

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

<p><b>Puntos de suscripcion.</b>                  Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.</p>	<p><b>1.º de Junio de 1880.</b></p>	<p><b>Precio y condiciones.</b>                  Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.</p>
---	-------------------------------------	---

**SUMARIO.**

Union de piezas de madera, por el coronel D. Rafael Cerero.—Las clases de tropa en los ejercitos europeos (continuacion).—Lámparas eléctricas (conclusion).—Crónica.—Bibliografía.—Novedades del Cuerpo.

**UNION DE PIEZAS DE MADERA.**

En las construcciones de madera, despues de la disposicion general de las piezas que asegura la forma invariable de todo el conjunto, nada es tan importante como el estudio de las ensambladuras, puesto que siendo éstas los puntos débiles y los indicados ó presumibles de fractura, por ellas deben empezarse los cálculos de resistencia, á fin de que en el resto de las piezas resulten más bien aumentadas las escuadrías y con el exceso que fuere necesario, para que se obtenga en el punto débil la seccion conveniente á la estabilidad y duracion que debe darse á la obra.

Con el uso del hierro fundido, tan generalizado en el dia por la economía y facilidad con que se obtiene este material bajo las formas más variadas y caprichosas, hace tiempo que se hizo una gran revolucion en las ensambladuras de las piezas de madera que se encuentran en ángulos diversos, reemplazando el sistema de cajas de hierro fundido en que enchufan las extremidades de dichas piezas, al ántes usado de la caja y espiga. Este nuevo sistema de union en nada reduce la escuadría de las maderas en ningun punto de su longitud, y suprime además el grave inconveniente que presenta la madera para aquellas ensambladuras, por la

sentido, y de este modo se evita el que las fibras normales de una pieza penetren en las de la otra sobre que descansa, lo cual es origen de la destruccion de muchas construcciones de madera.

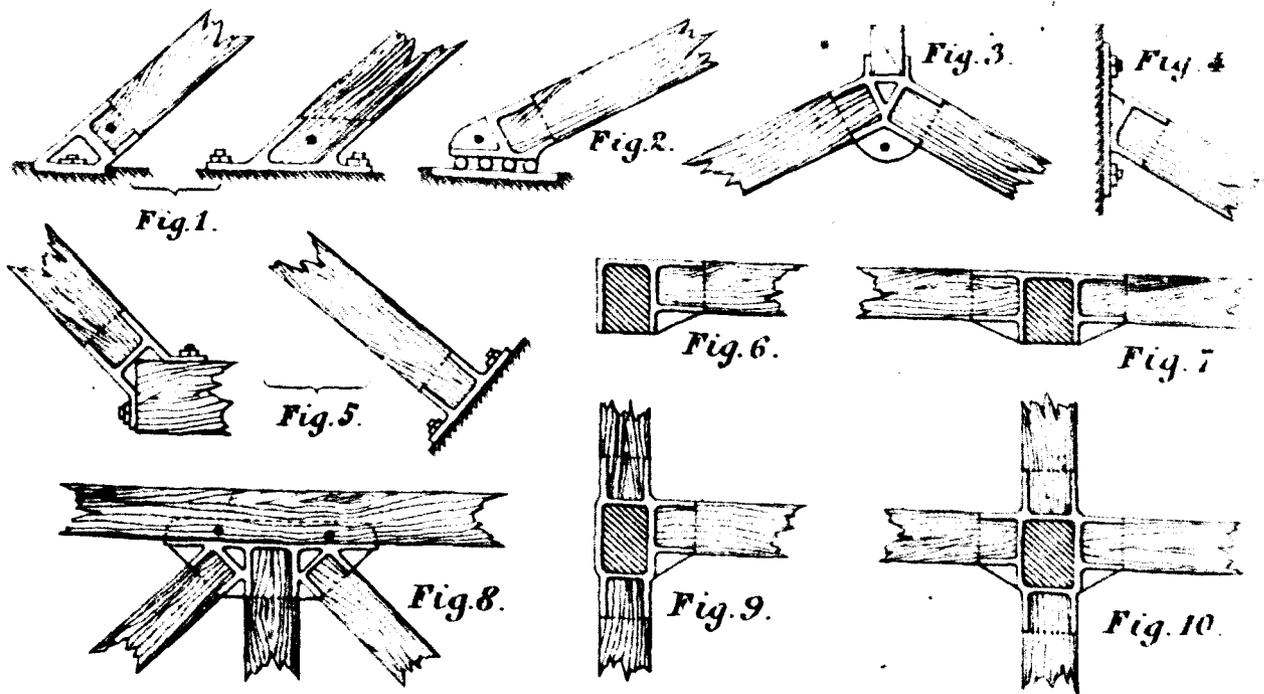
Las adjuntas figuras desde la número 1 á la 10 inclusive, representan las principales disposiciones de cajas de fundicion adoptadas para las ensambladuras de piezas de madera que se encuentran formando ángulos diversos, bastando la inspeccion de ellas para comprenderlas.

En las piezas que deben resistir á la tension no se han aplicado aún reformas de tan trascendental importancia, empleándose comunmente la union conocida con el nombre de rayo de Júpiter, más ó ménos variada en su trazado y reforzada en casos especiales con el auxilio de algunos herrajes.

Por esto vamos á describir dos de estas uniones que ofrecen bastante novedad con respecto al tipo corriente y que han sido muy empleadas, siempre con éxito favorable, en los tirantes de los grandes puentes de enrejado y en los de las cerchas para las cubiertas de gran abertura en los Estados-Unidos de la América del Norte por el distinguido ingeniero Mr. Benjamin H. Latrobe, uno de los que tomaron parte más activa en la creacion de la vasta red de ferrocarriles que cruzan aquel territorio.

Las figuras 11 á 16 inclusive manifiestan una de dichas uniones, destinada á empalmar las piezas inferiores horizontales de los puentes de enrejado ó triangulados, que como es sabido soportan esfuerzos de tension.

excesiva diferencia que ofrecen las resistencias á la compresion en el sentido de las fibras y en sentido perpendicular á ellas: la plancha de hierro interpuesta entre ambas, recibe las dimensiones adecuadas para distribuir las presiones con arreglo á los diversos coeficientes de resistencia que presenta en uno y otro



Las dos piezas que se han de unir *a* y *b* se colocan casi al tope y se enlazan por medio de seis pernos de rosca y tuerca, colocando lateral y simétricamente tres de cada lado, de los cuales los dos de los extremos *dd* y *ee* son de igual longitud y más cortos que el central *cc*.

Es evidente que las secciones transversales de las maderas y de los tirantes de hierro deben ser proporcionadas, con arreglo á sus respectivas resistencias, para aguantar el mismo esfuerzo de tension, y que dependerá la solidez del

reccion de las ranuras: tienen además en las cabezas dos piezas de hierro forjado *gg* simétricas una á cada lado, con sus correspondientes rebordes para encajar en las planchas llevando además cada una el número de taladros necesarios (tres en las centrales y uno en las laterales) para dar paso á los pernos. Contra ellas ejercen su accion las tuercas estableciendo el enlace entre el hierro y la madera.

Las dimensiones de estas diversas piezas se calculan del modo siguiente, para el ejemplo que se presenta, tomado de

Fig. 11.

Proyeccion horizontal  $\frac{1}{20}$ .

