

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE AGOSTO DE 1889.

SUMARIO. — *Escuela práctica del 3.^{er} regimiento de zapadores-minadores*, por J. Ll. G. (conclusión). — *Las cerchas de la galería de las máquinas en la Exposición universal de París*. — *Fórmulas prácticas para la nivelación barométrica*, por R. P. — *Descensor de fricción*. — *Necrología*. — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Sumarios*.

ESCUELA PRÁCTICA

DEL

3.^{er} REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES EN SEVILLA.

(Conclusión.)

PUENTES.—Ya dijimos al empezar esta ligera reseña de la escuela práctica del 3.^{er} regimiento, el sitio donde se habían construido los puentes. Dos de ellos, de bastante longitud, sobre el río Guadaira, y los otros cuatro sobre dos barrancadas que en él desembocan.

El más notable de los puentes, era, sin duda alguna, el de viga Bollman sobre el Guadaira (véase la lámina) ⁽¹⁾. Constaba de dos tramos apoyados en una cepa central y en dos estribos en las orillas, y que tenían 13^m,7 de luz cada uno de ellos.

La cepa en su parte sumergida consistía en cuatro pilotes encepados y con las cabezas cortadas para recibir los que componían la parte superior, ensamblándose con ellos á media madera. Los cuatro pilotes superiores también estaban encepados en sus dos extremidades, sujetándose con ligaduras de alambre todos los cepos. Unas cruces de San Andrés, clavadas con puntas de París, evitaban la flexión de los pies derechos y la parte superior se terminaba con unas cumbreras para sostener las vigas.

Cada uno de los dos estribos constaba de una sola fila de tres pilotes, pero anclados fuertemente á otros más pequeños hincados en el interior, para resistir al empuje de las tierras. En la parte superior una cumbrera. El revestimiento del estribo era de faginas.

Las vigas eran cuatro, dos para cada tramo, con dos manguetas cada una y los tirantes de cable de alambre. El larguero superior estaba compuesto de tres partes ensambladas á media madera, cuyas ensambladuras correspondían á las dos manguetas. Estas terminaban en casquetes de hierro forjado con planchuelas sujetas con tuercas para que no se corriese el cable una vez tensada la viga.

El tablero estaba formado por traveseros de 11 $\times$ 7 centímetros de medio en medio metro, y encima tablas clavadas con puntas á los traveseros. El puente estaba calculado para una carga permanente de 400 kilogramos por metro cuadrado y un peso móvil de dos toneladas sobre dos juegos de ruedas distantes 1^m,80.

La construcción no dejó de ofrecer dificultades por insuficiencia de medios. En el punto en que debía levantarse la cepa, la profundidad del río era de 2^m,70, y fué preciso construir una balsa de madera, sujetando entre sí las piezas con alambres. El martinete de que se disponía era muy pesado y voluminoso, con poca estabilidad, y para conseguirla se sujetó

(1) Véase el número anterior.

con cuatro vientos que desde la parte superior iban á tierra, donde los sostenían zapadores colocados en las orillas.

También se encontraron dificultades para correr las vigas y hubo que hacer varios ensayos, consiguiendo por fin llevar á cabo la operación con toda felicidad.

La prueba del puente se hizo, primero, sometiéndolo al paso de una pieza de campaña de 9 centímetros, con su avantren, arrastrándola con prolongas. Después pasaron el carro catalán y uno de sección atalajados. El día del simulacro, además de pasar por este puente la artillería, el regimiento de caballería y toda la infantería, lo utilizaron para el regreso á Sevilla buen número de coches particulares.

El otro puente, sobre el Guadaira, fué colgante ó suspendido. Los cables estaban constituidos con maromas de cáñamo, que existían en el parque de la comandancia de Sevilla desde ántes de la guerra de Africa. Cada cable se formó con seis maromas de 48 milímetros de diámetro. La distancia entre los piés derechos era de 35 metros, la flecha 3 metros y la anchura de 1^m,50. Las péndolas eran de alambre de hierro galvanizado de 4 milímetros de diámetro, y las traviesas, palos cilíndricos de 10 centímetros, encima de las cuales iba el piso de tabla ordinaria.

El cable se alargó mucho, dificultando la construcción, y no se pudo abrigar completa confianza en la seguridad del puente, que nunca se llegó á cargar al máximo y que se usó muy poco para el paso del río.

Entre los puentes construidos sobre los arroyos, figuraba en primer lugar uno de vigas Howe, de 11 metros de longitud, en que los largueros superior é inferior estaban formados de tablas, las cruces de San Andrés con piezas rollizas y las péndolas de hierro estaban sustituidas por cables de alambre telegráfico, tensadas de una manera, aunque no igual, semejante, y fundada en el mismo principio que la que propuso el comandante Marvá en

1882 (1). Este puente, de 2^m,10 de anchura entre vigas (pues era de tablero inferior), podría resistir el paso de la artillería.

Sobre otro barranco se había tendido un sencillo puente de flejes de hierro, de 16 metros de luz y 1^m,25 de anchura. El piso de faginas se apoyaba directamente en ocho tirantes de cinco flejes cada uno, formando la catenaria por su propio peso. Estaba calculado para una carga de 300 kilogramos por metro cuadrado. Los flejes que formaban cada tirante estaban unidos entre sí por abrazaderas y ligaduras de alambre. El puente estuvo tendido dos meses y se portó perfectamente, sirviendo repetidas veces para el paso de infantería y caballería.

Otras dos pasarelas muy sencillas se establecieron sobre el mismo barranco con la misma longitud, 16 metros, que tenían dos apoyos intermedios, constituidos, como las viguetas y el tablero, con piezas rollizas.

SIMULACRO. Ya dijimos que el día 7 de febrero tuvo lugar el simulacro de ataque y defensa de las posiciones atrincheradas, en que tomaron parte todas las tropas de la guarnición de Sevilla. Esta función militar resultó, según todas las noticias que tenemos, muy brillante, y dió muy buena idea á todos los espectadores del buen estado de instrucción de las tropas, al mismo tiempo que ocasión para que se visitasen y apreciaran los trabajos de la escuela práctica. Claro es que en el desarrollo de la hipótesis táctica hubo que cometer las inverosimilitudes que son ineludibles en estos casos, por querer desarrollar en un sólo acto, en un par de horas, lo que exigiría más tiempo y á veces muchos días, y por tener que construir con anticipación obras que se suponen ejecutadas durante el combate.

Reconocemos que no se puede prescindir, atendiendo á múltiples y muy respe-

(1) Véase la *Revista quincenal*, tomo IX de la II série (1883), pág. 1.

tables consideraciones, de estos actos aparatosos, pero insistimos en lo que ya hemos dicho en alguna otra ocasión, que es mucho más útil y de mayor enseñanza para oficiales y tropa, verificar ejercicios parciales, en los cuales la infantería, por ejemplo, además de aprender á manejar las herramientas que puedan dársele y á utilizarlas en construir trincheras-abrigos, poner en estado de utilizarlos los accidentes que las posiciones presentan y abrirse paso á través de los obstáculos en el avance, se acostumbra á distribuir la tropa que debe guarnecer un reducto, utilizar el parapeto para ensayar la manera de que el fuego sea más rápido y certero, la de guarecerse en los abrigos, y cómo se sale de ellos para ocupar la banqueta rápidamente, así como el modo de aproximarse para el ataque, de abrirse paso á través de las defensas accesorias, saltar al foso y escalar el parapeto. Todo esto, hecho repetidas veces en ejercicios parciales, serviría de mucha instrucción á los oficiales y les haría apreciar en lo que valen los servicios que pueden esperar de los atrincheramientos en la defensiva, así como el modo de atacarlos.

Cierto es que durante el último período de escuela práctica en Sevilla, tanto el regimiento de caballería de Alfonso XII, como el de artillería 1.^o de cuerpo de ejército, se han tomado mucho interés por los trabajos de los zapadores, pasando repetidas veces por los puentes, colocando las piezas en las baterías, y enseñando á los sirvientes el uso de las trincheras laterales, tomando parte en la instrucción de telégrafos y voladuras, etc., pero según tenemos entendido no sucedió lo mismo con los regimientos de infantería, para quienes eran casi nuevas las obras el día del simulacro.

Deseamos que el próximo período de escuela práctica del 3.^{er} regimiento, sea fecundo en buenos resultados, tanto para la instrucción de nuestras tropas, como para la de las otras armas, y á ello podría

contribuir poderosamente el cumplimiento del nuevo reglamento de escuelas prácticas combinadas, poniendo todos su parte de buena voluntad.

