

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE JULIO DE 1889.

SUMARIO. — *Fuertes de montaña*, por el teniente coronel D. Francisco Roldán (continuación). — *Escuela práctica del 3.^{er} regimiento de zapadores-minadores*, por J. Ll. G. — *La torre Eiffel* (continuación). — *Nuevos modelos en el Museo de Ingenieros*. — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Sumarios*.

FUERTES DE MONTAÑA.

(Continuación.)

ORGANIZACIÓN DE LOS FUERTES DESCUBIERTOS.

ESTA clase de fuertes carece de reducto ó atrincheramiento interior á causa de sus reducidas dimensiones y pequeña guarnición, que lo hacen ineficáz; pero en cambio su organización general defensiva debe ser tal, que la obra resulte asegurada contra todo género de ataques, especialmente el bombardeo y el asalto, que son los más probables.

La forma de los fuertes de montaña descubiertos, aunque varía con las circunstancias del terreno, es la de un reducto de mayor ó menor número de lados, según las direcciones de los fuegos.

El foso continuo que rodea la obra tiene la forma poligonal del menor número posible de lados, porque así se economizan caponeras ó cofres que, además de ser costosos, son difíciles de emplazar.

Como la pendiente del terreno complica la desenfilada de las escarpas y obras de flanco, á los fosos de los fuertes que nos ocupan sólo se les dá la anchura indispensable para evitar que se puedan salvar con tablones, y en este concepto, ni debe bajar de 6 metros ni exceder de 10.

Para compensar la poca anchura del foso aumentando el obstáculo y para abri-

gar mejor las obras de flanco, se les asigna una profundidad superior á 8 metros.

Cuando el terreno presenta obstáculos naturales inaccesibles, como un barranco infranqueable ó un escarpado de más de 10 metros de elevación, se suprime el foso por aquella parte y se toman ó no, según los casos, precauciones para la defensa baja del pié del escarpe.

La casi seguridad de encontrar roca en el subsuelo de los emplazamientos de los fuertes de montaña facilita bastante su construcción y la apertura de los fosos, porque permite asignar fuertes pendientes á los taludes y suprimir los muros de escarpa y contraescarpa, atendiendo sólo al flanco, puesto que la brecha no se podrá practicar.

La situación más conveniente de las obras de flanco es el saliente para las caponeras y cofres, y los ángulos de espalda para las semicaponeras, colocadas de modo que ni sean vistas desde largas distancias ni se puedan destruir con fuegos de sumersión. Más adelante exponremos el detalle de la organización de estas obras, que en el día se han simplificado bastante, gracias al uso de los cañones de tiro rápido y ametralladoras.

Constituye el recinto principal de estos fuertes un parapeto para artillería *aaa* (fig. 1), cortado de distancia en distancia por traveses que desenfilan las piezas de

los fuegos de flanco y protegido de los de revés con un gran espaldón *m*,

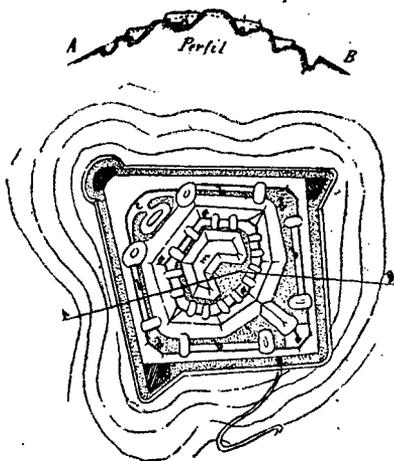


Fig. 1.

La magistral de este primer recinto puede ser un polígono convexo, uno con entrantes y salientes ó varias líneas interrumpidas, según lo exijan las circunstancias del terreno y las direcciones de los fuegos.

De todas maneras, generalmente el parapeto estará tallado en el mismo terreno natural y los terraplenes de defensa y circulación resultarán en trinchera ó enterrados, con las diferencias de nivel que exija la desfilada directa, pues la de flanco y revés de ambos terraplenes se encomiendan á los traveses y espaldones de que ántes hablamos.

Inútil nos parece repetir que el trazado de la magistral del recinto *aaa* es independiente por completo de la dirección de los fosos.

Independiente también de uno y otro trazado se organiza la segunda línea de defensa *bbb*, destinada á la fusilería para barrer las laderas con fuegos rasantes y por consiguiente trazada sin más condición que batir bien el terreno.

Los salientes de este segundo recinto, que en general presentan mayor espacio, se utilizarán unas veces para baterías de

fuegos indirectos como el *c*, y otras para colocar cañones de tiro rápido ó ametralladoras como en *ddd*. En uno y otro caso también se disponen traveses bajos en los extremos para cubrir á los artilleros.

La línea baja de fusilería se debe situar, siempre que sea posible, á modo de falsabraga, porque así resulta más protegida; pero si desde esta situación no puede dominarse el terreno exterior, entónces se la construirá avanzada en forma de camino cubierto. El parapeto de fusilería también debe tallarse en el terreno natural de manera que no estorbe el fuego de la artillería del primer recinto, y la banqueta y camino de servicio de esta línea se deben construir en trinchera.

La mayor dificultad con que se tropieza al proyectar los fuertes de montaña descubiertos cuando el ataque puede envolverlos en todos sentidos, es la instalación de los locales abovedados que se destinan al acuartelamiento y almacenes, porque los repuestos particulares de las piezas y los abrigos de los sirvientes se pueden situar debajo de los traveses.

En los proyectos hechos por nosotros, hemos salvado esta dificultad de tres maneras: una, aprovechando el espaldón central para enterrar dichos locales; otra, colocándolos debajo de los terraplenes del recinto, y la tercera, en la contraescarpa de los fosos; de modo que en los tres casos quedan siempre desfilados de toda clase de fuegos y ocupen el lugar más protegido.

Respecto de comunicaciones, desde luego se comprende la necesidad de organizar rampas en el interior para subir del terraplén de circulación al de defensa en cada pieza y poternas para comunicar entre sí los dos recintos y bajar á las obras flanqueantes. En cuanto á la entrada principal, parece lo mejor organizarla en túnel, si es que no existe un frente resguardado de los fuegos del enemigo; pero si éste existe, se puede disponer como se indicará cuando nos ocupemos de los detalles.

Con estas ligeras indicaciones y el exá-

men de las figuras simplificadas que sucesivamente iremos presentando, creemos que basta para que los lectores formen idea de la organización que proponemos para los fuertes de montaña descubiertos y para que, comparándola con los tipos adoptados hasta ahora vean que los principios que nos han servido de base son en resúmen los siguientes:

1.º Independencia completa en el trazado de las líneas de defensa entre sí y con los fosos.

2.º Empleo de los fuegos superpuestos de fusilería y artillería.

3.º Aplicación frecuente de los tiros indirectos en la defensa.

Y 4.º Simplificación de las obras y reducción de las explanaciones, adaptando las líneas á la forma del terreno.

En una palabra, que en todos los proyectos de esta clase que hemos realizado, no hemos hecho más que seguir la escuela que nuestro maestro el general Arroquia nos trazó en el fuerte Infanta Isabel, construido sobre el cerro de Obanos durante la guerra civil.

El problema de la organización interior de los fuertes de montaña se simplifica bastante cuando las circunstancias locales impiden que se los pueda envolver en los ataques, porque entónces los locales abovedados *B* (fig. 2) se colocarán en el frente mas resguardado; el recinto principal

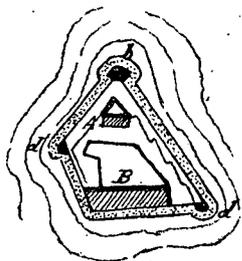


Fig. 2.

destinado á la artillería se desarrollará en la cúspide de la meseta; las líneas de fusilería en las caras laterales, procurando

quebrarlas para obtener fuegos en capital; y las baterías *A* de tiro indirecto se situarán en el saliente, abrigadas en casamatas, confiando la defensa de la gola á los fuegos de fusilería y á cañones de tiro rápido situados en parapetos ó en las casamatas de los cuarteles, que en este caso se convierten en defensivos.

