



AÑO XLIX.

MADRID.—AGOSTO DE 1894.

NÚM. VIII.

Sumario. — *Puente sobre el río Guadarrama para el ferrocarril de Madrid á Villa del Prado*, por el primer teniente don Antonio Riera y Gallo. Con la lámina 2.^a y una fototipia. (Se continuará.) — *Arnero de vapor*, por el capitán D. José Brándis. Con una lámina. — *Ligeras consideraciones sobre los coeficientes de seguridad*, por D. Miguel Rechea. — *Los ferrocarriles y el Estado*, por el capitán D. Manuel Ruiz Monlleó. — *Pólvoras fulminantes y carga inicial de los cebos eléctricos*, por el comandante D. J. G. Roure. — *Revista militar.* — *Crónica científica.* — *Sumarios.*

PUENTE SOBRE EL RÍO GUADARRAMA

PARA EL FERROCARRIL

DE

MADRID Á VILLA DEL PRADO.

II.

ALZADO.

HEMOS dicho que los apoyos están formados por los estribos y una pila intermedia; los materiales empleados en su construcción son los generalmente admitidos, consistiendo en sillería recta y aplantillada, para zócalos, aristones é impostas; sillarejo y mamposterías, en los paramentos, haciendo uso de esta última clase de fábrica combinada con el hormigón para el relleno de los *tras-*

doscs, tanto en los frentes como en los muros en vuelta.

Aunque no se había proyectado, hubo de emplearse también en los rellenos alguna fábrica de buen ladrillo recocho, por las dificultades que presentaba el acopio de piedra para mampostería, sin que por ello hubiera perjuicios en la solidez y resistencia del conjunto.

La forma circular de los tajamares en la pila tiene su explicación al considerar que las aguas en aquella parte del río tienen pequeña velocidad por la casi horizontalidad del lecho; así es que la *estética*, más que la ciencia, fué quien impuso la planta del apoyo.

Tanto los estribos como la pila fueron ejecutados con la mayor perfección, obligando á los operarios á prestar gran cuidado en la confección de morteros y asiento de hiladas, en las cuales no se permitían juntas superiores á 0^m,005.

La inspección de las figuras 1 y 2 ⁽¹⁾ hace comprender perfectamente la distribución de materiales, dimensiones de los cuerpos y sus formas; no entramos en más detalles por evitar la fatiga que producen las repeticiones.

Estudiamos ahora el cálculo de la resistencia de la pila y estribos.

Pila.

Piedras de apoyo.

La reacción máxima de una viga del puente es, según los cálculos que más adelante insertaremos, de 175^r,500; la placa inferior de apoyo es de 1^m,20 de longitud por 0^m,75 de anchura, presentando, por lo tanto, una superficie de 9000 centímetros cuadrados.

La presión que resulta sobre la piedra de granito es de

$$\frac{175,500}{9000} = 19^{\text{kg}},500 \text{ por cm.}^2$$

Esta presión es sumamente pequeña, si se considera que el granito, aun de mediana calidad, no se aplasta á no estar sometido á presiones que varían entre 300 y 400 kilogramos por centímetro cuadrado; por consiguiente, las piedras de apoyo se hallan en condiciones excelentes para la resistencia.

Fábrica bajo las piedras de apoyo.

Las losas de apoyo (fig. 7) ocupan en longitud el ancho de la pila, ó sea 2^m,50, y tienen 1^m,25 de anchura.

Suponiendo que las presiones se repartan á 45°, la superficie de apoyo será

$$2,20 \times 1,25 = 27.500 \text{ cm.}^2$$

La carga será, por consiguiente:

	Kilogramos.
Reacción de la viga.	175.500
Peso de la parte útil de la piedra de apoyo:	
1,70 × 1,25 × 0,50 × 2500.	2.656
Total.	178.156

(1) Véase la lám. 1.^a en el número anterior.

Luego la presión sobre las fábricas, que es lo que tratamos de hallar, será:

$$\frac{178156}{27500} = 6,500 \text{ kilogramos por cm.}^2$$

Base de la pila.

La superficie en la base del zócalo es de 19^m2,70 y como la sección media del cuerpo es de 17^m2,94, su peso será de:

	Toneladas.
17,94 × 7,11 × 2 tonelad. ^s	= 255,100
Reacción del tablero:	
2 × 175,500 toneladas.	= 351,000
Total en toneladas. . .	606,100

La presión en la base de la pila estará, pues, expresada por

$$\frac{606,100}{197,000} = 3,08 \text{ kilogramos por cm.}^2$$

Estribos.

Sometamos á los diferentes elementos del estribo á los mismos cálculos de la pila, sin tener en cuenta los muros en vuelta, que además de presentar poca altura se han establecido con arreglo á construcciones existentes y perfectamente conocidas.

Piedras de apoyo.

La reacción máxima de una viga del puente es de 57.600 kilogramos; la placa de apoyo tiene 0,60 de longitud por 0,50 de ancho ó sea una superficie de 3000 centímetros cuadrados.

La presión máxima sobre la losa de granito será, pues,

$$\frac{57600}{3000} = 19,200 \text{ kilogramos por cm.}^2$$

Fábrica bajo las piedras de apoyo.

La presión es transmitida en toda su magnitud sobre la base de las losas de

apoyo; teniendo, pues, en cuenta las dimensiones de éstas, dispondremos el cálculo de la manera siguiente:

	Kilógs.
Dimensiones de las losas.	1,10×1,00×0,50 »
Peso de las losas.	1×1,10×0,50×2500kg= 1.370
Reacción de una viga.	= 57,600
<i>Total en kilogramos.</i>	<u>58.970</u>

La presión sobre las fábricas será, pues,

$$\frac{58.970}{11.000} = 5,300 \text{ kilogramos por cm.}^2$$

Por los cálculos anteriores podremos observar que el coeficiente de trabajo de las mamposterías es sumamente pequeño, presentando la obra muy buenas condiciones de resistencia.

Para terminar la descripción de los apoyos, presentamos un resumen del estado de cubicaciones, que da una idea completa de los volúmenes de cada clase de material que se ha empleado, sin que hagamos constar la fábrica de ladrillo, pues como dijimos antes, fué un recurso de última hora, con objeto de abreviar el tiempo, por las dificultades de obtener la piedra.

Cubicación de las obras de fábrica.

ESTRIBO.	Metros cúbicos.
Obras de fábrica ordinaria.	99,600
Mampostería hidráulica y hormigón.	372,200
Sillería recta.	24,400
Id. recta aplantillada.	12,200
Mampuestos de paramento.	35,600
<i>Volumen total del estribo.</i>	<u>544,000</u>

PILA.

Obras de fábrica ordinaria.	34,000
Mampostería hidráulica y hormigón.	203,900
Sillería recta.	8,600
Id. curva.	31,500
Id. recta aplantillada.	2,600
Id. curva aplantillada.	4,000
Mampuestos de paramento.	20,300
<i>Volumen total de la pila.</i>	<u>304,900</u>

RESUMEN.

Estribo izquierdo.	544,000
Pila.	304,900
Estribo derecho.	544,000
<i>Total.</i>	<u>1392,900</u>

Vemos, pues, que el volumen total de los apoyos es igual á 1392 metros 900 decímetros cúbicos, sin contar el de las cimentaciones.

*
**

Con objeto de completar el estudio que venimos haciendo, terminaremos dando á conocer el cubo de las fundaciones:

ESTRIBO IZQUIERDO

(Lado de Madrid).

Superficie de la base.	29,25 m. ²
Altura de la fundación.	8,00 m.
<i>Cubo de la fundación.</i>	<u>234,000 m.³</u>

PILA.

Superficie del rectángulo.	14,52 m. ²
Id. de los tajamares.	8,55 m. ²

Superficie total. 23,07 m.²

Volumen de la fundación. 287,452 m.³

ESTRIBO DERECHO.

Volumen del cuerpo.	127,163 m. ³
Primer pozo.	4,650 m. ³
Segundo pozo.	0,272 m. ³

Total en metros cúbicos. 132,085

El aprecio de los decímetros cúbicos en la valuación de las fundaciones tenía gran importancia para la casa constructora, puesto que contratados los trabajos á una Compañía belga, como dijimos en la primera parte, cada centímetro que descendía el cajón suponía el desembolso de una cantidad regular de dinero; así es que las profundidades se tomaban con gran precisión, por medio de niveladas que se referían con el borde del cajón á un punto fijado de antemano en las inmediaciones de los trabajos.

Claro es que la influencia de dicho factor en el producto de las tres dimensiones había de conducir al cálculo de la tercera cifra decimal en las unidades cúbicas.

Las obras de fábrica quedaron completamente terminadas el día 3 de octubre del mismo año, espacio de tiempo relativamente corto dado el esmero é importancia de la ejecución.

III.

TRAMOS METÁLICOS.

La descripción y cálculo de esta parte de la obra, es, sin duda alguna, la que presenta mayor consideración y se presta, desde luego, á las atenciones que importa la ciencia en el vasto campo de los conocimientos del Ingeniero.

En la primera parte de esta Memoria dijimos que el puente sobre el río Guadarrama constaba de dos tramos metálicos, con una luz entre paramentos de los estribos de 120 metros, correspondiendo entre los apoyos un vano de 58^m,75; la longitud total del tramo metálico es de 60^m,80, componiendo en definitiva 121^m,60 de puente, entre los

planos verticales de cabeza de las vigas rectas.

La parte que corresponde á la entrega sobre el apoyo intermedio es igual al espesor de la pila en la coronación, ó sea 2^m,70, de la cual pertenece una mitad á cada tramo, y en los estribos aquella dimensión queda representada por 0^m,80 en cada uno.

Las placas ó aparejos de dilatación tienen una latitud de 0^m,60 para los apoyos extremos, y un metro para el intermedio; por lo tanto, con estas dimensiones tenemos que contar para la sustentación de los tramos. La figura 8 (lám. 2) hace conocer perfectamente la disposición de las vigas y dimensiones de las partes que acabamos de mencionar. El puente, ó mejor dicho, cada tramo, se compone de dos vigas rectas de celosía, con tablero inferior y *contravientos* superior é inferior; tanto, que á primera vista presenta el aspecto de un puente cerrado, por la especial disposición de aquéllos. Las vigas quedan formadas (figuras 9 y 10) por dos **I** de palastros perfectamente roblonados y cosidos, que componen los pares de armadura; á sus almas quedan enlazados los montantes y codales, que son hierros planos éstos, y **I** reforzados aquéllos.

La separación de entramados es de 3^m,025, y cada tornapunta se liga con dos espacios en el extremo de los montantes, formando triángulos isósceles.

Los empalmes de palastros que forman las zapatas de las vigas, quedan reforzados por dos láminas de aquella materia, cuidadosamente roblonadas.

Los *contravientos* superior é inferior quedan bien detallados en la figura 11, sin que ofrezcan particularidad alguna que merezca detallarse; su enlace con las vigas principales se representa en

la figura 10, y está hecho por medio de *consolas* de palastro, á las cuales se sujetan los tirantes del contraviento para formar la celosía superior; estas *consolas* presentan una curva de arranque en el intradós, que ofrece á la vista un aspecto agradable y variado, rompiendo la monotonía de las líneas rectas. En el empalme de los tramos sobre la pila tienen aquéllas mayores dimensiones, pues quedan sustentando los extremos del entramado superior del contraviento.

La altura total de las vigas es de 6^m,050, correspondiendo 0^m,80 para el contraviento últimamente mencionado, y 0^m,62 para el entramado del tablero.

Las vigas tienen gran semejanza con las adoptadas para el viaducto de Fribourg, construídas por los talleres de Creusot, con la diferencia notable de que en aquél queda el tablero en la parte superior. En España existe otro puente, construído por la misma Sociedad «Braine Le Comte»; nos referimos al internacional sobre el río Miño, en la frontera portuguesa y próximo á las estaciones de Tuy y Valença do Minho.

Para el soporte de las traviesas, y formando parte del entramado inferior del puente, se han colocado los largueros *AA'*, *BB'*, cuya sección en doble Σ con escuadras de refuerzo, puede conocerse por la figura 10; en los traveseros descansan los *rastreles* *LL'*, sobre los cuales se han sentado los andenes ó paseos, formados con tablas de 0^m,040 de espesor, quedando el piso casi en el mismo plano horizontal de las cabezas de carriles.

Las setas de los largueros vinieron de la fábrica con sus correspondientes taladros, para sujetar con tornillos las

traviesas; éstas quedan espaciadas dentro del puente á 0^m,605 entre ejes; sus dimensiones son las generalmente adoptadas en estas vías económicas; 1^m,80 de longitud, 0^m,28 de tabla y 0^m,12 de espesor.

La misma figura señala con bastante claridad la sección de la vía y demás detalles que omitimos, pues los dibujos, acotados convenientemente, pueden reemplazar á toda explicación.

Para evitar que puedan quemarse las traviesas al paso de los trenes por la carbonilla encendida que suelen arrojar los ceniceros, se han cubierto aquéllas con una plancha de palastro ligeramente ondulada, para que con facilidad puedan escurrir las aguas pluviales. A la entrada y salida del puente, según dispone la Circular de la Dirección de Obras públicas, se han colocado contracarriles ó *encarriladeras*, que tienden á prevenirse de cualquier accidente que pudiera ocurrir si alguna rueda del tren llegase descarrilada, accidente que sería de mayores consecuencias en una obra de esta clase.

El sistema presenta gran sencillez, y al mismo tiempo suficiente garantía, pues consta, como se observa en la figura 12, de dos contracarriles, curvados por sus extremos de tal modo, que suponiendo descarriladas las ruedas de cualquier vehículo á su entrada en el puente, el par del mismo lado tendrá que ingresar en el espacio que deja el carril y contracarril, volviendo á colocarse las llantas sobre la superficie de rodadura. También pudiera ocurrir que los descarrilados fuesen el juego delantero ó trasero, y en este caso sería una de las ruedas la que, al penetrar en el espacio, como no tiene suficiente holgura para continuar rodando apri-

yada en su pestaña, se volvería á montar sobre el carril, obligando á lo propio á su homóloga.

Los tipos más usuales de vehículos que han de circular por la vía, y que se han tenido en cuenta para el cálculo de las cargas, son los siguientes:

1.º Locomotoras-ténder de 25 toneladas con máxima carga, 20 de las cuales corresponden al peso bruto de la máquina; 3 de agua, suponiendo llenos los depósitos, y el resto al carbón y al agua contenida en la caldera: este tipo de locomotoras con tres pares de ruedas, llevan acoplados dos de sus ejes.

2.º Vagones para carga máxima de 10.000 kilogramos, y cuyo peso bruto es de 5 toneladas, componiendo un total de 15.000 kilogramos.

Presentamos estos dos modelos porque son los adoptados para la explotación, colocando el problema de resistencias en las circunstancias más desfavorables.

Estudiemos ahora la cuestión en su aspecto más interesante.

Cálculos de las sobrecargas.

En los puentes de vía normal de 1^m, 670 se adoptan en general para el cálculo de las vigas principales las sobrecargas establecidas por la circular francesa de 9 de julio de 1877. No existen, al menos que nosotros conozcamos, prescripciones análogas para los puentes de vía estrecha, y por lo tanto, será preciso calcular las sobrecargas correspondientes que gravitan sobre los ejes del tren.

Plantearemos el problema para tramos de 50 y 60 metros, buscando las sobrecargas que hay que aplicar para obtener un *momento máximo de flexión*,

igual al que produciría un tren totalmente cargado.

Supongamos que éste viene remolcado por dos locomotoras del tipo que indica la figura 13 y del cual hemos hablado anteriormente.

Estas dos máquinas irán seguidas de un cierto número de vagones del tipo que expresa la figura 14.

El tren así formado, ha de colocarse á todo lo largo del puente en la posición que produzca el *momento máximo de flexión* en medio de la viga.

Con auxilio de la estática gráfica, podremos encontrar rápidamente la solución que buscamos.

Sabemos que el *momento de flexión* en un punto dado, es igual al producto de la ordenada del polígono funicular correspondiente á las cargas, por la distancia *polar*, tomadas estas magnitudes respectivamente en la escala de las fuerzas y en la de longitudes.

Trazado el polígono (fig. 15), se colocará cada eje sucesivamente encima de la viga y en su punto medio, buscando la posición que da la ordenada máxima en el polígono funicular. Con objeto de simplificar la figura, sólo hemos trazado la línea de cierre para esta posición máxima. En una línea vertical se ha señalado la serie de cargas que componen el tren, escogiendo el polo á una distancia $H = 10$ metros.

Después de algunos tanteos, puede hallarse cuál es el eje que, colocado en la mitad de la viga, produce el *momento máximo de flexión*; y trazada la línea de cierre correspondiente, se medirá la ordenada del polígono funicular, que llevada á la escala de longitud y multiplicada por la distancia polar, nos dará el *momento* que buscamos.

