

# MEMORIAL DE INGENIEROS.





MEMORIAL  
DE INGENIEROS  
DEL EJÉRCITO.

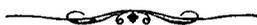
---

REVISTA MENSUAL.

~~~~~  
CUARTA ÉPOCA.—TOMO XI.

(XX DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

Año 1894.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.  
1894



# ÍNDICE

de los artículos y noticias que comprenden los números de la REVISTA MENSUAL del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO,

publicados en el año de 1894.

Páginas.	Páginas.
<p>Principios relativos al trazado y construcción de túneles, por el primer teniente D. Antonio Riera.—(Con UNA LÁMINA.). . . . . 1</p> <p>Reglas que deben seguirse en la construcción de las habitaciones en las grandes ciudades y en los centros industriales, correspondiendo á los fines que persigue la higiene pública, por el primer teniente D. Juan Calvo Escrivá.. . . . 10 y 33</p> <p>El Marqués de Verboom, ingeniero militar flamenco al servicio de España en el siglo XVII, por el teniente general Wauwermans, por el comandante D. Joaquín de la Llave. . . . . 17, 39, 79 y 107</p> <p>Los tubos Mannesmann, por el capitán D. Juan Cologan.. . . . 46</p> <p>Hecho heroico.. . . . 65</p> <p>Los instrumentos de cálculo y sus aplicaciones á la ingeniería, por el primer teniente D. Carlos Mendizábal.—(Con CUATRO LÁMINAS.). . . . . 68, 97 y 129</p> <p>Aparato Tetmajer para determinar las condiciones del fraguado de los morteros hidráulicos, por el comandante D. Manuel Cano.—(Con UNA LÁMINA.). . . . . 76</p> <p>El Omnitelómetro Bredge-Steward.—(Con UNA LÁMINA.). . . . . 87</p> <p>Suelos de hierro.—Regla empírica para el cálculo de las viguetas, por el capitán don Francisco Gimeno. . . . . 103</p> <p>El Congreso internacional de ferrocarriles, por el capitán D. Manuel Ruíz Monlleó. . . . . 117, 143 y 179</p>	<p>La limpieza automática de las alcantarillas en los edificios militares, por el comandante D. Manuel Cano.—(Con UNA LÁMINA.). . . . . 137</p> <p>Las secciones del batallón de Telégrafos en el ejército de África, por el capitán D. Santos López Pelegrín. . . . . 161</p> <p>Los coeficientes de trabajo en las construcciones metálicas, por el capitán D. Francisco Gimeno. . . . . 168 y 194</p> <p>El torpedo terrestre Pfund-Schmid, por el teniente coronel D. José Marvá.—(Con TRES LÁMINAS.). . . . . 173</p> <p>Nuestros camaradas de Portugal, por la Redacción.. . . . 193</p> <p>Puente sobre el río Guadarrama para el ferrocarril de Madrid á Villa del Prado, por el primer teniente D. Antonio Riera.—(Con CUATRO LÁMINAS.). . . . . 202, 225 y 257</p> <p>Cuestiones orgánicas. Algo sobre la escala de primeros tenientes, por el primer teniente D. Mariano Casanueva. . . . . 208</p> <p>Electricidad, por el comandante D. Jacobo García Roure. . . . . 216</p> <p>Arenero de vapor, por el capitán D. José Brándis.—(Con UNA LÁMINA.). . . . . 231</p> <p>Ligeras consideraciones sobre los coeficientes de seguridad, por D. Miguel Rechea. . . . . 234</p> <p>Los ferrocarriles y el Estado, por el capitán D. Manuel Ruíz Monlleó, . . . . . 240</p>

	Páginas.
Pólvoras fulminantes y carga inicial de los cebos eléctricos, por el comandante don Jacobo García Roure. . . . .	243
El telectrófoto, por D. Marcelino Sagaseta, maestro de obras militares, y D. Lázaro Gil, electricista.—(CON DOS LÁMINAS.).	267
Regulador microfónico Mercader y Anizan. . . . .	273
Cuestiones orgánicas, por el comandante D. Evaristo Liébana. . . . .	276
El fusil Mauser español, por el coronel D. José de la Fuente.—(CON TRES LÁMINAS.). . . . .	289, 331 y 361
Turbinas de vapor, por el comandante D. Jacobo García Roure.—(CON DOS LÁMINAS.).	299
El material de puentes, modelo danés reglamentario, en las maniobras del 5.º Cuerpo de Ejército, verificadas en junio de 1894. . . . .	306
Las traviesas metálicas, por el capitán D. Manuel Ruíz Monlleó.—(CON UNA LÁMINA.). . . . .	313
Visita del Excmo. Sr. Ministro de la Guerra á la Escuela práctica del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores. . . . .	329
Maniobras militares del 1.º Cuerpo de Ejército. . . . .	340
Batallón de Ferrocarriles.—Material técnico, por I. C. y J. . . . .	344 y 372
La Comisión francesa para la unificación de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, por el comandante D. Manuel Cano. . . . .	349
Banco para cajear traviesas, por el primer teniente D. Cirilo Alexandre.—(CON UNA LÁMINA.). . . . .	369
Nuevo torpedo terrestre, por J. C. E.—(CON UNA LÁMINA.). . . . .	378

## NECROLOGÍA.

El coronel D. Pedro Lorente y Turón. . . . .	23
--	----

	Páginas.
El general D. Gabriel Lobarinas y Lorenzo. . . . .	148
El general D. José Almirante y Torroella. . . . .	282
El general D. José Aparici y Biedma. . . . .	284
El teniente coronel D. Joaquín Raventós y Modolell. . . . .	284
El capitán D. Alfonso Mucientes y Vigo. . . . .	285
El teniente D. Pedro Victory y Taltabull. . . . .	285
El teniente D. Angel Santos y Fernández. . . . .	285
El teniente D. Francisco Cabrera y Jiménez. . . . .	285

## BIBLIOGRAFÍA.

<i>Maquinaria</i> , por el coronel, teniente coronel de Ingenieros D. Ramiro de Bruna. . . . .	28
<i>Concepto del mando y deber de la obediencia</i> (cartas á Alfonso XIII), por D. José Muñiz y Terrones, teniente coronel de infantería. . . . .	29
<i>Los fusiles modernos en Austria-Hungría</i> , por D. José Boado y Castro, capitán de artillería. . . . .	61
<i>El Doctor Mateo Orfila</i> , por D. Mariano Rubió, capitán de Ingenieros.—J. M. . . . .	61
<i>Nuevo material de artillería</i> , por el comandante de artillería de la armada D. Germán Hermida y Alvarez.—J. Ll. G. . . . .	94
<i>Proyecto de un Proyecto de ley para la construcción de canales y pantanos</i> , por D. Mariano Schar y Salas. . . . .	94
<i>Los fusiles Mauser adoptados en Europa y en América</i> , por D. José Boado y Castro, capitán de artillería. . . . .	126
<i>Tratado de criptografía, con aplicación especial al ejército</i> , por Carmona, primer teniente de infantería.—J. M. M. . . . .	156

Páginas.		Páginas.
<p><i>Anuario de las minas y fábricas metalúrgicas de España</i>, publicado bajo la dirección de D. Román Oriol, ingeniero de minas. . . . . 156</p> <p><i>Compendio de arte militar</i>, por D. Vicente Rodríguez Carril. . . . . 222</p> <p><i>El batallón de Telégrafos.— Sección óptica, Cartilla del material.</i> . . . . 286</p> <p><i>Relaciones entre el armamento y la táctica. Especialidad para el arma de infantería</i>, por D. Luis Fernández España, capitán profesor de la Academia del arma.—J. M. M. . . . . 324</p> <p><i>Cours de fortification passagère.— Seconde partie.— Applications de la fortification passagère</i>, par V. Deguise.— J. M. M. . . . . 325</p>	<p><i>Nouveau montage du Central Telephonique, suprimant les piles chez les abonnés</i>, par R. Rodríguez Merino. . . . . 357</p> <p>REVISTA MILITAR. . . . . { 25, 57, 88, 122, 150, 186, 220, 248, 285, 318, 354 y 384</p> <p>CRÓNICA CIENTÍFICA. . . . . { 27, 59, 90, 124, 152, 188, 220, 251, 286, 322, 356 y 386</p> <p>Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros. . . . 128, 192 y 327</p> <p>Id. id. de la Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros. 64, 328 y 392</p> <p>Relaciones del Sorteo de libros é instrumentos. . . . . 30 y 254</p> <p>SUMARIOS DE PUBLICACIONES MILITARES Y CIENTÍFICAS. . . . { 30, 62, 95, 126, 157, 190, 223, 254, 287, 325, 358 y 390</p>	





AÑO XLIX.

MADRID.—ENERO DE 1894.

NÚM. I.

**Sumario.**— *Principios relativos al trazado y construcción de túneles*, por el primer teniente D. Antonio Riera y Gallo. Con una lámina.— *Reglas que deben seguirse en la construcción de las habitaciones de las grandes ciudades y centros industriales, correspondiendo á los fines que persigue la higiene pública*, por el primer teniente D. Juan Calvo Escrivá. (Se continuará.)— *El Marqués de Verboom, ingeniero militar flamenco al servicio de España en el siglo XVII*, por el teniente general Wauermans, por el coronel comandante D. Joaquin de la Llave. (Se continuará.)— *Necrología*— *Revista militar*.— *Crónica científica*.— *Bibliografía*.— *Sumarios*.

## PRINCIPIOS RELATIVOS

AL

### TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES.

#### I.

s perfectamente sabido que los trazados de las vías de comunicación y algunas veces los canales de riego, quedan sujetos por las condiciones del terreno á pasar entre ciertos puntos cuya unión exige la perforación de éste por medio de obras subterráneas que han recibido el nombre de *túneles*.

No pretendemos hacer un estudio de los distintos casos que en la práctica se presentan y que obligan al Ingeniero á recurrir á tan difíciles obras: nos concretaremos á exponer algunas ligeras ideas acerca de los elementos que han

de tenerse en cuenta para formular un juicio razonado de la marcha que convendrá seguir en el desarrollo de los trabajos para la explanación de una vía, en los que las condiciones económicas modifican ciertos principios, transformando la ejecución de las obras. Ciertamente que llevados á la práctica, ni se fundan en teorías completamente determinadas, ni existen rigorismos que obliguen á encerrarse dentro de marcados límites; en esta, como en otras muchas cuestiones de la construcción, domina un tanto cierto espíritu artístico que desliga por completo las rudezas de la ciencia, dejando á cambio más expedito el campo de la inspiración. Claro es que no puede olvidarse la cifra del presupuesto como elemento positivo, pero el subordinar á ésta otras condiciones de carácter puramente técnico, es objeto de prescripciones personales, donde las ideas del buen gusto van acompañadas

de principios conocidos, pero desigualmente aceptados.

Una de las primeras cuestiones que se presentan es la determinación de la cota de desmonte á que convendrá entrar en túnel, pues claro es que á este objeto han de concurrir gran número de elementos necesarios para su conocimiento, y tan relacionados, que difícilmente aparece la solución si de antemano se prescinde de alguno. Desde luego podemos asegurar, que dicha cota es sumamente variable y dependiente de las circunstancias; sin embargo, algunos autores, penetrando en el terreno puramente especulativo, han buscado fórmulas sencillas para determinar aquélla, teniendo muy en cuenta el menor gasto posible.

Designemos por  $P$  el precio, á todo coste, del metro lineal de túnel;  $p$  el del metro cúbico de excavación á cielo abierto;  $m$  anchura de la explanación;  $\frac{1}{t}$  la inclinación de los taludes, y  $x$  la altura que tratamos de hallar.

Es claro que cada metro lineal en desmonte representará un volúmen (figura 1)

$$m x + x \frac{x}{t} = x \left( m + \frac{x}{t} \right)$$

é igualando su coste al del metro lineal de túnel, tendremos la ecuación:

$$p x \left( m + \frac{x}{t} \right) = P,$$

de la cual, después de ordenada, podremos despejar  $x$ , transformándose así en

$$x^2 + m t x - \frac{P}{p} t = 0.$$

Esta ecuación de segundo grado no podrá tener raíces imaginarias, y se comprende que sus valores reales serán

precisamente de signos contrarios; una vez resuelta condicionalmente por la variabilidad de alguno de sus elementos, hallaremos el valor en metros que se buscaba.

Observaremos que en esta fórmula existen algunos valores aproximados, pues el coste del metro lineal de túnel es muy variable por la dificultad de precisar los obstáculos que puedan encontrarse en los distintos terrenos; por lo tanto, sólo podrá valorarse aproximadamente y por comparación con otros construídos cerca de aquella zona.

También es variable  $p$ , porque el precio del metro cúbico de excavación es distinto según las alturas á que se trabaja, tanto por el aumento de jornales, como por las dificultades que presenta la extracción de los escombros á medida que se profundizan las capas del terreno. Los únicos datos con que podemos contar, como fijos, son la inclinación  $\frac{1}{t}$  de los taludes y el ancho de la vía.

Asignando valores aproximados y conocidos por la práctica á  $P$  y  $p$ , deduciremos otros para  $x$ .

Dicho valor suele quedar comprendido entre 15 y 25 metros, pero hay muchos casos en que convendrá proseguir el desmonte con alturas superiores á 25 metros y otros en que, por el contrario, precisa entrar en túnel antes de los 15, circunstancias que sólo ha de aconsejar la práctica y las condiciones del terreno, tanto para la seguridad y economía del trazado como para la garantía de los obreros.

Otra de las cuestiones que resolver en la construcción de estas obras subterráneas, es la determinación de distancia entre los puntos de ataque. Sin hacer otras consideraciones, ya sabe-

mos que los trabajos dan principio generalmente por las dos bocas y por una série de puntos intermedios llamados *pozos*, desde los cuales arrancan las *galerías de avance* que han de ir á encontrarse con las abiertas y prolongadas en los extremos.

Con objeto de hacer mínimo el gasto que producen los transportes en galería, han estudiado algunos la cuestión de la referida distancia, y por consideraciones analíticas han llegado á obtener una fórmula basada en hipótesis algo gratuitas.

Sea

$l$  la longitud del túnel, en la cual se supone que el terreno es horizontal, es decir, que los pozos tienen todos la misma profundidad.

$n$  el número de partes en que quedará dividido  $l$  por los puntos de ataque: el de pozos será  $n - 1$  y su separación  $\frac{l}{n}$ .

Llamemos

$S$  la sección transversal del túnel, incluyendo los desprendimientos que puedan ocurrir.

$S'$  la del revestimiento y relleno.

$p$  el precio de transporte en galería, de un metro cúbico de desmonte á un metro de distancia.

$p'$  el de un metro cúbico de materiales para el revestimiento.

Siendo la distancia media de transporte en galerías  $\frac{l}{4n}$ , y llamando  $P$  el precio de construcción de un pozo, el gasto total  $G$ , por estos conceptos, será:

$$G = \frac{l^2}{4n} (pS + p'S') + P(n - 1).$$

Esta cantidad será un mínimo cuan-

do la derivada, con respecto á  $n$ , sea igual á cero, y por consiguiente:

$$\frac{dG}{dn} = \frac{l^2}{4n^2} (pS + p'S') + P = 0.$$

Desarrollando resultará:

$$-l^2 (pS + p'S') + 4Pn^2 = 0$$

de donde

$$l^2 (pS + p'S') = 4Pn^2.$$

El valor más conveniente para  $n$  es

$$n = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{pS + p'S'}{P}},$$

que substituído en  $\frac{l}{n}$  nos da para la separación entre los pozos

$$D = 2 \sqrt{\frac{P}{pS + p'S'}}.$$

Como  $p$  y  $p'$  son aproximadamente iguales, la fórmula puede simplificarse bajo esta nueva forma

$$D = 2 \sqrt{\frac{P}{p} \left( \frac{1}{S + S'} \right)}.$$

Esta fórmula no es del todo exacta, porque además de suponer que el terreno es horizontal, la cantidad  $P$ , no puede fijarse más que por comparación, mientras que  $S$ ,  $S'$  y  $p$  pueden determinarse con bastante exactitud.

En la práctica la separación de pozos es sumamente variable, pues depende de la profundidad y dificultad de los ataques; en túneles de poca carga, la separación puede ser de 50 á 60 metros, pero para cargas mayores de 200 y 300 metros pueden separarse hasta 400 y 500, habiendo algunos casos, como en el túnel de Mont-Cenis, en que no conviene practicar ninguno.

Puede también determinarse la separación de los pozos cuando interesa la terminación del túnel en un cierto pla-

zo, ya por conveniencias del constructor general ó compañía constructora, ya por premuras del tiempo dentro del plazo fijado en la concesión, y en este caso, necesitamos combinar los trabajos de modo que puedan utilizarse simultáneamente los diferentes elementos, sin perjudicar ó lesionar grandemente los intereses particulares.

Supongamos, para fijar las ideas, que tratamos de perforar un túnel de 2000 metros de longitud, siguiendo para ello el procedimiento francés, que consiste en practicar primero la galería de avance de pequeña sección, y ensancharla más tarde; este procedimiento, seguido generalmente en España, tiene, entre otras, una gran ventaja, pues si bien en la galería de avance los trabajos se llevan á cabo con lentitud, en cambio en el período de ampliación las obras adquieren un gran impulso, pues es fácil colocar en ellas gran número de operarios.

Supongamos que en la ejecución de esta galería se avanzan 20 metros por mes y que hacen falta cuatro meses más para que, una vez practicada aquella, se terminen los trabajos de ensanche y accesorios hasta la completa realización de las obras del túnel. Si los trabajos de perforación se hicieran únicamente atacando por las dos bocas, el tiempo necesario sería

$$\frac{2000}{20 \times 2} + 4 = 54 \text{ meses.}$$

Pero este período se puede reducir considerablemente si empleamos puntos de ataque intermedios; así es que fijándole, por ejemplo, en treinta y seis meses, y habiendo dicho que en el ensanche de galería se tardarían cuatro, sólo quedan treinta y dos meses para la perforación total de la galería de avance.

Durante este tiempo, se ejecutarán 640 metros por cada boca, y representando esta longitud por  $a b$  (fig. 2) la galería que parte del pozo núm. 1, deberá llegar al punto  $b$  al mismo tiempo que los trabajos empezados por la boca  $a$ ; en estas condiciones, supongamos que se perforen por mes 10 metros de pozo y 14 de galería; designando por  $h$  la altura del pozo núm. 1 y por  $l$  la longitud ó parte de galería  $c b$ , tendrá que verificarse la ecuación

$$[1] \quad \frac{h}{10} + \frac{l}{14} = 32$$

que contiene dos variables relacionadas con el perfil del terreno.

Para resolverla fácilmente, si el perfil longitudinal está dibujado en papel cuadrulado, se toma en las ordenadas un valor prudencial de  $h$  y se deduce gráficamente el que corresponde á  $l$ . Se llevan estos valores á la ecuación [1] y probablemente no quedará satisfecha, pero después de algunos tanteos lograremos verificarla y entonces se marca en el perfil la posición del pozo núm. 1.

Partiendo de éste como si fuera un ataque por la boca, se deducirá la posición del segundo, y así sucesivamente para todos los demás.

Es muy posible que el último pozo no tenga la posición necesaria para que, fundado en estos cálculos, la parte de galería que tenga en él su arranque encuentre al tiempo debido á la que tiene su origen en la boca de salida; pero aunque así suceda, puede considerarse como hecho cierto el que, organizados los trabajos cual queda dicho, y distanciados los pozos por este procedimiento, las dos últimas galerías se encontrarán seguramente antes de terminar el plazo de treinta y dos meses que fijamos.

Es claro que si este mismo método lo aplicamos recorriendo el perfil en sentido contrario, encontraremos nuevas posiciones para los pozos, eligiendo después las más ventajosas.

Sin embargo de todo lo anterior, en la práctica no es posible sujetarse á colocar los pozos en los sitios que marca la fórmula, pues se presentarán muchos casos en que convenga variar el emplazamiento, situándolos en los puntos bajos del perfil, con objeto de disminuir la profundidad.

## II.

### Replanteo del eje del túnel sobre el terreno.

*Túneles rectos.*—Colocado el instrumento en el último vértice anterior á una de las bocas del subterráneo, ó en un punto intermedio si el alineamiento recto es de gran longitud, se prolonga éste por encima del túnel, valiéndose de banderolas ú otras señales, dejando perfectamente marcadas las bocas y emplazamiento de los pozos. Esta operación, que á primera vista no presenta dificultades, se hace penosa en muchos casos, como en el Mont-Cenis, en el cual fué de todo punto imposible recorrer el terreno hasta mucho tiempo después de comenzados los trabajos. En estos casos excepcionales, se procura dejar bien marcada la posición de una de las entradas, desviándose con una línea poligonal por donde el terreno lo permita, hasta llegar al otro extremo, cuya intersección con aquél se refiere con exactitud; relacionado con el último lado de la línea quebrada se continúa el trazado del eje, sin que dichas operaciones ofrezcan dificultad, por más que necesitan especial cuidado para evitar que los errores se acumulen si acaso

se hubiera cometido alguno. Conviene asegurarse haciendo comprobaciones, para lo cual se siguen dos ó tres trazados poligonales que fijen la situación del punto que se dejó al principio referido.