En esta disposición, excusado es decir que siempre se hará uso de distintos planos de situación combinados con traveses rectos ó acodados para conseguir la desenfilada de los terraplenes. Así, por ejemplo, en el fuerte ideal que representa la figura anterior se organizaría en el plano de situación más elevado el recinto central destinado á la artillería de combate lejano, en otro más bajo las líneas de fusilería, en otro inferior enterrado las casamatas *A* de tiro indirecto, y al nivel que exija la desenfilada, los alojamientos abovedados *B*.

Conviene observar que no es condición precisa que las baterías de tiro indirecto queden siempre más bajas que las de tiro directo, sino que se colocarán unas veces delante y otras detrás, según el espacio de que se disponga. De ello es un ejemplo el fuerte de la figura 3, en que las bate-

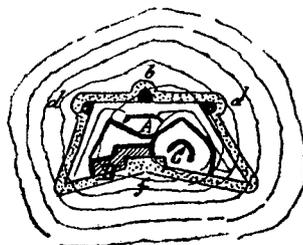


Fig. 3.

rías *A* y *C* son de tiro indirecto, la primera á menor nivel que el parapeto general de artillería, y la segunda más alta y haciendo el oficio de espaldón de desenfilada.

Por último, haremos notar que el servicio de comunicaciones interiores en los

fuerzas descubiertos de sector de ataque limitado, también es más sencillo. La entrada principal se puede colocar en el frente resguardado; las diferencias de nivel de los planos de situación escalonados facilitará la construcción de las rampas de acceso, y el empleo de poternas y túneles será útil y frecuente para comunicar con las diferentes líneas de defensa y las obras de flanco.

(Se continuará.)

ESCUELA PRÁCTICA

DEL

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



El último período de escuela práctica del regimiento de zapadores-minadores que reside en Sevilla, ha tenido más importancia que los anteriores, y sus resultados permiten esperar que continúe el progreso y que en años venideros adquieran más desarrollo, y con la aplicación del nuevo reglamento de escuelas prácticas, den lugar a interesantísimas experiencias.

Mucho ha contribuido al buen éxito el haber podido obtener un terreno bastante apropiado á las necesidades de la instrucción práctica de las tropas de zapadores, con el arrendamiento del cortijo de Pineda, próximo á Sevilla, situado al Sur de la ciudad y á orillas del río Guadaira, con terreno que comprende 119 hectareas de superficie y una casa que contiene local suficiente para almacenes, cuartelillo del destacamento, oficinas y algunas habitaciones para oficiales. El terreno, además de su extensión, tiene la ventaja de presentar algunas ondulaciones, que dan variedad á su forma, y de estar al lado de un río como el Guadaira, que tiene allí de 32 á 40 metros de anchura, con profundidades que llegan á 3 metros, y algunos arroyos que en él desembocan,

propios uno y otros para los trabajos de puentes.

El último período de escuela práctica ha tenido lugar en los meses de octubre á febrero. Empezaron los trabajos el 22 de octubre, y el 6 de febrero, por disposición del capitán general de Andalucía, tuvo lugar un simulacro en que tomaron parte todas las fuerzas de la guarnición y que representó el ataque de la posición que se había atrincherado con reductos, trincheras y baterías.

Se han aprovechado para el trabajo 63 días, y en cada uno cuatro horas y media, y se han podido llevar á escuela práctica unos 200 hombres por término medio.

En la hipótesis que se adoptó, la posición atrincherada era avanzada de una plaza fuerte, destinada á sostener la defensa exterior activa, y la formaba un reducto para infantería, con trincheras y baterías á los lados. Para comunicar con la plaza (Sevilla), se construyeron dos puentes sobre el Guadaira, resguardados ó defendidos por un pequeño reducto ó fuerte-barrera en la orilla izquierda y algunas trincheras en la derecha, y detrás de la línea avanzada se estableció el campamento, defendido por una trinchera.

Para el simulacro, como no hubo tiempo de construir trabajos de ataque metódico, se abrieron algunas trincheras del campo de batalla, pozos de tirador y baterías rápidas, para que fuesen ocupadas por el agresor en el período preparatorio del asalto.

Describamos ahora, aunque ligeramente, los trabajos ejecutados.

CAMPAMENTO. Ya hemos dicho dónde estaba situado el campamento, que, como en todas las escuelas prácticas de nuestros regimientos, se reducía á un muestrario de varios trabajos, ya sobre modelos conocidos y descritos en los Manuales especiales, para apreciar sus condiciones de construcción y comodidad, ya sobre proyectos ideados en el momento, utilizando recursos y materiales de la localidad.

La guerra moderna ha quitado, á la verdad, con los rápidos movimientos de las tropas, mucha importancia á los trabajos de campamento, que revestirán en general un carácter ocasional y perentorio, que se opone á la minuciosidad y esmero en la ejecución. Podrá, sin embargo, ocurrir en los bloqueos de plazas, en la defensa de las de gran desarrollo, en los ejércitos concentrados para la observación y en otros muchos casos, la necesidad de levantar campamentos de alguna extensión y con construcciones de cierta permanencia, en las que serán aplicables los ensayos de nuestros regimientos.

Entre las barracas construídas por el tercero en esta escuela práctica, figura como obra de mayor importancia una de madera con cubierta de zinc. Se había construído en un período anterior, y desmontada y almacenados los materiales, se ha vuelto á armar, no sin algunas dificultades, por no haber sido proyectada para este objeto. El entramado general consiste en los cuatro piés derechos de los ángulos, con cumbreras; las paredes formadas por un cuadrulado de piezas ensambladas, cerrándose los rectángulos no destinados á vanos con tablero, que entra en ranuras abiertas en las piezas; la cubierta, sostenida por dos cerchas de pares, tirante y pendolón; el piso, á 40 centímetros del suelo, de madera, y delante de la puerta un balcón ó vestíbulo descubierto, al que se llega por una escalera. El conjunto consume mucha madera de regular escuadría.

Otra barraca de madera y paja, de figura de pirámide octogonal, semejante á las que se construyeron en Guadalajara el año 1880, tenía 5 metros de altura; las vigas eran armadas, formadas con listones; el entrelazado de alambre, para sujetar á él la paja.

Una barraca sarda y otra de cubierta de paja, pero de figura cilíndrica, completaban el grupo, al que hay que añadir una cocina, cubierta con un sombrero.

Para estas construcciones no se pudieron emplear los adobes, que tan socorridos son en los trabajos de campamento, porque la tierra del campo no se prestaba á su confección y hubo que sustituirlos con ladrillos.

Fuera del grupo del campamento y próxima á los puentes, se erigió otra barraca de madera y lona, para guardar las herramientas.

TELÉGRAFOS. Se estableció una línea telegráfica aérea para comunicar dos estaciones, que se montaron en el cortijo de Pineda y en el cuarto de banderas del cuartel en Sevilla. Las estaciones fueron servidas por los telegrafistas, cinco por compañía, instruídos previamente, y que, reunidos con un sargento y un cabo, constituyeron una sección provisional. También se estableció una red telefónica con la estación central en el cortijo y con comunicaciones entre el cuartel, reducto, fuerte de los puentes y campamento. Por último, se comunicó también por heliógrafos.

Además de los telegrafistas del regimiento, se instruyó en este servicio á la sección de obreros organizada en el regimiento de caballería «Cazadores de Alfonso XII,» compuesta de un oficial y 20 hombres, que alternaron con los zapadores en el montaje de las líneas, instalación y servicio de las estaciones.

MINAS. Aunque la índole de los trabajos no exigía un gran desarrollo de los de minas, se construyó una galería de 32 metros de longitud, para colocar un hornillo debajo del reducto y abrir brecha en uno de sus ángulos. Esta galería entró en talud desde una trinchera de 2^m,40 de profundidad y 4 metros de anchura, en bajada hasta pasar por debajo del foso del reducto, y ascendente desde allí hasta el hornillo. El primer trozo de galería era de primera clase, y á él seguían otros de segunda y tercera, ramal de primera y ramal de combate, con las dimensiones y escuadrías que da *l'Ecole de mines* francesa,

haciéndose sentir así, como siempre, la falta de *Guía ó Manual*, puesto que los *Apuntes* del capitán D. Carlos Banús, publicados en el MEMORIAL de 1880, no contienen nada relativo á la construcción de pozos y galerías. Para la extracción de las tierras se empleó un carretón que rodaba sobre dos carriles de madera.