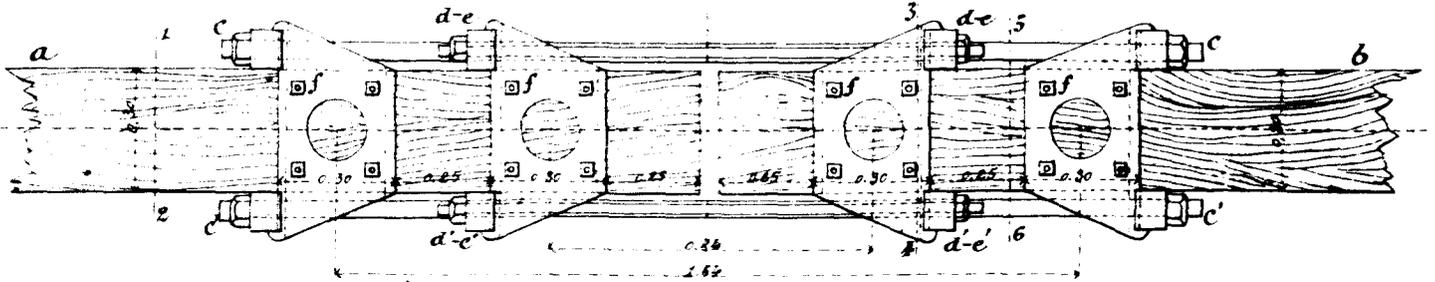


Fig. 12.

Proyeccion vertical  $\frac{1}{20}$ .



Fig. 13.

Corte longitudinal  $\frac{1}{20}$ .

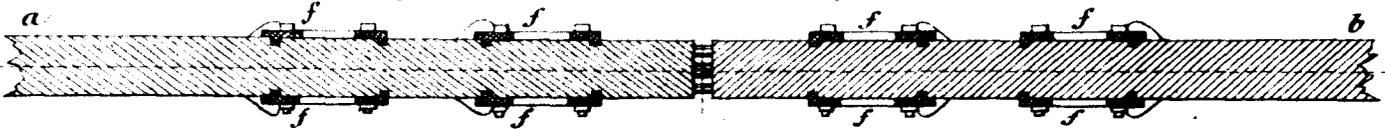


Fig. 14. Seccion por 1-2.

Fig. 15. Seccion por 3-4.

Fig. 16. Seccion por 5-6.

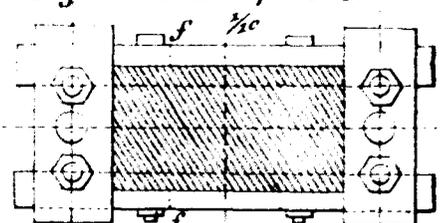
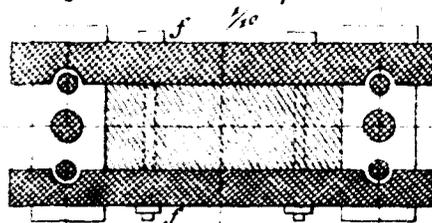
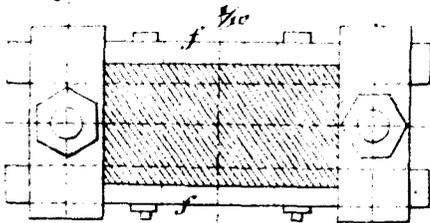
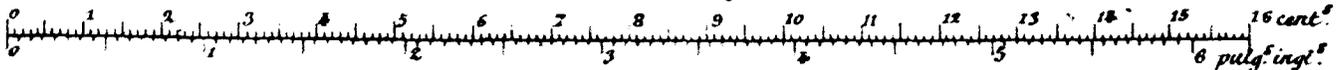


Fig. 17.

Fig. 18.



Escala de la Fig. 17.



conjunto de la manera con que se unan los pernos á las dos piezas de madera.

Se verifica dicha union por medio de cuatro planchas de hierro fundido *f* para cada uno de los grupos de pernos, cuyas planchas tienen, por la cara que queda en contacto con la madera, una lengüeta que penetra en la correspondiente ranura abierta con este objeto en ella. Las planchas superior é inferior de cada grupo están unidas entre sí por medio de cuatro pernos que impiden el resbalamiento en di-

un tipo adoptado en los antiguos puentes de madera del estado de Pennsylvania.

*Tirante de madera.*—El coeficiente de resistencia admitido por los ingenieros anglo-americanos es de 150 kilogramos por centimetro cuadrado (2000 libras por pulgada cuadrada,  $\frac{1}{4}$  de la carga de fractura) y siendo 45.000 kilogramos el esfuerzo total, la seccion resulta de  $\frac{45.000}{150} = 300$  centímetros cuadrados y la escuadria  $0,30 \times 0,10$ .

Las ocho lengüetas de las planchas transmiten al tirante la compresion de 45.000 kilogramos en su contacto con las cabezas de las ranuras: el coeficiente de resistencia admitido para la compresion es de 75 kilogramos por centímetro cuadrado (1000 libras por pulgada cuadrada).

Siendo  $8 \times 30 = 240$  centímetros la longitud total de las lengüetas y  $\frac{45.000}{75} = 600$  centímetros cuadrados la superficie que deben tener, resulta que la salida de la lengüeta ó la profundidad de la ranura es de  $\frac{600}{240} = 2,5$  centímetros.

El doble de esta cantidad se ha de aumentar al peralte del tirante, cuya escuadría definitiva es 0<sup>m</sup>,30 de base y 0<sup>m</sup>,15 de altura.

El esfuerzo de tension que soporta el tirante fuera del

Franklin, por todas las fábricas de aquel país, lo mismo en las del gobierno que en las de los particulares y se conoce con el nombre de *American standard screw thread*. Este sistema es muy análogo y sólo una modificación del que algunos años ántes propuso en Inglaterra Sir J. Whitworth donde tambien se generalizó inmediatamente por las ventajas que ofrece.

Las reglas que constituyen el tipo ó sistema anglo-americano son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Se adopta la rosca del filete triangular formando los lados entre sí ángulos de 60° (figura 17), y además los filos ó aristas están cortados en sus extremos exterior é interior por chafanes cuya extension es  $\frac{1}{4}$  del paso de la hélice.

2.<sup>a</sup> Este paso se arregla para los diversos diámetros de los pernos á los valores que contiene la tabla adjunta.

Diámetro del tornillo.	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	1 $\frac{1}{8}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	3	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	5	5 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	6					
Pasos en pulg. <sup>a</sup>	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8	7	7	6	6	5 $\frac{1}{4}$	5	4 $\frac{1}{4}$	4	4	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	3	3	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$

punto de ensambladura es de  $\frac{45.000}{450} = 100$  kilogramos por centímetro cuadrado, muy superior al adoptado en nuestros cálculos que no excede de 60 á 70 kilogramos. Esto debe atribuirse á la abundancia con que en aquel país se encuentra la madera de calidad excelente; pero al aplicar esta ensambladura en nuestras construcciones no podrá pasarse de 90 á 95 kilogramos para el coeficiente en el punto de ensambladura ó sea para la mínima seccion del tirante.