Según lo que sabemos por la mecá-

nica de construcción, la sobrecarga vendrá expresada por la fórmula

$$M = \frac{p l^2}{8} ;$$

de donde

$$p = \frac{8 M}{l^2} .$$

Tramo de 60 metros de longitud.

Como podemos estudiar en la figura 15, el *momento máximo de flexión* se produce cuando el eje número 10 se halla en el punto medio de la viga; la distancia del polígono á la línea de cierre es de 793,10 milímetros, que suponen 119.000 kilogramos. El momento buscado será, por consiguiente,

$$M_o = 119.000 \times 10 = 1.190.000 \text{ kg.}$$

y la sobrecarga correspondiente:

$$p = \frac{8 M_o}{l^2} = \frac{8 \times 1.190.000}{60^2} = 2644 \text{ kg.}$$

por metro lineal.

Apliquemos ahora el mismo procedimiento para vigas de 50 metros de longitud.

Tramo de 50 metros.

El *momento máximo de flexión* se producirá cuando el eje número 8 se encuentre á la mitad de la viga.

La distancia del polígono á la línea de cierre es de 566,10 milímetros, ó sean, por la escala de fuerza, 85.000 kilogramos, y tendremos

$$M_o = 85.000 \times 10 = 850.000 \text{ kg.}$$

La sobrecarga correspondiente será, por lo tanto,

$$p = \frac{8 M_o}{l^2} = \frac{8 \times 850.000}{50^2} = 2720 \text{ kg.}$$

por metro lineal.

Podremos hacer una comprobación

aproximada, reduciendo las cifras de la circular francesa proporcionalmente á los pesos sobre los ejes de las máquinas.

Tendremos así: para 60 metros,

$$p = \frac{3700 \times 8}{12} = 2466 \text{ kg. ;}$$

para 50 metros,

$$p = 8 \times \frac{3900}{12} = 2600 \text{ kg.}$$

Por estos números quedaremos convencidos de que las cifras obtenidas por las consideraciones gráficas del plano son superiores á ellos, y por lo tanto, queda más asegurada la estabilidad de la obra.

ANTONIO RIERA Y GALLO.

(Se continuará.)

ARENERO DE VAPOR.



CONOCIDA por los lectores del MEMORIAL, tanto la capital importancia de la adherencia de las locomotoras, cuanto las imperfecciones y deficiencias de los areneros en uso, estimamos impertinentes el encomio de aquéllas y el análisis de éstas, y por esto los suprimimos y pasamos á reseñar desde luego el arenero de vapor debido á los ingenieros de Manchester Sres. Holt y Gresham, que, en nuestra humilde opinión, resuelve como ninguno este importante problema de la tracción en vías férreas.

El principio fundamental del aparato consiste en lanzar la arena al punto preciso de contacto de las ruedas motoras y el carril, valiéndose para ello del vacío obtenido por medio de un pequeño eyector.

La utilización del arrastre producido

por la salida de un fluido por una tobera, ni es nueva, ni como tal puede presentarse: los ventiladores de las forjas catalanas y la máquina extractora de arena de las fundaciones del puente de San Luis, sobre el Misisipí, son palpables ejemplos de aplicación de la misma idea. Lo que en realidad constituye novedad es proyectar la arena en el punto precisamente necesario y conseguir este fin por los medios sencillos que se indican á continuación.

Constituyen el aparato, en conjunto (figs. 1 y 2), la caja de arenas *A*, los tubos ó conductos *a* y *E*, la válvula de vapor *P* y el tubo *O*. Las dos cañerías se reúnen en *F* y se prolongan según el tubo *G*.

La caja *A* (fig. 2) es de forma ordinaria, pero su fondo comunica libremente con el tubo *a*, que en su parte inferior presenta una abertura lateral *e*, que establece la comunicación con el pequeño depósito ó receptáculo *c*.

Al llenar de arena la caja *A*, se llena el tubo *a*, y la arena que se escapa por *e* forma el talud natural *e f*, en tanto que la máquina sobre la cual está colocada la caja *A* está en reposo. Al ponerse la máquina en movimiento, sus trepidaciones hacen tomar á las arenas el nivel *e g*.

Del recipiente *c* parte el tubo *E*, de 25 milímetros de diámetro interior en su parte media, cerrado en la superior por la caja *I*, que comunica con la atmósfera por *d*, y con el tubo *E* por *l*. Por su parte inferior, este tubo termina estrechándose en *F* y concurriendo con el eyector *M*, cuyo eje se dirige al punto de contacto de la rueda motora y el carril, y esta misma dirección es la que tiene el tubo *G*, que reúne al *E* y á la tobera del eyector en *F*.

El eyector (figs. 1 y 2) está unido por

el tubo *O* á la válvula ó llave *P* de toma de vapor, colocada en la parte posterior de la caja de fuegos y suficientemente elevada para que sea lo más seco posible el vapor admitido. La válvula *P* está constituida (figs. 3 y 4) por un macizo de bronce *b*, en cuyo interior se aloja un macho tronco-cónico *r* del mismo metal, que puede girar cuando se mueve la pequeña palanca *d*, unida á él invariablemente: este macho *r* presenta una cavidad cilíndrica *e*, en la cual desemboca lateralmente la abertura *f* que permite el paso del vapor de la caldera por el conducto *g* á través del macizo, y de aquí al tubo de conducción del vapor que va á terminar en *M* (fig. 2). En el macizo *b* y en la parte exterior del macho, hay unas patas de araña de grandes dimensiones y cuyo objeto es recoger el agua de condensación y arrastre para evacuarla por el tubo de purga *h*. Esta precaución es muy interesante para poder obtener vapor perfectamente seco.

El funcionamiento del aparato es ahora muy fácil de comprender. Puesta la palanqueta en la posición *abierto*, el vapor de la caldera (figs. 3 y 4) pasa por la cavidad *e*, abertura *f*, conducto *g*, al *O* de la figura 2; atraviesa la chimenea *M* y pasa al tubo *G*. El paso del vapor por la tobera produce en el tubo *E* una succión, y por tanto, un vacío de 20 centímetros de mercurio, originándose por esto una corriente de aire atmosférico de *d* á *l* y tubo *E*, que arrastra las partículas de arena, conduciéndolas á *F*, donde se mezclan con el vapor de la tobera y juntos marchan por el tubo *G* á chocar en el carril y en el punto preciso de contacto de la motora ó sus inmediaciones, según se indicó en un principio.

Arenero de vapor.

Fig. 1.

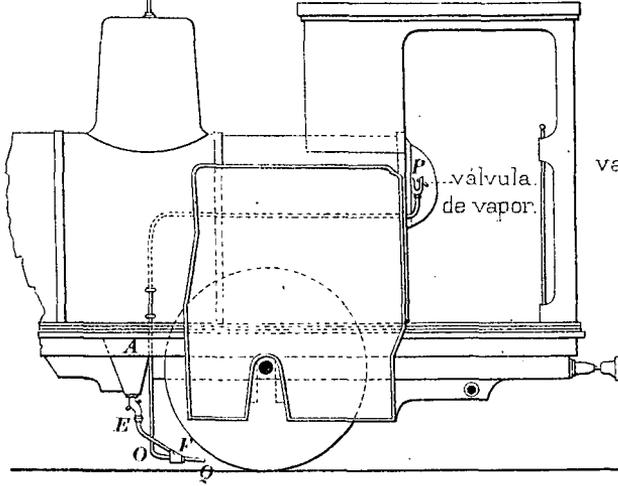


Fig. 3.

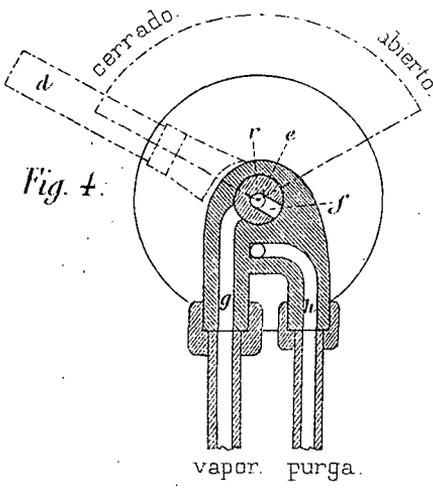
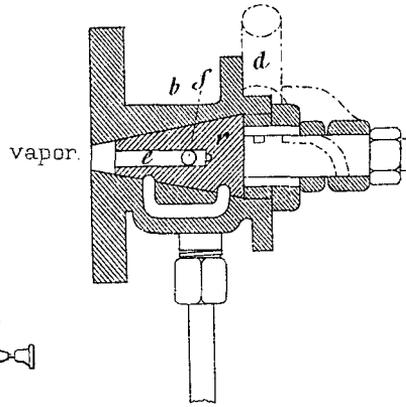
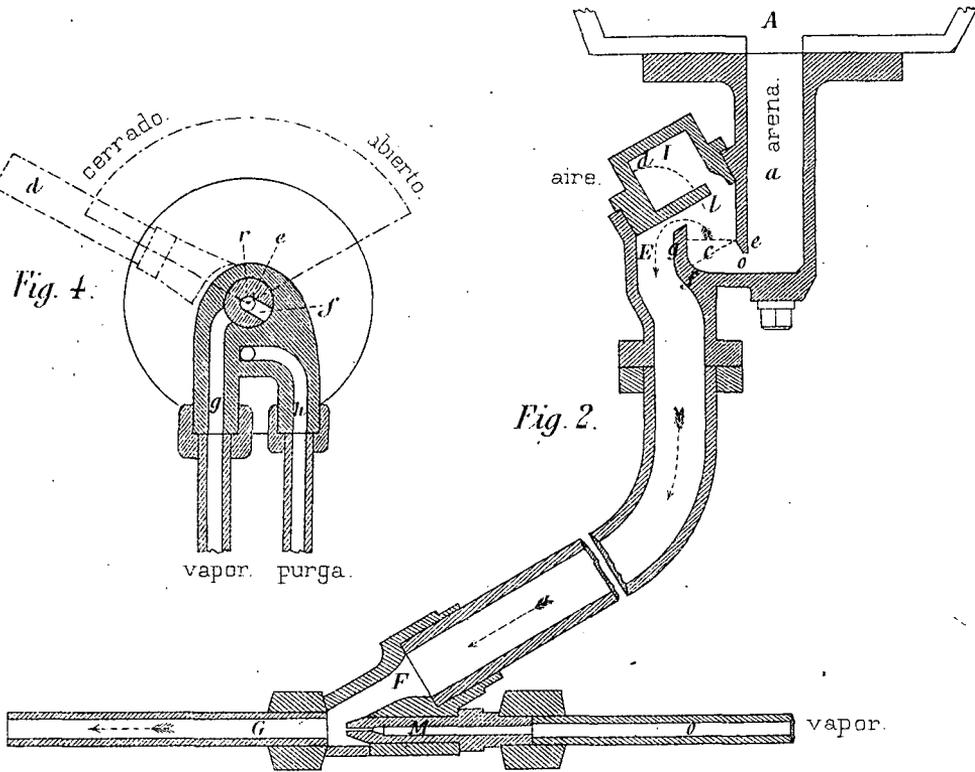


Fig. 2.





Este arenero exige, como todos, para dar buen resultado, que se emplee en él arena fina, bien seca y limpia, sobre todo de arcilla: la segunda y tercera cualidad son indispensables, pues sin ellas las arenas, aglutinándose, obstruirían los tubos del aparato inutilizándolo; pero de nada serviría que las arenas tuvieran estas propiedades, si antes de expulsarlas del aparato las perdieran, por consecuencia de la mezcla que con el vapor debe hacerse en *F* y tubo *G*, y he aquí la verdadera dificultad que ha sido preciso allanar y que según parece se ha resuelto con la llave *P*, que permite llegar al eyector *M* vapor perfectamente seco, consiguiéndose de este modo que la arena que se arroja al punto de contacto de la rueda motora lo sea en estado de división y en la cantidad necesaria, puesto que puede variarse la abertura de la válvula *P*.

Las principales condiciones que este arenero parece reunir, son en resumen:

A. La arena distribuída en esta forma no origina tanta resistencia á la marcha de los trenes y deteriora menos las llantas.

B. La regular y continúa distribución de la arena permite no gastarla inútilmente, y por lo tanto no hay necesidad de tener tantos depósitos fijos de abastecimientos.

C. Es la ventaja que, en nuestra opinión, es mayor de todas, y consiste en la igual distribución que se hace de la arena delante de las ruedas del eje motor, alejando así todo temor de someter al eje á torsiones que se traducen en esfuerzos anormales para los acoplamientos y aumento de resistencias al movimiento.

D. Cuando los carriles se encuentran cubiertos de una lluvia menuda,

de suaves escarchas ó heladas, ó de hojas de árboles, la fuerza impulsiva del chorro de arena y vapor limpia completamente el carril.

E. El sistema funciona de ordinario tan sólo para la marcha hacia adelante; pero puede aplicarse, con una válvula *ad hoc* de admisión, en los dos sentidos. Esto quizá fuera muy útil en las máquinas de mercancías, que tienen que empujar largos trenes en vías de apartadero en que la adherencia es, en general, muy deficiente.

F. Es independiente, y puede instalarse, cualquiera que sea el freno continuo que posea la línea.

Según los inventores, los resultados obtenidos en Inglaterra han sido sorprendentes, como es el de algunas máquinas de dos ruedas acopladas que, al convertirlas en máquinas de ruedas independientes, se les ha aplicado el arenero en cuestión y ha sido posible remolcar con ellas cargas casi iguales que cuando estaban los ejes acoplados.

Hay que convenir en que de todos modos este arenero implica un adelanto de importancia, pues por lo menos permite ganar tiempo y dinero, suprimiendo ó aminorando el patinar de las máquinas en determinadas líneas, causa de bastantes trastornos; y si los resultados son tan brillantes (cosa que creemos sea fácil comprobar por las grandes Compañías) como se asegura, y es muy probable que así sea, habrá que convenir en que la innovación es de importancia excepcional, pues permitiría á poca costa aumentar considerablemente la capacidad de servicio de la línea. Existe otro arenero, fundado en el empleo del aire comprimido y un tanto análogo al que nos ha ocupado, y del cual se cuentan tantas excelencias

como de éste; no lo conocemos, y nada podemos decir á nuestros lectores; pero desde luego se ocurre que tiene el grave inconveniente de exigir, como medida económica, la existencia en las líneas del freno de aire comprimido.

JOSÉ BRANDIS.

LIGERAS CONSIDERACIONES

SOBRE LOS

COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

CÁLCULO DE UN PESCANTE GIRATORIO

PARA LAS ANCLAS DEL CRUCERO

MARQUES DE LA ENSENADA.



AS fórmulas que se emplean para calcular las dimensiones de las diversas partes que componen un aparato, deben ser adecuadas á la manera como actúe la carga en cada una de ellas. Deberán usarse, por lo tanto, cuando las cargas obren de pronto y con velocidad, fórmulas distintas de las usadas ordinariamente cuando las cargas obran gradualmente, esto es, de la misma manera que en la máquina de ensayo para determinar las características de los materiales metálicos.

Tanto en uno como en otro caso, dentro del período elástico, al que se contraen en la práctica la mayoría de ellos, se puede hacer uso de las fórmulas ordinarias, ó que podríamos llamar estáticas, sin más que apropiarse de antemano los coeficientes de seguridad á la manera como obre la carga, así como también á las dimensiones de las piezas; pues ambas cosas influyen en los esfuerzos elementales que éstas soportan.

Daremos un ejemplo de la manera

cómo esto puede hacerse, calculando el aparato indicado en el epígrafe.

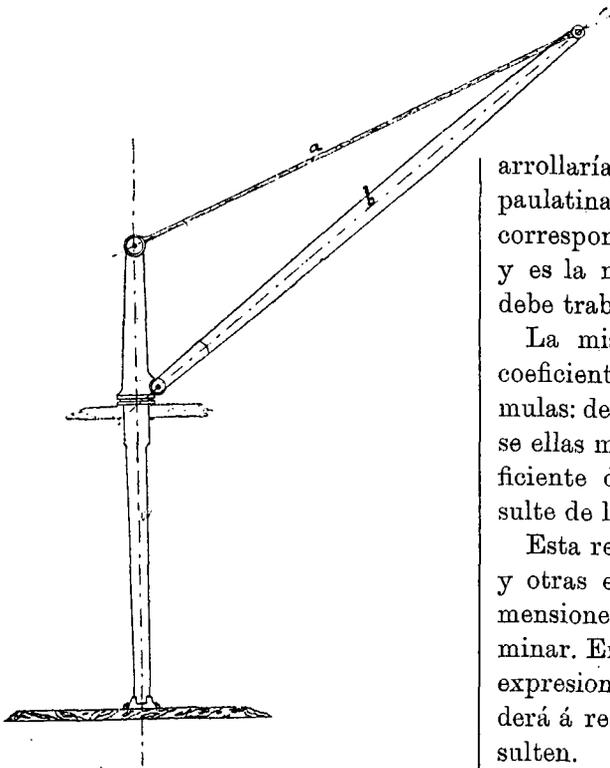
Determinaremos primeramente el valor del coeficiente de seguridad del conjunto; el cual representará un trabajo por tratarse de un aparato destinado á levantar pesos. El trabajo más apropiado al caso será el desarrollado por la misma ancla cayendo de una cierta altura. Esta altura da la medida de la seguridad; su valor será el que aconseje la experiencia para prevenir todas las contingencias ordinarias del servicio que debe desempeñar el pescante.

