

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. VI.

JUNIO DE 1895.



MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—
1895.

SUMARIO.

Las tropas de Ingenieros en el combate de Marahuí.

*Freno automático por el vacío, por el capitán D. José Brandis. Con la lámina 3.^a
(Se concluirá.)*

Pérdidas de fuerzas debidas al rozamiento de los órganos de las máquinas y maneras de remediarlas, por el capitán D. Juan Vilarrasa. (Se continuará.)

*Blok hidroeléctrico, por el primer teniente D. Cirilo Aleixandre. Con una lámina.
Necrología.*

Revista militar.

Crónica científica.

Suscripción á favor del soldado del 3.^{er} regimiento José Ruíz Rincón.

Bibliografía.

Sumarios.

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 16 de mayo al 10 de junio de 1895.

Se acompañan los pliegos 5 y 6 y la lámina 1.^a de Apuntes sobre Marruecos, por el comandante de Ingenieros D. Eduardo Cañizares y Moyano. (Se continuará.)





MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO L.

MADRID.—JUNIO DE 1895.

NÚM. VI.

Sumario.—*Las tropas de Ingenieros en el combate de Marahuí.*—Freno automático por el vacío, por el capitán D. José Brandis. Con la lámina 3.^a (Se continuará.)—Pérdidas de fuerzas debidas al rozamiento de los órganos de las máquinas y maneras de remediarlas, por el capitán D. Juan Vilarrasa. (Se continuará.)—Blok hidroeléctrico, por el primer teniente D. Cirilo Aleixandre. Con una lámina.—*Necrología.*—*Revista militar.*—*Crónica científica.*—*Suscripción á favor del soldado del tercer regimiento José Ruiz Rincón.*—*Bibliografía.*—*Sumarios.*

LAS TROPAS DE INGENIEROS EN EL COMBATE DE MARAHUÍ.

S una campaña de Mindanao ha terminado gloriosamente para el ejército español con el combate de Marahuí y asalto de las cottas que defendían esta importante posición á orillas de la laguna de Lanao é inmediaciones de la embocadura del río Agus.

Los lectores del MEMORIAL tienen ya conocimiento de los importantes servicios que en el curso de esta campaña han realizado las tropas de Ingenieros (1), servicios que han de apreciar mejor los conocedores por experiencia

de lo que son las guerras coloniales, de las penalidades sin cuento y peligros continuos que en ellas sufren las tropas, penalidades y peligros que son mayores, si posible es, para las de Ingenieros, puesto que á las fatigas de las marchas, vivaques ó acantonamientos, han de agregarse las que ocasionan los constantes y rudos trabajos en que es forzoso emplear su especialidad para abrir caminos, construir puentes, obras de castrametación y de fortificación, y cuantas se relacionan con lo vasto del cometido que les está encomendado; todo esto sin perjuicio de ser empleadas constantemente como tropas de infantería en los combates.

Y sin embargo, estos servicios, conser tan importantes, no son de relumbón, pasan las más de las veces desapercibidos, no ciertamente para los generales que dirigen la operación, y de esta obscuridad, que parece envol-

(1) RÁVENA: *Las compañías de Ingenieros en la campaña del Norte de Mindanao.*—Números IV y V, correspondientes á los meses de abril y mayo últimos.

ver todo lo que las tropas de Ingenieros ejecutan, es nueva prueba lo ocurrido en el asalto de las cottas de Marahuí.

Toda la prensa se ha ocupado de este importante hecho de armas, rindiendo justísimo tributo de admiración á las hazañas del heróico ejército de Filipinas y relatando minuciosamente numerosos rasgos de valor de tan brillantes tropas. De las de Ingenieros nadie se ha ocupado; y al dar noticia del parte oficial del combate de Marahuí, son muchos los periódicos que lo extractan omitiendo la participación gloriosa que á nuestros compañeros y soldados á sus órdenes corresponde.

Es deber de la redacción del MEMORIAL suplir esta falta, no con palabras rimbombantes y frases encomiásticas, impropias del Cuerpo y del periódico que lo representa en la prensa, sino con la copia fiel de los párrafos que á las tropas de Ingenieros dedica el excelentísimo Sr. Capitán general D. Ramón Blanco en el parte oficial del combate.

El domingo 10 de marzo de este año, después de oída misa de campaña por todo el ejército frente al fuerte de Sungut, emprendióse la marcha en dirección de la laguna de Lanao.

Omitimos las disposiciones para la marcha, los obstáculos de todas clases que hubo que vencer y los combates que sostuvieron las tropas hasta llegar á la llanura de Marahuí y dar vista á la famosa laguna, porque constan detalladamente en el parte de referencia, así como los preliminares del ataque á las tres cottas situadas á orillas de la laguna citada, en las que esperaba el enemigo «bien apercibido, con buena artillería y toda clase de defensas accesorias.» Nos limitaremos á con-

signar que, rodeadas las cottas de bosques y cañaverales que impedían descubrirlas, no era posible batirlas con la artillería, sino por puntería indirecta, y así se hizo, rompiendo el fuego los cañones Plasencia y Ontoria desde 600 metros, tomando como puntos de referencia los que indicaban los moros amigos. En estas desventajosas condiciones, el fuego de la artillería no podía ser eficaz, y por esta razón, y por la no menos poderosa de evitar el consumo de municiones, que podían ser necesarias en momentos críticos, dispuso el general Blanco emprender el ataque á viva fuerza de las cottas, siendo tomadas por asalto bizarramente, por la brigada de vanguardia, las dos de la derecha del enemigo.

La cotta de la izquierda mora, la mayor y más importante, guarnecida por numerosos y fanáticos moros mandados por Asnay Pak Pak y muchos y valerosos dattos, no pudo ser tomada en dos asaltos, intentados con extraordinario arrojo por la primera brigada, y se consideró necesario abrir brecha para hacer posible el asalto con probabilidades de éxito. Hé aquí lo que con este objeto realizó una compañía de Ingenieros, auxiliada por otra disciplinaria, según el relato oficial del general Blanco:

«Los parapetos de la cotta eran, como dije más arriba, de tierra y troncos de árbol, revestidos con grueso muro de piedra, coronados además con una fila de cañas aguzadas, con aspilleras, matacanes y troneras hábilmente abiertas en el muro, por las cuales disparaban, completamente á cubierto, sus armas de fuego y herían con sus lanzas á los asaltantes, arrojando al mismo tiempo un diluvio de piedras. La cotta tenía además un blindaje interior corrido, bajo el cual se guarecían

sus defensores del efecto de las granadas que llegaran á penetrar dentro de ella. El foso era profundo, y todos sus alrededores, en una gran extensión, estaban cubiertos de abrojos y pozos de lobo.

»No era posible en esas condiciones escalarla, era de todo punto indispensable abrir brecha y entrar por ella al asalto; pero para esto se necesitaba artillería de mayor calibre que la que se disponía, que sólo sirve para batir desde una posición conveniente el interior del fuerte enemigo, procurando introducir dentro de él sus proyectiles explosivos para quebrantar con sus destructores efectos la resistencia de los defensores; abrir brecha en aquellos muros, tal como se presentaban, con cañones de Plasencia y Ontoria de 7 centímetros, parecía cosa, sino imposible, difícil y larga, y para facilitarlo dispuso el general de la división que la 5.^a compañía de Ingenieros y la 2.^a disciplinaria, atacasen á la zapa el muro de la cotta hasta desmoronarlo lo suficiente para que los proyectiles de las piezas de montaña pudiesen hacer efecto bastante y abrir la deseada brecha.

»Era arriesgada la operación, que pocas veces se habrá intentado. Fué acometida por aquellas valientes compañías de un modo verdaderamente heróico, á pesar del fuego de metralla y fusilería que recibían á quemarrópa y de las pedradas y lanzazos que sobre ellas llovían y que les causaban numerosas bajas; pero no era tampoco posible llevar demasiado lejos el sacrificio de aquellos valientes, y tan luego como hubieron desmoronado una faja de revestimiento de unos 40 centímetros, y socavado un poco el muro en la otra cara, se colocaron en batería, á 40 metros de la cotta, las ocho piezas Plasencia del regimiento de artillería y las cuatro Ontoria de la batería de desembarco de la marina, que oportunamente había yo mandado avanzar, y al cabo de una hora lograron abrir una brecha practicable por el coronamiento, en uno de los ángulos de la obra, dándose inmediatamente el asalto por las compa-

ñías á pié del regimiento de artillería, al mando de su bizarro teniente coronel conde de Torre Alta; habiéndole cabido la honra de ser el primero en coronarla al grito de ¡Viva España! al capitán de la 3.^a D. Luis Eytier, tras el cual se precipitaron á porfía, no sólo sus oficiales, clases y soldados, sino varios jefes y oficiales de todas armas, entre ellos, y uno de los primeros, el coronel jefe de la media brigada, D. José Marina, que luchó personalmente con un moro dentro de la cotta y le dió muerte.»

El comportamiento de los oficiales y tropa de Ingenieros en este combate, se deduce de las líneas que hemos copiado. El general en jefe, al encarecer el de todos, hace especial mención «del capitán de Ingenieros D. Arturo Escárico, gravemente herido al pasar el foso; y del primer teniente del mismo Cuerpo D. José Mera, contuso al pié del muro, en el que con su tropa trataba de abrir brecha á pico.»

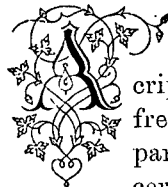
Reciban oficiales y tropa, que tan bien han puesto el nombre del Cuerpo, nuestra entusiasta felicitación.

EL FRENO AUTOMÁTICO POR EL VACÍO.

(Continuación.)

V.

Aparatos relacionados con el empleo del freno automático por el vacío.



ANTES de terminar esta descripción de los órganos del freno, creemos oportuno, para completarla, dar á conocer dos aparatos, cuyo uso puede llegar á ser obligatorio el del primero, y necesario el del segundo. Ambos están fundados en el empleo

del freno automático que nos ocupa, pues de otro modo su instalación sería verdaderamente onerosa, en tanto que el establecerlos donde aquél exista compensa con creces los desembolsos que originan.

SEÑALES DE ALARMA.—Los frecuentes y lamentables accidentes ocurridos á algunos infortunados viajeros que, ya por casualidad, ya por deliberado intento, efectuaban su viaje sin compañía alguna en los aislados departamentos de los carruajes por cupés, ha obligado á las compañías explotadoras, por indicación de los poderes públicos, á establecer medios prácticos de comunicación de los viajeros, que pudieran encontrarse en aquellas circunstancias, bien con sus compañeros de viaje del departamento inmediato, bien con el personal del tren, facilitándoles así su propia defensa ó la aminoración de alguna desgracia.

El sistema de frenos cuya descripción queda hecha permite llenar esta nueva necesidad de la moderna explotación de los ferrocarriles, de un modo, en nuestro sentir, muy práctico y sencillo, con las dos siguientes soluciones:

Primera solución. El tubo vertical (fig. 14) *A*, que parte de la cañería general del freno, se eleva empotrado en el tabique divisorio de los compartimientos del carruaje, y termina en su parte superior, y á conveniente altura, en dos aberturas rectangulares obturadas por las cajas *C*, cuyos fondos y tapas son, respectivamente, las placas metálicas *P*, *P* y los cristales *V*, *V*. Los martillos *M*, *M*, unidos á estas cajas, se apoyan sobre los cristales, y su peso y suspensión se combinan de manera que no puedan romper sus apoyos por los choques que originan las

paradas, formación y descomposición de los trenes.

Golpeando con el martillo *M* sobre el cristal *V* se logra su ruptura, quedando en comunicación la cañería del freno con la atmósfera por el tubo *A* y orificios de la placa *P*, por lo cual los frenos se apretarán. La resistencia que se origina así al movimiento y el de la aguja del indicador, llamará la atención del maquinista, y esta última causa advertirá, á la par, al conductor que algo anormal acontece en el tren, cuya rápida detención es ya cuestión de segundos.

Averiguada la causa que originó la detención, el conductor puede, merced á una llave especial, aislar el tubo *A* de la cañería general, para continuar la marcha hasta la próxima estación, donde será posible reemplazar el cristal roto, operación que exige pocos minutos (1).

Segunda solución. En cada departamento del carruaje, y á conveniente altura, se establece un platillo circular de metal, en cuyo centro puede girar una pequeña palanca para ocupar las dos posiciones que marcan las figuras 15 y 16.

En el eje de giro de *p* se encuentra montada una polea de escaso radio, á la cual se sujeta una cadencia, que por medio de otras poleas de transmisión origina la aparición de los pequeños discos rojos *S*, *S*, á los costados del carruaje cuando *p* pasa de la posición 1 á la 2, originando, á la par, la apertura de la válvula *A*, que pone en comunicación con la atmósfera el tubo *B*, que desemboca en la cañería general por su empalme con *C* (figuras 17 y 18).

(1) El viajero no puede por sí cerrar la llave *A*. No conocemos experiencias con estas señales.



Resulta de las disposiciones descritas que al apoyar un viajero la mano sobre la palanca *p* y llevarla de la posición 1 á la 2, produce la aparición de los discos *S*, *S* y una pequeña aplicación de los frenos.

Una vez hecha la señal de alarma, el viajero no puede ni ocultar los discos, ni volver *p* á su primera posición, pues que en ella se conserva, merced á la presión de un muelle que se escapa al variarla de la posición 1 á la 2.

El restablecimiento de la palanca en su posición primitiva y el cierre de la válvula, sólo puede lograrlo el conductor introduciendo una llave *ad hoc* en un orificio del platillo *P*, á la par que mantiene la palanca *p* en la posición de marcha (1). Los semáforos vuelven á su estuche bajándolos con la mano.

Este sistema de señales ha sido ensayado en la línea inglesa Manchester-Sheffield-Lincolnshire, en noviembre de 1890, y los resultados obtenidos son, en resumen, los siguientes (2):

1.º La ejecución de una señal fué advertida por el maquinista cinco segundos después de efectuada.

2.º Desde el momento en que se hizo la señal hasta la detención del tren, por aplicar el freno el maquinista al aperecirla, transcurrieron veintidos segundos.

3.º El maquinista continuó la marcha despreciando la señal, pero el tren tuvo que detenerse á los tres minutos.

4.º La señal de alarma puede contrarrestarse, siendo única, con el auxilio del gran eyector.

5.º Si las señales son varias y simultáneas, el gran eyector no logra vencer la resistencia creada más que durante dos ó tres minutos.

6.º Las velocidades de los trenes de ensayo oscilaban de 65 á 80 kilómetros por hora.

Por nuestra parte podemos añadir que la acción que desarrollan estas señales es suficiente para llamar la atención de un maquinista novel; pero, sea por defecto de construcción, sea por otra causa cualquiera, en los aparatos de esta clase que hemos podido experimentar encontramos tan excesiva dificultad para mover la palanca, que nos hace dudar si podría ser manejada por una mano femenina.

Nada más diremos sobre las señales de alarma, cuyos detalles de organización quedan indicados en las figuras 15, 16, 17 y 18.

DESENGANCHE DE LOS VEHICULOS EN MARCHA.—La maniobra de abandonar un tren rápido, al pasar sin detenerse por una estación, sus vehículos de cola, se efectúa con gran frecuencia por los expresos ingleses y franceses, permitiendo ganar tiempo con la supresión de la parada. En España no se efectúan, que nosotros sepamos, semejantes desprendimientos en marcha, pero es de suponer que en vista de las ventajas que pueden proporcionar, se adopten y aclimaten, si como puede esperarse se llega algún día á estimar, como es debido, el valor del tiempo.

Se concibe, sin esfuerzos, que para poder efectuar tal maniobra, es preciso organizar los aparatos de enganche y tracción y el acoplamiento de la tubería del vacío de un modo tal, que permita desenganchar en marcha sin que se aprieten los frenos de la parte del

(1) La llave obra sobre el resorte que sujeta la rueda dentada.

(2) La relación de estos ensayos, efectuados ante un público inteligente y numeroso, puede verse en el *Manchester Guardian* y en *Le Génie civil* de enero de 1891.

tren que sigue, y sí y con energía los de los vehículos que quedan.

Tan contradictorias condiciones quedan resueltas con la sencilla disposición siguiente (fig. 19):

Las rótulas de comunicación del último vehículo que sigue y del primero que queda, tienen, además de las boquillas ordinarias, unos pequeños aditamentos terminados por garras análogas á las de los vagones; en el interior de estos apéndices existen las llaves *a a*, que pueden moverse por medio de palanquetas. Las rótulas quedan enlazadas á la cañería por las cadenas *e* y *f*, para evitar su rotura al *desengancharse*.