Además del esfuerzo de compresion que producen las lengüetas sobre las cabezas de las ranuras, ejercen tambien otro que tiende á hacer resbalar longitudinalmente toda esta capa de madera que está en contacto con ella, arrancándola y desgarrando las fibras si, estando las lengüetas demasiado próximas al extremo de las piezas, no resultara una superficie proporcionada al esfuerzo que han de soportar dichas fibras. Este no debe exceder de 7,5 kilogramos por centímetro cuadrado y por consiguiente requiere el caso actual una superficie de  $\frac{45.000}{7,5} = 6000$  centímetros cua-

drados. Como la anchura de la pieza es de 0<sup>m</sup>,30 se requiere una longitud de 100 centímetros en cada cara, que en las figuras adjuntas 11, 12 y 13 se encuentra dividida en cuatro secciones de 0<sup>m</sup>,25: dos correspondientes á las longitudes de las planchas entre las lengüetas, otra entre las dos planchas y la cuarta desde el extremo de estas hasta el de la pieza.

Las planchas de fundicion cuya junta de fractura indicada está en la union de la lengüeta con la plancha, tienen un espesor de 2 centímetros, del que no conviene descender para que no resulten muy quebradizas: con dicho espesor hay ya un exceso de resistencia para los esfuerzos que han de soportar.

El hierro de los tirantes se supone sometido en el caso actual á una tension de 850 á 900 kilogramos por centímetro cuadrado (12.000 libras por pulgada cuadrada). Con el valor expresado se necesita una superficie de 56 centímetros cuadrados para los seis tirantes en que se ha distribuido en el ejemplo que presenta el dibujo, dando á los tirantes centrales 0<sup>m</sup>,04 de diámetro y á los cuatro laterales 0<sup>m</sup>,03.

Las rosas de los pernos, así como las cabezas y tuercas, se proyectan por los ingenieros anglo-americanos segun el sistema propuesto en 1864 por Mr. Sellers de Filadelfia, que fué adoptado en seguida, á peticion del Instituto de

En la imposibilidad de presentar con la exactitud necesaria estas dimensiones reducidas á las medidas métricas, ha parecido preferible conservar en la tabla las inglesas, acompañándola una escala de ambas medidas en correspondencia, para que puedan hacerse fácilmente las comparaciones.

3.<sup>a</sup> La distancia entre los lados paralelos de los exágonos ó cuadrados que forman las cabezas y tuercas de los pernos es: cuando no están pulimentadas, uno y medio diámetro del perno más  $\frac{1}{4}$  de pulgada; y cuando lo están, uno y medio diámetro más  $\frac{1}{8}$  de pulgada.

4.<sup>a</sup> El espesor ó longitud de la cabeza cuando no está pulimentada es la mitad de la distancia entre los lados paralelos, y cuando está pulimentada es igual al de la tuerca.

5.<sup>a</sup> El espesor ó longitud de la tuerca es igual al diámetro del perno.

Al ser examinadas las reglas anteriores por los ingenieros del ministerio de Marina, admitieron como expresion de ellas las fórmulas siguientes:

Diámetro exterior del perno  $D$ .

Paso del tornillo  $p = 0,24 \sqrt{D + 0,625} - 0,175$ .

Número de pasos por pulgada  $n = \frac{1}{p}$ .

Salida de la rosca  $s = 0,05 p$ .

Diámetro interior del perno  $d = D - 21 = D - 1,30 p$ .

Diámetro recto de la cabeza y de la tuerca  $d_h = d_n = \frac{1}{2} D + \frac{1}{4} p$ .

Espesor ó altura de la cabeza  $h = \frac{1}{2} D + \frac{1}{4} p$ .

Espesor ó altura de la tuerca  $H = D$ .

Aceptaron dichos ingenieros la proposicion de Mr. Sellers, con la sola variacion de no admitir diferencias en las dimensiones de las tuercas, ya estén ó no pulimentadas, para que puedan todas manejarse con la misma llave.

En cuanto á la fórmula que dá el valor de  $p$  es sólo aproximada, habiendo aceptado la tabla de Sellers que fija el valor del paso de las hélices para la construccion de sus diversas herramientas.

El trazado de las rosas en el sistema inglés (figura 18), sólo se diferencia del anterior en que el filete triangular forma un ángulo de 57° y en que los filos ó aristas exterior-

res é interiores están redondeados. Las reformas anglo-americanas son indudablemente fundadas, puesto que el ángulo de 60° es de más fácil trazado y rectificacion que el de 57° y el chaffan plano se ejecuta con más sencillez y prontitud que el curvo.

RAFAEL CERRERO.

(Se continuará.)

## LAS CLASES DE TROPA EN LOS EJÉRCITOS EUROPEOS.

(Continuacion.)

### Noruega.

Las clases de tropa en Noruega se clasifican en dos categorías: una de nombramientos definitivos y otra de nombramientos temporales; pero ambas se obtienen por ascenso de los soldados. Los destinados á la segunda categoría, se preparan para su nueva posición (cabos ó sargentos 2.º), siguiendo en los depósitos un curso de instruccion teórica que dura de seis á diez semanas. Los que aspiran á la primera categoría, tienen necesidad de estudiar más: primero deben servir seis meses como soldados rasos, despues asistir á la escuela de reclutas, siendo nombrados cabos al salir de ella; seguir luego un curso de dos años en la «escuela de clases,» y terminado éste son elegibles para el empleo de sargento 2.º Existen escuelas de clases para cada una de las diferentes armas del ejército, en Cristiania. Segun la nota obtenida en el examen final, puede el alumno presentarse á oposicion para el ingreso en la segunda seccion de la «escuela de guerra» (para oficiales) siempre que haya servido al ménos un año como sargento en el ejército, que no pase de los 25 de edad, y que tenga una educacion literaria no vulgar. Por la ley de mayo de 1866 el tiempo de servicio en el ejército se fijó en diez años, de los que se servian cinco en activo, dos en la reserva y tres en la landwehr: la sustitucion era permitida excepto en la landwehr, cuyas tropas no podian ser llamadas sinó en caso de una invasion. En 1878 una nueva ley abolió la sustitucion y la reserva, dejando sólo el ejército activo y la landwehr, y fijó la duracion del servicio en siete años en el primero y tres en la segunda. A pesar de este largo plazo, el servicio militar no se hace pesado, toda vez que los hombres no permanecen en las filas más que 80 dias el primer año y 30 dias en cada uno de los restantes.

Los voluntarios por cinco años que han de quedar libres despues de haber completado este tiempo, dán el servicio de guarniciones, etc. Las clases que hayan servido durante 20 años tienen derecho al percibo de una pension y los que hayan servido seis años en guarniciones ó 12 en el servicio general, adquieren el derecho á ocupar un destino civil.

### Bélgica.

La guerra franco-alemana de 1870-71, obligó á los belgas á movilizar su ejército, y como el sistema de organizacion está calcado del sistema francés, resultó tan ineficaz como éste, segun la práctica vino á demostrarlo. De los 104.000 hombres con que en 1870 contaba el ejército belga, sólo consiguió reunir 72.000, y aún de éstos 21.000 eran sustitutos. Este resultado se consideró poco satisfactorio y en su consecuencia se nombró una comision mixta para que estudiase la reforma más conveniente en la organizacion del ejército; pero como no subsistia ya el pánico causado por la guerra, la comision descuidó sus trabajos, por lo que mientras las demás naciones de Europa han reorganizado su ejército á la prusiana, sólo la Bélgica conserva su antiguo sistema (1). La dificultad del cambio se debe sin duda al carácter esencialmente comercial de este pueblo, porque los países dedicados en primer término á las grandes empresas industriales, no pueden convertirse en grandes potencias militares, sino á costa de elevar enormemente la cifra de sus gastos. La cuestion de las clases de tropa en el ejército belga, con arreglo

(1) Bélgica ha dado un paso importante para la reorganizacion de su ejército con la reforma del cuerpo de estado mayor, poniendo á este cuerpo en las condiciones en que lo tienen ya todas las grandes potencias militares. (N. del T.)

