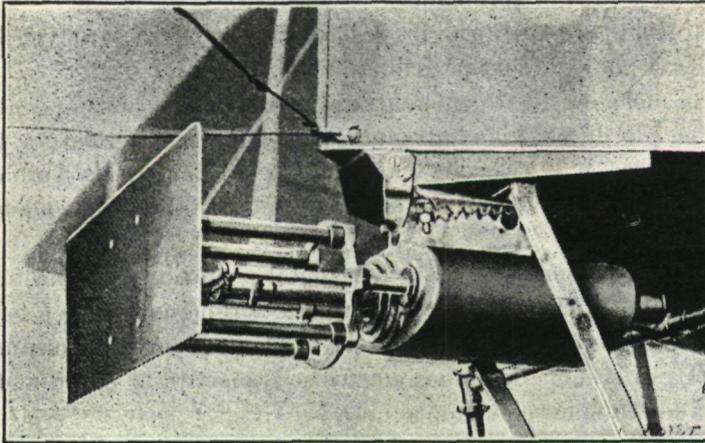


Fig. 1.

Antes de explicar la marcha del aparato recordaremos lo que en líneas generales ocurre á un aeroplano en marcha.

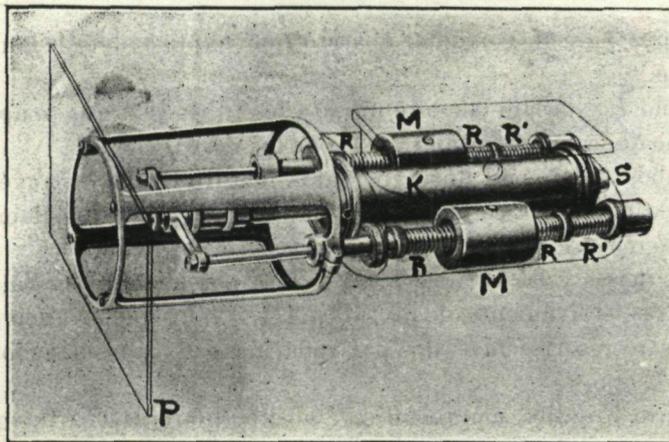


Fig. 2.

Supongamos primero la atmósfera en calma y horizontal la trayectoria y después que una ráfaga inclina el aeroplano hacia adelante. En ese momento la trayectoria se hace descendente y la gravedad acelera la

marcha del aparato, resultando un aumento de presión en el plano P que retrocede venciendo los resortes $R' R'$ y un retroceso de las masas $M M$.

Ambos efectos se suman en el servo-motor. Mueve éste el timón de profundidad y sube el aeroplano.

Restablecido el equilibrio, los resortes $R R$ y $R' R'$ vuelven las masas $M M$ y el plano P á su posición normal.

Si una racha de viento encuentra al aeroplano en sentido contrario á su marcha, pierde velocidad absoluta; pero aumenta la relativa y aquél sube. Las masas $M M$ avanzan y aumenta la presión en P . Ambos efectos se restan en el servo motor que maniobra los timones haciendo bajar el aeroplano.

De análoga manera un viento horizontal posterior aumenta su velocidad absoluta y disminuye la relativa. El aeroplano tiende á bajar. La inercia retrasa las masas $M M$ y avanza el plano P por la disminución de presión. La diferencia de ambos efectos se transmite al servo-motor que maniobra los timones elevando aquél.

Si por cualquier causa, una falsa maniobra, por ejemplo, el aeroplano tiende á subir, su velocidad absoluta disminuye, las masas $M M$ y el plano P avanzan, integrando ambas acciones el servo-motor, que maniobra los timones obligándole á descender.

Igual fenómeno se verificaría si en pleno vuelo se parara el motor: El aeroplano descendería en vuelo planeado con velocidad menor á la de marcha.

La figura 3 es un corte del aparato que explica detalladamente su disposición.

El plano P está rígidamente unido á los tubos $A A$ que se apoyan en en el fondo de la caja de aluminio h' por los resortes $R' R'$.

Los tubos $A A$ tienen unas aberturas longitudinales á través de las cuales las varillas $E E$ se unen á las masas $M M$, á las que llama el inventor *acelerómetro*, como denomina *anemómetro* al plano P .

Dichas masas y las varillas $E E$ pueden, por lo tanto, resbalar fuera y dentro, respectivamente, de los tubos $A A$, con los que se unen aquéllas por los cuatro resortes $R R$ (dos por cada masa M) y los sunchos que se ven en el dibujo.

La figura 3 indica claramente el efecto diferencial ó integral que *anemómetro* y *acelerómetro* producen en la varilla T del servo-motor $B H I B$.

El aire comprimido entra en D y por las canales N y O penetra en las cámaras H ó I y empuja el émbolo en uno ú otro sentido, según que las válvulas K y L accionadas por el vástago T , tapen uno ú otro canal.

Los movimientos del émbolo *B* se transmiten á los timones de profundidad por el vástago *BS*.

Los orificios *SS* dan salida al aire comprimido que ha trabajado cuando las masas *MM* y el plano *P* vuelven á su posición normal.

Los resortes *RR* y *R'R'* tienen fuerza suficiente para que la gravedad no pueda mover las masas *MM* y el plano *P*.

El estabilizador Doutré no impide al piloto su libertad de maniobra; pues un pequeño esfuerzo suyo contraría la acción de aquél.

Esa pequeña resistencia le advierte del peligro de la maniobra que pretende ejecutar.