J. LI. G.

LAS CERCHAS

DE

LA GALERÍA DE LAS MÁQUINAS

EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE PARÍS.



o menos interesante que el estudio de la torre Eiffel, es el de la cubierta del palacio de las máquinas, otra de las grandiosidades que se ofrecen al público en general y, sobre todo, á las personas competentes, en la Exposición universal de 1889.

Cada una de las cerchas que sostienen esta cubierta, consiste en un arco metálico articulado en los arranques y en la clave, con dos tímpanos triangulares adosados. Su luz es de 110^m,60, y su flecha ó monte de 45 metros sobre el suelo. Estas excepcionales dimensiones adoptadas con el propósito exclusivo de *faire grand*, como dicen nuestros vecinos, dan á la obra el aspecto monumental propio de las maravillas mecánicas que encierra, pero no han sido bastantes para modificar los procedimientos de cálculo que enseñan los tratados de *Resistencia de materiales*. ¡Tal es la generalidad de la teoría, tan combatida por algunos! Compréndese, desde luego, que los medios prácticos de construcción deben de haber correspondido á la entidad de la obra y á lo extraordinario de sus dimensiones, y tanto es así, que las dos compañías concesionarias, la de Fives-Lille y la sociedad de los antiguos establecimientos Cail, encargada cada una de ellas de la construcción y colocación en obra de 10 cerchas, han empleado procedimientos distintos para montarlas, y es justo considerar excelentes los dos sistemas, puesto que ambos han dado buenos resultados. En cambio, los cálculos de resistencia y los planos se han redactado en las oficinas de Fives-Lille, bajo la dirección exclusiva de Mr. Lantrac.

Sólo cabe distinguir en lo relativo á este punto, entre el método analítico, empleado

por Mr. Contamin ingeniero del negociado de construcciones de la Exposición, y el método gráfico, aplicado por los ingenieros de Fives-Lille. Aquél hizo uso de las fórmulas que la estática da á conocer, y éstos, considerando el arco como un sistema articulado, hicieron la repartición de las cargas y peso propio (valuados aproximadamente) en cada uno de los nudos superiores é inferiores. El trazado del polígono de las fuerzas y del diagrama recíproco da, como es sabido, la intensidad de las reacciones de los apoyos y las fuerzas interiores ó tensiones de las diversas barras. Nada nuevo, como se ve, y como era lógico esperar de los inflexibles principios de la ciencia.

Lo que sí puede hacerse es, ya que no inventar nuevos procedimientos de cálculo, simplificar los conocidos; y desde este punto de vista nos parece digno de atención el método gráfico que Mr. Jacques Buchetti aplica al cálculo de las cerchas de la galería de las máquinas, en su *Manuel des constructions métalliques et mécaniques*, publicado en París el año anterior; método que conduce á resultados numéricos tan aproximados á los que se obtuvieron en Fives-Lille, que pueden reputarse iguales.

Como hemos dicho, las cerchas van articuladas en los arranques y en la clave. Este sistema permite fijar con toda exactitud el punto de aplicación de las reacciones de los apoyos, y verifica también la hipótesis de que las reacciones en la clave pasen por la fibra media.

La separación entre cercha y cercha es de 21^m,50, y de una á otra corren cinco grandes vigas para cada medio arco, á manera de riostras, colocadas verticalmente para evitar la flexión transversal (véase la lámina). Estas cinco riostras reciben varias viguetas paralelas al arco; por último, los cabios que soportan la cubierta descansan sobre estas viguetas y también directamente sobre el arco. La cubierta de los tramos 1 á 5 de la figura, es de cristal, y la del 5-6, de zinc.

Resulta de esta disposición, que el arco soporta en las uniones con las riostras, cargas concentradas; y además, entre estos puntos, cinco cargas pequeñas debidas al apoyo directo de las cinco hileras de cabios.

El arco está dividido en recuadros de dos tamaños distintos, alternados, y las riostras

van sujetas precisamente sobre la diagonal vertical de los más pequeños. Las cerchas soportan también sobre la pared vertical exterior del pilar, el peso de las construcciones adosadas á la galería de las máquinas. El brazo de palanca de este peso es la semianchura del pilar ó 1^m,85; su momento negativo alivia al arco, pero como es bastante pequeño, los constructores no lo han tenido en cuenta; tampoco se ha contado con el tímpano para la resistencia del arco.

En la lámina se pueden ver las distancias entre las riostras, las secciones de los dos cuchillos (superior é inferior) que forman el arco, las de las barras de celosía y las de los montantes, tales como se han ejecutado.

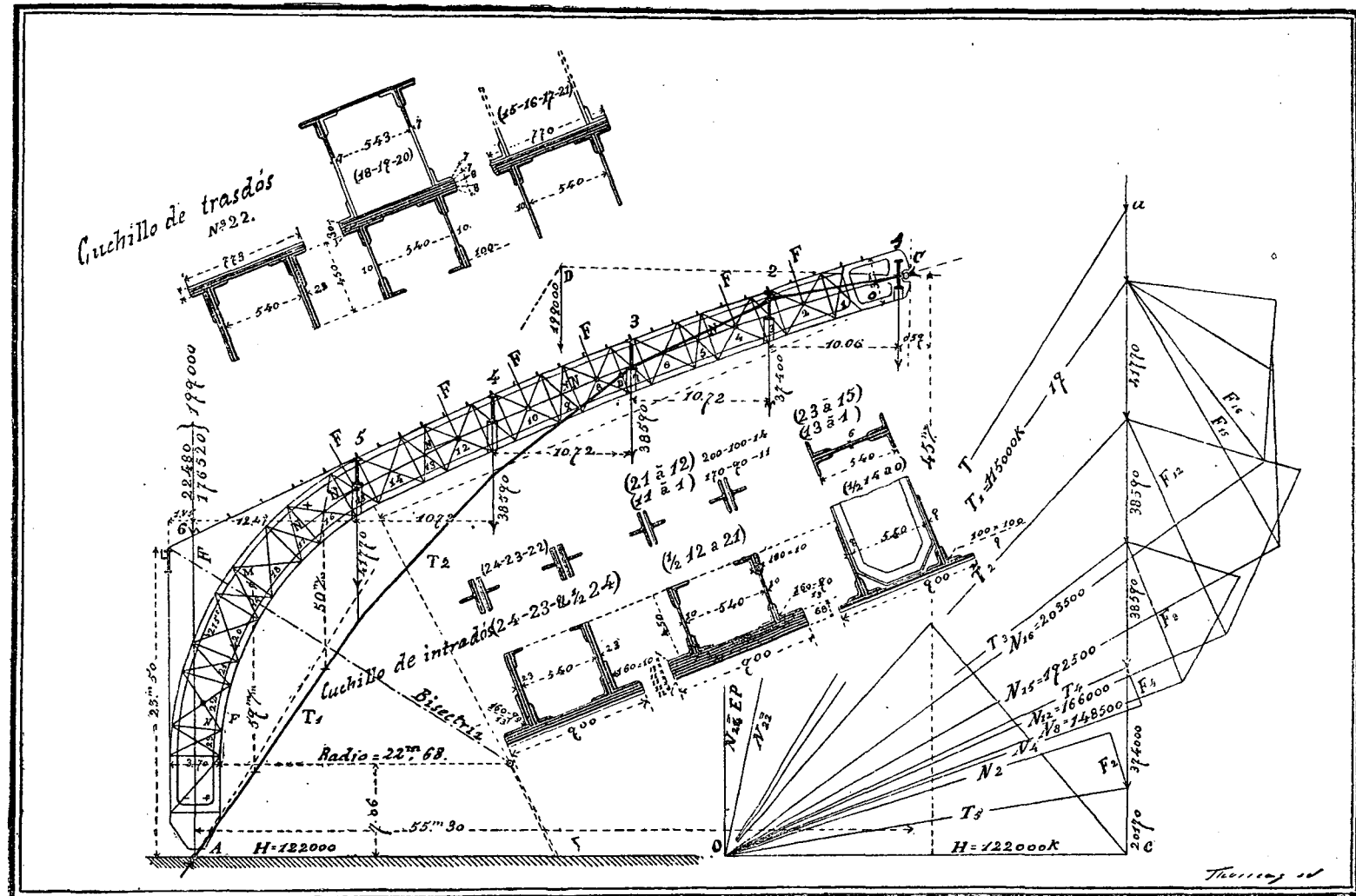
La marcha que debe seguirse para proyectar una obra de esta clase, es la siguiente:

Dadas la luz y la altura de los pilares, así como la pendiente de la cubierta que sólo depende de su naturaleza, se determina la altura de la clave del arco sobre el suelo. Se fija en seguida la altura del arco; del intradós al trasdós, según el efecto arquitectónico que corresponda al objeto de la obra. En el caso presente, la altura de los arcos, medida al exterior de las cantoneras, es de 3^m,70, ó sea $\frac{1}{30}$ de la luz en los riñones y pilares; esta altura se reduce á 3 metros en la clave. Por último, se determina geométricamente la curva media del arco, compuesta de partes rectas y curvas. Se fija después el espaciamiento de las cerchas, que aquí es de 21^m,50, ó $\frac{1}{5}$ de la luz. Se marcan las posiciones de los ejes de las riostras 1 á 5, de las viguetas, y finalmente, de los cabios.