El hornillo, de 200 kilogramos de pólvora, era algo recargado, con línea de mínima resistencia de 4 metros. La caja cúbica de madera estaba forrada interiormente de zinc. El atraque de tierra y sacos terrosos con muretes de ladrillos en seco, tenía de longitud 8 metros, doble de la línea de mínima resistencia. El embudo producido resultó de 6 metros de radio y 4 de profundidad.

A 150 metros delante del reducto se estableció una línea de siete fogatas, tres en desmonte ordinarias, una en desmonte recargada, dos rasas y una rápida. Dos de ellas se cargaron de piedras, una con un barril lastrado, de 35 kilogramos de peso, y las demás de tierra. El disparo de las fogatas confirmó la exactitud de las fórmulas que se encuentran en los *Apuntes para un Manual* de Banús. El alcance medio fué de 200 metros en la fogata rasa, 130 en la ordinaria, y 150 en la barrilera; y la zona batida por las piedras alcanzó una longitud de 200 metros y una anchura de 140.

Se hicieron también algunas voladuras sub-acuáticas en el río Guadaira, con cargas hasta de 80 kilogramos de pólvora en pellejos, y de 35 kilogramos en damajuanas de vidrio, obteniendo columnas de agua que llegaron á 80 metros de altura.

También se instruyó en las voladuras y manejo de los aparatos para producirlas á la sección de obreros del regimiento de Alfonso XII.

(Se continuará.)

J. L. G.

LA TORRE EIFFEL.

(Continuación.)



ASTA los 15 metros de altura fué posible y fácil la colocación en obra de los elementos de cada soporte, valiéndose de cábricas ordinarias, pero desde allí en adelante hubo necesidad de recurrir á otros medios para hacer llegar á manos de los trabajadores las enormes piezas de hierro que, puestas sucesivamente unas sobre otras, habían de ir ganando poco á poco la altura total de la torre.

Se emplearon con este objeto grúas giratorias, que no pueden llamarse *especiales* con entera propiedad, y que, sin embargo, ofrecen mucho interés desde el punto de vista práctico, por la ingeniosísima disposición adoptada en ellas para producir el movimiento ascendente indispensable al servicio que habían de prestar.

El problema se estableció en los siguientes términos:

Idear un aparato resistente, con un artificio capaz de ir elevándolo á medida que el trabajo avanzase y sin más apoyo que el que pudieran proporcionarle las piezas útiles que él mismo fuera colocando en obra sucesivamente. Mr. Guyenet dió al problema una solución completa y satisfactoria.

Sabido es que en cada pilar de la torre iba á establecerse, á su tiempo, un ascensor, y para guiar el movimiento de estos aparatos se dispusieron dos vigas de hierro paralelas á lo largo de cada soporte. Ahora bien, la grúa giratoria se instaló sobre un armazón en forma de pirámide triangular invertida, á cuyo eje y vértice se adaptaron respectivamente el quicio y la rangua. La base de esta pirámide constituía la plataforma de maniobra y uno de sus lados se articuló sobre un bastidor compuesto de dos largueros y dos traveseros, que sostenía el peso de todo el aparato, trasmitiéndolo á las guías del ascensor, á lo largo de las cuales podía tomar distintas posiciones y sujetarse en cada una de ellas con el auxilio de pernos introducidos en varios orificios equidistantes, practicados de intento en la tabla superior de las guías y en los largueros del bastidor.

El movimiento elevatorio de la grúa se funda en el principio siguiente:

Sea NM (fig. 8 (a)) la proyección vertical de las guías del ascensor; B , uno de los traveseros del bastidor que sostiene la grúa; t , un tornillo largo de coincidencia, cuya tuerca A (una viga de hierro resistente con un orificio terrajado en su medio para dar paso al tornillo), apoyada en las guías, puede ser libre ó no, según convenga, introduciendo ó sacando los dos pernos que la sujetan á aquéllas por sus extremos. El tornillo t está unido al bastidor de tal manera, que lo arrastra en su movimiento cuando se eleva á través de la tuerca.

Compréndese, en virtud de esta disposición, que después de quitar los pernos que sujetan los largueros del bastidor á las guías NM , y unida invariablemente á las mismas

la tuerca A , si se hace girar el tornillo t irá elevándose y arrastrando en su movimiento al bastidor y á la grúa. Cuando ésta haya recorrido toda la altura que corresponde al filete del tornillo, se fija de nuevo el bastidor sobre las guías de los ascensores. El conjunto quedará en la posición indicada por la figura 8 (b).

Para continuar ahora la marcha ascendente de la grúa con otra carrera semejante á la anterior, se hace independiente la tuerca A de las vigas MN , sacando los pernos que las unen de modo que aquélla pueda resbalar libremente sobre éstas, como se verificará al girar el tornillo, que, no pudiendo tomar movimiento alguno de traslación, por impedirlo el bastidor, sujeto ahora á las guías,

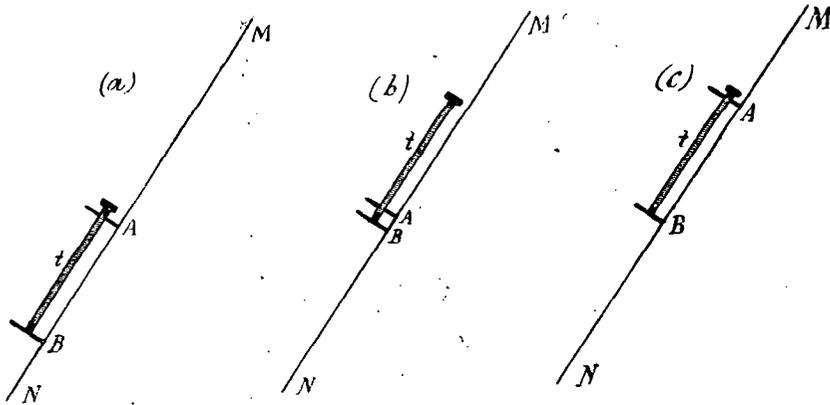


Fig. 8.

producirá el de la tuerca á lo largo de ellas hasta recorrer la longitud de la terraja, quedando en la posición de la figura 8 (c). Entonces se vuelve á sujetar la tuerca y á desprender el bastidor de las guías MN , poniendo y quitando los respectivos pernos, y se puede proceder á dar á la grúa otra carrera ascendente, como se ha explicado.

Repetidas estas maniobras cierto número de veces, llega la grúa á su posición definitiva y vuelve á empezarse la operación de elevar las piezas de los entramados para ponerlas en obra.

Acompañan á la grúa dos tornillos de seguridad, colocados en la parte inferior del bastidor para el caso en que se rompa el tornillo principal.

Presenta también este aparato una singularidad digna de mencionarse, y es el mecanismo en virtud del cual puede variarse el tiro. Con este objeto se aseguran los vientos sobre un eje horizontal provisto de roldanas y que, merced á un tornillo con su tuerca, se mueve en sentido vertical á lo largo del quicio. De este modo ha sido posible fijar á diferentes alturas el punto de sujeción de los vientos, y por consiguiente variar el tiro de la grúa, dándola posiciones menos inclinadas, al paso que se avanzaba en el trabajo, pues los montantes de la torre se aproximan á la vertical conforme van ganando altura. La variabilidad del tiro oscilaba entre los límites de 12 á 3 metros.

El quicio es móvil también y puede girar

en una rangua, permitiendo así la conveniente orientación de la grúa. Es susceptible, además, de otro movimiento al rededor de un eje horizontal, con objeto de mantenerle constantemente en posición vertical, cualquiera que sea la inclinación del camino recorrido por el bastidor, y á este efecto basta hacer girar un tornillo sujeto al armazón, que sostiene la plataforma de maniobra, y cuya tuerca va montada en la rangua.

Cuatro aparatos de esta clase funcionaron con admirable precisión en los cuatro soportes de la torre hasta la altura de 150 metros, á partir de la cual lo reducido del espacio en que se trabajaba permitió elevar los materiales por los procedimientos ordinarios.

Creados para satisfacer las necesidades de una obra determinada, es indudable que pueden prestar, y prestarán seguramente, valiosos servicios en construcciones de otra índole cuyas gigantescas proporciones hagan conveniente su uso, ya en las pilas de los puentes metálicos de gran elevación, ya en el establecimiento de algunos arcos tubulares y, en general, en cuantas ocasiones sea preciso aunar la rapidez de los trabajos con el empleo de grandes masas y su elevación á considerables alturas.