Para marcar las alturas en las bocas, se corre una nivelación precisa, dejando establecida la referencia en un dado de piedra que, bien asegurado, se coloca á poca distancia de aquéllas. Estos detalles son muy convenientes, porque simplifican especialmente los trabajos de inspección y vigilancia del personal facultativo.

Es conveniente que la rasante del túnel quede dividida en dos que descienden hacia las bocas, tanto para la evacuación de las aguas, como para tener la seguridad del encuentro de las galerías; su inclinación nunca puede llegar al máximo de las admitidas para cielo abierto, pues la humedad constante que reina en estas obras hace que disminuya el coeficiente de rozamiento de las ruedas con los carriles, haciendo peligroso el recorrido.

Cuando los túneles son de alguna importancia es preciso tomar mayores precauciones para tener la seguridad en el encuentro de las galerías, y para ello se construyen *señales fijas*, que se llaman *observatorios*, siempre que su instalación requiera exigencias y perfeccionamientos de carácter más permanente. Se sitúan, por lo general, encima del túnel, y rara vez se necesitan más de dos, á menos que la longitud del túnel sea tan excesiva que requiera el establecimiento de alguno más; bastará con uno siempre que desde él puedan observarse, no las entradas, pues esto casi nunca sucederá, pero si las prolongaciones de los alineamientos marcados

en el terreno por medio de jalones, suficientes para ejecutar la prolongación en el interior de las galerías (fig. 3).

Estos observatorios consisten en un pilar de fábrica de ladrillo ó sillería, que pueda soportar el instrumento; la forma de aquél es la de un prisma de base cuadrada, cuya estabilidad se aumenta por medio de cuatro contrafuertes con sus paramentos en pequeño talud, de modo que la planta tiene semejanzas con una cruz.

Corona el pilar una losa de sillería, donde se sujeta el instrumento, que no es otra cosa que un eclímetro, pues no tiene más movimiento su anteojo que en el plano cenital, pero sí todos los medios de corrección necesarios para tener la seguridad de que la visual describe con exactitud un plano vertical.

Para resguardarlo de la intemperie se construye un pequeño tinglado, formado de cuatro pies derechos, donde se sujetan las tablas del recinto, pero con la precaución de que á ellas no pueda tocar el aparato; una lona embreada puede servirle de cubierta, por más de que conviene construirla de tablas y sujetar encima la tela impermeable. En las paredes cortadas por la visual se rasgan ventanas de corredera, que se descubren cuando se verifican las observaciones.

La escalera de subida á la plataforma donde se coloca el observador quedará, como ésta, separada del emplazamiento del aparato, con el objeto de que no lleguen hasta él las trepidaciones; se adosan á la parte exterior de la construcción, pero de modo que los trabajos puedan hacerse cómodamente. El centro del instrumento ha de quedar á suficiente altura para que la visual pase siempre por encima de las construccio-

nes que recubren las bocas de los pozos.

En algunos túneles, como en el ya citado del Mont-Cenis, no pudieron establecerse los *observatorios* por la dificultad de recorrer el terreno, y sólo después de algún tiempo de comenzadas las obras llevóse á cabo la operación.

Dicho túnel (fig. 4) se compone de una sola alineación recta, que se une cerca de las bocas, por medio de dos curvas, al trazado de las laderas; pero en la construcción prescindióse de aquéllas, ejecutando las obras como si fuera una recta, con objeto de hacer más sencillas las comprobaciones durante los avanzamientos.

Consta de dos rasantes á partir del centro, pero desigualmente inclinadas, porque la entrada por el lado de Italia tiene más elevación que la otra; así es que la rasante por dicho lado tiene una inclinación tan suave, que casi se confunde con la horizontal; en cambio la segunda es demasiado fuerte con relación á las condiciones é importancia de tan famosa obra.

Por la parte del territorio francés desemboca el túnel á un río ancho y profundo, el Aar, cuya ladera opuesta es bastante escarpada, así como por el de Italia se descubre el torrente de Bardoneche, que corre tan encajonado que la salida del túnel dista muy poco de la otra ladera.

Se colocaron dos *observatorios* en desmontes abiertos al efecto en las laderas correspondientes al Aar y Bardoneche, comprobándose las cotas y la posición de las bocas, pues aquéllos estaban situados en prolongación del eje del túnel; la dirección se marcaba primero á lo largo de la ladera por medio de jalones y banderolas, y en la galería va-

liéndose de plomadas iluminadas, aprovechando la suspensión de trabajos, que dejaba más despejada la atmósfera del barranco.

Después de algún tiempo de comenzadas las obras, pudo efectuarse el recorrido del terreno por encima del túnel, y se construyó un *observatorio* en el punto más alto, que pudo emplearse muy pocas veces, por los inconvenientes que presentaba la densidad atmosférica. Las cortas observaciones que se hicieron tuvieron por objeto comprobar la certeza del alineamiento recto.

La referencia de los puntos de la superficie al interior del túnel puede hacerse con toda exactitud: se hace uso de la brújula siempre que no haya temores de que cerca existan masas metálicas que desvíen la aguja imantada; en caso contrario, empleando plomadas lo más distantes que sea posible y que refieran al fondo del pozo dos puntos de la alineación de la superficie.

Cuando las plomadas tienen gran longitud se forman de varillas articuladas, y su extremo inferior se introduce en un cubo con agua, para evitar las oscilaciones.

Para prolongar las alineaciones en el interior de la galería se hace uso de cuerdas ó plomadas, que se iluminan por una luz colocada en la parte opuesta á la que ocupa el observador; las rasantes se fijan por medio de nivelaciones.

*Túneles en curva.*—Estos trazados presentan alguna más dificultad por los dispendios á que daría lugar cualquier error cometido en el replanteo; generalmente se refieren al interior, con el auxilio de puntos marcados en los pozos.

Para mayor exactitud, y dejando

campo abierto á las correcciones, se prefiere, al practicar la galería provisional, convertir el trazado curvo en una línea poligonal, cuyos lados y ángulos se calculan de antemano.

Sea, por ejemplo,  $AB C D F$  la proyección de un trazado curvo y  $M N P Q$  su eje correspondiente. Se comienzan los trabajos en la galería provisional (fig. 5), paralelamente á la tangente del eje, y se prolongan en esta dirección hasta encontrar la curva definitiva del túnel, en cuyo punto se quiebran, cambiando la orientación.

Al ensanchar la galería se tiene cuidado de redondearla, para dejarla con la curva definitiva, y con objeto de saber cuánto hay que descontar de cada lado se marca en la galería provisional la parte  $M N$  del eje del túnel comprendido en ella; en el trozo de dicha galería que se queda fuera se traza una línea  $N' P'$ , equidistante de  $N P$ , y á la cual se refieren las longitudes que corresponde restar por cada lado.

Pudiera suceder, por las circunstancias especiales del túnel, que, ya por su excesiva longitud, ó por las condiciones del terreno, fuera necesario el establecimiento de gran número de pozos, y en este caso se facilita grandemente la operación del replanteo, ejecutando los trabajos aprovechándose de aquellos, como anteriormente dijimos.

### III.

#### Diagrama de avanzamiento de las obras.

Para que el Ingeniero director pueda en cualquier momento formar una idea clara de la marcha de los trabajos del túnel, es muy conveniente representarlos en cuadros gráficos que le permitan desde su gabinete seguir el progre-

so de aquellos, determinando la situación sin necesidad de personarse en el sitio de las obras; es un sistema sumamente expedito y que puede aplicarse á los puentes, viaductos, terraplenes, etcétera, presentando la ventaja de facilitar la inspección sin grandes pérdidas de tiempo, cuando son numerosas y distantes las obras que tiene confiadas á su cargo.

Hagamos aplicación á un túnel de 600 metros y veamos cómo se van indicando las múltiples circunstancias que concurren al desarrollo de la construcción. En una hoja de papel cuadrículado se trazan dos ejes coordenados (fig. 6) y á partir del origen  $O$ , se dividen en partes iguales que representan, en el de las abscisas, longitudes de túnel contadas desde una boca, y en el de las ordenadas, espacios de tiempo que comienzan en el día de inauguración de los trabajos; el eje de las abscisas se coloca en la parte superior de la hoja y el de las ordenadas á la izquierda, contándose las divisiones desde el origen hacia abajo.

En el caso presente las divisiones en la horizontal son de 5 en 5 milímetros y que representan una longitud de 25 metros, así como en el vertical cada una de aquellas señala un período semanal; esta división es completamente discrecional y cada uno puede adoptar aquella que juzgue más oportuna.

A la izquierda del eje de los tiempos se marcan rotuladas las distintas fechas, y en el de las abscisas, la numeración correlativa de la escala longitudinal; para mejor inteligencia, se dibujan con tintas de diferentes colores las varias construcciones que componen la obra; existe además una casilla para observaciones, donde se anotan circuns-

tancias especiales en la marcha de los trabajos.

Supongamos que han empezado éstos el día 1.º de mayo: lo primero que se hace en todo túnel es abrir la galería de avance y los pozos, dando principio por ambas bocas y avanzando progresivamente con una velocidad sensiblemente uniforme, siempre que no varíe la naturaleza y condiciones del terreno. Dicho esto, podemos observar que la marcha de las galerías viene representada por dos líneas  $oa$  y  $o'a'$  que parten de los orígenes correspondientes á las longitudes y tiempos y que avanzan con una cierta inclinación hasta cortar en  $a$  y  $a'$  á la horizontal que pasa por la división de la primera quincena; esto indica que se han ejecutado 50 metros de galería durante dos semanas.

En la boca Norte no han variado las condiciones del terreno, así es que al llegar el 1.º de junio se han ejecutado 100 metros de galería y la línea  $ob$  es sensiblemente una recta; en la boca Oeste las circunstancias cambiaron, pues el terreno se presentó más blando, y en el mismo período de tiempo se construyeron 125 metros de galería, lo que puede comprobarse observando que la parte  $a'b'$  tiene menor inclinación que la  $o'a'$ .

Claro es que si en la segunda boca no se principian los trabajos el mismo día que en la primera, la línea que los representa no partirá del punto 600, sino en la intersección de dicha vertical con la horizontal que pase por el día que se comiencen.

Se han abierto dos pozos á las distancias de 200 y 400 metros de la boca Norte y veamos ahora cómo se representa su avanzamiento. Las líneas correspondientes partirán de las divisiones

Túneles.

Figura III

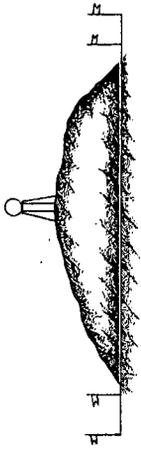


Figura I

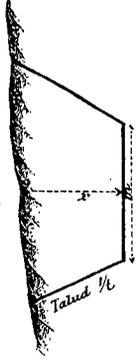


Figura II

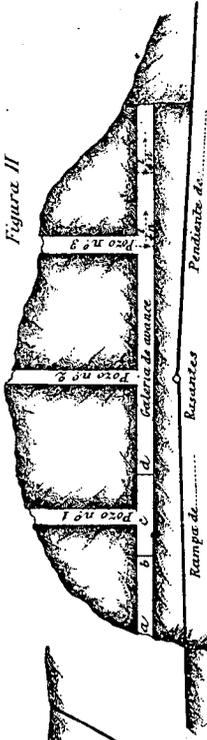


Figura IV

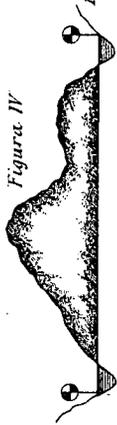


Diagrama de avance en el túnel n.º 40.

Boca del Oeste.

Figura VI.

Observaciones.

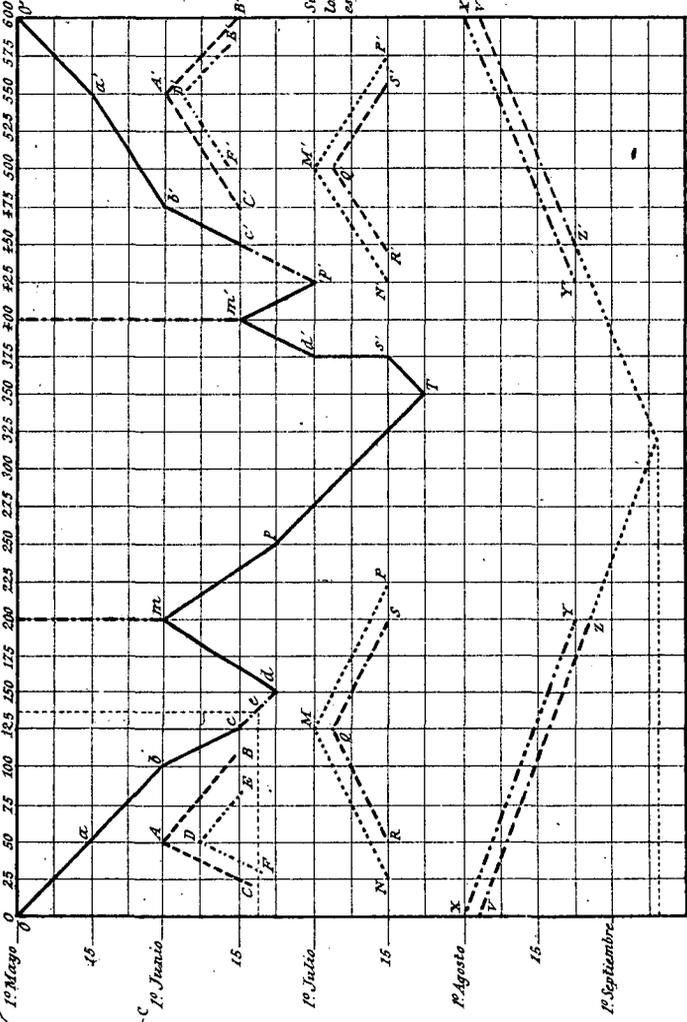


Figura V



Signos convencionales.

— Galería de avance.

— Pozos.

— Ensanche de la Galería.

— Construcción de bóveda.

— Construcción Estribos izquierda.

— Construcción Estribos derecha.

— Construcción del Stress.

— Construcción del Zampacado.

Suspendidos los trabajos en espera de las bombas.

Escala 0005 para 25 metros y Semana.



que señalan sus posiciones, y serán evidentemente verticales, pues el eje de las abscisas representa longitudes horizontales y los pozos no marchan en ese sentido. Claro es que por este medio no tendremos una idea clara de la velocidad en la ejecución ni del tiempo que tardará el pozo en llegar al eje del túnel, necesitando para ello distinto cuadro gráfico, en que las ordenadas representen profundidades, y el eje de las abscisas períodos de tiempo; pero sin necesidad de acudir á este auxilio, prolongaremos las líneas que parten de las divisiones 200 y 400 hasta la horizontal del día en que se terminen y que en nuestro ejemplo son el 1.º y 15 de junio; esta desigualdad puede provenir del perfil del terreno ó de su naturaleza.

De los puntos  $m$  y  $m'$ , que representan el fondo de los pozos, arrancan dos líneas inclinadas en sentidos opuestos,  $m d$ ,  $m p$  y  $m' d'$ ,  $m' p'$ , que indican las galerías de avance que se dirigen á buscar los trabajos empezados en aquellas direcciones; estas galerías suelen marchar con más lentitud que las que parten de las bocas, y, por lo tanto, las líneas correspondientes presentan una inclinación más fuerte que las  $o a$  y  $o' a'$ .

Prolongando la línea  $ce$  hasta su encuentro en  $d$ , con la que parte del fondo del pozo, tendremos aproximadamente la fecha en que ha de verificarse el encuentro de ambas galerías; en la figura se indica para el 23 de junio. En la galería izquierda del segundo pozo podremos observar que á partir del punto  $d'$  hay una doble línea vertical, que se termina en el  $s'$ ; esto indica una suspensión en los trabajos por esa parte, que dura desde el 1.º al 15 de julio; en la casilla de observaciones se justifica el motivo de la parada.

Por último, el encuentro de las líneas  $p T$  y  $s' T$ , que representan el avanzamiento en las galerías derecha é izquierda de los pozos, denotan bien claramente la fecha en que terminarán dichos trabajos; para el ejemplo que venimos estudiando tendrá lugar esta circunstancia el día 22 de julio.

Inmediatamente después de la perforación de los pozos y apertura de las galerías se trabaja en el ensanchamiento de éstas.

Suelen dar principio, en muchos casos, cuando las obras en las galerías se hallan algo adelantadas, sin esperar á que se verifique el encuentro. Supongamos que se comienzan cuando los trabajos por ambas bocas han llegado á los 100 metros de longitud, es decir, según nuestra figura el día 1.º de junio; las excavaciones para el ensanche se llevan simultáneamente, viniendo representadas en el gráfico por dos líneas inclinadas  $A B$ ,  $A C$  y  $A' B'$ ,  $A' C'$  que se dirigen á sentidos opuestos y de las cuales tienen más inclinación las primeras por la necesidad de concluir estas cuanto antes, mientras que las segundas, por trabajar en ellas con más facilidad se llevan con alguna lentitud para desarrollar más actividad en el ensanchamiento de aquellas.

Transcurridos pocos días se comienzan en el mismo punto, es decir, á la mitad de distancia del avanzamiento y con igual velocidad, la construcción de la bóveda, que estará representada por las líneas  $D E$ ,  $D F$  y  $D' E'$ ,  $D' F'$  que parten de un punto más bajo que el  $A$ , pero en la misma vertical; estas líneas serán paralelas á las anteriores, puesto que los trabajos se llevan con igual progreso.

Construída la bóveda se procede á

levantar los estribos, que en nuestra figura vienen representados por las líneas  $M N$ ,  $M P$  y  $M' N'$ ,  $M' P'$ , cuyo encuentro queda situado en la horizontal correspondiente al día 1.º de julio; estas líneas indican el avanzamiento en los estribos por el lado izquierdo, y en la misma vertical un poco más abajo se llevan los del estribo derecho, que comienzan algunos días después.

Por último, el desmonte del *stross*, que es el trabajo final, se representa por las líneas  $X Y$  y  $X' Y'$  que parten del día 1.º de agosto, y por su inclinación se comprende la marcha seguida; á continuación y con pequeño intervalo de tiempo se comienza la construcción del zampeado, que se indica por las líneas  $V Z$  y  $V' Z'$ , paralelas á las anteriores; el punto de intersección de estas últimas, referido al eje de los tiempos, nos determinará la fecha de conclusión total de las obras.

Por todo lo expuesto se comprende que con un cuadro dispuesto en esa forma, puede el director de las obras formarse una idea muy clara de su marcha, sin necesidad de consultar ni comparar datos numéricos, facilitando el completo conocimiento de la situación para disponer sucesivamente los medios que juzgue precisos.

Estos gráficos sirven algunas veces de ante-proyecto, pues el Ingeniero puede formarlos con anterioridad á los trabajos, indicando las fechas en que deben comenzar y la velocidad en su desarrollo, calculando todos los elementos de tal manera que *a priori*, y sin mucho error, puede señalar el día que se dejarán concluidos; desgraciadamente, los resultados positivos de estos *proyectos de tiempo* sólo pueden tomarse como garantía de tanteo, pues son tan

difíciles de redactar, cuando han de servir para un proyecto definitivo, que imponen al Ingeniero una práctica de muchos años y el atento estudio de gran número de circunstancias puramente locales; con todo esto, queda aún la posibilidad de que accidentes imprevistos modifiquen por completo los resultados del cálculo.

ANTONIO RIERA Y GALLO.

## REGLAS QUE DEBEN SEGUIRSE

EN

### LA CONSTRUCCIÓN DE LAS HABITACIONES

EN LAS GRANDES CIUDADES

Y

EN LOS CENTROS INDUSTRIALES,

CORRESPONDIENDO

A LOS FINES QUE PERSIGUE LA HIGIENE PÚBLICA.

#### Lema.

«Todo gasto hecho en nombre de la higiene, es una economía.» — JULES ROCHARD: *Traité d'Hygiène sociale*, págs. 665-668.



os principios á que debe sujetarse la construcción de las habitaciones para que sean salubres en sí y contribuyan, por tanto, á la salubridad pública, se refieren:

- 1.º Al emplazamiento de los edificios.
- 2.º A su construcción propiamente dicha.
- 3.º A las instalaciones complementarias.

**EMPLAZAMIENTO.**—Al elegirlo se tendrán presentes las reglas que á continuación exponemos, procurando ajustarse á ellas en lo posible cuando, como generalmente ocurrirá, vaya impuesto por las circunstancias.