á su actual organizacion, deja mucho que desear y cada día se presenta más difícil de resolver, puesto que á pesar de las ventajas ofrecidas á los jóvenes de buena conducta y mediana instruccion, son muy pocos los que despues de ascender quieren quedarse sirviendo, lo cual contribuye á impedir que haya buenas clases de tropa, y estas dificultades crecerian si se adoptase una nueva organizacion con arreglo á las ideas modernas, á ménos de que se aceptára á la vez un sistema especial para su aplicacion. La queja que en general se tiene acerca de la manera con que están alojados los sargentos en el ejército belga, es posible sea atendida y remediado el mal, así como tambien parece fácil se haga caso de la opinion emitida por muchas personas, para que se concedan puestos en la administracion civil del país á las clases de tropa que hubiesen servido un cierto número de años, principio que hoy no está admitido en dicha nacion.

Para la educacion militar, perfeccionada en estos últimos años, cuenta en Bélgica con los siguientes elementos:

1.º Las escuelas regimentales, separadas algunas veces de sus regimientos, en las que se dá una instruccion elemental durante uno ó dos años, á los individuos que presentan cierta aptitud para el ascenso.

2.º Los que salen de estas escuelas pueden luego seguir durante 2 años un curso de instruccion, que comprende los idiomas francés y flamenco, la aritmética, álgebra hasta ecuaciones de 2.º grado inclusive, geometría, geografía, historia, fortificacion de campaña y dibujo; cuyo curso, si se termina con aprovechamiento, dá aptitud á los alumnos para el ingreso en la escuela superior. Si los individuos que salen de las escuelas regimentales no quieren seguir el citado curso y tienen ménos de 30 años de edad, pueden sin embargo ampliar su instruccion en las clases que hay de noche y en las que se enseña principalmente elementos de historia y geografía.

3.º La escuela superior de cabos, destinada á calificar la aptitud para el ascenso á oficial. Esta escuela se estableció en 1871 y, segun parece, la instruccion que en ella se adquiere es la mínima indispensable; hay un examen para el ingreso y otro para la salida, pudiéndose presentar los jóvenes á sufrir este último sin necesidad de haber cursado todas las materias dentro de la escuela.

El ascenso de las clases de tropa á oficiales tiene lugar en Bélgica con facilidad, por lo que á veces no se encuentran oficiales con la autoridad necesaria en la cabeza de las escalas de los empleos superiores y esto sin contar con que no puede mantenerse muy elevado el nivel intelectual de una clase que se obtiene por aquel procedimiento. Así es que hay muchas personas en el país que claman por que cese tal estado de cosas y que se recompense de otro modo á los sargentos.

El general Thiébault en su primera «Memoria trienal sobre la educacion militar,» presentada á las cámaras en 3 de junio de 1874, dice que la instruccion superior del ejército es satisfactoria; pero que no es posible decir lo mismo de los establecimientos destinados á proporcionar lo que puede llamarse primera y segunda enseñanza, porque éstas desgraciadamente están muy atrasadas. Considera que el reclutamiento de voluntarios deja mucho que desear, tanto en el número como en la calidad de aquellos, y que la mayor parte de las clases abandonan el servicio al terminar el tiempo de su empeño, para tomar en la vida civil una ocupacion más lucrativa. Tal es la dificultad que se presenta para dotar el ejército de buenas clases, y como los que ocupan estas plazas son hombres sin entusiasmo ni amor á la profesion, no tienen las cualidades necesarias para llenar bien el servicio.

### Italia.

En la resolucion del problema de proporcionarse buenas clases de tropa, se encuentra la Italia más adelantada que ninguna otra potencia militar. Ha desarrollado un sistema que, aún cuando no completo hoy, parece responder bien á su objeto y que con las modificaciones que la práctica de algunos años pueda introducir en él, llenará sin duda todas las necesidades. Verdad es que para ello cuenta la Italia con una condicion que no existe en los demás países que han planteado el servicio personal obligatorio, cual es la de que la industria y comercio no estén lo suficientemente desarrolladas para que puedan hacer perder hombres al ejército. El

carácter popular no es emprendedor y aún cuando hay algunos individuos que salen de su país en busca de trabajo, la inmensa mayoría prefiere ganar en él lo estrictamente preciso para cubrir sus cortas necesidades, á expatriarse en busca de mayores ganancias. Además, en muchos puntos de Italia hay dificultad para encontrar trabajo y esto naturalmente contribuye á que haya menos repugnancia á buscarse posiciones en el ejército que lo que sucedería en caso contrario. En resumen, la Italia por sus condiciones especiales no encuentra hoy grandes dificultades en procurarse buenas clases de tropa; pero á este resultado han contribuido no sólo dichas condiciones especiales sino también el sistema que emplea para mantener á aquellas en las filas.

Los italianos dividen sus clases de tropa en dos categorías: la superior que es desde sargento 2.º arriba y la inferior constituida por los cabos, que no pueden ascender más. De esta segunda se ocupan muy poco; ascienden á ella los soldados rasos que tienen la aptitud necesaria y terminado su tiempo de servicio se van á sus casas sin derecho alguno. Para la primera categoría, llamada de *Sott'uffiziali*, se guardan todos los miramientos y recompensas.

Todos los individuos que desean ascender á esta clase tienen que comprometerse á servir en el ejército durante 8 años, incluyendo en este tiempo el que permanezcan de soldados y cabos. Esto se llama la *ferma permanente* y es la base fundamental del sistema italiano, por lo que esta regla general no admite excepcion en ningun caso ni por ningun concepto. El estado puede pues contar siempre con que un sargento le sirve al ménos 6 años, y como el tiempo de la *ferma* no se disminuye aún cuando el individuo pierda sus galones, hay verdadero interés por su parte en cumplir bien con su obligacion como clase, por no verse obligado á servir 8 años como soldado raso.

Los individuos de buena conducta, constitucion robusta y aptitud para la profesion, pueden reengancharse por 3 años y este reenganche, por el mismo plazo, puede repetirse cuatro veces en los carabineros reales y tres veces en las demás armas é institutos del ejército, siempre que el reenganchado no pase de 40 años de edad en el primer cuerpo y de 36 en los restantes. El primer reenganche ha de tener lugar naturalmente despues de terminado el plazo de 8 años de la *ferma*; pero el individuo puede contraer el compromiso de dicho reenganche en cuanto lleve servidos 6 años y en este caso el ministro de la guerra está autorizado para concederle desde aquel momento el plus afecto al reenganche, aunque no haya de empezar á contarse hasta 2 años despues; esto promueve el deseo de reengancharse y asegura la permanencia de las clases de tropa en las filas. Todos los reenganchados cobran siempre un plus.

(Se continuará.)

## LÁMPARAS ELÉCTRICAS.

(Conclusion.)