Hecho esto, podráse, determinando desde luego el peso de la cubierta, calcular las dimensiones y el peso de los cabios; después el de las viguetas paralelas al arco, y por fin el de las riostras. De este modo se obtendría el peso muerto superior que carga sobre la *vertiente* (1). El peso muerto de ésta puede valuar, como primera aproximación, en la mitad del peso muerto superior.

Con estos datos se hace un cálculo preliminar de las secciones del arco y se deduce

(1) Damos este nombre á la parte del arco comprendida desde la clave á la bisectriz del ángulo del tímpano. Los franceses la designan con el nombre de *volée*. El resto del arco corresponde ya al *pilar* ó *estribo*.



su peso; el cual va en aumento desde la clave á los riñones. Después, con estos nuevos pesos, se determinan los coeficientes reales de trabajo del metal y se modifican, si hay lugar á ello, las secciones halladas primeramente.

Ya se ha dicho que Mr. Contamin y los ingenieros de Fives-Lille, han hecho estos cálculos por diversos procedimientos, y ahora vamos á exponer el método empleado por Buchetti:

Este ingeniero empieza por suponer reducido el arco á su curva media, lo cual es admisible si se tiene en cuenta que su longitud es muy grande comparada con la dimensión transversal. Considera separadamente la *vertiente* y el *pilar*, y supone repartidas de un modo uniforme todas las cargas que obran sobre aquélla. Traza el polígono de las presiones que da también la representación gráfica de los momentos, y determina la sección del arco en los riñones, valuando después el peso de los recuadros del pilar, y por consiguiente su sección, desde la bisectriz hasta el arranque.

Llamando p á la carga uniforme por metro corriente de la proyección del arco ó de su cuerda que designaremos por $2l$; y representando por F_0 , F_1 las componentes verticales de las reacciones de los apoyos; por H el empuje horizontal; y por h la altura de la clave ó del punto C sobre la línea de los arranques, se tiene:

$$F_0 = F_1 = pl.$$

En el punto C la componente vertical es nula, como lo es el esfuerzo cortante que corresponde en la viga recta; sólo se produce, pues, el empuje horizontal H , y puesto que la resultante pl sobre una mitad del arco obra en medio de l , se tiene:

$$Hh = pl \cdot \frac{l}{2} = p \frac{l^2}{2}, \text{ de donde } H = p \frac{l^2}{2h}.$$

El momento en un punto cualquiera cuyas coordenadas sean x é y con respecto al apoyo A , será

$$\mu = plx - px \frac{x}{2} - Hy = px \left(l - \frac{x}{2} \right) - Hy.$$

El primer término es el momento que correspondería á una viga recta de luz $2l$; está representado por las ordenadas de una parábola. El segundo término es el momen-

to negativo de H , representado por las ordenadas y del arco, puesto que H es constante; luego μ está representado por las porciones de ordenadas comprendidas entre estas dos curvas. La compresión N y el esfuerzo cortante F se obtendrían para una sección en que la tangente al arco formase el ángulo α con el horizonte, por medio de las fórmulas

$$N = p(l - x) \text{ sen. } \alpha + H \cos. \alpha$$

y

$$F = p(l - x) \cos. \alpha + H \text{ sen. } \alpha.$$

Para las cerchas de que venimos ocupándonos, se puede valuar el peso por metro cuadrado de proyección horizontal de la armadura y de la cubierta de cristal, en 110 á 120 kilogramos, prescindiendo del peso del pilar por debajo de la bisectriz; añadiendo á aquella cifra, como sobrecarga producida por la nieve, 50 kilogramos, que puede considerarse como máximum en la región de París, se obtiene el peso total de 170 kilogramos, ó sea $170 \times 21,5 = 3655$ kilogramos por metro corriente de la cuerda del arco. Tomaremos 3600 kilogramos en números redondos. De suerte que el peso total, supuesto uniforme, sin contar el pilar, es de $3600 \times 55,3 = 199000$ kilogramos.

Resultan, pues, las cargas siguientes en los puntos 1 á 6 (Véase la lámina):

	Kilógramos.
1 3600 (5,03 + 0,59) =	20170
2 3600 (5,03 + 5,36) =	37400
3 3600 $\times$ 10,72 =	38590
4 3600 $\times$ 10,72 =	38590
5 3600 (5,36 + 6,245) =	41770
6 3600 $\times$ 6,244 =	22480
<i>Carga total.</i>	199000

Para determinar gráficamente el valor de H , observemos que la resultante de las cargas sobre el medio arco pasa por el punto medio de su proyección, lo cual permite trazarla desde luego, como asimismo la reacción en C que, según sabemos, es horizontal. Ambas se encuentran en D y por este punto debe pasar también la reacción del apoyo A , puesto que estas tres fuerzas se han de equilibrar. Llevando ahora sobre la vertical ac las cargas 6 á 1, con arreglo á la escala de 1 milímetro por 2000 kilogramos, trácese por c una horizontal ó paralela á CD

y por a una paralela á AD , con lo que se obtendrá el polígono de las fuerzas y el polo O ; por lo tanto

$$H = Oc = 61 \text{ milímetros} = 122000 \text{ kilogramos.}$$

Esta misma fuerza calculada analíticamente por medio de la fórmula establecida anteriormente, sería

$$H = \frac{199000 \times 55,3}{2 \times 45} = 122274.$$

Como se vé, estos dos resultados difieren en ménos de 0,003.

Tracemos ahora desde el polo O los radios para cada carga, y construyamos el polígono funicular correspondiente $AB C$; este polígono está inscrito en la parábola cuyas ordenadas representan los momentos de flexión que corresponden á la viga recta de longitud $2l$, cargada uniformemente; luego las porciones de ordenadas comprendidas entre el citado funicular y la curva media del arco, darán con bastante aproximación, y en la escala correspondiente, el valor de los momentos de flexión en las distintas secciones del arco. Cada radio en el polígono de las fuerzas representa la resultante de traslación $T_1, T_2, \dots$ ó sea la resultante de H y de la reacción vertical para cada intervalo entre las cargas 1 á 6. Podría medirse sobre el diagrama la intensidad de estas resultantes, pero no es necesario.

Para conocer la escala en que los momentos se hallan representados sobre el dibujo, basta observar que en C , $\mu = Hh$ está representado por h ; luego si $\frac{1}{n}$ es la escala de longitudes adoptada para el trazado, la escala de momentos será:

$$\frac{1}{m} = Hh : \frac{h}{n} = nH.$$

Como el dibujo de la cercha está en la escala de $\frac{1}{500}$ y

$$H = 122.000; \quad \frac{1}{m} = 500 \times 122.000$$

ó

$$\frac{1}{m} = 61.000.000;$$

es decir, que cada milímetro representará 61.000 kilogramos.

(Se concluirá.)

FÓRMULAS PRÁCTICAS

PARA

LA NIVELACIÓN BAROMÉTRICA



As numerosas fórmulas y tablas calculadas para la medición de alturas por medio del barómetro, resuelven con notable exactitud todos los problemas de este género que pueden presentarse en la práctica; pero exigiendo, por lo general, el uso del cálculo logarítmico, son de una aplicación algo laboriosa, por lo cual no dejan de ofrecer utilidad las fórmulas abreviadas que, sin recurrir al empleo de aquél, permiten resolver los mismos problemas con más expedición, aún cuando sea á costa de perder algo en la exactitud de los resultados.

Entre éstas creemos digna de ser conocida, por la gran precisión que permite obtener, la que, traducida en regla práctica, copiamos á continuación, tomándola de uno de los últimos Boletines del *Observatorio meteorológico central de México*.

Para encontrar la diferencia de nivel, expresada en metros, entre dos estaciones, se multiplicará la suma algebraica de las temperaturas expresadas en grados centígrados, aumentada en 500, por la diferencia de las alturas barométricas expresadas en milímetros y reducidas á cero. El producto se multiplicará por 32 y se partirá por la suma de las alturas barométricas.