1.<sup>a</sup> Tratándose de un edificio aislado, se adoptará en los climas de temperaturas extremas la orientación N. ó S., según que aquél sea excesivamente cálido ó frío. En los climas templados la orientación E. es preferible á la del N., y mejor que ambas y que la O. la del Mediodía. En una población, ante la necesidad de atender á la conveniencia de las casas de ambos lados de una calle y de las de las calles perpendiculares entre sí, se adoptará una orientación intermedia para las fachadas, dando á aquéllas la dirección NO.-SE., en cuanto sea posible.

Las condiciones de la localidad pueden obligar á modificar esta disposición, debiendo huirse, en general, de los vientos muy impetuosos, húmedos ó cargados de sustancias orgánicas (por las circunstancias de los terrenos por donde pasan), y procurando, además, que queden las habitaciones bañadas por el sol el mayor tiempo posible.

2.<sup>a</sup> Un terreno ondulado es preferible á uno llano, por la facilidad que proporciona para el alejamiento de las inmundicias. Se evitará construir, tanto en el fondo de los valles, donde el aire es húmedo, como en las alturas, donde es frío y seco; la mejor situación es á media ladera.

Debe evitarse la proximidad á las fábricas, tanto más cuanto mayor sea la acción deletérea de sus productos. Se huirá, asimismo, de los pantanos, marismas, vertederos, canales, arroyos torrenciales, ríos de poca corriente, hospitales, prisiones, establos, etc., procurando, en último extremo, situarse á barlovento de ellos. La proximidad á los bosques, siempre que no produzcan humedad excesiva, y á los ríos de corriente rápida, manteniéndose á un

nivel superior á ellos, es ventajosa. En la costa se alejarán las edificaciones del mar, procurando precaverse de los vientos húmedos que provengan de él.

3.<sup>a</sup> Se evitarán en absoluto los terrenos pantanosos, de turba, formados por apilamiento de materiales provenientes de derribos, y en general cuantos pueden contener gérmenes orgánicos. Los arcillosos, por su impermeabilidad con respecto al agua, son insalubres, aún cuando se hallen bajo una capa permeable, si la profundidad de ella es escasa; no son tampoco recomendables los terrenos piritosos, esquitosos y otros que por la humedad atmosférica dan lugar á la formación de hidrógeno sulfurado.

El mejor terreno para edificar es el que se halle constituido por una capa permeable de bastante espesor para que la corriente de agua subterránea que corre sobre la primera capa impermeable quede, en la oscilación más alta de su nivel, inferior en un metro al punto más bajo de la construcción. Para asesorarse de esta circunstancia se tomarán datos de los propietarios vecinos, ó bien se reconocerá el terreno hasta la capa impermeable, para deducir aproximadamente hasta dónde puede elevarse el agua de la corriente por capilaridad. Un terreno de arena suelta, grava ó caliza ligera, con la profundidad expresada, es el mejor bajo el punto de vista higiénico.

CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO.—En su estudio comprenderemos, para proceder con orden, las siguientes partes: *Cimentaciones.* — *Sótanos.* — *Muros.* — *Suelos.* — *Cubierta.* — *Pisos bajo, entre-suelo y superiores.* — *Buhardillas.* — *Disposición de las diversas partes de una casa.*

*Cimentaciones.*—Al construir éstas debe atenderse á evitar, por una preparación conveniente del terreno, la penetración de la humedad del mismo en los muros y habitaciones bajas, y la del aire subterráneo. Las reglas que hay que seguir pueden condensarse en las siguientes:

1.<sup>a</sup> Cuando la corriente subterránea se encuentre á un nivel superior al anteriormente indicado, es preciso recurrir á un avenamiento, establecido según las condiciones del terreno, por medio de tubos ó simples trincheras llenas de grava gruesa, que se alejarán todo lo posible de los cimientos, para evitar asientos perjudiciales á su solidez. Si la construcción es de poca importancia (casas de obreros) puede reemplazarse el sistema indicado por un lecho de grava ó mampuestos de un pie de espesor, teniendo cuidado de asegurarse de que la salida de aguas se verifica sin dificultad por el punto más bajo. El agua se dirigirá, si es posible, á una corriente de agua próxima ó á un pozo absorbente lejano de la casa; de no ser posible esto, se dirigirá á las alcantarillas, haciéndola desembocar á la mayor altura posible sobre ellas para que nunca se vieran invadidos los tubos ó trincheras por las inmundicias, ó interpolando en el desagüe un sifón.

2.<sup>a</sup> El avenamiento no basta para hacer desaparecer la humedad del suelo, ni es siempre practicable, y para precaverse de ella hay que tomar disposiciones que impidan su penetración en los pisos bajos ó cuevas y en los muros, bien inferior, bien lateralmente.

3.<sup>a</sup> Para impedir la penetración de la humedad en los sótanos por el piso se colocará el pavimento sobre una capa impermeable; lo mejor es hacerla

de hormigón, de 0<sup>m</sup>,50 de espesor (salvo en la parte donde descansen los muros, en la que se dará el exigido por la resistencia), recubriendo con ella todo el terreno que comprende la edificación. En construcciones económicas se puede substituir por arcilla plástica desprovista de residuos orgánicos, bien regada y apisonada. Puede también ponerse una capa de un mortero formado con asfalto, arcilla y arena, que revista, además, los muros de cimentación. Sobre estas capas se extiende otra de asfalto ó cemento, que constituye el pavimento de la cueva. En vez de lo dicho, se ha empleado en Bélgica, y recientemente en España, fieltro asfáltico ó placas de asfalto comprimido. Por estos medios se impide también, al par que la del agua, la penetración del aire subterráneo.

4.<sup>a</sup> Para evitar la penetración de la humedad en los muros se interpondrá en ellos, á poca distancia, sobre el terreno natural, una capa de materiales impermeables, que puede ser una hilada de ladrillos unidos con cemento, placas de pizarra, ladrillo impregnado de asfalto, con una capa de este material sobrepuesta, las planchas asfálticas antes citadas, etc., etc.

5.<sup>a</sup> Para evitar la penetración lateral de la humedad en los muros, y por ende en los sótanos, se construirán hasta 1 metro sobre el terreno natural, con materiales hidráulicos, revistiendo con cemento fino las juntas, grietas y uniones con la capa horizontal impermeable. Pueden también revestirse exteriormente, á partir de dicha capa y hasta 0<sup>m</sup>,30 del suelo, con baldosas hidráulicas impermeables, recubiertas de mortero de cemento. Lo más ventajoso es dejar entre ellos y el terreno cir-

cundante un foso (arca), revistiendo la pared opuesta y colocando una verja en su parte superior. El fondo de dicho foso llevará una capa de hormigón y desagües convenientemente establecidos; si no se puede establecer un arca, basta con hacer un doble muro, cubriendo el hueco, bien con las losas de la acera, ó con una bóveda de cuadrante. Puede también hacerse el muro exterior de ladrillos vitrificados, y por medio de otros huecos enlazarlo al principal.

6.<sup>a</sup> Para preservarse por completo del aire subterráneo se puede, además de lo antes explicado, disponer por bajo de las cuevas una cámara de ventilación, separada de ellas por materiales impermeables que formarán su pavimento y provista de una chimenea de ventilación. En vez de esto puede dejarse un espacio libre entre la bóveda del sótano y el piso bajo, que comunique con el exterior por ladrillos perforados, establecidos en paredes opuestas.

7.<sup>a</sup> Antes de cimentar se desmontará la capa superficial del terreno, si se halla formada por tierra vegetal, arcillosa, transportada, etc.

*Sótanos.*—Son completamente impropios para servir de habitación; tampoco deben emplearse como cocinas, ni dependencias análogas, en las cuales la permanencia sea continua. De exigir esto último circunstancias muy imperiosas, se sujetarán á las siguientes reglas:

1.<sup>a</sup> No orientarlos nunca al N., ni establecerlos en calles cuya anchura sea menor que la altura de las casas.

2.<sup>a</sup> La mitad, por lo menos, de la altura del sótano quedará fuera de tierra y la parte superior de las ventanas á 1 metro sobre el nivel del terreno; éstas se dispondrán en muros opuestos,

de modo que produzcan corrientes de aire que faciliten la ventilación. De no ser esto posible, se dispondrán, en la pared opuesta á la exterior, chimeneas de llamada de aire que correspondan con las habitaciones superiores, adosándolas, si es posible, al conducto de salida de humos de los hogares de la cocina. La altura máxima del sótano será de 2<sup>m</sup>,60.

3.<sup>a</sup> El suelo se hará de madera; colocando las tablas de pavimento sobre viguetas, de modo que quede separado de la capa protectora de asfalto. Las paredes se enlucirán con cemento, ó pintarán al óleo, para hacerlas impermeables.

4.<sup>a</sup> Los sótanos constituyen el medio más eficaz de evitar la humedad en las habitaciones; si circunstancias económicas ó de localidad obligan á su supresión, se procederá con las precauciones que más adelante veremos.

*Muros.*—1.<sup>a</sup> Tendrán el grueso impuesto por la condición de resistencia, siempre que no sea menor de 0<sup>m</sup>,33 en los de ladrillo y 0<sup>m</sup>,60 en los de mampostería. Empleando un doble muro con capa de aire interpuesta (sistema Tollet) puede reducirse el espesor total á 0<sup>m</sup>,22, y aún á 0<sup>m</sup>,15. Esto en cuanto á los exteriores; para los interiores se atiende sólo á lo exigido por el uso á que se destinen.

2.<sup>a</sup> Para los muros de fachada el material más higiénico es el ladrillo, y mejor el ladrillo hueco; también es conveniente la sillería de piedra de grano grueso, evitando siempre el empleo de las heladizas y salitrosas. En las casas para obreros resulta muy económico é higiénico el emplear muros de hormigón (Rebolledo); los de entramado, sobre todo si se hace aquél

de madera, deben proibirse en absoluto.

3.<sup>a</sup> Para la decoración exterior de los muros debe desecharse el enlucido de yeso, ó mortero de cal grasa, empleando cales hidráulicas ó cementos. Pueden también pintarse al óleo; pero como con todo esto se disminuye la permeabilidad por el aire, ó sea la ventilación intersticial, lo mejor es buscar la decoración en las combinaciones á que se presta el material empleado, sea ladrillo ó sillería. El blanqueo con cal es higiénico, pues no destruye la permeabilidad y puede emplearse en viviendas económicas.

4.<sup>a</sup> La decoración interior por medio de papeles pintados es antihigiénica, por disminuir la permeabilidad de los muros, por las propiedades tóxicas de las sustancias colorantes y por la putrefacción del agua de cola con que se les sujeta; sin embargo, como su empleo puede ser indispensable, deberá procurarse no emplear los que contengan colores con base de plomo ó arsénico y prevenir la descomposición de la cola, añadiéndole ácido bórico (15 gramos por kilogramo) ó salicílico, si bien este último es más caro.

5.<sup>a</sup> La pintura al óleo hace impermeables las paredes, por lo menos algún tiempo despues de aplicada; puede convenir en circunstancias que examinaremos. La pintura al temple tiene el inconveniente de descomponerse la cola que para ella se emplea. Los enlucidos de yeso y cal, que son muy permeables, pueden encontrar conveniente aplicación en habitaciones ó viviendas no lujosas.

6.<sup>a</sup> Las paredes medianeras se harán completamente incombustibles.

*Suelos.*—1.<sup>a</sup> La mejor viguería para

los suelos es de hierro ó acero, por lo antihigiénico del empleo de la madera; el relleno entre las viguetas se hará con bovedilla de ladrillo ordinario ó hueco, botes de barro, etc., prescindiendo de los cascotes y escombros, que siempre encierran sustancias orgánicas, cuya acción puede resultar perniciosa.

2.<sup>a</sup> Los techos se harán unidos, sin resaltos ni casetones, que dificultan la ventilación y crean rincones, receptáculos de miasmas; su decoración, análoga á la de las paredes, se presta á las mismas consideraciones hechas anteriormente, con la diferencia de que conviene sean impermeables, para evitar el paso del aire de unas habitaciones á otras.

3.<sup>a</sup> En los climas fríos, los pisos pueden ser de madera, á condición de que sean duros y se hagan impermeables, por un procedimiento cualquiera, como el de encerarlos, barnizarlos, etcétera; en viviendas de obreros, donde no se puede esperar un cuidado asiduo, no convienen. Tanto en este caso como en el de climas templados ó cálidos, se harán de materiales duros y compactos, que no absorban la humedad y sean impermeables en lo posible, como, por ejemplo, baldosines barnizados, azulejos, etc., tomando las juntas con cemento. Un enlucido de este material puede ser muy conveniente en habitaciones obreras.

*Cubierta.*—Como conviene que sea permeable al aire, se suplirá la falta de permeabilidad de algunos materiales (pizarra, zinc, plomo, etc.) disponiendo en ella tantas más aberturas cuanto menor sea la citada propiedad; las tejas son permeables y muy convenientes. Debe desecharse la madera, paja, cartón y demás sustancias combustibles,

*Pisos bajo, entresuelo y superiores.*— El número de pisos está fijado por la altura total de la casa y la de cada uno de ellos; acerca de este número hablaremos al tratar de la disposición general de las habitaciones. Cada uno de los indicados se sujetará á las reglas siguientes:

1.<sup>a</sup> El piso bajo, como recibe menos luz y aire que los demás, tendrá una altura algo mayor que ellos (20 á 30 centímetros), una calefacción y ventilación bien estudiadas y vanos tan grandes como sea posible.

Cuando no puedan construirse sótanos, por condiciones especiales de localidad ó económicas (casas de obreros), hay que precaver el piso bajo de la humedad del suelo; esto puede conseguirse:

a) Reemplazando una capa del terreno de 0<sup>m</sup>,20, por lo menos, por otra de escorias, grava ó cenizas, sobre la que se dispondrán las viguetas, separadas de ella en su parte baja 0<sup>m</sup>,08. Mejor es hacer esta separación mayor (0<sup>m</sup>,5 á 0<sup>m</sup>,6), ventilando la cámara que así resulta por lumbreras establecidas en los zócalos de paredes opuestas.

b) Colocando sobre el suelo una capa de hormigón hidráulico de 0<sup>m</sup>,10 de espesor; después otra de alquitrán, mezclado en caliente con arena, sobre la que descansan las viguetas impregnadas de sulfato de cobre.

c) Disponiendo una capa impermeable como las explicadas al tratar de la penetración de la humedad en los sótanos. Las precauciones indicadas allí para los muros son también aplicables á este caso.

2.<sup>a</sup> La altura mínima de los pisos puede ser de 3 á 3<sup>m</sup>,50; la máxima es de 4<sup>m</sup>,50, para no crear dificultades á la

ventilación. Para el último piso puede tolerarse una altura de 2<sup>m</sup>,70.

3.<sup>a</sup> Los entresuelos, si se hallan en condiciones análogas á las de un piso bajo, se harán con sujeción á lo expuesto para éstos; hoy, generalmente, se construyen en condiciones tales que sólo se diferencian de los demás pisos en su altura sobre el nivel de la calle. Convendrá hacer sus techos, si es posible, más elevados que los de los pisos superiores.

De éstos, el más higiénico es el principal, no sólo por su menor elevación, sino también por la masa de aire que lo separa de la cubierta.

*Buhardillas.*—Son más antihigiénicas aún que los sótanos y no deben habitarse ni accidental ni permanentemente; en caso de obligar á ello una necesidad imperiosa, se harán en las condiciones siguientes:

1.<sup>a</sup> Se utilizará únicamente la parte central del edificio en la que la cubierta tiene mayor altura, no debiendo ésta bajar de 2<sup>m</sup>,50; las cubiertas á la mansarda proporcionan una solución muy conveniente en estos casos.

2.<sup>a</sup> El techo y los muros se hallarán separados de la cubierta por una capa de aire; en vez de ésta puede interponerse una capa de lana de escorias (1).

3.<sup>a</sup> Se asegurará una ventilación enérgica por medio de vanos amplios y dispuestos de modo que produzcan corrientes de aire.

*Disposición de las diversas partes de una casa.*—Las reglas que exponremos se refieren á cada una de las habitaciones de un edificio consideradas en particular y á las dependencias comunes á todas ellas.

(1) Producto muy económico que se obtiene lanzando sobre las escorias en fusión un chorro de vapor.

1.<sup>a</sup> Se proscriben en absoluto las alcobas; las habitaciones destinadas al sueño se situarán en la parte de la casa que reciba más sol y más aire; su capacidad mínima será de 25 metros cúbicos por persona. En viviendas económicas podrá ser necesario rebajar dicha cifra, pero nunca se descenderá por bajo de 15 metros cúbicos; en ambos casos, pero más principalmente en el segundo, se dispondrán los medios convenientes para una ventilación continua.

Ningún dormitorio dejará de tener, por lo menos, una ventana de luz directa de 1 metro cuadrado; conviene que estas ventanas alcancen del techo al suelo, ó por lo menos á 0<sup>m</sup>,50 de éste; si no fuera posible establecerlas así, se colocarán en la parte baja aberturas provistas de registros para renovar el aire almacenado en la proximidad del suelo.

2.<sup>a</sup> Las habitaciones que constituyen el centro de reunión de la familia, gabinetes de trabajo, despachos, etc., deben cumplir, en cuanto á la higiene, condiciones análogas á las expuestas para los dormitorios. En los salones de recepción, aunque pueden situarse en el sitio peor orientado, se debe establecer un sistema de ventilación continua por la mucha gente que puede reunirse en ellos en ciertas ocasiones.

3.<sup>a</sup> Cuando sea posible, es muy conveniente el establecimiento de una habitación para enfermos: deberá tener luz y ventilación directas por medio de ventanas que abran á un patio ó jardín, una capacidad mínima de 30 metros cúbicos; redondeados todos los ángulos de paredes y techo, que se revestirán con enlucido de cemento ó pintarán al óleo para hacerlos impermeables, con-

dición que ha de cumplir también el pavimento; finalmente, una ventilación continua, bien entendida para no ser molesta; esta habitación se alejará cuanto sea posible de las demás de la casa.

4.<sup>a</sup> En casas que pertenezcan por entero á una sola familia, la cocina se instalará en el piso bajo, ó mejor en un edificio anejo, en comunicación con el principal por un corredor acristalado, con doble puerta. Si se trata de una casa de pisos, en que esto no sea posible, se instalará retirada de los locales en que se habita y con dobles puertas, para cerrar el paso á las emanaciones producidas en ella.

Cubicará por lo menos 40 metros cúbicos; una amplia ventana, cuya parte superior se abra independientemente para evitar corrientes de aire molestas, ventilará la pieza: un pico de gas encendido, bajo la campana de la chimenea, permitirá una ventilación muy enérgica (Morin): en vez de esto se puede disponer una chimenea con tres canales, el central para la salida de humos y los laterales para la renovación del aire (Mac-Kinnel).

El suelo y muros se harán impermeables para permitir los lavados.

El fregadero conviene que esté separado de la cocina, formando una pequeña habitación: lo mismo puede decirse de las disposiciones para la legía y lavado de la ropa, que se situarán en un local especial con ventilación enérgica y suelo impermeable y en pendiente para el desagüe.

5.<sup>a</sup> Ninguna vivienda debería carecer de un baño, establecido con más ó menos lujo: en las viviendas pobres puede instalarse en la cocina, disimulando su existencia con un revestimiento móvil de madera ó por otro procedi-

miento análogo (Stevens Hellyer): caso de instalarlo en habitación aparte, ésta tendrá el pavimento impermeable y con pendientes para el desagüe del agua que desborda del baño, desagüe que se formará por un simple tubo que atravesando el muro abra al exterior (Stevens Hellyer): las paredes, hasta 1 metro de altura por lo menos, serán también impermeables.

6.<sup>a</sup> Las escaleras serán espaciosas y bien ventiladas, ya por el techo solamente, ya por él y las paredes cuando la luz zenital no baste y haya que abrir ventanas; para que sean cómodas se harán de tramos cortos y en cada escalón su anchura más el doble de la altura será igual á 0<sup>m</sup>,62.

Mejor que las escaleras de madera, que dan mucho polvo y son peligrosas en caso de incendio, serán las de piedra, las de bóveda de ladrillo, tan usadas en nuestras provincias de Levante, las de hierro sólo ó combinado con otros materiales y las de hormigón, que se han aplicado en construcciones económicas.

7.<sup>a</sup> Para fijar las dimensiones de los patios se tendrá presente:

a) Todo muro en que existan ventanas de locales habitados debe hallarse separado del opuesto por un intervalo igual á la altura del segundo.

b) Si uno de los muros tiene una longitud inferior á 8 metros, esta distancia puede reducirse á los  $\frac{2}{3}$  de la antes indicada.

c) Si el piso bajo estuviera ocupado por almacenes ú otros locales no habitados, se reducirá la anchura del patio á la altura de los pisos habitados.

d) Los patios á los que sólo abran ventanas de locales no ocupados permanentemente (escaleras, almacenes, et-

cétera) pueden limitarse en su anchura á 5 metros, independientemente de la altura de los muros.