Este aparato ha sido instalado en biplanos *Maurice* y *Henri Far-*

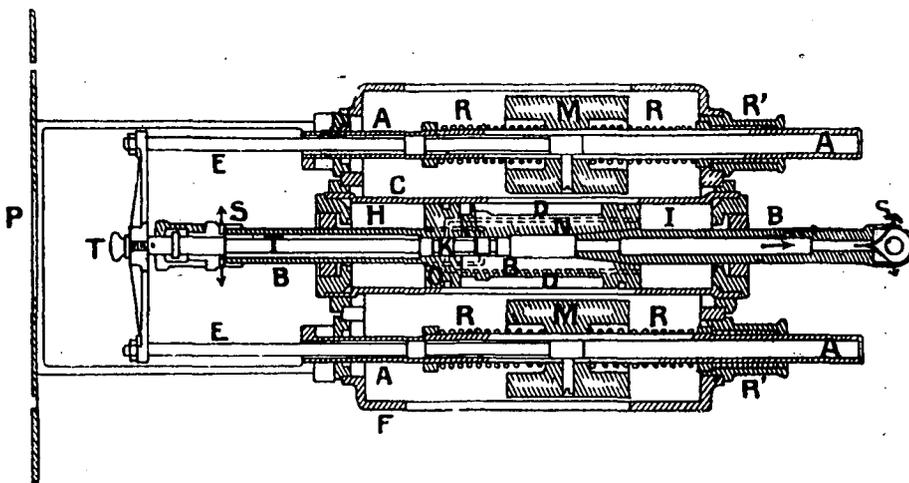


Fig. 3.

man. Con él se han realizado, sin contratiempo alguno, más de 500 vuelos con vientos hasta de 12 metros y fuertes remolinos. Ha sido ensayado y aceptado por el ejército francés.

Nuestro Coronel Vives lo ha estudiado prácticamente y la Comisión de Experiencias ha adquirido un *Farman* provisto de estabilizador para ensayarlo en CuatroVientos.

Se ha comprobado en Francia que el estabilizador Doutré funciona siempre con más celeridad que el aviador, y en algunos casos cuando éste no hubiera maniobrado.

Los golpes de timón que produce son muy rápidos, irregulares y á veces muy violentos.

El estabilizador ha de arreglarse al peso que se quiere elevar y la ve-

locidad que se ha de adquirir; pero la maniobra es sencilla y se hace en algunos minutos.

Con el Doutre se puede tomar tierra de dos maneras:

- 1.º Reduciendo la admisión de gas.
- 2.º Parando el motor.

En ambos casos la maniobra es completamente automática y el descenso muy suave.

El aparato que nos ocupa es el primer paso dado en el camino de la estabilidad automática, en la que funda tanta gente sus mayores esperanzas, porque contribuirá á vulgarizar la aviación, hoy algo detenida.

El Doutre es el primer aparato. Otros vendrán después más completos y más perfectos.

Alguno de nuestros oficiales de ingenieros aviadores, cuyo nombre no podemos revelar, tiene también proyectado un estabilizador.

Celebraremos que los éxitos del Doutre le animen y podamos ver bajo la protección oficial los ensayos del segundo.

Y, sobre todo, que éstos se realicen con la calma y la paciencia *sajona*, verdadera causa de su fecundidad técnica; porque la invención en nuestra carrera marcha siempre sobre lo ignorado, y sólo se llega al fin después de muchas pruebas y muchas correcciones, y... mucha paciencia, sin desalientos estériles.

Luego vendrán los sabios con sus *ecuaciones*.

B. CABAÑAS.

NECROLOGÍA



El Capitán de Ingenieros D. Antonio Gordejuela y Causilla.

Habiendo escrito el Coronel del Cuerpo D. Pedro Vives, la noticia que sigue á continuación, relatando los principales servicios prestados en su breve carrera por el Capitán Gordejuela, límitase la Redacción del MEMORIAL á completar dicho trabajo con los datos siguientes:

Ingresó Gordejuela en nuestra Academia en el año 1895, con poco más de quince años, obteniendo reglamentariamente el empleo de segundo Teniente alumno en 1879, y el de primero en el Cuerpo en 1899, formando parte de la promoción 79. Destinado, á la conclusión de la carrera, al 4.º Regimiento de Zapadores Minadores, prestó servicios después en la Comandancia de Ingenieros del Ferrol, y en el 2.º y 3.º Regimiento, hasta su destino á las tropas de Aerostación, en las cuales perma-

neció el resto de su carrera, llevando á cabo los servicios que se detallan en lo que sigue.

* * *

El día 27 de enero último falleció en Guadalajara el Capitán de Ingenieros don Antonio Gordejuela y Causilla, que durante más de diez años ha pertenecido á nuestro servicio de aerostación militar, habiendo alcanzado justo renombre. Sus trabajos durante este tiempo han tenido una influencia tan grande en el desenvolvimiento de la aerostación en España, que considero será sumamente interesante tratar de hacer un resumen de ellos que permita apreciar lo mucho que debemos á su labor, y lo mucho que hemos perdido con su prematura muerte. Para dar idea de lo hecho por Gordejuela tendré que referirme á la evolución del servicio, durante estos diez años, pero tratando sólo de consignar lo indispensable para dar á conocer la importancia de la labor realizada por nuestro malogrado compañero.

Después de los ensayos hechos en la Casa de Campo por la 4.^a compañía del Batallón de Telégrafos en 1839, la aerostación militar tuvo en nuestro Ejército un período de paralización, hasta que á fines de 1896 se creó en Guadalajara el Parque Aerostático y la Compañía de Aerostación. Pero estos organismos, á pesar de su nombre, por la escasez de personal y de otros elementos, no fueron en los primeros años más que una modesta comisión de estudio y de ensayo, no pudiendo considerarse establecido el servicio hasta 1901, y aun entonces con suma modestia. El personal de oficiales estaba formado entonces por un Comandante, dos Capitanes y dos Tenientes.

A la Escuela Práctica de dicho año 1901, concurrió el Teniente Gordejuela, que pertenecía al 3.^{er} Regimiento, con otros tres Tenientes de otras unidades del Cuerpo, demostrando desde luego tal entusiasmo, tanta inteligencia y tan buenas aptitudes, que se adivinó en él á un brillante oficial aerostero. La Escuela Práctica duró sólo los meses de septiembre y octubre, y antes de terminar ocurrió una vacante en la plantilla, que ocupó el Teniente Gordejuela, dedicándose desde entonces, sin interrupción hasta su muerte, á estos servicios; puesto que al ascender á Capitán, en diciembre de 1904, fué nombrado para el mando de la Compañía de Aerostación. Para dar mejor idea de sus trabajos voy á agruparlos metódicamente.