A falta de experiencias directas, ordenadas, suficientemente numerosas y de confianza, hemos deducido una altura máxima de caída, partiendo de las dimensiones de otro aparato de este género, que viene sufriendo hace años todas las contingencias del servicio sin fatiga sensible. Hemos tomado en consecuencia un valor de 10 milímetros para nuestro caso.

Se calcularán después las dimensiones de las diversas piezas que constituyen el aparato, de manera que cuando el ancla caiga libremente de 10 milímetros de altura, ninguna de ellas sufra un esfuerzo superior al límite elástico estático del material que la constituye.

Y para ello se empezará por descomponer la carga y el trabajo máximo en los que á cada una de aquellas piezas corresponde soportar.

Como para hacer este cálculo haremos uso de las fórmulas que llamaremos estáticas, en las que se supone que la carga actúa gradualmente, y en el caso presente actúa cayendo de la altura que le corresponda, es preciso conocer qué relación existe entre los esfuerzos y deformaciones moleculares en uno y otro caso.



Dadas, pues, la deformación y la tensión correspondientes al límite elástico del material, aquella relación dará la tensión que se desarro-

llaría en la pieza si la carga obrase paulatinamente. Esta tensión es la que corresponde á las fórmulas ordinarias y es la máxima carga gradual á que debe trabajar el material.

La misma relación hace oficio de coeficiente de seguridad de estas fórmulas: de manera que pueden emplearse ellas mismas sin más que dar al coeficiente de seguridad el valor que resulte de la relación antedicha.

Esta relación es numérica unas veces y otras es función de las mismas dimensiones que nos proponemos determinar. En este caso se introducirán sus expresiones en las fórmulas y se procederá á resolver las ecuaciones que resulten.

*
**

Dentro del período elástico, la relación de las tensiones moleculares es la de las deformaciones, y éstas se deducen fácilmente de los fundamentos de la teoría de las acciones moleculares, conocido el trabajo que se debe soportar.

La carga que actúa sobre todo el pescante es de 1536 kilogramos (peso del ancla). La altura de caída, 10 milímetros.

Las componentes son:

Segun	De la carga. kg.	De la altura. mm.	Del trabajo. kg. m.	Actuando la carga por	Coefficientes de seguridad.	Carga estática á que trabaja.	Observaciones.
a	2.520	6'2		Tracción.....	5'32	4 ^k ,70 mm ²	
b (1)	2.980	7'7		Compresión	9'00	d= b (sección)
					19'60	circular (id.)
c	1.300	10'03		Flexión.....	5'77	3 ^k ,10 mm ²	
d	2.520	10'0		Flexión.....	3'29		
				Compresión	10'90		

(1) Prescindiendo de la carga de la tira, que no produce efectos dinámicos.

a. CÁLCULO DE LOS TIRANTES.—Los tirantes trabajan por tracción; la relación entre el alargamiento estático i y el alargamiento dinámico i' , correspondiente á una altura h de caída de la misma carga, es

$$i' = i \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{il}} \right)$$

ó

$$\left(\frac{i'}{i} - 1 \right)^2 = 1 + \frac{2h}{il}$$

$$\left(\frac{i'}{i} \right)^2 - \frac{2i'}{i} + 1 = 1 + \frac{2h}{il}$$

$$\left(\frac{i'}{i} \right)^2 = 2 \frac{h + i'l}{il}$$

$$\frac{i'}{i} = 2 \frac{i'l + h}{i'l} = 2 \left(1 + \frac{h}{i'l} \right).$$

Siendo

l = longitud de los tirantes = 3720 milímetros.

i' = límite elástico de tracción, acero laminado S. M. = 0,001.

h = altura componente de la caída = 6,2 milímetros, se tiene

$$\frac{i'}{i} = 2 \left(1 + \frac{6,2}{0,001 \times 3720} \right) = 2(1 + 1,66) = 5,32.$$

Esta será la relación entre la tensión producida por la carga de 2520 kilogramos cayendo de 6,2 milímetros de altura, tensión igual al límite elástico, y la producida por la misma carga obrando gradualmente, como conviene á las fórmulas que se emplean. Este número 5,32 será el coeficiente de seguridad para que la carga total al caer libremente de 10 milímetros de altura no deforme los tirantes.

Este coeficiente es independiente de las dimensiones de la sección; pero depende, como es natural, de la longitud.

Introducido en la fórmula

$$2520 \text{ kg.} = 2 \left(\frac{\pi d}{4} \right)^2 \times \frac{25 \text{ kg.}}{5,32}$$

siendo 5,32 el coeficiente de seguridad y 25 kilogramos la carga límite de elasticidad á la tracción para el acero laminado S. M. se tiene

$$\text{área} = 269 \quad d = 18,6 \text{ milímetros.}$$

Se observará que en este caso las cabillas de los tirantes trabajan á 4,70 kilogramos por milímetro cuadrado, mientras que si la carga fuese gradual, trabajarían generalmente á 9 ó 10 kilogramos por igual área.

b. CÁLCULO DE LA PLUMA.—La pluma trabaja por compresión y debe calcularse de manera que pueda sufrir la caída de la carga componente de una altura de 7,7 milímetros sin que comience la flexión; por consiguiente no se determinará la fuerza de compresión límite de elasticidad, sino la que corresponde á la compresión c' á que comienza la flexión.

La fuerza á que comienza la flexión para una viga apoyada en sus extremos es

$$(1) \quad P = \frac{\pi^2 EI}{4l^2} = E \Omega c'$$

$$c' = \frac{\pi^2 I}{4l^2 \Omega} = \frac{\pi^2}{4l^2} \rho^2 \quad (\rho^2 \text{ radio de giro}).$$

La relación que liga las compresiones estática y dinámica es la misma que para la tracción

$$\frac{c'}{c} = 2 \left(1 + \frac{h}{c'L} \right).$$

La pluma está compuesta de dos planchuelas unidas entre sí por pernos acortados que dividen su longitud total en 21 partes.

Llamando l la longitud de una de estas partes que entra en la fórmula (1),

(1) Según experiencias de Duguet *Statique experimentale*.

la longitud total L que entra en la última será $21 l$, y sustituyendo este valor y el de $\frac{c'}{c}$ de la (1) será

$$\frac{c'}{c} = 2 \left(1 + \frac{4 h l^2}{\pi^2 \rho^2 21 l} \right) = 2 \left(1 + \frac{4 h l}{21 \pi^2 \rho^2} \right).$$

Esta relación exige conocer

$$\rho^2 = \frac{I}{\Omega}$$

que es función de las dimensiones de la sección que vamos á determinar y cuya expresión varía con su forma.

Si la forma de la sección es rectangular,

$$\rho^2 = \frac{I}{\Omega} = \frac{a b^3}{12 a b} \pm \frac{b^2}{12}$$

en que b es el grueso por ser la flexión transversal: el nuevo valor de

$$\frac{c'}{c} = 2 \left(1 + \frac{4 h l \times 12}{21 \pi^2 b^2} \right) = K$$

introducido en la fórmula de la compresión será

$$2.980 \times K = \frac{2 I}{l^2} \times 40.000.$$

Como el valor de I es función de a y b , en esta ecuación tendremos dos variables: podremos darnos una, b (el espesor) y deducir a . Haciendo $b = 10$ milímetros

$$\rho^2 = \frac{100}{12} = 8,33 \text{ y } K = 2 \left(1 + \frac{4 h l}{21 \pi^2 \times 8,33} \right)$$

siendo $h = 7^m,7$ $l = 200$ milímetros

$$K = 2 \left(1 + \frac{6160}{1724} \right) = 2(1 + 3,5) = 9,0$$

y la fórmula será

$$2.980 \times 9,0 = \frac{2 a \times 10^3}{12 \times 200^2} \times 40.000 = \frac{2 a \times 1000}{12}$$

$$a = 160 \text{ milímetros.}$$

NOTA. Si la pluma fuese de sección circular, no tendría nudos,

$$l = L \text{ y } \rho^2 = \frac{1}{4} r^2$$

$$\frac{c'}{c} = 2 \left(1 + \frac{16 h l}{\pi^2 r^2} \right) = 2 \left(1 + \frac{52.500}{r^2} \right).$$

Introducido en la fórmula de la compresión dá

$$2.980 \times 2 \left(1 + \frac{52.500}{r^2} \right) = \frac{0,75 r^4}{4.200^2} \cdot 40000$$

ó

$$2 (r^2 + 52.500) 2.980 = 0,0017 r^6$$

y haciendo

$$r_1 = r^2$$

$$0,0017 r_1^3 - 5.960 (r_1 + 52.500) = 0.$$

Ecuación que dá para un valor aproximado y pertinente

$r_1 = 6.000$ y $r = 78$ milímetros y para el diámetro

$$d = 156 \text{ milímetros.}$$

OBSERVACIONES.—1.^a El coeficiente de seguridad será ahora

$$2 \left(1 + \frac{52.500}{6.000} \right) = 2(1 + 8,8) = 19,6$$

en vez de 9,0 que es en el caso anterior; lo que indica que la utilización del material en las plumas de cabilla, es peor que en las armadas.

2.^a Al mismo tiempo demuestra que el coeficiente de seguridad varía mucho con la forma de la sección.

3.^a El peso por metro lineal de una pluma redonda de 156 milímetros diámetro es 147^k.

El de una pluma de planchuelas, es

$$\left. \begin{array}{l} 2 \text{ planchuelas de } 160 \times 10; \\ 2 \times 13^k = \dots \dots \dots 26^k \\ 5 \text{ pernos y contretes de } 150 \\ \text{ y } 25 \text{ milímetros de diá-} \\ \text{metro; } 5 \times 0^k,7 = \dots \dots 3^k,5 \end{array} \right\} 29^k,5.$$

Resulta mucho más ligera la pluma de planchuelas que la de cabilla.

c. MECHA: PARTE SUPERIOR.—Esta

parte de la mecha trabaja por flexión, por tracción y por esfuerzo cortante.

Teniendo en cuenta las acciones simultáneas, cada milímetro cuadrado de sección soporta estáticamente:

Por flexión,

$$\frac{2150^k \times 1,140^{mm}}{I}$$

por tracción,

$$\frac{1300^k}{\Omega}$$

por esfuerzo cortante,

$$\frac{2150^k}{\Omega}$$

y dinámicamente soporta estos mismos esfuerzos multiplicados por los coeficientes de seguridad respectivos.

El de la flexión será la relación entre la tensión producida por la acción gradual de la carga y la producida por la caída libre de ésta de una altura de 10 milímetros ó sea 5 milímetros en su dirección, es decir, la relación de las flechas correspondientes (Mecánica aplicada), f y f' ;

$$f' = f \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f}} \right)$$

y

$$\frac{f'}{f} = 2 \left(1 + \frac{f'}{h} \right).$$

La flecha de una viga de pie, empotrada en su base y libre en su extremo, es

$$\left. \begin{aligned} f &= \frac{1}{3} \frac{P l^3}{E I} \\ P l &= \frac{R I}{v} \end{aligned} \right\} f = \frac{1}{3} \frac{R l^2}{E v}.$$

El valor de f , para el límite elástico, se tendrá haciendo $R = 18^k$, que corresponde para la flexión al hierro forjado, y

$$f' = \frac{1}{3} \frac{18^k}{E v} l^2$$

$$K = \frac{f'}{f} = 2 \left(1 + \frac{h}{\frac{1}{3} 18^k l^2} E v \right). \quad [a]$$

Esta relación depende de v , que es la ordenada máxima de la sección, y como en la fórmula de la flexión entra I , si esta encierra más variable que v , podrá tomarse v arbitraria y $\frac{f'}{f}$ tendrá un valor numérico; si la sección es circular, como en el presente caso, habrá que introducir su expresión substituyendo

$E=20000 \quad l=1140 \quad h=5^{mm} \quad v=\frac{1}{2}d$, con lo que se obtiene:

$$K = 2 (1 + 0,007 d).$$

El coeficiente de seguridad para la tracción no depende más que de la longitud de la pieza, y determinándolo como anteriormente será:

$$K = 2 \left(1 + \frac{3}{1,14} \right) = 7,34.$$

El coeficiente de seguridad para el esfuerzo cortante no lo calcularemos por su poca importancia; tomaremos el de la tracción.

La carga elemental total soportada será, aproximadamente,

$$\frac{2150^k \times 1140^{mm}}{I} 2 (1 + 0,007 d) + \frac{1300^k}{\Omega} 7,14 + \frac{2150^k}{\Omega} 7,14 = 16^k.$$

Hemos tomado 16^k de carga elemental compuesta correspondiente al límite elástico, valor más aproximado á los 18^k que corresponden á la flexión, que á los 12^k que corresponden á la tracción y esfuerzo cortante.

Substituyendo

$$\frac{I}{v} = 0,1 d^3 \quad \Omega = 0,785 d^2$$

$$\frac{2150^k \times 1140 \times 2}{0,1 d^3} + \frac{0,014 \times 2150 \times 1140}{0,1 d^3} +$$

$$+ \frac{7,14}{0,785} \frac{3450}{d^2} = 16^k$$

ó

$$1,6 d^3 - 34314 d - 3125 d = 4802000$$

ó

$$d (1,6 d^2 - 37439) = 4902000$$

que da aproximadamente

$$d = 198^{mm}.$$

d. MECHA: PARTE INFERIOR.—Esta parte está soportando la flexión producida por el par 1536×2260^m y la compresión de 1536^k .

La sección en la cubierta se ha determinado anteriormente; será suficiente determinar la sección á 1130^{mm} por debajo de esta cubierta y en la coz de la mecha, supuesta apoyada la pieza en ambas partes.

El coeficiente para la flexión será

$$\frac{f'}{f} = 2 \left(1 + \frac{h}{f'} \right) \quad f' = \frac{1}{3} \frac{P_a}{E I} l^2$$

P_a es el momento máximo que es $\frac{R I}{v}$

correspondiendo I y v á la sección del momento máximo, que es la misma que para la parte superior en que $2v = 198^{mm}$. Se tendrá, por consiguiente;

$$\frac{f'}{f} = 2 \left(1 + \frac{h}{\frac{1}{3} \frac{18 l^2}{18 l^2} E v} \right)$$

$$h = 10^{mm} \quad l = 2260^{mm} \quad E = 20000$$

$$v = 99^{mm} \quad K' = 2(1 + 0,646) = 3,292.$$

El coeficiente para la compresión será, como para la tracción,

$$k'' = 2 \left(1 + \frac{10}{2,26} \right) = 2(1 + 4,45) = 10,90.$$

La carga elemental total será para la sección media

$$\frac{1536^k \times 2,260}{2} \times 2 \times 1,65 + \frac{1536}{\Omega} 10,9 = 16^k.$$

$$\frac{I}{v}$$

$$\frac{1536 \times 2,260}{0,1 d^3} \times 1,65 + \frac{1536}{0,785 d^2} 10,9 = 16^k.$$

$$1,6 d^3 - 5725,500 - 21350 d = 0$$

$$d (1,6 d^2 - 21350) = 5725,500$$

y próximamente

$$d = 40 \text{ milímetros.}$$

En la coz de la mecha

$$\Omega = \frac{1536 \times 10,9}{12} = 1420^{mm^2}$$

$$d = 40 \text{ milímetros.}$$

*
* *

Estos resultados dan lugar á las observaciones siguientes:

1.^a Los coeficientes de seguridad varían con la manera de actuar las cargas (a); con las longitudes de las piezas (a) tracción) y también con las dimensiones y forma de las secciones (b) (c) compresión y flexión).

2.^a Como consecuencia de lo anterior, es preciso determinar, antes de calcular las piezas, los coeficientes de seguridad que les corresponden según la manera como trabajan, sus dimensiones dadas y su forma; de este modo todo el aparato trabaja de una manera uniforme y se economiza material inútil, que en muchos casos podría apresurar la deformación de otras partes contiguas más débiles.