La cuerda *O* termina por un extremo en el mango *m*, que penetra en el vagón *B*, último del tren que sigue la marcha, y por el otro en un gancho que se une al tensor del de tracción del vehículo *A*, que debe abandonarse. Esta cuerda se une además en *b* á la cadenilla *b m*, que sujeta el extremo de la palanca correspondiente á la llave del vehículo *B*, que queda en cola al desenganchar el *A*.

Supuestos enganchados los vehículos en la disposición que acusa la figura, abiertas las llaves *a, a* y en disposición de funcionar los frenos, para conseguir el desenganche basta tirar con violencia del mango *m*, con lo cual el tensor abandona el gancho de tracción de *A*, en tanto que la cadenilla *m* cierra la comunicación de la cañería del freno, que continúa funcionando al separarse de las garras. La parte de tren *A*, ya separada del tren, se detendrá por la acción del freno, pues la cañería queda en comunicación con la atmósfera por su manga: la parte *B* puede continuar la marcha y hacer uso de sus frenos, pues la cadena *m*, obrando sobre la pa-

lanqueta de *a*, cerró toda comunicación con la atmósfera.

VI.

Funcionamiento del freno automático por el vacío.

Conocidos en detalle todos los órganos que lo constituyen, así como su funcionamiento parcial, estimamos necesario, para formar cabal idea sobre este freno, reasumir todo lo dicho en una exposición metódica y racional del juego combinado de todos sus elementos, en los diversos casos que pueden presentarse en la práctica.

Supongamos un tren compuesto de máquina, tender, furgón de cabeza, varios carruajes y furgón de cola, con todos sus enganches hechos, acopladas las rótulas de los vehículos consecutivos y colocadas sobre su asiento la posterior del furgón de cola y la anterior de la locomotora, si es que la tiene (1). Admitamos á la par, que los frenos de todos los vehículos estén aflojados, cerradas las válvulas automáticas de los furgones y la de admisión de vapor al eyector (2).

En virtud de estos supuestos, la cañería general, sus bifurcaciones, los cilindros de freno y sus depósitos del vacío, se encontrarán llenos de aire; los indicadores del vacío estarán en cero, y al pie de sus planos inclinados las es-

(1) Las máquinas tenders, que por lo general lo mismo marchan en un sentido que en otro, deben tener siempre una rótula en cada testero. En las de tender separado no es tan indispensable su existencia, por no ser frecuente ni correcta la marcha con el tender delante. Sin embargo, para la doble tracción son necesarias, si ambas máquinas han de utilizar el freno.

(2) Consideramos indispensable á la concisión y claridad de la exposición, fijar una situación cualquiera, como punto de partida, y la que hemos supuesto es, con ligeras modificaciones, la que tiene un tren minutos antes de partir.

feras válvulas. En este momento y con tales disposiciones, no es utilizable el freno, pero basta abrir la llave de admisión del vapor, y llevar la palanca del eyector á su posición extrema anterior, para que pueda, á los pocos instantes, desempeñar las distintas misiones para que fué creado. Veamos lo que ocurre para que así suceda.

La apertura de la llave de admisión en la posición dada á la palanca del eyector, originará, según sabemos, una enérgica succión del aire en la cañería general, y en todos aquellos espacios que directa ó indirectamente concurran á ello, pues las esferas válvulas, únicas que podrían obturar alguna comunicación, no lo hacen por impedírsele esta misma succión, que las mantiene al pie de su plano inclinado, y separadas de la comunicación con los depósitos del vacío y parte superior de los cilindros. El indicador del vacío marca en tanto el que se obtiene en los instantes sucesivos. Obtenido el de 50 centímetros, se lleva la palanca del eyector á la posición media, con lo cual queda funcionando solo el pequeño, para extraer la escasa cantidad de aire que pueda introducirse por las pequeñas fugas inevitables. Esta posición media de la palanca del eyector, es la normal de la marcha cuando no deba utilizarse la acción de los frenos.

APRIETO DE LOS FRENOS.—Siendo necesario hacerlo, basta para lograrlo llevar la palanca á la posición correspondiente, y veamos lo que entonces ocurre: el aire, al penetrar por el eyector á la cañería general y bifurcaciones, ejerce presión sobre la esfera válvula, obligándola á obturar la comunicación con los receptáculos ó depósitos del vacío de los cilindros ó del tender, que que-

dan así aislados de la corriente de aire que se produce, que es en cambio admitida libremente debajo de los émbolos, por los conductos que tiene el macizo de la válvula esférica: los émbolos, por tanto, se elevan en virtud de la diferencia de presiones que sufren sus dos caras, y los frenos quedan apretados con tanta más fuerza, cuanto mayor sea esta diferencia de presiones. Esta entrada de aire en la cañería, produciendo una reducción parcial ó total del vacío en ella, hará, según hemos visto, funcionar la válvula de purga, eliminando así una causa de entorpecimiento á la aplicación de los frenos (figuras 4 y 8).

Recordaremos que al llevar la palanca del eyector á esta posición, el pequeño sigue extrayendo el aire del depósito del tender, aumentando así la potencia de su freno y del de la máquina, lo que es muy necesario, toda vez que, como sabemos, los esfuerzos retardatrices por tonelada son, en estos vehículos, muy inferiores, en general, á los que se ejercen en los demás del tren.

Al permitir el maquinista, por medio de la maniobra indicada de la palanca del eyector, la entrada rápida y violenta del aire en la cañería general, penetra igualmente en los tubos verticales de las válvulas automáticas de los furgones, cuyos émbolos *P* (fig. 11), al levantarse, establecen otra nueva comunicación de aquella con la atmósfera, dotando así al freno de un nuevo elemento para aumentar la rapidez de su acción.

La posición extrema de la palanca del eyector, que hemos supuesto, corresponde á una parada rápida, urgente, y debe usarse en estos casos; pero para los ordinarios ó previstos y para los descensos de pendientes, debe adoptar-

se una intermedia entre la marcha normal y la indicada. El maquinista puede y debe graduar esta posición por la velocidad del tren y la observación de los descensos del indicador del vacío, pues, en general, la reducción del vacío, necesaria para las paradas en estaciones, es los $\frac{2}{3}$ del primitivo.

Si un motivo cualquiera obligara al conductor á detener el tren, le bastará mover la palanca de la válvula de su furgón, que permite la entrada del aire en la cañería general. Un efecto análogo se verifica, aunque en menor escala, con el juego de las señales de alarma que hay al alcance de los viajeros.

Aun cuando ya se ha indicado algo, haremos observar que una rotura de enganches que partiera al tren, separaría las rótulas, dejando en comunicación con la atmósfera á la cañería general, y por tanto, los frenos se aplicarían automáticamente en las dos partes en que quedaría dividido aquél.

AFLOJAR LOS FRENOS.—Para lograrlo cuando sea necesario, basta levantar cuanto se pueda la palanca del eyector, con lo cual se verifica una enérgica succión en la cañería general y cuantas capacidades comuniquen con ella, incluso los depósitos del vacío, pues que aquella succión despegará la esfera de la comunicación que obtura, permitiendo así perfeccionar el vacío de los espacios á que conduce. Restablecido el vacío de 50 centímetros, los émbolos quedarán sometidos á igual presión por sus dos caras y descenderán dejando los frenos completamente flojos.

VII.

Estudio de las condiciones del freno automático por el vacío.

CONDICIONES TÉCNICAS.—Después de

lo expuesto, sólo nos resta, para juzgar con recto criterio el freno descrito, examinar hasta qué punto satisface las condiciones que, en el proemio de este escrito, se exigieron á los frenos actuales.

CONTINUIDAD.—Según la definición, quizás no exacta, adoptada, esta propiedad la adquiere cualquier sistema de freno, siempre y cuando permita el enfrenamiento de todas las ruedas del tren, y como esto es evidentemente posible en el que nos ocupa, sería impertinente insistir más sobre este punto, que damos por terminado.

ENERGÍA.—Depende, en general, la de un freno, de la magnitud del esfuerzo que puede desarrollar su aparato motor, y que ampliado por la transmisión, obliga á las zapatas á ejercer sobre las llantas las presiones convenientes. En el freno que estudiamos, aquel esfuerzo se origina por el movimiento de los émbolos, engendrado á su vez por la diferencia de las presiones que sobre sus dos caras ejerce el aire más ó menos enrarecido; por tanto, el conocimiento de dichas presiones nos conducirá al del esfuerzo que ejerce el émbolo, y de aquí la energía que buscamos.

Antes de determinar estas presiones, observaremos que por producirlas un fluido (cuando la tensión se supone constante), son proporcionales á la superficie sobre que obran. Relacionando esto con la necesidad de proporcionar el esfuerzo retardatriz á la tara de los vehículos, se explican las diferencias que en sus dimensiones presentan los cilindros de freno, cuando los vehículos en que se instalan son de muy distinto peso (1).

(1) La compañía *The vacuum brake*, explotadora del freno que estudiamos, construye en sus talleres de Manchester cuatro tipos de cilindros de freno para

Continuando en la investigación de la energía del freno, advertimos, desde luego, que al iniciar el émbolo su movimiento, la presión P_i kilogramos, que sobre centímetro cuadrado de su cara inferior ejerce el aire más ó menos rarificado, debe vencer á la P_s kilogramos, que obra sobre igual dimensión de la superior, aumentada en las resistencias R kilogramos, que tanto aquél cuanto la transmisión opongan al movimiento.

El cálculo analítico de R , si no imposible, es bastante difícil é incierto, sobre todo en la parte relativa á la transmisión, por la dificultad de valorar las múltiples y variadas circunstancias que á formarlas concurren, siendo por esto mucho más práctico y sencillo atenerse á la experiencia, que nos dá

$$R = 33^k,3 \text{ (2).}$$

Admitiendo este valor, y recordando lo antes dicho, podremos escribir:

$$F_1 = (P_i - P_s) S - 33^k,3 \text{ [A].}$$

Siendo F_1 la fuerza que mueve el émbolo y que puede ser

$$F_1 > = < 0.$$

según

locomotora, y otros cuatro para vehículos, que siendo idénticos en sus detalles, difieren en sus diámetros interiores, que son:

CILINDROS DE					
Locomotoras.			Vehículos.		
Número.	Diámetros.	Volumen.	Número.	Diámetros.	Volumen.
12	0 ^m ,3048	151,55	10	0 ^m ,2540	231,15
15	0 ^m ,3810	321,55	12	0 ^m ,3048	331,90
18	0 ^m ,4572	471,55	15	0 ^m ,3810	671,70
21	0 ^m ,5334	651,70	18	0 ^m ,4572	901,50

(2) Bouin: Freins continus.

$$P_i S > = < P_s \cdot S + 33^k,3,$$

consecuencia que, después de todo, pudo deducirse directamente.

La expresión de F_1 nos corrobora la necesidad, indicada en un principio, de determinar P_i y P_s , para lo cual aceptaremos, como en general se admite, que $P_a =$ presión atmosférica, es equivalente á la de 1^k,03 por centímetro cuadrado ó al peso de una columna de mercurio de 0^m,76 \times 0^m2,0001. Si recordamos ahora que el eyector debe conservar en la cañería, durante la marcha con frenos aflojados, un vacío de 0^m,45 á 0^m,50 de mercurio, obtendremos que la presión real en ella, tomando el máximo grado de vacío, será 0^m,76 - 0^m,50 = 0^m,26 de mercurio, ó bien

$$0^m,26 \frac{1^k,03}{0^m,76} = 0^k,35 \text{ por cm}^2.$$

En virtud del principio del funcionamiento del aparato motor, esta presión deberá existir en la cañería, cilindros de freno, encima y debajo del émbolo, y depósitos de vacío (1).

Supongamos ahora que, bien cambiando la posición de la palanca del eyector, bien por cualquier medio, se permite la entrada de aire en la cañería, y veamos cómo varían P_i y P_s para originar el movimiento del émbolo.

P_i . A medida que el vacío se vaya anulando en la cañería, es evidente que P_i irá aumentando y podrá llegar á ser igual á 0^m,76 de mercurio, como valor máximo, cuando aquél vacío sea = 0. En

(1) Todos los aparatos se calculan y construyen para obtener el esfuerzo máximo á los 50 centímetros de vacío, pero puede usarse el freno en buenas condiciones aun cuando no se llegue á ese límite, pues las instrucciones del Album del freno indican que el maquinista deberá asegurarse antes de la partida que el indicador marca 45 centímetros de vacío.

esta serie de valores desde $P_i = 0^m,26$ hasta $P_i = P_a = 0^m,76$, habrá uno P'_i tal, que por ser $= P_s + \frac{33^k,3}{8}$ engendrará el movimiento del émbolo.

P_s . Ya hemos indicado que cuando el eyector está en actividad $P_s = P_i = 0^m,26$ de mercurio; pero desde el momento en que la entrada del aire comienza, la esfera válvula obtura su acceso á la cámara superior del cilindro y depósito del vacío, quedando así el aire á la presión $0^m,26$ que en ellos antes existía, encerrado en un volumen que llamaremos V . Al elevarse el émbolo engendra un volumen V' , en que disminuye el V , que quedará reducido á $V - V'$ al terminar su carrera aquél; esta disminución del volumen primitivo originará una compresión en el fluido en él contenido, y un aumento de tensión que la expresión algébrica de la ley de Mariotte nos permite calcular, pues tendremos con toda evidencia que $V P_i = (V - V') P_s$, y toda vez que al empezar el movimiento $P_i = P_s = 0^m,26$ de mercurio, la presión que reinará en la cámara superior del cilindro de freno y en el depósito de vacío cuando los frenos estén apretados, será:

$$P'_s = \frac{V \cdot 0^m,26}{V - V'} \quad (B).$$

Para los cilindros máximos de vehículos $V = 90^l,5$ y $V' = 0^m2 \ 1641 \times 0^m,12$, pues siendo $0^m,012$ la distancia *media* que las zapatas deben recorrer para efectuar el enfrenamiento y $\frac{1}{10}$ la relación de las palancas de la transmisión, es claro que el émbolo deberá recorrer $0^m,012 \times 10$. Sustituyendo valores en (B) tendremos, en definitiva:

$$P'_s = \frac{0^m3,090500 \times 0^m,26}{0^m3,090500 - 0^m3,019692} = \frac{0,02353}{0,070808} = 0^m,332 \text{ de mercurio,}$$

ó sea

$$0^m,332 \cdot \frac{1^k,03}{0^m,76} = 0^k,449 \text{ ó } 0^k,45.$$

El incremento que toma la tensión del aire al elevarse el émbolo es, según esto, $0^m,33 - 0^m,26 = 0^m,07$ de mercurio. Este aumento de presión es un mal, pues se disminuye la potencia del freno, sin que hasta ahora existan medios para evitarlo, pues los paliativos que se ocurren, ó influyen muy poco en la disminución del aumento, ó son prácticamente irrealizables.

El exámen del valor de P , nos dice que puede obtenerse el resultado que se desea:

1.º Disminuyendo V' , lo que puede lograrse; *a*, disminuyendo superficie de émbolo; *b*, disminuyendo longitud de la carrera. Lo primero perjudicaría á la potencia del aparato motor; es, pues, inaceptable: lo segundo no puede hacerse, pues ya hemos visto las razones para darla el valor que tiene; es, pues, inaplicable.

2.º Aumentar el vacío, con lo que disminuirá P . Sería el desideratum; pero precisamente P no puede disminuir prácticamente más que en cantidades insignificantes, con los medios prácticos de extracción de aire que hoy conocemos (1).

3.º Aumentar V dando mayor diámetro ó altura á los cilindros de freno: cualquiera de las dos dimensiones que

(1) Aun cuando la potencia del eyector quizás pudiera aumentarse, no sería sin inconvenientes, pues este aumento, originando una mayor succión, ocasionaría un efecto perjudicial en la combustión del hogar.

se aumentara, ó había de ser en cantidad insignificante, produciendo nulos resultados, ó si éstos hubieran de ser prácticos, el peso de aquellos aparatos los haría inacceptables.

4.º y último, y quizás el único práctico, aunque no exento de inconvenientes. Unir directamente la capacidad superior de los cilindros de freno y los depósitos del vacío con el eyector, del mismo modo que se hace con los de la locomotora y ténder. El inconveniente de esta disposición es exigir una doble cañería. Resulta, pues, como antes dijimos, que el mal es inevitable, pero hay que convenir en que á pesar de él, el freno cumple con la misión para que fué creado, según podrá deducir el pacientísimo lector que nos siga hasta el final.