Esto no es más que la traducción de la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(500 + t + T) (H - h) \times 32}{H + h}$$

que á su vez no es más que una simplificación ingeniosa de la fórmula de Babinet, en que se han alterado, aunque muy ligeramente, las cifras que en ella intervienen, para que sólo aparezcan números tan fáciles de recordar como son el 500 y el 32.

Como ejemplo de la sencillez de aplicación de esta regla y de la exactitud de sus resultados, vamos á aplicarla á la determinación de la altitud del Observatorio de Madrid por medio de observaciones barométricas simultáneas hechas en Madrid y en Alicante, aún cuando la distancia entre estos puntos sea

bastante mayor que aquellas á que deben aplicarse estas fórmulas aproximadas.

El día 18 de mayo de 1889, á las nueve horas a. m., la altura barométrica reducida á cero fué en el Observatorio de Madrid 705,98 milímetros y la temperatura del aire 20,3 grados centígrados; á igual hora se observaron en Alicante 761,20 milímetros y 22,8 grados, según los datos publicados en la *Gaceta de Madrid* del día 19. El cálculo se dispondrá de la manera siguiente:

Madrid. $h = 705,98 \dots$	$t = 20,3$	
Alicante. $H = 761,20 \dots$	$T = 22,8$	
$H + h = 1467,18$		
$H - h = 55,22$		
	$500 + T + t = 543,1$	
	$\times 55,22$	
	10862	
	10862	
	27155	
	27155	
	29989,982	
	$\times 32$	
	59979964	
	89969946	
RESULTADO:		
$A = 654$ metros.	959679,424	1467,18
	793714	
	601242	654,09
	143704	

Se obtiene para altitud del Observatorio de Madrid 654^m,1, valor que sólo se diferencia del verdadero (655^m,6) en 1^m,5. Resulta, pues, la fórmula aplicada á este caso, de una precisión verdaderamente extraordinaria si se tiene en cuenta que sólo es aproximada, y que la distancia que media entre Madrid y Alicante es tan grande, que daría motivo suficiente para obtener errores mayores, aún con fórmulas de más precisión, á no haber escogido, como lo hemos hecho, un día de excepcional tranquilidad atmosférica en la región meridional de la península y dos estaciones situadas sobre una misma isobara en el momento de la observación.

Como se vé, la regla antes enunciada dá resultados muy precisos, y aplicándola á la determinación de la diferencia de alturas entre puntos no muy distantes, operando en buenas circunstancias meteorológicas, sólo se obtendrán errores menores de un metro, por lo cual puede recomendarse como de gran utilidad para los reconocimientos militares y estudios de vías férreas, así como

para los viajeros y exploradores que no pueden llevar consigo manuales ó tablas, ni tengan tiempo y lugar de dedicarse á cálculos prolijos.

Antes de terminar apuntaremos también otra sencilla regla práctica que asimismo encontramos en el citado *Boletín del Observatorio meteorológico central de México*, con la cual se obtiene la corrección necesaria, para reducir á 0° las lecturas del barómetro, y que simplifica mucho el cálculo que es necesario hacer, de no llevar consigo alguna tabla calculada para ese objeto.

Multiplíquense los milímetros enteros de la altura por el duplo de la temperatura despreciando las décimas; del producto tómense las tres primeras cifras de la izquierda, y multiplíquense por 8. Separando de este nuevo producto 4 cifras decimales si la temperatura es menor que $\pm 10^\circ$ y 3 si es mayor, se tiene la corrección que se busca, la cual se resta de la presión observada si la temperatura es mayor que cero y se agrega en el caso contrario. Si la temperatura tuviese décimas de grado, se agregan estas á la corrección obtenida, considerándolas como centésimas.

Esta regla práctica no es más que una traducción, un poco libre, para que sólo aparezca la cifra 8, de la fórmula

$$c = ht \times 0,0001614$$

ó bien

$$c = h \times 2t \times 0,0000807.$$

La corrección que se obtiene con la regla que precede, resulta con un error de menos de una décima de milímetro, y tanto ésta como la del cálculo de las alturas son tan sencillas, que una vez aplicadas á un par de ejemplos las retiene perfectamente la memoria y no se olvidan con facilidad.

R. P.

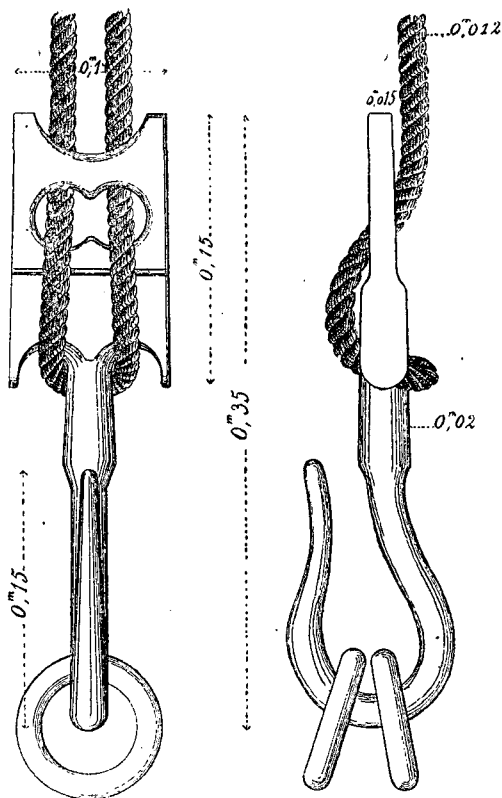
DESCENSOR DE FRICCIÓN.



En el número 11 del año 1879 publicó la *Revista científico-militar* del MEMORIAL la descripción de un descensor de fricción, destinado especialmente al servicio de los cuerpos de bomberos, aún cuando podría recibir también cualquier otra aplicación. Dedicado

el instrumento (á aquel objeto, bastaba con que alcanzase una resistencia de unos 100 kilogramos ó poco más; pero tratando de utilizarle para otras aplicaciones, era necesario aumentar sus dimensiones ó darle otra forma. Esta última solución es la que se ha adoptado en la construcción del *descensor Duval*, que fabrica la casa H. Emonin, de París, garantizado para cargas hasta de 300 kilogramos, y que representan las adjuntas figuras en sus dos proyecciones. Para comprender la manera de funcionar de este sencillísimo aparato, bastará decir que uno de los extremos de la cuerda se sujeta al punto fijo de suspensión; el individuo que desciende se suspende del gancho por el intermedio de unas correas terminadas en argollas y un travesaño de madera que sirve de asiento, y con una de las manos, colocada algo por encima del extremo superior del descensor, va arriando el otro cabo de la cuerda, que cuelga libremente hasta el suelo. Basta oblicuarlo ligeramente, lo que se consigue con sólo bajar la mano que le guía, para que se detenga el movimiento de descenso. También puede colgarse el descensor del punto fijo de suspensión por medio de su gancho, amarrando entónces el peso que desciende, á uno de los extremos de la cuerda, y arriando el otro cabo la persona que desde arriba regula el movimiento de descenso.

Si el descensor se ha de utilizar en el servicio contra incendios, se emplearán cuerdas hechas incombustibles por medio de preparaciones propias para el objeto.



NECROLOGÍA.



El mismo suelo que le vió nacer guarda hoy los mortales restos del que fué en vida brigadier de Ingenieros D. Andrés Cayuela y Cánovas, fallecido en Totana el día 2 del mes actual, á los 65 años de edad, y despues de 48 de valiosos servicios.

Ingresó en el ejército, en clase de cadete, el año 1841, y despues de cursar los estudios del colegio general militar y los de nuestra academia, ascendió á teniente de Ingenieros en 1849. No hemos de seguir desde esta fecha paso á paso todas las vicisitudes de una carrera en que á sus tiempos se mostraron la actividad laboriosa y el valor sereno. Haremos sólo mención de los trabajos de D. Andrés Cayuela, en la brigada topográfica y comisión topográfica catastral de la península; de sus servicios en la comandancia de Madrid, como ingeniero de obra, detall y co-

mandante, y de los que prestó como coronel del 3.^{er} regimiento. De los primeros fueron fruto operaciones y estudios topográficos, primero en San Sebastian y después en Tarifa, donde redactó un proyecto completo de fortificaciones para la defensa de la plaza y tuvo ocasión de acreditar su valor contribuyendo personalmente á defenderla y rechazar las fuerzas sublevadas que en 1854 la bloquearon. Por entónces calculó unas tablas de reducción de ángulos á los planos vertical y horizontal, que al presente, están todavía en uso.