Establecida la primera plataforma de la torre, se instaló en ella una locomóvil de 12 caballos de vapor y un ferrocarril circular, recorrido por algunas vagonetas. Aquélla maniobraba una grúa, cuyo viento, dirigido de alto á bajo, recogía en tierra los materiales, conduciéndolos á las vagonetas, y éstas á su vez, rodando sobre los carriles de uno á otro soporte, proveían á las grúas giratorias que hemos descrito, facilitando considerablemente la rapidez del trabajo. De este modo se pudo llegar en poco tiempo hasta la segunda plataforma, situada á 115 metros de altura sobre el suelo.

Ya entónces comenzó á recibir la torre su ornamentación, que consiste principalmente en los grandes arcos moldurados que ciñen las cuatro caras de la pirámide hasta el primer piso, variados escudos y artísticas repisas, proyectadas por el arquitecto de la obra, Mr. Sauvestre.

Nada decimos de la distribución de los diversos pisos de la torre ni de los servicios á que se ha destinado cada local, tanto por

ser muy conocidos, gracias á las numerosas reseñas publicadas en periódicos diarios é ilustrados, cuanto por separarse este asunto del carácter esencialmente técnico de estos artículos, en que, como dijimos al principio, nos hemos propuesto, no una descripción completa de la torre Eiffel, sino más bien transcribir ciertos detalles de construcción, que pueden ofrecer no escaso interés desde el punto de vista profesional.

A partir de la segunda plataforma, las guías de los ascensores no son ya inclinadas, sino verticales, y para servirse de ellas en el movimiento ascendente de las grúas ha sido preciso modificar la disposición de éstas, que, por otra parte, se redujeron en número, pues la disminución progresiva de la anchura de la torre permitió el empleo de dos grúas, en vez de las cuatro que hasta entónces habian trabajado. La variación introducida en ellas obedecía á la necesidad de mantenerlas contra un soporte vertical, en vez de sujetarlas sobre un apoyo inclinado. Unidas ambas á las dos caras opuestas del pilar central de los ascensores, se equilibraban mutuamente sin tendencia al desplome.

Para aumentar la superficie de yustaposición entre el pilar y las grúas, insuficiente por parte de aquél, se establecieron alrededor del mismo tres bastidores metálicos de 3 metros de alto cada uno de ellos y de anchura bastante para que las zapatas de las grúas pudiesen fijarse á su nervio vertical por medio de pernos.

De este modo se reprodujo la carrera ascendente regular de 9 metros, que hemos descrito, para el caso de recorrer estos aparatos un trayecto inclinado. La maniobra de los tornillos de coincidencia, que sirven para producir una nueva carrera, es la misma que entónces indicamos.

Cuando la grúa se había elevado la longitud de 9 metros, correspondiente al primer juego de bastidores, encontraba otro, también de 9 metros, instalado ya sobre el primero y sujeto al pilar central durante el transcurso de la primera carrera, con objeto de no interrumpir la marcha de la operación.

Otros bastidores horizontales enlazaban entre sí las armazones de ambas grúas; de suerte que, caso de romperse los pernos, no

era posible el derrumbamiento por rotación. Por último, los juegos de bastidores opuestos iban unidos por riostras provisionales á favor de la estabilidad del conjunto.

Cada nueva carrera de la grúa exigía, además de las maniobras explicadas para el tornillo de coincidencia, la colocación de los bastidores, invirtiéndose en estas operaciones dieciocho horas de trabajo, tiempo que no parece excesivo si se atiende á que el peso total de los artefactos que era preciso mover en varias etapas sucesivas, alcanza la respetable cifra de 45.000 kilogramos.

Desde la segunda plataforma en adelante pueden resumirse las operaciones de armar la torre, del modo siguiente: 1.º, un torno de vapor instalado en el primer piso, eleva hasta el mismo las diversas piezas que recoge en tierra; 2.º, otro torno de vapor en el segundo piso, las conduce á éste, es decir, á 116 metros de altura; 3.º, finalmente, un tercer aparato del mismo género, montado sobre el pavimento intermedio de los ascensores Edoux, á 197 metros, eleva las piezas hasta las grúas últimamente citadas, que las ponen en obra.

La estructura de la torre varía después en cuanto á la disposición de las piezas metálicas. Para un observador situado en tierra, las cruces de San Andrés que arriostran los montantes aparecen más pequeñas á medida que eleva la vista. Sin embargo, todas tienen las mismas dimensiones y forman recuadros de 11 metros de altura, tamaño inconcebible desde abajo y curiosa ilusión óptica producida por la extraordinaria elevación del coloso. Los montantes, dirigidos, como sabemos, á lo largo de las aristas de cada soporte, presentan en apariencia el aspecto de ligerísimas vigas de hierro, pero una vez verificada la ascensión puede apreciarse que estas vigas tan ligeras, tan aéreas, son en realidad verdaderos cajones metálicos de 60 centímetros de lado.

A 200 metros de altura se reúnen los montantes colocados del lado interior de cada soporte; de suerte que en vez de dieciséis quedan solamente ocho, lo cual ha simplificado mucho el trabajo, sin favorecer, no obstante, la rapidez de ejecución, porque á pesar de tener la torre todavía 17 metros de lado, el espacio intermedio era relativamente pequeño para contener el considerable nú-

mero de armadores, roblonadores y demás operarios, tanto más cuanto que se hizo preciso dar cabida á los pintores, que utilizaban los andamiajes establecidos para dar al monumento una mano de óxido de hierro rojo oscuro, que aparece dorado á los rayos del sol.

A los 273 metros y 13 centímetros sobre el suelo se ha construido un pavimento, al que llegan los visitantes de la torre por los últimos ascensores. Esta tercera plataforma, diminuta también en apariencia cuando se contempla desde abajo, se halla rodeada de un balcón octogonal de 10^m,90 de longitud en sus lados mayores y 4 metros en los pequeños.

Aun cuando este balcón es el único sitio abierto al público en la tercera plataforma (Mr. Eiffel se reserva un departamento á 3 metros por encima), se puede continuar aún la subida, porque el vestíbulo da paso á una escalera de caracol, de 14 metros de altura, que rodea el eje de la cúpula y conduce al balcón circular que la sirve de remate, á 290^m,81 sobre la base del edificio. Este último pavimento alcanza 5^m,75 de diámetro y constituye, por lo tanto, una hermosa azotea.

Todavía existe un pavimento superior, pero no es accesible al público, por hallarse destinado á soportar un faro eléctrico, tan extraordinario por sus dimensiones como por la altura á que se encuentra. El polo del casquete esférico de la linterna-faro alcanza precisamente la elevación prometida por el constructor de la torre, y está superado por un inmenso pararrayos unido á toda la masa metálica, y que conduce á tierra la electricidad que descargue sobre él.

Se han empleado tres sistemas de ascensores. Desde la base de la torre hasta la primera plataforma hay cuatro, uno para cada soporte; dos de ellos son del sistema Roux, Combaluzier y Lepape; los otros dos del sistema Otis.

De la primera á la segunda plataforma existen dos ascensores de este último sistema.

De la segunda á la tercera, es decir, por debajo de la cúpula, el único ascensor es del sistema Edoux, pero organizado de tal modo que recorre su trayecto, cuya longitud no baja de 160 metros, en dos etapas, merced al

pavimento ó plataforma intermedia que hemos citado.

Respecto de los aparatos de esta clase empleados en la obra que nos ocupa, no se ha pronunciado aún el fallo de la experiencia, en primer lugar porque su instalación ha sido muy posterior á la de todos los demás accesorios, y además porque parecé que Mr. Eiffel no había terminado aún hace pocos días las pruebas de resistencia y seguridad á que ha sometido dichos aparatos. Aparecen éstas verdaderamente exageradas, pues aunque tratándose de la vida humana toda precaución es poca, no se compadece la desconfianza que revelan en el notable ingeniero ensayos tan minuciosos con las garantías ofrecidas en todos los tonos por los constructores. Nuestra imparcialidad nos prohíbe en este asunto inclinar la balanza á favor de tal ó cual opinión; pero como no es el único caso, según hemos podido observar, en que á fuerza de hipérboles parece como que se quiere hacer de la obra de Mr. Eiffel algo muy superior á lo que él mismo concibiera, creemos que procede cuerdamente al no admitir más fiador que su propia observación.