3.^a Estos coeficientes de seguridad representan la relación entre la tensión límite de elasticidad (producida por la carga cayendo de la altura máxima) y

la tensión que producirá la misma carga obrando gradualmente.

La representación de los coeficientes ordinarios de seguridad es un caso particular de la anterior, en el cual la tensión límite de elasticidad corresponde á una carga gradual. Pero en cuanto la carga deja de obrar gradualmente, estos coeficientes son defectuosos, carecen de significación mecánica y no tienen relación alguna con lo que realmente sucede.

En nuestro caso, en que la carga es constante, la seguridad del aparato está medida, por decirlo así, por la máxima altura de caída que este puede soportar. Basta conocerla para tener una idea bastante exacta de la robustez y seguridad del pescante; más exacta que la que da de la seguridad de las vigas de un piso el coeficiente ordinario.

Para que estos coeficientes encierren en sí todas las circunstancias que intervienen en la práctica y que se escapan á la especulación de la teoría, es necesario determinar su valor por experiencias directas y clasificarlas según su género. A los cálculos de las dimensiones de las diversas partes deberá preceder una discusión, con los valores hallados de los coeficientes á la vista, para elegir el que corresponda á circunstancias análogas á las del caso que se estudia.

Este pescante se probó después de terminado, á bordo, lascando la tira del aparejo y dejando caer el ancla de unos 50 centímetros de altura, sin que examinado después diese señales de deformación permanente sensible. La velocidad de la caída estaba disminuída por el rozamiento de los cabos.

MIGUEL RECHEA.

LOS FERROCARRILES Y EL ESTADO.

Los métodos fundamentales, con ramificaciones varias, pueden conducir al establecimiento de las vías férreas: primero, ejecución y explotación por el Estado; segundo, ejecución y explotación por la industria particular.

Sirve de base al primero el capital de la nación y exige el concurso de todos los contribuyentes. Realízase el segundo con fondos suministrados exclusivamente por algunos capitalistas. Ambos difieren en sus resultados tanto como en su esencia.

Si es el Estado quien construye y explota, la idea inspiradora del negocio no consiste precisamente en el beneficio directo que pueda producir. El objeto principal es entonces el de llevar á todos, pobres y ricos, grandes y pequeños, las ventajas innegables de este medio excelente de transporte.

Puede afirmarse, en cambio, que cualquier agrupación particular, llámese empresa, sociedad ó compañía, que demanda de los poderes la concesión de una línea, lleva puestas sus miras, antes que en cosa alguna, en los dividendos que podrá repartir á sus accionistas y en las probabilidades y garantías de aumentarlos con el tiempo.

Y dentro del más rudimentario espíritu de justicia, lógico es admitir que el provecho de una industria debe recaer con preferencia sobre los que á ella consagraron sus capitales, su trabajo y sus desvelos: si contribuyeron todos, es justo que á todos aproveche; si sólo algunos, éstos deben ser los pri-

meros en recoger el beneficio y los más favorecidos con él. Y en caso tal, la misma lógica del razonamiento lleva fatalmente encadenada la sumisión del interés general al interés privado, porque el que explota no vacila en adoptar cuantas medidas puedan imprimir rumbo favorable al negocio, sin parar mientes en las ventajas ó perjuicios que á la sociedad en general produzca. La solución de los problemas económicos y sociales que lleva consigo el establecimiento de las vías férreas queda, de esta suerte, á merced de la industria privada, y así se explica la poderosa influencia que determinadas compañías ejercen en la marcha de la sociedad.

Pudiéramos decir que este sistema es algo así como un feudalismo económico en que el interés de todos está subordinado al interés de algunos. Y en esto radica su mayor peligro. La explotación por el Estado no solamente es, pues, preferible á la privada, sino que aventaja también á cuantos procedimientos mixtos se han ensayado hasta la fecha.

Buena prueba de esto es el resultado obtenido en Bélgica con el sistema de explotación por el Estado que, como es sabido, predomina en aquel país. Allí los ferrocarriles han contribuído, de modo eficaz, á consolidar la nacionalidad, aproximando, digámoslo así, centros de población separados de antiguo por grandes diferencias en costumbres y en idioma. En el exterior, ha sido aún más grande su influencia. Interpuesta Bélgica, á guisa de baluarte, entre Alemania y Francia, ha contribuído no poco á mantener las relaciones comerciales entre ambos países; y ¡quién sabe si sus caminos habrán servido más de una vez de bienhechora

mallá para atenuar los golpes de una legendaria enemistad! Pero no sucediera así, ciertamente, si tan valioso resorte no se hallara siempre en manos de quien puede manejarlo con ventaja propia y sin trabas de intereses menos elevados. Lo reducido de las tarifas; lo esmerado del servicio á que se halla afecto numeroso personal, dentro de una economía posible al Estado y que las empresas sólo pueden obtener disminuyendo el número de agentes hasta lo inverosímil; la competencia de este personal; la adhesión del país entero á un elemento de vida que allí se considera, más que como servicio público, como servicio *nacional*; el fomento de la industria; el desarrollo del comercio y el celo de todos; han hecho de la red ferroviaria de la nación belga un verdadero monumento sobre el cual se levantan su creciente riqueza y su envidiable bienestar.

En el orden militar, no deja de ofrecer serios peligros el abandono de estas importantes vías de comunicación en manos de particulares. «El secreto de de la guerra está en las comunicaciones,» decía Napoleón, y sobradamente confirmó esta verdad en las inmortales campañas de 1800 en Italia y de 1806 en Prusia. Y no hay para qué insistir en lo mucho que han variado de entonces acá los medios con que cuenta este recurso militar tan importante y la decidida influencia que los ferrocarriles ejercen en las modernas guerras. En tal sentido, aún es más de notar la ventaja que al Estado reportaría una posesión inmediata é incondicional de las vías llamadas secundarias; porque, destinadas éstas, como lo están, á servir de enlace á las principales dentro de una comarca de moderada extensión; dada

la poca longitud del recorrido en cada distrito ó región militar, no cabe la menor duda sobre su inapreciable valor en caso de guerra y sobre la utilidad que de su libre y constante dominio en la paz obtendría el mismo Estado.

Por otra parte, si se comparan con serenidad de juicio y rectitud de intención, la labor económica del Estado y la de una empresa particular, el espíritu más suspicaz y el más escrupuloso criterio cederían pronto á la convicción de que, en este asunto concreto, todas las ventajas están de parte de aquél. ¿Se trata de construir? Sabido es que estos trabajos se ejecutan casi siempre por mediación de un contratista y bajo la inmediata dirección de un ingeniero; ninguna razón podría inclinar al Estado á prescindir de este sistema, seguramente útil desde el punto de vista económico, porque el interés del contratista es el mismo, sea cualquiera la entidad con quien contrata. En cambio, la gestión del ingeniero, cuando se halla revestido de carácter oficial, cuando dirige, inspecciona ó vigila en comisión del servicio y en nombre del Estado, es más eficaz en iguales circunstancias de competencia y aptitud. Se halla entonces ligado á sus funciones por el doble interés de la patria á quien sirve y de la corporación á que pertenece, con cuyo crédito vive en honrosa dependencia y en noble comunidad de aspiraciones.

¿Se trata de explotar? Ninguna garantía mejor para el país que su propia representación: á las asambleas generales de accionistas substituyen los Cuerpos colegisladores; á la sanción del presidente de un Consejo de administración, la del representante supremo del Estado. ¡Con cuánta mayor severidad

no son intervenidos los servicios financieros del país que las cuentas presentadas por una sociedad industrial á sus accionistas! No es, pues, sensato negar al Estado capacidad para echar sobre sus hombros la explotación de las vías férreas.

Y en cuanto á las líneas subvencionadas, ó con garantía de interés, parece axiomático afirmar que si el Estado cubre parte de los gastos sin participación alguna en los productos, no es mucho suponer que pudiera quizás cubrir los gastos todos reservándose el beneficio íntegro de la explotación.

Allá en los albores de la industria ferroviaria, cuando había que luchar con la obscuridad inherente á todo lo que empieza, cuando se trataba únicamente de acometer lo que *parecía* cuantioso manantial de riquezas, sin que la realidad hubiera puesto aún su autorizado sello acreditando la certeza de tan lisonjeros pronósticos, de esperanzas tan halagüeñas, nada tiene de extraño que se juzgara como solución conciliadora la de confiar el incipiente negocio á la industria particular, más osada como menos responsable y siempre con medios mejores de arbitrar recursos ó establecer compensaciones. Ciertamente prestó un incomparable servicio á las naciones todas fomentando el desarrollo de los ferrocarriles, preciosa conquista de la civilización moderna; pero los procedimientos varían con las épocas: la humana actividad se manifiesta de modos diversos en los sucesivos períodos de la historia. Así, nada hay estable; lo bueno de ayer, es hoy mediano y malo quizás mañana. Todo tiene su anverso y su reverso, según el punto de vista desde el cual se aprecia, y el beneficio general obtenido entonces á

costa de unos pocos, bien pronto se trocó en beneficio de algunos á espensas de los más.

Por esto, en nuestra calidad de honrados y modestos servidores de la patria, y dentro del más profundo respeto á los convenios legalizados, quisiéramos ver nacer las nuevas líneas de nuestra red secundaria al calor de esa misma patria y bajo la sola gestión del Estado, arbol corpulento á cuya sombra nos acojemos siempre en las grandes conmociones de la vida social y del que debemos esperar los más sazonados frutos.

MANUEL RUÍZ MONLLEÓ.

PÓLVORAS FULMINANTES

✕

GARGA INICIAL DE LOS CEBOS ELÉCTRICOS.

NTRE el gran número de pólvoras fulminantes inventadas hasta el día y que figuran en los *Diccionarios de explosivos*, en realidad no son muchas las de uso corriente, puesto que la mayor parte de ellas no han tenido gran aceptación ó no han salido del terreno de la teoría, en el que figuran como nuevas composiciones químicas, más ó menos curiosas. En este artículo publicamos unas cuantas fórmulas, algunas conocidas por todos, otras más modernas, pero la generalidad de aplicación práctica en los distintos usos que hacemos constar.

En los casos de emplear pólvoras para cuya explosión sea preciso el uso de fulminatos, es sabido que éstos se hacen estallar:

- a) Por la aplicación de mechas.
- b) Empleando mecanismos especiales en aprovechamiento de los efectos de fricción ó los de percusión.
- c) Por el uso de cebos eléctricos.

Estos, sean de tensión ó de cantidad, se componen: de una cápsula fulminante y de una carga de pólvora llamada *carga inicial* (los franceses la llaman *poudre électrique*), que ha de reunir ciertas condiciones. Todas las fórmulas de cargas iniciales expresadas á continuación se usan con frecuencia; unas serán de más confianza que otras, pero todas tienen empleo práctico.

Las condiciones á que han de satisfacer las cargas iniciales, se expresan á continuación:

CEBOS DE CANTIDAD (*de hilo, de incandescencia, termo-eléctricos*).—La pólvora conveniente para los cebos de cantidad, debe detonar á temperatura tan poco elevada como sea posible (200° próximamente) y para ello es preciso que sea buena conductora y fácilmente inflamable.

Las pólvoras de clorato arden bien, pero es preferible el algodón-pólvora, que detona próximamente á 175° y también antes de los 100° cuando se le mantiene por algun tiempo á esta temperatura. Así, en casi todos los cebos termo-eléctricos, es necesario poner en contacto directo con el hilo una pelotita de algodón-pólvora, con ó sin materia detonante. Mejor resultado se obtiene aumentando la conductibilidad calórica por la adición de una pequeña dosis de pólvora negra finamente machacada. Se emplea también el fulminato de mercurio, con ó sin carbón.

CEBOS DE TENSIÓN (*de chispa y foto-eléctricos*).—Los primeros cebos de esta clase, verdaderamente prácticos, se de-

ben á Mr. Stateham, que descubrió la facilidad con que arde el sulfuro de cobre á la influencia de una chispa, aunque ésta tenga pequeñas dimensiones; esta sensibilidad aumenta todavía más cuando se mezcla aquella substancia con fósforo ó algun fosfuro metálico. Después Mr. Abel ha recomendado composiciones análogas, empleando el sub-fosfuro de cobre, el sulfuro de antimonio, el clorato de potasa, etc., en dosis convenientemente calculadas para obtener las condiciones de:

- a) Fácil inflamación.
- b) Una resistencia eléctrica determinada.

Hoy la pólvora que más se usa como *carga inicial* de los cebos de tensión, consiste en una mezcla á pesos iguales de sulfuro de antimonio y clorato de potasa, con ó sin salitre, á la cual se añade 4 á 12 por 100 de plumbagina ó de carbón de retorta. Esta pólvora se inflama por la chispa más pequeña, pero tiene el defecto de ser muy resistente. Al aire libre arde lentamente y deja mucho residuo.

Bien se comprende que la pólvora debe ser más ó menos conductora según el aparato explosor que haya de usarse y de aquí la clasificación de cebos de pequeña, media y alta tensión. La conductibilidad se modifica á voluntad, añadiendo á la mezcla cierta cantidad de carbón ó de plumbagina, prefiriéndose, según los casos, una ú otra de estas dos substancias. El grafito ó plumbagina tiene de resistencia específica de 2.400 á 40.000 microhms y la del carbón de retorta pasa de 66.000 microhms.

*
* *

FÓRMULAS.

*ABEL NÚM. 1. Para cebos termo-eléctricos (1):

Sub-sulfuro de cobre.	16,00	} 100
Sub-fosfuro de cobre.	28,00	
Clorato de potasa. . .	56,00	

*ABEL NÚM. 2. Para cebos foto-eléctricos, corriente de pequeña tensión:

Sub-sulfuro de cobre.	64,00	} 100
Sub-fosfuro de cobre.	14,00	
Clorato de potasa. . .	22,00	

*ABEL NÚM. 3. Para cebos foto-eléctricos, tensiones medias:

Fulminato de mercurio.	87,00	} 100
Carbón de retorta en polvo.	13,00	

*ALGODÓN-PÓLVORA. Para cebos termo-eléctricos:

Algodón-pólvora.	90,00	} 100
Pólvora de caza moli-da ó carbón de retorta.	10,00	

*AUGENDRE. Para cebos foto-eléctricos, corriente de tensiones medias:

Clorato de potasa.	41,66	} 100
Ferro-cianuro de potasio.	25,00	
Azucar en polvo.	20,84	
Carbón de retorta en polvo.	12,50	

BENEDIT. Composiciones propuestas para cápsulas en substitución del fulminato de mercurio; se denominan sencillas ó dobles:

	Sencilla.	Doble.
Clorato de potasa.	12	9,00
Fósforo amorfo.	6	1,00
Oxido de plomo.	12	—
Trementina.	1	—
Sulfuro de antimonio.	—	1,00
Flor de azufre.	—	0,25
Salitre.	—	0,25

(1) Las pólvoras empleadas como *carga inicial* de cebos se expresan por un *

CAMONIL. Para cápsulas de percusión:

Clorato de potasa.	100,00
Polvos de vidrio.	100,00
Sulfo-cianuro de hierro y de plomo.	80,00
Fósforo amorfo.	2,00
Agua.	200,00

Con el agua forman los otros ingredientes una pasta homogénea y consistente.

CÁPSULAS DETONANTES. Se encuentran en el comercio de ocho números diferentes, que se distinguen por las dimensiones y por la cantidad de explosivos que contienen. El explosivo es fulminato de mercurio puro ó mezclado con clorato de potasa y á veces con otras substancias. Se las denomina sencillas, dobles, triples, etc., conforme á su número.

Las cápsulas triples se usan para la dinamita ordinaria; las números 5, 6 y 7 para algodón-pólvora, gelatina explosiva, roburita, etc., etc.:

Núm. 1 contiene 0,3 gs. de explosivo.	
2 » 0,4 » »	
3 » 0,54 » »	
4 » 0,65 » »	
5 » 0,8 » »	
6 » 1,0 » »	
7 » 1,5 » »	
8 » 2,0 » »	

Para disminuir la sésibilidad del fulminato de mercurio, suele mezclarse éste con clorato ó nitrato de potasa, polvorín y azufre. Entre estas mezclas están las siguientes:

	a	b	c	d	e	f
Fulminato de mercurio. . .	70	100	100	100	109	100
Clorato de potasa.	30	—	—	—	—	—
Nitrato de potasa.	—	50	—	62,50	117	45,50
Polvorín muy fino.	—	—	60	—	—	—
Azufre.	—	—	—	29	23	14,50

DESIGNOLLE Y CASTHELAR. Variedad de composiciones detonantes que forman dos clases principales, una para aplicaciones generales y la otra para cebos fulminantes. En la segunda clase dícese que se destruyen los efectos de oxidación del clorato de potasa, por la adición de sales de plomo:

	Clase 1. ^a		Clase 2. ^a			
Picrato de potasa.	55	35	37	20	—	—
Clorato de potasa.	47	47	18	18	16	50
Iso purpurato de potasa (1).	—	—	—	—	—	50
Ferrocianuro de potasio.	—	18	—	—	—	—
Cromato de plomo.	—	—	45	49	41	35
Picrato de plomo.	—	—	—	—	43	37
Carbón.	—	—	—	3	—	2

*DOWN. Para cebos foto-eléctricos, corrientes de tensión media:

Fulminato de mercurio. . .	1
Polvos de cobre.	3

*EBNER. Cebos foto-eléctricos para grandes tensiones:

Sulfuro de antimonio.	44	} 100
Clorato de potasa.	44	
Grafito.	12	

*FRANCESAS (2). Para cebos foto-eléctricos, corrientes de tensión media.