e) En casos excepcionales en que sea imposible mantener estas dimensiones, se reducirá la separación entre dos muros á la mitad de la altura del más elevado, siempre que no resulte una cifra inferior á 5 metros (Sociedad alemana de higiene pública, 1875).

8.<sup>o</sup> Los patios, sea cualquiera su dimensión, estarán pavimentados ó asfaltados y con pendiente suficiente para dar salida á las aguas, bien á la calle, bien á la alcantarilla.

JUAN CALVO ESCRIVÁ.

(Se continuará.)

## EL MARQUÉS DE VERBOOM

INGENIERO MILITAR FLAMENCO

AL SERVICIO DE ESPAÑA EN EL SIGLO XVII

POR EL TENIENTE GENERAL

W A U W E R M A N S. (\*)



A creación de una biografía nacional belga completa, tropieza con dificultades enormes. Bajo los regímenes diversos que ha atravesado nuestro país, un número considerable de compatriotas emigró á países ex-

(\*) Con el mayor gusto traducimos la noticia biográfica de nuestro primer *Ingeniero General* y organizador del Cuerpo, redactada en francés por su compatriota el eminente ingeniero belga general Wauwermans, autor de notables trabajos sobre la historia de la fortificación y profesor que fué desde 1871 á 1875 de la Escuela de Guerra de Bruselas, donde explicó un curso de fortificación, verdadero modelo en su género, según puede juzgarse por el programa detallado (*Piszarras*) que se publicó en 1876.

El difunto coronel del Cuerpo D. Mariano Bosch tuvo el pensamiento de escribir la biografía de Verboom, y recogió para ello los datos necesarios en el archivo de la Dirección General de Ingenieros, en los documentos copiados de Simancas por el brigadier Aparici, en el Ministerio de Gracia y Justicia y en la

tranjeros, unos por causa de religión ó de política, otros para buscar una carrera brillante que los recelos de nuestros dominadores les rehusaba en su patria. Es por lo tanto difícil encontrar noticias de sus vidas, tanto más cuanto que muchos de ellos cambiaban de nombre, ya por seguir la costumbre de latinizar los apellidos, ya por traducirlos á la lengua de su patria adoptiva. Algunos belgas, empleados en su propio país, vieron también desnaturalizados sus nombres, que tomaron una forma tal que les ha hecho después suponer extranjeros.

Tal estado de cosas es muy enojoso para quien trata de trazar la historia particular de un arte cualquiera en Bélgica, porque si en rigor podemos recordar con exactitud la historia política de la patria, por complicada que sea, destacándola de la de las grandes naciones á las cuales ha estado sucesivamente ligada, no sucede lo mismo con la historia de las artes, que es siempre el reflejo del talento individual de los maestros, cuyas concepciones geniales no se encuentran más que en el país en que han permanecido y donde sus obras han tenido una influencia legítima sobre el progreso general.

Hace algunos años, tratando de darme cuenta de la parte que tomaron nuestros compatriotas en el progreso

---

Biblioteca Nacional. Estos datos están en poder del que escribe estas líneas, pero se refieren principalmente á los servicios de Verboom en España desde 1711 hasta su muerte, mientras que el general Wauwermans ha conseguido, con rara fortuna, dilucidar los hechos anteriores del ingeniero mayor de los Estados de Flandes.

Creemos, por lo tanto, que nuestros compañeros leerán con gusto el folleto del general belga, que al propio tiempo que un homenaje á uno de sus compatriotas más ilustres en el arte de la fortificación es una deferencia simpática al Cuerpo de Ingenieros español, en el que Verboom sirvió toda su vida.

del arte de la fortificación, comprendí la dificultad que la *desnacionalización* de un gran número de belgas hacía surgir. Estudiando los tipos de las plazas fuertes construídas en nuestro territorio, me parecía que no podía desconocerse la existencia de un *arte flamenco*, distinto del *italiano*, que precedió mucho tiempo al *francés*, ilustrado por Pagan, Errard de Bar-le-Duc y Vauban. Llegué á encontrar los nombres de algunos ingenieros belgas que participaron en trabajos importantes, como *Peter Frans*, el constructor de Amberes, que fué maestro del celebre *Daniel Specckle*; *Jan Schil*, colaborador de *Francesco de Marchi*; *Sebastien Van Noen*, cuyo apellido transformaron los españoles en *de Oya*; *Abraham Andriessens*, que estuvo evidentemente en relaciones con algunos maestros italianos como *Donato Buoni Pallazuoli*, de Bergamo, *Michele San Michele*, de Verona, *Alghisi*, de Carpi y *Aurelio de Pasino*, de Ferrara. Pero una profunda oscuridad envuelve el nombre de todos estos belgas y hace imposible encontrar el lazo íntimo que debía existir entre todos ellos, bajo la forma de una enseñanza doctrinal y establecer sus relaciones muy probables con el más célebre entre todos, *Simon Stevin*. Los ingenieros aventureros y los inventores visionarios, como *Giacomo Giannibelli* y *Pompeo Targone*, ocupan en nuestras tradiciones un lugar superior á su verdadero mérito y que usurpan á los verdaderos *ingenieros flamencos*.

Continuando estos estudios, me llamó la atención encontrar en un *Resumen histórico del arma de Ingenieros en España*, publicado en 1846 en el MEMORIAL DE INGENIEROS, el nombre de *Próspero marqués de Verboon*, indicado como el

creador del Cuerpo de Ingenieros español (1), que me parecía revelar un origen flamenco. Me indujo á proseguir en mi hipótesis la circunstancia de que el coronel Augoyat, que generalmente era muy exacto en sus citas, después de haber adoptado la misma ortografía que el autor español, al extractar la obra de éste (2), la modificó después de investigaciones hechas en los documentos oficiales del Depósito de fortificaciones francés y le dió la forma más flamenca de *Verboom* (3).

Más adelante me desconcertó en mis investigaciones sobre este ingeniero, que esperaba ligar á la historia de nuestro país, la exagerada variabilidad de su apellido. El general Pelet escribe *Vurbonn* en una carta del marqués de Boufflers, y *Verbon* en otra de Vauban (4); en la copia auténtica de un documento del Depósito de fortificaciones de Paris, original de Vauban, se escribe *Verboom* (5); el duque de Saint-Simon dice *Verbaum* (6) y el general Foy *Vorbon* (7). Me despidió además el autor del *Resúmen histórico* que le asigna origen francés (8) y el citado general Foy que le califica de *oficial general francés*.

Había hacía tiempo abandonado mis investigaciones, cuando recientemente supe, á consecuencia de los datos que

mi amigo el coronel comandante de Ingenieros español D. Joaquín de la Llave y García tomó de los papeles que le había legado el coronel Bosch, antiguo jefe del Archivo de la Dirección general de Ingenieros en Madrid, que en mis previsiones sobre el origen flamenco de Verboom no me había engañado (9). *Jorge-Próspero de Verboom*, después *marqués de Verboom*, nació en Amberes, y su familia poseía en los alrededores de ésta ciudad una hacienda en *Nieuworde* (probablemente *Nieuwrode*, cerca de Aerschot, ó *Nieuwenrode*).

Por incompleta que haya quedado la biografía de este hombre célebre, voy á tratar de reproducirla con la ayuda de los datos que debo á la amabilidad del coronel de la Llave, con la esperanza de que algún día se completará con los documentos españoles.

Como sucedía frecuentemente con los artistas flamencos, con Próspero Verboom vemos aparecer toda una familia de ingenieros descendientes de su padre Cornelio Verboom.

\*  
\*\*

D. Cornelio Verboom, el padre del célebre marqués, según el autor del *Resúmen histórico*, «fué ingeniero mayor del ejército de los Países Bajos y del Franco Condado, construyó la

(1) Tomo I de la colección del MEMORIAL. El autor del *Resumen* fué el brigadier D. Manuel Varela y Limia.

(2) *Spectateur Militaire*.—Marzo 1847, pág. 631.

(3) *Aperçu historique sur les fortifications, les ingénieurs et le Corps du Génie*.—Tomo I, pág. 447; tomo II, pág. 22.

(4) *Mémoires militaires relatifs á la succession d'Espagne sous Louis XIV*.—Tomo I, pág. 552; tomo II, pág. 239.

(5) *Mémoire sur la place d'Anvers*, publicada por el mayor de Ingenieros Mockel. (Autografía del Ministerio de la Guerra de Bélgica.)

(6) *Mémoires*.—Tomo III, pág. 291.

(7) *Histoire des guerres de la Péninsule*.—Tomo II, página 239.

(8) *Resúmen*, etc.—Pág. 101.

(9) El día que comí en Amberes en casa del general Wauwermans (11 de octubre de 1890) fué cuando le hablé de Verboom, de su origen flamenco, de sus trabajos para organizar el Cuerpo de Ingenieros y las Academias militares en España, y le dije que tenía, entre los papeles que me legó en su testamento el inolvidable coronel D. Mariano Bosch, los datos recogidos por éste para escribir la biografía de Verboom. De regreso en Madrid, remití al general Wauwermans una nota en francés de los principales hechos y fechas de la vida de Verboom en España, que son los datos á que se refiere el autor.—Véase mi artículo *Un día en Amberes*, publicado en la *Revista Científico-Militar de Barcelona*.—Tomo III de la 4.ª serie, pág. 111.)

(N. DEL T.)

ciudadela de Besançon y sirvió más de treinta y seis años» (10).

Esta indicación no está muy de acuerdo con los documentos franceses que atribuyen de ordinario la construcción de dicha ciudadela á Vauban. Se lee en el *Itinerario de Francia*, de Adolfo Joanne, en el artículo Besançon: «La ciudadela, construída sobre el terreno que ocupó un *castrum* romano, fué empezada en 1668 por el ingeniero d'Aspremont, con los planos de Vauban. Los españoles, dueños otra vez de la ciudad, continuaron los trabajos y levantaron dos frentes con fosos cortados en la roca. Después de la segunda conquista (1674), Vauban reanudó el trabajo y lo terminó» (11).

Vauban hizo los proyectos de más de 160 plazas fuertes y restauró un número aún mayor, como él mismo cuenta (12) y se ha hecho vulgar en Francia atribuirle la paternidad de todas las plazas construídas en su tiempo; pero es poco probable, sin embargo, que haya sido el primer autor de la ciudadela de Besançon, como lo probará un corto resumen de los acontecimientos relacionados con su construcción.

Después de la *guerra de devolución*, se había ajustado un armisticio para negociar la paz, durante el invierno de 1667-68. Los plenipotenciarios franceses en el Congreso de Saint-Germain reclamaban con empeño la cesión de las plazas de Flandes conquistadas durante la campaña anterior; la triple alianza rehusaba esta concesión con no

menor tenacidad. Miguel Le Tellier ideó entonces introducir en el debate un incidente inesperado, la conquista del Franco Condado, que se encontraba fuera de los límites del armisticio y que ocupado rápidamente por la Francia, podía ser ofrecido como compensación de las plazas disputadas.

El Franco Condado ó Alta Borgoña era entonces una provincia fértil, grande como la mitad de la Bélgica actual, enclavada entre Francia, Lorena, Suiza y Saboya; continuaba perteneciendo á España, pero estaba gobernada por un parlamento casi independiente, bajo la dirección del marqués d'Yenne, subordinado al gobernador de los Países Bajos; gozaba de neutralidad protegida por Suiza y á este efecto pagaba un rescate anual á Francia. En una confianza exagerada, el gobernador español había dejado las plazas en muy mal estado y no tenía como guarnición más que una compañía de caballería y 2000 hombres de infantería, con más 5 á 6000 milicianos, la mayoría de ellos hombres de oficio, que vivían de su salario y con pocas ganas de tomar las armas (13). Tal fué la conquista, poco gloriosa, que se trataba de acometer por sorpresa; todo lo preparó Louvois en el mayor secreto.

El gran Condé recibió en los primeros días de diciembre de 1667 orden de trasladarse á su gobierno de Borgoña y de reunir un ejército de 18.000 hombres, con pretexto de una expedición á Cataluña. Se le proveyó abundantemente de artillería de sitio, sacada de los almacenes de Auxonne y Metz y se le enviaron desde Paris las municiones en forma de bultos de mercancías desti-

(10) *Resúmen, etc.*—Pág. 149.

(11) *Itinéraire de France* (Jura et Alpes françaises).—Pág. 160.

(12) AUGOYAT: *Abrégé des services du maréchal de Vauban*.—Pág. 19.

(13) CAMILLE ROUSSET: *Histoire de Louvois*.—Tomo I, pág. 130.

nadas á Lyon. Los Estados de Borgoña estaban reunidos y á fin de evitar la desconfianza de los defensores del Franco Condado, que podía ser producida por la permanencia prolongada de Condé en su inmediatez, se ordenó á éste que multiplicase los ardides para prolongar todo lo posible las sesiones de los Estados; al mismo tiempo se negociaba en Soleure el pago del rescate anual, y emisarios disfrazados, como el conde de Chamilly, el caballero de Rivière y varios ingenieros, recorrían el Franco Condado para conocer el estado de sus recursos. Entre ellos estaba el célebre aventurero, abate de Watteville, que según Voltaire estuvo encargado de ganar al gobernador español ofreciéndole el grado de teniente general y una buena pensión en Francia. Por último, para prevenir mejor las indiscreciones sobre los preparativos que se llevaban á cabo, se organizó el robo de los correos expedidos desde Borgoña.

Todo estaba pronto el 2 de febrero de 1668: Luis XIV partió de Saint-Germain acompañado por el duque d'Enghien (hijo de Condé) y por Vauban. Viajaron con la mayor rapidez, se reunieron á Condé, y al momento empezó la campaña. Quince días bastaron para la conquista; Besançon, la capital, fué ocupada sin disparar un tiro; las plazas de Dôle y Gray, los fuertes de Joux y Santa Inés no opusieron más que una resistencia ilusoria; el gobernador quedó prisionero (14).

De regreso en Saint-Germain el 19 de febrero, Luis XIV podía ofrecer su conquista al Congreso en cambio de las

plazas de Flandes, y aceptada la permuta, se firmó el tratado de Aquisgran el 2 de mayo siguiente. El príncipe de Condé entregó el Franco Condado á D. Antonio de Alveyda, nuevo gobernador nombrado por el rey de España.

Es muy improbable que, durante esta corta ocupación francesa, haya proyectado Vauban la ciudadela de Besançon, cuando no entraba en las intenciones de su Gobierno conservar el Franco Condado, y seguramente el ingeniero d'Aspremont no pudo empezar entonces la construcción porque estaba en Arras ocupado en la de su ciudadela, proyectada por Vauban, y no salió de allí hasta que, en 1672, fué nombrado ingeniero en jefe del ejército de Condé para la campaña de Holanda. D'Aspremont era del Franco Condado, y hasta 1673 no fué á dirigir los trabajos de Auxonne, cerca de su país (15).

El éxito tan rápido de la campaña de 1668 había demostrado el peligro á que estaba expuesto el Franco Condado, demasiado léjos de los Países Bajos, de España, y aun de Austria, para recibir una protección eficaz; D. Antonio de Alveyda se apresuró, por lo tanto, á pedir subsidios para reforzar el ejército y restaurar las fortificaciones, y con este objeto fué enviado desde los Países Bajos el ingeniero mayor don Cornelio Verboom, encargado de dirigir las reparaciones de Gray, Dôle, Salins y de construir una ciudadela en Besançon.

Estos preparativos de defensa no estaban aún terminados cuando en 1673 Luis XIV volvió á su proyecto de una nueva campaña en el Franco Condado,

(14) VOLTAIRE: *Le siècle de Louis XIV.*—Œuvres.—Tomo IV, pág. 101.—C. ROUSSET: *Histoire de Louvois.*—Tomo I, pág. 129.—WEISS: *L'Espagne depuis Philippe II.*—Tomo II, pág. 15.

(15) AUGOYAT: *Aperçu historique, etc.*—Tomo I, página 79.—ALLEN: *Histoire du Corps impérial du Génie.*—Págs. 98 y 104.

pero con el propósito esta vez de que la anexión fuera definitiva. «Nos vamos »al Franco Condado», escribía el 22 de septiembre Louvois á Vauban, «empezaremos por poner una guarnición en »la ciudad de Besançon, que no está en »estado de defenderse, se bloqueará á la »ciudadela con tres ó cuatro escuadrones de caballería, iremos en seguida á »Salins, cuyos fuertes no pueden resistir más de un día; de allí volveremos »á Dôle, que tampoco se encuentra en »buen estado de defensa, pues no tiene »ni cañones, ni obras exteriores, ni fosos; después que nos hayamos establecido allí, pensaremos si hemos de »atacar la ciudadela de Besançon, ó si, »dejando una buena guarnición en la »ciudad y mucha caballería en las aldeas de alrededor, se somete á la guarnición por hambre» (16).

La empresa se llevó á cabo, en efecto, en el mes de agosto del año siguiente. El duque de Noailles, teniente general del rey en el ducado de Borgoña, había reunido un ejército, á cuyo frente vino también á ponerse Luis XIV, acompañado por el duque de Enghien y por Vauban. El ingeniero d'Aspremont fué llamado á Auxonne para dirigir los trabajos de fortificación, bajo las órdenes de Vauban, con la categoría de ingeniero principal.

El ejército francés encontró esta vez la defensa del Franco Condado mejor preparada que en la campaña precedente; las fortificaciones de Gray y Dôle estaban restauradas y la ciudadela de Besançon, construida desde 1668 á 1674, se encontraba ya en estado de defenderse. El gobernador contaba también con mayor efectivo de tropas re-

clutadas en Suiza y en Austria, pero la poca confianza que le inspiraban los habitantes le había obligado á dispersarlas en todas las ciudades del país, de modo que nunca pudo oponer á los franceses más de 3500 infantes y 8 á 900 caballos.

El rey salió de Versalles el 19 de agosto y en cuanto llegó al Franco Condado entró el ejército en campaña. El duque de la Feuillade se apoderó de Gray, después de un sitio de diecisiete días; Besançon fué sitiada el 25 de abril en presencia del rey; Vauban dirigía los ataques, la ciudad capituló el 15 de mayo, y la ciudadela el 22. El 26 hizo el rey acordonar á Dôle, que se rindió el 6 de junio; Salins y los otros fuertes se sometieron sucesivamente. Faucogney opuso un poco más de resistencia y fué tomado por asalto. Toda la comarca fué sometida en menos de seis semanas.

La nueva provincia fué adquirida definitivamente por la Francia por el tratado de Nimega firmado el 10 de agosto de 1678 (17).

Se ignora cuál fué el papel de Don Cornelio Verboom en esta guerra; pero se sabe que volvió en seguida á los Países Bajos. La fecha de su muerte, lo mismo que la de su nacimiento, es desconocida.

Después de la conquista, d'Aspremont fué nombrado director de fortificaciones de la provincia y acabó las fortificaciones de la ciudad y de la ciudadela de Besançon con los planos de Vauban. En 1677 fué recompensado con el ascenso á mariscal de campo y más tarde fué nombrado gobernador

(16) CAMILLE ROUSSET: *Histoire de Louvois*.—Tomo I, pág. 487.

(17) VOLTAIRE.—Tomo IV, pág. 114.—CAMILLE ROUSSET.—Tomo II, pág. 17 y 21.—WEISS.—Tomo II, pág. 18.

de Salins, en cuyos alrededores tenía una hacienda que fué erigida en vizcondado; allí murió en 1678 (18). Vauban se ocupó aún en varias ocasiones en la mejora de la plaza de Besançon (19).

(Se continuará.)

## NECROLOGÍA.



A muerte acaba de abrir un nuevo claro en nuestras filas. El coronel D. Pedro Lorente y Turon, que en la actualidad mandaba el segundo regimiento de Zapadores-Minadores, ha bajado al sepulcro el día 22 del corriente, dejando entre los que tuvimos la dicha de servir á sus órdenes, y la honra de ser sus compañeros, recuerdos imperecederos, enseñanzas inolvidables, ejemplos dignos de imitación.

Nació el coronel Lorente en Librilla (provincia de Murcia) el 1.º de enero de 1842, é ingresó en la Academia de Guadalajara, procedente de la clase de paisano, en 1.º de enero de 1861; terminados sus estudios con aprovechamiento, fué promovido á teniente en septiembre de 1865, siendo destinado al segundo regimiento, de guarnición en Madrid, donde permaneció el resto del año siguiendo el curso de grandes prácticas. Poco tiempo después, los lamentables sucesos del 22 de junio de 1866 fueron ocasión propicia para que el teniente Lorente demostrara su valor y arrojo al desalojar con su compañía á los sublevados, que en la Plaza Mayor y calles próximas se defendían tenazmente.

Pasó luego á desempeñar el cargo de habilitado y obtuvo el grado de capitán por gracia general, hasta que ascendido por antigüedad á este empleo y después de corta permanencia en el mando de la tercera com-

pañía del primer batallón del citado segundo regimiento, quedó en situación de excedente y luego, á petición propia, en la de supernumerario sin sueldo para dedicarse á estudios y trabajos particulares.