ESCUELAS PRÁCTICAS DE AEROSTACIÓN DESDE 1901 Á 1911.—Asistió á la de 1901 como agregado, y tomó parte muy principal en todas las demás, exceptuando la de 1909, que tuvo lugar durante la campaña de Melilla, á la que concurrió el Capitán Gordejuela, según se dirá más adelante. Son dignos de citarse los ejercicios combinados con la Escuela Central de Tiro empleando el globo como observatorio para la corrección del tiro ó para descubrir objetivos ocultos, y de tiro contra el globo realizados en Carabanchel en 1902, 1905 y 1906, en Segovia en 1906, en Pamplona en 1907 y en Ceuta en 1908; los servicios realizados con la unidad de Aerostación en las maniobras generales de Almagro en 1904; la organización de la unidad de fortaleza en 1907 y 1908 que puede citarse como un modelo; diversos ejercicios combinados con la guarnición de Alcalá de Henares, y, por último, los ejercicios llevados á cabo en el Ferrol en 1911, con la cooperación de la marina, en los cuales se hicieron varios transportes de globo remolcado por el *María de Molina*, uno de ellos hasta la Coruña y regreso al Ferrol.

Tanto en estos ejercicios como en los ordinarios con el globo cautivo que se llevaron á cabo en el polígono de Guadalajara, y en sus alrededores, Gordejuela tomó en ellos una parte muy activa, adquiriendo una gran reputación de saber aprove-

char siempre los elementos y las circunstancias para sacar el mejor partido posible de los servicios que se le encomendaban. Esto hacía que se le empleara en general en las situaciones de mayor compromiso, de las que siempre salió airoso.

En la intensa práctica del servicio realizada en estos diez años, demostró en alto grado una de las cualidades más necesarias para un aerostero y en general para un militar: el valor sereno, la sangre fría en el peligro. Varias veces ha tenido el Capitán Gordejuela ocasión de demostrar estas cualidades; pero quizás la más notable fué el 7 de agosto de 1908, en que se estaba efectuando una ascensión cautiva por la unidad de fortaleza, desde la plaza de armas de la ciudadela de Jaca. El Capitán Gordejuela estaba solo en la barquilla, á unos 300 metros, haciendo unos reconocimientos fotográficos, cuando se desgarró la tela del timón del globo *Sigfeld*, y perdiendo éste la posición de equilibrio, no se pudo evitar que en la bajada se produjeran movimientos tan desordenados y peligrosos que la barquilla llegó á invertirse varias veces por completo. Sin la serenidad y la resistencia física del Capitán Gordejuela, y la presteza é inteligencia del Teniente Mulero, que dirigió la maniobra de tierra, hubiera podido ocurrir una verdadera catástrofe. El Capitán Gordejuela sufrió sólo unos arañazos sin importancia, y la desgarradura del timón quedó reparada á los pocos minutos. El Capitán general de la quinta región, que presenció lo ocurrido, dirigió al Jefe del servicio Aerostático un oficio muy laudatorio.

Desde 1902, es decir, á los pocos meses de pertenecer al servicio Aerostático como Teniente, se le agregó á la Comisión formada por los dos Capitanes y presidida por el Jefe, que estudiaba la táctica del globo, y continuó en dicha Comisión colaborando muy activamente en sus trabajos hasta la adopción de la táctica actualmente vigente, lo cual demuestra el gran aprecio que sus superiores hicieron desde los primeros momentos de sus cualidades y aptitudes.

ALUMBRADO EN CAMPAÑA.—En Octubre de 1901 se dispuso que el alumbrado en campaña quedara afecto al servicio Aerostático, y que un proyector Schuckert, de 90 centímetros, adquirido en 1898, existente en la Comandancia de Ingenieros de Bilbao, sirviera para empezar este nuevo servicio. El Teniente Gordejuela fué designado para hacerse cargo en Bilbao de este material, en los primeros días de enero de 1902, y ya en Guadalajara se le encomendó el mando de la sección de alumbrado, con la cual se hicieron prácticas muy interesantes en los alrededores de Guadalajara primeramente, y más adelante en Los Santos y Alcalá en 1902, y en Colmenar, Miraflores y El Molar en 1903. En 1904 dejó Gordejuela de tener el mando de esta sección, para poderse dedicar con mayor asiduidad á los demás cometidos que tenía; pero no por ésto ha dejado de tomar parte activa en todas las demás prácticas de alumbrado que se han llevado á cabo en los años sucesivos, tanto en las especiales, como en las combinadas con las prácticas de aerostación; siendo dignas de mencionarse entre las especiales las llevadas á cabo en el año último en Miraflores, Guadarrama, Avila y San Martín de Valdeiglesias, en las cuales el Capitán Gordejuela mandando la unidad que tenía afecta la sección de alumbrado, dió nuevas pruebas de su actividad é inteligencia.

ASCENSIONES LIBRES.—COOPERACIÓN EN LOS TRABAJOS DEL AEROCLUB.—Una parte muy importante de las Escuelas Prácticas son las ascensiones libres; pero como al mismo tiempo Gordejuela ha hecho muchas en el Aeroclub, he creído más oportuno agrupar la reseña de sus trabajos como aerostero de esférico, en un sólo punto.

Hizo su primera ascensión libre el 25 de septiembre de 1901 en el globo *Marte*, pilotado por el Comandante jefe del servicio, yendo además en la barquilla, también

en su primera ascensión, el Capitán García Antúnez. Coincidencia digna de notarse. El Capitán García Antúnez, que recibió el bautismo del aire el mismo día que Gordejuela, ha substituído á éste en el mando de la unidad que ha marchado á Melilla pocos días después de su fallecimiento.

Entre las ascensiones hechas en los tres años siguientes, son dignas de notarse la primera que hice como piloto el 3 de agosto de 1902; la primera ascensión nocturna, sin luna, hecha en España el 3 de septiembre de 1903, en la que tomaron parte el Comandante jefe del servicio, y el Teniente Gordejuela; y varias ascensiones dobles en las que Gordejuela pilotó el segundo globo llevando orden de tomar tierra lo más cerca posible del primero. En una de ellas, hechas en 10 de noviembre de 1904, logró descender tan cerca del primer globo, que la toma de tierra del segundo fué fotografiada con todo detalle por los tripulantes del primero.