	Núm. 1.	Núm. 2.	} 100
Sulfuro de anti-			
monio.	47	44	
Clorato de potasa	47	44	
Nitrato de potasa	»	6	
Carbón de retor-			
ta en polvo.	6	6	

(1) $C^8 H^4 K A z^5 O^6$.

(2) Estas pólvoras son muy usadas y de gran confianza. Aplicando estas dos fórmulas, la Pirotecnia de Sevilla ha cargado quinientos cebos de tensión con destino á la Escuela práctica del 3.^o regimiento de Zapadores-Minadores. Los cebos han cumplido perfectamente y con el explosor Siemens modelo D. T. E² ha sido posible la explosión simultánea de treinta cargas dispuestas en serie.

Usadas por la artillería francesa.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3.
Clorato de potasa.	33,3	—	40
Sulfuro de antimonio..	66,7	25	20
Fulminato de mercurio.	—	50	—
Salitre.	—	25	—
Minio.	—	—	30
Fósforo amorfo.	—	—	10

La pólvora núm. 1, entre otros usos, sirve también para la espoleta de percusión Demaret y para las cápsulas de las granadas de mano.

La pólvora núm. 2, para las cápsulas de los cartuchos, modelos 1866 y modelo 1874, y para las de los cartuchos de los cañones revolvers, modelo 1879.

La pólvora núm. 3 sirve también como fulminato para cartuchería.

FULMINATOS. Son sales metálicas en las que entra el ácido fulmínico (formado de cianógeno y oxígeno). Explotan violentamente por choque ó por elevación de temperatura y se denominan fulminatos simples ó dobles, según contengan uno ó dos metales.

FULMINATO DE COBRE. Es de color verde y se obtiene hirviendo el fulminato de mercurio con cobre y agua. Puede substituirse el fulminato de mercurio por fulminato de plata, obteniéndose en este caso una substancia de color azul verdoso.

Hay también fulminatos dobles de cobre y de amonio y de cobre y potasio.

FULMINATO DE MERCURIO. Es el fulminato más usado en la práctica; se obtiene por la acción del alcohol sobre el mercurio disuelto en ácido nítrico. Cuando es puro tiene color blanco, explota á causa de la más pequeña fricción ó percusión y lo mismo cuando se eleva su temperatura á unos 183° centígrados. Este fulminato es tanto más

sensible cuanto mayores son sus cristales (1).

FULMINATO DE PLATA. Obtenido por procedimiento análogo al usado en la preparación del fulminato de mercurio, es decir, por la acción del alcohol sobre una disolución del metal en ácido nítrico; es más sensible que el fulminato de mercurio. Con el amonio y con algunos metales forma fulminatos poderosos.

FULMINATO DE ZINC. Se obtiene hirviendo zinc con el fulminato de mercurio. Con otros metales forma fulminatos dobles.

FULMINANTES.—ORO FULMINANTE. Se obtiene por la adición de amoniaco al tricoloruro de oro. Es un compuesto de amonio, en el cual, parte del hidrógeno de éste está substituído por oro. Explosivo muy enérgico.

PLATA FULMINANTE. Obtenido por la acción del amoniaco sobre el óxido de plata. Es un explosivo extremadamente violento.

PLATINO FULMINANTE. Se obtiene por la mezcla de amonio con una disolución de bióxido de platino en ácido sulfúrico diluído. El precipitado que se obtiene es de color negro y de una potencia explosiva muy enérgica.

(1) Haciendo hervir por algún tiempo el fulminato de mercurio en agua se verifica que pierde sus propiedades fulminantes y toma un color verde obscuro. La sal mercurial contiene entonces un nuevo ácido, el fulminúrico ($C_6 A z^5 O_3, 3 H O$)

FULMINURATO DE POTASA. Se obtiene haciendo hervir el fulminato de mercurio en una disolución en agua de cloruro de potasio. Se forma primeramente fulminato de potasa y bicloruro de mercurio y en seguida, á causa de una segunda reacción entre el fulminato de potasa y el agua, se origina el *fulminurato de potasa* y otros productos secundarios de descomposición: carbonato de potasa, hidrato de potasa y amoniaco.

FULMINURATO DE PLATA. Obtenido por la reacción entre el fulminato de plata y una disolución en agua de fulminurato de potasa; se forma con esto fulminato de potasa y fulminurato de plata.

Los *fulminuratos* son explosivos muy débiles.

HAIN:

Clorato de potasa.	20,00
Acido pícrico.	5,00
Fósforo amorfo.	5,00
Trisulfuro de antimonio.	1,00

Con goma se hace una pasta de los ingredientes anteriores.

INGLESAS. Las usadas por la artillería son:

Para la espoleta Boxer:

Clorato de potasa.	6,00
Sulfuro de antimonio.	4,00
Fulminato de mercurio.	4,00

En las espoletas de percusión se ha adoptado la siguiente composición:

Fulminato de mercurio.	6,00
Clorato de potasa.	6,00
Sulfuro de antimonio.	4,00

Para la espoleta Pettmann:

Clorato de potasa.	12,00
Sulfuro de antimonio.	12,00
Azufre.	1,00
Polvorín.	1,00

Para estopines de fricción, de cobre:

Clorato de potasa.	6,00
Sulfuro de antimonio.	6,00
Azufre.	0,50

Para estopines de fricción, de pluma:

Clorato de potasa.	6,00
Sulfuro de antimonio.	6,00
Azufre.	0,50
Polvorín.	0,50
Polvos de vidrio.	0,50

MAUSER. Adoptada para las cápsulas de los fusiles Mauser:

Clorato de potasa.	44,45
Sulfuro de antimonio.	39,39
Azufre.	3,03
Polvorín.	3,03
Fulminato de mercurio.	9,10

MILLBANK. Para cápsulas y cebos de cartuchos de mina.

Núm. 1. Núm. 2.

Clorato de potasa.	67	64
Prusiato de potasa.	»	33
Fósforo amorfo.	3	3
Polvos de carbón.	30	»

NORDENFELT:

Fulminato de mercurio.	6,00
Clorato de potasa.	6,00
Sulfuro de antimonio.	4,00
Polvos de vidrio.	2,00

PERKINS propone el uso de fósforo amorfo con sulfuro metálico, especialmente de antimonio, y clorato y nitrato de potasa para pólvoras fulminantes.

*SPON. Para cebos foto-eléctricos:

Sulfuro de antimonio.	} En proporciones variables.
Clorato de potasa.	
Fósforo de cobre.	

*SPON. Para cebos termo-eléctricos:

Algodón pólvora.	} En proporciones variables.
Clorato de potasa.	
Agalla en polvo.	

WINIWARTER. Tres composiciones detonantes para cápsulas y cebos.

	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3.
Fulminato de mercurio.	158,82	—	—
Clorato de potasa.	152,46	12,27	—
Sulfuro de antimonio.	165,16	21,48	—
Carbón.	6,36	—	11,75
Salitre.	25,42	—	45,94
Ferro-cianuro de potasio.	12,17	3,07	—
Bióxido de plomo.	3,18	46,01	246,16
Fulminato de zinc.	—	230,06	—
Fósforo amorfo.	—	—	288,46
Eterosilina.	476,43	687,11	407,69

Llama el inventor *eterosilina* una disolución compuesta de:

Nitrocelulosa.	33,35	} 100,00
Eter.	66,65	

Que no es otra cosa que una variedad de colodión líquido y de la cual se sirve para dar consistencia pastosa á los otros

ingredientes de las tres mezclas detonantes.

*
**

A la lista anterior pueden añadirse aún un gran número de composiciones fulminantes, muchas de las cuales no pasan de ser meras curiosidades químicas y las hay también tan peligrosas en su manejo que no pueden tener aplicación en la práctica.

Para un estudio más completo de este asunto deben consultarse los libros modernos que tratan de explosivos y entre ellos merecen recomendación:

A Dictionary of explosives, by Major, J. P. Cundil.

Notes on explosives, by Dr. W. R. Hodgkinson; y como más moderno y también más completo:

Vocabolario di Polvori ed esplosivi di Ferdinando Salvati, capitano di corveta (2.^a edizione, 1893).

En este último se encontrarán cuantas noticias se deseen, no sólo de las composiciones fulminantes tratadas en este artículo, sino también sobre la multitud de explosivos de todo género inventados en los últimos años.

J. G. ROURE.

REVISTA MILITAR.

Buques acorazados y cruceros de Inglaterra, Francia, Rusia, Alemania, Italia, Austria y España. — JAPON. — Marina de guerra. — RUSIA. — Experiencias de penetración de proyectiles rusos en placas inglesas. — El puerto de Libau. — El canal del Báltico.



Es una estadística publicada por el Almirantazgo inglés, y de las noticias que da la *Revista general de Marina*, tomamos los datos siguientes sobre los acorazados y cruceros de Inglaterra, Francia, Rusia, Alemania, Italia, Austria y España.

Acorazados de primera clase.

EN SERVICIO.

Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	15	177.500	16,5 á 18,5
Francia. . .	9	96.922	14,1 á 16,2
Rusia.	3	33.540	15,5 á 17,8
Alemania. . .	1	9.841	15
Italia.	9	108.918	15 á 18,6
España.	1	9.802	16,21

EN CONSTRUCCIÓN.

Inglaterra. . .	7	95.100	17,5 á 18,5
Francia. . .	6	69.467	17 á 18
Rusia.	6	65.146	16 á 17,5
Alemania. . .	3	29.596	15
Italia.	3	32.377	18
España.	1	9.235	20

Acorazados de segunda clase.

EN SERVICIO.

Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	12	114.030	12,1 á 15
Francia. . .	9	74.784	13,2 á 15
Rusia.	4	33.626	14 á 16,6
Alemania. . .	7	49.360	13 á 14,5
Austria. . . .	4	28.825	13 á 15,7
España.	3	21.000	20,25

EN CONSTRUCCIÓN.

Francia. . .	4	26.180	17
Rusia.	2	15.470	14,7 á 16
España.	3	21.000	20

Acorazados de tercera clase.

EN SERVICIO.

Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	11	77.820	11,6 á 15,3
Francia. . .	3	36.914	12,6 á 14,3
Alemania. . .	6	33.417	14 á 16
Italia.	5	20.947	11 á 13
Austria.	4	15.462	13 á 16,4

EN CONSTRUCCIÓN.

Alemania. . .	5	17.943	16
---------------	---	--------	----

Cruceros de primera clase.

EN SERVICIO.			
Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	26	199.850	5 á 22
Francia. . . .	7	43.379	14,1 á 20
Rusia.	8	44.840	11 á 18,8
Alemania. . .	1	5.905	20,8
España. . . .	1	4.470	20,5
EN CONSTRUCCIÓN.			
Inglaterra. . .	5	51.160	19,7 á 22
Francia. . . .	6	31.891	19
Rusia.	2	23.063	18 á 19
Italia.	5	29.470	19
Austria. . . .	1	5.270	19
España.	2	9.652	20

Cruceros de segunda clase.

EN SERVICIO.			
Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	38	144.260	18,8 á 20
Francia. . . .	11	45.826	13,3 á 19
Rusia.	2	8.050	16 á 18,5
Alemania. . .	9	31.182	13,5 á 20
Italia.	4	14.011	11,7 á 17,8
Austria. . . .	4	14.626	13 á 18,7
España.	4	12.960	12,3 á 15,8
EN CONSTRUCCIÓN.			
Inglaterra. . .	8	42.960	19,5
Francia. . . .	8	30.059	19 á 20

Cruceros de tercera clase.

EN SERVICIO.			
Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	51	108.335	11,4 á 19
Francia. . . .	27	52.242	13,7 á 20,9
Rusia.	3	8.300	13 á 14,8
Alemania. . .	18	33.065	10,5 á 20
Italia.	10	23.110	12 á 22,5
Austria. . . .	6	10.543	9 á 19,2
España.	12	13.185	11 á 15,14
EN CONSTRUCCIÓN.			
Francia. . . .	3	5.804	19 á 20
Alemania. . .	1	1.893	20
Italia.	4	9.596	18 á 20
Austria. . . .	1	2.306	13

Guardacostas, cañoneros,

acorazados y cañoneros torpederos.

EN SERVICIO.			
Número.	Desplazamiento. Toneladas.	Velocidad. Nudos.	
Inglaterra. . .	15	58.430	8,5 á 14
Francia. . . .	14	43.126	10,7 á 14
Rusia.	13	36.836	5,5 á 15
Alemania. . .	13	33.705	10 á 14,5
Italia.	4	17.482	9 á 13
España.	6	3.485	18,6 á 20,5
EN CONSTRUCCIÓN.			
Rusia.	3	9.744	15 á 16
Austria. . . .	3	16.500	17,5
España.	1	750	20
EN PROYECTO.			
España.	3	"	"

* * *

De los datos publicados por el ministerio de Marina del Japón, se deduce que la marina de guerra de este país contaba en diciembre de 1892, con 35 barcos, de ellos 28 en condiciones de servicio. Los de desplazamiento superior á 2000 toneladas son:

Nombres.	Donde se construyeron y cuándo fueron botados.	Casco de	Desplazamiento.	Fuerza en caballos.
<i>Itsukushima.</i>	Francia 1889	acero...	4278	5400
<i>Matsushima.</i>	Id. 1890	acero...	4278	5400
<i>Hashidate...</i>	Japón. 1891	acero...	4278	5400
<i>Yoshino...</i>	Inglat. ^a 1892	acero...	4267	15068
<i>Fuso...</i>	Id. 1877	hierro...	3777	3650
<i>Naniwa...</i>	Id. 1885	acero...	3709	7604
<i>Takachiho...</i>	Id. 1885	acero...	3709	7604
<i>Akisushima.</i>	Japón. 1892	acero...	3150	8516
<i>Chiyoda...</i>	Inglat. ^a 1890	acero...	2439	5678
<i>Kongo...</i>	Id. 1877	compuesto	2284	2535
<i>Hiyei...</i>	Id. 1877	compuesto	2284	2535

Existen nueve de desplazamiento comprendido entre 1367 (*Kaimon*) y 1978 toneladas (*Tsukuba*); y ocho que varían entre 321 toneladas (*Hosho*) y 926 (*Amagi*).

La tripulación de estos barcos asciende á 7198 oficiales y marineros, y el número total de cañones á 392.

* * *

En el polígono de artillería de Okhta, cerca de San Petersburgo, se han llevado á ca-

bo importantes experiencias de penetración de proyectiles rusos en placas de coraza inglesas.

Se probaron una plancha de la casa Cammell de 8 piés cuadrados y 6 pulgadas de grueso, y dos de la fábrica John Brown y Compañía, una de iguales dimensiones que la anterior y la otra de igual superficie, pero de 10 pulgadas de espesor. Las tres presentaban su superficie endurecida por el procedimiento Harvey.

El cañón empleado fué uno de Oboukhoff de 6 pulgadas y 45 calibres de longitud.

Los proyectiles fueron de dos clases: uno fué la granada Holtzer fabricada en el establecimiento ruso de Poutiloff, y otro una granada parecida á la anterior, pero con un perfeccionamiento especial aplicado en Rusia y cuyo secreto es cuidadosamente guardado. Las velocidades iniciales de los seis disparos hechos contra las planchas de 6 pulgadas, fueron con muy corta diferencia de 1850 piés por segundo. Contra la de 10 pulgadas, llegó la velocidad inicial muy cerca de los 2400 piés.

Con cada proyectil se hizo un disparo: y todos los perfeccionados por el procedimiento ruso atravesaron las planchas y cayeron á algunos millares de yardas detrás: los proyectiles no modificados no penetraron en la coraza, siendo rotos por el choque en fragmentos pequeños.

En otras pruebas diversas á que sometieron los proyectiles, se patentizó de nuevo la gran superioridad de los rusos, que hoy por hoy no tienen rival.

