



AÑO LVIII.

MADRID.—JULIO DE 1903.

NÚM. VII.


SUMARIO. — DETALLES DE LA ASCENSIÓN LIBRE DEL DÍA 2 DE ABRIL DE 1903, por el teniente coronel D. Pedro Vives. (*Conclusión.*) — SUBMARINOS, por el capitán D. Francisco Ricart. (*Se concluirá.*) — INUTILIZACIÓN DE LOCOMOTORAS EN CAMPAÑA, por el primer teniente D. Andrés Fernández Osinaga. (*Se concluirá.*) — NECROLOGÍA. — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — BIBLIOGRAFÍA.

DETALLES DE LA ASCENSIÓN LIBRE

DEL

DÍA 2 DE ABRIL DE 1903.

(Conclusión.)

TERMINADO el viaje y acondicionado el material, pudieron los aeronautas dedicarse al cuidado de sí mismos y á reconocer sus heridas y contusiones. El Sr. Arcimis, que era el que se hallaba en peor estado, tenía una herida contusa de alguna importancia en el pie izquierdo y algunas contusiones y heridas de menor importancia en el pecho y en la cara; el comandante Calvo tenía una contusión en la rodilla y varias heridas sin importancia en la cara, y el teniente Rodríguez varias heridas y contusiones en la cara. El Sr. Arcimis tuvo que guardar cama un día en Hórcajo antes de ponerse en viaje, y todavía no puede salir de casa al escribir estas líneas, pero es de esperar que quede pronto restablecido por completo; los otros dos aeronautas pudieron seguir haciendo su vida ordinaria, pero el comandante Calvo se resiente todavía algo de su contusión en la rodilla. Las heridas del teniente Rodríguez, que por haberle desfigurado algo el rostro parecieron de más

importancia en los primeros momentos, no le dejaron huella ninguna á los tres ó cuatro días.

Las heridas y contusiones fueron recibidas á la salida, exceptuando la contusión en el pie del Sr. Arcimis, que debió producírsela en el descenso, ó por lo menos sufrir otra contusión sobre una ya recibida á la salida.

Al regresar los expedicionarios á Guadalajara, después de haber dejado en su casa en Madrid al Sr. Arcimis, se efectuó la discusión del viaje, como se hace siempre después de cada ascensión libre.

Claro es que habiéndose efectuado este viaje en peores condiciones que los realizados anteriormente, se sacaron de él mayores enseñanzas, siendo la principal el convencimiento de que los oficiales del servicio aerostático se hallan lo suficientemente preparados para desempeñar su cometido, aunque tengan que luchar con malas condiciones, puesto que han logrado salir airosos de la ruda prueba sufrida el día 2 de abril. También se vió con gran satisfacción que los desperfectos del material aerostático fueron insignificantes con relación á los esfuerzos y choques sufridos.

Las condiciones en que se ha hecho este viaje han proporcionado algunos elementos para poder formar juicio acerca de la máxima velocidad del viento que pueda ser conveniente admitir para hacer ascensiones libres en buenas condiciones. Si el barracón hubiera tenido altura suficiente para poder hacer dentro de él el equipo completo del globo y comprobar con toda exactitud su fuerza ascensional, es seguro que el viaje se hubiera hecho en mucho mejores condiciones, pues se hubieran evitado las dificultades de la salida, que fueron consecuencia de tener que equipar el globo al aire libre, y aun cuando el arrastre del final del viaje hubiera tenido lugar en las mismas condiciones, cosa que, disponiendo de mayor cantidad de lastre, tal vez se hubiera podido atenuar ó evitar, no hubiera pasado la ascensión de ser algo movida, sin que probablemente se hubiera tenido que lamentar el menor accidente. Lo ocurrido demuestra que no es conveniente intentar hacer una ascensión libre, teniendo que equipar la barquilla al aire libre, siempre que las rachas máximas, medidas en nuestro anemómetro, pasen de unos 30 kilómetros por hora, máximas velocidades que pueden soportar en buenas condiciones con el globo cautivo mientras se está equipando, es decir, que en tesis general si el tiempo no está á propósito para maniobrar con el globo cautivo, tampoco debe intentarse la ascensión libre, teniendo que hacer los preparativos á campo raso. Determinar si se debe ó no sacar el globo cuando el tiempo alcanza la velocidad límite, es siempre una cosa muy difícil y delicada, porque lo mismo puede ocurrir que disminuya, en cuyo caso se pueden hacer perfectamente las maniobras, como que de pronto salten rachas de mayor violencia y resulte imposi-

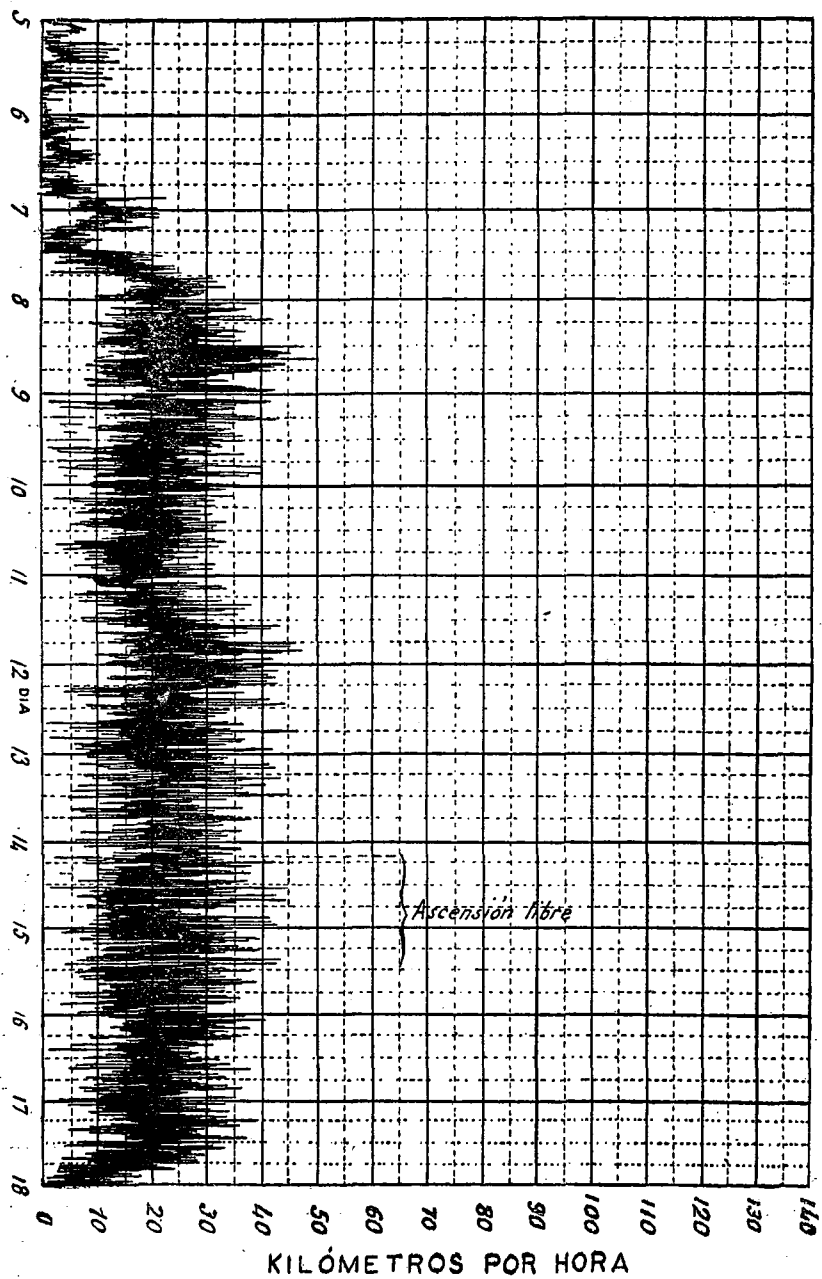
ble sostener el globo en el aire, ó se produzca alguna avería si no hay tiempo de retirarlo; y esta dificultad es tanto mayor cuanto que, por lo general, en los días de viento irregular es relativamente frecuente que pase la velocidad del viento de muy pocos kilómetros por hora hasta 50, 60 ó más kilómetros en un tiempo inapreciable.

En la figura 2 se acompaña una reproducción del gráfico del viento dado por el anemómetro registrador Dines, que existe en el pequeño observatorio meteorológico del Parque Aerostático, y en él se ven las enormes diferencias de la velocidad del viento en tiempos casi inapreciables durante algunas horas del día 2 de abril. En dicho día la velocidad del viento alcanzaba su máximo en la superficie del suelo, cosa que se puede comprobar en la figura 3, que representa el diagrama del viaje aéreo, puesto que, según se ve, las velocidades cerca del suelo alcanzaron las enormes cifras de 29, 22 y 24 metros por segundo y á los 3000 metros se registraron solo de 14 á 16 metros.

En las citadas figuras 2 y 3 se puede hacer un estudio del viaje aéreo y de las condiciones del tiempo durante el mismo. Pero al hacer el estudio del viento hay que tener en cuenta tres circunstancias de gran interés: 1.^a, que la violencia y perturbación en el régimen del viento eran mayores en el fondo del valle, en donde está el Polígono de aerostación, que en el observatorio meteorológico, situado á dos kilómetros y medio de distancia y á unos 60 metros más elevado; 2.^a, que por la inercia del aparato, el gráfico del anemómetro da siempre resultados algo menores de los verdaderos, pero que aun teniendo esto en cuenta y la observación anterior, aparece una notabilísima diferencia entre la racha máxima registrada en el gráfico del anemómetro á la hora de la salida, que no llegó á 45 kilómetros por hora, ó sean unos 12 metros por segundo, con la enorme velocidad que tomó el globo de 29 metros por segundo, ó sea de unos 106 kilómetros por hora: esta gran diferencia explica lo muy perturbada que estaba la atmósfera, y 3.^a, que además de la brusca variación en la intensidad del viento, hubo que luchar en los primeros momentos del viaje con el efecto altamente perturbador de las componentes verticales, unas veces en sentido ascendente y otras descendente, que hicieron subir y bajar al globo independientemente de su fuerza ascensional, cuyo efecto se mostró de una manera muy apreciable, según puede verse en la figura 1.

Otro de los puntos que se discutieron al analizar el viaje fué si después de dada la voz de *Suelten*, y al ver los peligros que se presentaban, hubiera sido preferible rasgar el globo ó soltar lastre, como se hizo. Ambos procedimientos estaban indicados; el primero tenía la ventaja de terminar inmediatamente el viaje en sitio en que se hubiera podido dis-

Fig. 2.



poner de toda clase de auxilios, evitando las contingencias de tener que descender en sitio malo, quizá lejos de poblado, etc., etc. Se corrían en

Fig. 3.

ASCENSIÓN LIBRE DEL DÍA 2 DE ABRIL DE 1903, VERIFICADA EN EL GLOBO

MARTE.

VOLUMEN DEL GLOBO..... 816 metros cúbicos.

AERONAUTAS. { Comandante, **Calvo**.
Director del Observatorio Astronómico, Don **Augusto Arcimis**.
Primer Teniente, **Rodríguez**.

PESO { Globo completo hasta el círculo de suspens.ⁿ 189)
{ Barquilla con lonas y bolsas..... 45 } 266)
{ Cuerda freno..... 38)
Aeronautas { Calvo..... 71)
{ Arcimis..... 64 } 210 648)
{ Rodríguez..... 75)
Euseres, aparatos y palomas..... 32)
Lastre, 9 sacos..... 140 } 172)
Fuerza ascensional remanente (desconocida)

GAS EMPLEADO: Hidrógeno trasvasado del globo cometa Couette y recarga con cilindros.

FUERZA ASCENSIONAL por metro cúbico de gas para un volumen del globo a la salida de 635 m.³ = 0,946 kilogramos.