El 17 de mayo de 1905 tuvo lugar la inauguración del Real Aeroclub de España, elevándose cuatro globos, pilotados dos de ellos por Duro y Gordejuela, tan prematuramente fallecidos. Ha sido una verdadera desgracia para la aeronáutica española que hombres de condiciones tan excepcionales como Duro y Gordejuela hayan fallecido en la flor de la edad, y cuando tanto podría esperarse de ellos. Es también una instructiva coincidencia que habiendo corrido ambos tantos peligros haya ido á morir el uno en San Juan de Luz de una infecciosa cuando estaba haciendo serios estudios sobre aviación, y el otro en Guadalajara, también de una infecciosa, aunque de otra índole, cuando estaba preparándose para ir á aplicar por segunda vez la aerostación á los campos del Rif.

En el mismo año dirigió todas las maniobras de salida de los tres globos, desde los que se hicieron las observaciones del eclipse total de sol el 30 de agosto, en Burgos, y él hizo una ascensión de comparación al día siguiente. Las operaciones de la salida de los globos de Burgos, son una de las páginas más brillantes de la historia de Gordejuela, como organizador, puesto que habiendo muchas dificultades que vencer las salvó todas admirablemente.

En el concurso que se celebró con motivo de la visita del presidente Loubet á Madrid en 1905; iniciado por *La Correspondencia de España* y organizado por el Aeroclub, con objeto de que desde Palacio se pudiera ver la salida de uno de los globos, se hizo una inflación con hidrógeno en la plaza de la Armería, y el Capitán Gordejuela se elevó en el globo *Júpiter*.

En 1906 tomó parte en el concurso de Madrid de las bodas reales, el 29 de mayo, ganando el cuarto premio; hizo una ascensión desde Alcalá al final de unas pequeñas maniobras, y otra desde Milán, que tuvo la particularidad de terminar, efectuando el descenso en las inmediaciones del campo, de la célebre batalla de Pavía.

En 1907, entre otras ascensiones, tomó parte: en el concurso de Barcelona en 2 de junio, descendiendo á la orilla del mar y obteniendo el segundo premio de honor; en el de Madrid del 15 de diciembre. En este año, y en una ascensión en el *Júpiter*, tuvo una fuga de gas que le hizo bajar precipitadamente desde 1.600 metros, á consecuencia de un defecto en la pegadura de la banda de desgarré, demostrando en esta ocasión una vez más su sangre fría y su pericia.

Entre las ascensiones hechas en 1908, hay algunas verdaderamente notables y que hubieran bastado por sí solas para formar la reputación de buen aerostero de que gozaba Gordejuela. La de Antequera, con un desarrollo de 420 kilómetros, es una de las más largas que se han hecho partiendo de Guadalajara, la permanencia en el aire fué de veintitrés horas y cincuenta y ocho minutos; la de Guilleiro (Beira Alta, Portugal), de 320 kilómetros, hechos en nueve horas y cuarenta y cinco minutos, y

descendiendo en país quebrado á las dos de la noche en medio de una borrasca de nieve y viento, es una de las ascensiones más penosas y difíciles hechas en nuestro país; la del concurso de Barcelona, en 18 de mayo, que terminó en Cervera del Río Alhama, alcanzando el tercer premio del concurso, fué también muy notable, pues su desarrollo fué de 400 kilómetros, la altura 4.500 metros y la permanencia trece horas y cincuenta y cinco minutos; y, por último, el 19 de agosto hizo la travesía del Pirineo, desde el Norte de Jaca á las inmediaciones de Pau, pasando por encima del *Pic du Midi*, y siendo ésta una de las contadas veces que se ha cruzado el Pirineo en globo. Le acompañaba en esta excursión el Teniente Mulero. Tomó parte en el concurso de Madrid del 19 de diciembre.

En la ascensión de Guilleiro sufrió un enfriamiento tan grande que se vió obligado á guardar cama varios días, con fiebres muy altas.

A pesar de que por la campaña de Melilla, por otros servicios preferentes y por las comisiones desempeñadas en estos últimos años, su vida de aerostero no pudo ser tan intensa como en los anteriores, todavía pudo llevar á cabo buen número de ascensiones libres, siendo las más notables la del concurso de Madrid de la copa del Rey, el 28 de junio de 1907, en la que alcanzó el segundo premio, tomando tierra en Villarreal (Castellón), después de haber recorrido 312 kilómetros en diez y siete horas, y alcanzado 5.000 metros de altura; la del 6 de noviembre de 1910, de Madrid á Albacete, 246 kilómetros en seis horas y media y 3.050 metros de altura, y la de 15 de septiembre, de examen del Capitán Serra como piloto, que ha sido la última hecha por Gordejuela. En total, ha efectuado 40 ascensiones libres. Era, sin género alguno de duda, uno de los mejores pilotos de esférico de España, y en las discusiones que se tienen en el Parque Aerostático después de cada ascensión, su opinión, al analizar los hechos, era considerada por todos como una de las más autorizadas.

En el Aeroclub, además de tomar parte activa en los concursos, formó parte de varias Comisiones, y seguramente no ha habido ningún trabajo importante en el que no haya prestado su eficaz cooperación. Recientemente, con motivo del concurso de aeroplanos París-Madrid, fué á San Sebastián con un proyector por si hubiera sido preciso alumbrar el descenso si algún aeroplano hubiera llegado de noche á dicha ciudad.

SERVICIOS DEL PARQUE.—Gordejuela, en sus empleos de Teniente y Capitán, ha tenido ocasión de desempeñar, además de los servicios de mando de tropas, y de aerostero, todos los servicios del Parque, y en todos ellos, sin excepción, ha dado pruebas de sus extraordinarias condiciones.

Encargado de la producción y compresión del hidrógeno en una época en que los elementos de personal y de material eran más deficientes que en la actualidad, dió pruebas de la variedad de sus aptitudes atendiendo personalmente á los muy delicados detalles de esta rama del servicio; los estudios meteorológicos de las altas regiones de la atmósfera, hechos en el Parque aerostático, han sido en gran parte realizados por Gordejuela, que no se ha limitado á copiar lo hecho en otras partes, sino que ha introducido perfeccionamientos que han facilitado y mejorado los procedimientos; la construcción, entretenimiento y conservación del material y los talleres de todas clases, han estado también varias veces á cargo de Gordejuela, y, por último, en la fotografía, dentro de los limitados elementos disponibles, ha dejado también pruebas no sólo de su laboriosidad é inteligencia, sino también de su buen gusto y de su habilidad como operador.