Según parece, estos proyectiles, conocidos con el nombre de granadas magnéticas, son de igual fabricación que los ordinarios de Hobtzer y Poutiloff, con la sola variación de tener en la punta una chapa de hierro dulce, destinada á protegerla y á impedir que se rompa, favoreciendo de esta manera la penetración.

*
* *

El hecho de transformar Rusia en puerto de guerra el de Libau, que es el que está más al Sur de todos los del Báltico, ha despertado temores y recelos. El poderoso imperio obtiene de este modo un punto de apoyo, de que estaba necesitado para defender en caso de guerra sus costas del Báltico. En

los golfos de Botnia y de Finlandia la navegación se interrumpe durante varios meses por los hielos, y el golfo de Riga, casi cerrado á su entrada por las islas de Oesel y Dagoe, es de difícil acceso. El puerto de Libau casi nunca está cerrado por los hielos, cosa de gran importancia para los buques de vapor que tienen que aprovisionarse de carbón. Su posición, en un saliente de la costa, contribuye á aumentar su importancia, y de aquí se deduce la que tiene en la política marítima de Rusia.

El puerto de Libau es muy accesible, y su profundidad se aumentó últimamente. La población se eleva en una estrecha lengua de tierra, situada entre el mar y un lago que desagua en aquél, en el punto donde se halla el puerto comercial. Está unido Libau á la red estratégica de las provincias occidentales. El puerto de guerra, comenzado hace poco, costará 62 millones de pesetas. Se ha empezado por construir dos espigones, que avanzan 2 kilómetros en el mar y forman un antepuerto que puede abrigar á una escuadra numerosa; del antepuerto parte un canal de entrada, de 3 y medio kilómetros de largo, de 160 metros de ancho y 8 de profundidad. A los lados se construirán grandes dársenas, que ocuparán 200.000 metros cuadrados de superficie, y á cuyos alrededores estarán los astilleros y el arsenal.

Para proteger el puerto hay proyectadas varias baterías de costa, y fuertes destacados, en número suficiente, lo defenderán del lado de tierra.

El empeño especial que ha puesto el Czar en la construcción del puerto, y los recursos pecuniarios que se destinan á la misma, parecen ser prenda segura de que se trata de terminarlo en breve plazo y de que ha de rivalizar dignamente con los vecinos puertos alemanes del Báltico.

*
* *

El famoso canal del Báltico, al mar del Norte, será inaugurado en mayo del año próximo.

Para facilitar la navegación, se colocarán en toda su longitud (100 kilómetros) lámparas eléctricas de incandescencia, de 25 bujías cada una, dispuestas sobre ambas orillas, á 250 metros unas de otras y montadas á 4 metros sobre el suelo.

La entrada por ambos mares quedará señalada por medio de faros con luces de colores, y á lo largo del canal, boyas iluminadas indicarán el derrotero á los buques.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Distribución de las deformaciones en los metales sometidos á esfuerzos.—Soldadura en frío para el hierro.—Proyectos singulares para la Exposición universal francesa de 1900.—El transporte del ácido carbónico líquido.—Producción é importación de minerales de hierro en Inglaterra.—Nueva aleación.—Precio de diversos sistemas de tracción



En la Academia de Ciencias de Paris, sesiones del 5 y 19 de marzo de este año, fueron leídas dos notas con el título arriba expresado, que se refieren principalmente al empleo de los ácidos como medio auxiliar para el estudio de las deformaciones de las piezas metálicas sometidas á esfuerzos mecánicos. Las noticias que siguen están tomadas de *Le Genie*, números del 17 y 31 de marzo.

De las experiencias practicadas por la Sección técnica de Artillería resulta que la deformación de los cuerpos sometidos á esfuerzos superiores á su límite de elasticidad no se propaga sucesivamente de un punto al inmediato, sino que se subdivide en zonas cuyas trazas sobre las superficies libres son líneas rectas ó curvas igualmente separadas. Entre estas zonas, que están distribuidas de un modo regular, existen otras que no experimentan deformación.

Tracción.—Cuando una barra rectangular de metal susceptible de alargamiento, está sometida á esfuerzos de tracción, se ve aparecer en todas sus caras, al llegar al límite de elasticidad, dos series de *líneas rectas paralelas*. Estas series son simétricas con relación al sentido del esfuerzo, y forman, con la dirección de la fuerza, un ángulo que es variable con la naturaleza del metal, pero siempre superior á 45°. A medida que crece el esfuerzo las líneas formadas ya aumentan de anchura, dando lugar, cada una de ellas, á un *estrechamiento* ó *contracción* elemental; al mismo tiempo se producen en otras zonas nuevas líneas paralelas á las primeras. Cuan-

do se llega al esfuerzo máximo la contracción de la barra se forma en la zona que contiene mayor número de líneas de deformación de los dos sistemas y queda constituida por la yustaposición de estas líneas, entre las cuales subsisten, las más de las veces, zonas no deformadas.

El ángulo común de los dos sistemas de líneas con la dirección del esfuerzo, es independiente de la anchura, espesor y longitud de la barra.

La fractura se produce, unas veces siguiendo una de las zonas de deformación, y otras, perpendicularmente á las aristas de la barra.

Los cilindros sometidos á esfuerzos de tracción presentan en la superficie dos redes helicoidales, arrolladas una hacia la derecha y otra hacia la izquierda, y formando las dos el mismo ángulo con las generatrices. Este ángulo es independiente del radio y de la longitud del cilindro.

Compresión.—Las deformaciones producidas por compresión se reparten, como en el caso de tracción, en zonas, aisladas las unas de las otras. Las trazas de estas zonas de deformación sobre las superficies libres de la barra forman dos sistemas de líneas simétricos, inclinados el mismo ángulo sobre la dirección de la compresión, uno á la derecha y otro á la izquierda.

Cilindros huecos.—Cuando se somete un cilindro hueco de revolución á una presión interior, uniformemente repartida, se producen, en las caras planas que le terminan, dos sistemas simétricos de *espirales logarítmicas*, regularmente esparcidos, teniendo un polo común en el eje del cilindro. Cada espiral tiene su origen en la circunferencia interior y se desarrolla sucesivamente á medida que el esfuerzo aumenta. El ángulo constante de las espirales con los radios polares es igual al obtenido con el mismo metal en la tracción y en la compresión. La superficie cilíndrica exterior se deforma al mismo tiempo, según hélices conjugadas, equidistantes é inclinadas sobre las generatrices un ángulo igual al de los espirales con el radio polar.

Se obtienen análogos resultados cuando obra una presión igual sobre todos los puntos de la superficie exterior del cilindro.

Flexión.—En una barra rectangular apoyada en los dos extremos y sometida á flexión en su punto medio, las deformaciones de las

caras laterales se verifican, para los puntos libres de las regiones sujetas á extensión y compresión, según sistemas conjugados de líneas ligeramente curvas que parten de las aristas y forman con éstas un mismo ángulo.

En las superficies, según las cuales se ejerce el esfuerzo, las líneas formadas tienen mayor curvatura y dirigen su concavidad hacia las aristas.

Las caras superior é inferior presentan líneas helicoidales que forman con las aristas el mismo ángulo que las líneas correspondientes de las caras laterales.

Disco circular, apoyado en su contorno y sujeto á la acción de una fuerza en el centro.—En este caso se producen: 1.º, dos sistemas simétricos de espirales logarítmicas, que tienen el centro por polo, y 2.º, un sistema de líneas rectas en dirección de los radios del disco.

Acción de los ácidos sobre los metales sometidos á esfuerzos.—La acción del ácido sobre un metal es enérgica en las líneas de deformación mientras subsista el esfuerzo necesario á que está sometida la pieza, pero no sucede así en las zonas comprendidas entre aquellas líneas. De este modo puede obtenerse *el trazado* de las líneas producidas por el esfuerzo.

Debe deducirse de este resultado, que la acción del ácido sobre un punto es tanto mayor cuanto más considerable es la fuerza elástica desarrollada en éste. La corrosión de los metales por los ácidos permite estudiar así la distribución de las fuerzas elásticas para valores del esfuerzo inferiores al límite de elasticidad.

Este procedimiento se ha aplicado también para investigar la repartición de fuerzas elásticas en el acero templado, y se han obtenido mediante él *redes* análogas á las que dan las piezas sometidas á esfuerzos mecánicos.

—==—
A consecuencia de la nota que precede, Mr. Osmond, en la sesión de 19 de marzo de la Academia de Ciencias, hizo observar algunos puntos de contacto entre las investigaciones de Mr. Hartmann y las suyas.

1.º La fácil corrosión por los ácidos de los metales forjados ha sido señalada por Mrs. Werth y Osmond, que la atribuyen á dos causas: Primera, la dislocación del me-

tal, según las líneas de mayor fatiga molecular; y segunda, particular al hierro y á los metales de su grupo, la formación parcial, bajo la influencia de fuerzas superiores al límite de elasticidad, de una modificación alotrópica del hierro.

2.º La producción de corrosiones de *forma* particular en los aceros templados, ha sido observada por Mrs. Werth y Osmond.

3.º Este último señor ha indicado también la formación en el acero, durante el laminado á temperatura relativamente baja, de zonas regulares, alternativamente compactas y porosas, que se acentúan todavía más por el temple.

Estas observaciones, añade Mr. Osmond, no rebajan la importancia de los trabajos de Mr. Hartmann por la aplicación que hace al estudio de fuerzas en acción, de un método limitado anteriormente á las deformaciones resultantes.

*
**

Quando no se puedan calentar las piezas de hierro que se desea soldar, puede hacerse una soldadura en frío del modo siguiente: Se cubren los extremos que se quieren unir con un mastic formado de seis partes de azufre, seis de albayalde y una de borax, diluídos en ácido sulfúrico concentrado, y se aprietan con fuerza, entre sí, las dos piezas, dejándolas, sin tocar, durante cinco á siete días. Al cabo de este tiempo la soldadura es fuerte y no se rompe aunque se golpee la unión con el martillo.

*

Sabido es de nuestros lectores que siguiendo el plazo de once años con que se suceden las Exposiciones universales en París, hay el proyecto de realizar una en 1900, que cierre brillantemente el ciclo de las realidades en diversos países durante el siglo XIX.

La Comisaría general de la Exposición de 1900 ha recibido comunicaciones muy notables, con proyectos de particulares, todos tendiendo á la idea de dar importancia y caracter especial á tan famosa fiesta. He aquí algunos de los más singulares, escogidos entre el gran número de proyectos presentados.

Mr. ARMENGAUD, JEUNE—Creación de tres

premios importantes para la resolución de los tres problemas científicos siguientes: 1.º Transmisión de la visión á distancia. 2.º Fotografía de los colores sobre papel. 3.º Alumbrado eléctrico sin hogar por la luz fría, con auxilio de las ondulaciones eléctricas de alta frecuencia.

MR. FLAMMARION.—Exposición astronómica. El viajero, suponiéndolo colocado en la superficie de la luna, vería la revolución de la tierra. Dioramas representarían los satélites de nuestro globo y un pozo mostraría los diversos estados geológicos, con sus habitantes.

MR. DELONCLE.—Construcción de una campana de bronce de 200.000 kilogramos (1), para anunciar la apertura de la Exposición.

MR. GILBAUT.—Construir una gran fuente alimentada con mercurio.

MR. TROUVÉ.—Catarata luminosa desde lo alto de la tercera plataforma de la torre Eiffel y fuente luminosa cuyas venas subiesen hasta 300 metros de altura.

MRS. LEVESQUE Y PESCE.—Exposición subterránea en una construcción que afectase la forma de un volcán y que contuviese en su interior todas las artes é industrias que utilizan el fuego.

MRS. SOLIGNAC Y POILPOT.—*Acuarium* panorámico en la galería de máquinas, con cuanto concierne á la fauna fluvial y marítima.

MR. SURCOUF.—Globo cautivo de vapor, que ascendiese á 900 metros.

MR. CARBONELL.—Utilización de las antiguas canteras del Trocadero para una exposición subterránea en que se hagan ver todos los trabajos de una mina.

*
* *

El ácido carbónico líquido ensancha cada día el campo de sus aplicaciones y tiende á generalizarse cada vez más, y por esto los fabricantes franceses de este producto interesaron del ministro de Obras públicas su exclusión del capítulo de materias inflamables y explosivas para los efectos del transporte por ferrocarril.

(1) La mayor campana conocida, la del Kremlin, en Moscou, pesa 201.266 kilogramos. Siguen á ésta, en peso, la Trozkoï (175.000 kilogramos) y la de San Ivan (58.000 kilogramos), también en Moscou; la de Pekín (55.000 kilogramos), etc.

No han conseguido su intento; y del informe redactado con este objeto se deduce que, aun con la carga de 0,75 kilogramos por litro, el ácido carbónico libre, atendiendo á los límites de temperatura á que está expuesto en nuestros climas, puede llegar á alcanzar presiones muy grandes y dar lugar á explosiones, acompañadas de efectos destructores considerables.

Como consecuencia de esto, el ministro resolvió que el ácido carbónico libre siguiera figurando en el grupo de sustancias inflamables y explosibles, y que su transporte por ferrocarril se sometiese á las condiciones siguientes:

1.º El producto ha de estar purificado de todo residuo de aire.

2.º Deberá estar encerrado en recipientes de hierro forjado ó de acero dulce, probados á presión de 250 atmósferas, prueba que habrá de renovarse cada tres años.

*
* *

Desde 1880 hasta la fecha ha aumentado considerablemente la importación de mineral de hierro en Inglaterra; desde 2.500.000 toneladas (1880), hasta 4.500.000 toneladas en los últimos años. Dicho se está que la extracción, en las minas inglesas, ha disminuído considerablemente, sobre todo de mineral oolítico de Cleveland.

El 90 por 100 de la importación procede de España, especialmente de Bilbao, y se comprende la preferencia dada á nuestras puras y ricas menas.

Una compañía inglesa ha comenzado á importar mena de las minas de Pedrosa (Sevilla). También se importan cantidades respetables de mineral, de Murcia, Almería y de otras minas del Sur de España.

*
* *

Prometheum es una nueva aleación que contiene 60 por 100 de cobre, 38 por 100 de zinc y 2 por 100 de aluminio, y de la que se dice que posee un grado notable de resistencia. Al fundir las materias citadas, se agrega á la masa líquida una pequeña cantidad de sódio.

*
* *

De los *Annales industrielles* (número 8 de julio próximo pasado), tomamos los siguientes

tes curiosos datos, que pueden ser de utilidad á los que se ocupan en la tracción eléctrica.

Precio de tracción por kilómetro y carruaje:

	Francos.
Por caballos (tranvías de la Compañía general de ómnibus de París)	0,612
Idem, en Francfort (Alemania).	0,590
Idem (tranvías Sur de París).	0,542
Idem (tranvías Norte de París).	0,516
Por locomotoras sin hogar (línea de Rueil á Port-Marly).	0,450
Por caballos (tranvía de Rouen).	0,407
Por carruaje de aire comprimido (Mekarski, en Nantes).	0,343
Por la electricidad, en Francfort	0,300

El día 14 de Julio último se verificó en la Biblioteca del Museo del Cuerpo el Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1894.

Resultaron agraciados: El Sr. Coronel don José Laguna y Saint-Just, con un *Barómetro Goldschmid* (valor 207 pesetas); el Excelentísimo Sr. General de Brigada D. José González Molada, con un *Barómetro Philischer, con brújula* (valor 168 pesetas); el señor Coronel D. José-Gómez Pallette, con una *Regla logarítmica marfil* y un *Curvímetro* (valor 126,50 pesetas); el Sr. Coronel D. Francisco Ramos Bascuñana, con un *Telómetro Ehremberg* (valor 160 pesetas); el Teniente Coronel D. Francisco Rodríguez Trelles, con una *Brújula Barker* (valor 115 pesetas), y la Comandancia de Cuba, con un *Barómetro reloj* (valor 90 pesetas).

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Revista Científico Militar.—15 mayo: Crónica general.—El conflicto de Melilla.—Estudio balístico sobre el fusil Lebel.—La salud del soldado. || 1.º junio: Crónica general.—El conflicto de Melilla.—La salud del soldado.—La energía eléctrica y sus aplicaciones.—Los ejercicios de brigada.—Los perros de guerra.—Efectos del armamento moderno.—La disciplina.—La historia militar de España. || 15 junio: Crónica general.—El conflicto de Melilla.—El ingeniero militar D. Sebastián Ferringnat y Cortés.—Instrucción para los trabajos de

fortificación de campaña.—Guerra de partidarios: su historia.

Revue militaire de l'Etranger.—Mayo: El ferrocarril transiberiano.—El ejército español según la nueva organización de 1893.