Además de los ascensores hay escaleras muy anchas y de suave pendiente hasta la primera plataforma, algo más pinas y estrechas hasta la segunda y completamente verticales y en hélice á partir de ésta. En total suman mil setecientos peldaños. La ascensión por este medio no es, ciertamente, tan cómoda como en los ascensores, pero en cambio ofrece el atractivo del paisaje, que va dominándose y variando insensiblemente de aspecto á medida que crece en extensión, convidando á frecuentes detenciones para contemplarlo. Esto sin contar con que la persona capaz de subir, despacio, sí, pero sin interrumpir su marcha, puede darse á sí misma la patente de *inmortal*.

(Se continuará.)

NUEVOS MODELOS EN EL MUSEO DE INGENIEROS.



UNQUE son escasos los recursos que esta dependencia comparte con la biblioteca, no cesa en ella el trabajo, tanto de construcción de mo-

delos nuevos como de reparación de los antiguos, mejorando así y enriqueciendo de continuo las colecciones que sus salas encierran.

Recientemente se han construido y colocado en ellas los siguientes modelos y efectos:

1.^o *Modelo de un tramo de puente metálico portátil, sistema Cuttrau, para vías férreas*, formado por dos vigas de celosía en que los marcos tienen el lado mayor vertical, arriostradas por otros horizontales. Las dos vigas están unidas por traviesas de la longitud de dos marcos apaisados, á las cuales vá sujeta la vía.—

Construido en hierro.—Escala de $\frac{1}{15}$.

2.^o *Reducto de estudio para 400 hombres y 4 piezas*, construido en la escuela práctica de 1884 por la cuarta compañía del primer batallón y tercera del segundo del segundo regimiento de Zapadores-minadores.—Proyecto de sus oficiales.—Escala de $\frac{1}{100}$ (1).

3.^o *Armadura de estudio*.—Proyecto del Sr. coronel, teniente coronel, comandante del cuerpo, D. José Marvá y Mayer.—Regalo del autor.—Escala $\frac{1}{10}$.

4.^o *Siete modelos de piedras sillares empleadas en los fuertes de San Marcos, Choritoquieta y Nuestra Señora de Guadalupe, en el campo atrincherado de Oyarzun*.—Remitidos por la comandancia de San Sebastian.

Además se han recorrido y reformado varios modelos de los ya existentes, entre ellos 18 de la colección que perteneció al marqués de Montalembert, deteriorados por el tiempo.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



Segun datos tomados de los periódicos americanos, la velocidad mayor con que circulan los trenes en sus vías férreas es la de la línea de New-York-Philadelphia, que llega á 43,5 millas por hora (70 kilómetros). Las locomotoras aisladas han llegado á circular en esa línea con la

(1) Véase la descripción en el número del MEMORIAL DE INGENIEROS correspondiente al 1.^o de enero de 1885.

extraordinaria velocidad de 116 kilómetros por hora, recorriendo la distancia de 70 millas (112,2 kilómetros) que media entre Philadelphia y Reading en 58 minutos, y áun aseguran algunos periódicos, por más que indudablemente hay en ello error ó exageración, que una locomotora del tipo Wooten ha recorrido recientemente en la línea Bound Brook 8 millas á la velocidad de 39 segundos por milla (41 metros por segundo ó 148,5 kilómetros por hora).

La combustión del magnesio en polvo, que constituye el llamado *relámpago de magnesio*, tan de moda en la fotografía instantánea, ha sido utilizada por Mr. P. Regnard para la construcción de lámparas de señales de gran intensidad de luz, capaces de competir para ese objeto con los proyectores de luz eléctrica y aun aventajarlos bajo algunos puntos de vista, según leemos en *Le Génie Civil*.

Las lámparas que ha construido Mr. Regnard son de dos modelos, una que produce automáticamente relámpagos cada 30 segundos, y otra en que se obtienen voluntariamente y á mano, largos ó cortos, para utilizarlos en la transmisión telegráfica. Los aparatos se reducen á unos fuelles que lanzan sobre la mecha de una lámpara pequeñas porciones de polvo de magnesio (diez centigramos cada vez) suficientes para producir relámpagos deslumbradores. El gasto no resulta excesivo, pues cada relámpago no llega á costar un céntimo de peseta.

La revista *Electro Techniker* dice que el americano Wheeley ha propuesto el uso de la fuerza eléctrica, en las ciudades con alumbrado de este género, para motor de las bombas de incendios.

En el congreso de mecánica aplicada que con motivo de la Exposición universal se celebrará en París el presente año, se someterán á discusión los siguientes puntos: 1.º, unificación del caballo-vapor; 2.º, elección de los metales más propios para la construcción de las piezas de las máquinas; 3.º, producción mecánica y utilización del frío artificial; 4.º, transmisión á distancia y distribución del trabajo por procedimientos distintos de los eléctricos; 5.º, máquinas de

vapor con expansión en muchos cilindros sucesivos, y 6.º, máquinas térmicas distintas de las de vapor de agua.

Según leemos en *La Electricidad*, se ha descubierto recientemente en Barcelona una derivación que, con fines criminales, se había practicado en el cable de Barcelona á Marsella, en su sección subterránea, desde la caseta de amarre á la oficina telegráfica. Se sospecha que el objeto de esta derivación, cuyos hilos iban á parar á una casa que se ha encontrado deshabitada, fuese el sorprender los telegramas extranjeros en que se anuncian las cotizaciones en París, y poder hacer jugadas de bolsa sobre seguro.

Como caso notable del recorrido que puede hacer una locomotora sin necesitar reparaciones, cita la *Railroad Gazette*, el de la máquina núm. 9, de la línea Indianapolis-Decatur, que ha recorrido 225.000 kilómetros (más de 350 veces la distancia de Madrid á Irún), sin reparaciones de importancia ni cambiar las ruedas, y que el jefe de máquinas de la línea calcula que aún podrá recorrer otros 30 ó 40.000 más, ántes de que necesite entrar en taller.

En la exposición de París ha presentado la casa Cockerill una monstruosa pieza de fundición de unas 10 toneladas de peso, la mayor que se ha producido hasta el día. Esta pieza, que constituye la base, condensador y cilindros de una máquina de vapor, no está destinada á ningun objeto, y solamente ha sido presentada como un verdadero *tour de force* de la industria metalúrgica, que honra á su autor M. Resimond, quien la ha llevado á cabo en ménos de un mes.

Varios periódicos han dado cuenta de un nuevo sistema telefónico inventado por monsieur James Lowth, en el que se utilizan para la transmisión las vibraciones mismas producidas en la tráquea al hablar, por el intermedio de un contacto que se apoya directamente sobre la nuez, mientras se transmite.

CRÓNICA MILITAR.



El 24 de junio ha verificado la escuadra de maniobras alemana, un importante ejercicio de combate delante de Zoppot, comprendiendo todas cuantas operaciones pueden presentarse en la guerra, como son las evoluciones de combate, ataques, bombardeos, transporte de heridos, instalación de botes para hospitales de sangre, desembarcos, etc. El simulacro duró desde las ocho de la mañana hasta las cinco y media de la tarde. Por la noche se reprodujo el cañoneo desde las diez á las doce, á la luz de los poderosos focos eléctricos de todos los barcos, ofreciendo á los habitantes de Zoppot un espectáculo tan deslumbrador como el que no ha mucho tiempo dijimos había presentado el simulacro naval nocturno de la escuadra inglesa cerca de Malta.

El casco de la vieja fragata inglesa *Resistance*, continúa sirviendo para diversos géneros de ensayos. Recientemente se han hecho los del sistema de suspensión de redes contra torpedos, propuesto por el capitán A. K. Wilson, que consiste en colocar botalones de madera de 10^m,6 de longitud, apoyados simplemente sobre el costado del buque, y suspendidos por el otro extremo por medio de eslingas ó retenidas, bastando el peso de la red para mantenerlos en su posición. El sistema parecía más sencillo y económico que los otros métodos usados para la colocación de los botalones de suspensión, pero al aplicar contra la red y hacer detonar cargas explosivas figurando torpedos, se reconoció que con la explosión caían algunos botalones, se resbalaban ó torcían los demás y quedaba desprendida y rota la red, dejando al barco sin protección. Igual resultado se obtuvo aun colocando ganchos en los extremos de los botalones para asegurarlos mejor al casco, por lo cual ha quedado probada la necesidad de renunciar al uso de los botalones de madera, reemplazándolos por los de acero, y los defectos del sistema Wilson que se ensayaba.