**Alumbrado público.**—Hasta la invencion de las bujías Jablochhoff no se habian hecho más que experiencias de corta duracion para aplicar la luz eléctrica al alumbrado de grandes espacios, como plazas y calles anchas. En 1878 se hizo en París la prueba de las citadas bujías en la plaza y avenida de la Opera, que luego ha continuado alumbrada por luz eléctrica, y en Lóndres se ensayó también en el muelle del Támesis entre los puentes de Westminster y de Waterloo á fines del año último. En ambas experiencias se ha usado como generador de la electricidad, de una máquina Gramme de division de corrientes con 4 circuitos y cada uno dando alimento á 4 ó 5 bujías. Las dos pruebas citadas son comparables, puesto que en ambas la máquina generadora de la electricidad y la clase de luz fueron las mismas.

**Experiencias de París en la avenida de la Opera.**—Cuatro centros de fuerza motriz, compuestos cada uno de una máquina de 20 caballos-vapor alimentaban 64 focos eléctricos ó sean 16 por máquina. Dando cada máquina Gramme 600 vueltas por minuto y teniendo 8 carretes con corrientes alternadas, resultaban por minuto 4800 cambios de corriente.

El conductor empleado consistia en un cable formado por 7 hi-

los de laton internados en una composicion de gutta-percha cubierta por caoutchouc y además por una tela impermeable, que pasaba por el interior de una cañería hecha con tubos de barro, cogidas sus juntas con cemento para impedir la entrada al agua y de la humedad.

Los focos luminosos se componian de 4 bujías Jablochhoff con conmutador automático para que pudieran pasar sucesivamente las corrientes alternadas por cada una de las bujías. Como una de éstas no dura más que 1 hora 40 minutos por término medio, sólo se puede con 4 bujías tener luz durante 7 horas escasas.

Los ingenieros del municipio de París han hecho muchas experiencias para determinar el poder iluminante de las bujías Jablochhoff, y han hallado que un mechero eléctrico sin bomba equivale á 30 luces Carcel. Con la bomba de cristal lechoso se reduce á 18 ó 20 apreciando la intensidad segun la horizontal que pasa por el foco de luz, y á 12,10 en sentido oblicuo ó sean midiendo la cantidad de luz que se aprovecha para iluminar el suelo de la calle ó plaza.

Observando que un mechero de gas ordinario de los llamados en francés *bec de ville*, consume 140 litros por hora y dá una luz equivalente á 1,10 Carcel se vé que el efecto útil sobre el suelo de una bujía Jablochhoff es de 11 mecheros, puesto que  $\frac{12,10}{1,10} = 11$ .

Además de estos ensayos fotométricos también han determinado los ingenieros del municipio parisiense el precio á que salen por hora los focos eléctricos de la avenida de la Opera y el detalle del cálculo es el siguiente:

Fuerza motriz. . . . .	3,20	} 45,27 francos.
Carbon. . . . .	6,64	
Aceite para engrasar. . . . .	1,23	
Jornal del vigilante. . . . .	3,20	
62 bujías á 50 céntimos una. . . . .	31,00	

Considerando el gasto por bujía y por hora resulta  $\frac{45,27}{62} = 0,73$

y como el municipio pagaba sólo 60 céntimos á la compañía Jablochhoff, parece que debia ésta perder en el negocio, pero no será así, pues el precio de 50 céntimos de la bujía es el precio del comercio y es muy probable que sea menor haciéndolas en grande y por cuenta propia, aún cuando se comprenda en dicho precio la colocacion y disposicion para el inmediato uso de ellas.

**Experiencias en el muelle del Támesis en Lóndres.**—Sólo se han empleado 20 focos eléctricos y se cuenta con duplicar el número de mecheros. Una máquina de vapor de 20 caballos que daba 144 vueltas por minuto y consumia 1<sup>h</sup>,75 de carbon por caballo de vapor y por hora, ponía en movimiento dos máquinas Gramme, que daban la cantidad de electricidad necesaria.

Los gastos de la primera instalacion ascendieron en francos á:

Una máquina de vapor. . . . .	12.474	} 32.256 francos.
Dos máquinas Gramme. . . . .	9.072	
Trasmisiones de movimiento, etc. . . . .	882	
Cables conductores y accesorios. . . . .	9.828	

Se ha visto que era bastante una máquina de mitad de potencia, y por lo tanto se han fijado los gastos de instalacion en 25.000 francos: el interés y amortizacion son de 4,9 por hora y por lámpara para 20 focos y 3600 horas; de ménos al año contándole á 15 por 100.

Una série de cuidadosos ensayos con el indicador Watt durante doce noches, han dado para el gasto de fuerza motriz los siguientes resultados:

Máquina sola con el sistema de trasmision. . . . .	5,19	caballos-vapor.
Con las dos máquinas Gramme pero sin hacer pasar la corriente inductora. . . . .	7,21	id.
Pasando la corriente. . . . .	9,17	id.
Establecido un circuito para 5 bujías. . . . .	12,17	id.
Dos circuitos y 10 bujías. . . . .	17,93	id.
Tres circuitos y 15 bujías. . . . .	20,75	id.
Cuatro circuitos y 20 bujías. . . . .	23,53	id.

Descontando los 5,19 caballos-vapor empleados en la máquina y el sistema de trasmision se tendrá que:

Para 5 luces se necesita una fuerza de 1,59 cab. v. por cada luz			
10 . . . . .	1,27	id.	por id.
15 . . . . .	1,03	id.	por id.
20 . . . . .	0,90	id.	por id.

Lo que demuestra que la fuerza necesaria para una bujía disminuye rápidamente á medida que el número de ellas aumenta; es decir, que la fuerza necesaria por unidad de bujías está en razon inversa del número de ellas.

Habiéndose medido cuidadosamente la luz producida con un fotómetro ordinario y en condiciones diferentes, se han sacado los valores siguientes:

Luz sin bomba = 39,4 luces Carcel; luz con bomba de vidrio raspado = 27,6; luz con bomba de vidrio lechoso = 16,0.

La pérdida resulta, pues, de 30 por 100 con bomba raspada y de 59 por 100 con bomba lechosa, mientras que en las experiencias de París este último número no pasó de 40 por 100.

El gasto diario deducido del término medio de doce noches ascendió á 37 francos 20 céntimos, para 20 lámparas, siendo  $5 \frac{1}{2}$  horas la duracion del alumbrado en cada noche, lo que dá 33,8 por lámpara y por hora, no contando con el coste de la bujía y el amortizamiento del capital empleado.

Contando 50 céntimos por bujía y por hora como en las experiencias de París; se llega á 83,8; cifra muy parecida á la hallada por los ingenieros del municipio de París, que no tuvieron tampoco en cuenta la amortizacion.

Dando la sociedad Jablochhoff sus bujías á 29 céntimos por hora y por foco, el precio de coste total por hora y bujía se fijó en Londres de esta manera:

Gastos diarios . . . . .	0,338
Interés y amortizacion . . . . .	0,049
Bujías eléctricas . . . . .	0,200
<b>Total . . . . .</b>	<b>0,587</b>

Se vé pues que han dado casi el mismo resultado las experiencias hechas en París y en Londres con las bujías Jablochhoff, pero como la instalacion inglesa se ha hecho despues de la francesa y con mayores cuidados, se ha elevado la luz producida por cada foco de 30 á 39 luces Carcel.

Maquinas Gramme.	Fuerza motriz en caballos vapor.	Cantidad total de luz, valorada en Carcel.	Luz obtenida por cada caballo vapor.	Lámparas.
Maquina de corrientes divididas y cuatro circuitos.	20	$16 \times 30 = 480$ c.	24 c.	Bujías Jablochhoff.
	15	$15 \times 39 = 575$ c.	39 c.	