La actividad, competencia y tacto demostrados por Cayuela en la comandancia de Madrid y sobre todo en el difícil cargo de comandante de Ingenieros de esta plaza, son bien conocidos. A ellos unió un comportamiento distinguido en la triste jornada del 22 de junio de 1866, durante la cual coadyuvó poderosamente al ataque y rendición del cuartel de San Gil y mereció especial mención de sus jefes y la cruz roja de 2.^a clase del Mérito militar.

En 1868 solicitó formar parte del cuerpo de ejército puesto al mando del marqués de Novaliches, y ejecutó bajo el fuego enemigo rápidos y notables trabajos de reparación en la vía férrea cortada por los sublevados en las ventas de Cárdenas.

La organización del tercer regimiento de ingenieros, fué otro de los notables servicios de este jefe. Ordenósele en octubre de 1875 y cuando en enero de 1876 se presentó el regimiento en Madrid con motivo de la revista pasada á las tropas por S. M. el rey D. Alfonso XII, mereció plácemes y elogios por su estado brillante y su acabada instrucción.

Por algun tiempo el coronel Cayuela desempeñó el cargo de comandante general subinspector de Puerto-Rico, y cuando fué brigadier los de igual clase en Navarra y Valencia, y últimamente el de secretario de la Dirección general. Los últimos años de su vida trabajó su naturaleza, ántes robusta, penosa enfermedad, que últimamente le obligó á buscar en el benigno clima y tranquila paz de su país natal un alivio que por desgracia no ha encontrado en él. Supo cumplir su deber, lo mismo en los momentos difíciles en que su honor y su profesión exigieron poner su vida á riesgos inminentes, que en los tiempos en que el desempeño de los

cargos que se le encomendáran pedía trabajo asiduo y tacto exquisito.

Supo tambien hacerse querer de aquéllos á quienes había de mandar, inspirando á sus subordinados la fácil confianza á que su carácter bondadoso se prestaba y la respetuosa obediencia á que le daban derecho, tanto como su autoridad, sus ejemplos.

Los que la historia militar del brigadier Cayuela ofrece á cuantos hoy nos dolemos de su ausencia, son dignos de imitarse. A seguirlos nos obliga la propia dignidad; á guardar de su autor constante recuerdo nos mueven el agradecimiento de haberlos recibido y el sincero afecto que engendró su trato. Para él sólo nos resta pedir y desear descanso eterno y dicha perdurable.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



OR la utilidad que en algunas ocasiones pudiera reportar, insertamos á continuación la siguiente receta tomada del *British journal of photography* para producir una luz intensísima equivalente á 20.000 bujías y que puede aplicarse tanto á la fotografía nocturna ó de espacios oscuros, como á la producción de señales, pues es visible hasta la distancia de 100 kilómetros. Magnesio en polvo, 20 partes; nitrato de bario, 30; flor de azufre, 4, y grasa de buey, 7. La grasa se añade fundida, formando todo una pasta que se deja endurecer en cajas cilíndricas de zinc. Una de 7 centímetros de diámetro por 10 de altura contiene medio kilogramo próximamente y su combustión dura 20 segundos.

Un nuevo procedimiento para fabricar alambre de hierro, cobre ó latón, se ha puesto en práctica en Inglaterra, según leemos en *The Engineer*, reducido á arrollar el alambre ó varilla sobre una série de rodillos que se mueven simultáneamente, pero cada uno con una velocidad un poco mayor que la del anterior, consiguiéndose así un alargamiento que produce alambre cada vez más delgado. Toda la operación para convertir la varilla de 0^m,012 en alambre del último número, se verifica en frío y simultáneamente.

Este procedimiento parece reunir á las

ventajas de una mayor rapidez y economía la de mejorar la homogeneidad de los alambres, aumentando, por lo tanto, su resistencia á la tracción. Para la fabricación del alambre de cobre, con destino á conductores eléctricos, parece ofrecer especiales ventajas, pues se asegura que aumenta notablemente su conductibilidad eléctrica.

Un sabio ruso, el Sr. Maklakof, de Moscú, ha publicado recientemente un trabajo interesante sobre lo que podríamos llamar la *insolación eléctrica*, ó sea el efecto que producen sobre el cuerpo humano los más intensos focos de luz eléctrica cuando se hallan á corta distancia de él. Para poder escribir con perfecto conocimiento de causa, se sometió él mismo durante más de diez minutos á la acción de una luz de arco voltaico producida por una batería de 500 acumuladores, cuya corriente tenía la tensión de 110 volts con 750 amperes, y que era la destinada en la fábrica de Kolmins, próxima á Moscú, para la soldadura eléctrica de metales por el procedimiento Bernados. El arco voltaico medía 5 centímetros y su temperatura se evaluaba á cerca de 6000 grados. Aunque su radiación calorífica es tan pequeña que á un metro de distancia apenas hace subir con extrema lentitud el termómetro, la luminosa es tan intensa que hace palidecer al mismo sol.

Los síntomas y efectos experimentados por el Sr. Maklakof fueron los mismos de una insolación, aunque notablemente exagerados: constipación del cerebro, tumefacción de la cara, cuello y manos, seguida de una descamación completa, inflamación terrible de los párpados, fotofobia y una fiebre intensísima.

Como consecuencia de tan interesante experiencia, aconseja el uso de una máscara de tafetán amarillo engomado, con cristales casi negros formados por la combinación del verde con el rojo, la que combinada con el indispensable uso de los guantes, proporcionaría una protección completa, tanto á los operarios que ejecutan la peligrosa operación de la soldadura eléctrica, como á todas las personas que puedan tener que manejar los grandes focos de alumbrado eléctrico.

El antiguo higrómetro de cabello ha sido

ventajosamente modificado por Mr. Admiral, reemplazando el cabello por una tira de pergamino que, aumentando su solidez, aumenta también tanto su sensibilidad, que puede conseguirse que la aguja dé una vuelta completa con los cambios que ordinariamente ocurren en el estado higrométrico del aire.

Según *Le Génie Civil* la longitud total de los cables submarinos que actualmente funcionan en todo el globo es de 113.031 millas marinas (209.333 kilómetros), de las cuales 110.436 son de conductor único y 7568 de conductores múltiples. A excepción de 10.500 millas, propiedad de los gobiernos de diversas naciones, el resto lo son de sociedades particulares.

En un informe del profesor americano G. P. Merrill, describiendo las sustancias minerales que de ordinario se encuentran en las diversas variedades de las rocas comprendidas bajo el nombre genérico de *granito*, las distribuye en los cinco grupos siguientes: 1.º, *elementos esenciales*, que son el cuarzo y el feldspato (orthoclase, microlina, albite, oligoclase y labradorita); 2.º, *accesorios característicos*, que son la mica y sus variedades (moscovita, biotita, flogopita y lepidolita), la hornablenda, el piroxeno, el epidoto, la clorita, la turmalina y la acmita; 3.º, *accesorios microscópicos*, sfena, rubí, granate, danielita, rutilo, apatita, piritas, pirrotita, magnetita, hematites y hierro titanado; 4.º, *productos de descomposición*, clorita, epidoto, uralita kaolín, óxidos de hierro, calcita y moscovita; y 5.º, sustancias encerradas en cavidades, que son el agua, ácido carbónico, sal común y cloruro de potasio.

Para mejorar el color azul de las pruebas obtenidas con sales de hierro, recomienda Mr. F. H. Latimer, de Michigan, sumergirlas después de lavadas, en una disolución de ácido oxálico en agua al 1 por 30, durante tres á seis minutos, lavándolas después nuevamente en agua.

Como prueba de la facilidad con que pueden ocasionar incendios las lámparas eléctricas y sus conductores metálicos, si no se ejerce la debida vigilancia, *La Lumiere élec-*

trique cita [varios incendios iniciados, tres de ellos en diversos lugares de la exposición, otro en la cámara de diputados de Berlín el 18 de abril y otro en el teatro de la Opera el 4 de junio, que afortunadamente fueron sofocados por haber sido percibidos á tiempo.

La propiedad que tienen los sulfatos alcalinos de abandonar su agua de cristalización al ser calentados, reabsorbiéndola al enfriarse, ha sido utilizada por Herr Bickmann para aplicarla al transporte del ácido sulfúrico bajo una forma sólida y sin el menor peligro. Consiste su procedimiento, que ha privilegiado en Alemania, en someter al calor sulfato de sosa hasta que pierda toda su agua, haciéndole entonces absorber una cierta cantidad de ácido sulfúrico del comercio. La masa granular que resulta puede ser transportada con toda seguridad en cajas, y cuando quiera utilizarse basta calentarla para que se disuelva y pueda ser usada como si fuese ácido sulfúrico, pues la presencia del bisulfato de sosa no es obstáculo en sus aplicaciones industriales.