Vuelto al servicio activo en mayo del 72, salió de Madrid poco después con su batallón (segundo del primer regimiento) para el Escorial, donde estuvo de guarnición durante la estancia de S. M. la Reina. Desde Cartagena, punto á que pasó en agosto de aquel año, partió al mes siguiente para Barcelona, plaza guarnecida, entre otras muchas fuerzas, por dos compañías de Ingenieros, á las cuales, y al encargarse el general Gaminde de la Capitanía general de Cataluña, se agregó otra como refuerzo.

Los continuos destrozos que las partidas carlistas ocasionaban en las estaciones de las vías férreas, obligaron á poner en estado de defensa las de Olesa y Monistrol, operación ejecutada con feliz resultado por el capitán Lorente, que además se ocupó en la recomposición de la línea telegráfica.

Formando parte de la columna mandada por el coronel Medeviela asistió á la acción sostenida contra la facción Castells, entre Puigreig y Gironella, logrando conducir á Berga el convoy que custodiaban.

En la acción de Gironella (4 enero 1873) y en la sorpresa de Coll-Tiñós, en que tomó parte activa, demostró de nuevo sus dotes de mando, y por estos hechos de armas obtuvo el empleo de comandante de ejército.

Por aquella época, el ejército de Cataluña, si tal nombre podía dársele, estaba en el más deplorable estado de insubordinación é indisciplina: roto el respeto y la obediencia, desconocido el principio de autoridad, y presa de febril agitación el pueblo y la milicia, eran inútiles las tentativas individuales llevadas á cabo por algunos pundonorosos jefes, que prefirieron la muerte á la deshonra.

En febrero de 1873, la capital del Principado se agitaba en febriles convulsiones: la plaza de San Jaime era teatro de repugnantes escenas, y el decidido empeño de los diputados provinciales de que *fraternizaran* con el pueblo los Ingenieros, únicas tropas que aún no lo habían hecho, dió motivo á que el capitán Lorente tomase determinacio-

(18) AUGOYAT: *Aperçu historique*—Tomo I, pág. 79 y 89.—ALLENY: *Histoire du Corps impérial du Génie*.—Páginas 113 y 147.

(19) AUGOYAT: *Aperçu historique*.—Tomo I, pág. 148.

nes tan resueltas como oportunas, merced á las cuales evitó que nuestros soldados siguieran el vergonzoso ejemplo que daban todos, absolutamente todos los de la guarnición de Barcelona.

La acción de Torres de Oristá, dirigida por el coronel Alvarez contra las facciones mandadas por Saballs y D. Alfonso, fué un nuevo timbre de gloria para Lorente, que, sereno en medio del desorden que produjo la caballería carlista, impetuosamente lanzada contra las tropas liberales, formó su compañía, rechazó repetidas veces al batallón de zuavos y dió tiempo á que llegaran refuerzos mandados por el hoy capitán general Martínez Campos, que públicamente elogió con frases muy lisongeras el comportamiento de la compañía. Un historiador contemporáneo (1), al ocuparse de este triste hecho de armas, condensa en pocas palabras la conducta observada por las tropas. «Sólo se batió bien la compañía de Ingenieros, peleando contra fuerzas diez veces superiores y perdiendo la cuarta parte de su gente.»

El coronel Mola y Martínez, al hablar de esta acción en el *Diario de Barcelona* (2), se expresa en los siguientes términos:

«Si; las tropas insubordinadas y los pueblos que más contribuyeron á insubordinarlas fueron víctimas de su comportamiento y de su obra. En la acción de la Torre de Oristá la fuerza de Saboya se desbanda á la primera embestida de los carlistas y se deja quitar un cañón, al cual se abraza tan sólo un artillero para morir en su puesto. No sabemos quién era aquel soldado valiente, pero casi podría asegurarse que no pertenecía al número de los que tanto se distinguieron en las exageraciones á que aquel Cuerpo se entregó el 21 de febrero. Y, rara coincidencia, la única fuerza que se bate ordenadamente en la dispersión de la Torre de Oristá es la compañía de Ingenieros, de ese Cuerpo distinguido que conservó su decoro y su buen nombre en aquellos días y sobre el cual no hizo mella el mal ejemplo de los batallones de línea y de cazadores. ¡Ingenieros! cuando España se haya curado del vértigo que la pierde, cuando la sociedad española

sacuda el letargo que la enerva, cuando se reconstituya el ejército sobre la base de la honra militar perdida por los malos ejemplos y la ambición, el país admirará la solidez de vuestro instituto, como el marino, al regreso de un largo y peligroso viaje, saluda la roca conocida que le señala la proximidad del puerto inútilmente azotada por los temporales más rudos.»

Los relevantes méritos del capitán Lorente fueron premiados con el grado de teniente coronel. Asistió á la acción de Alpens, puso en estado de defensa á Vich, y después de varias operaciones tomó parte en el ataque de las posiciones ocupadas por los voluntarios de la República, que se habían sublevado en Barcelona, donde alcanzó la efectividad de aquel empleo.

Reorganizadas las tropas de Ingenieros, pasó á ser su compañía la quinta de zapadores del segundo batallón del tercer regimiento, y con ella prestó importantes servicios, ya estableciendo comunicaciones telegráficas y reparando los destrozos que la facción causaba, ya batiéndose en Torrella contra los carlistas, ya, por último, contribuyendo á sofocar la sublevación de la brigada Estéban.

De Cataluña pasó al Norte, haciéndose cargo de la Comandancia de San Sebastián; fortificó á Guetaria, Jaizquibel y Urcabe, asistiendo á la defensa de la primera población, por cuyos trabajos se le concedió el grado de coronel de ejército.

Concluída la guerra, y después de ocuparse en diferentes obras de fortificación (San Marcos, Choritoquieta, etc.) y en el levantamiento de los planos de estas posiciones, fué destinado al segundo regimiento como jefe del detall del primer batallón, que entonces se hallaba en Cartagena. Acudió con su batallón á remediar los daños causados por la inundación de Murcia en la noche del 14 al 15 de octubre, y recibió las gracias de Real orden por su proceder en aquellas circunstancias.

Ascendido á teniente coronel, y tras breve estancia en el segundo regimiento de reserva, volvió al segundo activo, de donde pasó al cuarto militar de S. M., destino que desempeñó hasta que fué nombrado para el mando del segundo regimiento de zapadores, que ha ejercido hasta su muerte.

(1) PIRALA: *Historia de España*.

(2) Agosto de 1873.

Si de los servicios que pudiéramos llamar oficiales pasamos á examinar los que al Cuerpo en general, y á muchos de sus individuos en particular, prestó el coronel Lorente, no se sabe qué admirar más, si su generosa hidalguía ó su desinterés, rayano en la indiferencia. Tuvo ocasiones de hacer mucho bien y no las desperdió; pudo en otras muchas recabar para sí ventajas en su carrera, quizá adelantos ciertos y positivos, cuando no recompensas poco frecuentes, y dejó pasar las circunstancias propicias, sin que en su corazón se albergara luego el remordimiento de no haberlas aprovechado.

No hay necesidad de hacer ni apología extensa ni prolijo trabajo necrológico del finado; las breves líneas que preceden, extractadas de su brillante hoja de servicios, dan patente muestra de las virtudes morales y militares que le adornaban.

El coronel Lorente era todo un caballero y todo un ingeniero, no sólo en el concepto técnico, sino ingeniero de corazón, dispuesto siempre á coadyuvar á cuanto se dirigiese al prestigio y fomento del Cuerpo.

Los que han sido sus compañeros durante largos años saben que bajo un aspecto frío se encubría un corazón noble y entusiasta y una tenacidad puesta siempre al servicio de todo lo que consideraba justo y conveniente. Ni aun durante la enfermedad que le ha conducido al sepulcro ha dejado de ocupar en el desempeño de su cargo su actividad infatigable, y la violencia del mal que le aquejaba ha sido impotente para quebrantar su entereza.

Sea la muerte para el que fué nuestro amigo y compañero principio de nueva vida y fuente de una dicha sin fin, donde Dios habrá premiado las virtudes del cristiano y del caballero, en tanto que su familia, á quien enviamos en nombre del Cuerpo de Ingenieros la expresión de nuestro profundo pesar, y los que vestimos el uniforme de los castillos, seguimos el áspero camino de la vida terrenal, guiados por su ejemplo y alentados por la esperanza de lograr de este modo la eterna felicidad.

## REVISTA MILITAR.

ESTADOS UNIDOS.—El barco de guerra de tres hélices *Columbia*.—INGLATERRA.—Organización del ejército en la metrópoli.—SUIZA.—Nueva pólvora



Las pruebas del buque *Columbia* han sido objeto de general atención, tanto por el empleo de tres hélices para la propulsión de un barco de tales dimensiones como por la gran velocidad de marcha que desde luego se le suponía. La nota siguiente está tomada del *Scientific American*.

El *Columbia* tiene 412 piés de longitud sobre la línea de agua, 58 de anchura máxima y 22 piés 6  $\frac{1}{2}$  pulgadas de calado normal; desplazamiento, 7350 toneladas. Dispone de tres máquinas de triple expansión, con fuerza de 22.000 caballos, calculada para producir una velocidad de 21 nudos. El peso de la maquinaria, considerando también el del agua de las calderas, es de 1950 toneladas. Provisión normal de carbón, 1200 toneladas, si bien las carboneras tienen cabida para 2200.

Para la prueba, el buque había de recorrer, á gran velocidad, la distancia de 43,93 millas náuticas, y después de efectuar un gran giro, volver al punto de partida. Velocidad fijada como mínima en el contrato, 21 nudos. El gobierno norte-americano se comprometía á conceder al constructor un premio de 50.000 dollars sobre el precio de contrato por cada cuarto de milla que excediera la velocidad obtenida de la de 21 nudos de antemano fijada.

El 18 de noviembre se efectuaron las pruebas. La línea de partida fué recorrida á la velocidad media de 22,92 nudos; la presión del vapor llegó á 158 libras y las revoluciones de las hélices gemelas y la del centro resultaron respectivamente á 136 y 131. Después de hecho un giro de cuatro millas de diámetro, comenzó el regreso. En éste la presión de vapor llegó á 160 libras; las hélices laterales giraron á 136 revoluciones y la del centro á 130; velocidad media, 22,71 nudos. Velocidad media total, 22,81. En vista del resultado el constructor recibió el premio de 350.000 dollars correspondiente á los siete cuartos de nudo de exceso de la velocidad

conseguida á la fijada en el contrato. Los oficiales de la Comisión manifestáronse muy satisfechos de las condiciones del buque y del buen funcionamiento de la maquinaria.

\*  
\*\*

Los datos que siguen, relativos al ejército inglés de la metrópoli, están tomados del *Journal of the Royal United Service Institution*, número del mes de octubre.

**TROPAS REGULARES.** 21 regimientos de caballería, 9 baterías á caballo, 38 baterías de campaña, 20 compañías de artillería de plaza, 27 compañías de ingenieros, 72 batallones de infantería, 38 compañías de «Army Service Corps».—*Milicia*: 32 regimientos de artillería, 10 *corps* de ingenieros, 128 batallones de infantería.—*Voluntarios*: 67 regimientos de artillería, 28 *corps* de ingenieros, 212 batallones de infantería.—*Yeomanry*: 39 regimientos.—*Voluntarios*: 2 regimientos de caballería ligera.

Para pasar al pié de guerra cuenta la reserva con 76.500 voluntarios, que forman 22 brigadas de infantería y 32 *corps* de artillería, con un total de 79 baterías con 316 cañones.

**ORGANIZACIÓN.** El ejército de campaña está formado de 3 cuerpos de ejército y de 4 brigadas de caballería regular. El 1.º y 2.º cuerpos están organizados con tropas regulares; en el 3.º la infantería pertenece casi toda á la milicia.

La brigada de caballería cuenta con 3 regimientos de caballería, 2 ametralladoras, 1 batería á caballo, 2 compañías montadas de infantería con 2 ametralladoras, 1 compañía de «Army Service Corps», 1 compañía de transporte, ambulancia, y 1 columna de municiones. La segunda brigada tiene, además, 1 sección montada de ingenieros.—*Fuerza total de las 4 brigadas*: oficiales, 526; tropa, 9841; cañones, 24; ametralladoras, 16; caballos, 10.209; carruajes de todas clases, 539.

La brigada de infantería consta de 4 batallones, 2 ametralladoras, 1 compañía de «Army Service Corps», 1 compañía de transporte.—Total: 130 oficiales y 4113 de tropa.

La división de infantería la forman 2 brigadas de infantería, 1 escuadrón de caballería, 3 baterías de artillería de campaña, 1 columna divisional de municiones, 1 compañía de ingenieros, 1 compañía de «Army Service Corps» y 1 ambulancia.

La organización normal de un cuerpo de ejército es de 3 divisiones de infantería, y además, 1 escuadrón de caballería, 2 baterías de artillería á caballo, 3 baterías de campaña, 1 compañía de ingenieros, 1 unidad de puentes, 1 parque de campaña, 1/2 batallón de telégrafos, 1 batallón con 1 sección de ametralladoras, 1 compañía de señaladores, 1 compañía de «Army Service Corps». Debe hacerse observar que el 1.º cuerpo tiene 3 baterías á caballo en vez de 2 y además 1 sección de aerostación. El 3.º cuerpo carece de artillería á caballo, de pontoneros, telegrafistas é ingenieros. Además, la infantería del 3.º cuerpo consiste en 24 batallones de milicia en lugar de los 24 regulares de los otros dos cuerpos.

Fuerza total de los tres cuerpos: oficiales, 3365; tropa, 95.804; cañones, 258; ametralladoras, 42; caballos y acémilas, 21.806; carruajes, 3406. Añadiendo las cuatro brigadas de caballería resulta para el ejército de campaña: oficiales, 3891; tropa, 105.645; cañones, 282; ametralladoras, 58.

**TROPAS DISPUESTAS PARA SALIR DE LA METRÓPOLI.** Una parte del 1.º cuerpo está siempre preparada para embarcar al primer aviso, para lo cual, el material necesario está dispuesto en Aldershot y Southampton. Compone esta fuerza: 1 división de infantería con 1 regimiento de caballería, 1 brigada de caballería, 1 batallón montado de infantería y 1 sección de infantería con ametralladoras y unidades para servicios especiales.

\*  
\*\*

Hasta la fecha casi todos los numerosísimos explosivos que se han inventado, especialmente en los últimos años, han descubierto sus propiedades *a posteriori*, es decir, que el inventor, al obtener una nueva pólvora, no conocía los efectos que con ella se obtenían y solamente después de ensayarla se apreciaban sus buenas ó malas condiciones.

No sucede otro tanto con la *fulgurita*, recientemente inventada en Suiza por el Sr. Pictet, quien por medio de la teoría de Würtz y de Berthelot, sobre los fenómenos endotérmicos é isotérmicos ha logrado obtener un explosivo cuyas circunstancias son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Puede fabricarse y transportarse sin peligro para los objetos que la rodean.
- 2.<sup>a</sup> Puede tener tres graduaciones que corresponden á los tres usos principales de su empleo en las armas de fuego; en las minas y en la destrucción de puentes, túneles, etc., etc.
- 3.<sup>a</sup> No explota sino en determinadas condiciones, y jamás de un modo accidental.
- 4.<sup>a</sup> No se hiela, ni produce vapores deletéreos en el momento de la explosión: se conserva fácilmente, y su fabricación es barata.

La fuerza de expansión de la fulgurita es muy superior á la de todos los explosivos conocidos hasta el día.

He aquí ahora las ventajas que ofrece, comparándola con la dinamita.

- 1.<sup>a</sup> No estalla accidentalmente ni por la elevación de temperatura; no produce efecto sino á los 800°, temperatura que se alcanza por la corriente eléctrica.
- 2.<sup>a</sup> Se fabrica con substancias que no tienen nada de peligrosas.
- 3.<sup>a</sup> Se conserva mejor que la dinamita y no se descompone como le sucede á esta última.

De las pruebas á que se ha sometido esta pólvora, resulta que satisface á cuantas exigencias se puedan pedir y merecen citarse en especial las experiencias hechas en el polvorín de Lavaux. Sustituyóse al efecto, en el cartucho del nuevo fusil suizo, la pólvora blanca por una cantidad igual de fulgurita núm. 3. Con los cartuchos así modificados hicieron considerable número de disparos, notándose que mientras con el cartucho reglamentario se obtiene la máxima velocidad inicial de 560 metros, fué de 668 metros por segundo usando la fulgurita, que además ofrecía la ventaja de no producir humo ni ensuciar el arma.

Respecto á la composición del explosivo de que se trata, poco puede asegurarse con exactitud; se sabe tan sólo que es una mezcla de un gas licuado, y se presume que el paso instantáneo del estado líquido al gaseoso, unido á reacciones químicas que se originan en el instante de la explosión, es lo que proporciona aquel notable aumento de velocidad inicial.

La carencia del carbono hace que la falta de humo sea casi absoluta.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Calefacción de los carruajes de vía férrea, por medio de la combinación de vapor de agua y aire comprimido.—Indicador eléctrico de la partida de los trenes.—La producción de oro del mundo.



Se ha extendido en Europa la calefacción de los carruajes de viajeros, en las vías férreas, por el vapor de agua, que, partiendo de la caldera de la locomotora, es conducido por un tubo situado á lo largo del tren, del que parten otros que la llevan á los diversos departamentos de los coches. Este sistema tiene, sin embargo, serios inconvenientes, entre otros el de la dificultad é irregularidad de evacuación del agua de condensación que se produce en toda la tubería.

La Compañía francesa del Este ha realizado experiencias durante los años 1890 á 1893, y el resultado de ellas ha sido la adopción definitiva de la calefacción empleando una combinación de aire comprimido y vapor de agua. Una mezcla de estos dos fluidos, en proporciones que gradúa el maquinista, parte de la máquina y pasa á la cañería general, á lo largo del tren, y de allí á los carruajes por tubos, derivados del principal, del que pueden aislarse mediante llaves. Los tubos están provistos, en su otra extremidad, de aparatos de purga, que hacen la evacuación del vapor condensado y del aire correspondiente.

La adición del aire comprimido es muy útil, porque aumenta la rapidez de transmisión del calor y la regularidad de la presión en toda la cañería. A pesar de la condensación del vapor, el aire entretiene y facilita la corriente gaseosa, arrastra el agua formada y deja paso á nuevas cantidades de vapor.

En las grandes locomotoras hay una bomba especial dedicada á la calefacción. Esta bomba comprime el aire y lo inyecta en la tubería, en unión del vapor de agua, cuya fuerza expansiva ha utilizado para funcionar. Mediante una válvula se puede también inyectar en la tubería el vapor de es-

cape de la bomba del freno; y en el caso de que hiciese falta mayor cantidad se tomaría directamente de la caldera. Un manómetro indica al maquinista la presión que la mezcla de vapor y aire produce en toda la cañería, presión que no puede exceder nunca de 3 atmósferas, merced á una válvula de seguridad de acción directa, sistema Adams.

La tubería principal tiene 45 milímetros de diámetro, y en los tubos parciales de calefacción de los diversos carruajes, el diámetro es solamente de 35 milímetros. Estos tubos, en número de tres por carruaje, parten de la cañería general y van á parar á los diversos compartimientos, empotrándose en el suelo para que los viajeros puedan calentarse los pies, á cuyo efecto están separados del pavimento solamente por unas chapas de palastro calado. En los carruajes de segunda y tercera clase, los tres tubos de calefacción penetran en ellos por un extremo, y van paralelamente, pasando por el centro de los diversos compartimientos, á lo largo de ellos, hasta terminar por el otro extremo. En los carruajes de primera clase, hay una toma de vapor especial para cada compartimiento, por un tubo que parte directamente del general.

En las extremidades de todos los tubos hay purgadores automáticos, de dilatación, que expulsan el aire frío y el agua de condensación.

Cada carruaje lleva su trozo de cañería general. Al efectuar el enganche de dos carruajes consecutivos para formar el tren, se empalman los dos trozos correspondientes de tubería general, por medio de rótulas muy semejantes á las de los frenos Westinghouse, pero modificadas de modo que no presentan ningun obstáculo al paso de la corriente.

\*  
\*\*

La Sociedad general de electricidad, de Berlín, construye unos aparatos para las estaciones de vías férreas, que presentan al público indicaciones de la hora de partida de los trenes y línea que ha de recorrer.

Consisten en unas grandes cajas de hierro, sostenidas por consolas, que se fijan á los muros. En la parte superior hay un reloj eléctrico que da la hora de la Europa central; en una placa que aparece en el cuerpo de la caja, se lee el nombre de las estaciones principales de la línea que va á recorrer el

tren, y en otra abertura, por debajo, otra pequeña placa, móvil también, contiene la hora de salida del tren. Todas estas placas indicadoras, correspondientes á los diversos trénes que parten de la estación, aparecen sucesivamente, á su tiempo, merced á un movimiento producido por una corriente eléctrica que parte de una oficina central que dispone de medios eléctricos para comprobar la exactitud de las indicaciones que comunican á distancia.