En Alemania, según leemos en la *Deutsche Heeres Zeitung*, se han hecho recientemente

te ensayos con torpedos de papel, que han dado muy satisfactorios resultados. Con 12 hojas de papel comprimido y barnizado, de 3 ½ milímetros de grueso, se construyó un torpedo de prueba, de 3^m,35 de largo por 0^m,41 de diámetro, cargado con 25 libras de dinamita, automóvil y dirigible desde un buque por medio de una pequeña dinamo en comunicación con él por un cable eléctrico, la que accionaba la hélice que hacía avanzar al torpedo. La inflamación de la carga se produjo también eléctricamente desde el buque.

El nuevo reglamento de ejercicios del ejército inglés, contiene un nuevo sistema de señales para sustituir á las voces de mando con toques de silbato ó ademanes hechos con el brazo por el jefe de la tropa. Estos últimos, que son los que presentan más novedad, son los siguientes: 1.º, *desplegar*, se ordena con el brazo extendido al costado á la altura del hombro; 2.º, *replegarse*, se baja el brazo hasta el costado; 3.º, *avanzar*, se hace girar el brazo de atrás hácia adelante; 4.º, *retirada*, se dobla un brazo sobre la cabeza; 5.º, *alto*, el brazo extendido hácia arriba; 6.º, *oblicuo á derecha ó izquierda*, brazo tendido al frente horizontalmente en la dirección que se ordena; 7.º, *variación de dirección*, se hace girar el brazo horizontalmente señalando la nueva dirección; 8.º, *paso ordinario*, el brazo doblado con el puño á la altura del hombro; 9.º, *paso largo*, levantar y bajar repetidas veces el puño desde la cadera al hombro; 10.º, *á tierra*, bajar repetidas veces la mano abierta hácia el suelo; 11.º, *levantarse*, el mismo signo que para avanzar; 12.º, *no hay enemigos á la vista*, mover las manos de derecha á izquierda y vice-versa cruzándolas por delante de la cara. La señal preventiva para llamar la atención de la tropa sobre su jefe, es una señal prolongada con el silbato.

Recientemente se han verificado en Berlín unos ensayos comparativos entre velocipedistas y perros militares para averiguar quiénes llevarían un parte con más celeridad. Los perros resultaron vencedores, á pesar de haber dejado á los velocipedistas una delantera de dos minutos.

El fusil Beaumont con que está armado el ejército holandés, va á ser transformado en arma de repetición por medio del sistema Vitali, ya aplicado en Italia para la transformación de los fusiles Vetterli. La transformación se está llevando á cabo con gran actividad, en la fábrica Beaumont, de Maestricht, que entrega cada día 200 fusiles sistema Beaumont-Vitali.

También en los revolvers se empieza á adoptar el calibre reducido. Suecia ha declarado reglamentario en su ejército un revolver de 7,5 milímetros, sistema Nagant, que pesa cargado con 6 cartuchos y 25 más en depósito 1,138 kilogramos, y cuesta 51 francos. Su alcance es de 200 metros.

Estado de los fondos de la *Asociación filantrópica del Cuerpo de Ingenieros*, en fin de junio de 1889.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en 31 de marzo.	2874'14
Recaudado en el cuarto trimestre. . .	2264'25
Idem por cuotas atrasadas.	499'50
Idem por 17 id. del teniente D. Trifón Segoviano.	29'75
<i>Suma</i>	5667'64

DATA.	
Por 2000 recibos de cuotas mensuales.	14'00
Por los recibos de enero y febrero pertenecientes al capitán D. Lorenzo de la Tejera, devueltos por el 1. ^{er} regimiento, por haber cambiado de destino.	4'50
Por los idem de diciembre, enero y febrero, del comandante D. José González, por id.	11'25
Por los idem de abril, del capitán D. Eusebio Blanco, por id.	2'25
Por los idem de marzo y abril, del teniente D. Pedro Nuñez, por id.	3'50
<i>Existencia en 30 de junio de 1889.</i>	5632'14

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—30 junio:

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.—El puente de Ribadesella.—Bibliografía.

Boletín de Obras públicas.—30 junio:

Las aguas torrenciales.—Sección oficial.—Variedades.—Noticias.

Gaceta de Obras públicas.—16 junio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos sobre la resistencia de materiales.—Condiciones higiénicas de los edificios escolares en Italia.—Construcciones Monier con cemento y hierro.—Materiales y sistemas de construcción en la provincia de Santander.—Obras de desagüe de Sierra Almagrera.—Código civil.—Noticias.

Id.—23 junio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Código civil.—Perforación de un pozo.—Noticias generales.

Id.—30 junio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Sistemas ingleses de suelos refractarios.—La muerte por medio del vacío.—Ferrocarriles económicos.—Noticias generales.

Id.—7 julio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Subastas de obras públicas celebradas en el ministerio de Fomento durante el año económico de 1888 á 89.—Ferrocarriles económicos.—Noticias generales.

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

La hidro-metalurgia del cobre.—Los ladrillos de escorias.—Amonita ó explosivo Favier.—Variedades.—Revista de mercados.—El tranvía de Santurce con motor eléctrico.—La pluma de vidrio.

Id.—8 julio:

La hidro-metalurgia del cobre.—Las necesidades del mineral de hierro en el mundo.—Perforadora de mano *duplex*, de Ingersoll.—El ayuntamiento, la compañía madreña del gas y las compañías electricistas.—Variedades.—Noticias varias.—Revista de mercados.

Revista tecnológico-industrial.—31 mayo:

Desastres en los puentes americanos.—Discusión acerca de la Memoria de Mr. Kennedy sobre laboratorios de ingeniería.—Construcciones rurales.—Alumbrado eléctrico en la exposición universal de Barcelona.—Congreso internacional de ingeniería.—Disposiciones legales acerca de la sacarina.—Noticias varias.

Boletín de la Asociación nacional de Ingenieros industriales.—30 mayo:

Aplicación de la termo-química á las reacciones de la metalurgia.—El alumbrado eléctrico, público y privado.

Fonógrafo de Mr. Edison.—Pilas hidro-eléctricas.—La exposición de París.—Las basuras de Madrid.—Noticias varias.

Boletín de la Asociación nacional de Ingenieros industriales.—15 junio:

Aplicación de la termo-química á las reacciones de la metalurgia.—Pilas hidro-eléctricas.—El estiercol de establo.—El azogue en 1888.—Congreso internacional de mecánica.—Noticias varias.

Revista de Telégrafos.—1.º julio:

Contra la abstracción en la geometría.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Preferencias y exenciones.—La ortografía del telégrafo de Morse.—Reconocimiento del material de estación.—Miscelánea.—Noticias.

La Electricidad.—1.º julio:

Máquinas motrices de la galería de máquinas de la exposición universal de Barcelona, construidas por la *Maquinista terrestre y marítima*.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Condiciones del abono al alumbrado eléctrico por la compañía Edison.—Tranvía con acumuladores de Woodhouse y Rawson.—Generador transportable de electricidad.—Noticias.—Torpedero submarino *Cabanyes-Bonet*.

Nouvelles annales de la construction.—Julio:

Exposición universal de 1889: el palacio de las máquinas.—La arquitectura en la exposición universal de 1889.—Nota sobre el empleo de los materiales hidráulicos.—Construcción de hospitales provisionales.

Annales des ponts et chaussées.—Marzo:

Navegación en los canales de pequeña sección.—Tracción en el canal marítimo de Corinto.—Nota sobre el precio á que resultan los transportes por ferrocarril.—Nota sobre la construcción de puentes metálicos en América.—Nota sobre la explosión de una caldera de vapor en una fábrica de azúcar en Aulnois.—Boletín de los accidentes ocurridos en el uso de las máquinas de vapor durante el año de 1887.—Crónica.—Bibliografía.—Legislación.

Annales Industrielles.—23 junio:

Crónica.—Noticia sobre la dársena Bellot en el puerto del Havre.—Resultados de la explotación de las seis grandes compañías de ferrocarriles franceses durante el ejercicio de 1888.—Ferrocarril mono-rail, sistema Lartigue.—Ferrocarril-tranvía aéreo, sistema de los Sres. Jullien, Fournier y Broca.—Extracción de los metales preciosos por la electricidad.