Sus servicios fueron objeto de varias recompensas, habiéndosele dado muchas

veces las gracias de Real orden, y otorgado cinco cruces del Mérito Militar blancas, dos de ellas pensionadas, una dentro del empleo de Teniente y otra en el de Capitán.

Dentro de los servicios de Gordejuela merecen una mención especial las Comisiones que ha desempeñado, algunas de las cuales han tenido verdadera importancia. Además de las ya citadas anteriormente, en 1903, fué á París á recibir material adquirido por el Parque; en 1904 auxilió, con elementos aerostáticos, las experiencias de telegrafía sin hilos que se hicieron en el Guadarrama, Avila y Arévalo; en 1906 acompañó al jefe del servicio, llevando ambos la representación de España en la quinta Conferencia internacional de aerostación científica, y en el tercer Congreso aeronáutico, que tuvieron lugar en Milán, y en la segunda reunión de la Federación aeronáutica internacional y celebración del XXV aniversario de la fundación de las Sociedades aeronáuticas alemanas, que tuvieron lugar en Berlín. En 1905 hizo unas observaciones meteorológicas, en el pico del Teide, de carácter internacional, y recogió los datos para el establecimiento de un observatorio aerológico que España ofreció instalar en la Conferencia de aerostación científica de Mónaco del mismo año, y, por último, en la Conferencia internacional de legislación aeronáutica, reunida en París en 1910, llevó la representación de España en unión del auditor Sr. Romeo.

Era miembro de la Comisión internacional de Aerostación científica, de la Comisión permanente de Aeronáutica y de las Sociedades astronómicas de Bélgica y de Barcelona.

CAMPAÑA DE MELILLA DE 1909. —Cupo á Gordejuela la gloria de haber aplicado por primera vez en campaña, en nuestro Ejército, la aerostación, y de haberlo hecho con éxito tan satisfactorio que mereció generales alabanzas.

El Capitán Gordejuela, perfectamente secundado por el Capitán Herrera, agregado á la unidad mixta de aerostación y alumbrado de Melilla y por los oficiales de la misma, sacó todo el partido posible de las circunstancias y de los elementos disponibles, y supo luchar victoriosamente contra los fuertes vientos reinantes en el Ríf, trabajando algunas veces con vientos de 50 kilómetros por hora. Estas desfavorables condiciones meteorológicas obligaron á efectuar mayor número de inflaciones de las que hubieron sido necesarias en región de vientos menos violentos. Dirigida siempre la unidad por el Capitán Gordejuela, prestó excelentes servicios en el estudio del terreno, en los reconocimientos que se hicieron en el Gurugú, Restinga é Hidun; para proporcionar datos acerca de la posición y movimientos del enemigo, sobre todo en Telatsa, Tauima, Nador y Atlaten, y en la corrección del tiro de la artillería, especialmente en el Gurugú y Atlaten. En este último punto el resultado fué tan notable que, gracias á las indicaciones del globo, una batería del 2.º Montado pudo causar grandes bajas al enemigo, situado fuera de las vistas y fuera del alcance de la fusilería (se calcularon de 800 á 1.000), habiendo sido insignificantes las de nuestras tropas.

Aunque el material de alumbrado era antiguo y escaso, se aplicó con éxito en Camellos, Hipódromo, Zeluán, Bu-Guen-Zein, Tauima y Nador.

El Capitán Gordejuela hizo resaltar en todos sus escritos el mérito de sus subordinados; pero es indudable que sin desconocer los muy meritorios servicios del Capitán Herrera y de todos los demás oficiales, corresponde á Gordejuela la principal parte en los éxitos alcanzados por la aerostación en Melilla.

En la noticia publicada por el General Marvá á raíz de los sucesos, puede verse la labor de Gordejuela en Melilla, no sólo como Capitán de la unidad, sino también como observador.

Por su distinguido comportamiento en Melilla se le concedieron dos cruces rojas pensionadas: la primera, por los méritos contraídos en la ocupación de Tauima y Nador, y la segunda, por la defensa de Nador y por el reconocimiento de Atlaten. Además, se le concedió el uso de la medalla de Melilla con los pasadores de Sidi Hamet el Hach-Gurugú, Taxdirt-Hindum-Zoco el Hach, Nador-Zeluán Zoco el Jemis y Atlaten.

DIRIGIBLES Y AEROPLANOS.—En las dos inflaciones del dirigible *España* hechas en Guadalajara el año 1910, Gordejuela estuvo encargado de los servicios de la estación, tanto en lo referente á la producción del hidrógeno, por medio del procedimiento Schunckert, como al entretenimiento y cuidados del dirigible, y á las maniobras en tierra, como Capitán de la unidad encargada de estos servicios, colaborando también en el estudio de la táctica especial que se adoptó, y efectuando, además, varios viajes aéreos. El concurso de Gordejuela en estos servicios fué muy importante. Su primer viaje en dirigible fué el día 9 de octubre de 1910.

Al empezar la experimentación de aeroplanos en Cuatro Vientos, en marzo de 1911, se pensó en que Gordejuela fuera uno de los primeros pilotos, cosa que él deseaba mucho, y que para la aviación hubiera sido muy conveniente por las excepcionales condiciones de este oficial; pero por otra parte, se consideró que el servicio no podía en aquellos momentos desprenderse de un Capitán de sus condiciones, y por esta razón se acordó que quedara para la segunda promoción de pilotos; pero se le autorizó para efectuar vuelos siempre que las atenciones del servicio se lo permitieran, habiendo hecho el primero en un H. Farman el día 8 de abril de 1911, y posteriormente varios otros.

SU ENFERMEDAD Y MUERTE.—A pesar del entusiasmo que tenía por hacerse aviador, y de que seguramente la única contrariedad grande que tuvo en el servicio fué el no haber sido incluido entre los que empezaron el aprendizaje en marzo de 1911, así que tuvo noticia de que la unidad cuyo mando tenía, debía prepararse para volver al Rif, aplazó con gusto la idea de hacerse aviador para dedicarse por completo á la preparación de la salida de la unidad, que por lo reducido de su fuerza y ganado tuvo que esperar á que se incorporaran los individuos de licencia trimestral é ilimitada, y á que mandaran ganado del Regimiento de Pontoneros.