JOSÉ BRANDIS.

(Se concluirá.)

PÉRDIDAS DE FUERZAS

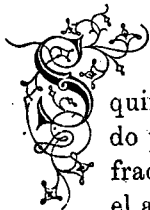
DEBIDAS

AL ROZAMIENTO DE LOS ÓRGANOS DE LAS MÁQUINAS Y MANERAS DE REMEDIARLAS.

ENGRASES

Y SUBSTITUCION DEL RESBALAMIENTO POR LA RODADURA.

Preliminares.



ABIDO es que en toda máquina el esfuerzo real producido por el útil es tan sólo una fracción del suministrado por el agente productor de la fuerza. Esta fracción, ó en otros términos, el coeficiente de corrección que hay que aplicar al esfuerzo teórico para obtener el práctico, es muy variable, y depende de la naturaleza del agente pro-

ductor de la fuerza, de la del trabajo que ha de efectuar el útil, de los medios de transmisión de la fuerza, etc., etc.

En dos grandes ramas pueden clasificarse las pérdidas de fuerza: 1.ª, pérdidas debidas á la dificultad de recoger y aprovechar toda la fuerza producida, que reconoce por principales causas en las máquinas de vapor la imperfecta combustión de los gases resultantes de la descomposición de los combustibles, los enfriamientos de los mismos por la entrada del aire frío en el hogar, la gran cantidad de gases á elevadas temperaturas, y no quemados, que se escapan por la chimenea, el no poderse aprovechar toda la fuerza expansiva del vapor, la radiación al espacio del calor de los órganos que contienen el combustible ó el agua, etc.; 2.ª, pérdidas debidas á los choques, rozamientos, vibraciones, imperfecciones de los engranajes, polvo y partículas sólidas que se interponen entre las superficies en contacto, deficiencia del engrase, etc.

Parte de estas pérdidas, radiaciones, fuerza expansiva del vapor no utilizada, etc., no perjudican la maquinaria; en cambio, los choques, las vibraciones, los rozamientos, etc., producen su rápido deterioro. Y estas pérdidas de fuerzas y consiguiente deterioro de la maquinaria se suman á otras muchas causas para encarecer los productos.

En este trabajo estudiaremos las pérdidas debidas á los rozamientos en las máquinas, y principalmente las maneras de remediarlos, para lo cual servirá de base principal una luminosa monografía de *M. Et. Verny*, toda ella de actualidad, y que vió la luz en la *Revue technique de l'Exposition universelle de Paris de 1889*.

De dos modos distintos se puede reducir al mínimo el rozamiento por resbalamiento: 1.º, por el empleo de lubricantes, y 2.º, por la substitución del resbalamiento por la rodadura.

PRIMERA PARTE.

Engrase.

I.

Estudio de los lubricantes.

Recibe este nombre todo cuerpo interpuesto entre las superficies frotantes, que por su suavidad, por la cohesión menor de sus moléculas y otras propiedades, se substituye á estas superficies, se gasta en lugar suyo y se renueva.

Tres son las principales propiedades que ha de tener todo lubricante: 1.ª, un *coeficiente de untuosidad* suficiente para que, aun bajo grandes presiones, se lamine é interponga entre las superficies en fricción: esta propiedad, debida á la cohesión entre sus moléculas y variable con los aceites, es la que disminuye la resistencia al resbalamiento; 2.ª, una *capacidad de untuosidad* que le permita conservar su untuosidad durante el mayor tiempo posible; cuando está interpuesto: ambas cualidades son independientes una de otra, y el producto de estas dos cualidades constituye el *poder lubricante* del cuerpo untuoso; 3.ª, una *fluidez homogénea*, en virtud de la cual, cualquiera que sea la presión, pueda introducirse entre las dos superficies en contacto y extenderse en capa de un grueso uniforme. El poder lubricante de un cuerpo untuoso se mide por medio de *dinamómetros*, y su fluidez, por los *fluidómetros* ó *ixómetros*.

PAPEL DEL LUBRIFICANTE.—El lubri-

ficante, al interponerse entre dos superficies en fricción, substituye en absoluto, si está en cantidad suficiente, al rozamiento de un cuerpo sólido sobre otro sólido, por el de un sólido sobre un líquido. El fenómeno que se verifica es el de resbalamiento de un sólido sobre una capa líquida, de ésta sobre la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al de la última capa líquida sobre el cojinete. En estas condiciones el rozamiento será insignificante, cualquiera que sea la naturaleza del líquido interpuesto entre dos superficies en fricción, aun en el caso en que éstas presentasen asperezas. Así sucede al moverse los barcos sobre el agua, en cuyo movimiento experimentan aquéllos pequeñísima resistencia, la cual no disminuiría sensiblemente aunque se reemplazase el agua por el aceite.

Esto explica la posibilidad de obtener velocidades enormes é inconcebibles de 200 á 400 kilómetros por hora en los trenes de propulsión hidráulica, pues el agua con presión, interpuesta entre los patines y los carriles, levanta el tren y recibe todo el trabajo del resbalamiento con un mínimo de resistencia. Muñones hay que giran en el agua comprimida, y á pesar de un esfuerzo de más de 100 caballos que actúan en ellos, no oponen resistencia apreciable al giro.

El agua sólo podrá emplearse como lubricante en los casos en que es fácil obtenerla con grandes presiones ó en algunos otros muy particulares. Ordinariamente se utilizan para este objeto el aceite ó diferentes compuestos. Al aplastarse la capa de lubricante y substituirse á las superficies en fricción, sufre por entero el desgaste que recibirían éstas, las cuales se conservarán

entonces indefinidamente; pero el lubricante se descompone, sus propiedades acaban por desaparecer y son reemplazadas por propiedades contrarias, se vuelve espeso y secante, y entonces las superficies en contacto rozan, se calientan y se desgastan rápidamente. Hay que reconocer, por consiguiente, el lubricante de un modo continuo, si se quiere tener un engrase eficaz.

Además, si el espesor de la capa lubricante pudiera ser lo grande que se quisiera, ningún inconveniente habría en que las superficies de contacto fuesen pequeñas; pero como que para pesadas cargas esta condición del espesor suficiente será difícil de obtener, hay que procurar aumentar lo posible las superficies, puesto que entonces, repartiéndose la carga en una superficie mayor, será menor la dificultad de interposición del lubricante. Y como quiera que con el diámetro del muñón aumenta rápidamente el rozamiento, como sabemos por la mecánica, sólo queda el remedio de alargarle, después de haberle dado el diámetro mínimo aceptable para los esfuerzos que deberá resistir.

LUBRICANTES FLUIDOS Y ESPESOS.—

Todos los metales presentan una estructura granular susceptible de mayor ó menor pulimento y un poder de adherencia, también distinto, para cada variedad de lubricante. Asimismo cada lubricante posee el suyo propio.

No hay que creer que la viscosidad de un lubricante sea señal de adherencia; ordinariamente sucede lo contrario, esto es, que los lubricantes más fluidos son los que más se adhieren á los metales que se frotan con grandes cargas, pues se interponen por su ad-

herencia, debida á su untuosidad, y por insinuación, gracias á su fluidez.

Por no haber comprendido bien este principio y haber creído que la viscosidad era propiedad muy de desear, no sólo se han empleado á menudo lubricantes espesos con preferencia á los fluidos, sino que también se han ideado procedimientos para aumentar la viscosidad natural de los aceites mediante ciertas mezclas y preparaciones químicas de saponificación.

El empleo comparado durante años de las grasas (lubrificantes viscosos tipos) y de los aceites (principalmente el de oliva y el de colza muy puros) en máquinas iguales y sometidas á iguales esfuerzos, demuestra la inmensa superioridad de los segundos sobre los primeros, pues si el engrase ha sido hecho con inteligencia, las máquinas engrasadas con aceites se mantienen en perfecto estado de conservación; mientras que las otras sufren considerables desgastes, lo cual ha sido causa de la gran depreciación que, excepto para algunos casos especiales, han experimentado los lubricantes espesos. Las grasas por su falta de fluidez no se introducen con facilidad entre las piezas en fricción: el engrase es, pues, imperfecto. Además, los engrasadores empleados cuando el lubricante usado es la grasa, se han de manejar á mano, lo cual ocasiona un aumento de mano de obra no despreciable. A igualdad de poder lubricante, los aceites naturales son más baratos que las grasas fabricadas; aun en el caso de igualdad de poder lubricante, los aceites son ventajosos, pues permiten el renuevo continuo de la capa interpuesta, condición *sine qua non* del buen funcionamiento de las máquinas. Sólo en un caso podrá

ser ventajoso el empleo de ciertas grasas especiales, y es cuando al empezar á servirse de una máquina recién construída, haya que afinar y obtener rápidamente el mayor grado posible en el pulimento de las superficies.

Las estadísticas de los caminos de hierro franceses señalaban un aumento del 15 al 30 por 100 del carbón en invierno, acompañado de un aumento de desgaste de los muñones de los ejes y de sus cojinetes. La causa de este aumento no podía atribuirse al enfriamiento de las locomotoras, ni á la mayor violencia del viento, ni á la menor adherencia de las ruedas sobre los carriles, ocasionada por la humedad ó por la nieve, pues estas causas solo hubieran producido un aumento en el gasto del carbón y no el mayor desgaste de los muñones y de los cojinetes, observado en el invierno. Había, pues, que atribuirlo á una mayor dificultad en el engrase, debido al espesamiento del lubricante á causa del frío. En efecto, el estudio por el ixómetro del espesamiento de los aceites, debido al frío, demuestra que éste crece rápidamente, para un descenso dado de temperatura, con el mayor encrasamiento del aceite, y al mismo tiempo que el poder aspirante de las fibras de las mechas disminuye también mucho con el mayor encrasamiento de las mismas y del aceite; y como el estado medio del aceite y de las fibras de los engrasadores de los vagones es el encrasamiento, resulta de esto que los fríos del invierno dificultan en gran manera, aunque sin imposibilitarla por completo, la aspiración del aceite y su llegada é interposición entre los muñones y los cojinetes. De ahí mayor gasto de carbón, mayor desgaste de las superficies

frotantes, que varía para 90.000 kilómetros de recorrido, ó sea, dos años de servicio, entre 6 y 8 milímetros para los vagones de viajeros y entre 4 á 6 para los de mercancías; y de ahí también el recalentamiento de los órganos. Sin embargo, las estadísticas han demostrado un hecho que, á primera vista, parece contradecir lo dicho, y es que los recalentamientos son más frecuentes en principio y fin de verano que en invierno; pero esta contradicción solo es aparente y los hechos se explican perfectamente: en invierno está el aceite espeso, y faltando el engrase se recalientan las superficies en contacto, éstas á su vez transmiten su calor al aceite, el cual se funde y lubrica; enfríanse entonces los órganos y como consecuencia inmediata el aceite, y así sucesivamente durante todo el invierno en los países fríos; pero estas alternativas en el engrase son sumamente perjudiciales y traen consigo el aumento de desgaste. Las numerosas partículas sólidas procedentes de este desgaste, acumuladas durante el invierno entre las fibras de los engrasadores por succión y dentro del aceite espesado por el frío, al llegar la primavera y con ella la brusca fluidez del aceite, se desparra-man y llegan á engrasar completamente las mechas de aspiración del mismo, ocasionando la entera desaparición del engrase. Durante el verano cumplen los engrasadores su papel mejor ó peor, pero al manifestarse los primeros fríos del otoño, las mechas encrasadas cesan de aspirar y vuelven á producirse recalentamientos.

INCONVENIENTES DEL POLVO.—El polvo que penetra entre los órganos de una máquina es también una causa poderosa de desgastes, pues al mezclarse

con el aceite lo espesa, lo altera, y entonces el aceite en vez de ser un lubricante se convierte en vehículo de una porción de partículas sólidas, que no tardan en producir juegos entre las distintas piezas de la máquina, cuyos órganos pierden su precisión, llegando pronto á ser imperfecto é inaceptable el trabajo producido por el útil.

ELECCIÓN DE METALES Y ACEITES.— Siendo la mayor dificultad del engrase el obtener una interposición abundante de lubricante, es preciso elegir, para ponerlos en contacto, los metales y los aceites que presenten mayor adhesión.

Los metales antifrictores (mezclas de estaño, cobre y antimonio) poseen la doble propiedad de presentar, gracias á su compresibilidad, superficies de un notable pulimento, al par que poseen una gran adherencia con los aceites, sobre todo con los vegetales; procuran, pues, una gran economía de desgaste, de combustible y de consumo de aceite. Estas propiedades son tanto más de tener en cuenta cuanto mayor es la carga.

En cuanto al lubricante (descartando las grasas y los cuerpos muy viscosos), no se puede afirmar de un modo general cuál es, de la inmensa variedad de aceites vegetales, minerales ó animales, el más ventajoso. Para cada caso particular habrá que averiguar qué condiciones debe ofrecer el aceite, teniendo en cuenta las especiales que ha de llenar el engrase. Presentando cada variedad de aceite propiedades distintas, éstas son las que han de servir de guía para su elección.

Por ejemplo: en las máquinas de vapor se necesitan aceites indescomponibles y que no se inflamen á las temperaturas de 100° á 180°, que conserven á estas temperaturas su poder lubrican-

te y que no contengan compuestos ácidos que puedan atacar los cilindros y demás órganos ni formar depósitos solidificables.

Hay aceites que se descomponen más ó menos al contacto del aire, otros se evaporan, otros se vuelven secantes y resinosos, y otros se inflaman. Son muy ventajosos los aceites neutros, porque no descomponiéndose es fácil regenerarlos por simple filtración. Los aceites no congelables están indicados para las máquinas expuestas al frío en invierno y para ciertos órganos de las frigoríficas.

Cualesquiera que sean las propiedades particulares de cada clase de aceite, se pueden establecer ciertas reglas de mucha importancia, que es preciso no olvidar: 1.ª, el poder lubricante de los aceites ha de ser tanto mayor cuanto mayor sea la carga ó la velocidad á que están sometidos los órganos que han de lubricar, pues por muy perfectos que fueran los engrasadores, la cantidad de aceite interpuesto, aunque grande, podría no ser suficiente para compensar su falta de poder lubricante; 2.ª, en cuanto á la economía del lubricante, cuando los aparatos empleados recuperan todo el aceite, hay gran ventaja en emplear aceites de superior calidad; en cambio, si el principio de la recuperación no puede aplicarse, está indicado el empleo de aceites baratos, de calidad inferior y de poder lubricante solo suficiente para no comprometer la seguridad del engrasamiento; 3.ª, á igual poder lubricante, los aceites más fluidos son los que ofrecen más ventajas.

Al adquirir un aceite de engrase, es preciso poder darse cuenta exacta de su poder lubricante, por medio de experiencias bien entendidas. Actualmen-

te, la elección del lubricante se hace casi siempre empíricamente, ó por tradición ó rutina. En los pocos casos en que se someten los aceites á ensayos, los medios empleados, semejantes todos, no permiten establecer su verdadero poder lubricante. En efecto, los aparatos empleados, que solo varían unos de otros en algunos detalles, consisten en un tambor pulimentado del metal de que se trata, al cual se comunica un movimiento de rotación de velocidad conocida y registrada automáticamente por un contador que forma parte del aparato. Sobre el tambor ejerce su presión una masa metálica igualmente pulimentada, fija á la extremidad de una palanca graduada y giratoria alrededor de un eje situado en su otro extremo; las presiones ejercidas pueden variar en proporciones conocidas de antemano, merced á un contrapeso corredizo á lo largo de la palanca. Un termómetro en contacto con la masa metálica, señala toda elevación de temperatura que en ésta se produce. Para ensayar un aceite se interpone un peso conocido del mismo entre el tambor y la masa metálica; se da á la presión de ésta sobre aquél el valor de la carga que actúa en los órganos de la máquina, á los que se destina el lubricante. Hecho esto se pone en marcha el aparato hasta que, modificándose por el rozamiento la constitución y naturaleza del aceite, la temperatura de la masa metálica se haya elevado hasta 80°, límite á partir del cual empieza á no verificar el engrase. Anotando las temperaturas observadas á cada 100 vueltas del tambor, se forma un diagrama que nos da para cada variedad de aceite los aumentos de temperatura en las diversas fases ó

períodos del movimiento. La escala comparativa de estos ensayos es lo que se llama la escala de los poderes lubricantes de los aceites.