Cuyas cifras demuestran que el sistema Jablochhoff exige más fuerza motriz que los reguladores.

**Alumbrado eléctrico de las habitaciones.**—Todavía no se ha empezado á usar la luz eléctrica para el alumbrado doméstico, á pesar de que su divisibilidad es ya bastante para que se pueda creer próxima tal aplicacion; pero como no es posible admitir en la mayor parte de los casos como motor las máquinas de vapor, es preciso recurrir á otro, y los que se presentan más naturalmente son los motores por medio del gas, de los que ya hay actualmente varios modelos que funcionan muy bien.

En una máquina movida por gas se necesita cerca de un metro cúbico para tener un caballo de vapor de 75 kilográmetros, y esta fuerza produce por lo ménos 40 mecheros Carcel empleados en producir electricidad.

Este mismo metro cúbico de gas empleado directamente en producir luz por su combustion alimenta 7 mecheros de 140 litros durante una hora, equivaliendo á  $7 \times 1,1 = 7,7$  Carcel, es decir, 5 veces ménos cantidad de luz.

Además un kilógramo de carbon de buena calidad dá de 230 á 240 litros de gas, con lo que hay para alimentar á lo más dos mecheros Carcel por hora, y este mismo kilógramo de carbon produce un trabajo en una hora de lo ménos  $\frac{1}{2}$  de caballo de vapor en

una máquina, y por tanto de 13 á 30 mecheros Carcel en un foco eléctrico; luego un kilógramo de carbon se utiliza 6 á 15 veces mejor en el segundo caso que en el primero.

Es bastante digno de atencion que á pesar de la complicacion de las trasformaciones sucesivas del calor en trabajo mecánico, de éste en electricidad, y de ésta en calor y luz, consuma ménos carbon el alumbrado eléctrico que el de gas.

**Conclusiones.**—En el estado actual, se puede emplear la luz eléctrica con ventaja en los faros, para cuyo uso no tiene rival, y en los grandes locales y talleres dispuestos convenientemente. Parecida á la luz del sol, y con relacion á la naturaleza de un espectro, sólo ella puede hacer posible el trabajo nocturno en algunas industrias. Estando bien hecha la instalacion, valiéndose de lámparas que produzcan focos bastante poderosos (de 100 mecheros por ejemplo), permite esta clase de luz, no solamente alumbrar los talleres más económicamente que con gas ordinario, sino tambien vigilar mejor á los obreros, y por tanto aumentar el producto de su trabajo.

Tratándose del alumbrado público la cuestion se complica á causa de la indispensable divisibilidad de la luz en muchos mecheros, por lo que no se han podido utilizar los reguladores y si únicamente las bujías Jablochhoff, y á pesar de su precio elevado, efecto del monopolio, y de necesitar una fuerza motriz bastante considerable, se ha mantenido muy próximo al del gas el coste de semejante sistema de alumbrado.

Las lámparas Werdermann, que van á ensayarse en París, permitirán una divisibilidad mayor de la luz con una intensidad eléctrica menor y darán probablemente resultados más económicos.

Muchas gentes creen que la luz eléctrica es peligrosa para la vista y que tiene un aspecto desagradable, pero esto depende de que estamos acostumbrados á las luces rojizas que producen los aceites y el gas, y por eso nos parece pálida la luz eléctrica semejante á la de la luna, reflejo de la del sol como todo el mundo sabe.

Los focos eléctricos poderosos, desprovistos de bombas para difusion de la luz, serian en efecto peligrosos para la vista; pero la adopcion de bombas opalinas ó de vidrio lechoso evita tal inconveniente y si se quiere atenuar aún más la palidez de la luz eléctrica se pueden emplear bombas del color conveniente.

El defecto mayor de la luz eléctrica es su falta de fijeza, pero no hay que olvidar que tanto las máquinas como las lámparas datan de hace solo algunos años y que se han hecho ya grandes progresos bajo ese punto de vista del problema.

Todo adelanto nuevo tiene que luchar antes de ser admitido y arraigarse; el mismo gas tubo al principio detractores, y Clemente Desormes, hombre de ciencia y de ilustracion, decia refiriéndose á él lo siguiente: «Su luz es de un color desagradable, pálida, y muy diferente de la luz roja y encendida de las lámparas de aceite; tiene un brillo que deslumbra, su distribucion será imposible é irregular, etc., etc., y por último, es más costosa, mucho más cara que la luz de aceite y por más que se logre perfeccionarla siempre será más cara.»

En este último punto ha tenido completamente razon Clemente Desormes: se gasta en efecto mucho más para alumbrar nuestras calles y nuestros edificios con sus numerosos mecheros, que se gastaba ántes con los reberberos y quinqués; pero los vendedores de aceite no han quedado arruinados como se temian porque se tenga mejor luz que ántes.

Con el gas se habia logrado el medio de tener una luz más abundante y se hizo una necesidad que ha sido preciso satisfacer sin reparar en el coste; lo mismo sucederá ahora: la electricidad proporciona un alumbrado superior á lo que se conocia y que satisface nuevas necesidades y por tanto no puede desaparecer una vez conocido y ensayado.

El gas no desaparecerá por esto, podrá vivir muy bien al lado del nuevo rival; si es reemplazado por la electricidad en las avenidas ó paseos, en las plazas y grandes espacios de las capitales importantes, las otras calles secundarias y los almacenes y tiendas, tienen por fuerza que aumentar el número de sus mecheros de gas. Aun cuando se desterrasen del alumbrado, tarde ó temprano tendrian aplicacion como medio de calefaccion ó como motor, y si por último llegasen alguna vez nuestras mismas casas á alum-

brarse con la luz eléctrica, el motor de gas, que se emplea con tanta comodidad y no necesita ni fogonero ni maquinista, se presentará naturalmente como el mejor productor de electricidad.

A. MARCHEGAY.—*Ingeniero de minas.*

(Traducción de L. de C. D.)

Aun cuando algunas de las noticias que trae el trabajo antecedente de Mr. A. Marchegay sean de poco interés para el ingeniero militar, pues la aplicación hoy casi única para nosotros de la luz eléctrica será la sencilla y conocida de iluminar con gran fuerza una extensión de terreno ó de espacio en el horizonte, para lo que ya hay máquinas, lámparas y reflectores ideados y contruidos, de que el MEMORIAL también se ha ocupado anteriormente; no obstante, lo completo del trabajo y la consideración de que el problema es de gran importancia y merece se sigan los progresos que se hagan en su resolución, ha hecho que no se suprima nada de la parte industrial y económica, que en estas cuestiones tiene tanta importancia casi como la científica y especulativa; como ha hecho también nuestra *Revista* en otros trabajos que ha publicado sobre tan interesantes cuestiones.

Además, si el alumbrado eléctrico llegase á ser práctico, fácil y económico, no dudamos que tendría una gran aplicación en el interior de baterías acorazadas, cúpulas y galerías de minas, así como en los hospitales, cuarteles y campamentos.

## CRÓNICA.

Deben estar ya terminados en el arsenal de Woolwich algunos cañones de 13 libras inglesas y carga por la recámara, que se van á experimentar muy pronto; y es curioso conocer lo que dice sobre dichas piezas un periódico inglés de 17 de abril. Es lo siguiente:

«La fabricación de las nuevas piezas cargadas por la recámara encargadas al arsenal de Woolwich, hace progresos satisfactorios; la semana próxima quedará en estado de probarse la primera batería de cañones de 13 libras, contruidos por el nuevo sistema.