Id.—30 junio:

Crónica.—Resultados de la explotación de las seis grandes compañías de ferrocarriles franceses durante el ejercicio de 1888.—Ferrocarril mono-rail, sistema Lartigue.—Noticia sobre la dársena Bellot en el puerto del Havre.—Experiencias hechas en Neunkirchen sobre varios explosivos, en el otoño de 1888.

Revue générale des Chemins de fer.—Enero:

Servicio de trenes rápidos entre Londres y Edimburgo en agosto de 1888.—Trabajos de ensanche del depósito de máquinas y talleres de reparación en la estación de Béziers.—Empleo del acero dulce (hierro fundido) en la construcción de puentes metálicos para ferrocarriles: puente de Gagnières.—Estadística: resultados obtenidos en 1887 en la red de ferrocarriles franceses del Estado.—Crónica;

Revue générale des Chemins de fer.—Febrero:

Empleo del acero dulce (hierro fundido) en la construcción de puentes metálicos para ferrocarriles: puente de Gagnières.—Noticia sobre el puente de Forth.—Nota teórica sobre el funcionamiento del freno de vacío *duplex* automático, sistema Eames.—Estadística de los ferrocarriles de Bélgica en el año 1887.—Crónica.

Id.—Marzo:

Reconstrucción y restauración de las obras de arte sobre líneas en explotación.—Nota sobre un sistema de travesía metálica estudiada por la compañía del ferrocarril del Oeste.—Nota sobre una máquina fija, de condensación, sistema Corliss, instalada en el taller central de la Chappelle, de la compañía del ferrocarril del Norte.—Estadística: Resumen del informe de la *Board of trade* sobre los accidentes ocurridos en 1887 en los ferrocarriles del Reino Unido.—Crónica.

Id.—Abril:

Algunos sistemas nuevos para la maniobra y sujeción de las agujas y señales.—Escape anular, sistema Adam (*vortex-blast-pipe*).—Estadística.—Longitud de los ferrocarriles de Europa en 31 de diciembre de 1887 y crecimiento de longitud en dicho año.—Estadística de los ferrocarriles de Suiza en 1887.—Crónica.

Id.—Mayo:

Nota sobre el entretenimiento de las vías férreas.—Aparatos de los ferrocarriles franceses del Estado para la maniobra á distancia de las agujas por medio de hilos.—Nota sobre una disposición económica de las pilas para campanas de corriente continua.—Experiencias de marcha *compound* en las locomotoras de dos cilindros de igual diámetro y de carreras iguales ó desiguales.—Necrología.—Crónica.

La Lumière électrique.—29 junio:

El alumbrado eléctrico de los grandes bulevares y la fábrica Edison de la calle del arrabal Montmartre.—Sobre la electrolisis producida por fuerzas electromotrices mínimas.—La caja de mediciones eléctricas de Mr. Mandroux.—Los relámpagos y los pararrayos.—Lecciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Perfeccionamientos del grafófono.—Sobre los fenómenos llamados actino-eléctricos.—Hechos varios.

Id.—6 julio:

Comparación de los diversos tipos de inducidos de las máquinas dinamo-eléctricas.—Detalle de la construcción de las lámparas de incandescencia.—Sobre la historia de los electrómetros.—Nuevos aparatos telefónicos del capitán Zigang.—La pila eléctrica de Mr. Gendron.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Le Verrier y la telegrafía eléctrica, á propósito de la inauguración de su estatua.—Hechos varios.

Le Génie Civil.—29 junio:

Las decoraciones del ballad de *La Tempête*, en la Opera de París.—Alumbrado eléctrico de la estación de San Lázaro.—El problema de los contadores de carruajes.—Los accidentes en la vía pública.—Máquinas *compound* de gran velocidad.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

The Engineer.—28 junio:

La luz eléctrica en la exposición de París: el sistema Thomson-Houston.—Instalaciones Maxim-Nordenfiet en la exposición de París.—Alambres y cables; su manufac-

tura y usos.—El buque de guerra *Vulcano*.—Máquinas de vapor en la exposición de la real sociedad de agricultura.—Artículo editorial.—Bibliografía.—El doctor Percy.—Miscelánea de máquinas y herramientas en Windsor.—Accidentes de ferrocarriles por causas desconocidas.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Saneamiento del vallé de México.—Volanderas de tuercas de Denny.—Correspondencias.—Noticias de los distritos y el extranjero sobre hierros y carbones.—Lanzamientos y ensayos marítimos.

The Engineer.—5 julio:

Nota sobre el crucero dinamitero *Vesuvius*, de los Estados Unidos, y sus análogos.—Exposición de París: máquinas dinamos del profesor Elihu Thomson.—Las obras de saneamiento de Kingston.—Notas parlamentarias.—Noticias americanas de ingeniería.—El lago de *Conemang*.—Una nueva herramienta para ingenieros navales y constructores de buques.—Conducción de aguas del Este de Londres.—Los vapores *Glengyle* y *Glenshiel*.—Calderas de vapor *Knap* perfeccionadas.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Máquina *compound* de Carel.—Informe del primer semestre de trabajos de la sección de electricidad de la cámara de comercio de Londres.—Artículo editorial.—Miscelánea sobre la exposición de la real sociedad de agricultura.—Fracaso de un cañón Armstrong de 40 libras.—Correspondencias.—Noticias comerciales y sobre hierro y carbones de los distritos y el extranjero.—Lanzamientos y ensayos marítimos.

The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—8 junio:

Los diques de *Conemaugh* y del *Quaker bridge*.—El desastre de *Johnstown*.—Pavimentos para calles, y ferrocarriles urbanos.—El puente de la calle *Boylston*, Boston.—El canal marítimo de *Manchester*.—Los reglamentos de construcciones en Bruselas.—La máquina neumática de *roblonar* de Allen.—Fontanería de la casa aduana de Boston.—Consultas.—Correspondencias.—Noticias.—Una atagüa portátil.—El reciente temporal.—La conducción de aguas a *Syracusa*.—Las ferrerías de *Cambria*.—Objeción a los contadores de agua en los hoteles de *Washington*.—Los pavimentos para *New-York*.

Id.—15 junio:

Diques de tierra.—El desastre de *Johnstown*.—Aspecto sanitario del desastre de *Johnstown*.—El puente de *Lindenthal* propuesto sobre el *North river*.—Las vistas del dique de *Conemaugh*.—Prueba de los ascensores *Otis* en la torre *Eiffel*.—Un reglamento para regular los honorarios de los ingenieros y arquitectos en Alemania.—Acondalamientos para trincheras de colocación de tuberías.—Correspondencias.—Obras de fontanería de la casa-aduana de Boston.—Consultas.—Noticias.—Pavimentos y ferrocarriles urbanos.—Canal marítimo de *Manchester*.—Una Iglesia á prueba de terremotos.—Sociedades.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Infantería.—3o junio:

Ametralladora Maxim.—La supresión de la masita del soldado.—Literatura militar española en la segunda mitad del siglo XVI.—Apuntes para la historia del regimiento infantería de *Cantabria*.—Crónica militar.

Memorial de Artillería.—Junio:

Biografía del Excmo. Sr. Mariscal de campo D. Pedro Alcántara de la Llave y la Llave.—Proyecto de un cañón de acero; del calibre de 6,5 centímetros, para la artillería de montaña del archipiélago filipino.—Proyecto de reor-

ganización.—Cañones de tiro rápido, sistema Gruson.—Apuntes sobre los sistemas y medios de instrucción del cuerpo de artillería.—Crónica interior.—Crónica exterior.—Bibliografía.

Boletín de Administración militar.—Julio:

Horno de campaña á cargar á lomo.—Asociación filantrópica.—Mildiú en la paja de trigo.—*Beaumarchais*, proveedor de víveres del ejército de España.—Análisis de los vinos bajo el punto de vista comercial.—Inglaterra: reorganización de los servicios de aprovisionamientos y transportes del ejército.—Observaciones al proyecto de ley de Administración y Contabilidad de Hacienda pública.—Precios de artículos en junio.

Revista de Sanidad militar.—1.º julio:

Patonomía de las afecciones convulsivas.—Análisis de las quinas y relativa solubilidad de sus principios inmediatos.—Prensa y sociedades médicas.—Bibliografía.—Variedades.—Pliegos 6 y 7 de la *Reseña médico-topográfica de Alcalá de Henares*.