ESCALAS. { Para las distancias horizontales..... $\frac{1}{200.000}$
{ Para las verticales..... $\frac{1}{20.000}$

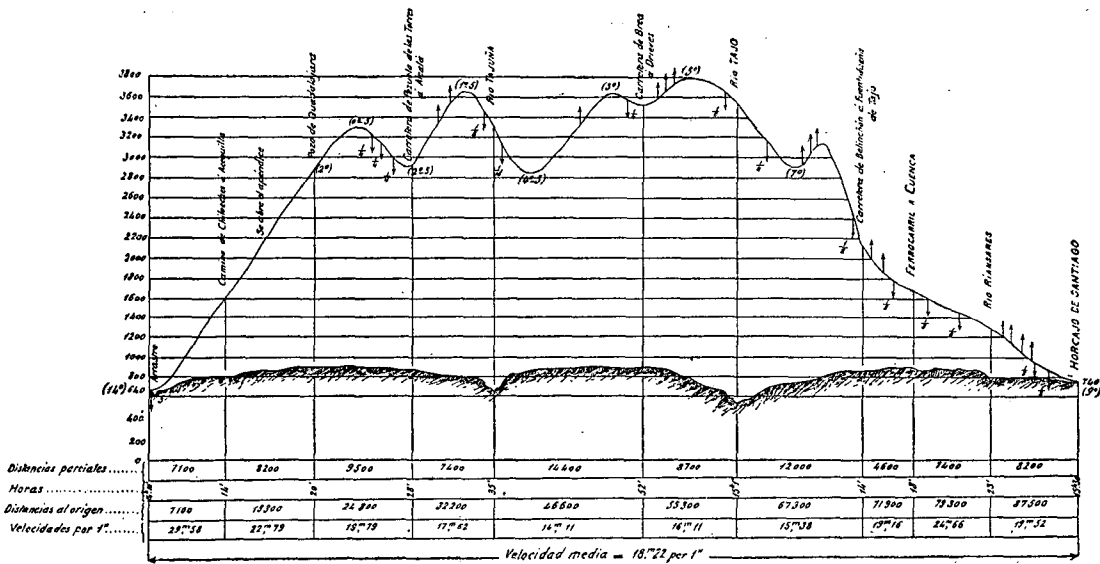
SIGNOS CONVENCIONALES.

⌋ Se arroja lastre, indicando la cifra sacos ó fracciones de saco

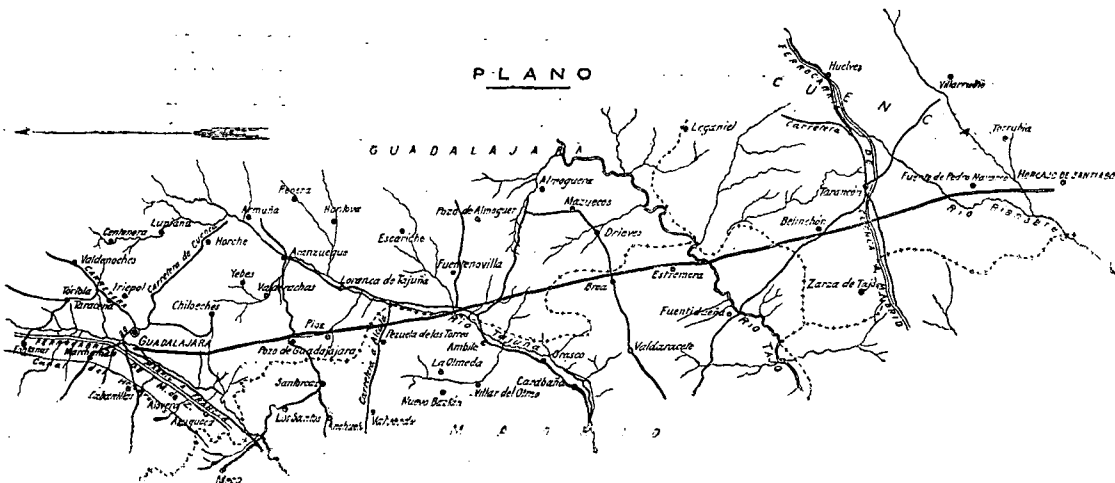
↑ Se abre la válvula.

() ° Temperatura del aire.

DIAGRAMA VERTICAL



PLANO



cambio los peligros de un arrastre sin tener desarrollada la cuerda freno, pero había, á mi juicio, la razonable esperanza de que los árboles hubieran detenido al globo en cuanto éste no se hubiera podido levantar del suelo. Pero el rasgar el globo para dar por terminada la ascensión á los pocos segundos de empezada, era el último recurso, al que los tripulantes del globo *Marte* no creyeron que había llegado todavía el momento de acudir.

Por esta razón, no solo no es criticable, sino que por el contrario es digno de elogio, el que creyéndose con elementos para efectuar el viaje, optaran por soltar lastre en vez de rasgar el globo, como podían haber hecho.

En resumen, la ascensión del día 2 de abril es una excelente prueba, que habiéndose vencido sin graves accidentes, ha proporcionado una gran enseñanza práctica y ha servido de piedra de toque para aquilatar las condiciones del personal y del material.

El comandante Calvo y el teniente Rodríguez pueden estar satisfechos y orgullosos de haber sabido vencer los obstáculos con que tuvieron que luchar, y el Sr. Arcimis es digno de los mayores elogios porque habiendo sufrido más que sus compañeros, hizo cuanto pudo para ayudarles, haciéndose superior á los dolores y molestias que necesariamente debió sufrir.

Los jefes y oficiales del servicio aerostático han manifestado al señor Arcimis el sentimiento que les ha producido el que no habiendo ocurrido ni el más ligero contratiempo en las 24 ascensiones libres verificadas anteriormente, haya dado la casualidad de que la primera vez en que ha tomado parte el Instituto Central Meteorológico hayan ocurrido estos accidentes, y haya sido precisamente el Sr. Arcimis el que más ha sufrido en ellos. El Cuerpo de Ingenieros militares hace seguramente suyos estos sentimientos, deseando un pronto y total restablecimiento al sabio director del servicio meteorológico, y que en las experiencias sucesivas no haya que lamentar el menor tropiezo, sino que por el contrario, á la satisfacción de haber cumplido con el deber de ayudar á las investigaciones científicas, acompañe el grato recuerdo de haber hecho magníficas ascensiones sin dificultades ni accidentes de ninguna clase.

NOTA Como después de pesar el globo se sacaron de la barquilla tres sacos de lastre, se creyó contar con una fuerza ascensional remanente de 45 kilogramos; pero por lo que sucedió inmediatamente se vió que una gran parte de lo que se tomó como fuerza ascensional, debió ser debido á la componente vertical del viento en sentido ascendente. Siendo imposible determinar con exactitud la fuerza ascensional remanente en el momento de la partida, se pone como desconocida en la explicación de la figura 3.

Guadalajara 22 de abril de 1903.

PEDRO VIVES Y VICH.

SUBMARINOS.

DESDE el año 1660 en que el mecánico inglés Day construyó el primer barco submarino, hasta hoy, se ha venido estudiando por ingenieros y marinos de distintas naciones, con éxito mayor ó menor, la resolución del problema de la navegación submarina: los franceses, en las maniobras navales de los últimos años y en especial en las llevadas á cabo durante el verano de 1902, han demostrado que poseen en un grado de perfección todavía limitado, barcos que, durante períodos más ó menos largos (pero suficientes en general para los usos de la guerra), son capaces de navegar por debajo de la superficie de las aguas, á profundidades variables, con los elementos y tripulación necesarios para poder servir como elementos de guerra.

Nuestro objeto, al redactar estos apuntes, es hacer un resumen de las condiciones que un buque de esta clase debe reunir desde el punto de vista técnico ó de construcción, reseñar en términos generales los medios de que los ingenieros se han valido para resolver los distintos problemas de la navegación submarina, y dar cuenta á nuestros compañeros, de una manera sucinta, de los resultados y observaciones hechas en las maniobras más recientes acerca del mejor empleo, como arma de guerra, de esta nueva unidad de combate.

* * *

Las condiciones que debe reunir un barco submarino, aparte de las de su forma, capacidad necesaria para contener su tripulación, provisiones y elementos de guerra, son: 1.º, que sea fácilmente sumergible, sin que una vez verificada la inmersión haya peligro para los tripulantes; 2.º, que al navegar por debajo del agua, cualquiera que sea el desplazamiento de su carga, conserve el barco su equilibrio longitudinal; 3.º, que sea fácilmente orientable al navegar envuelto por el agua, cuya transparencia es muy limitada; 4.º, que la propulsión, tanto en la navegación superficial como en la submarina, proporcione un radio de acción suficiente para las operaciones que su uso, como unidad de combate, exija.

Los primeros ensayos de submarinos, se hicieron con barcos que se lastraban á voluntad, llenando, por medio de bombas convenientemente dispuestas, cámaras *ad hoc*, verificándose la *inmersión* cuando por este medio se lograba anular y aun hacer negativa la fuerza de flota-

ción del barco: esta disposición adolecía de graves defectos, entre los cuales y como capitales señalaremos los siguientes: 1.º, una vez sumergido el submarino, la presión en él, de fuera á dentro, es tanto mayor cuanto mayor sea la profundidad; las bombas y demás mecanismos destinados á lastrarlo con agua tienen forzosamente que estar provistos de cajas de estopas y de piezas de ajuste, que á la presión ordinaria dan un cierre completo; pero que no lo consiguen á altas presiones, dando, por este motivo, lugar á filtraciones, que aumentarán de un modo no previsto el peso del conjunto, sumergiéndose cada vez más, hasta el extremo de que las bombas de expulsión sean impotentes para vencer la presión exterior: por esta circunstancia fracasaron las experiencias de Day, siendo su autor víctima de su aparato, por no poder lograr la emersión por la circunstancia apuntada; 2.º, lastrando el aparato, resulta que una vez sumergido, su equilibrio es inestable, inestabilidad que se pone de relieve al navegar el barco, el cual describe una línea sinuosa en sentido vertical, en perjuicio de la buena orientación y equilibrio longitudinal, defecto éste inadmisibles en absoluto en un submarino ofensivo, puesto que hace imposible el salvar sin tropiezos los obstáculos sumergidos y el acierto en el lanzamiento de torpedos; 3.º, el lograr la inmersión haciendo al submarino más pesado que su mismo volumen de agua, es muy peligroso para sus tripulantes, pues las averías en su motor ó en las bombas de expulsión traen consigo la imposibilidad de la emersión, con todas sus funestas consecuencias. Para salvar estos graves inconvenientes, se han adoptado modernamente para submarinos, barcos herméticamente cerrados, en los cuales, después de equipados, armados y dotados de su tripulación, el peso de conjunto sea menor que su volumen de agua, es decir, que tengan una fuerza de flotación lo más pequeña posible (unos 100 kilogramos aproximadamente), pero suficiente para evitar los defectos que más arriba hemos mencionado: la inmersión se logra dotando al barco de aletas ó timones que pueden girar alrededor de ejes horizontales situados en el plano del ecuador ó sección media horizontal. Al navegar el barco por la superficie del agua, estando en posición horizontal las aletas de referencia (que siempre están más bajas que la línea de flotación), nada anormal ocurre y seguirá la navegación superficial en virtud de la fuerza impulsiva del aparato: si se colocan las aletas inclinadas, al verificarse la propulsión, análogamente á lo que ocurre en los barcos ordinarios con el timón de dirección de rumbos, la componente normal á aquéllas, de la resistencia que oponen al agua, hará sumergir al submarino: al cesar la impulsión, cesará la fuerza que lo ha sumergido, saliendo el barco á la superficie; son muchos y difíciles los problemas que se

han tenido que resolver para obtener la inmersión por este procedimiento, con objeto de lograr á voluntad, y de un modo preciso, distintas profundidades. En algunos submarinos ya construídos, se han llegado á colocar hasta tres pares de paletas ó timones de eje horizontal, repartidos por mitad en cada lado del casco, siguiendo la traza del plano de carena.

Por razones que no son de este lugar y que no se ocultan á los lectores de estas notas, los barcos destinados á navegar sumergidos se construyen de forma alargada ó pisciforme: después de verificada la inmersión y con objeto de que el submarino cumpla su objeto de arma ofensiva, es indispensable que al navegar lo haga con su eje mayor en posición horizontal, es decir, que el aparato conserve su *equilibrio longitudinal*, apesar de los desplazamientos que en su interior pueda sufrir la carga (hombres, torpedos, etc., etc.). Este equilibrio se logra automáticamente por medio de un aparato sumamente ingenioso, cuyo órgano principal es un péndulo, que al girar más ó menos alrededor de su suspensión, su extremo inferior, según su recorrido al iniciarse el desequilibrio longitudinal, obra sobre el regulador de una bomba, que inyecta una cierta cantidad de agua, cuyo peso está debidamente calculado, contenida en el interior del barco, á unas cámaras (Waterballast) situadas en los dos extremos del eje mayor de aquél, en cantidad necesaria para restablecer de un modo automático el equilibrio deseado.