El día 11 de enero fué á Madrid y se quedó á velar al Capitán Arrillaga, que estaba en el Hospital Militar á causa del grave accidente sufrido el 30 de diciembre al tomar tierra en un aeroplano, y durante la noche se encontró peor de un enfriamiento que tenía hacía algunos días; pero como al día siguiente se recibió la orden de preparar la unidad para marchar á Melilla, lejos de cuidarse se dedicó por completo á los preparativos, entre los cuales estaba el reconocimiento de los globos, que hizo por sí mismo en uno de los días más crudos del invierno. Según después se ha sabido tenía hacía bastantes días fiebres elevadas, que trataba de ocultar para que no le obligaran á guardar cama, pero el día 15 se vió ya imposibilitado de levantarse.

Desde el 21 hasta el 27, en que falleció, tuvo varios accesos de delirio, y su obsesión constante fué la campaña, el mando de su unidad, la idea de la Patria y del Rey. Varias veces se tiró de la cama, siempre con la idea de ir á Melilla, y fué difícilísimo contenerle, sobre todo en los primeros días en que conservaba todavía muchas fuerzas. ¡No había cumplido todavía los treinta y dos años!

Una semana después de su muerte, salió para Melilla la unidad mixta de aerostación y alumbrado, y en la orden del servicio de aerostación dirigida á la unidad expedicionaria, se consignó lo siguiente:

»Es de justicia en este momento dedicar un recuerdo al malogrado Capitán Gordejuela que la muerte nos ha arrebatado cuando con tanto entusiasmo se ocupaba en la preparación de esta marcha. La altísima idea que tenía del cumplimiento del deber y su entusiasmo, le hicieron descuidar una dolencia al parecer insignificante, y encontrar la muerte antes de que llegara el momento para él tan ansiado de salir al frente de su unidad. Sus últimas palabras fueron dedicadas á este servicio, á la campaña, al Rey y á la Patria. Al partir hoy la unidad, seguramente se aviva en todos vosotros el dolor de haber visto morir á un oficial que tanto había hecho y que tanto podía hacer. El mejor tributo que podemos rendir á su memoria, es tratar de imitarle en los trances difíciles, y hacer que en todas las ocasiones anime su excelente espíritu.

» El Capitán García Antúnez, que con tan triste motivo ha tomado el mando de la unidad, tiene bien acreditadas sus dotes de militar y de aerostero, y sabrá seguramente continuar, y acrecentar si se presenta ocasión, las brillantes páginas de la aerostación en Melilla en el año 1909.....

.....

El entierro fué una imponente manifestación de pésame; hecha por la población entera, desde las autoridades hasta los clases más humildes. El Gobernador civil (Sr. López de Canales), recién llegado, y que sólo por su reputación conocía á Gordejuela, no sólo asistió al entierro, sino que, como las demás autoridades y la mayor parte de la concurrencia, acompañó al cadáver hasta el enterramiento. Al marchar la compañía, ocho días después de la muerte, á las dos de la noche, en la estación del ferrocarril, la despedida entusiasta, como corresponde á la marcha de una tropa que va á campaña, tuvo, sin embargo, el sello del dolor que en todos los semblantes se retrataba por la muerte de tan brillante Capitán.

*
* *

Gordejuela era un modelo de equilibrio entre todas sus facultades y aptitudes. Difícilmente podrá haber un oficial que domine tan por igual todas las ciencias del militar y del ingeniero; que á su clara inteligencia, para concebir, reúna la profunda preparación técnica que él tenía, su firmísima voluntad y las aptitudes físicas y hasta manuales para la ejecución.

Era excelente jinete, manejaba perfectamente la bicicleta, la motocicleta y el automóvil, y cultivaba casi todos los deportes.

Tenía, además, otra condición de gran valor: la de hacerse querer de todo el mundo, tanto de sus jefes como de sus iguales y subordinados. Estos tenían tan absoluta confianza y tal cariño por su Capitán, que iban siempre voluntarios á todas partes con él. Se podía decir de él, imitando lo que Monje dijo de Coutelle. (el famoso aerostero militar de las guerras de Napoleón), que tenía en su cabeza todos los conocimientos y en sus manos todas las artes necesarias al ingeniero militar y muy especialmente al aerostero. Habrá habido y habrá en la actualidad quien sea superior á él en alguna rama ó en alguna cualidad determinada, es difícil que haya quien le supere en su conjunto.

En la revista de inspección del año 1907, el General Martitegui, jefe del Estado Mayor Central, cuya reciente muerte deplora el Ejército, que había tenido ocasión de ver y apreciar los trabajos de Gordejuela, estampó en su hoja de servicios, de su puño y letra, una nota altamente favorable, en la cual se decía: *«que estaba siempre*

dispuesto para las ascensiones y toda clase de servicios, distinguiéndose por su inteligencia, serenidad, aplicación, energía y aptitudes especiales que hacen de él un elemento poderoso y de verdadera estimación para su cometido. En sus servicios posteriores se comprobó la justicia de este juicio del General Inspector.

Gordejuela ha sido, ante todo, un hombre de acción, y como su vida ha estado tan ocupada siempre en ejecutar, ha tenido poco tiempo para escribir. Pero aunque nada ha publicado, en sus informes y memorias oficiales ha patentizado que si hubiera tenido tiempo ó necesidad de ello, sus facultades de escritor no hubieran sido inferiores á las de ejecutor.

Con la muerte tan prematura de Gordejuela no ha desaparecido un solo oficial, pues su labor equivalía á la de varios y el servicio aerostático sentirá durante mucho tiempo su pérdida. Pero en las actuales circunstancias en que tan de prisa marcha el progreso de la aeronáutica, la muerte de Gordejuela no sólo es una pérdida para el servicio y para el Cuerpo, sino para el Ejército y para la Nación, como lo fué la de Duro.

Diez años de labor común hacen que yo esté quizás en mejores condiciones que nadie para apreciar lo que Gordejuela valía y lo que su pérdida representa. Mucho me complacería, en medio de la pena que á todos los aerosteros nos embarga, haber logrado en las líneas que aquí terminan dar una idea de lo mucho que debemos á nuestro ilustre muerto y de lo muchísimo que de él esperábamos todos.

PEDRO VIVES Y VICH.

REVISTA MILITAR

Himnos militares de los ingenieros alemanes y austriacos.