Cuando cambia el horario, basta cambiar las placas indicadoras, ó modificar su orden de sucesión.

Tiene el aparato por la parte inferior unas campanas que suenan automáticamente cada cinco minutos, durante el cuarto de hora que precede á la partida del tren, llamando así la atención del viajero sobre la hora de salida del tren y su dirección.

\*  
\*\*

Según el Director de la moneda, de los Estados Unidos, la producción de oro del mundo, en 1893, ha sido de 29 millones de libras esterlinas, ó sea de 725 millones de francos, superior al de los años anteriores, como se desprende de los datos siguientes:

1893. . . . .	29.000.000	libras esterlinas.
1892. . . . .	26.083.000	»
1891. . . . .	23.663.000	»
1890. . . . .	22.640.000	»

## BIBLIOGRAFÍA.

**Maquinaria**, por D. RAMIRO DE BRUNA Y GARCÍA-SUELTO, coronel graduado, teniente coronel de Ingenieros.—*Dos tomos de 172 y 150 páginas en 4.º mayor, y atlas de 31 láminas.*—Madrid, imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.—1893.

El nombre del distinguido jefe autor de este libro es á primera vista segura garantía de que la materia tratada por él ha de estar estudiada á conciencia y que no ha de ser la obra una de tantas como frecuentemente aparecen, en que poco ó nada bueno y útil se encuentra. Este juicio que *a priori*, como decimos, merece el libro, conocido el autor, se ve plenamente confirmado cuando se descende á leerlo atentamente, analizando las diversas partes de que se compone.

No hay que buscar en él la *última novedad* en maquinaria y en los útiles y herramientas inventados para trabajar el hierro y la madera, materiales que entran en la formación de unos y de otras; no se trata de hacer una exposición de los últimos adelantos, que son tan variados y numerosos que muchas veces, antes de ensayar unos, están proyectados otros: la índole del libro es otra muy distinta y tiene un fin más práctico y beneficioso para nuestro Cuerpo en especial, que es á quien principalmente está dedicado. El mismo autor lo dice: ha procurado «hacer una pintura exacta del estado en que se encuentran generalmente los talleres de la industria privada, esto es, con maquinaria antigua y moderna, no sólo por la imposibilidad de renovarla toda en épocas determinadas, sino también porque la diferencia entre unas y otras máquinas estriba á veces en detalles ligeros, que no influyen mucho en la bondad de la máquina, de tal manera que deba prescindirse de su servicio.»

«*Es necesario—añade—conocer, no tan sólo lo mejor, sino lo que se usa.*»

Con un celo digno de todo encomio y con una laboriosidad ejemplar, acudió nuestro compañero, uno y otro día, á los talleres del Cuerpo en Guadalajara, á los que tiene en Madrid la Compañía de ferrocarriles de Madrid-Zaragoza y Alicante y á otros varios. Fruto de su trabajo y de su inteligencia es la obra *Maquinaria*, premiada en el concurso anual de nuestro Cuerpo.

La parte primera del primer tomo trata del trabajo del hierro en caliente, detallando en el capítulo primero (*Taller de forja*) la compresión, el laminado y el forjado ó batido, ya se haga á mano, ya se efectúe mecánicamente; y después de hacer una descripción de los martinets y martillos, pasa á exponer las principales operaciones del trabajo del hierro.

Se ocupa en el capítulo segundo del taller de calderería, en hierro y en cobre, con las distintas operaciones que se ejecutan en las planchas, palastros, hierros especiales y tubería.

Consagra la segunda parte al trabajo del hierro en frío (*Taller de ajuste*), reseñando con toda minuciosidad las operaciones principales que en él se efectúan hasta dejar terminadas las piezas.

En el libro segundo estudia el trabajo de la madera, desde que se procede á la tala y preparación de los árboles hasta

que se labra, acepillándola primeramente y luego sometiéndola á distintas operaciones.

La instalación de talleres es objeto del libro primero del segundo tomo, y en él se ocupa de los talleres civiles y militares (transmisiones de distintas clases: funiculares, articulares, cables telodinámicos, etcétera).

El servicio de talleres, con sus aparatos elevatorios (poleas, tróculas y polipastos, tornos-ascensores y montacargas) y los destinados á elevación y transporte (grúas), forman el libro segundo.

Trata en el tercero de la adquisición de materiales (contratación y reconocimiento), y en este último expone con verdadero acierto y necesaria concisión las cualidades de los materiales, su resistencia y las dimensiones de los órganos de las máquinas. Por último, las tarifas del trabajo á mano y mecánico, tanto del hierro como de la madera, y la breve descripción de los talleres del *Creusot* (Schneider et Compagnie) y de *Krupp* completan el libro que hemos tenido la satisfacción de leer, encontrando tanto de bueno como nos prometíamos los que conocemos desde hace ya bastante tiempo las relevantes condiciones del teniente coronel Bruna.

\*  
\*\*

**Concepto del mando y deber de la obediencia** (CARTAS Á ALFONSO XIII).—*Estudio bibliográfico-histórico-filosófico-jurídico-militar* por D. JOSÉ MUÑIZ Y TERRONES, teniente coronel de infantería, con un prólogo del EXCMO. SR. D. JOSÉ CANALEJAS Y MÉNDEZ.—2.<sup>a</sup> edición.—Tomo II.—748 páginas en folio.—Madrid, establecimiento tipográfico de Fortanet.—1893.

Ya dió oportunamente cuenta el MEMORIAL á sus lectores del primer tomo de esta obra, y hoy tenemos el gusto de ocuparnos de nuevo, siquiera sea brevemente, de la terminación del trabajo á que con tanto lucimiento ha dado cima el Sr. Muñiz y Terrones.

El segundo tomo contiene las partes tercera, cuarta y quinta, que tratan, respectivamente, de las virtudes morales (cartas XVIII á XXV), virtudes militares (cartas XXVI á XXXII) y calidades y deberes de todas las clases que constituyen un ejército, desde el soldado hasta el general en jefe (cartas XXXIII á XL).

El autor trata de tan importantes cuan-

to arduas cuestiones con muy sano criterio y con el apoyo de grande acopio de citas de reputados maestros y de hechos notables de la historia militar de todos los países. «No ha habido autor que me haya parecido inútil, ni obra que haya creído despreciable—dice con sobrada modestia.—Desde Homero, Xenofonte y Tito Livio hasta Napoleón, Villamartin y Moltke; desde el ligero folleto hasta el abultado *in folio*, á todos he dado atención y en todos he hallado materia útil, algo que aprender.»

Las cartas que dedica á las virtudes morales y militares son interesantes. Al tratar de la *rectitud* habla de «esa gangrena que tantos daños ha causado, y algunos causa todavía, en nuestro ejército: el *nepotismo*», y truena, con dureza nunca suficiente, contra el *arbitrio* y la *prodigalidad* que presiden á la gran batalla de los intereses personales siempre librada para lograr inmerecidos favores y recompensas injustificadas. No cabe dudar de que se ha adelantado mucho en este terreno; pero, sin embargo, en el ánimo de todos, y recientes hechos lo atestiguan, está el que todavía queda mucho camino que recorrer.

La obra del Sr. Muñiz ha tenido, como era de esperar, favorabilísima acogida, no solamente en España, sino en el extranjero, justo premio á su inteligencia y laboriosidad.

---

El día 12 del corriente mes de enero se verificó en la Biblioteca del Museo del Cuerpo el Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 2.º semestre de 1893.

Resultaron agraciados: el 1.º teniente D. Francisco Cano y Laso, con unos *Gemelos de campo*, con *telémetro* (valor 198 pesetas); el Depósito Topográfico de Baleares, con un *Telémetro Kaiser* (150 pesetas); el Sr. coronel D. Florencio Cáula y Villar, con un *Telémetro Ehremberg* (148 pesetas); el Sr. coronel D. Manuel Cortés y Agulló, con un *Barómetro registrador* (132 pesetas); el comandante D. Julio Rodríguez Maurelo, con un *Barómetro aneróide Dollond* (125 pesetas), y el 1.º teniente D. José Hernández Cogollos, con un *Planímetro polar Amsler* (77 pesetas).



## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Artillería.—Diciembre:

Fabricación de cartuchos metálicos.—Recocido de la boca de las vainas.—Espoleta Krupp á doble efecto y quince segundos.—Nota sobre la temperatura de forja del aluminio.—Aplicaciones de la electricidad á la artillería.—Nuestro Cuerpo en la Oceanía.—Apuntes sobre la organización militar de la Gran Bretaña.

#### Revue d'Artillerie.—Octubre:

Aplicaciones de la electricidad á la metalurgia.—Fabricación del aluminio.—Rusia: Montaje de eclipse de sitio y plaza, sistema Razskazov.—El general Eblé (1758-1812). || **Noviembre:** El general Eblé (1758-1812).—Métodos y fórmulas de balística experimental.—Reglamento de ejercicios para la artillería de campaña alemana. || **Diciembre:** Nota sobre la construcción de un puente sobre el Loire, durante las maniobras del undécimo cuerpo en 1892.—Conferencia sobre el material de artillería de campaña, por el general Engelhardt.—Métodos y fórmulas de balística experimental.

#### Revue militaire de l'Etranger.—Diciembre:

Los efectivos de paz del ejército alemán, según la ley de 3 de agosto de 1893.—El ejército serbio en 1893.

#### Rivista d'Artiglieria e Genio.—Diciembre:

Guerra de montaña.—La campaña de 1747 en los Alpes.—Estación telemétrica.—Voladuras de minas por la electricidad.—La ametralladora Maxim y la caballería suiza.

#### Journal of the Royal United Service Institution.—Diciembre:

Revista anual de V. Lobell, relativa á modificaciones y progresos en materias y asuntos militares durante el año 1892.—El torpedo Whiteheads y su relación á la táctica y armamentos modernos.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

#### Annales telegraphiques.—Julio y Agosto:

Nueva exposición de la teoría de los fenómenos eléctricos y magnéticos.—Empleo de los acumuladores para reemplazar las pilas de la estación telegráfica central de París.—Tercera nota sobre las medidas de capacidad, de self-inducción y de inducción mútua, efectuadas en las líneas aéreas.—Teléfonos y tranvías eléctricos.—El aluminio, su fabricación y aplicaciones.—Sondeos efectuados en el Océano Pacífico por la marina de los Estados Unidos.—Guttaperchas americanas.

#### La Lumière électrique.—2 diciembre:

Caminos de hierro y tranvías eléctricos.—El alumbrado eléctrico en Dieppe.—La estación central de Fürstenfeld-Bruk.—Contador Dejardin.—Distribución de la energía eléctrica por redes de conductores.—Horno eléctrico continuo de reverbero, de Mr. Moisan. || **9 diciembre:** El método de Mr. Steinmetz para el cálculo de las corrientes alternativas.—Aplicaciones mecánicas de la elec-

tricidad.—Notas sobre la teoría elemental de los aparatos de campo giratorio.—Distribución de la energía eléctrica por redes de conductores.—Transformador «Herrisson» y condensadores.—La transmisión eléctrica de la energía de las Cataratas del Niágara. || **16 diciembre**: Oscilaciones eléctricas en los conductores cilíndricos.—Soldadura eléctrica.—Notas sobre la teoría elemental de los aparatos de campo giratorio.—Estación central de Manchester.—Turbo motor Edward.—Transformador «Herrisson» y condensadores.—La transmisión eléctrica de la energía de las Cataratas del Niágara. || **23 diciembre**: Fotometría de los proyectores, faros y aparatos de telegrafía óptica.—Método de Mr. Steinmetz para el cálculo de las corrientes alternativas.—Soldadura eléctrica.—Oscilaciones eléctricas en los conductores cilíndricos.—Transformador «Herrisson» y condensadores.—La transmisión eléctrica de la energía de las Cataratas del Niágara. || **30 diciembre**: Coste de las líneas para altas tensiones.—Notas sobre la teoría elemental de los aparatos de campo giratorio.—La propagación de la luz en los metales.—Potencia luminosa de las lámparas de incandescencia.—Resistencia eléctrica del bismuto comprimido.—Distancias explosivas en la parafina.

#### The Engineer.—1.º diciembre:

Experiencias de artillería en Elswick.—Pruebas del acorazado de la marina inglesa *Royal Oak*.—Nuevo anteojo binocular.—Mecheros Robson-Brown para lámparas de seguridad de minas.—Protección eficaz á las acciones químicas del hierro y del acero. || **8 diciembre**: Maquinaria agrícola en la Exposición de Chicago.—Los molinos aceiteros Sabarmati de la compañía ferroviaria de «The Bombay, Baroda and Central India».—Aparato Dixon, automático de señales para los casos de niebla. || **15 diciembre**: El puente de la torre de Londres; primeros proyectos; descripción general del último proyecto; cimentaciones; superestructura de acero; erección de la parte metálica; maquinaria hidráulica; superestructura de mampostería (32 páginas con multitud de figuras). || **22 diciembre**: Abastecimiento de agua en Londres.—La minería en la Exposición de Chicago.—El puerto de Manchester.—Turbina hidráulica, Cadle.—Máquinas refrigerantes.—Procedimiento Cowper-Coles de galvanizado. || **29 diciembre**: Pruebas á la extensión de los ejes de hierro forjado empleados en los ferrocarriles.—Abastecimiento de agua en Londres.—Puente de hormigón y hierro en Neuhausel (Hungría).—Comercio y buques de combate franceses é ingleses, 1840-1874-1893.—Máquinas refrigerantes.—Prueba de puentes.—Procedimiento Riddell para la filtración de aguas de alcantarilla.

#### American Engineer and Railroad Journal.—Diciembre:

Locomotoras inglesas y americanas.—La manipulación del combustible en los ferrocarriles franceses, ingleses y belgas.—Traviesas metálicas del ferrocarril central de Bélgica.—Útiles especiales en los talleres de Reading del ferrocarril de «Philadelphia & Reading».—Locomotora de diez ruedas para viajeros.—Progresos en las máquinas de aviación.—Viscosímetro de torsión.

#### Le Génie Civil.—9 diciembre:

Las estaciones centrales de electricidad de Berlin.—Investigaciones experimentales sobre la deformación de los puentes metálicos.—Llave de aforo perfeccionada, sistema A. Fritscher y Houdry.—Innovaciones en la industria del gas. || **16 diciembre**: Nuevo lavadero del hospital Laennec.—Saneamiento de la ciudad de Argel.—Sobre las construcciones incombustibles.—La industria de la ozoquerita en Galitzia.—Hormigoneras empleadas en el rompeolas de la Gnaïra.—La batelería.—La artillería gruesa en los Estados Unidos. || **23 diciembre**: Noticia de algunos puentes suizos y suecos.—Sobre las construcciones incombustibles.—Nuevas experiencias con planchas cementadas, sistema Harvey.—Los abonos fosfatados.—Indicador eléctrico de la partida de trenes.—Cubeta de sifón. || **30 diciembre**: Máquinas herramientas.—Noticia de algunos puentes suizos y suecos.—Supresión de la junta de dilatación en los carriles.—La telefonía interurbana en Francia. || **6 enero** de 1894: Noticia de algunos puentes suizos y suecos.—Investigaciones experimentales sobre la deformación de los puentes metálicos.—Barco carbonero para la carga de los buques. || **13 enero**: Los nuevos puentes del departamento del Sena.—Puente de Bonneuil.—Las materias colorantes azóicas.—Las cuentas de la Exposición de Chicago.—Grúa de montaje, empleada en la colocación en obra de los segmentos de fundición de los túneles del Hudson y del río Saint-Clair.—Los grandes ascensores: El ascensor de Wechawken.—Calefacción de los carruajes de ferrocarril por el vapor y el aire comprimido combinados.—Ensayos efectuados por la compañía del Este.—Los voltímetros industriales.

#### Annales Industrielles.—12 noviembre:

Los tranvías franceses en 1892.—El excavador New-Era.—Los orígenes de la industria textil moderna.—Los mercados de carbón francés.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **19 noviembre**: Los mecanismos de comienzo de marcha en las locomotoras compound y en la locomotora Goelsdorf.—La unificación de los sistemas de filetes, en tornillos y pernos.—Los orígenes de la industria textil moderna.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **26 noviembre**: La unificación de los sistemas de filetes, en los tornillos y pernos.—Carruaje automóvil de motor de gas, sistema Lüthrig.—Los orígenes de la industria textil moderna.—Fabricación del vino de Champagne.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **3 diciembre**: Los mecanismos de comienzo de marcha en las locomotoras compound y en la locomotora Goelsdorf.—Noticia de algunos tipos de puentes y viaductos de las nuevas vías férreas de Turquía.—Carruaje automóvil de motor de gas, sistema Lüthrig.—La fabricación del vino de Champagne.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **10 diciembre**: Los mecanismos de comienzo de marcha en las locomotoras compound y en la locomotora Goelsdorf.—La unificación de los sistemas de filetes, en pernos y tornillos.—Carruaje automóvil de motor de gas, sistema Lüthrig.—La fabricación del vino de Champagne.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **17**

**diciembre:** Los tranvías de vapor del Jura: Nueva concesión.—Noticia de algunos puentes y viaductos de las nuevas líneas férreas de Turquía.—El emplazamiento de la Exposición de 1900.—La enseñanza técnica industrial en Francia.

#### **Nouvelles Annales de la construction.—**

**Diciembre:**

Puertos de esclusa de la segunda entrada del puerto de Wilhelmshaven (Alemania).—Casas económicas de habitación particular ó colectiva.—Resistencia de las vigas y viaductos metálicos bajo la acción de las sobrecargas móviles de la circular ministerial francesa de 29 de agosto de 1891.—Ejemplo comparativo.

#### **Annales des ponts et chaussées.—**Septiembre:

Reconstrucción de los puentes Morand y Lafayette sobre el Ródano, en Lyon.

### ARTÍCULOS INTERESANTES

#### DE OTRAS PUBLICACIONES.

#### **El Telegrafista Español.—**16 diciembre:

La Cámara de Delegados en el Congreso Internacional de electricistas.—Alumbrado eléctrico y transmisión de fuerza.

#### **United Service Gazette.—**2 diciembre:

El explosivo ideal.—Optimismo oficial con relación á la armada.—Batallones de cuatro compañías. ||

**9 diciembre:** Escuadras francesa é inglesa en el Mediterráneo.—Pruebas de torpedos. || **16 di-**

**ciembre:** El telefoto.—Maniobras de 1893 de la caballería rusa.—Uganda. || **30 diciembre:** Construcciones de buques ejecutadas durante el año 1893 en los Arsenales Reales.

#### **The Engineering Record.—**4 noviembre:

Aprovechamiento mecánico de las Cataratas del Niágara.—Trabajos en el puerto de La Guaira (Venezuela).—Sobre los pozos artesianos.—Detalles de construcción del templo masónico de Chicago.—

Un ejemplo de calefacción y ventilación de un gran edificio. || **11 noviembre:** El tranvía de cable de la 3.<sup>a</sup> Avenida, de Nueva York.—El puente Cincinnati-Newport.—Cimentaciones de los estribos del puente de la Torre de Londres.—Des-

arrollo y transmisión de fuerza desde las estaciones centrales.—Calefacción indirecta por medio de agua caliente en un edificio pequeño. || **18 no-**

**viembre:** Cimentaciones de los estribos del puente de la Torre, de Londres.—Torre depósito de agua de Bremen.—Desarrollo y transmisión de fuerza desde las estaciones centrales.—Calefacción por vapor de los talleres del ferrocarril «Northern Pacific». || **25 noviembre:** Viaductos entre Longnac y Mauriac (Francia).—Abastecimiento de agua de Chicago.—Desarrollo y transmisión de fuerza desde las estaciones centrales.—Calefacción por vapor de los talleres del ferrocarril «Northern Pacific». || **2 diciembre:** (No se ha recibido). || **9 diciembre:** Asamblea anual de la Sociedad Americana de Ingenieros mecánicos.—Erección del puente de Trenton.—Soportes de expansión para la superestructura de los puentes.—Algunas construcciones de hierro en Nueva York.—Calefacción por vapor de los talleres del ferrocarril «Northern

Pacific». || **16 diciembre:** Asamblea anual de la Sociedad Americana de Ingenieros mecánicos.—Erección del viaducto de Rock Creek (Washington).—Las obras del puerto de Bilbao.—Calefacción por agua caliente de un hotel particular.