Dada la escasa transparencia del agua, aunque se dotase al submarino de ventanas que á través de fuertes cristales permitiesen mirar al exterior y aunque los objetos del mar á explorar estuviesen alumbrados por un potente proyector situado dentro del aparato, cuando éste estuviese sumergido á alguna profundidad, no se descubrirían los objetos situados á pocos metros, impidiendo esta circunstancia la *orientación* y por consiguiente el éxito de una operación ofensiva contra un objeto. Mientras el submarino navegue á poca profundidad, sus tripulantes podrán conservar la visión de los objetos situados sobre la superficie del mar, utilizando el tubo óptico ó periscopio, que, como es sabido, es un tubo que atraviesa el casco, llevando en su extremo superior, prismas de reflexión total, que reproducen en una pantalla, colocada en el interior del barco, las imágenes de los cuerpos exteriores: algunos periscopios tienen limitado su campo de visión, otros lo tienen de amplitud total, ó sea de 360°. Evidente es, que el uso del periscopio está limitado para la navegación á pequeñas profundidades, complicándose el problema de la orientación cuando éstas alcanzan á algunos metros: el uso del compás de bitácora ordinario y aun de la brújula compensada de Thompson, ofrece algunas dificultades en un barco cerrado por planchas

metálicas y sujeto á bruscas oscilaciones; así es que se ha pensado en un aparato que nos marque los rumbos independientemente del magnetismo terrestre. El giroscopio de Foucault, descrito en todos los tratados de Astronomía, que como no ignoran nuestros lectores sirve para demostrar el movimiento de rotación de la tierra y que tiene la propiedad de conservar invariable la dirección en el espacio de un eje de rotación, cuando el toro metálico está animado de movimiento rotatorio, es el aparato aplicado para la orientación submarina; su uso sería incómodo y complicado si se instalase tal como lo construyó su autor y para evitar estos inconvenientes se ha modificado de manera que el toro gire impulsado por fuerza eléctrica y dotándolo de un limbo graduado, análogo al de las brújulas marinas, que indique el rumbo del barco en que está instalado: se concibe que por este medio se logre la orientación, habiendo tenido cuidado el comandante del submarino, antes de la inmersión, de haber tomado el rumbo del objeto al cual se quiere dirigir el barco sumergido, rumbo que se conservará fácilmente debajo del agua, gracias al giroscopio. Sin embargo, si las corrientes submarinas hieren al barco en una dirección perpendicular al rumbo tomado, el giroscopio no indicará las desviaciones laterales que produzcan, trasladando al submarino paralelamente á sí mismo y con él sólo se podrán corregir las desviaciones angulares. Así es que precisa en las maniobras en que se impone la precisión de rumbos, emerger por breves momentos el barco para corregirlos durante varios períodos del recorrido.

La propulsión de un submarino para navegar por debajo del agua, se ha de conseguir por medio de un motor, cuyas cualidades esenciales sean: no variar el peso del conjunto durante la marcha y en segundo lugar que no desprenda en su funcionamiento gases nocivos á los hombres y á los elementos interiores, y al mismo tiempo que no consuma oxígeno, viciando el aire que deben respirar los tripulantes; al navegar por la superficie, el motor sólo ha de cumplir la condición de el menor peso y volumen posibles; es evidente que tanto en la navegación superficial como en la submarina, los motores que además de las condiciones enumeradas ofrezcan mayor radio de acción al barco que los emplee, serán los preferidos. El único motor que hoy se conoce que cumpla con las condiciones necesarias para la navegación submarina, es el eléctrico, alimentado por acumuladores; dado el excesivo peso de éstos, el barco que use su fuerza para la navegación submarina y superficial, poseerá escaso radio de acción; por consiguiente, en la guerra deberá maniobrar á poca distancia de una escuadra ó puerto, en donde pueda recargar sus acumuladores. Este inconveniente se ha salvado modernamente utilizando la fuerza eléctrica de los acumuladores para la navegación por

debajo de la superficie del agua y dotando al barco de un motor primario, que al mismo tiempo que sirve para la navegación superficial, durante el tiempo en que ésta se verifica, carga los acumuladores. De esta manera se consigue hacer del submarino un barco independiente y autónomo, puesto que puede reconstituir con sus propios elementos la provisión de energía para las inmersiones; como tipo de submarino autónomo está el *Narval*, de la marina francesa, cuyo autor es Mr. Laubeut y de cuyo tipo la vecina República tiene una flotilla de alguna importancia: como modelo de barco exclusivamente eléctrico, es decir, que hace gasto de energía eléctrica, tanto para la navegación submarina como para la superficial, está el *Gustavo Zedé* y otros submarinos del mismo tipo, estudiados por el ingeniero Mr. Romazotti; no cabe duda alguna de que el radio de acción de un submarino autónomo es mucho mayor que el de un eléctrico. Hé aquí algunas cifras referentes al radio de acción de los submarinos autónomos, tipo *Narval*.

1.º Navegando por la superficie del agua é impulsado por su motor primario, su radio de acción es: 252 millas á una velocidad de 12 nudos, ó sean 21 horas de navegación, ó bien 624 millas á velocidad de 8 nudos, ó sean 78 horas de navegación.

2.º Sumergido y movido por energía eléctrica: 25 millas á 8 nudos por hora ó sean unas tres horas de navegación; ó bien 72 millas á 5 nudos por hora, ó sean unas 14 horas de navegación submarina continua.

FRANCISCO RICART.

(Se concluirá.)

INUTILIZACIÓN DE LOCOMOTORAS EN CAMPAÑA.

CONOCIDA es la importancia de las vías de comunicación en campaña y de esta importancia participan cuantos medios puedan emplearse para inutilizar las comunicaciones del enemigo y las propias, cuando tengan forzosamente que abandonarse, así como utilizarlas cuando se recobren ó se logre apoderarse de las del enemigo.

Acercas de los medios de conseguir este objeto se han estudiado las inutilizaciones de la vía, de su asiento, obras de arte, etc., pero sobre los medios de inutilizar locomotoras solo conozco un artículo titulado *Dstrucción de locomotoras en campaña*, escrito por el coronel del Cuerpo D. José Marvá, y publicado en la *Revista Científico Militar* el año 1885.

Al principio de nuestras últimas guerras coloniales, hallándose

practicando en las vías férreas algunas clases y soldados del batallón de Ferrocarriles, redactó para éstos unas instrucciones sobre inutilización de locomotoras el actual subjefe de tracción de la compañía de Madrid-Zaragoza-Alicante, D. Leopoldo Salto; estas instrucciones no me há sido posible encontrarlas; únicamente sé por su autor que estaban fundadas en el estudio de averías en marcha que tiene la obra *Machines Locomotives*, de Servy. Las inutilizaciones que describo están deducidas de las instrucciones que dan las empresas ferroviarias á los empleados de tracción para reparación de averías en marcha, otras son consecuencia de averías ocurridas y las menos deducidas del estudio de la locomotora.

Conviene que se empleen con este objeto las menos operaciones y herramientas posibles y sobre todo que sean aquéllas bien dirigidas para no exponerse á perder tiempo sin conseguir ningún resultado práctico. Acerca de los inconvenientes que tiene el proceder con precipitación y sin conocer bien los medios de lograr estas inutilizaciones, puedo citar lo ocurrido durante la última guerra civil al cabecilla carlista Villalain: tratando de cortar las comunicaciones por la vía férrea de Madrid á Zaragoza, se apoderó del depósito de locomotoras de Arcos, hizo poner en presión cuatro locomotoras y las dejó marchar por la vía, abriendo los reguladores, hasta un puente próximo que préviamente habían cortado, por el cual se precipitaron; el procedimiento le pareció poco rápido por el tiempo necesario para ponerlas en presión, ideó entonces sacar de las vías interiores del depósito dos locomotoras sin presión, que dejaron caer en el foso de la placa giratoria; éstas solo cayeron en parte, obstruyendo el foso, con lo que se imposibilitó el hacer lo mismo con las demás por impedirlo las primeras, cometiendo la torpeza de dejar en las vías exteriores del depósito algunas, á las que no pudo hacer nada por falta de tiempo. A las dos horas de la desaparición de la partida carlista estaba dispuesto un tren para conducir tropas en su persecución. Con menos trabajo, bien dirigido, hubiera conseguido su objeto, mucho más teniendo á su disposición tres días para ejecutar las operaciones dichas.

Para impedir la circulación de trenes pueden emplearse varios procedimientos, además de las inutilizaciones de vía: privar de carbón ó agua á las locomotoras ó causarles averías que las pongan fuera de servicio. El primer medio no es eficaz; puede pasarse unos cuantos días con cualquier combustible, hasta que aseguradas las comunicaciones se logre disponer de carbón. El segundo es más eficaz, pues aunque haya cerca pozos ó corrientes de agua no es muy rápido ni fácil acarrear hasta la locomotora 5 ó 6 metros cúbicos de agua, que es lo menos que

se podría necesitar para un recorrido en el que se tema que el enemigo ponga el mayor número posible de obstáculos á la marcha de los trenes. Para inutilizar los depósitos de agua que hay en determinadas estaciones de las vías férreas, opina el coronel Marvá que, si el tiempo apremia, basta con abrir las llaves de deságüe, con lo que por lo menos se gana tiempo; si hay elementos, y sobre todo tiempo, pueden destruirse los depósitos, cañerías ó máquinas elevadoras, cuando las haya.

En la inutilización de locomotoras hay que considerar en primer lugar el tiempo y medios de que se dispone, que la caldera tenga ó nó presión, que la inutilización sea parcial ó total, según las esperanzas que haya de recobrarla, y en este caso debe evitarse que el enemigo la destruya, lo cual es más difícil, y finalmente, influye hasta el sitio en que se ocasione la avería, pues si está cerca un depósito no es difícil tener pronto medios de poner la locomotora en servicio.

Cuando se cause una avería en una locomotora deberá inutilizarse siempre todos los aparatos destinados al mismo objeto ó las mismas partes de los aparatos al menos, porque generalmente las piezas son intercambiables, no sólo en cada locomotora sino en las del mismo tipo. Cuando la avería se cause en locomotoras de un depósito debe dirigirse en las de cada tipo al mismo fin, por ejemplo, inutilización de inyectores, de aparatos de cambio de marcha, etc., y retirar del almacén las piezas de recambio análogas á las destruídas, no limitando solo á esto la inutilización, sino á los medios con que cuentan los depósitos para reparar averías. No teniendo en cuenta estas observaciones, cuantas inutilizaciones se intenten son perfectamente ilusorias.

La locomotora puede considerarse como generador de vapor, como motor y como vehículo; por consiguiente, las inutilizaciones pueden causarse en estos tres conceptos.

1.º—Averías en la caldera.

- I.—Impidiendo la combustión.
- II.—Impidiendo la alimentación de agua.
- III.—Dejando sin agua la caldera y el ténder.
- IV.—Dando salida al vapor.
- V.—Poniendo la caldera en las peores condiciones de seguridad.
- VI.—Impidiendo que se utilice el vapor ó que pueda formarse:

I

(A) *Quitando la rejilla.*

Si la caldera no tiene fuego, la operación es sencillísima. Si la cal-

dera está en presión, se tira el fuego por la báscula ó, si ésta no existe, se saca por la puerta del hogar, con ayuda de la pala de escoriar. Al mismo tiempo conviene poner en marcha los aparatos inyectoros de que se disponga para bajar rápidamente la presión. Las barras ó paquetes que forman la rejilla se sacan por la puerta del hogar con la barra pica-fuegos y se esconden ó rompen por cualquier procedimiento. Todas estas operaciones pueden hacerse en marcha sin peligro ninguno. Deben quitarse todas las barras, pues de lo contrario se puede marchar separando más las que haya, cubriendo en parte los huecos, si son considerables, con piedras de gran tamaño, y quemando carbón aglomerado en grandes trozos. Si hay tiempo se puede quitar la báscula, pero no es de gran importancia.

Complementaria de esta operación es la de quitar ó destruir el fondo del cenicero. De no hacerlo así, aún puede utilizarse la locomotora colocando en este fondo piedras grandes que hacen, aunque imperfectamente, el papel de rejilla, teniendo precaución de quemar el carbón en grandes trozos.

(b) *Inutilizando el tubo de escape.*

Sabido es que para sostener la activa combustión que necesita la locomotora en marcha, se necesita dirigir á la chimenea el vapor de escape para que produzca la depresión necesaria en la chimenea. Si conseguimos inutilizar el tubo de escape, se conseguirá evitar que la combustión sea bastante activa, y, por tanto, quedará inutilizada la locomotora.

La inutilización más eficaz es quitar el tubo, operación sencilla, puesto que estos tubos van sujetos por una brida con cuatro pernos, de modo que con quitar cuatro tuercas se consigue imposibilitar la combustión. Puede conseguirse el mismo objeto rompiendo el tubo con un martillo ó por medio de la dinamita, á lo cual se habrá de recurrir generalmente, porque las tuercas que están expuestas á la acción de los humos se atorán, y es muy difícil sacarlas sin romper el tornillo. La rotura que se produzca en el tubo de escape ha de ser considerable, pues si no, con minio, un trozo de chapa y alambre se repara fácilmente. Aunque parece que operando en la extremidad superior del tubo de escape puede conseguirse el mismo objeto, es más ilusoria que real esta suposición. En efecto, los escapes son fijos, de aletas ó convexos. En los primeros puede quitarse la boquilla superior, y si la unión de ésta al tubo está debajo de la base de la chimenea, se consigue la misma inutilización, pero en el caso contrario no se consigue más que dificultar la combustión, y entonces, con ayuda del ventilador y elevando la palanca casi á fondo, se consigue sostener el fuego, sobre todo limpiando con frecuencia y sacando las escorias. En el caso de escape de aletas, qui-

tando una se consigue desviar el vapor de escape y que el tiro forzado sea defectuoso; pero un maquinista, por poco práctico que sea, conoce enseguida cuándo la pulsación de la locomotora es anormal, y no es difícil hallar la causa y corregirla, pues con quitar la otra aleta se está en igualdad de condiciones al caso anterior. El dejar caer una ó las dos aletas en el tubo de escape no dificulta nada. Con escapes de corona se gradúa el tiro subiendo ó bajando un cilindro, que deja entre él y el cono de salida mayor ó menor superficie al vapor de escape. Aunque se quite el cilindro no se consigue evitar la combustión.