La nueva pieza es muy larga, tiene 89 pulgadas (2<sup>m</sup>,260) de longitud total y 84 pulgadas (2<sup>m</sup>,134) de longitud de ánima. Su calibre es de 3 pulgadas (76<sup>mm</sup>,2); la cámara tiene un diámetro de 3 1/2 pulgadas (88<sup>mm</sup>,9), y una longitud de 11 pulgadas (279<sup>mm</sup>,4).

El cañón de campaña de 9 libras cargado por la boca, al que este cañón de 13 libras está destinado á reemplazar, tiene igualmente un calibre de 3 pulgadas (76<sup>mm</sup>,2), pero la cámara tiene el mismo diámetro que la parte rayada; la longitud del ánima sólo es de 66 pulgadas (1<sup>m</sup>,676); el espacio en el cual los gases de la pólvora deben obrar sobre el proyectil, tiene por lo tanto en longitud seis calibres más en la nueva pieza que en la antigua, sin contar con el aumento de espacio obtenido por el mayor diámetro de la cámara en la pieza nueva, y aún se cree que sería ventajoso el hacer todavía mayor aquel espacio.

Por otra parte ha sido preciso aumentar un poco el peso de la pieza y hacer por consiguiente, algún sacrificio bajo el punto de vista de la movilidad; todos los nuevos cañones de 13 libras pesarán por esto 8 1/2 quintales (425 kilogramos próximamente), mientras que los cañones actuales del calibre de 9 libras (1) pesan, los unos 8 quintales (400 kilogramos próximamente) y los otros 6 quintales (300 kilogramos próximamente); solamente hay que desear que aquel peso no se aumente ya más.

Los cañones cargados por la recámara de calibre inmediatamente superior serán los cañones de 25 libras; una sola de estas piezas se halla actualmente en construcción. Su calibre es de 4 pulgadas (101<sup>mm</sup>,6) y la longitud de su ánima de 100 pulgadas (2<sup>m</sup>,540), lo que dá, añadiendo 7 pulgadas para culata, una longitud total próximamente de 9 pies (2<sup>m</sup>,70), longitud superior á la del cañón de 40 libras. La cámara tiene un diámetro de 5 1/2 pulgadas próximamente (152 milímetros) y una longitud de más de 2

pies (610 milímetros). El peso de esta pieza será de 22 1/2 quintales (1125 kilogramos próximamente).

Después del cañón de 25 libras se encuentra, pasando por las piezas de calibre intermedio, como último término de la serie de las nuevas piezas cargadas por la recámara, el cañón de 43 toneladas que tiene 27 pies y 6 pulgadas (8<sup>m</sup>,368) de longitud total y 26 pies (7<sup>m</sup>,929) de longitud de ánima. Su calibre será de 12 pulgadas (304<sup>mm</sup>,8); la cámara tendrá un diámetro de 12 1/2 pulgadas (317<sup>mm</sup>,5) y una longitud de 6 pies (1<sup>m</sup>,80) próximamente.»

La cámara de Italia acaba de votar los proyectos militares presentados por el ministerio de la guerra, cuyo total se eleva á la cifra de 80.170.000 liras (pesetas), de la cual 22.740.000 liras se destinan para compra de material de artillería, 4.010.000 para los preparativos de la movilización de tropas, 14.600.000 para edificios militares, 800.000 para material móvil de ingenieros, 25.000.000 para fortificaciones, 1.500.000 para máquinas de guerra, y 11.520.000 para compra de fusiles.

Un compañero nuestro nos escribe desde Cádiz, con fecha 26 del pasado mayo:

«El domingo 23 del corriente, como á las tres de la tarde, estando mirando con un anteojo telemétrico la entrada y salida de buques en la bahía de Cádiz, tuve el gusto de observar el fenómeno llamado *espejismo*.

Recorriendo el horizonte con el anteojo, de pronto ví una masa informe y de grandes dimensiones parecida á una gran columna de humo.

Fijándome en ella, pude observar que aunque la parte central se presentaba del todo confusa, las partes superior é inferior eran simétricas en sus contornos y pronto distinguí en ellas dibujada la silueta del casco de un buque, visto de costado y de la parte inferior de su velamen.

La gran distancia á que se hallaba el barco, que no bajaría de 15 kilómetros, hacía tomar á las imágenes un color gris, y los vapores que siempre se desprenden de la superficie de los mares, las comunicaban las vibraciones que tan perjudiciales son á ciertas horas del día para las operaciones geodésicas y de topografía, y hacían también que se superpusiesen las dos imágenes.

Para cerciorarme del fenómeno moví el anteojo y observé otros dos barcos en el horizonte, que se presentaban el uno de popa y hacia á la derecha y otro á la izquierda del primero que ví; ambos á más distancia (quizás 20 kilómetros) aunque el de la derecha algo más próximo.

El primero de estos últimos presentó el aspecto de un barco de altura colosal, pues sólo se reproducía una parte de la imagen que correspondía á la superior del velamen, de modo que este trozo de imagen colocado casi á continuación de la imagen inferior, sumaba una altura de velas extraordinaria..

La magnitud de la parte reproducida fué por intervalos mayor y menor y llegó hasta á desaparecer, aumentando y disminuyendo también la distancia entre ambas imágenes. Momento hubo en que la imagen representaba un barco coronado por una pequeña nube.

El barco de la izquierda, que era el más distante, no dejaba la menor duda con respecto al fenómeno en cuestión, pues las dos imágenes se reproducían por entero y estaban separadas completamente.

A causa de estar invertida la imagen superior presentaban el aspecto de un barco y de un globo caminando juntos.

El fenómeno duró tres cuartos de hora, hasta que se acercó mucho el barco del centro y se alejaron demasiado los otros dos.

Las direcciones en que se presentaron los barcos fué

el de la derecha. . . 50° N. O.

el del centro. . . . . 64° N. O.

el de la izquierda. . . 70° N. O.

Como no tenía instrumento alguno no pude notar las variaciones atmosféricas, pero las observaciones marítimas y meteorológicas de la vigia de Cádiz en el mismo día, fueron:

*Observaciones marítimas.*—Amaneció despejado, viento N. E. en-

(1) El cañón del calibre de 9 libras (8 quintales de peso) es el llevado por una parte de las baterías rodadas, y el cañón del calibre de 9 libras (6 quintales de peso) el usado por todas las baterías á caballo.

calmado; á la vista, de seis á ocho buques de cruz; de los dichos sólo han entrado tres y dos vapores.

Anocheció despejado, viento N. O., calmoso y de buen tiempo.  
*Observaciones meteorológicas:* al Orto. . . . N. E. calmoso despejado  
 al Mediodía. N. O. bonancible id.  
 al Ocaso. . . . N. O. id. id.  
 Barómetro á 770; termómetro 24.

Los dias anteriores habian sido frescos y lluviosos.

**BIBLIOGRAFIA.**

*Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros en la segunda quincena de Mayo de 1880.*

**Arteche y Moro** (D. José Gomez de...): *Discurso en elogio del Teniente General D. Mariano Alvarez de Castro*, leído ante la real academia de la historia el dia 9 de mayo de 1880.—Madrid.—1880.—Un cuaderno.—4.º—154 págs. y un plano del sitio de Gerona en 1809.—Regalo de la real academia de la historia.