Revue d'Artillerie.—Junio: Ojeada general sobre la artillería actual.—El fusil ruso, modelo 1891.—Resumen de las principales experiencias hechas por la artillería austriaca en 1891-92.

Rivista d'Artiglieria e Genio.—Mayo: Estudio sobre la deformación elástica y resistencia de materiales.—Sobre el nuevo reglamento de instrucción y de servicio interior para la artillería.—Observaciones á propósito de la fortificación improvisada y sobre las herramientas de mango corto.—Torpedos terrestres automáticos.

Rivista Militare Italiana.—1.º junio: La zona de Asmara.—Las grandes maniobras alemanas en el otoño de 1893.—El antiguo ejército italiano y su evolución á la moderna.—Libros del día.

United Service Gazette.—23 junio: La escuadra francesa (II).—El cañón, el torpedo y el espolón. || 30 junio: Disciplina en el campo de maniobras.—Artillería de montaña. || 7 julio: Pruebas de planchas de blindaje en Okhta (San Petersburgo).—Defensa naval. || 14 julio: La protección del comercio en caso de guerra. || 21 julio: Maniobras navales, 1894; órdenes generales.—Los nuevos cruceros españoles.—Maniobras de verano del ejército.—Ensayos de planchas de blindaje, en Rusia.

Journal of the Royal United Service Institution.—Julio: Topografía militar.—La línea de fuego y la manera de conservarla orgánicamente subdividida hasta el último extremo.—El elemento moral en la ciencia estratégica del siglo XIX.—El Peñón de la Gomera y Alhucemas.—Un estudio de buques de guerra.

Mitteilungen über Gegstände über des Artillerie und Genie Wesens.—Julio: La fortificación de costas (conclusión).—Protección contra las descargas atmosféricas de la estación telefónica militar de Trebinje.—La artillería y las otras armas.—Determinación de tipos de baterías de ataque, en Rusia.—Tiro contra una plancha Harvey, de 45 centímetros de espesor, en Bethlehem.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Julio: Los nuevos reglamentos para la organización de la caballería suiza.—Defensa de las fronteras de Francia.—De los reglamentos de ejercicios en la primera República y en el primer Imperio.—El héroe de Zaragoza (en la sección de *Kleine heeresgeschichtliche Mitteilungen*).

Deutsche Heeres-Zeitung.—16 junio: Consideraciones sobre el proyecto de reglamento de ejercicios para la caballería.—Agordat.—Inglaterra: organización local de su fuerza marítima (estaciones navales). || 20 junio: Consideraciones sobre el proyecto para el reglamento de ejercicios de la caballería.—Agordat. || 23 junio: La defensa de costas en Francia.—Datos para la historia de la segunda guerra en Silesia, 1744-1745.—El espolón

en las luchas navales. || **27 junio, 30 junio y 4 julio:** Datos para la historia de la segunda guerra en Silesia, 1744-1745. || **7 julio:** Fomento de la marina francesa de guerra.—Datos para la historia de la segunda guerra en Silesia, 1744-1745. La nueva organización del Cuerpo de Sanidad del ejército austro-húngaro. || **11 y 14 julio:** Datos para la historia de la segunda guerra en Silesia, 1744-1745.—Educación científica de los oficiales rusos (en el número del 14 de julio). || **18 julio:** Japón y China en Corea.—Datos para la historia de la segunda guerra en Silesia, 1744-1745.—Suiza: las fortificaciones de San Gotardo.—Francia: maniobras de 1894.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

La Lumière électrique.—30 junio:

Sobre las leyes de las acciones y los sistemas de dimensiones de las magnitudes físicas.—Pupílo-metría y fotometría.—Teoría y cálculo de los motores de corrientes alternativas asincronas.—El efecto de la imantación sobre las dimensiones de hilos y anillos de hierro recocido.—Naturaleza de la conductibilidad eléctrica. || **7 julio:** Magnitudes y unidades fotométricas.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Los ascensores de Notre-Dame de la Garde, en Marsella.—Cables compensadores de S. Thompson.—Contadores Brocq, de flotante.—Algunas aplicaciones recientes del transporte de fuerza por corrientes alternativas.—Un nuevo fenómeno observado al paso de la electricidad, al través de líquidos malos conductores. || **14 julio:** La fábrica de electricidad de los mercados (Paris).—La práctica de la electrolisis de los cloruros.—Acción de una corriente cilíndrica sobre un polo magnético.—Construcción eléctrica en el extranjero.—Aparatos de adherencia magnética de Mr. de Bovet.—Semáforo eléctrico Siemens y Halske.—Señal eléctrica, Aspinall.—Telégrafo impresor, Magin.

Le Génie Civil.—2 junio:

Ascensores de Notre-Dame de la Garde en Marsella.—Influencia de la rotación terrestre en las corrientes atmosféricas y marinas.—Cómo los chinos fabrican la tinta china.—Hinea de pilotes por la fuerza hidráulica. || **9 junio:** La cúpula Clignancourt, en Paris.—Electricidad industrial: Situación actual y progresos realizados desde 1889.—La crisis de la plata y el alza del oro. || **16 junio:** Grúas eléctricas de los depósitos de maderas de Romily.—Situación actual y progresos realizados desde 1889 en la electricidad industrial.—La crisis de la plata y el alza del oro.—El agua esterilizada: Su preparación y embotellado.—Estado de las obras de la iglesia del Sagrado Corazón en Montmartre.—Las obras de regularización del Danubio entre Dévény y Duna-Radvány.—El sistema inglés de señales de los ferrocarriles. || **23 junio:** Ferrocarril aerodrómico.—Las casas gigantes en los Estados Unidos.—Movilización, maniobras y guerra de Escudra.—Hogar para quemar serrín de madera.—Nuevo motor de petróleo, sistema Grob.—Túnel de Blackwall sobre el Támesis. || **30 junio:** El canal marítimo de Manchester.—Electricidad industrial: Situación y progresos realizados desde 1889.—Los ferrocarriles secundarios de Finisterre. || **7 ju-**

lio: Nuevos escudos para la apertura de túneles.—Cronotaquiscopo, Pouget-Guillet.—Influencia de la actividad de una fábrica en el tráfico de una estación ferroviaria.—Los hogares para quemar serrín de madera. || **14 julio:** El puente levadizo de Larrey, cerca de Dijón.—Ouro Preto y las minas de oro (Brasil).—La utilidad de la repoblación de los montes.—Empleo de la electricidad en los buques.—Ferrocarriles de vía estrecha.—Tranvía de Pithiviers à Toury.—El columpio mágico. || **21 julio:** Máquinas-herramientas americanas.—Obras de consolidación y saneamiento de la línea de Lons-le-Saulmer à Champagnole.—La fabricación del clorato de potasa por la electrolisis.—El tiempo decimal.—Instalación de generadores de vapor en los Estados Unidos.

Annales Industrielles.—3 junio:

Explotación de las estaciones centrales de electricidad.—Las garantías de interés y el presupuesto de 1895.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **10 junio:** Explotación de las estaciones centrales de electricidad.—Fabricación de los vidrios con armadura.—Tubo transportador, sistema Kreiss.—Fabricación de toneles de papel. || **17 junio:** (No se ha recibido). || **24 junio:** Laminador universal para hierros T.—Explotación de las estaciones centrales de electricidad.—Una revolución en el engrasado de las máquinas de vapor. || **1.º julio:** Perforadoras eléctricas.—Concurso internacional de motores de petróleo en Meaux. || **8 julio:** Compañía de ferrocarriles del Este.—Resultado del ejercicio 1893.—Tratamiento de las aguas por la cal.—La depuración electrolítica de los jugos azucarados.—La telefonía por hilo desnudo.—Aparatos soldadores y calentadores á esencia mineral, sistema V. Longuemare.—La enseñanza técnica industrial en Francia. || **15 julio:** La producción y consumo de mineral de hierro en Inglaterra.—Compañía ferroviaria de Paris-Orleans: Resultados del ejercicio 1893.—Las corrosiones por pústulas en las calderas de vapor.—El empleo del cloro líquido en la industria.—La enseñanza técnica industrial en Francia.

Revue générale des chemins de fer.—Mayo:

Reconstrucción parcial del túnel de Terrenoire.—Construcción de la línea de Argenteuil à Mantes. || **Junio:** Rendimiento y aprovechamiento económico de las locomotoras.—Explotación de los ramales subterráneos de unión de los ferrocarriles del Norte y circunstancias en la estación de La Chapelle-Saint-Denis.

Nouvelles annales de la Construction.—Junio:

El puerto de Túnez.—Palacio de la caja de ahorros de Fontainebleau. || **Julio:** La Exposición Universal de Amberes de 1894.—Deformaciones de las bóvedas rebajadas.

Annales des ponts et chaussées.—Mayo:

Perfil de las grandes presas de mampostería.—Sistema de transportadores para la circulación en vías estrechas del material de los ferrocarriles de vía ancha.—Enclavamientos.

Annales telegraphiques.—Marzo y abril:

Teoría del campo de un vector.—Las analogías hi-

dráulicas como modo de comprensión de los fenómenos eléctricos.—El nuevo cable telegráfico del túnel de San Gotardo.—Sobre dos nuevos métodos de medida de las corrientes alternativas.—El transporte de energía de Lauffen & Francfort.

The Engineer.—29 junio:

Carnot y calor moderno.—Traslación de la fachada de un edificio en Reading.—La exposición de la Real Sociedad de agricultura.—Ensayos de máquinas de aceite en *The Royal Agricultural Society*.—Locomotora-ténder del *South-Wertern Railway*.—Lentes fotográficas recientes.—Coste de un caballo indicado de fuerza. || **6 julio**: La Exposición de Amberes; I. Sección marítima.—Los buques de combate *Magnificent* y *Majestic*.—Antiguas bombas romanas.—Nuevo proyectil ruso de acero.—Resistencia debida á las curvas en los ferrocarriles.—Máquinas de aceite.—Un nuevo fluido mecánico.—El ferrocarril de Eyemouth.—Ferrocarril del Congo. || **13 julio**: Las máquinas de aceite en la Exposición de Agricultura.—Minerales, ferrocarriles y caminos de Honduras.—Navegación interior de Francia.—La instalación de *The Royal Agricultural Society*.—Trabajos para la navegación del Danubio.—Exposición de Amberes.—Aparato automático Richmond para economizar agua en las grúas y elevadores hidráulicos. || **20 julio**: Competencia de vehículos automotores en Francia.—El departamento de máquinas del *Lucania*.—Nueva ley de minas, del Gobierno de la India.—Máquinas de aceite en Cambridge.—Maquinaria y útiles ingleses en Honduras.—Máquina Beaumont Wallington, de gran velocidad.—Planchas de acero níquel Harvey, de la compañía Bethelam.—El nuevo alternador *Kapp*.

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

Scientific American.—2 junio:

Perfeccionamientos de Pupin en los teléfonos para largas distancias.—La educación física en los colegios.—La lámpara eléctrica de Pollard.—El puente de la séptima Avenida sobre el río Harlem, en Nueva York.—Máquina de vapor de gran velocidad.—La rueda gigante de Londres.—Observaciones acerca de la historia del cañón de retrocarga.—Peligros de los ferrocarriles eléctricos.—Locomotora de tres calderas, belga.—Cordita.—Riegos por medio de molinos de viento.—Ferrocarril tubular en proyecto, en el Canal de la Mancha.—Saneamiento eléctrico. || SUPLEMENTO DEL 2 DE JUNIO: La sección de aerostación del ejército alemán.—Artilería Krupp.—Máquina para la fabricación de conglomerados de carbón.—Anamorfosis.—El calzado de la infantería.—Conferencia de Kernot sobre la presión del viento. || **9 junio**: Un camino con afirmado Mac-Adam en terreno pantanoso.—El horno eléctrico y los diamantes artificiales.—Nuevo generador multipolar.—Sistema perfeccionado de suspender el conductor aéreo para tranvías eléctricos.—Algunas herramientas perfeccionadas.—La máquina de gasolina, sistema Olds.—El freno Bailey para velocipedos.—Cubiertas de hormigón.—Instalación de aparatos mecánicos para la elevación y distribu-

ción de carbón en el ferrocarril elevado de Manhattan, Nueva York.—El hogar de caldera, sistema Muller, del vapor *Grimm*.—Las máquinas de gas y de gasolina de la compañía «The Globe», de Filadelfia. || SUPLEMENTO DEL 9 DE JUNIO: Luis Kossuth.—Lo que no sé de la electricidad.—Algunos progresos recientes en química fotográfica.—Reloj eléctrico de Cauderay.—Máquina para la construcción de redes de alambre.—La velocidad de combustión de la pólvora ordinaria y de la sin humo. || **16 junio**: Puente, proyecto, para atravesar el río Hudson, en Nueva York.—Un edificio construido con materiales incombustibles.—Novedades en fotografía.—Una nueva locomotora compound.—Apertura de la Exposición Internacional de Amberes. || SUPLEMENTO DEL 16 DE JUNIO: Maquinaria para cargar y arrastrar las retortas de gas.—Gas combustible artificial.—Máquina de aceite de Vosper.—Motores de gas para ferrocarriles urbanos.—Níquel, su historia, usos y distribución.—Expediciones árticas de 1894.—La expedición polar de Mr. Walter Wellman. || **23 junio**: La Exposición de San Francisco de California.—El filtro Berkefeld. || SUPLEMENTO DEL 23 DE JUNIO: Apertura del Canal de navegación de Manchester.—El Canal de navegación de Manchester.—Relación de las matemáticas con la ingeniería.—Ferrocarril eléctrico elevado, sistema Brett.—Níquel, su historia, usos y distribución.—Nota sobre un aparato de producción continua de ácido nítrico.—Laboratorio fotográfico de un *amateur*. || **30 junio**: Recientes pruebas de cañones de tiro rápido (tipos Hotchkiss, Sponsel, Maxim-Nordenfeldt y Driggs-Schrseder).—El yacht francés, de aluminio, *Vendensse*. || SUPLEMENTO DEL 30 DE JUNIO: Bombas y máquinas infernales.—Relación de las matemáticas con la ingeniería.—Níquel, su historia, uso y distribución. || SUPLEMENTO DEL 7 DE JULIO: Fotografiado sobre cristal.—Progresos en la manufactura del sodio y potasio.—Tablas matemáticas.—Eter luminoso.—Resistencia del éter.—Manera de hacer teléfonos y llamadores.—Vulcanología. || SUPLEMENTO DEL 14 DE JULIO: Combustible líquido.—Productos minerales de los Estados Unidos en los años 1892 y 1893.—Liquefacción y solidificación del aire y de los gases.—Fabricación del óxido de zinc.—Jerez y sus viñas.—Determinación de la latitud y longitud por la fotografía estelar.