(c) *Inutilizando los tubos de humo.*

El procedimiento más rápido es colocar dentro de uno de ellos un cartucho de dinamita, que provocará la rotura de unos cuantos más próximos. Si la locomotora está apagada, la operación se puede hacer indistintamente por la puerta del hogar ó por la de la caja de humos; pero si está con presión, es más cómodo hacerlo por la caja de humos, pues el fuego siempre molesta y dificulta la operación.

Al producir esta avería, deben hacerse desaparecer el baquetón y los taponés de hierro que llevan en las locomotoras para taponar los tubos rotos en marcha. Con un número crecido de tubos rotos se puede marchar, una vez tapados. Si la locomotora está aún en presión cuando se apodera de ella el enemigo, puede, abriendo el ventilador para dar salida al agua y vapor por la caja de humos y activar la combustión, conseguir, con ayuda de los inyectores, que no baje el nivel del agua, quedando cubierto el techo de la caldera, y seguro de esto, tapar los tubos; así es que también se necesita la inutilización de los inyectores, para que la de la locomotora pueda considerarse completa.

(D) *Inutilizando la chimenea.*

Esta inutilización es total. Se ha de hacer la rotura en la base de la chimenea ó poco encima de ella, pues de lo contrario, forzando el escape, puede sostenerse la presión.

No convendrá esta inutilización cuando se espera recobrar la locomotora, porque no es fácil sujetar la chimenea para evitar su caída por la trepidación de la marcha, aunque la rotura pueda repararse en parte por medios análogos al descripto para pequeñas roturas del tubo de escape.

(E) *Cegando la caja de humos.*

Se acuña lo mejor posible la puerta de la caja de humos, se corre la falleba quitando después la manezuela de ésta, y, finalmente, se llena de tierra ó carbón la caja de humo por el registro de humos. Esta inutilización es parcial, pero entre correr la falleba, vaciar la caja de humos y corregir alguna otra avería de las anteriores que pueda acompañar á ésta, se invierte mucho tiempo, lo que siempre es una ventaja.

OBSERVACIÓN.—Parece á primera vista que suprimiendo la puerta de la caja de humos y la del hogar, se consigue inutilizar la locomotora, y que la operación es sencilla, puesto que basta quitar las tuercas de las barras que sirven de goznes y quitar éstos; pero la dificultad de ocultar estas piezas de gran peso y tamaño ó romperlas, así como la facilidad de reemplazarlas, cubriendo la puerta de la caja de humos con una chapa cualquiera ó con tierra amasada y piedras, y reemplazando la puerta del hogar con un obstáculo cualquiera (un arca del ténder ó tapa de ellas, por ejemplo) que dificulte la entrada de aire, son motivos por los cuales esta inutilización por sí sola es más aparente que real.

II

(A) *Inutilización de los aparatos inyectoros.*

Estos pueden ser de aspiración ó de carga.

Para los primeros debe quitarse la parte móvil (émbolo y cámara de vapor), operación que requiere poco tiempo y medios, porque si se quita sólo el émbolo puede alimentarse tapando el orificio de salida de éste, y graduando el paso de vapor con la llave correspondiente. Si el inyector es de carga, se quita una de las partes del inyector, si está dividido; en caso que los dos conos estén dentro del mismo cuerpo, se quitan las llaves de graduación de agua y vapor, con lo cual se consigue el mismo objeto, y también se puede quitar todo el aparato, que no es muy pesado ni la operación es larga. Estas operaciones pueden hacerse en marcha y sin peligro ninguno. Puede lograrse lo mismo quitando las llaves de paso de vapor á los inyectoros, y si la caldera está sin presión no hay peligro ninguno en la operación; pero en caso contrario, hay que tomar, para evitar una desgracia, precauciones que dependen de la posición de estas llaves, tiempo y medios de que se disponga.

Si se emplean bombas para la alimentación, pueden inutilizarse: quitando los pasadores de la articulación de la bomba con el aparato motor; quitando el émbolo, para lo cual basta aflojar el prensa-estopas de éste, y finalmente, quitando las válvulas. Estas inutilizaciones son totales.

(B) *Quitando las llaves que existen entre las válvulas de retención y la caldera.*

Esta operación puede estar comprendida en las III, y no presenta dificultad ninguna si la caldera no tiene presión. En caso contrario, hay que extremar las precauciones, porque el agua de la caldera sale con gran velocidad y á gran temperatura. La inutilización es total.

(C) *Rompiendo los tubos que llevan el agua del inyector á la caldera.*

Se pueden hacer las mismas observaciones que anteriormente. Pueden quitarse estos tubos, aun en marcha, sin peligro ninguno; basta con cerrar las llaves próximas á la caldera y quitar los pernos de las bridas que sujetan los tubos al cuerpo de retención y al inyector ó bomba. La inutilización es tan completa como en el caso anterior.

OBSERVACIÓN.—La rotura del tubo de conducción de agua del ténder al inyector solo dificulta la operación, pero no la impide. Esta avería se produce muchas veces, y los maquinistas salvan la dificultad sujetando á la rotura un trozo de tela con cuerdas. Aunque todo el tubo quedara roto ó faltara, se reemplaza con la manga de un capote ó prenda análoga, y se puede alimentar, aunque perdiendo mucha agua. Si los depósitos de agua están muy lejos, puede ser inutilización total.

III

(A) *Abriendo la llave de desagüe que tienen las calderas en la parte exterior é inferior del cajón de fuego, y quitando las planchuelas y tapones de lavado.*

Si la caldera está sin presión no hay dificultad ninguna, siendo la operación muy sencilla y causando inutilización total; pero estando la caldera en presión, es peligrosa. En algunas máquinas puede abrirse la llave de desagüe desde la plataforma, porque lleva una varilla que va á ésta; pero en general, esta operación es peligrosa.

(B) *Complementaria de la anterior es la de vaciar el agua del ténder, para lo cual se quitan los tubos de conducción de agua del ténder al inyector ó bomba, y se abren las llaves de paso de agua del ténder. Si se juzga necesario, por las condiciones especiales en que se encuentren al producir esta inutilización, pueden romperse las paredes ó fondo de la caja de agua del ténder.*

IV

(A) *Inutilizando las válvulas de seguridad.*

Esta operación, bien dirigida, produce la inutilización total de la locomotora; pero ha de ser bien dirigida, para evitar peligros y, sobre todo, poderla poner en servicio si se recobra.

Ante todo, hay que tener en cuenta que la caldera está en presión, pero la operación puede hacerse sin peligro, de la siguiente manera (fig. 1):

Se quita el travesaño *T* de parada de las palancas, para lo cual basta quitar la tuerca superior; después se sujetan las palancas con cuerdas,

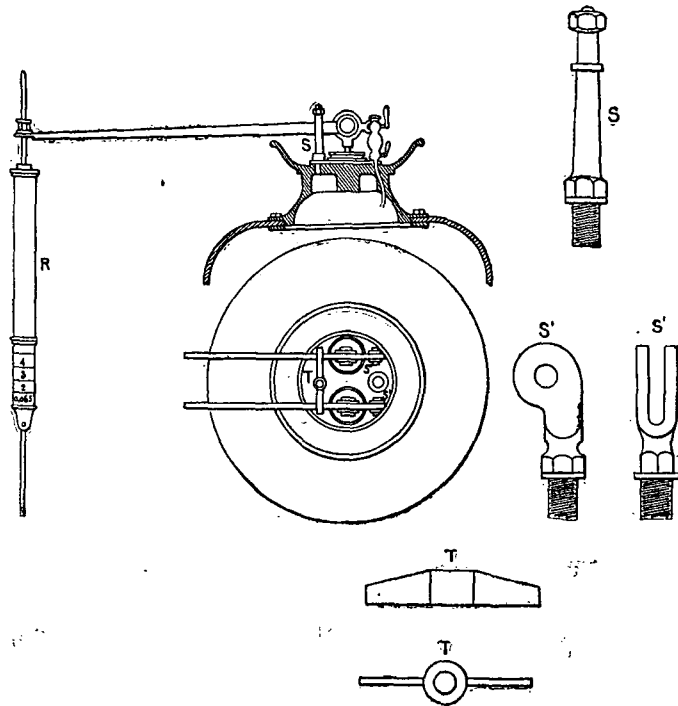


Fig. 1.

que desde el suelo pueden tenerse de manera que impidan el levantamiento de las válvulas y se sacan las palancas de los resortes; á continuación y retirado el que ejecuta estas operaciones, se sueltan las cuerdas, y por la presión del vapor saldrán de su sitio las válvulas de seguridad, quedando sin presión en poco tiempo. Las precauciones dichas son necesarias, pues á la salida brusca del vapor arrastra una gran cantidad de agua, quedando la caldera casi vacía. Después se pueden quitar los resortes *R*, el soporte del travesaño de parada de las palancas *S* y los soportes *S'* de éstas. Es operación que requiere poco tiempo, pues las tres piezas están atornilladas sobre la cúpula. No debe quitarse el soporte del travesaño de parada antes de soltar las válvulas, porque el orificio donde va atornillado éste está en comunicación con la caldera, y la salida de vapor dificultaría la operación. Esta operación requiere algún tiempo: cuando éste apremia, se sujetan las palancas con cuerdas á la varilla del regulador ó á las del ventilador, arenero ó registro de la caja de humos; se quitan los resortes y el travesaño de parada; después, ó se rompen las cuerdas, que es lo más sencillo, ó se rompen los soportes. En este caso la dinamita prestará seguramente buen servicio.

Si las válvulas son del sistema Ramsbottom (fig. 2) se procederá de

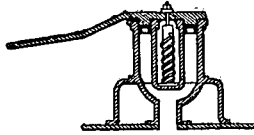


Fig. 2.

manera análoga, aunque con este sistema el procedimiento es más rápido; en los dos casos, lo esencial es privar al enemigo de las válvulas y de lo que pueda servir para acuñarlas, así como en las del primer tipo destruir ó quitar los soportes.

ANDRÉS FERNÁNDEZ OSINAGA.

(Se concluirá.)

NECROLOGÍA.

EL GENERAL DON ANGEL RODRÍGUEZ DE QUIJANO Y ARROQUIA.

EL 16 de junio de 1903 debe señalarse con piedra negra en los anales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército español, por cuanto en ese día falleció en esta corte el ilustre ingeniero, general de división de la escala de reserva, D. Angel Rodríguez de Quijano y Arroquia, á la edad de 83 años.

Aunque por lo avanzado de su edad era de temer que sus días fueran contados, ya que, por desgracia, el tiempo no respeta tampoco á los insignes varones, como ya se lamentaba Lamartine de que no lo hiciera con los seres felices; sin embargo, la lucidez de sus facultades mentales y la fuerza de voluntad que conservó hasta el último instante de su existencia, hacían abrigar la esperanza de que por algunos años todavía podríamos contar entre nosotros á nuestro querido y respetado Arroquia; esperanza que con verdadero dolor hemos visto defraudada.

Con él han perdido: España, uno de sus más distinguidos y amantes hijos; el ejército, uno de sus más ilustrados é inteligentes generales, y nosotros, los ingenieros militares, uno de nuestros más entusiastas y sabios compañeros, como lo confirman las siguientes palabras de una hoja pública que hace poco decía al hablar de él: *Es un español de raza, para quien la virtud y el honor es la principal aspiración del hombre; el poderío y la gloria de su patria, la misión más digna del ciudadano y del guerrero; la fama universal que le han valido los numerosos y profundos escritos que ha publicado, varios de ellos traducidos y favorablemente consultados en el extranjero, mereciendo que en el prólogo que encabeza una de esas traducciones, uno de los más célebres escritores de Francia hiciera justicia, en términos altamente laudatorios, á su privilegiada inteligencia, vasta instrucción y acendrado patriotismo; y la circunstancia de no haber dejado pasar ocasión alguna de hacer ostensible el entrañable afecto que profesaba á nuestro Cuerpo, adhiriéndose gus-*

toso y sin excitación de ninguna especie á todas sus manifestaciones, pues reciente es el viaje que, no obstante su avanzada edad y lo quebrantada que ya se hallaba su salud, hizo á Logroño, para acudir á la conmemoración del centenario de la creación de las tropas de ingenieros.