CRÓNICA MILITAR.

HA sido promulgada en Francia, con fecha 15 de julio, la nueva ley de reclutamiento del ejército. La duración del servicio personal y obligatorio se fija en veinticinco años, de los cuales tres corresponden al ejército activo, siete á la reserva del ejército activo, seis al ejército territorial y nueve á la reserva de éste. El tránsito de unas á otras de estas situaciones tendrá lugar el 31 de octubre de cada año, y la incorporación de los reclutas en la primera quincena de noviembre. La edad señalada para ingreso en el servicio es la de veinte años cumplidos dentro del anterior al alistamiento. No hay más *exenciones* que las que reconocen por causa enfermedades ó defectos físicos: hay *dispensa* de dos años en el servicio activo para los huérfanos, hermanos, estudiantes, etc., que se hallen en los casos que fija esa ley, quienes por lo tanto sólo permanecerán un año en las filas; y por último, hay *aplazamiento* por dos años sucesivos para los cortos de talla (1^m,540), ó de constitución débil. Los individuos que disfruten

de exención, dispensa ó aplazamiento, estarán obligados á satisfacer una cuota ó impuesto (*taxe militaire*) durante el tiempo que hubieran debido estar en el ejército activo, compuesta de dos partes, una fija de 6 francos, y otra variable, proporcionalmente á los recursos de cada individuo. Se admiten por esta ley voluntarios desde la edad de dieciocho años, sin más beneficio que el de poder elegir cuerpo, á no ser para las tropas coloniales en que tienen opción á premio.

Por último, se admiten tambien reenganches hasta una duración total de quince años en el servicio activo, á los soldados condecorados y clases, y en el arma de caballería por un año á todos los soldados que lo deseen al terminar el tercero de su servicio activo.

En cinco días, del 1.º al 6 de julio, ha construido un puente permanente de 691 metros de longitud sobre el río Var, un destacamento de pontoneros y zapadores de ferrocarriles del ejército francés, con el concurso de la compañía de ferrocarriles del Sur de Francia. Parte de esa longitud, 357 metros (17 tramos de á 21 metros), estaba formada por elementos del puente portátil de acero que ya ha sido ensayado en otras ocasiones. El puente resistió perfectamente sus pruebas, que presenció el general Halliot, jefe de estado mayor general, en representación del ministro de la Guerra.

Por decreto de 20 de julio ha sido modificada la constitución del cuerpo especial de Africa, del ejército italiano, que se compondrá, á partir de 1.º de octubre, de un regimiento de cazadores de cuatro batallones á cuatro compañías, dos baterías de montaña, dos compañías de artillería de plaza, una de obreros de artillería, dos de zapadores, una de especialistas de ingenieros, una de sanidad, otra de administración y otra de tren.

En algunos batallones de voluntarios de Inglaterra se van á formar secciones de velocipedistas, compuestas de 1 oficial, 2 sub-oficiales, 1 corneta, y 12 á 20 cabos y soldados. Los velocípedos que adoptarán serán las bicicletas de propulsión posterior ó los triciclos de equilibrio estable. El oficial irá

provisto de un anteojó y un silbato y armado con sable y revolver; la tropa con fusil y bayoneta, y llevará los accesorios y herramientas más indispensables para la limpieza y reparaciones de sus aparatos. Los ejercicios á que se dedicarán estas fuerzas, serán las exploraciones y reconocimientos más convenientes para hacerlas adquirir la práctica necesaria para el mejor desempeño de su misión.

En Robaix (Francia) se vienen haciendo experiencias para educar á las golondrinas como mensajeras. El capitán de ingenieros Mr. Marcel Gony, ha sido nombrado por el ministro de la Guerra para informar sobre su resultado, y si tienen buen éxito las sueltas que se verificarán en el presente mes, se adoptará definitivamente este nuevo sistema de comunicación, estableciéndose en el fuerte de Mont-Valérien el primer *golondrinar* ó pajarera para golondrinas, del mundo.

Según leemos en la *Rèvue Militaire suisse*, las nuevas obras de fortificación que se han de construir para asegurar la posición del monte Gothard, exigen un suplemento de crédito de 6 millones de francos y serán construídas casi exclusivamente en el territorio del cantón de Uri. La obra principal se halla sobre el Bätzberg, cerca de Andermatt, y su coste, comprendiendo el de los demás trabajos proyectados para ese punto, ascenderá á 3.945.000 francos. Se proyecta además invertir un millón para poner en estado de defensa el coll de la Furca; 750.000 para el del Oberalp, y 300.000 para el del Gothard, incluyendo en estas sumas los gastos de armamento.

Parece que la plaza de Rastatt, en Baden, vá á ser desmantelada en breve, conservándose tan solo parte de sus casamatas, que serán convertidas en cuarteles. Dicha plaza, desde la anexión á Alemania de Metz y Strasburgo, había quedado muy alejada de la frontera y perdido toda su importancia.

Los regimientos de caballería del ejército austriaco tienen un cierto número de caballos en una situación especial, que podría llamarse *licencia ilimitada*, durante la cual están confiados á particulares que los utilizan, pero con la obligación de conservarlos

siempre en aptitud de prestar servicio en el ejército, de devolverlos en caso de guerra á las autoridades militares, y de presentarlos anualmente á su regimiento para que tomen parte durante cuatro semanas en los ejercicios y maniobras de éste. Los caballos que pasan á esta situación, que son generalmente los de cerca de 8 años, despues de estar 6 en ella quedan de propiedad definitiva y absoluta de los particulares que los han estado manteniendo y usufructuando.

En el presente año, según leemos en la *Deutsche Heeres Zeitung*, van á ser llamados por primera vez estos caballos á tomar parte en los ejercicios de sus respectivos regimientos, durante 21 días, desde el 1.º al 21 de septiembre próximo.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—15 julio:

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.—Informe sobre las pruebas del puente de Castejón en sus doce primeros tramos.

Id.—30 julio:

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.—Obras del puerto de Cartagena.—Nueva publicación.

Boletín de Obras públicas.—24 julio:

Las aguas torrenciales.—Ferrocarriles: del esfuerzo de tracción en las locomotoras.—Variedades.—Noticias.

Id.—31 julio:

Las aguas torrenciales.—Ferrocarriles: del esfuerzo de tracción en las locomotoras.—Variedades.—Noticias.

Anales de la construcción y de la industria.—25 julio:

La exposición de París.—Fabricación de ladrillos.—Purificación del aire.—El vapor *Conde de Vilana* y la exposición flotante.—Ferrocarril directo de Zaragoza á Barcelona.—Sociedad minera de Jerez-Lanteyra.—Ministerio de Hacienda: proyecto de ley para la formación de los planos perimetrales de todos los distritos municipales de la península é islas Baleares y Canarias.—Noticias.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—24 julio:

Las necesidades del mineral de hierro en el mundo.—Los ladrillos de escorias en Bilbao.—Estadística minera de España correspondiente al año 1887.—Sociedades.—Variedades.—Noticias varias.—El gas de agua de Loomis.—Revista de mercados.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—1.º agosto:

Las necesidades del mineral de hierro en el mundo.—Historia de la separación y refinación electrolítica de los metales.—Sociedades.—Variedades.—Noticias varias.—Revista de mercados.—El tranvía de la calle de Ferraz al Retiro.

Id.—8 agosto:

Exportación de minerales de la sierra de Cartagena.—Las necesidades del mineral de hierro en el mundo.—La compañía de ferrocarriles de Madrid, Zaragoza y Alicante.—Variedades.—Noticias varias.—Revista de mercados.—Sociedad cooperativa gaditana de fabricación de gas.—La mortalidad en Bilbao.

Revista tecnológico-industrial.—30 junio:

Alumbrado eléctrico en la exposición universal de Barcelona.—Congreso de ingeniería.—Construcciones rurales.—Nuevo juego de templejos para telares mecánicos.—Bibliografía.

Revista de Ingeniería industrial.—Abril:

Industria corcho-taponera.—La repoblación de montes ante los embalses parciales.—Noticias varias.

Revista de Telégrafos.—1.º agosto:

Contra la abstracción en la Geometría.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Anuario oficial de correos y telégrafos.—Miscelánea.—La opinión de nuestros compañeros.—Asociación de auxilios mutuos de telégrafos.—Noticias.

La Electricidad.—1.º agosto:

La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Diferencia de potencial por contacto de un metal y una sal del mismo.—Exposición universal de París.—Seis focos intensivos de 4500 litros por hora.—La torre Eiffel y la luz solar.—Noticias.—Torpedero submarino Cabanyes-Bonnet.