Fácil es comprender el poco valor de estas indicaciones, recordando que el poder lubricante de un aceite es el producto de dos factores independientes el uno del otro y que fuera necesario conocer, que son su coeficiente de untuosidad y su capacidad untuosa, los cuales sólo pueden medirse mediante ensayos dinamométricos, y el que acabamos de describir no lo es, puesto que únicamente da á conocer el número de vueltas del tambor, ó sea, el camino y el tiempo que transcurren desde que se empieza á utilizar el aceite hasta que la temperatura de las superficies frotantes llega á 80°. Además, para los casos en que hay que aplicar los aceites á los órganos cuya temperatura sea muy elevada, las indicaciones del aparato no tienen valor alguno, porque no dan á conocer á qué temperatura se descomponen aquellos. En resumen, estos sistemas de ensayos son puramente empíricos.

Para obtener resultados verdaderamente prácticos y dignos de confianza, es preciso averiguar con exactitud y separadamente el coeficiente de untuosidad y la capacidad untuosa de los aceites para diferentes cargas y temperaturas. Las temperaturas de los ensayos se obtendrán de un modo cualquiera, pero nunca por el recalentamiento del tambor y de la masa metálica, como hasta ahora se ha hecho, porque de este modo sólo se observa el aumento de temperatura debido á la falta de engrase producida por el cambio de naturaleza del aceite, con lo cual se falsea el objeto del ensayo y no tienen

valor alguno los resultados obtenidos. Es también necesario conocer de un modo exacto el grado de viscosidad de los aceites para diferentes temperaturas. Sólo así será posible graduar los aceites, análogamente á como se hace con los líquidos alcohólicos, y entonces se conseguirán engrases perfectamente adecuados á cada caso.

Para practicar las experiencias necesarias á esta graduación son precisos tres aparatos: 1.º, el descrito anteriormente, simplificado con la supresión del contador; 2.º, un dinamómetro, y 3.º, un ixómetro.

JUAN VILARRASA.

•(Se continuará.)

BLOK HIDROELÉCTRICO DE CARDANI.



El desarrollo progresivo de las líneas férreas y el aumento del tráfico en las mismas, hacen cada día más importante el estudio de cuanto se relaciona con aquellas, y más aún el de todos los aparatos que tienen por objeto aumentar la seguridad de los trenes en marcha. Uno de los muchos aparatos de esta clase que constantemente se están inventando es el *Blok hidroeléctrico de Cardani*, el cual, según nuestra humilde opinión, cumple bastante bien el objeto que se propuso su autor.

Uno de los sistemas que hoy día se consideran como más perfeccionados para conseguir la seguridad de los trenes durante su marcha, es el llamado *Blok-system*. Este divide la línea en secciones protegidas en sus dos extremos por

aparatos de señales, dispuestos de manera que una vez entrado en una sección un tren, queda ésta bloqueada de modo que no pueda otro tren en marcha entrar en la misma hasta que el primero haya salido de ella.

Hasta ahora son conocidos gran número de estos aparatos, los cuales tienen en su mayor parte mucho de teóricos, pues por un lado la complicación de sus mecanismos, que los expone á probables accidentes, y por otro su elevado precio, que dificulta su establecimiento, los hacen, como hemos indicado, muy poco prácticos para su empleo en la mayor parte de las líneas.

El aparato que vamos á dar á conocer en el presente artículo adolece también de los defectos antes enumerados, pero como quiera que éstos están atenuados hasta constituir un adelanto en la materia, no dudamos en hacer de él un estudio detenido.

Empezaremos por describir ligeramente las distintas partes que lo forman, y el estudio de éstas se completará cuando demos á conocer la manera de funcionar el aparato. Las partes principales de que consta son:

Aparato hidroeléctrico de consentimiento, en el semáforo (fig. 3).

Pedal hidroeléctrico de línea (fig. 2).

Instrumento de blok y de correspondencia, manejado por el encargado del puesto (figuras 1, 4 y 5).

APARATO HIDROELÉCTRICO DE CONSENTIMIENTO.—Es un órgano intermedio entre la varilla del semáforo y la cadena de maniobra del mismo: se compone de un cilindro hidráulico *A* (fig. 3), en el cual resbala un émbolo *B*, cuyo vástago, prolongado al exterior, es la varilla de maniobra del semáforo. Un pequeño depósito *C* está invariablemente

unido al cilindro *A*, y ambos están ligados á la cadena de transmisión. El cilindro *A* y el depósito *C* se comunican á través del conducto que se ve en la figura, y éste puede obturarse con la válvula *D*. Los movimientos de cierre y apertura de la comunicación se producen por el contrapeso de la izquierda *P*, que puede descansar ó no sobre un extremo de la palanca *E* á la que está unida la válvula. Cuando el electroimán *M* es atravesado por la corriente del *circuito eléctrico de consentimiento*, es atraído el contrapeso *P*, el cual deja en libertad la palanca, y la válvula *D* obtura la comunicación. Esta se establece nuevamente al cesar la corriente eléctrica.

Por la disposición de la figura se ve que en la posición normal del semáforo, éste mantiene cerrada la vía, y si se tira de la cadena para dejar aquel en la posición de *Via libre*, no se consigue más que hacer resbalar el émbolo *B* de arriba abajo en el cilindro *A*, pasando el líquido que éste contenía al depósito *C*. En cambio, si el electroimán *M* es atravesado por la corriente (válvula *D* cerrada), al tirar de la cadena de maniobra, todo el aparato que describimos se elevará, sin resbalar el émbolo, que no se moverá de la parte superior del cilindro por la incompresibilidad del líquido contenido en el cilindro *A*, y quedará así hecha la señal de *Via libre*.

Vemos, por lo tanto, que para poder hacer esta señal es necesario maniobrar la cadena cuando el electroimán *M* esté atravesado por la corriente del *circuito de consentimiento*, que luego estudiaremos.

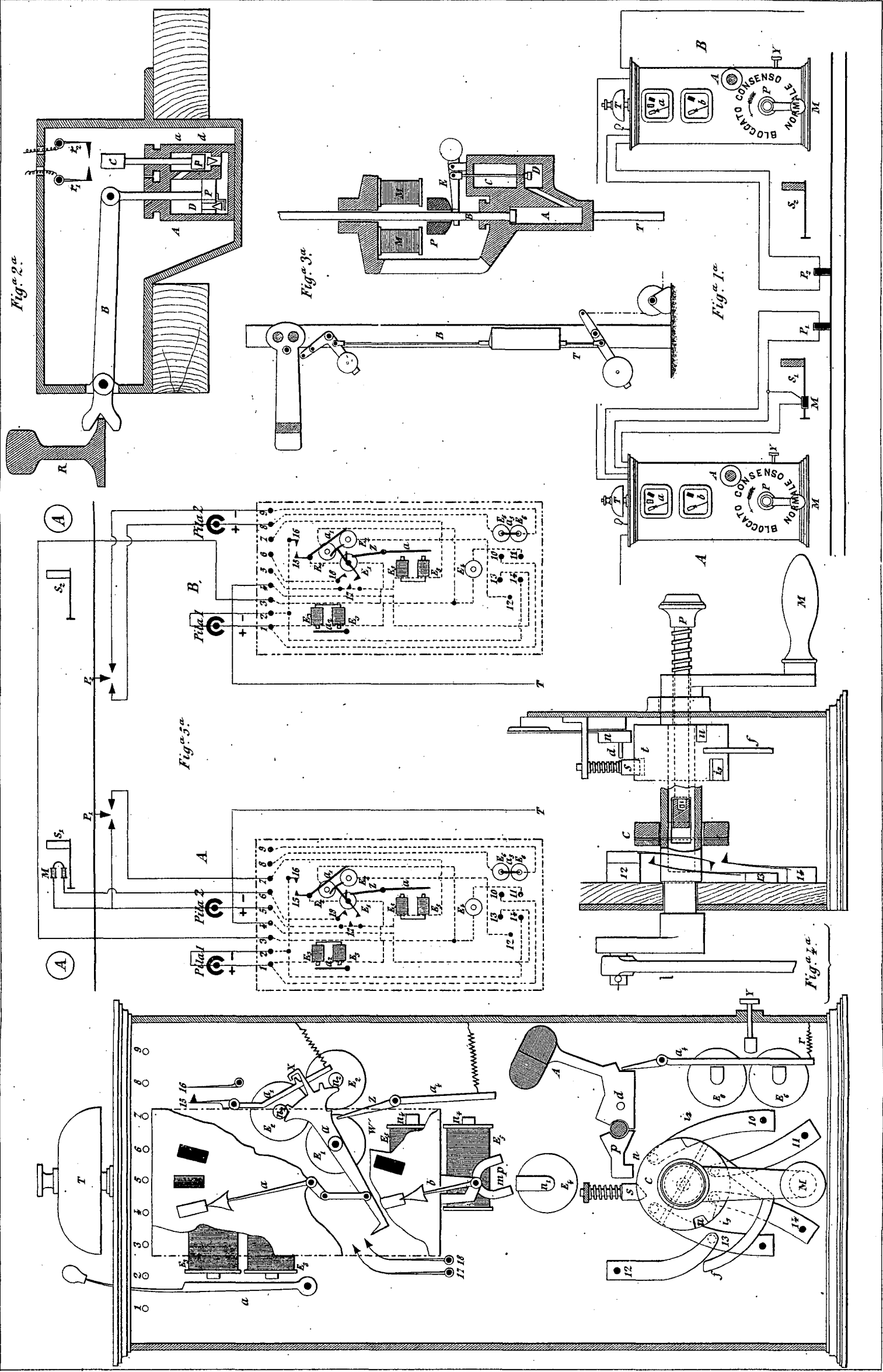
PEDAL HIDROELÉCTRICO DE LÍNEA (figura 2).—Tiene por objeto establecer automáticamente, al paso del tren, la

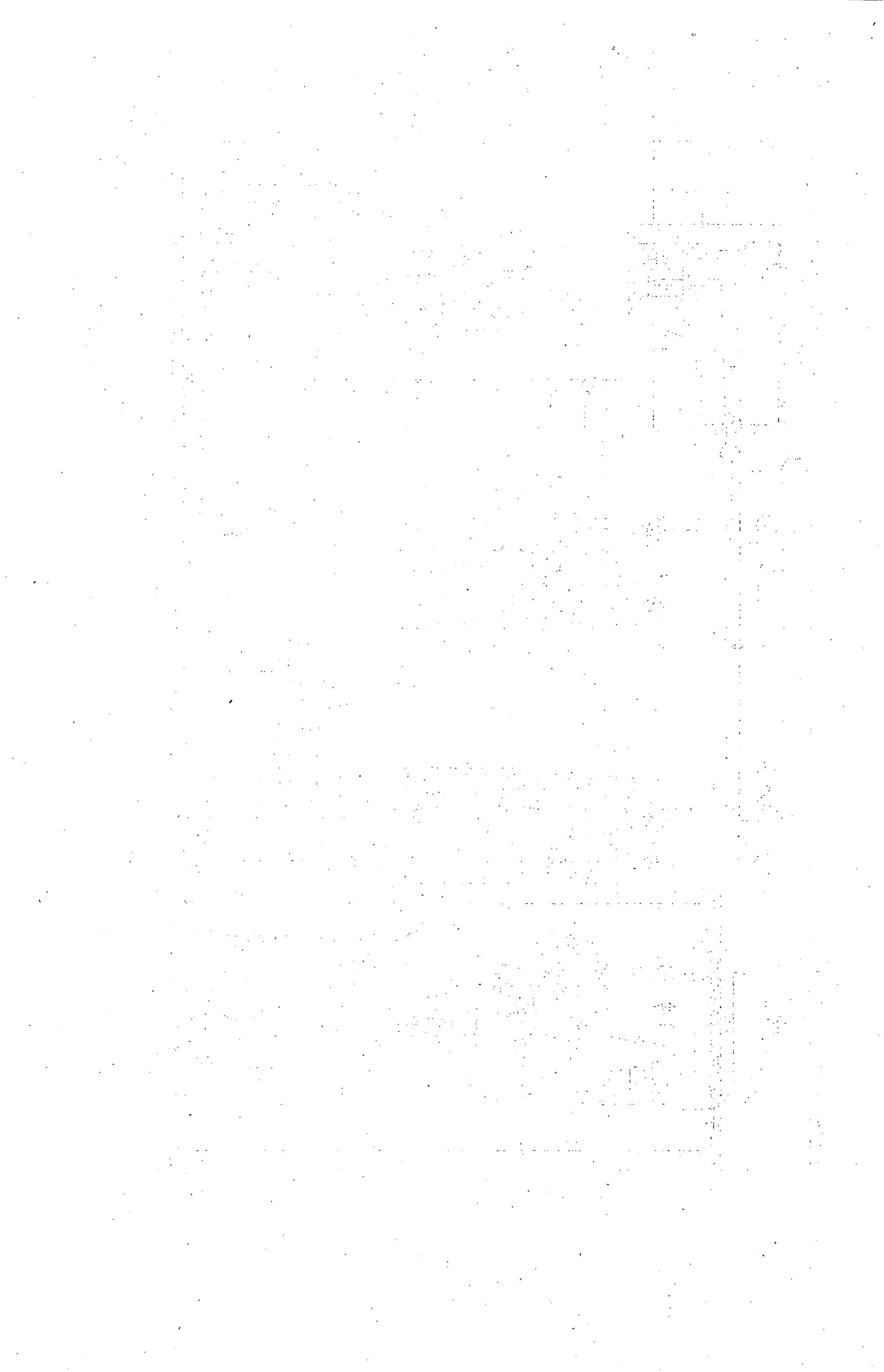
señal de detención, quedando así bloqueada la sección desde el momento en que éste entra en la misma. Está formado por la envolvente general que contiene los dos cilindros *A* y *a*, la palanca *B*, unida al émbolo *P* del primero, la varilla de contacto *C* unida al *p* del segundo, y los contactos r_1 y r_2 . Los cilindros *A* y *a* se comunican por la parte superior y por la inferior, y se completa el paso del líquido de uno á otro, á través de las válvulas *D* y *d* de los émbolos respectivos.

La palanca *B* sirve para transmitir aumentadas las flexiones del carril *R* al émbolo *P* durante el paso del tren: cuando esto ocurre el líquido de la parte superior del cilindro *A* pasa á través de la válvula *D* á la parte inferior, y de aquí es empujado por el émbolo al cilindro *a*: en éste se levanta el pistón *p* hasta descubrir el orificio de comunicación *c*, á través del cual una parte del líquido volverá al cilindro mayor para ser inyectada de nuevo al otro cilindro, sosteniendo así levantada la varilla de contacto *C* durante el paso del tren y establecido el contacto entre r_1 y r_2 cerrando el circuito que estudiaremos después:

Una vez que el tren haya pasado, al cesar las flexiones del carril *R*, el pistón *p* descenderá lentamente por su propio peso, desalojando el líquido del cilindro *a* al *A*, y cesando al propio tiempo el contacto antes establecido.

INSTRUMENTO DE BLOK Y DE CORRESPONDENCIA (figuras 1, 4 y 5).—Este es el más complicado de los tres y viene á completar el sistema estableciendo los diferentes circuitos cuyo detalle estudiaremos al examinar el funcionamiento de los aparatos. Para su descripción nos limitaremos á su parte exterior,





dejando los organismos interiores para más adelante, con objeto de facilitar su estudio.

Para su manejo y como guía del encargado del puesto presenta al exterior:

1.º Un índice a que puede tener tres posiciones, derecha, intermedia é izquierda. Está el índice en la primera posición cuando la vía está libre de trenes, y cuando ocupa el índice cualquiera de las otras dos posiciones (izquierda ó intermedia) indica que la vía está ocupada. Inmediatamente debajo del índice a hay otro b , el cual puede ocupar dos posiciones, indicando por ellas que, dado el consentimiento de ocupar la vía al puesto inmediato, éste *ha recibido ó no ha recibido* dicho consentimiento.

2.º Un botón P , que sirve para hacer funcionar el conmutador de los circuitos eléctricos de señales, de correspondencia y otros organismos interiores del aparato.

3.º Una manivela M que puede girar alrededor del eje del botón P , tomando tres posiciones, que se llaman: *normal*, *de consentimiento* y *bloqueada*. Esta manivela está enclavada por la biela l (fig. 4), con el semáforo de entrada de la sección.