Exponer al detalle los largos y distinguidos servicios, así militares como científicos, que ha prestado durante más de medio siglo, y dar á conocer el fruto de sus profundos estudios, son cosas que exigirían un espacio mucho mayor que el de que podemos disponer, dada la índole de nuestro MEMORIAL, por lo que, con gran sentimiento nuestro, tenemos que limitarnos á la exposición de los hechos más salientes que han ilustrado el nombre de tan célebre general, más conocido y apreciado, si cabe, fuera de España, que en su misma patria, por más que la *Ilustración Militar* y otras publicaciones se hayan ocupado de él, insertando su brillante biografía. Por otra parte, la circunstancia de tratarse de un compañero nuestro tan querido y la de haber dirigido durante algunos años este MEMORIAL, nos veda todo comentario sobre sus trabajos, porque podría parecer interesado y falto de imparcialidad, por lo que nos contentaremos con aducir los conceptos que mereció á sus jefes y á los que analizaron sus producciones.

Hijo del contador de Hacienda de la Carolina, D. Manuel Antonio Rodríguez de Quijano y Gómez de Zevallos y de doña Margarita Arroquia y Olavide, sobrina del fundador de las colonias de Sierra Morena, nació nuestro biografiado en la Carolina, capital de aquellas nuevas poblaciones, el 26 de mayo de 1820, y habiendo ingresado en la Academia de Ingenieros el 29 de agosto de 1838 fué promovido á teniente del Cuerpo en 14 de igual mes del año 1842, después de haber cursado los estudios de dicha Academia con tan notable aprovechamiento que desde luego fué nombrado ayudante-profesor de la misma, y al ascender á capitán, en 19 de julio de 1843, profesor de la segunda clase del entonces 4.º año, que desempeñó, hasta que en 1848 se hizo cargo de la de dibujo, en la que cesó por haber solicitado pasar al único regimiento de Ingenieros que en aquella época existía y en el que fué alta en 1.º de agosto de 1854 y sirvió hasta que, promovido á comandante del Cuerpo, por Real orden de 25 de este mes, se le destinó á la Dirección-Subinspección de Granada. Autorizado en 29 de septiembre siguiente para quedar, en situación de supernumerario, á disposición de la compañía encargada de la construcción del ferrocarril de Madrid á Jadraque, se ocupó de esta construcción hasta que fueron puestas en explotación las secciones de la vía de que estaba encargado, en 1862, sin embargo de haber ascendido en 1.º de agosto de 1860 á teniente coronel de Ingenieros. Llamado por Real orden de 8 de agosto del referido año de 1862 al servicio del Cuerpo, fué comisionado para formar el proyecto de plaza de guerra de primer orden para Zaragoza, que presentó á los pocos meses. Destinado en junio de 1863 á la Dirección-Subinspección de Navarra, se encargó de la Comandancia de Ingenieros de la plaza de Pamplona, y por mandato del Ingeniero general redactó un notable proyecto de mejora de la misma, con ensanche de la población, y dos fuertes destacados, que fué aprobado en frases laudatorias por la superioridad. Nombrado vocal de la Junta Superior Facultativa por Real orden de 29 de marzo de 1864, marchó á Mahón, por disposición de 14 de abril, para desempeñar, con otros dos vocales, una comisión del servicio; terminada la cual regresó á Madrid en junio siguiente, y promovido á coronel del Cuerpo en 21 de diciembre de este año, siguió de vocal de la expresada Junta, con el cargo además de jefe del Museo del Cuerpo desde el mes de abril de 1868, hasta que, por efecto de la nueva organización dada á la Junta, quedó en situación de excedente á medio sueldo en fin de

septiembre de 1871, habiendo, desde julio á septiembre de 1865, desempeñado otra comisión con varios vocales de la Junta en Cádiz, Cénta, Tarifa, Cartagena y Campo de Gibraltar.

Hallábase en su referido destino cuando estallaron en esta corte los acontecimientos que ensangrentaron sus calles el 22 de junio de 1866, y habiéndose presentado al Ingeniero general, teniente general D. Rafael Echagüe, asistió al ataque del cuartel de San Gil, penetrando con la caballería que el expresado general puso á sus órdenes, en la plazuela de Santo Domingo, por la calle de la Bola, rechazando, en unión de otras dos compañías del 1.º y 2.º regimiento de Ingenieros, el ataque de flanco que los sublevados dirigieron con artillería por este lado, sobre las posiciones de la calle de Bailén. Reclamado su auxilio y el de la caballería que mandaba por el general Quesada, encargado de proporcionar municiones, que escaseaban, le acompañó, partiendo de la plazuela de Santo Domingo, á llenar este servicio, acto que fué aprobado por el general Echagüe; continuando á las órdenes de este general todo el día, tomándo parte en cuantas operaciones dirigió en las calles de esta capital hasta quedar vencida la insurrección. Por tan distinguido comportamiento le propuso el general para el empleo de brigadier, no habiendo tenido efecto esta ni otra recompensa, á pesar de haberse hecho constar que la propuesta fué sancionada por S. M.

Vuelto al servicio activo en noviembre de 1871, se encargó nuevamente de sus anteriores destinos de jefe del Museo y de vocal de la Junta Superior Facultativa, en los que continuó, hasta que por Real orden de 21 de febrero de 1874 se le nombró para mandar el 2.º regimiento, que se hallaba de guarnición en Madrid, y cuyo mando tomó el 1.º de marzo, saliendo con él el 5 de mayo para Valencia, por haber temores de que se alterase el orden; y, regresado el 15, marchó á los cinco días á Sigüenza, por haberse aproximado la facción Marco de Bello, de donde volvió el 28 del mismo mes.

Destinado su regimiento á formar parte de las tropas que á las órdenes del ministro de la Guerra iban á reforzar el ejército del Norte, emprendió la marcha para Tudela el 29 de junio, y habiendo sido nombrado en 5 de julio comandante de Ingenieros del primer cuerpo, desempeñó este cargo, á pesar de su ascenso á brigadier del Cuerpo el 25 del referido mes, hasta que por consecuencia de la nueva organización dada al ejército en 18 de diciembre, cesó en él, después de haber asistido el 11 de agosto á la batalla de Oteiza, mereciendo ser especialmente recomendado en el parte oficial publicado por la *Gaceta*. El 21 de septiembre, cuando la evacuación precipitada de Biurrum, atacado por los carlistas, logró contener y poner en línea una de las brigadas en desorden, parando al enemigo. Se encontró el 23 en los combates del Carrascal y Barasoain, habiendo puesto en estado de defensa el cementerio, situado entre las líneas de combate, donde colocó un batallón y una batería, determinando esta operación la retirada de 20 batallones carlistas.

Con motivo de estos hechos, el general Moriones, que mandaba el mencionado cuerpo de ejército, tuvo á bien recomendarlo al Gobierno, manifestando que los ominentes servicios prestados por el brigadier Arroquia, tanto en los trabajos peculiares del ingeniero militar como en la formación y distribución de fuerzas en los momentos de mayor peligro, dieron á conocer que reunía el valor y actividad á la distinguida inteligencia y demás dotes de mando que le adornan. La cruz roja de 3.ª clase del Mérito Militar fué el premio que obtuvo por dichos combates y batalla de Oteiza.

Hecho cargo de la Dirección Subinspección de Navarra, á la que había sido des-

tinado al ascender á brigadier, tomó parte, á las órdenes del general Moriones, capitán general del distrito, en las operaciones que, desde el 30 de enero al 2 de febrero de 1875, tuvieron lugar para levantar el bloqueo que tenían puesto los carlistas á Pamplona, saliendo al día siguiente á cruzar la sierra del Perdón para ocupar Puente la Reina y la línea del Arga, cuya fortificación empezó inmediatamente, siendo recompensados los señalados servicios que venia prestando con la gran cruz roja del Mérito Militar.

Nombrado en la orden general del ejército de 7 de marzo Comandante general de Ingenieros del mismo, pasó á la línea de Monte Esquinza para tomar posesión de este cargo, en el que cesó por haber sido destinado, por Real orden de 17 de este último mes, á la Junta Superior Facultativa como vice presidente, de cuyo destino se encargó el 30, y en el que siguió hasta que fué promovido á mariscal de campo por Real decreto de 23 de marzo de 1881, habiendo durante este tiempo desempeñado las siguientes comisiones: en los meses de agosto y septiembre de 1876, á las órdenes del Ingeniero general, para reconocer la frontera francesa y proponer lo conveniente para su defensa; desde el 20 de junio al 30 de julio de 1878, en Alemania, para presenciar las experiencias de todas clases que con cañones y corazas debía practicar la casa Krupp en el polígono de Bredeles, así como las que habían de ejecutarse en el de Meppen con piezas de 30 y $1\frac{1}{2}$ y 35 centímetros; de 2 de agosto á 8 de octubre, en Santoña y en los distritos militares de Navarra, Provincias Vascongadas y Aragón, con objeto de hacer un detenido estudio de las obras de aquella plaza, suspendidas hacía trece años, y de inspeccionar las emprendidas y en estudio en dichos distritos, fijándose particularmente en Bilbao y Portugaleta; y desde el 24 de noviembre á 8 de diciembre del mismo año, en Cádiz, mereciendo que de Real orden se le dieran las gracias por los resultados de estas comisiones y la inteligencia y el celo demostrados en ellas, concediéndole con tal motivo la gran cruz de Isabel la Católica libre de gastos.

En su nueva categoría de mariscal de campo y luego con la denominación de general de división, después de una corta temporada pasada en situación de cuartel, se le nombró vocal de la Junta Consultiva de Guerra, en la que continuó prestando sus valiosos servicios, hasta que cumplida la edad reglamentaria se dispuso, por Real decreto de 30 de mayo de 1888, que pasara á la sección de reserva, al igual de lo que ya había sucedido con los Arteche, Reina y Almirante, cual si la meta de la carrera militar de los sabios del ejército fuera en España, la que por antigüedad pudiera corresponderles; por cuanto el ascenso del general Arroquia á dicha categoría en el Estado Mayor general tuvo lugar cuando ya estaba abocado á ascender en el Cuerpo.

Figura entre dichos servicios el muy sobresaliente de la ponencia de la Junta de defensa nacional, creada por Real decreto de 3 de octubre de 1885, y de la que había sido nombrado vocal, que le fué conferida por sus compañeros, en atención á los especiales conocimientos que éstos le reconocían. En este cargo, independientemente de la discusión que por entonces tenía lugar en la Junta Consultiva y en la que tomó una parte muy activa, de los grandes problemas de Ultramar y defensas de Manila, San Juan de Puerto Rico, Habana, Santiago de Cuba y costas adyacentes, redactó un dictámen que comprende más de tres mil cuartillas, distribuidas en treinta y tres cuadernos, donde se encierra una admirable exposición geográfica militar de la Península é islas adyacentes, el concepto táctico y estratégico de todos los puntos de esta vasta comarca, los sistemas defensivo y defensivo-ofensivo que deben emplearse en cualquier género de guerra de invasión y las fortificaciones.

necesarias, con arreglo á los adelantos del arte militar. Este trabajo solamente, añade la publicación de la que copiamos estas líneas, bastaría para fundar la envidiable reputación que el general Arroquia disfruta en el ejército (y fuera de él hubiera podido también decir) si no estuviese desde hace tiempo sólidamente cimentada con otras obras.

Además de las comisiones que hemos ya citado, le fueron confiadas otras que desempeñó con el mismo acierto que aquéllas, entre las que merecen citarse: la que en 1846 tuvo para el extranjero, con objeto de hacer el estudio de las Escuelas militares de Francia y Bélgica, del dibujo topográfico y de las fortificaciones de estas naciones y de las alemanas del Rhin, dando por resultado la luminosa Memoria que redactó sobre escuelas militares extranjeras y la presentación de un atlas con los planos de las plazas de guerra de las naciones que había visitado. Asimismo en 1853 pasó á Paris, Berlin y Viena, con el fin de completar noticias y datos para terminar el trabajo que estaba escribiendo con el título de *Escalas gráficas ó dibujo geométrico*, obra compuesta de más de 500 páginas y 38 láminas, y que posteriormente fué publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS con un extracto del informe sobre esta comisión, en el que consta una propuesta para utilizar el Daguerreotipo como instrumento topográfico, retrocediendo las vistas al plano, cuya idea fué el primero en indicar. En los años de 1878 y 1879 formó con el brigadier de artillería D. Pedro de la Llave una comisión para que, en presencia de lo que disponen las Ordenanzas generales del ejército y las especiales de ambos cuerpos, así como las demás resoluciones dictadas hasta entonces, redactasen un proyecto para regularizar el servicio de las comisiones mixtas, locales y central de Artillería é Ingenieros, y por Real orden de 24 de mayo del último de estos años se le nombró presidente de la comisión mixta de Ingenieros y Administración Militar, encargada de la redacción del Reglamento para aplicar á Guerra la nueva ley de expropiación forzosa.