The Engineering Record.—14 julio:

El faro del Cabo Hatteras.—Uso del aire comprimido para la elevación de barcos.—Congreso de la «American Society of Civil Engineers».—Defensa de nuestra nación. || **21 julio**: El descubrimiento de derrames de agua.—Cimentaciones neumáticas, varias.—Chimenea de acero de 200 pies de altura.—Calefacción y ventilación de un hospital.—Ventilación del Palacio de la Representación Nacional. || **28 julio**: Cimentación neumática en un edificio de Nueva York.—Relación de las matemáticas con la ingeniería.—Notas para el ensayo de piedras de construcción.—Detalles de tuberías de saneamiento de un edificio.—Ventilación del Palacio de la Representación Nacional.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS,

M DCCC XCIV.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo desde el 10 de julio al 18 de agosto de 1894.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Bajas.</i>	
C. ⁿ	D. Alfonso Mucientes y Vigo, falleció en Puerto-Rico, el 5 de julio.
T. C. D.	Joaquín Raventós y Modolell, falleció en Madrid, el 29 de julio.
1. ^{er} T. ^e	D. Angel Santos y Fernández, falleció en Valladolid, el 30 de julio.
1. ^{er} T. ^e	D. Pedro Victory y Taltabull, falleció en Madrid, el 11 de agosto.
<i>Ascensos.</i>	
A tenientes coroneles.	
C. ^e	D. Manuel Gautier y Vila, con efectividad de 30 de julio de 1894.—R. O. 7 agosto.
C. ^e	D. Luis de Urzáiz y Cuesta, con idem.—Id.
A comandante.	
C. ⁿ	D. Luis Durango y Carrera, con efectividad de 30 de julio de 1894.—R. O. 7 agosto.
A capitanes.	
1. ^{er} T. ^e	D. Arturo Sola y Bobea, con efectividad de 24 de julio de 1894.—R. O. 7 agosto.
1. ^{er} T. ^e	D. Valeriano Casanueva y Novak, con id.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Mariano Escárraga y Galindo, con id. de 30 de id.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Francisco Ricart y Gualdo, con idem de 10 de agosto id.—R. O. 16 agosto.
1. ^{er} T. ^e	D. Ramón Irureta Goyena, con id. idem, debiendo continuar en Filipinas.—Id.
A capitán en el Distrito de Cuba.	
1. ^{er} T. ^e	D. Evaristo García y Eguía.—R. O. 28 julio.
<i>Sueldos.</i>	
C. ^e	D. Lorenzo Gallego y Carranza, sueldo de teniente coronel, por el artículo 3. ^o transitorio.—R. O. 18 agosto.
C. ^e	D. Manuel de Luxán y García, id. de id.—Id.
C. ^e	D. Julian Chacel y García, id. de idem.—Id.
C. ^e	D. Pedro Rubio y Pardo, id. de idem.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Gratificaciones.</i>	
C. ⁿ	D. Manuel Maldonado y Carrión, la de 1500 pesetas anuales, por llevar un año en el ejercicio del cargo de profesor de la Academia del Cuerpo, según dispone el Real Decreto de 4 de abril de 1888.—R. O. 30 julio.
1. ^{er} T. ^e	D. Vicente Morera de la Vall y Rodón, la de 600 pesetas anuales, por llevar un año en el ejercicio del cargo de ayudante de profesor en la Academia del Cuerpo, según dispone el Real Decreto de 4 de abril de 1888.—Id.
<i>Recompensas.</i>	
C. ^e	D. Manuel Zarazaga y Muniain, cruz del Mérito Militar blanca de 1. ^a clase, por los servicios prestados en el Ejército de operaciones de África.—R. O. 19 junio.
1. ^{er} T. ^e	D. Manuel Mendicuti y Fernández-Diez, se le concede permuta de la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por la de Isabel la Católica, libre de gastos.—R. O. 29 julio.
<p>Por Real orden de 20 de julio, se concede el uso de la medalla conmemorativa para premiar los servicios prestados á consecuencia de la catástrofe de Santander, ocurrida el 3 de noviembre de 1893, á los señores Jefes y Oficiales siguientes:</p>	
T. C. D.	Ramiro de Bruna y García-Suelto.
T. C. D.	Francisco Arias y de Kalbermatten.
T. C. D.	Mauro Lleó y Comín.
C. ^e	D. Pablo Parellada y Molas.
C. ⁿ	D. Fernando Tuero de la Puente.
C. ⁿ	D. Juan Olavide y Carreras.
C. ⁿ	D. Vicente Viñarta y Cervera.
C. ⁿ	D. Ignacio Ugarte y Macazaga.
C. ⁿ	D. Julio de la Fuente y Herrera.
1. ^{er} T. ^e	D. Florencio de la Fuente y Zalva.
1. ^{er} T. ^e	D. Julio Soto y Rioja.
1. ^{er} T. ^e	D. Víctor Royo y Cid.
1. ^{er} T. ^e	D. Emilio Blanco y Marroquín.
1. ^{er} T. ^e	D. Franco Pando y Argüelles.
1. ^{er} T. ^e	D. Pablo Padilla y Trillo.
1. ^{er} T. ^e	D. Félix Medinabeitia y Vivanco.
1. ^{er} T. ^e	D. Antonio Cué y Blanco.
1. ^{er} T. ^e	D. Wenceslao Carreño y Arias.
1. ^{er} T. ^e	D. José Ferrer y Martínez.
1. ^{er} T. ^e	D. José Galbán y Balaguer.
1. ^{er} T. ^e	D. Juan Díaz y Muela.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1. ^{er} T. ^e D.	Manuel García y Díaz.
1. ^{er} T. ^e D.	Fermín Sojo y Lomba.
	<i>Con orden de regresar.</i>
C. ⁿ D.	Pedro Pastors y Martínez, por hallarse comprendido en la Real orden de 10 de enero de 1894.—R. O. 3 agosto.
	<i>Entrada en número.</i>
C. ⁿ D.	Antonio Rocha y Pereira, entra en número en la escala de su clase para ser colocado.—R. O. 7 agosto.
	<i>Reemplazos.</i>
C. ⁿ D.	Antonio Rocha y Pereira, por regresado de Ultramar, con residencia en la 1. ^a región.—O. del C. ^e en J. de la misma, 9 julio.
C. ^l Sr.	D. Alejandro Rojí y Dinarés, á petición propia, con residencia en la 1. ^a región.—O. del C. ^e en J. de la misma, 16 julio.
C. ⁿ D.	Anselmo Sánchez-Tirado y Rubio, á petición propia, con residencia en Almadén (Ciudad-Real).—R. O. 23 julio.
C. ⁿ D.	Juan Ortega y Rodés, se le dá de baja en el ejército de Filipinas y de alta en el de la Península, quedando de reemplazo en el punto que elija, hasta ser colocado en activo, por hallarse comprendido en el artículo 57 del Reglamento de pases á Ultramar de 18 de marzo de 1891.—R. O. 4 agosto.
	<i>Destinos.</i>
1. ^{er} T. ^e D.	Ramiro Soriano y Escudero, nombrado alumno de la Escuela Superior de Guerra, sin dejar de pertenecer al cuerpo á que está destinado.—R. O. 14 julio.
1. ^{er} T. ^e D.	Ricardo Alvarez-Espejo y González de Castejón, id. id.—Id.
1. ^{er} T. ^e D.	Luis Blanco y Martínez, id. id.—Idem.
1. ^{er} T. ^e D.	Emilio Toro y Vila, id. id.—Id.
C. ⁿ D.	Eugenio de Carlos y Hierro, de la Subinspección del 7. ^o Cuerpo de ejército, á la Subinspección del 6. ^o id.—R. O. 26 julio.
C. ⁿ D.	Pedro Blanco y Marroquín, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 2. ^o regimiento de id.—Idem.
1. ^{er} T. ^e D.	José Galván y Balaguer, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 1. ^{er} regimiento de id.—Id.
1. ^{er} T. ^e D.	Emilio Blanco y Marroquín, del 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores, al 1. ^{er} regimiento de id., continuando en comisión en la Maestranza de Ingenieros.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1. ^{er} T. ^e D.	Pompeyo Martí y Monferrer, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al distrito de Cuba.—R. O. 28 julio.
1. ^{er} T. ^e D.	José Cláudio y Pereira, del 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores, al distrito de Cuba.—Id.
1. ^{er} T. ^e D.	Mariano Campos y Tomás, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al distrito de Filipinas.—Id.
C. ⁿ D.	Antonio Monfort y Mingarro, nombrado profesor de la Academia preparatoria de la isla de Cuba.—R. O. 26 julio.
T. C. D.	Luis de Urzáiz y Cuesta, de la Comandancia de Vigo, á la misma.—R. O. 17 agosto.
C. ^e D.	Rafael Moreno y Gil de Borja, de la Comandancia de Santa Cruz de Tenerife (Canarias), á secretario de la Comandancia general del 1. ^{er} Cuerpo, en comisión.—Id.
C. ^e D.	Luis Durango y Carrera, de la Comandancia de Las Palmas (Canarias), á la de Santa Cruz de Tenerife.—Id.
C. ⁿ D.	Valeriano Casanueva y Novak, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ⁿ D.	Natalio Grande y Mohedano, del 5. ^o Depósito de reserva, al regimiento de Pontoneros.—Id.
C. ⁿ D.	Eloy Garnica y Sotés, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 5. ^o Depósito de reserva.—Id.
C. ⁿ D.	Mariano Escárraga y Galindo, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ⁿ D.	Juan Gayoso y O'Naghten, del batallón de Telégrafos, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
C. ⁿ D.	Francisco Rojas y Rubio, del Ministerio de la Guerra, al batallón de Telégrafos.—Id.
C. ⁿ D.	Pedro Pastors y Martínez, de reemplazo en la 4. ^a región, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ⁿ D.	Francisco Ricart y Gualdo, á la Subinspección del 7. ^o Cuerpo de ejército.—Id.
C. ⁿ D.	José Muñoz y López, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de las Palmas (Canarias).—Id.
C. ^l Sr.	D. José Laguna y Saint-Just, del Museo de Ingenieros, á coronel en Puerto-Rico.—Id.
1. ^{er} T. ^e D.	Francisco Cañizares y Moyano, de capitán á Puerto-Rico.—Id.
C. ⁿ D.	Antonio Rocha y Pereira, de reemplazo en la 1. ^a región, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 18 agosto.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Permuta.

- 1.^{er} T.^o D. Carlos Barraquer y Micheo, continuando en comisión en la Escuela Politécnica de la República de Guatemala.—R. O. 28 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Rogelio Ruíz-Capilla y Rodríguez, al Distrito de Filipinas, á ocupar el puesto que por sorteo le correspondió á D. Carlos Barraquer y Micheo.—Id.

Comisiones.

- C.^o D. Eduardo Labaig y Leonés, la de vocal de la Junta consultiva de urbanización y obras.—R. D. 7 julio.
- C.ⁿ D. Antonio Boceta y Rodríguez, que cese en la comisión del servicio que se le confirió para la Península, y se incorpore á su destino en Cuba.—R. O. 17 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Emilio Toro y Vila, á prestar servicio en el batallón de Telégrafos, mientras duran las vacaciones de la Escuela Superior de Guerra, de la cual es alumno.—Id.
- C.¹ Sr. D. Alejandro Rojí y Dinarés, la del estudio de asuntos referentes á la campaña de Mindanao (Filipinas), percibiendo el sueldo de su empleo mientras la cumplimenta.—R. O. 20 julio.
- T. C. D. Juan Navarro y Lenguas, en comisión del servicio, por un mes, para Vitoria.—O. del C.^o en J. del 2.^o Cuerpo de ejército, 20 julio.
- T. C. D. José Albarrán y García Marqués, una de veinte días para Toledo.—R. O. 26 julio.
- C.^o D. Eduardo Cañizares y Moyano, prórroga de un mes á la comisión que le fué conferida para esta corte, sin derecho á indemnización.—R. O. 30 julio.
- C.^o D. Luis Elío y Magallón, una de veinte días, sin derecho á indemnización, para Madrid.—R. O. 9 agosto.
- 1.^{er} T.^o D. Francisco Cabrera y Jiménez, prórroga de un mes á la comisión que, sin derecho á indemnización, se le concedió para Velez-Rubio (Almería) y San Sebastián.—Id.

Licencias.

- T. C. D. Mariano Sancho y Cañiellas, dos meses para Espluga de Francolí (Tarragona).—O. del C. G. de Baleares, 12 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Martín Acha y Lascaray, dos meses por asuntos propios para Vitoria y San Sebastián.—O. del C.^o en J. del 6.^o Cuerpo, 13 julio.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.ⁿ D. Juan Olavide y Carreras, dos meses para asuntos propios para las Provincias Vascongadas.—O. del C.^o en J. del 6.^o Cuerpo, 17 julio.
- C.ⁿ D. Antonio Gómez y Cruelles, prórroga de dos meses á la licencia que por enfermo disfruta en Olot (Gerona).—O. del C.^o en J. del 2.^o Cuerpo de ejército, 16 julio.
- C.ⁿ D. José Casasayas y Feijóo, dos meses por enfermo para Vichy (Francia), Suiza y Sardaña (Barcelona).—R. O. 26 julio.
- C.ⁿ D. Sixto Laguna y Gasca, dos meses por enfermo para Añón (Zaragoza).—O. del C.^o en J. del 4.^o Cuerpo, 19 julio.
- C.^o D. Florencio Limeses y de Castro, dos meses por asuntos propios para Urberuaga de Ubilla, Pamplona y San Sebastián.—O. del C.^o en J. del 4.^o Cuerpo, 21 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Emilio Albiol y Rodrigo, dos meses por asuntos propios para Valencia.—O. del C.^o en J. del 4.^o Cuerpo, 20 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Rudesindo Montoto y Barral, dos meses por enfermo para Vigo, Pontevedra y Luroga (Lugo).—O. del C.^o en J. del 6.^o Cuerpo, 23 julio.
- C.ⁿ D. Ricardo Escrig y Vicente, dos meses por asuntos propios para Barcelona y Segorbe (Castellón).—O. del C.^o en J. del 3.^{er} Cuerpo, 23 julio.
- C.ⁿ D. Santos López Pelegrín y Bordonada, dos meses por enfermo para Fitero (Navarra) y Molina de Aragón (Guadalajara).—O. del C.^o en J. del 1.^{er} Cuerpo, 26 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Pablo Duplá y Vallier, dos meses por enfermo para Jaca (Huesca) y Archena (Murcia).—O. del C.^o en J. del 5.^o Cuerpo, 28 julio.
- C.ⁿ D. Regino Fernández y Romero, dos meses por enfermo para Cuch (Burgos) y San Sebastián.—O. del C.^o en J. del 6.^o Cuerpo, 31 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Manuel Mendicuti y Fernández, dos meses de prórroga á la licencia que por enfermo disfruta en Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).—O. del C.^o en J. del 2.^o Cuerpo, 30 julio.
- 1.^{er} T.^o D. Miguel Enrile y García, dos meses por enfermo para Ubeda (Jaén).—O. del C.^o en J. del 1.^{er} Cuerpo, 10 agosto.
- 1.^{er} T.^o D. Manuel Díaz y Escribano, dos meses por enfermo para Cádiz y Mondáriz (Pontevedra).—O. del C.^o en J. del 2.^o Cuerpo, 7 agosto.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ¹	Sr. D. José Casamitjana y Cubero, dos meses por enfermo para Elérrrio (Vizcaya), Guadalajara y Caldas de Malabella (Gerona).—O. del C. ^e en J. del 2. ^o Cuerpo, 7 agosto.		des (Palencia).—O. del C. ^e en J. del 1. ^{er} Cuerpo, 31 julio.
C. ⁿ	D. Luis González y González, dos meses por enfermo para Cádiz, Ronda y Archena.—O. del C. ^e en J. del 2. ^o Cuerpo, 7 agosto.	C. ¹	Sr. D. Juan Reyes y Rich, un mes por asuntos propios para Madrid.—O. del C. ^o G. exento de Ceuta, 5 agosto.
C. ⁿ	D. Julio Carande y Galán, dos meses por enfermo para Ontaneda (Santander) y Carrión de los Con-	1. ^{er} T. ^e	D. José Aguilera y Merlo, un mes para asuntos propios.—O. del C. G. de Baleares, 4 agosto.
		C. ⁿ	D. Enrique de Vega y Olivares, dos meses de prórroga á la que por enfermo le fué concedida para Londres (Inglaterra).—R. O. 16 agosto.

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

- Martinez Oyuelos:** *Tratado de Arquitectura legal.*—Tomos I y II.—2 vols.—4.^o—Madrid, 1894.—20 pesetas.
- Memorial de Artillería:** 2.^o semestre de 1893.—1 vol.—4.^o—Madrid, 1893.—Cambio con el MEMORIAL.
- Memorial del Ingeniero militar ruso:** año 1892.—3 vols.—4.^o—San Petersburgo, 1892.—Cambio con el MEMORIAL.
- Mitteilungen über gegestande:** año 1893.—1 vol.—4.^o—Wien, 1893.—Cambio con el MEMORIAL.
- Moreno Villena:** *Geografía estadística.*—2.^a edición.—1 vol.—4.^o—Madrid, 1890.—12 pesetas.
- Pezzi:** *Los presidios menores de Africa y la influencia española en el Riff.*—1 vol.—4.^o—(Sin fecha).—4 pesetas.
- Piet:** *Blanchisseries, desinfection, lavoirs publics.*—1 vol.—4.^o—Paris, 1892.—4 pesetas.
- Revista Científico-Militar:** año 1893.—1 vol.—4.^o—Barcelona, 1893.—Cambio con el MEMORIAL.
- Revue du Cercle Militaire:** año 1893.—1 vol.—4.^o—Paris, 1893.—Cambio con el MEMORIAL.
- Revue du Génie Militaire:** año 1893.—1 vol.—4.^o—Paris, 1893.—Cambio con el MEMORIAL.
- Rodriguez:** *Compendio de arte militar.*—1 vol.—4.^o—Barcelona, 1893.—Regalo del autor.
- Scientific American with Supplement:** año 1893.—2 vols.—Folio.—New-York, 1893.—62 pesetas.
- The Engineer:** vol. 76.—1 vol.—Folio.—London, 1893.—55 pesetas.
- The Sanitary Engineer Record:** vol. 28.—1 vol.—Folio.—New-York, 1893.—48 pesetas.
- Thomas:** *Traité de Télégraphie électrique*—1 vol.—4.^o—Paris, 1894.—29 pesetas.
- Zanotti:** *Fortificazione permanente.*—Texto y atlas.—1 vol.—4.^o—Torino, 1891.—20 pesetas.