4.º Un círculo de señal A , que pasando del color *verde* al *rojo* cuando la manivela M pasa de la posición *normal* á la de *consentimiento*, indica que la sección *está ocupada ó puede ser ocupada*. De esta última posición no puede la señal volver á la primera, ni la manivela pasar á la posición *normal*, mas que cuando el tren haya pasado por la sección y quede ésta libre.

5.º Un timbre T , que sirve para la comunicación entre los dos puestos inmediatos.

6.º Finalmente, una llave Y , que generalmente está emplomada, y la cual permite al encargado del puesto realizar maniobras, no ejecutadas á tiempo por distracción suya ó por algún desperfecto de los organismos interiores, dejando huella de haberse utilizado.

MANERA DE FUNCIONAR LOS DIFERENTES ÓRGANOS.—Para este estudio consideremos la sección comprendida entre los puestos A y B , la cual va á ser recorrida por un tren que marcha del primero al segundo. El puesto A comenzará pidiendo *Vía libre* al B , por medio del botón P , oprimiendo el cual se cerrará el circuito, Pila 1 +, 1, 10, 13, 4, tierra (puesto A)..... T , 4, 13, 12, E_2 , 3 (puesto B), Línea..... 3, E_4 , 11, 14, 2, Pila 1 — (puesto A): al cerrarse este circuito la palanca a_1 será atraída por el electroimán E_2 del aparato B , cerrándose así un nuevo circuito (Pila 1 +, E_3 , E_1 , 15, 16, 2, Pila 1 —), que atravesando el electroimán E_3 le hará atraer á la palanca a_2 y sonará el timbre T tantas veces cuantas se haya oprimido el botón del puesto A .

El encargado del puesto B contestará al oír el timbre oprimiendo el botón correspondiente, y girando en seguida 120 grados la manivela M , es decir, pasándola de la posición *normal* á la de *consentimiento*, volverá de nuevo á oprimir aquel. En esta segunda posición de la manivela, al oprimir el botón en el puesto B , se cerrará el circuito Pila 1 +, 1, 10, 11, E_4 , 3 (puesto B), línea (puesto A) 3, E_2 , 12, 13, 4, tierra (puesto B) 4, 13, 14, 2, Pila 1 —, con lo cual resultará lo siguiente:

En el puesto B , pasando la corriente por el electroimán E_4 se imanará la armadura n_1 (fig 4), con lo cual, repeliendo

el polo Sur del imán mp y atrayendo el polo Norte del mismo, hará girar el índice b , unido á éste, de izquierda á derecha: esta última posición, según hemos dicho, indica que el consentimiento de ocupar la vía, dado por el puesto B , se ha recibido en el puesto A .

En este último, al pasar la corriente por el electroimán E_2 , se imantarán las armaduras $n_2 n_2$ que atraerán desde luego la palanca a_1 , haciendo así funcionar el timbre por la acción del electroimán E_3 . Además, el ánclora a_3 , cuyo enclavamiento X habrá quedado libre por la atracción de a_1 , imanada por el electroimán E_1 , cambiará de posición por las atracciones y repulsiones de los polos correspondientes, y poniendo en comunicación los contactos 17 y 18 cerrará el circuito de *consentimiento* (Pila 2 +, 5, 17, 18, 6, electroimán M de la señal S_1 , Pila 2 —) ó sea el que pasando por el electroimán M permite, como hemos dicho al describir el *aparato hidroeléctrico de consentimiento*, poner la señal S , dando *Vía libre*.

Hecha esta señal por el encargado del puesto A al recibir el consentimiento del B , podrá entrar el tren en la sección. Inmediatamente después que haya pasado el tren por A , deberá el encargado de éste cerrar la señal S_1 , advirtiéndolo así á B por medio del timbre. Con objeto de evitar que no quede la sección cerrada por A inmediatamente después que haya entrado en ella el tren, se coloca el pedal P_1 : al pasar aquel sobre éste, y según hemos visto al describirlo, se cerrará el circuito Pila 2 +, 5, 17, E_3 , 7, Pedal P_1 , Pila 2 —, la palanca será atraída hácia el electroimán E_3 , y el apéndice z de aquella empujará el ánclora a_3 hasta interrumpir la comunicación entre los contactos 17

y 18 del circuito de consentimiento: al interrumpirse éste, el semáforo volverá á la posición de *alto*, y el índice a , unido á la armadura a_3 , quedará en la posición intermedia, indicando que la sección está ocupada: el saliente W del ánclora a_3 y el apéndice z de a_4 , impedirán á aquella volver á la posición primitiva.

Al recibir el encargado del puesto B la noticia de la entrada del tren en la sección, deberá colocar la señal S_2 en posición de *Vía libre*, lo cual no podrá realizar sin antes poner la manivela en la posición de *bloqueada*: á esto le obliga un enclavamiento ordinario establecido entre la palanca de maniobra de la señal S_2 y la manivela M . Además, dicho encargado debe interrumpir el *consentimiento* dado al puesto A haciendo funcionar el botón de su aparato: la corriente que entonces se desarrolla por la nueva posición de la manivela vuelve sucesivamente á sus posiciones normales á las palancas a_3 y a_4 , é interrumpida así la comunicación entre 17 y 18, se corta el circuito de consentimiento de la señal S_1 , la cual no podrá ocupar desde este momento otra posición que la de *alto*.

Cuando el encargado del puesto B hace girar la manivela M para pasar de posición *normal* á la de *consentimiento*, el apéndice f , unido invariablemente á aquella, levantará el contrapeso d , quedando sostenido en esta nueva posición por el apéndice de la palanca a_3 , que está constantemente atraída por el resorte r : en este movimiento la señal A del puesto B , pasará del color *verde* al *rojo*, indicando así al encargado de éste que la sección está ó puede estar ocupada.

Al pasar la manivela de la posición

de *consentimiento* á la de *bloqueada*, el tambor t , unido invariablemente á aquella, quedará de tal modo que el rebajo u quedará debajo del diente n , encajará éste en aquél, y resultarán así fijos la manivela y el tambor. La posición de éstos no podrá variarse más que cuando el tren haya rebasado el puesto B pasando por el pedal P_2 y cerrando el circuito Pila 2 +, 8, E_6 , 9, Pedal P_2 , Pila 2 —: de este modo la palanca a_5 será atraída por el electroimán E_6 , el contrapeso d y la señal A volverán á su posición primitiva, y el diente n , al ser arrastrado por el contrapeso d , dejará en libertad la manivela M : podrá ésta ser colocada en la posición *normal*, y quedar así dispuesta para el paso del tren siguiente. Se vé, pues, cómo la sección no puede estar ocupada en ningún momento más que por un sólo tren.

En cada una de las tres posiciones de la palanca M queda ésta fija por el tope s , que se aloja, empujado por el resorte que se vé en la figura, en cada uno de los rebajos i_1 , i_2 ó i_3 del tambor t .

Si el enclavamiento de la señal S_2 y de la manivela M del puesto B , no estuviese establecido y se aceptase por el encargado de éste un tren sin poner la manivela en la posición de *bloqueada*, según se ha dicho, el paso del tren sobre el pedal P_2 no produciría ningún efecto sobre el diente n , puesto que el contrapeso d no cambiaría de situación: al intentar volver la palanca ó manivela á la posición *normal* en la que debe quedar después del paso, como la manivela no puede girar más que de derecha á izquierda por la forma de las entalladuras i , al pasar aquella por la posición de *bloqueada*, el diente n caerá en el rebajo u y la manivela M quedará

fija, sin que pueda moverse de nuevo más que valiéndose de la llave Y . Con ésta puede separarse la palanca a_5 de su posición, dejando así libre el contrapeso d , que arrastrará en su movimiento el diente n y dejará libre el tambor y la manivela. Como hemos dicho que la llave Y está en general emplomada, al quererla mover, quedará rastro de su empleo y se pondrá así en evidencia lo imperfecto de la operación anterior, ya sea debida esta imperfección á rupturas del aparato ó á descuido del encargado.

Por la descripción del aparato y el estudio de su manera de funcionar, pueden deducirse sus condiciones. La especial del mismo es el empleo de la transmisión hidroeléctrica para el funcionamiento del semáforo, cuya transmisión resulta bastante simplificada en relación con la que se emplea en aparatos análogos.

La protección automática que se consigue por el tren que marcha por la sección á su paso por los pedales, se consigue en buenas condiciones y asegura el éxito del sistema. El *aparato de blok y de correspondencia*, cuyo funcionamiento regular está asegurado por la gran estabilidad y la sencillez de sus órganos, indica si el consentimiento ha sido suprimido por el puesto correspondiente ó por el tren que pasa, lo cual resulta ventajoso, porque permite saber si la sección está efectivamente ocupada ó no por el tren: con esta disposición se interrumpe también la corriente de las pilas en el momento en que se suprime el consentimiento, evitando así gastos inútiles.

Podemos resumir lo anteriormente expuesto, diciendo que con el *Blok hidroeléctrico de Cardani* se consigue:

1.º Que la señal de *Vía libre* hecha por el encargado del puesto á la entrada del tren en la sección, se haga desaparecer por el tren mismo, no pudiendo el semáforo volver á ocupar aquella posición hasta que el tren haya salido de la sección.

2.º El encargado de un puesto no puede *dar ni recibir un consentimiento, bloquearse ni hacer ninguna operación* sin ponerse antes de acuerdo con el puesto correspondiente: y

3.º Toda operación de aceptar ó expedir un tren hecha irregularmente por el encargado del puesto, se pone en evidencia, bien por la detención de un tren ó por la disposición de la llave Y.

CIRILO ALEIXANDRE.

NECROLOGÍA.



En el pasado mes de mayo han fallecido dos queridos compañeros nuestros: el coronel D. Hipólito Rojí y el comandante D. Enrique Mostany.

Nació D. Hipólito Rojí en Barcelona en 1839, y aún no contaba 14 años de edad cuando ingresó en el colegio de Infantería en clase de cadete: bien pronto se revelaron sus aptitudes, que más tarde se habían de ver plenamente confirmadas, toda vez que al año de estar en aquel centro de enseñanza, se le promovió, por elección, á cabo primero, por su laboriosidad y recomendables circunstancias. Por iguales causas fué ascendido á sargento segundo, y una vez aprobado en todas las materias que abrazaba el plan general de estudios, pasó á prácticas al batallón de cazadores de las Navas, con el cual tomó parte en los hechos de armas ocurridos en Madrid en julio de 1856. Su brillante comportamiento en aquellos tristes sucesos fué premiado con el empleo de subteniente.

Después de breve permanencia en el batallón de cazadores de Talavera y regimiento de América, ingresó en la Academia de Guadalajara, de donde salió á teniente con el número uno de su promoción, habiendo cursado siempre con gran lucimiento sus estudios.

Al poco tiempo de haber sido destinado al 2.º regimiento, pasó á la Academia á desempeñar el cargo de ayudante de profesor y de aquí, al cabo de un año, volvió á su antiguo destino de secretario de la oficina principal del referido Cuerpo.

Promovido á capitán en 1864, y con el mismo 2.º regimiento, estuvo de guarnición en Madrid y Santoña: mandó la compañía de depósito y fué elegido cajero, cuyo cargo ejercía al verificarse el ataque de Barcelona,alzada en armas en sentido republicano (abril de 1869), á cuyo hecho de armas asistió.

Al año siguiente obtuvo el pase á situación de supernumerario sin sueldo, y en este estado continuó hasta mediados de 1874, en que volvió al servicio activo y dirigió, entre otras obras, las de defensa de Molins de Rey.

Ascendido á comandante en 1875 fué destinado al primer regimiento, y ya en éste, ya en la secretaría de la dirección subinspección de Cataluña, adonde pasó después, dió repetidas pruebas de celo, inteligencia y valor, por lo cual obtuvo el grado de teniente coronel de ejército.

Desde entonces hasta el año 1888 desempeñó el último destino mencionado, no obstante su ascenso á teniente coronel del Cuerpo, y formó parte de distintas comisiones, que tuvieron á su cargo la defensa de la frontera, en la parte de los Pirineos Orientales.

Aunque destinado á la Comandancia de Valladolid, á su ascenso á coronel, no llegó á tomar posesión de ella, porque se juzgó necesaria su presencia en la Comisión mixta del ferrocarril internacional del Noguera-Pallaresa, destino en que el coronel Rojí acreditó nuevamente tener gran discreción y firmeza de carácter.

La muerte le ha sorprendido cuando ejercía el cargo de comandante de ingenieros de Barcelona, y se hallaba muy próximo á obtener el ascenso á general de brigada.

Reciba su atribulada familia, entre la cual se encuentran sus hermanos D. Antonio y D. Alejandro, también ingenieros, la expresión de nuestro sincero sentimiento, y alcance su alma plenitud de vida en las regiones de la inmortalidad.

*
* *

D. Enrique Mostany ingresó en la Academia, procedente de la clase de paisano, en 1874 y fué promovido á teniente en 1877 y á capitán dos años más tarde.

Sirviendo, ya en la Península, ya en Filipinas, á cuyo ejército pasó con el empleo

personal inmediato, ya en Cuba, adonde fué después, demostró gran laboriosidad y celo en el cumplimiento de su deber, mereciendo en repetidas ocasiones que se le dieran las gracias de Real órden, en premio á sus relevantes servicios.

A su regreso á España (1892) formó parte de la Comisión de Defensas y últimamente se hallaba en Lérida de comandante de Ingenieros de la plaza.

Descanse en paz el alma de nuestro infortunado compañero y reciba su desconsolada familia el pésame que en nombre de todos le enviamos.

REVISTA MILITAR.

PORTUGAL.—A nuestros compañeros los Ingenieros militares portugueses. — INGLATERRA. — Armamento de las fortificaciones de Gibraltar.



on ya antiguas las cordiales relaciones que mantenemos con nuestros distinguidos camaradas de ingeniería militar de Portugal. Con motivo de la festividad de San Fernando, patrón de nuestro Cuerpo, y siguiendo la práctica de años anteriores, el general Cerero, en representación de los generales, jefes y oficiales, saludó telegráficamente á nuestros compañeros portugueses.

Reunidos en la Escuela práctica de Tancos, general y oficiales portugueses, nos dan nueva prueba de su muy estimable afecto, con el telegrama siguiente, recibido en Madrid el día 15 de este mes:

«General, comandante y oficiales de Ingenieros del ejército portugués, reunidos en su Escuela práctica de Tancos para ejercicios, saludan á sus camaradas del ejército español y les envían sus calurosas felicitaciones.—General Couto.»

*
* *

De un artículo publicado en el periódico *Mittheilungen über Gegestande des Artillerie und Genie Wesens*, sobre las fortificaciones de Gibraltar, extractamos lo que sigue, relativo al armamento:

Nombre de la obra.	Armamento.	Observaciones.	
Batería Montagne.	4 piezas Armstrong de 23 cm.	En casamatas abiertas en la roca, con escudos en las cañoneras.	
Baluarto Orange.	3 — — — — —		
— Wellington.	3 — — — — —		
— del Rey.	3 — — — — —		
— Sur.	Cañones antiguos de 32 y 64.		
— Jumper.	Cañones ligeros. Morteros lisos.	A barbata.	
Batería Alexandre.	4 piezas de 23 cm.	Casamatas con escudos de cañonera.	
— Napier de Magdala.	1 — de 40,6 —		
— de Ingenieros.	1 — de 25,4 —		
— Pearson Lodge.	3 — de 25,4 —		
— de Buena-Vista.	3 — de 25,4 —		
— Rosía.	Antiguos cañones de 64 libras.		
— del Diablo.	1 pieza Armstrong de 23 cm.		
— Príncipe Georges.	1 — — de 23 —		
— Elliott.	Antiguos cañones de 64 libras.		A barbata.
— Woodfort.	Antiguos cañones de 64 libras.		
— de Europa.	1 pieza de 31,7 cm. (38 tonela. ^s)		
— Harding.	1 — de 31,7 — — — — —		
— del Faro.	4 piezas de 18 —		

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Volante de seguridad.—El aluminio y la higiene.—La electricidad aplicada á la imprenta.



El ingeniero inglés Mr. Shorps, tratando de evitar los desastrosos efectos producidos en los talleres por la rotura de volantes, propone construir éstos de un modo que ofrece grandes garantías de seguridad.