El Ingeniero general, en el mes de diciembre de 1875, lo nombró presidente de la Junta Redactora del MEMORIAL DE INGENIEROS, cargo que ejerció hasta fines de marzo de 1879, con un interés y un celo que no podemos menos de agradecer á su memoria, pues siempre miró con verdadera predilección esta publicación, al extremo que cuando la nación estaba atravesando los azarosos tiempos del período revolucionario, cuando la inestabilidad por un lado, y la falta de sosiego en el espíritu por otro, hacía imposible conseguir la cooperación de sus compañeros; se propuso la árdua tarea de redactar por sí sólo el MEMORIAL, á fin de evitar que decayera; entonces aparecieron en él sucesivamente: su *Tratado sobre escalas gráficas en general*, estudio clásico donde se desarrollan cumplidamente por un procedimiento gráfico las ciencias especulativas, y *La guerra y la geología*, obra verdaderamente magistral, de la que dice Almirante en su Bibliografía: «es original por excelencia, capaz por sí sola de hacer la reputación de su autor, y que marca una nueva etapa en la ciencia militar presentándola un nuevo horizonte»; y el general D. Pedro Estéban, al hacer un detenido estudio de esta producción, se expresa en los siguientes términos: «Obras como ésta prueban una vez más que existen en nuestro suelo hombres estudiosos, cuya modestia no puede ocultar el mérito que atesoran; ellos son una esperanza de la patria, lustre de la sociedad y orgullo nobilísimo del ejército á que pertenecen». Este notable trabajo fué inmediatamente traducido al francés y acogido con generales plácemes por la prensa profesional del extranjero. Por último, dió á conocer todos los trabajos remitidos en aquel certámen por el Cuerpo, en un escrito titulado: *Los Ingenieros del ejército español en la Exposición de Viena*.

Con anterioridad á estas obras habia presentado en 1844, siendo teniente del Cuerpo, una *Cartilla para la enseñanza del dibujo topográfico de pluma*, que fué aprobada para la Academia de Ingenieros, y una Memoria sobre la reflexión de las imágenes aplicada á un desenfilador de trincheras, que se insertó en este MEMORIAL.

En 1849 redactó con el título de *Primer complemento de la Geometría descriptiva ó planos acotados*, un tratado que mereció le dieran las gracias por Real orden de 29 de enero del año siguiente, y la cruz supernumeraria de Carlos III, y que, impreso posteriormente, sirvió de texto en dicha Academia y en la Escuela de Estado Mayor. Habiendo presentado en el concurso del Cuerpo otra obra titulada *La fortificación en 1867*, por lo que obtuvo la medalla de oro, fué enseguida traducida é inserta en el *Journal des Sciences militaires*, y transcrita en capítulos enteros en las obras del ingeniero belga Brialmont, y finalmente, bajo el modesto título de *Estudios topográficos*, habia publicado una notable geografia física del globo.

A las recompensas que ya hemos visto, debemos añadir, que por mérito de guerra obtuvo el grado de capitán, en Real orden de 19 de julio de 1843, por la defensa del fuerte de Guadalajara, en el que se habia encerrado con todo el personal, jefes, profesores y alumnos de la Academia, por no seguir el movimiento de la división Seoane y Zurbarano. Por sus servicios en el profesorado se le concedieron sucesivamente el grado y el empleo de segundo comandante de infantería y el haber sido significado al Ministerio de Estado para la cruz de Comendador de Carlos III; el grado de teniente coronel, como comprendido en la Real orden de 4 de junio de 1848, y la encomienda de Isabel la Católica. Por sus trabajos sobre signos convencionales para el dibujo, organización de las Escuelas extranjeras y aparato para desenfilar trincheras, obtuvo la cruz de segunda clase del Mérito Militar blanca. A propuesta del Ingeniero general se le recomendó para la encomienda del número 188, que corresponde al Cuerpo de Ingenieros, libre de gastos, de la Orden de Carlos III, por sus brillantes servicios y distinguidas circunstancias. Y finalmente, sus trabajos en la Junta Consultiva de Guerra, fueron premiados con la gran cruz del Mérito Militar, designada para recompensar servicios especiales. Asimismo, por haber cumplido las respectivas condiciones reglamentarias, le habian sido sucesivamente concedidas la cruz, la placa y la gran cruz de San Hermenegildo, cuya pensión disfrutaba desde hace años. Era también benemérito de la patria, poseía la Medalla de la Guerra civil de 1873 y 1874 y la de Alfonso XII, y vestía el Hábito de Calatrava, después de hechas las pruebas necesarias.

Cuando por efecto de su promoción á mariscal de campo pasó al Estado Mayor general del ejército, dejando de servir en el Cuerpo de Ingenieros, el Director general, en escrito de 29 de marzo de 1881, le manifestó, á la vez que su satisfacción por su merecido ascenso, el sentimiento que experimentaba por la pérdida que sufría el Cuerpo de uno de sus más celosos y entendidos jefes superiores. Este mismo sentimiento debiera embargar no sólo al ejército, sino también á España, cuando pasó á la reserva, ante el temor de la pérdida de uno de sus más distinguidos generales. No fué así, sin embargo, porque nuestro Arroquia, en vez del desaliento que suele apoderarse de algunos de los que se ven obligados, llenos de vida y con grandes alientos todavía, á dejar el servicio activo, siguió trabajando con no menos bríos, si bien dando otro campo á su actividad, y así se le vió ocuparse con asiduidad y el mismo ardor de los trabajos de las varias sociedades de que era miembro, singularmente de la Geográfica de Madrid, de la que fué presidente; tanto como vocal de la Junta del Centenario, como en la organización del Congreso Geográfico;

la Exposición y el Congreso militar; organizar el Congreso mercantil y colonial que, como indica uno de sus biógrafos, tanta transcendencia tiene para el florecimiento del país, y que se completará con el Ibero-Americano, cuya realización constituyó una de sus atenciones predilectas, y publicar los cuatro tomos de actas de los referidos congresos, mereciendo que por el interés que por ellas había demostrado, aquellas sociedades lo nombraron presidente honorario perpétuo. Siendo así que por la diversidad de sus buenos servicios, ya había sido honrado con los títulos de miembro de la Sociedad de Amigos del País de Guadalajara y de la Económica, Industrial Agrícola y Comercial de Jaén, de socio correspondiente de la Academia de Ciencias Físico-Matemáticas, y de honorario de las sociedades Española de Africanistas, de Salvamento de Náufragos y de la Indo-China de París.

Las tareas que se había impuesto en favor de aquellas sociedades y que con tanto celo evacuó, no hicieron descuidar al general Arroquia los altos estudios militares, objeto preferente de toda su vida; dando á luz, durante su forzado alejamiento del ejército activo, otra obra magistral: *El terreno, los hombres y las armas*, de 500 páginas, que, traducida al francés, reprodujo la *Revue des Sciences militaires* en 1898, con un preámbulo del traductor, donde se lee lo siguiente:

«Escrito este libro antes de los desastres que acaban de herir tan cruelmente á España, no es una obra esencialmente militar, como su título indica, es un grito de alarma exhalado por un distinguido veterano del ejército, una advertencia profética inspirada en el más puro patriotismo, un supremo llamamiento dirigido por un soldado á sus compañeros de armas y á sus compatriotas; testamento militar de un hombre de corazón, de un sabio que ha consagrado su vida entera al servicio de su país y de la ciencia.

»En estos estudios, las cuestiones técnicas y de organización se completan con las altas concepciones políticas y sociales.

»En las descripciones que el privilegiado talento del autor hace de la situación de Europa, se advierte un gran conocimiento de los sucesos que más han influido en los destinos del mundo.

»De 1893 á 1899 la situación ha cambiado; España, aislada como la Francia de 1870, ha sido herida en el corazón por un enemigo muy superior, sucumbiendo ante la fuerza; pero debe tener confianza en sus destinos, pues como lo ha proclamado uno de los más ilustres geógrafos contemporáneos (Reclus), la raza ibérica continúa representando el porvenir de la humanidad.»

Y al analizar esa obra el publicista militar Henry Houssaye, de la Academia de Ciencias de París, autor del mejor libro que se conoce sobre la batalla de Waterloo, lo hace en los siguientes términos:

«Pasando á ocuparnos de la obra del general Arroquia, haremos una sucinta reseña de este notable trabajo, que comprende todos los elementos y aspectos de la guerra; su estudio se extiende hasta fines del siglo XIX, llevando sus observaciones á través del tiempo y del espacio en todas las épocas y en todos los pueblos desde los orígenes de la táctica y de la estrategia, desenvolviendo con la misma erudición y competencia las guerras de Aníbal y César, la táctica de Gustavo Adolfo y Napoleón, la orografía de España, el sistema de campos atrincherados y las organizaciones de los diferentes ejércitos, siendo el libro un tratado de arte de la guerra y un resumen de historia militar. Es un conjunto de observaciones que determinan á los hombres de guerra á pensar con detenimiento en los problemas que desenvuelve con tanta lucidez y con tanta singularidad, siendo su dialéctica convincente y sugestiva.

»Es natural que en un libro escrito por un general español se consagren muchas páginas á las campañas de los grandes capitanes Gonzalo de Córdoba, Farnesio y Duque de Alba, con lo cual ha podido poner en relieve las indiscutibles virtudes del soldado español, su intrepidez, su sobriedad y condiciones de resistencia, vigor y agilidad, al propio tiempo que su valor y su patriotismo.

»El triste desenlace de las últimas no logrará modificar en Europa esta ventajosa opinión de los descendientes de Cortés y de Pizarro y de los tercios viejos de Francisco Melo. Una guerra entablada en desventajosísimas condiciones, no puede eclipsar la gloria de tantas conquistas, ni hacer olvidar el alto puesto que ha ocupado España en la historia del mundo.»

En medio de nuestros infortunios nacionales, causa consuelo ver que los extranjeros hacen justicia á España y no desconfían del porvenir glorioso que todavía le espera; cuando tan poco acostumbrados nos tienen á que se ocupen con benevolencia de *nuestras cosas*, y sobre todo de una manera preferente y con detenimiento de las producciones de nuestros sabios. El haber conseguido semejante resultado es otro de los beneficios que debe la patria á Arroquia, de quien, por lo tanto, con razón decíamos en las primeras líneas de esta necrología, que con él habían perdido España y el ejército uno de sus hijos más distinguidos y amantes, y uno de sus generales más ilustrados é inteligentes.

Aunque en la situación en cierto modo pasiva que constituye la reserva, en la que ya se hallaba, creyó con justicia el Gobierno deber otorgar á sus dilatados, sobresalientes y variados servicios, una valiosa recompensa, significándole en marzo de 1893 y julio de 1900, al ministerio de Estado para la gran cruz de Carlos III, que por fin fué concedida por Real decreto de 12 de septiembre del último de estos años, y S. M. el rey D. Alfonso XIII, en el primer aniversario de su exaltación al trono, se dignó honrar á este ilustre veterano con la gran cruz de la Orden que lleva la denominación de su augusto padre. Merecidos galardones son estos por los relevantes hechos de un sabio, que durante toda su larga vida, tan bien empleada, ha dado tan evidentes pruebas de ser cumplido caballero, valeroso soldado, notable ingeniero, fecundo escritor y eminente tratadista militar, digno de servir de modelo á nuestros jóvenes compañeros como el tipo más perfecto de lo que debe ser el oficial que quiera servir á su patria con desinterés, abnegación é inteligencia; pues si grandes fueron sus méritos, no fueron menores ni su asiduidad en el trabajo, ni su celo é interés para el mejor desempeño de sus deberes, sin que ammoraran sus alientos ni quebrantos de fortuna, ni desgracias de familia, ni tampoco las contrariedades que sufrió en su carrera militar, pues, como ya hemos visto, antes de alcanzar el empleo de general de división, tuvo que ser dos veces propuesto para el de brigadier, y puede también decirse que por duplicado fué mariscal de campo, puesto que cuando con esta categoría pasó al Estado Mayor general, se encontraba á la cabeza de la escala de brigadieres del Cuerpo de Ingenieros, en aquella época en que todavía existían en él directores-subinspectores de dicha categoría, y haber visto que de las tres únicas reclamaciones que en toda su vida elevó á la superioridad, y esto solo por dignidad y decoro, dos habían sido desestimadas: una del grado de coronel que de derecho le correspondía por el profesorado y la otra para entablar el juicio contradictorio para la cruz de San Fernando, á la que se creía con perfecto derecho por su comportamiento en los acontecimientos de Madrid del 22 de junio de 1866, siendo únicamente atendida la referente á mayor antigüedad en el empleo de brigadier; sin que le haya alcanzado ningún grado ni empleo por las gracias generales concedidas al ejército y á la Armada por efecto

de las vicisitudes por que ha pasado la nación durante su permanencia en el servicio activo, circunstancia de la que él mismo se vanagloriaba, toda vez que, alejado siempre y en absoluto de la política, era poco amigo de toda ventaja que por ello pudiera haberle correspondido.