#### **Scientific American.—**25 noviembre:

Embarcaciones eléctricas en la Exposición Colombina.—Aparatos avisadores de incendio empleados en la red de París.—El *Columbia*, barco de guerra norte-americano, de tres hélices. || SUPLEMENTO DEL 25 NOVIEMBRE: Locomotoras antiguas en la Exposición Colombina.—Barnices y barnizado (en fotografía).—Acción eléctrica de la luz sobre la plata. || SUPLEMENTO DEL 2 DICIEMBRE: El barco de guerra de tres hélices *Columbia*.—Propulsión por medio de tres hélices.—Purificación ó refinado del petróleo.—Fotografía isocromática.—Ferrocarril eléctrico subterráneo de Londres. || **9 diciembre:** Notas fotográficas.—Material de línea de ferrocarriles antiguo y moderno.—El observatorio de Mont-Blanc. || SUPLEMENTO DEL 9 DICIEMBRE: Escavadora de vapor empleada en los trabajos del canal entre los mares Norte y Báltico.—Método de cimentación bajo el agua por la impulsión de cemento en arena ó grava por medio de compresores de aire.—Progresos en la fabricación de calderas.—Combustión espontánea.—Electrolisis de la sal común. || **16 diciembre:** Nueva batería de acumuladores.—Un tranvía de cable en Nueva York.—Morteros de gran calibre de los Estados Unidos. || SUPLEMENTO DEL 16 DICIEMBRE: El torpedero de primera clase *Speedy*, de la marina inglesa.—La segunda vía del ferrocarril de San Gotardo.—La turbina de vapor de Mr. Laval.—Desarrollo de la mineralogía.—Cambio de volúmen al mezclarse líquidos de diferentes densidades.

#### **Deutsche Heeres Zeitung.—**28 octubre y 1, 4, 8, 11 y 15 noviembre:

Bélgica y Suiza como potencias neutrales. || **18 noviembre:** La pérdida del acorazado inglés *Victoria*, tratada bajo el punto de vista náutico.—Francia: Los velocipedistas en las maniobras de caballería. || **25 noviembre:** Defensa de las fronteras de Francia.—La pérdida del acorazado inglés *Victoria*, considerada bajo el punto de vista náutico. || **29 noviembre:** Nuevas construcciones en las marinas de guerra de Francia y Alemania, desde el año 1889.—La pérdida del acorazado inglés *Victoria*, considerada bajo el punto de vista náutico.—Compra de barcos por el gobierno brasileño. || **2 diciembre:** Material de artillería de campaña de algunos ejércitos europeos.—La pérdida del acorazado inglés *Victoria*, considerada bajo el punto de vista náutico.—Rusia: Las grandes maniobras de este año del ejército.—El ejército inglés en 1892.—Alemania: El acorazado *Brandenburg*.

#### **Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—**Diciembre:

Socialismo y ejército.—El ejército francés desde 1889.—Las maniobras navales francesas de este año.—Revista de asuntos técnico-militares (armas de fuego portátiles, artillería, cañones de tiro rápido y ametralladoras, pruebas de planchas de blindaje).

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCIV.

# RELACION

DE LOS

SRES. GENERALES, JEFES Y OFICIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS

que son Socios de la FILANTROPICA en 1.º de Enero de 1894,

con las bajas y altas ocurridas en el año anterior.



Abeilhé Rivera (D. José).	Barranco González Estéfani (D. Juan).	Cástro Cea (D. Federico).
Acebal del Cueto (D. Manuel).	Barraquer Micheo (D. Carlos).	Castro Zea (D. José).
Acha Lascaruy (D. Martín).	Barraquer Puig (D. Joaquín).	Casanueva Novak (D. Valeriano).
Aguilar de Castañeda (D. Rafael).	Barraquer Rovira (D. Carlos).	Casuso Solano (D. Félix).
Aguilera Merlo (D. José).	Belaña Yangua (D. Vicente).	Catalá Abad (D. Antonio).
Alameda Liancourt (D. Federico).	Benito Ortega (D. José).	Cáula Villar (D. Florencio).
Alameda Liancourt (D. Fernando).	Berdugo (D. Carlos).	Castañón Cruzada (D. Luis).
Alén Sola (D. José).	Berges Arévalo (D. Luis).	Cebollino Révest (D. Vicente).
Albarellos Sáenz de Tejada (D. Braulio).	Berico Arroyo (D. Julio).	Cereró Sáenz (D. Rafael).
Albarellos Sáenz de Tejada (D. Rafael).	Bethencourt Clavijo (D. Salvador).	Cernuda Bausá (D. Bernardo).
Albarrán García Marqués (D. José).	Blanco (D. Lope María).	Cervela Malvar (D. Bernardino).
Aldáz Goñi (D. Paulino).	Blanco Marroquín (D. Emilio).	Cervela Malvar (D. Rafael).
Alemán Baez (D. Justino).	Blanco Martínez (D. José).	Cervera Babiera (D. Julio).
Alfaro Zarabozo (D. Ramón).	Blanco Martínez (D. Luis).	Cervilla Calvente (D. Miguel).
Alonso Mazo (D. Gumersindo).	Boceta Rodríguez (D. Antonio).	Codecido (D. Gregorio).
Alvarez González (D. Octavio).	Borra Gaviria (D. Prudencio).	Cólogan Cologan (D. Juan).
Alvarez Campana (D. José).	Borrés Segarra (D. Juan).	Correa Palavicino (D. Hilario).
Alvarez Campana (D. Manuel).	Brándis Mirelis (D. José).	Cortés Morgado (D. José).
Alvarez Espejo (D. Ricardo).	Buelta (D. Mariano).	Cortés Agulló (D. Manuel).
Alloza Agut (D. Angel).	Bustos Orozco (D. José).	Cuadra (D. Antonio de la).
Amado Salazar (D. Enrique).	Cabello Ebrentz (D. Félix).	Cue Blanco (D. Antonio).
Amí Abadía (D. Cástor).	Cabrera Gimenez (D. Francisco).	Chacel García (D. Julián).
Andrade Roca (D. Luis).	Campos Carreras (D. Ricardo).	Cheli (D. Antonio).
Angosto Lapizburo (D. Francisco).	Campos Vasallo (D. Manuel).	Danís Lapuente (D. Eduardo).
Angosto Palma (D. Félix).	Canals Castellarnau (D. Joaquín).	Delgado Domínguez (D. Dionisio).
Aparici Biedma (D. José M. <sup>a</sup> ).	Cano y Laso (D. Francisco).	Delgado Fernández (D. Leandro).
Aranguren de Alzaga (D. Fernando).	Cano León (D. Manuel).	Díaz Escribano (D. Manuel).
Arbéx é Inés (D. Angel).	Cano Ugarte (D. Manuel).	Díaz Palou (D. Domingo).
Arénal Enríquez (D. Eleuterio del).	Cañizares Moyano (D. Eduardo).	Díaz Muela (D. Juan).
Arias de Kalbermatten (Don Francisco).	Cañicares Moyano (D. Francisco).	Díaz Domenech (D. Francisco).
Arias Sanjurjo (D. Jacobo).	Cardona Juliá (D. Miguel).	Dominicis Mendoza (D. Fernando).
Arízcon é Iturralde (D. Ramón).	Carande Galán (D. Julio).	Duplá Valier (D. Pablo).
Arnau Calderón (D. Ramón).	Carramiñana Ortega (D. Francisco).	Durango Carrera (D. Luis).
Arteta Jáuregui (D. Félix).	Carreras (D. Natividad).	Echagüe Santoyo (D. Francisco).
Aubarede Kierulf (D. Guillermo).	Carrera Granados (D. Juan).	Echevarría Ochoa (D. Ricardo).
Babé Gely (D. José).	Carsi Rivera (D. Sebastián).	Eguía Arguimbau (D. Narciso).
Bago Rubio (D. Miguel).	Casa (D. Cristóbal de la).	Eizmendi Sagarmínaga (Don Enrique).
Banús Coma (D. Carlos).	Casamitjana Cubero (D. José).	Elío Magallón (D. Luis).
Barco Pons (D. Epifanio).	Castells Cubells (D. Francisco).	Ena Zapata (D. Salvador).
Barco Pons (D. Joaquín).	Castillón Barceló (D. Arturo).	Enrile García (D. Miguel).
Baquera Ruíz (D. Luis).	Cástro Cábía (D. Lorenzo).	Enrile González de la Mota (D. Antonio).
Barraca Bueno (D. José).	Cástro Díaz (D. Luis).	Escario Herrera Dávila (Don Arturo).
Barranco Catalá (D. José).	Cástro Dubán (D. Policarpo).	Escrig Vicente (D. Ricardo).
	Cástro Franganillo (D. Pedro).	
	Cástro Plá (D. Alejandro).	
	Cástro Ponté (D. Francisco).	
	Cástro Ramón (D. Ignacio).	

- Estada Sureda (D. Luis).  
 Eugenio Martínez (D. Eugenio de).  
 Eugenio Martínez (D. Pablo de).  
 Eugenio Mínguez (D. Eugenio de).  
 Femenias Pons (D. Carlos).  
 Fernández Aceituno (D. Pascual).  
 Fernández Menéndez Valdés (D. José).  
 Fernández Shaw (D. Juan).  
 Fernández Romero (D. Regino).  
 Ferrer Berges (D. José).  
 Ferrer Martínez (D. José).  
 Ferrer Massanet (D. Rafael).  
 Figuera Lezcano (D. Mariano de la).  
 Fort Medina (D. Ramón).  
 Fuente Hernández (D. José de la).  
 Fuster Martí (D. Cayetano).  
 Fuster Recio (D. Venancio).  
 García del Campo (D. Vicente).  
 García Díaz (D. Manuel).  
 García Eguía (D. Evaristo).  
 García Miranda (D. Fernando).  
 García Morales (D. Manuel).  
 García Peré (D. Adolfo).  
 García Roure (D. Jacobo).  
 Gautier Vila (D. Manuel).  
 Gaya (D. Juan).  
 Gaztambide Zapata (D. José).  
 Giménez Cadenas (D. Salomón).  
 Gimeno Ballesteros (D. Francisco).  
 Giménez Lluesma (D. Eusebio).  
 Giménez Sáenz (D. Fernando).  
 Ginobart Rovira (D. Carlos).  
 Giráldez Camps (D. Félix).  
 Gisbert Antequera (D. Joaquín).  
 Gómez Barreda (D. Luis).  
 Gómez Pallette (D. José).  
 Gómez Tortosa (D. Miguel).  
 Gómez de la Torre (D. Antonio).  
 González Alberdi (D. José).  
 González Estéfani (D. Luis).  
 González Gutiérrez Palacios (D. José).  
 González Molada (D. José).  
 González Izquierdo (D. Casimiro).  
 Grande Mohedano (D. Natalio).  
 Güell Argüelles (D. Ildefonso).  
 Guillén Mondría (D. Tomás).  
 Gutiérrez Fernández (D. Fernando).  
 Guzmán (D. Buenaventura).  
 Heras Crespo (D. Carlos de las).  
 Herbella (D. Manuel).
- Hernández Ajero (D. Honorio).  
 Hernández Cogollos (D. José).  
 Hernández Fernández (Don Víctor).  
 Ibáñez Alarcón (D. Ruperto).  
 Iribarren Arce (D. Luis).  
 Irureta Goyena Rodríguez (D. Ramón).  
 Jimeno (D. Federico).  
 Kith Rodríguez (D. José).  
 Lagarde Carriquiri (D. Nemesio).  
 Laguna Saint-Just (D. José).  
 Laguna Gasca (D. Sixto).  
 Lara Alonso (D. Francisco).  
 Lara Alhama (D. Juan).  
 Lasarte Carreras (D. Alejo).  
 Latorre de Luxán (D. Francisco).  
 Lezcano Mújica (D. José).  
 Liévana Trincado (D. Evaristo).  
 Limeses de Castro (D. Florencio).  
 Lobarinas Lorenzo (D. Gabriel).  
 López Ezquerria (D. Amado).  
 López Ezquerria (D. Pedro).  
 López Garvayo (D. Francisco).  
 López Lozano (D. Miguel).  
 López Lomo (D. Gerardo).  
 López Ortíz (D. Segundo).  
 López Pelegrín (D. Santos).  
 López Rodríguez (D. Miguel).  
 López de Vega (D. Andrés).  
 Lorente Turón (D. Pedro).  
 Los-arcos Miranda (D. Antonio).  
 Luceño (D. Antonio).  
 Luna Barba (D. Emilio).  
 Luna Orfila (D. José).  
 Luna Martínez (D. Francisco).  
 Luxán García (D. Manuel).  
 Llave García (D. Joaquín de la).  
 Llavanera Alvarez (D. Joaquín).  
 Lleó Moy (D. Guillermo).  
 Llorente Melgar (D. Rafael).  
 Llorente (D. Teófilo).  
 Maciá Llusá (D. Francisco).  
 Maciá Valcárcel (D. Laureano).  
 Madrid Ruiz (D. José).  
 Malagón (D. Eduardo).  
 Maldonado Carrión (D. Manuel).  
 Maldonado Hernández (Don Senén).  
 Malo García (D. Atanasio).  
 Maluquer Viladot (D. Pedro).  
 Manchón (D. Enrique).  
 Manella Corrales (D. Miguel).  
 Manzanos Rodríguez Broche-ro (D. Javier).  
 Manzanos Rodríguez Broche-ro (D. José).  
 Maranges Cams (D. José).
- Marsella Armas (D. Manuel).  
 Martí Guberna (D. Vicente).  
 Martí Padrós (D. Ramón).  
 Martínez Gordón (D. Pedro).  
 Martínez Méndez (D. Felipe).  
 Martínez Méndez (D. Luis).  
 Martínez Romero (D. Fernando).  
 Martínez Romero (D. Luis).  
 Martínez Unciti (D. Ricardo).  
 Marvá Mayer (D. José).  
 Masquelet Lacaci (D. Carlos).  
 Mateu Oramas (D. Tomás).  
 Mayandía Gómez (D. Antonio).  
 Medina Brusa (D. José).  
 Medinaveitia Bivanco (Don Félix).  
 Méndez Fernández (D. José).  
 Mendicuti Surga (D. Federico).  
 Mera Benítez (D. José).  
 Mexía Blanco (D. Fernando).  
 Mezquita Paus (D. Vicente).  
 Mier Miura (D. Eduardo).  
 Miquel é Irizar (D. Manuel).  
 Morata Petit (D. Emilio).  
 Mollá Torres (D. Rafael).  
 Montagut Martínez (D. Ramón).  
 Montero (D. José).  
 Montero Montero (D. Juan).  
 Montero Torres (D. Enrique).  
 Montero Torres (D. José).  
 Montesoro (D. Joaquín).  
 Montaner Bennazar (D. Baltasar).  
 Monteverde Gómez (D. Juan).  
 Montoto Barral (D. Rudesindo).  
 Monfort Mingarro (D. Antonio).  
 Monravá Cortadellas (D. Luis).  
 Moreno Muñoz (D. Juan).  
 Morera de la Vall Redón (Don Vicente).  
 Mostany Poch (D. Enrique).  
 Mucientes Vigo (D. Alfonso).  
 Muñoz Salazar (D. Antonio).  
 Muñoz López (D. José).  
 Nava Ortega (D. Enrique).  
 Navarro Ascarza (D. Miguel).  
 Navarro Sánchez (D. José).  
 Nieva Quiñones (D. Luis).  
 Núñez Granés (D. Pedro).  
 Olavide Carreras (D. Juan).  
 Olay Argüelles (D. Leopoldo).  
 Oleza (D. Mariano).  
 Ortega Rodés (D. Juan).  
 Ortega Sala (D. Miguel).  
 Ortíz Puertas (D. Antonio).  
 Ortíz de la Torre (D. José).  
 Osorio Castilla (D. Francisco).  
 Padrós Muscó (D. José).  
 Pagés Millán (D. Juan).  
 Palomar Mur (D. José).  
 Palou de Comasema (D. Antonio).  
 Palou de Comasema (D. Juan).  
 Pando Argüelles (D. Francisco).

Pano Ruata (D. Manuel).	Rojí Dinarés (D. Antonio).	Ternero Rivas (D. Francisco)
Parellada Molás (D. Pablo).	Rojí Dinarés (D. Alejandro).	Ternero Torres (D. Manuel).
Pardal Díaz (D. José).	Rojí Dinarés (D. Hipólito).	Terrer Leonés (D. Juan).
Pastors Martínez (D. Pedro).	Roldán Vizcaino (D. Francisco).	Tiestos Clemente (D. Cesáreo).
Pascual del Póvil (D. Rafael).	Romero Sáinz (D. Luis).	Topete Arrieta (D. Juan).
Pascual Vinent (D. Joaquín).	Rós Carcer (D. Ramón).	Torner de la Fuente (D. Eusebio).
Pedrosa Cabrera (D. Pedro).	Rosell Laserre (D. Angel).	Toro Sánchez (D. José).
Peláez (D. Antonio).	Rollo Cid (D. Leonardo).	Toro Vila (D. Emilio).
Peralta Maroto (D. Rafael).	Royo Cid (D. Víctor).	Torre García (D. Sebastián de la).
Pérez de los Cobos (D. Francisco).	Rubió Bellvé (D. Mariano).	Torres de Iribarren (D. Miguel).
Pérez Pérez (D. Salvador).	Ruíz Monlleó (D. Manuel).	Torres Illescas (D. Angel).
Pérez Roldán (D. Manuel).	Ruíz Ruíz (D. Joaquín).	Torres Elías (D. Cecilio).
Pineda del Castillo (D. Jesús).	Ruíz Zorrilla (D. Federico).	Ubach Elosegui (D. José).
Pineda Benavides (D. Rafael).	Sáenz Izquierdo (D. Juan).	Ubach Elosegui (D. Antonio).
Pinazo (D. Enrique).	Sáenz Torres (D. César).	Ugarte Gutiérrez (D. Nicolás).
Pintado Delgado (D. Francisco).	Sala Bonañ (D. Miguel).	Urbina Aramburo (D. Juan).
Portillo Bruzón (D. José).	Salas Cadena (D. Ricardo).	Urquiza Páscua (D. Estanislao).
Portuondo (D. Bernardo).	Saletta Cruixent (D. Honorato).	Urquiza Urquijo (D. Benito).
Pujol (D. Manuel).	Sánchez Campa (D. Luis).	Urzáiz Cuesta (D. Luis).
Puente Ortal (D. Juan).	Sánchez Mármol (D. Lino).	Valcárcel Arribas (D. Luis).
Quiroga (D. Juan).	Sánchez Ocaña León (D. Pedro).	Valcárcel Mestre (D. Joaquín).
Ramírez Falero (D. José).	Sánchez Tutor (D. Benito).	Valdés Humarán (D. Gustavo).
Ramos Díaz (D. Eduardo).	Sancho Cañellas (D. Mariano).	Valenzuela Sánchez (D. Enrique).
Ramón López Bago (D. Alfredo).	Seco Bitini (D. Ricardo).	Vallespín Sarábia (D. Manuel).
Rávena Clavero (D. Rafael).	Segoviano Pérez (D. Trifón).	Vallespín Sarábia (D. Ricardo).
Raventós Modolell (D. Joaquín).	Serrano Navarro (D. Ramón).	Vallhonrat Casals (D. Mariano).
Recacho Arguimbau (D. Fernando).	Sojo Lomba (D. Fermín).	Vega Olivares (D. Enrique).
Reverts Castillo (D. Manuel).	Sola Bovea (D. Arturo).	Vidal Abarca (D. Juan).
Reyes Rich (D. Carlos).	Soler Cornellá (D. Pedro).	Vidal Rúa (D. Antonio).
Reyes Rich (D. Juan).	Solo de Zaldívar (D. Francisco).	Viña Fourdinier (D. Emilio de la).
Reyes Tello (D. Juan).	Soroa Sabater (D. José).	Viñarta Cervera (D. Vicente).
Riera Santamaría (D. Emilio).	Soriano Escudero (D. Jorge).	Vives Vich (D. Pedro).
Río Joan (D. Francisco del).	Soto Alónso (D. Sixto).	Walls Beltrán de Lís (D. Manuel).
Ripoll Palou (D. Antonio).	Soto Rioja (D. Julio).	Zarazaga Muniaín (D. Manuel).
Ripollés Baranda (D. Andrés).	Souza Fernández (D. Eligio).	
Rius Llorellas (D. Antonio).	Subias López (D. Florencio).	
Riva Blanco (D. Osmundo de la).	Susanna Torrens (D. Francisco).	
Rivas López (D. Manuel de las).	Tafur Funes (D. José).	
Rizzo Ramírez (D. Francisco).	Táix Fábregas (D. Ramón).	
Roca Estades (D. Juan).	Tavira Santos (D. Antonio).	
Rodríguez Arroquia (D. Angel).	Tejera Magnín (D. Lorenzo de la).	
Rodríguez Maurelo (D. Julio).	Tejón Marín (D. Juan).	

**Bajas.**

T. G.<sup>1</sup> D. Ignacio María Castillo.  
T. G.<sup>1</sup> D. Ramón Lallave.  
C.<sup>n</sup> D. Tomás Tailor.  
T.<sup>e</sup> D. Antonio Laquidaín.  
T.<sup>e</sup> D. Mario Cavestani.  
G.<sup>1</sup> D. Nicolás Cheli Jimenez.  
C.<sup>n</sup> D. Eduardo Franco Trujillo.  
G.<sup>1</sup> D. Juan Barranco Vertiz.  