El telegrafista español.—29 julio:

Apuntes para una teoría de la máquina Gramme.—El submarino Cabanyes-Bonnet.—Electrometría.—Conmutador Ferrer.—Las economías.—Alumbrado eléctrico en los trenes.—Comunicado.—Una avería en un cable oceánico.—Reclamación justa.—Noticias.

Annales des ponts et chaussées.—Abril:

Memoria sobre la repartición de las presiones por transmisión horizontal en un macizo de mampostería aparejada.—Nota sobre la determinación de los momentos de flexión en una viga recta, al pasar sobre ella un sistema rodante.—Nota sobre la conservación de los cables de alambre en los puentes coigantes.—Crónica.—Legislación.

Annales Industrielles.—28 julio:

Crónica.—Resultados de la explotación de las seis grandes compañías de ferrocarriles franceses durante el ejercicio de 1888.—Estudios sobre los medios preservativos contra los abordajes en mar.—Producción y venta de la energía eléctrica por las estaciones centrales.—La cerámica artística en la exposición de 1889.—Noticia sobre la darsena Bellot en el puerto de Havre.

Id.—4 agosto:

Crónica.—Nota sobre los ascensores de la torre de 300 metros en el campo de Marte, en París: ascensor Otis: ascensor Edoux.—La compañía de ferrocarriles del Norte en la exposición universal de 1889; material de la vía.—Las nuevas porcelanas de Sévres y su decorado.—Noticia sobre la darsena Bellot en el puerto de Havre.

La Lumière électrique.—27 julio:

El aluminio y su electro-metalurgia.—Contador eléctrico sistema Clerc.—Sobre las ecuaciones generales del movimiento de la electricidad.—Sobre la distribución de la

fuerza por la electricidad.—Lecciones de química.—Sobre la historia de los electrómetros.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—El alumbrado eléctrico del castillo real de Pelesh.—Hechos varios.

La Lumière électrique.—3 agosto:

Las aplicaciones de la electricidad á los ferrocarriles en la exposición universal.—Sobre las ecuaciones generales del movimiento de la electricidad.—Las locomotoras en la exposición.—Sobre un nuevo puesto telefónico para líneas de muchas estaciones.—Sobre la distribución de la energía por la electricidad.—Sistema de verificación de los puentes de hierro.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes en electricidad.—Bibliografía.—Las aplicaciones de la electricidad en México.—Hechos varios.

Le Génie Civil.—20 julio:

Calderas Thornycroft para torpederos.—Nota sobre el block-system Rodary adoptado por la compañía de ferrocarriles Nicolás (Rusia), con disposición especial para vía única.—Instalación para el cribado de carbón del pozo Henry, en Planitz, junto á Zwickau (Sajonia).—Explotación de las balasteras con excavador.—Un pozo artesiano en la explanada de los Inválidos.—Pasteurización de los líquidos fermentados.—Distribución de la fuerza eléctrica bajo forma de corrientes alternativas.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

Id.—27 julio:

Puente giratorio de doble vía férrea sobre el Thames-river en New London (Connecticut).—Nuevos carruajes de primera clase de la compañía P.-L.-M.—La explosión de grisú del pozo Verpilleux.—Las instalaciones eléctricas de la torre de 300 metros.—Palacio de las máquinas.—El proyector monstruo Mangin y el faro central del Palacio de las máquinas.—El consumo de gas en Francia desde 1878 y su porvenir.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.

Id.—3 agosto:

La pagoda de Angkor en la exposición de 1889.—Mejoras del estuario del Sena: experiencias comparativas de los diferentes proyectos presentados.—Nota sobre la función de las distancias moleculares.—La torre de 300 metros: ascensores americanos Otis.—Revista de los periódicos técnicos alemanes.—Alumbrado intensivo por gas, de la avenida de la Opera y de la calle de la Paix.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

The Engineer.—26 julio:

Práctica de locomotoras en América.—Ingeniería eléctrica en la exposición de París: estación central de la sociedad para la transmisión de la fuerza por la electricidad.—El puente de Forth.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Correspondencias.—Artículo editorial.—Bibliografía.—La sociedad francesa de física.—Los talleres de ferrocarriles portátiles Decauville.—Extractos de las memorias consulares.—Conducción de aguas de Wellington.—El nuevo buque de acero *Puritan*.—Noticias del Parlamento.—Noticias de ingeniería de América.—Noticias comerciales de los distritos y del extranjero.—Lanzamientos y ensayos marítimos.

The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—13 julio:

Reglamento sobre ventilación.—Planchas de hierro para ruedas en las calles de New-York.—Pavimento de cedro

negro en St. Paul.—Otra vez Johnstown inundada.—Dana C. Barber.—Ingeniería eléctrica en Columbia.—Lluvia extraordinaria en China.—Un método para determinar la capacidad de un depósito en una corriente torrencial.—La destrucción del viaducto de Verrugas.—Reglamentos de ingeniería municipal de Newton.—Algunas obras de fontanería de Boston.—Consultas.—Prevención de la tuberculosis.—Construcción y ventilación de las tuberías de alcantarillado.—Cantidad máxima de las lluvias.

Id.—20 julio:

El alcantarillado de Chicago.—Tránsito rápido en Philadelphia.—Pavimentos proyectados para experiencias en la ciudad de New-York.—El canal de Panamá para ser terminado por ingenieros americanos.—Los planos para la nueva cámara de Justicia de New-York.—Una nueva escuela científica.—Nuevo parque de Newburg.—Una exposición universal para New-York.—Un ingeniero exonerado.—El puente del camino alto de San Pablo sobre el Mississippi.—El mayor puente colgante de Inglaterra.—Notas sobre conducciones de aguas.—Excavadores Vogt.—Réplica á ciertas críticas sobre el puente colgante proyectado sobre el *North river*, en la ciudad de New-York.—Obra de fontanería en una casa de New-York.—Prevención contra la combustión espontánea.—Noticias.—Consultas.—Formas para componer un apoyo de una grúa movable.—Pavimentos y ferrocarriles urbanos.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Infantería.—31 julio:

Literatura militar española en la segunda mitad del siglo xvi.—La situación del imperio alemán.—Conveniencia de ciertos estudios en las academias regimentales.—Crónica militar.—Bibliografía.

Memorial de Artillería.—Julio:

El general D. Rafael de la Llave.—Pirrotecnia militar: descripción de la prensa hidráulica para comprimir el mixto en las espoletas de tiempos del tipo Krupp y del cronógrafo para la medición en reposo de las mismas.—Notas sobre los explosivos de constitución química.—Proporción de la artillería.—Apuntes sobre los sistemas y medios de instrucción del cuerpo de artillería.—Revista de la prensa científico-militar española: 1886, 1887 y 1888.—Comemoración del capitán de artillería D. Luis Daoiz, en Sevilla, el día 2 de mayo de 1889.—Crónica exterior.—Variedades.

Boletín de Administración militar.—Agosto:

Organización del servicio de intendencia en Alemania.—Fabricación de levadura en Austria.—Francia.—Inglaterra.—El cuerpo de cadetes en Alemania.—Alimentación del caballo en guerra.—Precios de artículos en julio.—Movimiento del personal en el mes de julio.

Revista de Sanidad militar.—1.º agosto:

Ramón Lias: artículo necrológico.—Boceto de una planilla orgánica.—Variedades.—Pliego primero de la *Patogenia y terapéutica de los trastornos funcionales de origen nervioso, que suelen complicar los traumatismos*.

Revista general de Marina.—Agosto:

Validez de las presas marítimas.—Una observación sobre la estabilidad dinámica de los buques.—Expedición americana á la bahía de Lady Franklin.—Crucero *Don Antonio de Ulloa*.—Torre Eiffel.—Arsenales europeos.—Marina inglesa.—Las construcciones navales en Escocia durante el año pasado.—Cañón neumático.—Proyecto de una Asociación de socorros mutuos de los cuerpos de la armada.—Noticias varias.—Bibliografía.

Revista Científico-militar.—15 julio:

Ligeras noticias sobre el cálculo de probabilidades y su aplicación al tiro con las armas de fuego.—Consideraciones sobre el arma de caballería.—Sobre la historia de la guerra de Cuba.—Material de sitio italiano: mortero de 9 centímetros.—Campana de Rusia.—Necrología.—Crónica del extranjero.—Pliegos 22 y 23 de *Las principales batallas y breve resumen de la guerra franco-alemana*.