Si fuéramos á referir todos los incidentes de la gloriosa vida oficial del general Arroquia, y las laudatorias citaciones con que sus superiores apreciaron sus servicios, no acabaríamos, siendo así que el espacio de que disponemos es limitado; pero con lo dicho basta para conocer hasta qué punto tuvo conciencia de su deber, el modo, tan digno de ser imitado, que tuvo de cumplirlo y el fundamento de la envidiable fama que, así en España como en el extranjero, ha sabido conquistar y que hará imperecedera su memoria, sobre todo en el Cuerpo de Ingenieros del ejército español, del que fué una de las más preciadas glorias y en cuya representación, desde este MEMORIAL, por el que tanto se interesó, su redacción, que por largos años y con el mayor acierto presidió, le envía un eterno y sentido adiós, á la vez que dirige á su inconsolable viuda la expresión de la parte tan activa como sincera que toma en el dolor que la embarga por la pérdida de tan insigne varón.

J. L. y O.

REVISTA MILITAR.

Paso de ríos, sobre el hielo.—Pinturas desinfectantes.—Automóviles en Suiza.—Datos sobre marinas de guerra.



ON objeto de aprovechar como puentes los témpanos de hielo en países donde éstos abundan, se han hecho en Alemania el año pasado unas curiosas experiencias, que son dignas de conocerse.

Se eligió en el río Vístula un paraje donde el cáuce es de 250 metros, y se divide en dos brazos: la máxima profundidad era de 4 metros y la corriente no era fuerte.

En el primer día de experiencia, la capa de hielo tenía 89 milímetros de grueso, y el paso se efectuó colocando dos hileras de tablas de 6^m,40 de largo por 0^m,24 de grueso, para que sobre ellas rodasen los carruajes. Las tablas se fijaron al hielo por medio de pequeñas masas de nieve, arrimadas á los bordes por los lados y encima se vertió agua, y se unieron entre sí por medio de alambres recocidos: 15 soldados de ingenieros colocaron en una hora 30 metros de hileras, y así dispuesto todo, pasó un vehículo de 490 kilogramos de peso, sin que hubiera la menor novedad. Aumentada la carga á 820 kilogramos ya se rajó el hielo y se inundó la superficie.

Consistió otro ejercicio en la construcción de un trineo, obra que se hizo en veinte minutos por tres soldados, utilizando tablas; se consiguió arrastrar un peso de 980 kilogramos.

Se trató también de dar mayor grueso á la capa de hielo, y con este fin se amontonó una capa de nieve de 15 centímetros de altura, cubriéndola con otra de paja de 4 centímetros, y después otras de nieve y estiércol, echando agua encima, y después de haberse helado se echó un poco de arena cubriendo el todo.

De este modo se logró aumentar el espesor en 10 centímetros, invirtiendo 20 hombres en hacer el trabajo, que duró veinte minutos, necesitándose 4 kilogramos de paja por metro cuadrado.

Al día siguiente de construir este camino pasó por él un carro de 820 kilogramos, sin el menor contratiempo.

Otro sistema se ensayó, también con objeto de aumentar el grueso de la capa de hielo, y fué el siguiente: 16 hombres cortaron en quince minutos diez trozos de hielo de 4 metros cuadrados cada uno; otros 10 hombres los sacaron del agua, colocándolos en el paso, que tenía 6 metros de ancho por 30 de longitud.

*
* *

Los ensayos hechos en Alemania con pinturas desinfectantes destinadas á los hospitales, han dado muy buenos resultados.

La llamada *Peston*, que prepara la fábrica Rosenzucig Baumann, de Carrel, es la que reúne mejores condiciones para el objeto.

Los bacilos de la mayoría de las enfermedades contagiosas, dejaron de desarrollarse á los pocos días de haberse pintado las habitaciones.

La desinfección producida por esta pintura se logra aun en los locales que carecen de luz y ventilación y también aplicándola á maderas, vidrios, partes metálicas, etc. En el instituto de higiene de Halle se abriga la convicción de que la enérgica acción desinfectante que estas pinturas tienen es debida á la formación de una substancia que destruye los gérmenes.

El *Peston* no se altera tratándolo con soluciones de ácido fénico, ó bicloruro de mercurio, ni tampoco si se le pone en contacto con vapores de formalina.

*
* *

El empleo de los automóviles para usos militares va cada día generalizándose más, y hasta en un país tan abrupto como es Suiza, se han realizado experiencias el año pasado.

Se probaron cinco carruajes:

- 1.º Un faetón *Peugeot*, de cuatro asientos y ocho caballos.
- 2.º Un carruaje *Panhard* y *Levasor*, de doce caballos, para el transporte de grandes pesos.
- 3.º Un *Damber*, de diez caballos y cuatro asientos.
- 4.º Un *Peugeot* para grandes pesos (2500 kilogramos), de ocho caballos.
- 5.º Un *Peugeot* para pesos ligeros (1500 kilogramos), de ocho caballos.

Los tres *Peugeot* fueron facilitados por la casa de ese nombre, y los otros dos, propiedad de oficiales del ejército, fueron puestos á disposición de las autoridades militares por sus dueños respectivos.

Los tres primeros los utilizó el Estado Mayor: el *Peugeot* para grandes pesos, un destacamento de Administración militar, y el ligero, un batallón de carabineros.

No obstante el mal tiempo y el mal estado de los caminos, los cinco coches han prestado excelentes servicios durante catorce días que duraron las maniobras. El inconveniente que se notó fué la poca resistencia de los neumáticos de caucho, y el informe oficial recomienda que se ensayen llantas macizas de caucho, y propone la adquisición de carruajes *Peugeot*, que se utilizarán, no solo durante las maniobras, sino también durante los períodos de instrucción. Los carruajes del tipo *Scott* van á probarse en los ejercicios de este año.

*
* *

De un estudio hecho por el capitán Charles, de la marina norteamericana, tomamos los siguientes datos, que alcanzan hasta 1.º de abril del año pasado:

NACIONES.	NÚMERO TOTAL DE BUQUES DE GUERRA.	TONELAJE.
Inglaterra.	624	1.807.874
Francia.. . . .	453	804.274
Rusia.. . . .	275	509.568
Alemania.. . . .	225	483.428
Italia.	215	341.155
Japón.. . . .	164	248.008
Estados Unidos.. . . .	153	578.743
Austria.. . . .	105	148.085

Aparecen los Estados Unidos ocupando el séptimo lugar respecto á número de buques: el tercero con relación al tonelaje.

Si se comparan únicamente los buques de combate (acorazados y cruceros blindados), resulta el cuadro siguiente:

NACIONES.	NÚMERO DE BUQUES DE COMBATE.	TONELAJE.
Inglaterra.	64	764.200
Francia.. . . .	54	418.294
Alemania.. . . .	35	240.001
Rusia.	34	292.680
Estados Unidos.. . . .	24	177.174
Italia.	16	164.777
Japón.	15	154.187
Austria.. . . .	11	68.950

Así aparecen los Estados Unidos en quinto lugar; pero si se cuentan, no los buques que están contruídos, sino además de ellos los que se encuentran en construcción, ó cuya construcción está aprobada por los gobiernos, resulta la marina yanqui ocupando el tercer lugar, como se echa de ver en el siguiente estado:

NACIONES.	NÚMERO DE BUQUES.	TONELAJE.
Inglaterra.	94	1.123.650
Francia.. . . .	70	616.620
Estados Unidos.	46	494.174
Alemania.. . . .	45	356.018
Rusia.. . . .	40	373.160
Italia.	24	263.624
Austria.. . . .	16	114.050
Japón.. . . .	15	154.187

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Vagón-dinamómetro de la Compañía de Orleans.—Exploración de las regiones elevadas de la atmósfera.—Profundidad de los mares.—Duración de las locomotoras.—Carriles pesados y ligeros.

Como otras compañías de ferrocarriles francesas, la de Orleans ha puesto en circulación por sus líneas un vagón dinamómetro, descrito en el número de marzo de la *Revue générale des Chemins de fer*, que por medio de trazados gráficos y por lecturas directas indica cuáles son las velocidades, esfuerzos tractores y trabajos realizados al marchar los trenes.

Se apoya la caja de ese vagón en tres ejes, de los cuales sirve el central para

poner en movimiento tiras de papel, en las que se inscriben las condiciones del remolque. Las transmisiones de movimiento que, con el indicado objeto, se emplean, son por medio de engranajes y tornillos sin fin, cuyos ejes, provistos de juntas á la Cardan, consienten los movimientos relativos del bastidor y de la caja del vagón.

Bien sea en las paradas ó durante la marcha puede hacerse cambiar la velocidad de las tiras de papel ó parar y poner en movimiento, en uno ú otro sentido, los aparatos registradores por medio de embragues especiales.

Además de quedar registrada la velocidad del tren, un taquímetro Amsler indica el valor que alcanza.

Los enganches y topes del vagón transmiten el esfuerzo que experimentan á grupos de resortes planos, de 10000 y 5000 kilogramos de potencia, que trazan, en las tiras de papel, ordenadas que indican los esfuerzos de tracción y compresión sufridos por el vagón.

Las abscisas de los trazados gráficos tienen longitudes proporcionales al número de vueltas de las ruedas del vagón y por medio de un reloj eléctrico se efectúan periódicamente las inscripciones necesarias para marcar los tiempos que corresponden á los diversos espacios recorridos, y poder deducir las velocidades.

*
* *

El Sr. Assmann, director del Observatorio aeronáutico de Postdam, ha dado cuenta recientemente de los resultados obtenidos en una ascensión de instrumentos meteorológicos registradores, que han llegado á una altura de 5500 metros, llevados por seis cometas dispuestas en serie en una cuerda, cuya longitud era de 10 kilómetros.

La temperatura era de $-14^{\circ},7$ en la tierra, de -8° á 1200 metros y de -10° á 2500, bajando después con mucha lentitud.

A la altura máxima la humedad relativa era nula.

El viento corría cerca de la tierra con una velocidad de 2,5 metros y hacia los 1000 metros de altura ya soplaba con una velocidad de 15 á 20 metros, que todavía era mayor en regiones más elevadas, sujetas á vientos tempestuosos.

*
* *

De los estudios realizados hasta la fecha se deduce que en el Mediterráneo la profundidad mayor de las aguas es de 3,5 kilómetros y que en el Atlántico excede muy pocas veces de 6 kilómetros.

Las mayores profundidades se han observado en el mar Pacífico, en donde se ha registrado, al Este de las islas Kermadec, en el Pacífico meridional, la enorme profundidad de 9420 metros, que es la mayor de las conocidas y que comparada con la cima del monte más alto, el Gaurizankar, de Asia, da una diferencia de nivel de 18.260 metros entre el punto más alto y el más bajo de la corteza terrestre.

*
* *

De un estudio publicado en el *Echo des Mines* por Mr. Laur, resulta que en Inglaterra puede evaluarse como vida media de las locomotoras 25 años, cuando se trata de las de trenes correos y expresos, 26 para las de mercancías y 27 para las de maniobras.

En los Estados Unidos la duración media de las locomotoras de expresos es de 18 años, de 16 las de mercancías y de 22 las de maniobras.

La media de la duración de las locomotoras en Francia es de 29 años.

Aunque esos números por sí solos no indican la bondad relativa de las distintas locomotoras, en cuya duración intervienen tantos factores, no dejarán de ser útiles para tenerlos en cuenta en los cálculos de entretenimiento y amortización, que exigen los proyectos de vías férreas.

*
* *

Los carriles pesados, generalmente usados en la actualidad, tienen el inconveniente de desgastarse con mayor rapidez que los ligeros y este hecho innegable trataba de explicarse por algunos, aunque de un modo poco satisfactorio, atribuyéndole á la mayor elasticidad de los carriles ligeros.

Algo mejor fundada que esa explicación parece ser la dada por Mr. Job, en el Franklin Institute, según la cual la mayor resistencia al desgaste de los carriles ligeros proviene de que se laminan á temperatura relativamente moderada, mientras que los pesados han de someterse á temperaturas muy altas, resultando en el primer caso un metal de grano mucho más fino que en el segundo.

Como remedio á ese defecto de los carriles pesados propone Mr. Job que se les deje enfriar algo antes de darles el último paso por los laminadores, con objeto de obtener sus capas exteriores de un grano fino, análogo al de los carriles ligeros, que dificultará su desgaste.

BIBLIOGRAFÍA.

El Libro de la Cruz Roja.—*Obra de propaganda publicada por la Asamblea Suprema (Comité Central) de la Cruz Roja Española.—Tomo II.—270 páginas en folio, con numerosísimas ilustraciones.—Madrid, Establecimiento tipo-litográfico «Sucesores de Rivadeneyra».*

El Excmo. Sr. Teniente general marqués de Polavieja, presidente de la Asamblea Suprema de la Cruz Roja Española, ha tenido la bondad de remitirnos un ejemplar de la notable obra cuyo título encabeza esta noticia.