En el número VIII, página 494 del tomo de 1908, publicó el MEMORIAL el himno militar de los ingenieros ingleses. Suponiendo que no dejará de agradar á nuestros lectores el conocimiento de esta literatura especial, insertamos hoy los de nuestros colegas de Alemania y Austria-Hungría. Del primero de éstos, así como de algunas otras canciones militares alemanas, dió noticia el capitán del Cuerpo D. Carlos Requena en su interesante obra *Nueve meses en el ejército alemán*, pero sólo publicó en ella la primera estrofa; hoy podemos darlo á conocer completo gracias á la amabilidad de nuestro compañero el capitán D. Manuel Hernández, que nos lo ha facilitado así como el de los ingenieros austriacos, en cuyos regimientos de Ingenieros estuvo también agregado una larga temporada.

Atentos más especialmente á conservar en la traducción la fidelidad del original que no á su buena versificación, ya que el conseguir las dos cosas á la vez no habría estado á nuestro alcance, ni aún quizás una sola de ellas, han de perdonar nuestros lectores la incorrección de estos que no sabemos si se pueden llamar versos, aunque por lo demás sea bastante corriente en este género de composiciones, según otra vez tuvimos ocasión de decir, á pesar de la fructífera alianza que para otros trabajos literarios suele reinar siempre entre las armas y letras.

Pionier Lied. — (Alemania).

Pioniere sind stets munter,
greifen immer tapfer an,
geht's auch drüber oder drunter
steht's doch jeder seinem Mann:
sei's zu Wasser oder Lande
oder auch am festen Strande,
¡Pionier, das schwarze Korps
tut sich unter allen vor!

Kommt das Heer an Stromesfluten,
Schnell erfüllt ist seine Pflicht,
ob auch mancher da muss bluten
Pontoniere fürchten nicht.
Schlagen sichere feste Brücken
alles kann hinüber rucken.....
¡Pontonier, das schwarze Korps
tut sich unter allen vor!

Wenn an tausend Feuerschlünde
aus der Festung Kugeln spein,
müde kein sicherer weg zu finden
sind Sappeure stets bereits.
Graben ohne Mühe und Sorgen,
von dem Abend bis zum Morgen.
¡Pioniere, das schwarze Korps
tut sich unter allen vor!

Endlich ohne Rñhe und Rasten
der Mineur im tiefen Schacht,
setset seine Pulverkasten,
zñndet, und es ist vollbracht.
In die Luft fliegt Erde und Steine
und vernichtet sind die Feinde...
¡Mineure, das schwarze Korps
tut sich unter allen vor!

Ja das schönste Korps von allen
sind gewiss die Pioniere,
schönen Mädchen tun gefallen
Kameraden alle wir.
Darum lasst uns tapfer singen
unserm Stand ein Vivat bringen.
¡Pioniere, das schwarze Korps
tut sich unter allen vor!

Alegres los ingenieros
Atacan siempre valientes,
Corren arriba ó abajo
Y á todos su auxilio ofrecen:
Sea en el agua ó en tierra,
O en las costas, ó en los fuertes,
¡El Cuerpo de los castillos
Ha sido el primero siempre!

Llega el ejército á un río;
Listos cumplen su misión
Los pontoneros, su sangre
Ofreciendo sin temor.
Tienden sus seguros puentes,
Pasan todos con ardor.....
¡El Cuerpo de los castillos
Es de todos el mejor!

Cuando mil bocas de fuego
De un fuerte, la muerte lanzan,
Para avanzar á cubierto
Los zapadores excavan
Sus trincheras, trabajando
De la noche á la mañana.
¡El Cuerpo de los castillos
A todos les aventaja!

Finalmente, sin descanso
El minador en sus pozos
Coloca sus explosivos
Da fuego y lo arrasa todo.
Vuelan tierra, piedras y hace
Del enemigo el destrozo...
¡El Cuerpo de los castillos
Es el primero de todos!

Si el mejor Cuerpo de todos
Es, sin duda, el de Ingenieros,
Las más hermosas muchachas
Nos amarán, compañeros
Cantemos, pues, animosos
Y un ¡viva! al Cuerpo lancemos:
¡El Cuerpo de los castillos
Es de todos el primero!

Pionier lied. — (Austria).

¡Pioniere, Pioniere, sin das allerbeste
[Korps:
jede Festung hier auf Erde
muss von uns genommen werden,
rucken wir einmal davor!

¡Pioniere, voller Muth und Tapferkeit:
der Sappeur in seiner Sappe
weiss geschickt sich einzugraben
bis zum Stürmen ist die Zeit!

¡Pionier ist der tapferste Soldat;
der Mineur am Minenheerde
schleudert in die Luft die Erde
dass sich öffnet wall und Stadt!

¡Pioniere, greifen inner wacken an;
kann das Heer nicht vorwärts rücken,
schlagen über'n Strom wir Brücken.
Pontoniere heisst's voran!

¡Pionier, steh'n im Felde bis zuletzt:
nimmer wanken, nimmer weichen,
bis die Festung unser eigen,
das ist unser kriegsgesetz!

¡Ingenieros, ingenieros, es el Cuerpo más
[brillante:
Las fortalezas sitiadas
Por nosotros son tomadas
Marchamos siempre delante!

¡Ingenieros, todos llenos del brio y valor
[más alto:
El Zapador con acierto
Sabe avanzar á cubierto
Hasta la hora del asalto!

¡Ingeniero, eres de todos el más valiente
[soldado;
El minador con sus minas
Lanza á los aires las ruinas
Y abre el recinto murado!

¡Los ingenieros valientes, siempre al
[combate se lanzan;
Si á las tropas las corrientes
Detienen, á tender puentes
Los pontoneros avanzan!

¡Los ingenieros combaten hasta el últi-
[mo momento:
No dudan ni se amilanan,
hasta que las plazas ganan,
Porque ese es su reglamentó!

CRÓNICA CIENTÍFICA

Un nuevo tipo de pila seca.

The Electrician da pormenores de una pila seca de dos voltios que ha sido recientemente construída en los Estados Unidos. Dicen los fabricantes que el rendimiento de esta pila es ocho veces superior al de las mejores conocidas; según esos mismos informes, un solo elemento hizo sonar un timbre durante ocho semanas, dejando solamente una interrupción de cuatro minutos cada dos semanas. Después de otro pequeño reposo, cuya duración no especifican, el mismo elemento accionó un timbre durante seis semanas. Como batería primaria para el suministro de luz, los resulta-

dos no son menos sorprendentes: un solo elemento mantuvo encendida durante setenta y dos horas una lamparita de tungsteno de dos bujías y dos voltios, dejando un pequeño descanso cada día.