Según él la llanta debería ser formada por múltiples segmentos, sujetos por rayos ligeros parecidos á los de las bicicletas y en número de 32 á 64, según las dimensiones del volante. Cada uno de esos rayos no tendría mayor diámetro que de 25 á 50 milímetros, y rodearía el cubo de la rueda en sus dos tercios ó en su mitad cuando menós, formando un rayo doble, cuyas extremidades filteadas irían á fijarse en la llanta por medio de tuercas, para arreglar la tensión del conjunto y hacerla uniforme.

Si un volante construído de este modo girase alguna vez con velocidad excesiva y anormal, no podría ser roto por la acción de la fuerza centrífuga, sin que denunciase con tiempo el peligro un alargamiento grande de los rayos, y por tanto, un aumento considerable del diámetro del volante.

*
**

El desarrollo creciente de la industria del aluminio y sus muchas aplicaciones en estos últimos años, hace que se discutan sus propiedades, exageradas á veces por sus productores. Una de las preconizadas es la inatacabilidad de aquel metal por los líquidos, pero las experiencias recientes de Mr. Riche dan la voz de alerta con respecto al empleo del mismo en la fabricación de vasos destinados á contener ó confeccionar alimentos.

Según dicho señor, el aluminio es atacado á la larga por el agua, á la temperatura ordinaria, y sus aleaciones, principalmente las que contienen estaño, la descomponen de un modo sensible. Se deduce, pues, que ante todo, para aquellos usos habría que eliminar por completo el estaño de las soldaduras, y en otros, como en la fabricación

de barcos y torpederos, etc., tendrán que tomarse las precauciones consiguientes, puesto que el agua de mar ataca ciertas clases del metal en cuestión.

*
**

El *Suplemento del Scientific American*, correspondiente al 6 de abril último, trae en cabeza un artículo y grabado que copia de *L'Illustration*, para dar á conocer la máquina notable que coloca con rapidez y precisión los caracteres de imprenta en sus cajas respectivas.

Es su inventor el Padre Calendoli, dominico siciliano. Su retrato está en el grabado en actitud de manejar con ambas manos, como si tocase un piano, un teclado formado por multitud de abecedarios de letras mayúsculas y minúsculas, dispuestas y repetidas convenientemente, y llevando en la primera línea de los cuadros que contiene cada abecedario, los signos de puntuación. Delante hay un alto bastidor que lleva muchos tubos de plomo justapuestos como los de un órgano, en cuyo interior van las letras de imprenta. Estas, por un sencillo mecanismo en que interviene la electricidad, van quedando libres cuando el operador hiere la tecla correspondiente y depositándose en una canal inclinada que las lleva á la caja (que se ve en el costado derecho), la cual tiene el movimiento necesario para que aquellas se coloquen en el sitio que les corresponda. Detrás del que maneja el teclado se ve en el suelo una pila con cuatro elementos, destinada á poner en actividad un electroimán, que atrayendo la armadura correspondiente, deja libre la abertura del tubo que contiene las letras análogas á la de la tecla pulsada.

Este es un ligerísimo resumen del conjunto, que hace pensar en una verdadera revolución en este sentido, pues los mejores cajistas apenas colocan tres mil letras por hora y las máquinas perfeccionadas no dan mayor velocidad de ocho mil en igual tiempo, mientras que con este invento y una práctica regular, se asegura la colocación de cincuenta mil.

RELACION de las cantidades recaudadas con destino al soldado del 3.^{er} Regimiento de Zapadores-Minadores José Ruíz Rincón.

(CONTINUACIÓN DE LA PUBLICADA EN LA PÁGINA 91 EN EL NÚMERO DE MARZO DEL AÑO ACTUAL.)

	Pesetas.	Cénts.
Remanente en caja.	36	45
Teniente D. Francisco Amado.	5	»
Capitán D. Fernando Tuero.	3	»
Teniente D. Victoriano García San Miguel.	10	»
Comandancia General de Puerto Rico.	96	25
Comandancia General de Filipinas.	131	25
Comandancia de la Coruña.	32	50
SUMA TOTAL.	314	45
RESUMEN.		
Entregado al interesado José Ruíz Rincón, por conducto del Comandante Vives, según actas:		
Primera remesa. (Véase la página 91 del número de marzo).	1500	»
Segunda remesa.	308	35
Giros y otros pequeños gastos.	6	10
TOTAL RECAUDADO.	1814	45

Dándose por terminada la recaudación, los comprobantes de las cuentas estarán á disposición de los señores suscriptores hasta fin del año actual en la Secretaría de la Comandancia General de Ingenieros del 1.^{er} Cuerpo de Ejército.

Madrid, 1.^o de Junio de 1895.—FRANCISCO ECHAGÜE.—JOSÉ MARVÁ.

BIBLIOGRAFIA.

**MANUAL TEÓRICO Y PRÁCTICO
DE
AEROSTACION.**



ON el título de *Taschenbuch für Flug-techniker und Luftscharfer* ha publicado el capitán de artillería del ejército alemán H. W. Moedebeck, un libro utilísimo, impreso en Berlín en el año actual de 1895.

En este pequeño Manual (pues como su nombre en alemán indica, puede llevarse en el bolsillo), están recopilados cuantos datos, experiencias prácticas y noticias interesantes se conocen hasta la fecha en el naciente y difícil empleo de la aerostación. Consta el

libro de 198 páginas, con 17 grabados en el texto. El trabajo ha sido hecho en colaboración con los señores, capitán H. Hoernes, doctor V. Kremser, ingeniero V. Lilienthal, doctor A. Miethe y profesor, doctor K. Müllenhoff, y empieza presentando los modelos de cuadernos de anotaciones necesarios en las ascensiones aerostáticas y empleo de los globos y sigue con unas tablas de pesos y medidas del Imperio alemán, Austria, Francia, Italia, España, Portugal, Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Suiza, Grecia, Rumanía y Repúblicas de la América del Sur, Rusia, Dinamarca, Suecia y Noruega, Inglaterra y Estados Unidos de la América del Norte; siguen tablas de densidades de varios cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos; continúa con XII capítulos y un Apéndice y termina con un Catálogo de Bibliografía referente á la aerostación, en los tiem-

pos antiguos y modernos, y una serie de anuncios pertenecientes á la misma.

No siendo posible dar una idea exacta y detallada de los asuntos de que tratan los doce capítulos, en una noticia sucinta, como puede insertarse en el MEMORIAL DE INGENIEROS, nos limitamos á traducir simplemente los resúmenes de ellos, y aun con tan ligera y deficiente manera de dar á conocer su importancia, puede juzgarse del mérito y utilidad del Manual para la aerostación y los aereonautas, del capitán alemán Moedebeck.

El capítulo I trata de la atmósfera, considerada físicamente; propiedades generales y constitución de la atmósfera, orígenes de su calefacción (rayos solares), su influjo en las temperaturas, humedad, nubes y meteoros acuosos, vientos, variaciones de la presión atmosférica por causa de ellos y del estado general de ella; circulación general de las corrientes atmosféricas, acciones de los elementos meteorológicos anual y diariamente, manifestaciones eléctricas y ópticas (fenómenos que se observan en la atmósfera, debidos al estado eléctrico y luminoso de ella). Este interesante y muy completo capítulo es del doctor V. Kremser, y da un científico conocimiento de la gran masa gaseosa que rodea á la tierra.

El capítulo II, del capitán Moedebeck, trata de la construcción de los globos aerostáticos. Empieza por las generalidades necesarias para entrar en materia, objeto de los globos, forma, dimensiones y potencia ascensional, altura á que pueden elevarse según sus dimensiones y circunstancias, material y gases que se emplean en su relleno (inflación), clase de estos fluidos gaseiformes, coste de construcción, ó compra de globos, materiales que entran en ellos, envuelta, modo y medios para su construcción, propiedades de los diferentes materiales más apropiados á ella ó más usuales hasta ahora, tejidos diferentes que ofrece la industria, cordelería y cables de diferentes clases, madera y metales empleados en los globos, envuelta y red, cálculos para determinar los husos esféricos y su construcción gráfica. Patrones ó plantillas para la confección de un globo calculado, modo de cortarlos y su cosido, barnizado, encolamiento de los globos de tripa de buey; expansión de la cubierta, modo de llenar el globo, válvulas en

general, rajaduras ó grietas (soluciones de continuidad en general), redes, clase de mallas que se usan, determinación de la resistencia de una red de cuerdas de cáñamo, entretenimiento de las redes, anillo inferior del globo ó embocadura, barquilla, anclas y sus diferentes formas, tablas de pesos de ellas, según los globos que las han de llevar, cable de sujeción ó de retenida, disposiciones principales para las maniobras, cables sueltos y á la sirga, principales tipos de globos, cautivos, cometas, de aire caliente, tipo de Rosier, pilotos.

El capítulo III trata de la teoría de los gases y es del doctor K. Müllenhoff. Empieza por las generalidades pertinentes al asunto, diferentes clases de gases y su composición, ya en mezclas, ya en combinaciones químicas, con sus respectivas fórmulas, pesos atómicos y específicos, presiones, leyes de Boyle, Charles, fórmulas para combinar y reducir presión de cada gas en las mezclas (atmósfera), leyes de Henry y Dalton, difusión, tecnología, hidrógeno puro, hidrógenos carburados, gases del alumbrado ordinario, aire caliente, amoniaco, gas de agua (mezcla de varios gases que se obtienen haciendo pasar una corriente de vapor de agua por carbón ardiendo y da un conjunto de gases muy combustibles), oxígeno comprimido para respirar en las ascensiones muy elevadas, hidrógeno comprimido en vasijas para la inflación de los globos.

El capítulo IV es del capitán Moedebeck, y trata de las ascensiones acroestáticas en globos. Además de las generalidades corrientes y sabidas, se ocupa de los factores que tienen influencia en estas operaciones. Instrucción para evitar y corregir los efectos dañosos con tablas y observaciones muy útiles, diferentes ascensiones y reglas para llevarlas á cabo con buen éxito, bajada ó descenso, empleo conveniente y prudente del lastre, fórmula de Renard, con una aplicación á un caso práctico.

El capítulo V es del doctor A. Miethe, y trata de la aplicación de la fotografía en las ascensiones aerostáticas, y después de las generalidades necesarias, describe el aparato más conveniente y su modo de funcionar, obturadores, lentes, manipulaciones químicas y artísticas para obtener resultados como cuando se opera en tierra.

El capítulo VI está formado por los trabajos de los señores doctor V. Kremser y capitán Moedebeck, y trata de las observaciones en los viajes aéreos y la manera de hacerlos. En la parte correspondiente al doctor V. Kremser, se ocupa de las diferentes clases de ascensiones, su objeto y organización, de la persona del observador, de los instrumentos, su empleo y colocación, experiencias y observaciones, modo de operar, deducciones y consecuencias del conjunto de datos obtenidos, tanto numéricos como gráficos y diferentes globos cautivos ó libres y en los de exploración (pilotos). En la parte segunda, que es la del capitán Moedebeck, se trata la parte técnica, y después de las generalidades, de la preparación de los trabajos, sus preliminares y juicios que se pueden formar de los resultados de las ascensiones y lecciones que se pueden sacar de sus particularidades y peripecias para las ulteriores.

El capítulo VII, del profesor Dr. K. Müllenhoff, trata del vuelo de los animales volátiles y empieza dando una noticia de los libros que se han escrito sobre este asunto desde los siglos XVI y XVII, sigue con las diferentes maneras de efectuar y sostener el vuelo, que se dividen en cinco, clasificación de los animales que vuelan, según su modo de hacerlo y las dimensiones de los órganos locomotores para este ejercicio especial (alas, cola, etc.), el efecto útil que resulta de su empleo y combinación, como motores aéreos.

El capítulo VIII es del ingeniero O. Lillenthal, y trata de la teoría del vuelo artificial ó por medios mecánicos, y después de las generalidades necesarias y pertinentes á su objeto, se ocupa de los detalles y particularidades de esta clase de locomoción aérea, relativos á las formas de las alas ó superficies sobre que ha de ejercerse la acción del aire atmosférico, ya por su resistencia, ya por su movimiento, concluyendo con algunas instrucciones para tan peligroso ejercicio.

El capítulo IX está redactado por los capitanes Hoernes y Moedebeck, y trata de la navegación aérea con aparatos semovientes; después de las generalidades correspondientes al asunto, se ocupa el capítulo de la unificación de las expresiones y de las letras empleadas en la tecnología matemática y

físico-matemática, con las empleadas en la nueva aplicación á la aerostación en sus diferentes clases y maneras de efectuar la navegación aérea ó aéreo-locomoción, del modo de comprobar y experimentar las leyes de la resistencia del aire y cuáles son éstas en los diferentes casos, describiendo aparatos y modo de servirse de ellos (Loessl y otros), diferentes máquinas voladoras y diferentes órganos empleados, tales como velas, colas, hélices, cometas (aeroplanos) y termina con la influencia del viento en todos estos proyectos de navegación aérea.

En la parte del capítulo que trata el capitán Moedebeck, se ocupa de los resultados obtenidos por experiencias prácticas y hace consideraciones sobre la construcción de globos dirigibles y con agentes motores (vapor, gas, electricidad, etc.)

El capítulo X trata de la aerostación militar y está escrito por el capitán Moedebeck, ocupándose de la organización y desarrollo de este ramo del arte militar en los ejércitos de Alemania, Inglaterra, Francia, Italia, Rusia, España, Dinamarca, Bélgica, Holanda, Portugal, Austria, Suiza, Estados de los Balkanes (Servia, Bulgaria y Rumanía), Estados Unidos de la América del Norte, China y Japón, con muchos é interesantes datos. El capítulo sigue tratando del empleo militar de los globos, ya libres, ya cautivos, el tiro contra ellos con arma portátil ó con artillería reglamentaria ó especial, modo de efectuar este tiro y su eficacia sobre globos libres ó cautivos, con aeronautas ó sin ellos.

El capítulo XI es un *Vocabulario* en alemán, inglés y francés, de los términos técnicos más comunes y admitidos en la tecnología científico-aerostática. Este trabajo, aunque sucinto, es útil para la buena inteligencia de los neologismos de esta aplicación de las ciencias físico-matemáticas, y está hecho por los capitanes Moedebeck y Warder.

El capítulo XII enumera las diferentes sociedades aerostáticas que existen en varios países (alemanas, francesas, inglesas y rusas), con indicación de las personas que las representan, una relación de citaciones de los trabajos aprovechados en la redacción del libro y un catálogo de señas que le termina.

El Apéndice contiene una tabla de las di-

ferencias de tiempo medio entre varias ciudades extranjeras y la Alemania central, otra de equivalencia de monedas y t arifas de correos y telégrafos de varios países, y por último, una porción de anuncios de libros, publicaciones, aparatos, etc., referentes   la aerostación en general.

Por la sucinta relación de las interesantes materias de que trata el *Manual* del capitán de artillería H. Moedebeck, se puede deducir la gran utilidad del libro, su importancia para quien se ocupe de una aplicación   la guerra de tan poderosos medios de observación y comunicación como ofrece   los ejércitos modernos, tan numerosos y de tan complicada dirección y múltiples necesidades, que ni aun las vías férreas ni los telégrafos, son ya bastantes para satisfacerlas.

LUIS DE CASTRO DÍAZ.

*
* *

Elementos de Mecánica, por D. JOAQUÍN HIDALGO Y CUENCA, capitán de Estado mayor del ejército, exprofesor de la Academia general militar y profesor de la Escuela Superior de Guerra.—Obra premiada por R. O. de 10 de mayo de 1893, declarada de texto para la Academia de Infantería y Caballería por R. O. de 19 de diciembre de 1894.—Consta de un tomo en 4.ó, con 278 páginas y un atlas con 16 láminas (1).

Hemos leído con g sto la obra citada. Su ilustrado autor parece haberse ceñido en ella   un método *dicotómico* extricto, dividiendo primero el total en dos partes principales: Mecánica *racional* y *aplicada*; cada una en *cinemática* y *dinámica*, que,   su vez, en la parte racional las subdivide separando la del *punto* y la del *sistema*, considerando luego el punto   el sistema *libres*   *no*.

Se ve, pues, suprimida por completo la palabra *est tica*, resultando por esto otra división binaria en la dinámica del punto y del sistema,   saber: *equilibrio* y *movimiento*.

Preceden al equilibrio del punto las *leyes fundamentales* y *composición de fuerzas concurrentes*, y al de sistemas la *composición general de fuerzas* y *centros de gravedad*. No se  miten algunos ejemplos particulares en

el movimiento de puntos   de sistemas, y antes de entrar en la rotación de éstos se exponen los *momentos de inercia*.