Id.—1.º agosto:

España y Portugal.—Estrecho y plaza de Gibraltar.—¿Blindaje exterior ó interior?—Consideraciones sobre el arma de caballería.—Campana de Rusia.—Curiosidades numéricas originales.—Bibliografía.—Crónica del extranjero.—Pliegos 24 y 25 de *Las principales batallas y breve resumen de la guerra franco-alemana*.

Estudios militares.—5 julio:

Escuela práctica de la Academia general militar.—Revista extranjera.—Bibliografía.

Id.—20 julio:

Ordenes é informaciones.—Revista interior.—Revista extranjera.—Bibliografía.

Revista militar (Portuguesa).—31 julio:

Instituciones de prevision.—Impresiones de viaje.—La marcha forzada del regimiento núm. 4 de caballería del emperador de Alemania Guillermo II.—La gimnástica en la instrucción de nuestros reclutas.—Bibliografía.

O Ejército Portuguez.—1.º agosto:

Estudios del servicio en campaña.—La marcha forzada del regimiento núm. 4 de caballería del emperador de Alemania Guillermo II.—Noticias.

Revista militar argentina.—1.º mayo.

Tendencias de esta publicación.—Ejército argentino, 1810-1887.—La artillería en la antigüedad y la edad media.—Los zapadores de caballería en las principales naciones de Europa.—Crónica nacional.—Bibliografía.

Revue du Génie militaire.—Mayo y junio:

Alumbrado eléctrico del cuartel de caballería Bounard en Epinal.—Sobre la orientación que debe darse á los edificios militares.—Sobre el empleo de métodos geométricos en los cálculos de los proyectos de caminos y vías férreas.—Reductos de infantería semipermanentes.—Bibliografía.—Noticias varias.

Bulletin officiel du Ministère de la Guerre.—(Partie réglementaire.)—Núm. 57:

Ley de reclutamiento del ejército.

Id.—(Id.)—Núm. 59:

Modificación del cuadro que determina la composición de las jefaturas de ingenieros.—Ley creando un 5.º regimiento de ingenieros denominado *regimiento de zapadores de ferrocarriles*.—Ley relativa al aumento de la artillería de campaña.

Id.—(Id.)—Núm. 60:

Pliego de condiciones generales para los contratistas de obras militares.

Le Spectateur militaire.—1.º agosto:

Cartas sobre la caballería.—La España á vista de pájaro! de Irún á Cádiz y Cerbere.—Campana de México: expedición de Mazatlán.—El reglamento de 3 de enero de 1889.—Las escuelas militares: el pasado y el presente.—El servicio geográfico del ejército en la exposición de 1889.—Crónica de la quincena.—Bibliografía.

Révue Militaire de l'étranger.—30 julio:

La ley de reclutamiento austro-húngara de 11 de abril de 1889.—Las reservas españolas según la nueva división territorial.—El nuevo reglamento de maniobras de la artillería alemana.—Modificación á los cuadros orgánicos del ejército belga.—Noticias militares.

Révue du Cercle militaire.—28 julio:

La trinchera-abrigo.—La influencia francesa al otro lado de los mares.—El país de los moros en Provenza y las invasiones sarracenas.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Bibliografía.

Id.—4 agosto:

El nuevo reglamento de maniobras para la infantería.—El país de los moros en Provenza y las invasiones sarracenas.—La ley sobre el reclutamiento del ejército, del 15 de julio de 1889.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Bibliografía.

Journal des Sciences militaires.—Julio:

Táctica de abastecimientos.—El gran estado mayor y los estados mayores de ejército.—Las tropas de ingenieros de plazas.—Picaderos económicos para los regimientos de caballería.—Los combates de Mormant, de Ville-neuve la Comte y de Montereau (17 y 18 de febrero de 1814).—La fortificación permanente actual.—La caballería en las maniobras del campo de Châlons en 1888.—Recuerdos de la campaña del Tonkin.—Los libros militares.

Révue militaire suisse.—17 julio:

Nuestro nuevo fusil.—El jubileo del general Hans Herzog.—Reclutamiento para 1890.—Sociedad de oficiales de la Confederación suiza.—Bibliografía.—Noticias y crónica.

Rivista Militare italiana.—Julio:

Del combate autónomo.—Los factores de la victoria en los futuros campos de batalla.—Reglamento de ejercicios y maniobras para la infantería francesa.—Ginetes escogidos y patrullas de oficiales en la exploración estratégica de la caballería.—Hombres de guerra de nuestros tiempos: Skobeleff.—Reseña mensual.—Crónica extranjera.—Libros y periódicos.

United services Gazette.—20 julio:

El meeting de Wimbledon.—Noticias de la marina.—Noticias militares.—Las maniobras navales.—Buques en construcción.—La caballería de la casa real.—Aprendices de arsenal.—La reorganización de la artillería.—El equipo de los voluntarios y el ayudante general.—Maniobras de verano en Aldershot.

Id.—27 julio:

Relevos en la India.—Maniobras de verano en Aldershot.—Noticias de marina.—Noticias militares.—Inspección naval de las escuadras movilizadas para las maniobras.—¿Qué hará Mr. Goschen?—Revistas navales.—La revista naval.—El programa de las maniobras navales.—Cañones de tiro rápido.

Id.—3 agosto:

De la India.—La expedición a Lushai.—Real academia militar de Woolwich.—Real colegio militar, Sandhurst.—Noticias de marina.—Noticias militares.—La real escuela naval.—El colegio de enseñanza náutica del Támesis.—El fondo patriótico de los voluntarios.—El problema de las reservas.—El retiro forzoso.—El ministro de la Guerra y el municipio.—El ejército persa bajo un punto de vista ruso.—La revista naval.—Cañones de tiro rápido.

Deutsche Heeres Zeitung.—17 julio:

¿Es cultivada entre nosotros la historia militar tanto como sería de desear en interés del Estado?—Los telégrafos en la guerra.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—20 julio:

La paz eterna.—Sobre las proyectadas variaciones en la organización jurídico-militar.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Deutsche Heeres Zeitung.—24 julio:

La instrucción de los sub-oficiales reenganchados y su necesidad.—Sobre las variaciones propuestas en la organización jurídico-militar.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—27 julio:

Correspondencia política de Federico el Grande, cuaderno XVII.—Sobre las variaciones proyectadas en la organización jurídico-militar.—Noticias del ejército.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—31 julio:

Algo sobre la telegrafía de campaña.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—3 agosto:

Lanzas y lanceros.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.—Agosto:

La significación política y militar del Cáucaso.—Las campañas del feldmarschal Radetzky en la alta Italia: 1848 y 1849.—El nuevo reglamento francés de ejercicios para la infantería.—Sobre el servicio de abastecimiento de municiones para la artillería en campaña.—Los ferrocarriles del imperio ruso, su significación para la guerra y su desarrollo desde la de Crimea.—Episodios de la guerra de costas.—Desembarcos y algunos combates de los últimos tiempos.—Gneisenau empleado como maestro.—Miscelánea técnica.—Bibliografía.

Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wessens.—7.º cuad.º

La artillería de sitio rusa.—El sistema Monier en su aplicación a las construcciones militares.—Experiencias con los cañones neumáticos dinamiteros en América del Norte.—Consumo de gas de los motores de gas.—Ferrocarril de vía estrecha, sistema Decauville, en la exposición de París.—Noticias.—Estado sanitario del real é imperial ejército en el mes de mayo.—Bibliografía.

Revista Artileriei.—Junio:

Estudios sobre el tiro.—Intervención y papel de la artillería en los sitios de plaza.—Variedades.

Revista Armatei.—15 junio:

Revista interior.—Discurso del señor general Juan Em. Florescu, presidente del Senado.—Estudio sobre los cuadros gráficos de marcha.—Algunas observaciones sobre la administración y contabilidad de los cuerpos de tropa.—Crónica exterior.—Variedades.

Id.—30 junio:

Revista interior.—Instrucciones sobre las maniobras con tiro de guerra en Rusia.—Infantería de montaña.—Crónica exterior.—Variedades.

Ingenernui jurnal.—Núm. 5.—Mayo:

Mecánica de las construcciones.—Tablas de las secciones transversales y pesos de las piezas metálicas.—Ordenes y circulares del cuerpo de ingenieros.—Extracto del informe sobre la escuela práctica de verano de la cuarta brigada de zapadores en 1887.—Estudio de los nuevos medios de ataque y defensa de las fortalezas terrestres.—Combate con las flotillas fluviales.—Instrucción de las tropas de ferrocarriles en Francia.—Método y resultados de las experiencias con aparatos domésticos para la calefacción por medio de hidrocarburos.—Crítica y bibliografía.—Exámen de las revistas de construcción extranjeras.—Miscelánea.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX IX