**Bueso** (D. Agustin de la Paz): *Memoria de los actos y tareas de la asociacion de escritores y artistas españoles, durante el año de 1879*.—Madrid.—1880.—Un cuaderno.—4.º—62 págs.—Regalo de la asociacion de escritores y artistas.

**La Llave** (D. Joaquin de...) comandante graduado, capitán de ingenieros: *Fortificacion de campaña*.—Barcelona.—Publicaciones de la *Revista científico-militar*.—1880.—Un tomo.—8.º—XI-231 págs. y atlas, 4.º, 42 láminas.—Regalo del autor.

Este libro, en que se consignan con inteligencia hasta los últimos adelantos de la materia á que se refiere, está escrito para servir de texto en las conferencias militares, segun el programa exigido para ellas en lo tocante á fortificacion de campaña y construccion de puentes del momento. Preceden al texto unas nociones de geometría, y le siguen cinco curiosos apéndices. Las figuras en perspectiva son de lo más claro y adecuado que puede darse.

**Madrazo** (Ilmo. Sr. D. Pedro de...): *Resúmen de los acuerdos y tareas de la real academia de la historia, desde el 29 de Junio de 1879 hasta fin de Abril de 1880*; leído por su secretario perpétuo el..... en la junta pública de aniversario del 9 de Mayo de dicho año.—Madrid.—1880.—Un cuaderno 4.º—75 págs.—Regalo de la real academia de la historia.

**Nomenclátor general de los maestros de obras, directores de caminos y agrimensores de España**, publicado por la junta directiva de la asociacion central.—Madrid.—1880.—Un cuaderno.—4.º—75 págs.—Regalo de dicha asociacion.

**Seguí** (D. Juan), comandante capitán de infantería, licenciado en derecho civil y canónico: *Arbol cronológico de los reyes de España y Portugal*.—Primera parte.—Desde la irrupcion de los bárbaros del Norte, hasta la de los árabes.—Barcelona.—1880.—Una hoja medio fólio marquilla.

Idem id. segunda parte.—Desde la irrupcion de los árabes hasta nuestros dias.—Una hoja, fólio marquilla.

Idem id.—Esqueleto histórico de las diversas monarquías fundadas en la peninsula.—Una hoja, fólio ordinario.

Estos cuadros ó estados cronológicos ayudan á la memoria y facilitan el estudio formal de la historia de España.—Regalados los tres por el autor.

**DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.**

*NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Mayo de 1880.*

Clase del	NOMBRES.		Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.	

**ASCENSOS EN EL CUERPO.**

*A Capitanes.*

T.º	D. Francisco de Latorre y de Luxán, en la vacante de D. José Toro y Sanchez.	} Real órden 20 May.
T.º	D. Pedro Vives y Vich, en la id. de don Francisco Rodriguez Trelles.	
T.º	D. Pablo Parellada y Molas, en la id. de D. Felipe Miquel y Basols.	
T.º	D. Carlos de las Heras y Crespo, en la id. de D. Arturo Castillon y Barcelá.	
T.º	D. Enrique Cárpio y Vidaurre, en la id. de D. Joaquin Ruiz y Ruiz.	

**ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.**

*A Comandante.*

C.º	C.º	C.º	Sr. D. Luis Urzaiz y Cuesta, por pase á Cuba en virtud de sorteo, en la vacante ocurrida por regreso de D. Gerardo Dorado y Gomez.	} Real órden 20 May.
C.º	º	C.º	D. José Herreros de Tejada, por id. id., en la id. de D. Fernando Gutierrez y Gonzalez.	
C.º	º	C.º	D. Joaquin Ruiz y Ruiz, por id. id. en la de D. Fernando Dominicis.	

**VARIACIONES DE DESTINOS.**

C.º	C.º	D. Salvador Bethencourt y Clavijo, á la comandancia general subinspeccion de Canarias.	} Orden del D. G. de 18 May.
C.º	º	C.º D. Lorenzo Gallego y Carranza, á profesor de la Academia del Cuerpo.	
C.º	C.º	D. Luis Estada y Sureda, al segundo batallon del segundo regimiento.	} Orden del D. G. de 22 May.
C.º	º	C.º D. Julian Romillo y de Pereda, á ayudante del segundo batallon del segundo regimiento.	
C.º	º	C.º U. Sr. D. Luis Urzaiz y Cuesta, al ejército de la isla de Cuba por haberle tocado en suerte.	} Real órden 20 May.
C.º U.		D. José Herreros de Tejada, id. id.	
C.º U.		D. Joaquin Ruiz y Ruiz, id. id.	} Orden del D. G. de 21 May.
C.º		D. Francisco de la Torre y Luxán, al primer batallon del primer regimiento.	
C.º		D. Pedro Vives y Vich, al primer batallon del segundo regimiento.	
C.º		D. Pablo Parellada, al primer batallon del segundo regimiento.	
C.º		D. Carlos de las Heras y Crespo, al segundo batallon del tercer regimiento.	
T.º		D. Rafael Ravena y Clavero, al segundo batallon del regimiento montado.	
T.º		D. José Ferrer y Llosas, á ayudante profesor de la Academia del Cuerpo.	
C.º	º	C.º D. Aurelio Alcon y Diaz de Escandon, á la comandancia general subinspeccion de Búrgos.	
C.º		D. Cayo Azcárate y Menendez, al segundo batallon del primer regimiento.	
C.º	C.º	C.º Sr. D. Gerardo Dorado y Gomez, al primer batallon del tercer regimiento.	
C.º		D. Enrique Carpio y Vidaurre, al primer batallon del cuarto regimiento.	} Orden del D. G. de 28 May.

**COMISIONES.**

C.º	Sr. D. Miguel Navarro y Ascarza, una de un mes para Granada.	} Orden del D. G. de 19 May.
-----	--	------------------------------------

**LICENCIAS.**

C.º	C.º	C.º	Sr D. Julio Bailo y Ferrer, dos meses de próroga á la que por enfermo se halla disfrutando, para Aragon y Provincias Vascongadas.	} Real órden 20 May.
-----	-----	-----	---	-------------------------

**EMBARQUE PARA ULTRAMAR.**

C.º U.	D. Félix Cabello y Ebreutz, lo verificó en Santander el.	} 20 Feb. 10 May.
C.º U.	D. Juan Hosta y Más, lo verificó en Cádiz para la Habana el.	

**REGRESADO DE ULTRAMAR.**

B.º	Excmo. Sr. D. Andrés Brull y Sinués, desembarcó en Barcelona el.	} 24 May.
-----	--	-----------

**ACADEMIA.**

**BAJAS.**

Alumno.	D. Ventura Revilla y Estéban, pidió y obtuvo su separacion.	} 20 May.
Idem.	D. Francisco Llari y Areñy, id. id.	

**EMPLEADOS SUBALTERNOS.**

**ASCENSOS.**

Celador de 2.º	D. José Mariño y Vazquez, á celador de primera clase.	} Real órden 18 May.
Celador de 3.º	D. Salvador Villacusa é Izquierdo, á celador de segunda clase.	

**VARIACIONES DE DESTINO.**

Celador de 3.º	D. Manuel Martos y Flores, á la comandancia general de Filipinas.	} Real órden 18 May.
----------------	---	-------------------------

MADRID.—1880.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.