La Mecánica aplicada contiene lo más preciso para su objeto, considerando en las máquinas   mecanismos simples las *resistencias pasivas*, haciendo uso con frecuencia de la ecuación de *trabajos* para llegar fácilmente   la relación entre *potencia* y *resistencia*, no olvidando en la misma los reguladores, moderadores y órganos auxiliares más precisos.

Acabamos de exponer   grandes rasgos el contenido del apreciable trabajo del Sr. Hidalgo, que, sin duda, no ha juzgado necesario indicar en un prólogo la idea que le sirviera de guía en el proceso didáctico de su obra, y desearíamos haberle interpretado del modo más exacto posible en el rápido extracto expuesto.

No es raro ver libros de esta especie que no contienen apartado especial para la *est tica*. Esta, en efecto, puede considerarse como un caso particular de la dinámica, pero hay que confesar que es un caso de grandísima importancia y continua aplicación. Su estudio, para nuestro modo de ser actual, es más necesario y,   la vez, puede ser más acabado y completo que el de la dinámica, lo cual nada tiene de extraño dada su mayor sencillez y antigüedad. Existe y se perfecciona desde Arquímedes, mientras la ciencia del movimiento nace apenas con Galileo. Podría quizás decirse que la dinámica es un conjunto de infinitos casos de est tica que aquélla abarca de un solo golpe de vista, cifr ndolos en una integral cuando puede formularse.

Otros, en cambio, refunden toda la mecánica en la ciencia del equilibrio por medio del notable teorema de *trabajos virtuales*, erigido en *principio* por su pasmosa fecundidad. De él, y con la feliz idea del *equilibrio dinámico*, debida   Alembert, se plantean al menos, si no se resuelven, todos los problemas dinámicos, y Lagrange pudo, arrancando de aquel teorema, desarrollar su mecánica, cual si fuera una rama de la geometría analítica.

Nosotros creemos, sin embargo, que esos *principios* son *síntesis supremas*, y como tales contienen la ciencia toda; pero su comprensión   fondo sólo se alcanza después del

(1) Esta obra se vende en Madrid al precio de 9 pesetas.

estudio de la misma y merced al poderoso auxilio de todo el *cálculo transcendente*.

Para su objeto el Sr. Hidalgo tiene que evitar el empleo de éste, pero se ve de continuo, y á pesar suyo, forzado á mencionar los elementos infinitesimales, en la parte *racional* sobre todo, y de tal manera, que nos parece ha de resultar su estudio muy penoso para los jóvenes á quienes se dedica.

Comprendemos lo difícil que es proceder de otra manera, dado el desarrollo de su trabajo; pero quizá no hubiera sido imposible al buen talento del autor reducir la mecánica á lo estrictamente necesario, perfectamente inteligible y de fácil aplicación, sin necesidad de mezclar de un modo tan frecuente el elemento infinitesimal.

Poca validez tendrá nuestra opinión, pero, no obstante, vamos á exponerla.

Creemos que se conseguiría mejor el objeto que se persigue, se aminorarían obstáculos y se adquirirían facilidades para continuar estudios superiores, reduciendo, en las Academias de las Armas generales, la mecánica, principalmente á la estática pura y aplicada. Para ello debiera empezarse por la composición y descomposición gráfica y analítica de esas *entidades abstractas*, representables por rectas limitadas, suponiendo que obedecen á la ley del paralelógramo, cuando son dos concurrentes.

Sin saber que esto pasa con las principales causas y efectos con que tropezamos en la naturaleza, ni sospechar siquiera que aquella ley es un trasunto fiel de la de Galileo, puede estudiarse toda la composición, descomposición y equilibrio, cuyas operaciones se aplican luego á velocidades, aceleraciones (1), fuerzas pares, etc., etc., manejándose desde muy temprano el llamado *polígono funicular*, nacido de la elegante aplicación de Varignon al equilibrio de hilos flexibles ó cuerdas, pero de una aplicación y fecundidad tales que no puede ya omitirse en la composición general á la que

(1) Con las salvedades necesarias, pues sabido es que cuando en la composición de movimientos hay algún arrastre *rotación*, es preciso, en la composición de aceleraciones, tener en cuenta una aceleración complementaria, aunque la rotación sea uniforme. Bien conocido es el teorema de Coriolis y la multitud de fenómenos terrestres en que interviene la aceleración *centrífuga compuesta* originada de aquella.

se aplica de un modo puramente geométrico, que sólo recuerda su origen por el nombre que lleva.

Con tales conocimientos hay lo bastante para penetrar en el estudio de centros de gravedad, momentos de inercia y aplicaciones más precisas, y para estar dispuestos á conocer también con facilidad esa geometría especial de *cuatro dimensiones* en que interviene el *tiempo*: la *cinemática* del punto. Con esto y las nociones elementales de *trabajo*, se puede dar el desarrollo conveniente á las *leyes fundamentales*, que juzgamos deben hacerse comprender lo mejor posible por su grandísima transcendencia como base natural de toda la mecánica. Poco habría que añadir ya para redondear la *estática pura*, y sin tocar siquiera en la dinámica, ó si acaso nada más en la *del punto*, para dar á conocer las propiedades principales del movimiento y alguna aplicación sencilla, saltar, desde luego, á la *estática aplicada*, en la que, á la par que una ligera descripción de mecanismos simples ó compuestos y órganos auxiliares, podrían estudiarse las condiciones de equilibrio en las máquinas principales, haciendo intervenir las resistencias pasivas en los casos más sencillos.

En resumen: la *estática pura y aplicada* con desarrollo conveniente, es, en nuestro concepto, lo más esencial para las Academias generales.

Ni el tiempo ni el espacio disponibles nos permiten entrar en más detalles y explicaciones; pero antes de terminar debemos asegurar de todas veras, que lo dicho es sólo una opinión particular, nacida al calor de la experiencia que nos dieron algunos años de enseñanza, nunca una censura que no merece el trabajo del ilustrado Sr. Hidalgo, de cuyas condiciones intelectuales tenemos formado elevado concepto, y por ellas y por su libro enviamos al autor nuestros plácemes más sinceros.

N. DE U.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES:

Memorial de Artillería.—Mayo:

Empleo de la artillería en la campaña de Cuba.—
Cartuchos metálicos de fusil.—Memoria sobre el

cambio de ganado de tiro y ensayos de nuevos atalajes, collarones, etc.—El carro triunfal fúnebre de Daolz y Velarde.—Memorias del *Dos de Mayo*.

Revista Científico-Militar y Biblioteca Militar.—15 mayo:

Crónica general.—Observaciones sobre la táctica del combate moderno.—La artillería pesada en campaña.—La táctica moderna de la infantería á propósito de los últimos reglamentos.—Nuevas máximas militares del general Dragomirov.—Instrucciones del emperador del Japón á su ejército.—Inauguración del Centro militar de clases pasivas y activas de Barcelona.

Rivista Militare Italiana.—16 mayo:

De la leva de jóvenes nacidos en 1873.—Armamento de los oficiales.—La guerra Chino-Japonesa.—Del espíritu de Cuerpo.

Revue militaire de l'Etranger.—Mayo:

Los caballos de la caballería alemana durante la campaña de 1870-71.—Los cazadores á caballo de campaña en Alemania.—Medios de transporte empleados por los ingleses en sus expediciones africanas.—La guerra Chino-Japonesa.—Ataque de fortificaciones de costa por los buques, según los escritores militares ingleses.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Mayo:

Estudio sobre la más corriente celeridad en el tiro de fusilería.—El servicio de las tropas de ingenieros en montañas.—Nota sobre la acción de la artillería naval contra las baterías de costa.—Resultados y consecuencias de algunas pruebas con el freno Prony.

Journal of the Royal United Service Institution.—Marzo:

Batallas de Chillianwallah y Goojerat.—De Leicester á Langport, 1645, episodio de la guerra civil.—El nuevo puerto en Biserta.—El ejército francés durante la revolución de 1789 á 94.—Apuntes navales y militares.—Revistas extranjeras.—Presupuesto de marina de 1895-96.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Le Génie Civil.—13 abril:

Puente levadizo de la calle 16.^a, Milwaukee (Estados Unidos).—El oro en Transylvania.—Tubos de rótula de fundición.—Las solfataras de la isla de Tanna (Nuevas Hébridas).—El observatorio Yerke, en Chicago.—El regulador solar Decohorne.—El Higió-Clept. || **20 abril**: Construcción de un puente suspendido en Cannes-Ecluse.—La fabricación del acero de herramienta en las fábricas de Styria y de la Baja-Austria.—Las aleaciones de aluminio.—El laboratorio de M. Pasteur en la Escuela Normal.—Ferrocarril funicular del San Salvador, cerca de Lugano (Suiza).—Trituración en seco de los minerales auríferos. || **27 abril**: Bomba de gasto constante.—La tracción eléctrica y las grandes velocidades en las vías férreas.—Barcos salvavidas de vapor.—Extensión de los ferrocarriles alemanes y su superestructura. || **4 mayo**: Ensayos de diversos buques de construcción inglesa.—Nueva nomenclatura de los terrenos sedimentarios.—Puentes de mampostería de gran luz.—El túnel Blackwall bajo el Támesis, en Londres.—Motores de gas y de vapor.—El electro-artógrafo de Amstutz.—El oxígeno atmosférico.—El velocómetro, indicador

de velocidad y de camino recorrido. || **11 mayo**: La ruptura de la presa del pantano de Bouzey.—Máquina universal para el trabajo de la madera.—Nueva nomenclatura de los terrenos sedimentarios.—El paquebot-cisterna. || **18 mayo**: Máquina para rayar y cuadrangular papel.—Utilización de los grandes saltos de agua.—La hulla en el país de Gales.—Faro del cabo Charles (Virginia, Estados Unidos).—El sistema decimal aplicado á la medida del tiempo y de los ángulos. || **25 mayo**: Los barcos de río y los *ferry-boats* en los Estados Unidos.—Los nuevos torpederos de la marina de los Estados Unidos.—Tracción en los tranvías por medio del aire comprimido.—Chimeneas de palastro de acero de la Maryland Steel Company.—Puente suspendido sobre el Hudson.—La cremación en París.—**1.º junio**: Los barcos de río y los *ferry-boats* en los Estados Unidos.—Tracción en los tranvías por medio del aire comprimido.—Anteproyecto de la Exposición Universal francesa de 1900.—Estudio sobre las presas de pantanos.—Situación comercial, industrial y financiera de la República Sud-Africana.

Annales Industrielles.—3 febrero:

La industria de la fundición en Inglaterra.—Unificación de los sistemas de filetes, en los tornillos y pernos, y de los calibres de alambres. || **10 febrero**: El reglamento de las minas y los explosivos.—Las habitaciones baratas. || **17 febrero**: Bastidor de suspensión radial, sistema Rechter.—La sirga eléctrica en el canal de Borgoña.—El argon. || **24 febrero**: Los ferrocarriles rusos.—Paracaídas aplicables á los montacargas de torno, provistos de cables ó cadenas.—El argon.—La Exposición Universal de 1900. || **3 marzo**: Material móvil de los ferrocarriles del Estado belga.—Bastidor de suspensión radial, sistema de Rechter.—La sirga eléctrica en el canal de Borgoña.—El argon.

Annales des ponts et chaussées.—Marzo:

Estado actual del saneamiento de París, y la ley de 10 de julio de 1894. || **Abril**: Roblonado á pié de obra por presión hidráulica del puente sobre el Oignon.—Deformación del lecho de los ríos de fondo móvil y leyes de la desviación.—Empotramiento de los arcos parabólicos y circulares, y su influencia en su resistencia.

Nouvelles annales de la Construction.—Abril:

Reconstrucción de los puentes de Tourville y de Oissel.—Compañía del Oeste francés. || **Mayo**: Reconstrucción de los puentes de Tourville y de Oissel.—Compañía del Oeste francés.—Almacenes de los Sres. Saint hermanos, en Nantes.—Determinación de las fuerzas interiores de las barras de un entramado por el método de los momentos estáticos ó de Ritter.

Revue générale des chemins de fer.—Abril:

El arreglo de las limas por proyección de arena, en los talleres de la Compañía del Este, en Epernay.—Transformación de la estación de Saumur.—Los ensanches sucesivos de la estación de Johannesburg, de los ferrocarriles de la República de Transvaal.

L'Eclairage Electrique.—4 mayo:

Nueva experiencia sobre las capas eléctricas dobles.—Cálculo y construcción de dinamos de co-

riente continua.—Aprovechamiento de las cataratas del Niágara. Estado de los trabajos.—Tranvía eléctrico de carril dividido, sistema Claret y Willeumier.—Economizador Hardtmuth para lámpara de arco.—Plomo fusible Siemens é Hird.—Acoplamiento directo y arrastre por correas.—Tarifa variable para la distribución de la energía eléctrica.—Notas sobre la telefonía en los Estados Unidos.—Diversas formas de secciones rectas equivalentes para inductores de dinamos.—Esfuerzo ejercido sobre los conductores embebidos en el hierro de un inducido.—Tranvías eléctricos de canalización subterránea.—Resistencia eléctrica al contacto de dos metales.—Método óptico de estudio de las corrientes alternas.—Nota sobre el arrollo diferencial para disminuir la intensidad de la chispa de rotura.—Propiedades termo-eléctricas del platinoide y manganino.—Tratado elemental de electricidad, por E. Branly. || **11 mayo**: Sobre una clase de pilas secundarias.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Cálculo y construcción de dinamos de corriente continua.—Distribución monocíclica de Steimmetz.—Tranvías de contrapeso para la subida de rampas.—Un nuevo modelo de magnetismo molecular.—Notas sobre la telefonía en los Estados Unidos.—Sociedad internacional de electricistas.—Sociedad francesa de física.—Resistencia eléctrica de los líquidos azucarados.—Resumen de las funciones elípticas, por Charles Henry. || **18 mayo**: Sobre la teoría de Mr. Larmor.—Los tranvías eléctricos de Boston.—Inducción en los cables armados.—Exposición anual de la Sociedad francesa.—Grandes dinamos para lámparas de arco.—Conmutador telefónico de Hayes y Spencer.—Explorador eléctrico submarino.—Modo de acción de un motor monofásico síncrono.—Formas diversas de la resonancia múltiple.—Determinación del *gradient* (1) (variación de potencial por unidad de longitud) en la parte positiva de la descarga luminosa. || **25 mayo**: Distribución de la energía eléctrica por corrientes polifásicas en los talleres Weyher y Richemond.—Oscilaciones eléctricas de pequeña longitud de onda.—Nuevo micrófono, sistema Lalande.—Influencia de las ondas eléctricas en la resistencia de los conductores.—Sistema hidro-eléctrico Hoho y Lagrange.—Electrómetro Thomson.—Vóltmetro Harrison.—Conmutadores para la oficina central de la Sociedad telefónica de Amberes.—La industria eléctrica en Londres.—Singular fenómeno electrolítico.—Sobre tranvías eléctricos.—Teoría electro-magnética de la absorción de la luz en los cristales.—Solución general de las ecuaciones de Maxwell para un medio absorbente homogéneo é isotrópico.—Medida de las temperaturas con pares termo-eléctricos.—Conductibilidad calorífica y temperatura de los gases luminosos en un tubo Geissler.—El electro-imán, por S. P. Thompson.

American Engineer and Railroad Journal.—Marzo:

Economía de combustible en las locomotoras.—

Sector Warren, perfeccionado.—Eficacia de la locomotoras Johnstone, sistema Compound.—Disposiciones en las estaciones de ferrocarril para la mayor velocidad en el tráfico.—*Meeting* de Ingenieros industriales.—Presión é impulsión en los motores.—Máquinas de vía férrea en San Gotardo.—Aparato Friedeberg, para la quema de carbón en polvo.—Válvula de toma de vapor, ferrocarril de Pensilvania.—Precauciones para evitar choques.—El crucero acorazado *Maine*, de los Estados Unidos.—Motor de gas para las calles, Alemania.—Vistas del ferrocarril de la Siberia occidental.—Mástil móvil para la erección de construcciones pesadas.—Válvula Joy para máquinas de vapor.—Deterioro de calderas debido á la dilatación; modo de aminorarle.—Accidentes en maquinistas y fogoneros.—Mecanismo para calibrar cilindros de locomotora.—Combinación de tornillo y punzón hidráulico.—Aerostación, estabilidad longitudinal automática. La mayor ascensión del Fenix, 4 de diciembre de 1894.