Se construyen elementos de tres tamaños: $10 \times 5 \times 5$ centímetros; $15 \times 6,5 \times 6,5$ ídem y $20 \times 10 \times 10$ ídem.

Esta noticia es de particular interés para los ingenieros militares, quienes en sus servicios tienen precisión de emplear pilas secas que, en la mayor parte de los casos, no satisfacen las condiciones que de ellas se requieren.

Procuraremos detallar estos datos si la experiencia confirma los buenos resultados que de la pila se prometen.

Penetración de la luz en las aguas del mar.

A bordo del buque *Michael Sars* de 226 toneladas, destinado por el Gobierno noruego á realizar investigaciones oceanográficas, efectuó el Sr. Helland-Hansen diversas medidas fotométricas, al Sur y el Oeste de las Azores, para determinar cuál es la penetración de la luz á través de las aguas marinas.

De esas observaciones resulta que los rayos luminosos penetran en las aguas hasta una profundidad de 100 metros, pero muy atenuados, sobre todo los rayos rojos, que resultan más debilitados que los azules y violetas.

A la profundidad de 500 metros, estos últimos rayos los percibe aun la placa fotográfica, que por ellos queda impresionada; pero los rojos han sido absorbidos por completo por la capa de agua atravesada.

Todavía llegan á la profundidad de 1.000 metros el violeta; pero á 1.700 metros ha desaparecido por completo todo vestigio de luz y comienza el reino de la más absoluta obscuridad.

Enfermedades producidas por la telegrafía sin alambres.

Según un trabajo publicado por *Nouveaux Reruédes*, los telegrafistas que sirven las estaciones radiotelegráficas están expuestos á adquirir varias enfermedades adquiridas en el ejercicio continuado de su profesión.

Débase esa aseveración al Dr. Belile, médico de la marina francesa que, en la campaña de Marruecos y á bordo del *Descartes*, en el que se hizo uso muy activo de la telegrafía sin alambres, tuvo ocasión de apreciar los efectos fisiológicos del nuevo género de telegrafía.

Desde luego produce perturbaciones en la vista, análogas á las que ocasionan las luces eléctricas de arco y contra las cuales aconseja el citado doctor el empleo de anteojos de cristales anaranjados ó amarillos.

Además, es frecuente la presentación de eczemas en la cara y manos de los telegrafistas, y cuando la estancia de estos últimos cerca de los aparatos de emisión es muy continuada, no es raro que después aparezcan palpitaciones nerviosas con dolores á la altura del corazón, bastante penosas.

La revista de la que entresacamos estas noticias, sin duda poco amiga de la electricidad, desde el punto de vista higiénico, expone dudas acerca de la relación que puede haber entre muchos estados neurasténicos, hoy muy desarrollados entre los marinos, y el incremento que han adquirido en estos últimos tiempos las aplicaciones de la electricidad, sobre todo á bordo de los buques de guerra.

Máquina para contar objetos pequeños.

La casa inglesa W. y J. Avery ha construido unas máquinas que de un modo sencillo resuelven el problema de contar rápidamente un número grande de objetos

pequeños, problema que si en el comercio, en el que tantos artículos siguen vendiéndose por gruesas, á pesar del sistema decimal, es de verdadera injusticia, la tiene también fuera de él.

En realidad, aunque á esa producción inglesa se le dé el nombre de máquina, se trata sencillamente de un aparato de pesar, de una balanza de brazos desiguales, de los cuales el más corto lleva el platillo sobre el cual se amontonan los objetos que se trata de contar, mientras puede correr por el más largo una copa, en la que se depositan doce de los objetos en cuestión, contados á mano.

Este último brazo tiene grabada divisiones numéricas que marcan el número de docenas ó de gruesas á que corresponde la situación de la copa móvil.

Claro es que bastará ajustar esa copa á una de esas divisiones para poder ir obteniendo en el platillo grande el número de docenas ó de gruesas que se desee y que no ofrece mayor dificultad averiguar el número de estas unidades contenido en un montón de objetos determinados.

Desde luego se objetará que, en esencia, bien conocida es y hasta practicado el principio en que se basa esa balanza contadora, y que con las balanzas ordinarias se resuelve pronto el mismo problema, averiguando el peso de un corto número de objetos, que sirve como unidad convencional para pesar, y, por lo tanto, para contar muchos de ellos; pero no es menos cierto que no todos tienen á mano balanzas suficientemente precisas para determinar el peso de diez ó doce objetos, á veces muy ligeros, con la requerida aproximación, y que siempre es más cómodo leer directamente un número que deducirlo de operaciones aritméticas, por sencillas y elementales que sean.

BIBLIOGRAFIA

Medición de superficies.

Método numérico de la doble distancia meridiana y perpendicular con brújula y estadia (tablas), por Ciriaco de Iriarte, ingeniero agrónomo.

Cádiz.—Imp. de Manuel Álvarez, C. del Castillo, 25 y 27.—1911.

Este método rápido exacto y poco vulgarizado en España, lo expone el ilustrado ingeniero agrónomo Sr. Iriarte con bastantes detalles, en su deseo de que los peritos agrícolas lo empleen en cuantas ocasiones se presenten, sin necesidad de hacer más amplios estudios, propios de los ingenieros, los cuales como el mismo autor manifiesta, pueden suprimir mucho de lo que consigna en los «Apuntes».

Este método, aplicado en España, hacia el año 1881 por el agrimensor Sr. López Cefero tiene también ventajosa aplicación en los trabajos topográficos del Catastro, puesto que permite conocer de modo sencillo, no solamente el grado de exactitud con que se han hecho los trabajos de campo, sino también la valuación de las superficies que sumadas á otras no productivas han de sumar la total del término municipal en que se efectúan los trabajos.

Expuesto el método con claridad é inteligencia y explicado con detalle, sólo resta consignar el buen servicio prestado por el Sr. Iriarte, que ha demostrado el perfecto conocimiento y pleno dominio que tiene de la materia tratada, y felicitarlo por su interesante trabajo que recomendamos á nuestros compañeros.