T. C. D. Marcos Cobo de Guzmán.

**Altas.**

T.<sup>e</sup> D. Ramón Masjuan Juncá.  
T.<sup>e</sup> D. Roberto García Fristch.  
T.<sup>e</sup> D. Salvador Navarro de la Cruz.  
T.<sup>e</sup> D. José García Benitez.  
T.<sup>e</sup> D. José Galván Balaguer.  
T.<sup>e</sup> D. Emilio Albiol Rodrigo.  
T.<sup>e</sup> D. Francisco Ibañez Alónso.  
T.<sup>e</sup> D. León Sanchiz Pavon.  
T.<sup>e</sup> D. Francisco Montesoro Chavarri.  
T.<sup>e</sup> D. Bruno Morcillo Munera.  
T.<sup>e</sup> D. Manuel Carratalá Agreda.  
T.<sup>e</sup> D. Edmundo O'Ryan.  
T.<sup>e</sup> D. Gregorio Francia Espiga.  
T.<sup>e</sup> D. Luis Alónso Pérez.  
T.<sup>e</sup> D. Eduardo Gallego Ramos.

## RELACION del aumento sucesivo de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

- Hoernes:** *Manuel de Paleontologie.*—1 vol.—4.º—París, 1886.—25 pesetas.
- Houel:** *Eclairage d'ateliers par l'électricité.*—1 vol.—4.º—París, 1893.—11 pesetas.
- Humbert:** *Traité des chemins de fer d'intérêt local.*—1 vol.—4.º—París, 1893.—23 pts.
- Journal des Sciences militaires.*—Tomos 49 y 50.—1 vol.—4.º—París, 1892.—(Cambio con el MEMORIAL.)
- La Ilustración Española y Americana.*—1.º semestre de 1893.—1 vol.—Folio.—17 pts.
- Las joyas de la Exposición histórico-europea de Madrid en 1892.*—1 vol.—Folio.—Madrid, 1893.—100 pesetas.
- La Lumière électrique.*—Tomos 46 y 48.—2 vols.—Folio.—París, 1892.—66 pesetas.
- Lapaulide:** *¡Por la Patria!*—Cartas del Coronel Santiponce.—1 vol.—8.º—Madrid, 1893.—(Regalo del autor.)
- Le Génie Civil.*—Tomo 22.—1 vol.—Folio.—París, 1892.—26,50 pesetas.
- Malagoli:** *I Colombi.*—1 vol.—4.º—Torino, 1887.—6,50 pesetas.
- Marv:** *Mecánica aplicada  las construcciones.*—Segunda edición.—1 vol. en 4.º y atlas en folio.—Madrid, 1894.
- Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España.*—VIZCAYA.—1 vol. y atlas.—4.º—Madrid, 1892.—(Regalo de la Comisión.)
- Moris:** *Journal de bord du Bailli de Suffren dan l'Inde.*—1 vol.—4.º—París, 1888.—(Regalo del autor.)
- Muñiz y Terrones:** *Concepto del mando y deber de la obediencia.*—(Cartas  Alfonso XIII.)—2 vols.—4.º—Madrid 1893.—35 pts.
- Oliver-Copons:** *El Castillo de Burgos.*—1 vol.—4.º—Barcelona, 1893.—15 pesetas.
- Oudemans:** *Revision des champignons.*—1 vol.—4.º—Amsterdam, 1892.—(Regalo de la Academia de Amsterdam.)
- Parti seconda del Modello per l'Inventari del materiale d'Artigleria e Genio.*—1 vol.—4.º—Roma, 1891.—8,50 pesetas.
- Rebolledo:** *Manual del constructor práctico.*—1 vol.—4.º—Madrid, 1886.—10 pesetas.
- Reckenzaun:** *Electrit traction on railways and tramways.*—1 vol.—8.º—London, 1892.—18 pesetas.
- Regolamento d'istruzioni e di servizio interno per il Genio.*—1 vol.—16.º—Roma, 1890.—1,15 pesetas.
- Regolamento per la Scuola d'applicazione d'Artigleria e Genio.*—1 vol.—4.º—Roma, 1891.—1,40 pesetas.
- Regolamento per lavori di piccola manutenzione degli immobili.*—1 vol.—16.º—Roma, 1889.—0,50 pesetas.
- Regolamento per le maree.*—1 vol.—16.º—Roma, 1888.—0,60 pesetas.
- Regolamento per servizio territoriale.*—1 vol.—16.º—Roma, 1891.—0,30 pesetas.
- Rsal:** *Constructions metalliques.*—1 vol.—4.º—París, 1892.—23 pesetas.
- Reuleaux:** *Le Constructeur.*—Tercera edición francesa.—1 vol.—4.º—París, 1890.—35 pesetas.
- Revista general de Marina.*—Tomo 32.—1 vol.—4.º—Madrid, 1892.—(Cambio con el MEMORIAL.)
- Revue d'Artillerie.*—Tomo 41.—1 vol.—4.º—París, 1893.—13,25 pesetas.
- Revue du Génie militaire.*—Año 1892.—1 vol.—4.º—París, 1892.—(Cambio con el MEMORIAL.)
- Revue générale des Chemins de fer.*—1.º semestre de 1893.—1 vol.—4.º—París, 1893.—15,50 pesetas.
- Revue Militaire de l'étranger.*—1.º semestre de 1893.—1 vol.—4.º—París, 1893.—8,25 pts.
- Rvue Militaire Suisse.*—1 vol.—4.º—Lausanne, 1892.—Cambio con el MEMORIAL.
- Richou:** *Les forts de la Meuse. (Ttes de pont de Lige et de Namur.)*—1 vol.—4.º—París, 1891.—(Regalo del Sr. Comandante La Llave.)
- Rico:** *Batterie a barbeta e casamatatte nei paese muntuosi.*—1 vol.—4.º—Roma, 1879.—1,25 pesetas.
- Ros Biosca:** *Novisima legislación de aguas.*—1 vol.—8.º—Valencia, 1882.—5 pesetas.
- Ruiz Fornello:** *Organización militar de España.*—1 vol.—8.º—Toledo, 1893.—(Regalo del autor.)
- Russell:** *Cables d'eclairage électrique.*—1 vol.—8.º—París (sin fecha).—7 pesetas.
- Scientific American.*—Oficial.—Tomo 68, y Suplemento tomo 35.—2 vols.—Folio.—New-York, 1892.—31 pesetas.
- Service de Santé de l'Arme en campagne.*—1 vol.—4.º—París, 1892.
- Soroa:** *Fortificación de campa y permanente.*—Segunda edición.—2 vols.—4.º—(Texto y atlas).—Madrid, 1894.
- Spaccamela:** *I vicchi e i nuovi reggimenti del Genio.*—1 vol.—4.º—Roma, 1883.—3,25 ptas.
- Stoffel:** *Guerre de Csar et d'Arioviste.*—1 vol.—4.º—París, 1890.—32 pesetas.
- Suplemento  la Revista de Obras Públicas.*—Tomo 40.—1 vol.—4.º—Madrid, 1892.
- The Engineer.*—Tomo 75.—1 vol.—Folio.—New-York, 1892.—55 pesetas.
- The Engineering Record.*—Tomos 26 y 27.—2 vols.—Folio.—New-York, 1892.—52 pts.
- Thompson:** *Traité theorique et pratique des machines dynamo-électriques.*—1 vol.—4.º—París, 1894.—34 pesetas.
- Universidad central de España:** *Memoria del curso de 1891  92.*—1 vol.—4.º—(Regalo de la Universidad.)
- Zeitschripte fur Bauwesen.*—(Revista de Berlin.)—Tomo 42.—2 vols.—Folio.—Berlin, 1892.—50 pesetas.
- Wauwermans:** *Biografia del General Le Clement de Saint-Marcq, defensor de Zaragoza en 1809.*—1 folleto.—8.º—Lige, 1893.—Regalo del Sr. Comandante La Llave.

# GUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo desde el 27 de diciembre de 1893*  
*al 27 de enero de 1894.*

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Ascensos.</i>		
	<i>A coronel.</i>		
T. C.	D. Angel Alloza y Agut.—R. O. 5 enero.	T. C.	D. Mauro Lleó y Comín, de secretario de la C. G. del 3. <sup>er</sup> Cuerpo de ejército, al primer regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 11 enero.
	<i>A tenientes coroneles.</i>		
C. <sup>o</sup>	D. Máuro Lleó y Comín.—R. O. 5 enero.	T. C.	D. Mariano Sancho y Cañiellas, de la Comandancia de Palma, al tercer regimiento de Zapadores-Minadores.—Idem.
C. <sup>o</sup>	D. Mariano Sancho y Cañiellas.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Juan Roca y Estades, de la Brigada Topográfica, al primer regimiento de Zapadores-Minadores.—Idem.
	<i>A comandantes.</i>		
C. <sup>n</sup>	D. Alvaro Maza y Agar.—R. O. 5 enero.	C. <sup>o</sup>	D. Manuel Revest y Castillo, del 3. <sup>er</sup> Depósito de reserva, á la Brigada Topográfica.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Eduardo Mier y Miura.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Antonio de la Cuadra y Barberá, del tercer regimiento de Zapadores-Minadores, á secretario de la C. G. del 3. <sup>er</sup> Cuerpo de ejército.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Manuel Revest y Castillo.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Eduardo Cañizares y Moyano, de reemplazo en la 1. <sup>a</sup> región, al tercer regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. José Gago y Palomo.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. José Fernández y Menéndez Valdés, del Ministerio de la Guerra, á la Comandancia de Palma.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Los-arcos y Miranda.—Idem.	C. <sup>n</sup>	D. Julio de la Fuente y Herrera, del regimiento de Pontoneros, al primer regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Juan Montero y Montero.—Id.	C. <sup>n</sup>	Mariano Valls y Sacristán, del primer regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 3. <sup>er</sup> Cuerpo de ejército.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. José González y Gutierrez Palacios.—Idem.	C. <sup>n</sup>	Ignacio Fortuny y Moragues, de la Subinspección del 3. <sup>er</sup> Cuerpo de ejército, al 3. <sup>er</sup> Depósito de reserva.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. José Fernández y Menéndez Valdés.—Id.	C. <sup>n</sup>	D. Eugenio de Carlos y Hierro, de supernumerario en la 1. <sup>a</sup> región, á la Subinspección del 7. <sup>o</sup> Cuerpo de ejército.—Id.
	<i>A capitanes.</i>		
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Miguel Baello y Llorca.—R. O. 5 enero.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Briz y López, del batallón de Telégrafos, al segundo regimiento de Zapadores-Minadores.—Idem.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Julio de la Fuente y Herrera.—Id.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Francisco Pando-Argüelles y Arias Cachero, del primer regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Telégrafos.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ildelfonso Gómez y de Santiago.—R. O. 11 enero.	C. <sup>n</sup>	Francisco Echagüe y Santoyo, á las inmediatas órdenes del General en Jefe del ejército de África.—Idem.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Ramón Serrano y Navarro.—Id.		
	<i>A segundos tenientes de infantería.</i>		
A. <sup>z</sup> A. <sup>o</sup>	D. José Barca y Duany.—R. O. 28 diciembre 1893.		
A. <sup>z</sup> A. <sup>o</sup>	D. Dractoveo Castañón y Reguera.—Idem id.		
	<i>Destinos.</i>		
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Joaquín Llavanera y Alférez, quedó sin efecto su destino al distrito de Filipinas.—R. O. 27 dic.		
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Felipe Martínez y Romero, id. id.—Idem.		
C. <sup>o</sup>	Joaquín Canals y Castellarnau, de reemplazo en la 4. <sup>a</sup> región, á ayudante del C. G. del 4. <sup>o</sup> Cuerpo de ejército.—R. O. 28 diciembre.		
C. <sup>l</sup>	Sr. D. Angel Alloza y Agut, del cuarto regimiento de Zapadores-Minadores, al primer regimiento de id. id.—R. O. 11 enero 1894.		
T. C.	D. Francisco Arias y de Kalbermatthen, del primer regimiento de Zapadores-Minadores, al cuarto de id. id.—Id.		

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Tavera y Santos, de la Subinspección del 7. <sup>o</sup> Cuerpo de ejército, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 12 enero.
C. <sup>n</sup>	D. Julio Cervera y Babiera, de supernumerario en la 3. <sup>a</sup> región, á ayudante de campo del C. <sup>e</sup> en Jefe del 1. <sup>er</sup> Cuerpo del ejército de África.—R. O. 24 enero.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Luis Andrade y Roca, del batallón de Ferrocarriles, al de Telégrafos.—R. O. 27 enero.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Augusto Ortega y Romo, del batallón de Ferrocarriles, al segundo regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Rafael Cervela y Malvár, del batallón de Telégrafos, al de Ferrocarriles.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Fernando Mexía y Blanco, del segundo regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Laureano Maciá y Valcárcel, del primer regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Telégrafos.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Sebastián de la Torre y García, del batallón de Telégrafos, al primer regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
<i>Pases á Ultramar.</i>	
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Emilio Ochoa y Arrabal, al distrito de Filipinas.—R. O. 27 dic.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Juan Reyes y Tello, id. id.—Id.
<i>Comisiones.</i>	
C. <sup>n</sup>	D. Juan de Urbina y de Aramburo, una de un mes para Mahón.—R. O. 29 diciembre.
C. <sup>n</sup>	D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina, una de un mes para Santa Marta y Badajoz.—Id.
<i>Recompensas.</i>	
T. C.	D. César Sáenz y Torres, Cruz de María Cristina.—R. O. 11 enero.
C. <sup>n</sup>	D. Tomás Morales y Villarejo, cruz roja de 1. <sup>a</sup> clase pensionada.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Ildefonso Gómez y de Santiago, empleo de capitán de Ingenieros.—Idem.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José Núñez Muñoz, cruz roja de 1. <sup>a</sup> clase.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Senén Maldonado y Hernández, idem id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Ramón Serrano Navarro, empleo de capitán de Ingenieros.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Julio Cervera y Baviera, cruz roja de 2. <sup>a</sup> clase.—Id.
C. <sup>l</sup>	D. Pedro Martínez y Gordón, cruz roja de 3. <sup>a</sup> clase.—Id.
C. <sup>e</sup>	D. Antonio de la Cuadra y Barberá, cruz roja de 2. <sup>a</sup> clase.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. <sup>n</sup>	D. José Kith y Rodríguez, cruz roja de 1. <sup>a</sup> clase.—R. O. 11 enero.
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Enrile y González de la Mota, mención honorífica.—Id.
C. <sup>n</sup>	D. Antonio Fernández y Escobar, idem id.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Fernando Martínez y Romero, cruz roja de 1. <sup>a</sup> clase.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Felipe Martínez y Romero, mención honorífica.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. José de Campos y Munilla, cruz roja de 1. <sup>a</sup> clase.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Casimiro González é Izquierdo, mención honorífica.—Id.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Juan de Lara y Alhama, id. id.—Idem.
C. <sup>n</sup>	D. Rafael Melendreras y Lorente, cruz de María Cristina, quedando sin efecto la concesión que se le hizo, por R. O. de 14 de noviembre de 1893, de la roja de 1. <sup>a</sup> clase.—Idem.
C. <sup>e</sup>	D. Andrés Ripollés y Baranda, cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo.—R. O. 18 enero.
C. <sup>n</sup>	D. Arturo Vallhonrat y Casals, cruz blanca del Mérito Militar de 1. <sup>a</sup> clase.—Id.
<i>Reemplazo.</i>	
C. <sup>n</sup>	D. Ildefonso Gómez y de Santiago.—R. O. 27 enero.
C. <sup>n</sup>	D. Ramón Serrano y Navarro.—Id.
<i>Licencias.</i>	
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup>	D. Ildefonso Gómez y de Santiago, dos meses por enfermo para Sevilla y Valencia.—O. del G. en J. del ejército de Africa de 3 de enero.
C. <sup>e</sup>	D. Mariano Sancho y Cañiellas, dos meses por enfermo para Esporlas.—O. del C. G. de Baleares de 5 de enero.
C. <sup>n</sup>	D. José Tafur y Funes, dos meses por asuntos propios para Baeza, Granada y Lucena.—O. del C. <sup>e</sup> en J. de la 1. <sup>a</sup> región, de 13 de enero.
<b>EMPLEADOS.</b>	
<i>Baja.</i>	
M. <sup>o</sup> O. <sup>s</sup>	D. José Ramírez Vergara, falleció en Valladolid el 22 diciembre 1893.
<i>Destinos.</i>	
M. <sup>o</sup> O. <sup>s</sup>	D. Dionisio Rodríguez y Estévez, á la Comandancia de Valladolid.—R. O. 11 enero 1894.
E. <sup>e</sup> 2. <sup>a</sup>	D. Miguel Zayas y Vázquez, á la C. G. del 2. <sup>o</sup> Cuerpo.—O. 4 enero 1894.
E. <sup>e</sup> 4. <sup>a</sup>	D. Marcelo Beltrán y Rey, al Museo.—Id.

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

CON motivo del fallecimiento del Teniente coronel de Ingenieros, retirado en esta corte, D. JUAN HOSTA, el Excmo. Sr. Comandante general de Ingenieros Don Federico Alameda invitó á los Sres. Generales, Jefes y Oficiales del Cuerpo para contribuir con alguna cantidad con el fin de aliviar la deplorable situación en que había quedado la viuda é hijos de dicho Jefe, cuyo fallecimiento tuvo lugar después de una larga y penosísima enfermedad que llegó á agotar los recursos con que contaba la familia. Una vez más ha dado el Cuerpo muestra de los sentimientos de caridad y compañerismo que en él existen, habiendo producido la suscripción iniciada por dicho General, el resultado que á continuación se expresa:

### RELACION de las cantidades recaudadas para la familia del que fué Teniente coronel del Cuerpo D. Juan Hosta (q. e. p. d.).

Día.	Mes.	DEPENDENCIAS.	Pesetas.	Cénts.
11	Julio. . . . .	Del Distrito de Granada. . . . .	25	»
19	Id. . . . .	De la Academia (Guadalajara). . . . .	126	»
19	Id. . . . .	Del Distrito de Extremadura. . . . .	30	»
17	Id. . . . .	Del Distrito de Burgos. . . . .	45	»
18	Id. . . . .	Del Segundo Regimiento. . . . .	136	»
21	Id. . . . .	Del Distrito de Céuta. . . . .	56	»
23	Id. . . . .	Del Primer Regimiento. . . . .	100	»
23	Id. . . . .	Del Distrito de Málaga (Sr. Vives). . . . .	10	»
26	Id. . . . .	Del Batallón de Ferrocarriles. . . . .	42	50
»	»	Del Distrito de Valencia. . . . .	70	»
1	Agosto. . . . .	Del Distrito de Galicia. . . . .	95	»
4	Id. . . . .	Del Distrito de Andalucía. . . . .	195	»
5	Id. . . . .	Del Batallón de Telégrafos. . . . .	44	»
6	Id. . . . .	Del Distrito de Baleares. . . . .	80	»
»	»	Del Distrito de Vascongadas. . . . .	100	»
6	Agosto. . . . .	De este Distrito. . . . .	517	»
20	Septiembre..	Del Distrito de Cataluña. . . . .	325	»
22	Id. . . . .	Del Distrito de Canarias. . . . .	64	»
30	Id. . . . .	Del Distrito de Puerto-Rico. . . . .	100	»
16	Noviembre..	Del Distrito de Castilla la Vieja. . . . .	58	»
28	Id. . . . .	Del Distrito de Aragón. . . . .	109	»
28	Id. . . . .	Del Distrito de Navarra. . . . .	30	»
11	Diciembre. .	De Pamplona. . . . .	15	»
<i>Suma total. . . . .</i>			2.462	50

### RELACION de las cantidades entregadas á la familia del que fué Teniente coronel D. Juan Hosta (q. e. p. d.).

Día.	Mes.		Pesetas.	Cénts.
4	Julio. . . . .	Abonado por el alquiler de un coche. . . . .	15	»
4	Id. . . . .	Id. á la señora viuda, en metálico. . . . .	100	»
15	Id. . . . .	Id. á La Funeraria. . . . .	175	»
18	Id. . . . .	Id. á la señora viuda, en metálico. . . . .	400	»
30	Id. . . . .	Id. á la id. en id. . . . .	300	»
7	Agosto. . . . .	Id. á la id. en id. . . . .	400	»
15	Id. . . . .	Id. á la id. en id. . . . .	200	»
13	Septiembre..	Id. á la id. en id. . . . .	50	»
7	Octubre. . .	Id. á la id. en id. . . . .	300	»
5	Noviembre..	Id. á la id. en id. . . . .	195	50
12	Diciembre. .	Id. á la id. en id. . . . .	300	»
7	Enero. . . . .	Id. á la id. en id. . . . .	27	»
<i>Suma total. . . . .</i>			2.462	50

Al dar cuenta del resultado de la suscripción, damos la gracias, en nombre de la señora viuda del Teniente coronel Hosta, á todo el personal del Cuerpo que ha contribuido á aliviar su situación, y del cual conservará imperecedero recuerdo.