Revista general de Marina.—Julio:

Informe sobre las minas de *Aller* (Asturias).—Crucero italiano *Piamonte*.—La medicina naval del porvenir.—Atracciones y mareas.—Validez de las presas marítimas.—Marina é industria.—Ciclones tropicales.—Necrología.—Proyecto de una asociación de socorros mutuos de los cuerpos de la armada.—Noticias varias.—Bibliografía.

Revista Científico-militar.—15 junio:

Servicio de plaza.—Consideraciones sobre el arma de caballería.—Reflexiones acústicas militares.—Relación de los hechos militares acaecidos en la Mauritania ó el *Mogreb*.—Un soldado del siglo XIX: el general italiano *Nicolás Marselli*.—Carga dada por los vaqueros andaluces en la batalla de *Bailén*.—Variedades.—Bibliografía.—Crónica del extranjero.—Las islas *Samoa* y el conflicto americano-alemán.

Estudios militares.—20 junio:

Escuela práctica de la Academia General militar.—Apuntamientos de un curso de arte de la guerra.—La defensa de los Pirineos.—Revista interior.—Revista extranjera.—Bibliografía.

Revista militar (Portuguesa).—3o junio:

Sociedades cooperativas militares.—La escuela práctica de infantería y caballería.—La gimnasia en la instrucción de nuestros reclutas.—Noticias militares.—Bibliografía.

O Ejército Portuguez.—1.º julio:

Estudio comparativo entre los estados mayores francés y portugués.—La caballería en el ejército alemán.—La reorganización del ejército colonial.—Bibliografía.—Noticias.

Bulletin officiel du Ministère de la Guerre.—(Partie réglementaire.)—Núm. 5o:

Ley sobre la clasificación y desmantelamiento de obras de defensa en Francia y en Argelia.

Le Spectateur militaire.—1.º julio:

La España á vista de pájaro: de Irún á Cádiz y á Cerbere.—Campana de México: expedición de *Mazatlán*.—El ejército territorial en la primavera de 1889.—Eosquejo de un reglamento de maniobras para la infantería.—Las escuelas militares: el pasado y el presente.—Crónica de la quincena.—Revista de la prensa militar extranjera.—Bibliografía.

Révue Militaire de l'étranger.—3o junio:

El aumento de la flota inglesa.—Composición y efectivos

- de guerra del ejército austro-húngaro.—Sobre los ataques bruscos contra las plazas fuertes.—El nuevo reglamento de maniobras de la artillería alemana.
- Révue du Cercle militaire.**—30 junio:
La educación moral del soldado: el médico de regimiento considerado como educador militar.—El sitio de Ba-Dinh, en el Tonkin (1886-87).—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Bibliografía.
- Id.**—7 julio:
La defensa de los Vosges y la guerra de montaña.—El ejército danés en pie de guerra.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Bibliografía.
- Journal des Sciences militaires.**—Junio:
Táctica de aprovisionamientos.—La fortificación permanente actual.—El servicio é instrucción en el ejército.—La guerra de masas.—La caballería en las maniobras del campo de Chalons en 1888.—Recuerdos de la campaña del Tonkin.—Bibliografía.
- Rivista di Artiglieria é Genio.**—Junio:
El castillo de Sant'Angelo en Roma.—La unidad táctica de artillería.—Proposición de un nuevo tipo de muro de contención para terraplenes, especialmente aplicable á las fortificaciones.—La artillería rusa en 1888.—Miscelánea.—Noticias.—Bibliografía.
- Rivista Militare italiana.**—Junio:
La infantería y el fusil de pequeño calibre y de repetición.—Comidas y círculos de oficiales.—De pequeñas causas, grandes perjuicios.—Hombres de guerra de nuestros tiempos: Skobelef.—Reseña mensual.—Crónica del extranjero.—Libros y periódicos.
- United services Gazette.**—29 junio:
Los voluntarios navales.—Noticias de marina.—Noticias militares.—La liga de la federación imperial.—Reorganización de los distritos militares.—Maniobras de verano en Aldershot.—Movimiento de tropas.—Instrucción de los oficiales de marina alemanes y franceses.—El cuerpo de Sanidad militar.—Concesiones á la brigada de campaña.—Banquete de la federación imperial.
- Id.**—6 julio:
El acorazado *Sultán*.—La salvación del *Calliope*.—El real torneo militar.—La escuela del duque de York.—Noticias de marina.—Noticias del ejército.—El cañón neumático de dinamita; su uso en tierra y á flote.—*Meeting* de atletas del ejército.—*Meeting* de tiradores navales y militares del distrito occidental.—El estado de nuestra artillería á caballo.—Examen de los oficiales de las fuerzas auxiliares.—Educación militar de los muchachos.—Maniobras de verano en Aldershot.
- Journal of the royal united service institution.**—Número 147:
Los cañones de tiro rápido para la defensa de las fortalezas.—Descripción de los fusiles Martini con depósito para repetición.—La reserva de la real marina.—Sobre la manera de repostarse de carbón los buques.—El valor de la artillería en campaña.—Los más recientes perfeccionamientos de los torpederos Thornycroft.—Las relaciones entre las fortificaciones locales y una flota en movimiento.—Nuestra situación naval.—Nombres de los miembros ingresados en la institución desde enero á marzo.—La campaña en el mar del Norte y el Báltico.—Artillería de costa italiana.—Enseñanza de los reclutas en la infantería alemana.—Bibliografía.

Journal of the royal united services institution.—Número 148:

- Cuatro memorias, para optar al premio militar, sobre el tema: «Disciplina; su importancia en una fuerza armada y los medios de promoverla y mantenerla».—Forrajes para el ejército.—Empleo de los perros para fines militares.—El *bill* de la defensa nacional en lo que afecta á los voluntarios.—El alimento del soldado con referencia á su salud y aptitud para el servicio.—Los recientes cambios en la instrucción del ejército alemán.—Inventos recientes sobre la pólvora y otros explosivos.—El estado de desamparo del comercio inglés en los mares.—La columna ó la línea como formaciones para las reservas en los ataques de la infantería.
- Deutsche Heeres Zeitung.**—26 junio:
La instrucción militar de la artillería á pie.—Fuerza militar de Inglaterra en la segunda mitad del año 1888.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.
- Id.**—29 junio:
Caballos y su herraje.—Instrucción militar de la artillería á pie.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.
- Id.**—3 julio:
El presupuesto de la Guerra austro-húngara para el año 1890.—La instrucción militar de la artillería á pie.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.
- Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.**—Julio:
La significación política y militar del Cáucaso.—Las campañas del feldmariscal Radetzky en la alta Italia en 1848 y 1849.—El nuevo reglamento francés de ejercicios para la infantería.—Consideraciones sobre la caballería.—Algunas observaciones sobre la obra del príncipe de Hohenlohe *La artillería de campaña bajo la dependencia de los comandantes generales de ejércitos*.—Episodios de la guerra de costas: desembarcos y algunos combates modernos.—Pequeña miscelánea de noticias históricas militares.—Ojeada sobre la literatura militar.
- Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wessens.**—6.º cuad.º
Ideas y opiniones rusas acerca del estado actual de la fortificación.—Las instalaciones de alumbrado eléctrico y calefacción por vapor en el laboratorio central de Artillería, junto á Wiener-Neustadt.—El reglamento alemán de ejercicios para la artillería de campaña.—Investigaciones con pinturas luminosas para fines militares.—Trazado de perfiles transversales por medio de coordenadas polares.—Experiencias con cañones de tiro rápido en Inglaterra.—Pequeñas noticias.—Estado sanitario del real é imperial ejército en abril de 1889.—Bibliografía.
- Revista Armatei.**—15 mayo:
Discurso de S. M. el rey.—Revista interior.—Las fortificaciones ante las cámaras.—Crónica exterior.—Noticias varias.
- Revista Armatei.**—1.º junio:
Revista interior.—Discurso del señor general Manu sobre las fortificaciones. Respuesta del señor diputado N. G. Bibescu.—Sobre las fortificaciones.—Proposiciones y modificaciones al proyecto de ley de ascensos del ejército.—Crónica exterior.—Noticias varias.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*
M DCCC LXXX IX