The Engineer.—1.º marzo:

Gran máquina moderna para el ferrocarril del Norte.—Recientes adelantos en las minas de carbón de piedra, Japón.—Estado de los ferrocarriles de la India, contrato para el material permanente.—Fábrica de gas comprimido *L'Idée*, con hélice reversible.—Una notable explosión de caldera.—Trenes expresos de gran velocidad.—Máquinas de hacer esferas, pernos y tornillos.—Adelantos en la extracción del oro.—Ferrocarriles secundarios.—Rejilla Reynols con hornillo.—Sociedad de constructores de máquinas de vapor.—Botaduras y ensayos. || **8 marzo**: Aprovechamiento del Niágara.—Algunas estadísticas de vías férreas alemanas.—Nuevo tranvía de vapor en Bristol.—Alfredo Giles.—Inundaciones y hielos.—Distribución de Ingenieros navales en la Armada.—Ondas y vibraciones.—Presupuestos navales.—Materias ferroviarias.—Bombas hidráulicas horizontales.—Aparato hidroneumático de Mr. Dennes, para la metalurgia del oro.—Excéntrica sencilla y reversible para máquinas de tracción. || **15 marzo**: Asuntos varios de ferrocarriles en América.—Hydeclark.—Recuerdo histórico de los trenes expresos.—Exposición del imperio de India (Inglaterra).—Las reproducciones heliográficas.—Materias ferroviarias.—Espigón, paseo y establecimiento de baños (construcción metálica) en Blankenberghe (Bélgica).—Correspondencia: Máquinas de gas y de vapor.—Calefacción de tranvías.—Suministro de agua y hielo. || **22 marzo**: Abastecimiento de aguas en Belfast.—Institución Real: Los metales raros y sus aleaciones.—Ondas y vibraciones.—Lidsay Burnet.—Peter Alexander.—Hierro y acero á la temperatura de soldadura.—Vapores transportes de pequeño calado.—Estado de los ferrocarriles de la India.—Máquina horizontal de petróleo, fuerza de 40 caballos.—Calor latente de vaporización del agua.—Bomba doble de Munford.—Indicador eléctrico del nivel de agua.—Condensador económico de vapor de Mr. Hudson.—Máquina del ferrocarril del S. O., expreso de pasajeros.—Materias ferroviarias.—La confección del vapor.—Tranvías y caminos de montaña.—Minas británicas en 1894.—Los botes Berton.—Tranvía eléctrico de conductor enterrado.—

(1) Esta palabra, que en inglés significa «lo que se mueve por grados», la introduce Thomson en la electricidad para indicar lo que arriba ponemos entre paréntesis.

Noticias de América: obras con cemento Portland.—Tráfico de tranvías.—Tranvía eléctrico. || **29 marzo:** Ferrocarriles secundarios (Bélgica).—Puertos y canales.—Vapor *Aco*, para el transporte de petróleo.—Institución Real: Ondas y vibraciones.—Botes Berthon y pontones para usos militares.—Materias ferroviarias.—Paralelo entre los barcos de guerra *Magnificent* y *Charlemagne*.—Sujeta-tuercas de Mc. Donald.—Máquinas de triple expansión del vapor *Aco*.—Nota del ministerio del Interior sobre la causa de la explosión en el Albion-Colliery.—Calentadores del agua de alimentación.—La flotilla de Madagascar.—Máquina de gas de Southal.—Puertas levadizas de seguridad.—Barrena excavadora para las minas de carbón y para túneles.

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

United Service Gazette.—2 marzo:

La fortificación de campaña en la guerra moderna.—Cuadro demostrativo de los puntos ocupados por el ejército británico, Armada Real, barcos de vela y fuerzas de la Marina Real.—Plewna, 1877-78. || **9 marzo:** Presupuestos navales.—Id. del ejército.—Los cañones en la defensa de las fortalezas.—La salud del ejército.—La frontera Nordeste de India. || **16 marzo:** Aplicaciones para el cruce de ríos y desembarco de tropas.—Presupuestos navales.—Política naval.—Organización naval para la guerra. || **23 marzo:** Empleo militar de los botes Berthon.—Uso de los soldados en tiempo de paz.—Nuevo programa de trabajos en los Reales arsenales.—Fuerza naval necesaria.—Prácticas de artillería en 1894. || **30 marzo:** Fuego de artillería de campaña: experiencias de Okehampton.—Chitral, Hunza é Hindu Kus.—Nuestras pequeñas campañas.—Fuerza voluntaria, organización y constitución.—Obras de mar propuestas.—La futura artillería de campaña.—Tripulación de la Armada.

The Engineering Record.—9 marzo:

Rozamiento estático.—Experiencias con el sulfato de sosa en las piedras de construcción.—Estabilidad de los rompeolas.—Electrolisis producidas por los conductores eléctricos enterrados.—Cubiertas de hierro económicas.—El acero en las grandes construcciones.—Calefacción (por el agua) de un convento de Milwaukee. || **16 marzo:** Abastecimiento de aguas metropolitano, propuesto en Boston.—Subvia de Boston.—Un puente levadizo (Chicago).—Ventilación y calefacción de la casa Vanderbilt. || **23 marzo:** Abastecimiento de aguas metropolitano.—Construcciones de hormigón.—Puente de báscula (Milwaukee). || Tubería sumergida.—Disposiciones en las alcantarillas de Newrochelle.—Depósitos de agua con tierra. || **30 marzo:** Potencia de los saltos de agua.—Puente sobre el Hudson.—Influencia de los esfuerzos á que están sometidos los metales en la corrosión de los mismos.—Microorganismos de las alcantarillas.—Casino mercantil de Filadelfia, calefacción, ventilación, luz eléctrica y máquinas. || **6 abril:** Ejecución del puente de la calle de Gaspee, en Providencia.—Túnel de Blackwall, bajo el Támesis.

Scientific American.—2 marzo:

Chimenea de la fábrica de azúcar de Kojanka herida por el rayo.—Timbre-aviso, indicador de temperatura y presión.—Cañones de tiro rápido.—Barcos especiales rompehielos en el río Delaware (Filadelfia). || SUPLEMENTO DEL 2 DE MARZO: Viaducto de la calle de Tolviac (Paris).—Botes salvavidas movidos por vapor.—Un puerto interior en Berlín.—Los explosivos; su moderno desarrollo.—El argón, nuevo componente del aire. || **9 marzo:** Notable viaje en globo (Alemania).—Regulador de alimentación de agua.—Motor de agua de Weed. || SUPLEMENTO DEL 9 DE MARZO: Torre-faro en los bajos de Horaine.—Sifón automático de Miller.—El túnel del Simplón.—Pilas secas.—El magnetómetro.—El argón, nuevo componente del aire.

El estado de los fondos de la *Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros*, en fin del 3.^{er} trimestre de 1894-95, era el que á continuación se expresa:

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin del 2. ^o trimestre.	1249'82
Recaudado en el presente y atrasados.	1515'00
Anticipo de la caja del batallón de Telégrafos.	400'00
Suma el cargo.	3164'82

DATA.	
Por la cuota funeraria del socio D. Jerónimo Alonso.	1000'00
Por la id. id. de D. Manuel Gómez.	1000'00
Suma la data.	2000'00

RESUMEN.	
Suma el cargo.	3164'82
Id. la data.	2000'00
Existencia que tiene la Sociedad.	1164'82

BALANCE.	
Por lo que ha de reintegrar á la caja del 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.	1500'00
Por id. á la del 3. ^{er} id. de id.	2000'00
Por id. á la del batallón de Ferrocarriles.	1000'00
Por id. á la del id. de Telégrafos.	400'00
Suma.	4900'00
Existencia en metálico.	1164'82
Debe la Sociedad.	3735'18

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS,

M DCCC XC V.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 16 de mayo al 10 de junio de 1895.*

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Fallecimientos.

- C.^o D. Enrique Mostany y Poch, falleció en Lérida el 14 de abril.
C.^e D. Francisco Oliveira y González, falleció en Puerto-Príncipe el 1.^o de mayo.

Recompensas.

- C.ⁿ D. Arturo Escápio y Herrera-Dávila, significación al ministerio de Estado para la cruz de Carlos III, libre de gastos, por haberse distinguido en el paso del río Agús (Mindanao) y demás encuentros y escaramuzas ocurridas con los moros de la laguna de Lanao, desde el mes de agosto á febrero últimos.—R. O. 4 junio.
1.^{er} T.^e D. Emilio Ochoa y Arrabal, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por id. id.—Id.
1.^{er} T.^e D. Juan Reyes y Tello, cruz de 1.^a id., por id. id.—Id.

Condecoración.

- C.^e D. Manuel Cano y León, uso de las insignias de comendador de la Orden portuguesa de Nuestro Señor Jesucristo.—R. O. 18 mayo.

Cruces.

- C.ⁿ D. Luis Bérge y Arévalo, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco y pasador especial del profesorado.—R. O. 7 junio.
C.^l Sr. D. Juan Reyes y Rich, cruz de San Hermenegildo, con antigüedad de 8 de abril de 1887.—R. O. 8 junio.

Sueldo del empleo superior inmediato.

- T. C. D. Víctor Hernández y Fernández, sueldo de coronel desde el 1.^o de junio de 1895.—R. O. 8 junio.

Gratificación

- C.ⁿ D. Manuel Ruíz y Monlleó, la de 600 pesetas anuales por el ejercicio del profesorado, debiendo disfrutar de ella desde el 1.^o de junio.—R. O. 5 junio.

Regreso á la Península.

- C.ⁿ D. Antonio Monfort y Mingarro, se le concede el regreso á la Penín-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

sula, siendo baja definitiva en el ejército de Cuba y alta en la Península, en los términos reglamentarios, quedando á su llegada de reemplazo en el punto que elija, ínterin obtiene colocación.—R. O. 7 junio.

Vuelta al servicio activo.

- C.ⁿ D. Eduardo Ramos y Díez de Vila, cuando le corresponda en turno de colocación.—R. O. 27 mayo.

Supernumerario.

- C.ⁿ D. Alejandro Louzao y López, se dispone ocupe la vacante de Geodesta 4.^o que existe en el Instituto Geográfico y Estadístico, quedando como supernumerario sin sueldo.—R. O. 22 mayo.

Destinos.

- C.ⁿ D. Manuel Ruíz y Monlleó, á la Academia de Ingenieros como profesor de dicho centro.—R. O. 25 mayo.
C.ⁿ D. Eugenio de Cárlos y Hierro, de la comandancia de Madrid á la plantilla del ministerio de la Guerra.—R. O. 28 mayo.

Comisiones.

- C.ⁿ D. Diego Belando y Santiestéban, continuará prestando sus servicios, en comisión, en la Academia de Ingenieros hasta que terminen los exámenes extraordinarios que deben verificarse en agosto próximo.—R. O. 25 mayo.
C.ⁿ D. Fernando García Miranda y Rato, prórroga de un mes á la comisión que por R. O. de 30 de abril último se le confirió.—R. O. 28 mayo.
1.^{er} T.^e D. Remigio Sanjuan y Roa, prórroga de un mes á la comisión que por R. O. de 30 de abril se le confirió.—Id.
T. C. D. Luis Urzáiz y Cuesta, continuará desempeñando, en comisión, el cargo de comandante de Ingenieros de Vigo.—Id.
C.^l Sr. D. Alejandro Rojí y Dinarés, continuará en la comisión que se le confirió por R. O. de 20 de julio de 1894.—Id.

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

- C.ⁿ D. Juan Cologan y Cologan, una comisión del servicio para Madrid, durante el mes de junio.—R. O. 29 mayo.
- C.^e D. José Ramírez y Falero, continuará en comisión en la Academia de Ingenieros, hasta fin del curso actual y de los exámenes en que le corresponde tomar parte.—R. O. 4 junio.

Licencias.

- C.^l Sr. D. Ricardo Campos y Carreras, dos meses de licencia por asuntos propios para Alicante, Valencia, Madrid y Provincias Vascongadas.—O. del C. G. del 2.^o cuerpo de ejército, 18 mayo.
- C.ⁿ D. Julio Lita y Aranda, dos meses de licencia por enfermo para Mondáriz (Pontevedra) y San Vicente de la Sonsierra (Logroño).—O. del C. G. del 6.^o cuerpo de ejército, 27 mayo.
- T. C. D. Salvador Bethencourt y Clavijo, dos meses de licencia por enfermo para la Aliseda (Jaén) y Guía (Gran Canaria).—O. del C. G. de Canarias, 22 mayo.

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

- C.ⁿ D. José Bríz y López, dos meses por enfermo para Campillo de Alto-Buey (Cuenca) y Zuazo (Alava).—O. del C. G. del 1.^{er} cuerpo de ejército, 8 junio.
- C.ⁿ D. José Busto y Orozco, dos meses por enfermo para Mondáriz (Pontevedra) y Almería.—O. del C.^o en Jefe del 2.^o cuerpo de ejército, 8 junio.

EMPLEADOS.

Baja.

M. de O. D. Juan Ferrer y Colomar, falleció en Palma de Mallorca el 13 de mayo.

Sueldo de empleo superior inmediato.

- O^lC^r2.ⁿ D. Eduardo Echevarría y Echevarría, sueldo de 1.^a clase, desde 1.^o de mayo de 1895.—R. O. 28 mayo.
- O^lC^r2.^a D. José Muñoz y Fernández, sueldo de 1.^a clase, desde 1.^o de abril de 1895.—R. O. 10 junio.

Regreso de Ultramar.

O^lC^r2.^a D. Tomás Flores y Flores, se le concede el regreso á la Península.—R. O. 25 mayo.

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

Belando y Calvo: *Aplicaciones de la estática.*—1 vol.—4.^o—Guadalajara, 1895.—(Regalo de los autores.)

Bidault: *Notice sur la passarelle légère.*—1 vol.—4.^o—Paris, 1892.—1'25 pesetas.

Bihint: *Principes rationnels de la construction des stands.*—1 vol.—4.^o—Gand, 1893.—4 pesetas.

Boletín de Administración militar.—Año 1894.—1 vol.—4.^o—Madrid, 1894.—(Cambio con el MEMORIAL.)

Boletín de la Institución libre de enseñanza.—Año 1894.—1 vol.—4.^o—Madrid, 1894.—10 pesetas.

Brialmont: *La défense des Etats et la fortification a la fin du XIX^e siècle.*—2 vols.—4.^o—Bruxelles, 1895.—45 pesetas.

Bustamante: *Diccionario inglés-español y español-inglés.*—2 vols.—8.^o—Paris, 1893.—7 pesetas.

Carrasco: *Conferencia con motivo del centenario del general Ricardos.*—1 vol.—4.^o—Madrid, 1894.—(Regalo del autor.)

Fernández España: *Relaciones entre el armamento y la táctica.*—1 vol.—4.^o—Toledo, 1894.—(Regalo del autor.)

Figurier: *L'Année scientifique et industrielle.*—Año 1894.—1 vol.—8.^o—Paris, 1894.—4'50 pesetas.

Gago y Palomo: *El Ejército nacional.*—1 vol.—8.^o—Granada, 1895.—(Regalo del autor.)

Hidalgo: *Elementos de mecánica.*—1 vol.—4.^o—Madrid, 1895.—(Regalo del autor.)

***HN*:** *L'unité de bataille dans l'offensive tactique.*—1 vol.—4.^o—Paris, 1894.—2 pesetas.

La Llave: *Un libro de Fortificación, que pensó escribir el general Almirante.*—1 vol.—8.^o—Madrid, 1895.—(Regalo del autor.)

Larrea: *Cuestiones militares de actualidad.*—1 vol.—4.^o—Madrid, 1894.—(Regalo del autor.)

L'Éclairage électrique.—Tomo 2.^o—1 vol.—4.^o—Paris, 1895.—16'50 pesetas.

Revue de l'Armée belge.—Año 1894.—1 vol.—8.^o—Bruxelles, 1894.—15 pesetas.

Río y Joan: *Concepto militar de la Revolución francesa.*—1 vol.—4.^o—Madrid, 1893.—(Regalo del autor.)

Rousset et Pomaret: *L'expédition du Tonkin.*—1 vol.—8.^o—Paris, 1894.—(Regalo del autor.)

CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.

Se suscribe en Madrid, en la Administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.



A decorative rectangular frame with ornate floral and scrollwork patterns on the left and right sides. The frame contains the text "JUNIO DE 1895" in a serif font.

JUNIO DE 1895