La empresa acometida por el digno presidente de tan humanitaria y popular sociedad, es digna de todo elogio por la labor grande y difícil que encierra y por los nobilísimos fines que pretende conseguir.

Se trata de hacer la historia completa de todas las sociedades de la Cruz Roja; sus orígenes y desenvolvimiento, organizaciones generales y regionales, trabajo tan grande como interesante, que seguramente será llevado á feliz término á juzgar por el tomo publicado. La obra ha de componerse de seis tomos; se edita en cinco idiomas: español, francés, inglés, alemán é italiano.

El tomo II, que es el dado á luz recientemente, contiene cuanto hace relación con la Cruz Roja en Alemania, República Argentina, Austria-Hungría, Bélgica, el Congo y Bulgaria. Está editada con todo lujo: magnífico papel, numerosísimos y excelentes fotograbados y grabados artísticos, con los retratos de los altos protectores de la Sociedad en los diversos países, monarcas y jefes de Estado, personas reales y altos dignatarios; asuntos relativos á los servicios de la Cruz Roja y á los de Sanidad militar, que son afines por el humanitario objeto que persiguen; escenas militares; todo esmaltado con datos y detalles de grande atracción.

El producto líquido de las suscripciones se destina á nutrir los fondos de la caja central de la Cruz Roja.

Hacemos votos porque el éxito más completo corone los esfuerzos del digno

presidente de la Cruz Roja española, que á tan grande altura ha sabido colocarla, en bien del ejército y de la humanidad.

*
* *

Los Explosivos.—*Memoria premiada con accésit por la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales, en el concurso ordinario á premios del año 1895, por DON CARLOS BANÚS Y CÓMAS, ingeniero militar, corresponsal de la Real Academia de la Historia.*

Harto conocidos son de nuestros lectores los trabajos que el teniente coronel Banús ha publicado, relativos al estudio de los explosivos, y bien conocido es en el mundo científico militar nuestro distinguido compañero, para que tengamos que hacer la presentación del libro en que nos ocupamos y del autor.

La Memoria titulada *Los Explosivos*, premiada con accésit por la Real Academia de Ciencias, es un conjunto interesante de cuanto se relaciona con el conocimiento teórico de los explosivos, á cuyo estudio tanto ha contribuido la moderna termodinámica y con la determinación práctica de sus características, energía potencial, volumen de gases, presión, temperatura y velocidad de detonación, y de la estabilidad física, química y mecánica.

Contiene asimismo la descripción de los tipos principales de explosivos, siguiendo la clasificación de Berthelot, las modificaciones introducidas en las antiguas pólvoras de guerra, y una comparación de los explosivos diversos, según el valor relativo de sus diferentes características, terminando tan interesante trabajo con un apéndice en que se dan noticias sobre la fabricación, conservación y transporte de explosivos.

Felicitemos á nuestro laborioso é inteligente compañero por el triunfo alcanzado con su Memoria, al recibir el premio de la docta Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid.

*
* *

Morceaux choisis et lectures françaises, por D. ANTONIO SÁNCHEZ PACHECO, capitán de infantería, y D. GONZALO LEÓN LORES, capitán de caballería, profesores del Colegio de Huérfanos de la guerra.—*Un volumen en 8.º, de 300 páginas.—Guadalajara, 1903.—Precio, 4 pesetas en rústica.*

Los Sres. Sánchez Pacheco y León Lores, oficiales ilustrados de nuestro ejército, publicaron el año pasado, con gran éxito por cierto, una colección de *Trozos escogidos* para la enseñanza de la lectura y traducción del francés, que fueron muy favorablemente acogidos por muchas de las Academias particulares que se dedican á la preparación de aspirantes á ingreso en las militares. Alentados con este triunfo han dado á la estampa recientemente, con el mismo objeto, el libro cuyo título y condiciones encabeza esta noticia bibliográfica.

No se trata, pues, de autores noveles en este género, sino de escritores experimentados y de profesores distinguidos, á quienes la labor continua de la enseñanza y una ilustración nada vulgar han puesto en condiciones de ofrecer al público un trabajo muy adecuado al fin á que se destina.

Los trozos escogidos, variados, interesantes é instructivos, terminan con un capítulo titulado *Ideas generales sobre la pronunciación*, en el que, en breves páginas, se contiene cuanto interesa conocer al aspirante á ingreso en nuestras academias,

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de mayo al 30 de junio de 1903.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Ascensos.</i>	<i>Resarcimiento.</i>
A coronel.	
T. C. D. José de Castro y Zea.—R. O. 5 junio.	T. C. D. Mauro Lleó y Comín, se le concede el abono de 175 pesetas como resarcimiento por la pérdida de efectos de su propiedad en un incendio ocurrido en Biagnabató (Filipinas), el día 30 de marzo de 1898.—R. O. 3 junio.
A teniente coronel.	
C.º D. José Gago y Palomo.—R. O. 5 junio.	<i>Indemnizaciones.</i>
A comandante.	
C.º D. Cayetano Fúster y Martí.—R. O. 5 junio.	C.º D. Salvador García de Pruneda, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por la entrega de la torre núm. 1, en Canfranc, el día 7 de abril de 1903.—R. O. 3 junio.
A capitán.	
1.º T.º D. Francisco Galcerán y Ferrer.—R. O. 5 junio.	1.º T.º D. Enrique Milian, id. id., por dirigir las obras de reforma del cuartel de San Francisco, en Santa Cruz de la Palma, desde el 21 de febrero al 31 de abril de 1903.—R. O. 3 junio.
<i>Cruces.</i>	
C.º D. Luis Iribarren y Arce, la cruz de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 31 de agosto de 1901.—R. O. 30 junio.	C.º D. Emilio Civeira, id. id., por id. id., desde el 27 al 31 de abril de 1903.—Id.
<i>Reemplazo.</i>	
C.º D. José Remíz de Esparza y Fernández, se le concede el pase á situación de reemplazo, con residencia en Aldáz (Navarra).—R. O. 13 junio.	C.º D. Arturo Vallhonrat y Casal, id. id., por reconocer los cuarteles en Villanueva y Villanueva, el 18 y 19 de febrero de 1903.—Id.
<i>Supernumerario.</i>	
C.º D. Francisco Díaz y Domenech, se le concede el pase á la situación de supernumerario, sin sueldo, con residencia en León.—R. O. 19 junio.	T. C. D. Luis Sánchez de la Campa, id. id., por inspeccionar obras en Figueras y en La Bisbal, los días 2, 3, 4 y 20 de abril de 1903.—Id.
<i>Excedencia.</i>	
C.º Sr. D. Manuel de Luxán y García, se le concede el pase á situación de excedente, con residencia en la 1.ª Región.—R. O. 2 junio.	T. C. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, id. id., por reconocer un edificio para casa cuartel de la Guardia civil, en Pontevedra, á inspeccionar las obras del cuartel defensivo en Figueirido, desde el 4 al 6 y del 14 al 17 de abril de 1903.—Id.
T. C. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, id. id., con residencia en la 8.ª Región.—R. O. 6 junio.	C.º D. José Portillo y Bruzón, idem id., por la revista semestral de edificios en Orense y Mon-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	terrey y dirigir obras en el cuartel de San Francisco, en Orense, desde el día 1.º al 7, y del 28 y 29 de abril de 1903.—R. O. 3 junio.
C.º	D. Carlos Masquelet y Lacaci, id. id., por la revista semestral de edificios militares en Mondoñedo y Rivadeo, desde el 28 de marzo al 3 de abril de 1903.—Id.
C.º	D. Ricardo Escrig y Vicente, id. id., por inspeccionar un proyecto de ferrocarril de Ojos Negros á Sagunto, desde el 2 al 6 de abril de 1903.—R. O. 8 junio.
C.º	D. Rafael Melendreras y Lorente, id. id., por la revista semestral de edificios militares en Murcia, Lorca, Archena, Alcoy y Albacete, desde el 16 al 25 de abril de 1903.—Id.
C.º	D. Francisco Castells y Cubells, id. id., por id. id., en Castellón y Játiva, desde el 5 al 9, y del 17 al 19 de abril de 1903.—Id.
	<i>Matrimonios.</i>
C.º	D. Emilio Luna y Barba, se le concede real licencia para contraer matrimonio con doña Patrocinio Santías y Pallás.—R. O. 19 junio.
	<i>Destinos.</i>
C.º	Sr. D. Manuel de Luxán y García, de la Comandancia de la Coruña á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 24 junio.
C.º	Sr. D. José de Cástro y Zea, ascendido, á la Comandancia de la Coruña.—Id.
C.º	D. Cayetano Fúster y Martí, id., á la id. de Granada.—Id.
C.º	D. José Aguilera y Merlo, á la compañía de Zapadores de Baleares.—Id.
C.º	D. Francisce Galcerán y Ferrer, ascendido, continuará en el 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
	<i>Comisiones.</i>
C.º	D. José Manzano y Rodríguez, ha sido designado para repre-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	sentar al ministerio de la Guerra, en la comisión mixta que ha de entender en el estudio del ferrocarril de Villarreal de Alava á Bilbao.—R. O. 26 mayo.
C.º	D. Jesús Pineda del Castillo, id. id., para id. id., en la que ha de entender en los estudios de los tranvías de Santoña á Gama y de Santander á Bilbao.—Id.
	<i>Licencias.</i>
C.º	D. Angel Arbéx é Inés, dos meses, por asuntos propios, para Francia, Alemania é Inglaterra.—R. O. 6 junio.
C.º	D. José Galván y Balaguer, dos meses, por id., para Londres, Bruselas, Hamburgo y Génova.—R. O. 19 junio.
C.º	D. Guillermo Ortega y Agulla, dos meses, por asuntos propios, para Pamplona (Navarra) y Puerto Real (Cádiz).—O. del C.º G.º del Norte, 25 junio.
C.º	D. Tomás Guillén y Mondría, dos meses, por id., para Pamplona, Barcelona y Vascongadas.—Id. del id. de Aragón, 24 junio.
1.º T.º	D. Miguel Calvo y Roselló, dos meses, por id., para Valencia. Id. del id. id., 24 junio.
C.º	D. Venancio Fúster y Recio, un mes, por id., para San Sebastián, Gerona, Caldas de Malabella y Zaragoza.—Id. del id. de Baleares, 27 junio.
	EMPLEADOS.
	<i>Aumentos de sueldo.</i>
M. O.	D. Vicente Delgado y Benito, se le concede desde 1.º de julio el segundo aumento de sueldo de 500 pesetas anuales.—R. O. 30 junio.
M. O.	D. Sebastián Casado y Tabuenca, id. id.—Id.
	<i>Alta.</i>
»	D. Juan Checa y López, se le nombra Auxiliar del Material de Ingenieros, con destino á la Comandancia de Burgos.—O. de la Sección de Ingenieros, 3 junio.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Planat:** Mécanique appliquée à la résistance des matériaux.—3 vol.
Aramburu: Soldaduras.—1 vol.
Gages: Essais des métaux.—1 vol.
Ibáñez y Escobar: Los cadetes.—1 volumen.
Guadet: Elements et théorie de l'Architecture.—Tomo III.—1 vol.
Cialdi: Sul moto ondoso del mare.—1 volumen.
Baudry de Saunier: Les recettes du chauffeur.—1 vol.
Hospitalier: Formulaire de l'Electricien. Año 1903.—1 vol.
Laband: Droit public de l'Empire allemand.—1 vol.
Vidal: Traité pratique de Photochromie.—1 vol.
Martel: La Photographie souterraine.—1 vol.
Fleigner: Distribution a changement de marche avec tiroir unique.—1 vol.
Mahler: Etude sur les combustibles.—1 vol.
Claude: L'air liquide.—1 vol.
Haller: Les industries chimiques pharmaceutiques.—2 vol.
L'Architecture au XX^e siècle.—3 vol.

- Franche:** Manuel de l'ouvrier mécanicien.—2 vol.
Langlois: Enseignement de deux guerres récentes.—1 vol.
Lobell's Jahresberichte über die Veränderungen, 1902.—1 vol.
Zeitschrift für Bauwesen, 1902.—2 vol.
Roessler: Electromoteurs.—Tomo II.—1 vol.
Gómez Arteche: Guerra de la Independencia.—Tomo XIV.—1 vol.
Wood: Sanitary Engineering.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- Lazúrtegui:** Un modelo para España (Cartas alemanas).—1 vol.—Por el autor.
Pavin de Lafarge: Cales y cementos.—1 vol.—Por el autor.
Loys: La 1^{re} brigade aux manoeuvres de cavalerie. Septiembre, 1902.—1 vol.
Díez: Estado actual de la artillería española, en lo que se refiere al tiro.—1 vol.—Por el autor.
Rodríguez: Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, etc.—1 volumen.—Por el autor.
García de la Cruz: Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, etc.—1 vol.—Por el autor.



