




AÑO LIX.

MADRID.—AGOSTO DE 1904.

NÚM. VIII.

SUMARIO.—APLICACIONES MILITARES DE LA TELEGRAFÍA SIN HILOS, por el capitán D. Bernardo Cabañas. —TARIFAS DE VENTA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, por el primer teniente D. José Castilla. (*Se concluirá.*)—RESISTENCIA DE MATERIALES: LOS TEOREMAS DE CASTIGLIANO Y SU APLICACIÓN AL CÁLCULO DE UNA CERCHA DE HIERRO SIN TIRANTE, por el capitán D. Miguel Manella. (*Se continuará.*)—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—RESULTADO DEL SORTEO DE INSTRUMENTOS, CORRESPONDIENTE AL 1.^{er} SEMESTRE DE 1904 Y ESTADO DE FONDOS DEL MISMO.

APLICACIONES MILITARES DE LA TELEGRAFÍA SIN HILOS.

ANSCURRIÓ un siglo desde que en 1745 se descubrieron los principios de la telegrafía eléctrica con hilos, hasta sus primeras aplicaciones prácticas; pero los tiempos han cambiado y no ha sucedido lo mismo con la telegrafía eléctrica sin hilos. Desde que Hertz verificó experimentalmente la teoría de las ondulaciones y oscilaciones eléctricas formuladas por Maxwell, hasta que Branly, en 1890, inventó el radio conductor, sólo pasaron tres años, y enseguida varios sabios concibieron, casi á un tiempo, distintos medios prácticos de registrar visiblemente las ondas hertzianas, haciendo concebir á Popoff el uso de la telegrafía sin hilos, que al año siguiente empezó á desarrollar de un modo vigoroso y admirable Marconi. Inmediatamente un furor inventor se desarrolla, y los sistemas y perfeccionamientos se suceden rápidamente, revueltos con experiencias costosas. Al principio, difícilmente llegaban los telegramas á algunos kilómetros de distancia; pero pronto, en media docena de años, atraviesan el Atlántico, con gran asombro de la humanidad y pánico de los accionistas de los cables submarinos. La fiebre engendra una hermosa exuberancia de ideas, expe-

riencias y teorías, expresadas en una cantidad inmensa de artículos, folletos y libros que tardarían en leerse algunos meses.

El ejército y la marina han tomado parte muy activa y brillante en estos trabajos, esperando de la telegrafía sin hilos importantísimos servicios, y los más entusiastas, casi revoluciones, en el arte de la guerra. Los marinos veían un medio seguro, cómodo y rápido de descubrir la situación de los buques propios destacados, la facilidad de transmitir á los más alejados cruceros, á las más remotas escuadras, avisos, órdenes y noticias, la posibilidad de operar en combinación á largas distancias y dar golpes rápidos y seguros al enemigo, reduciendo el número de buques destinados al servicio de enlace y comunicaciones; y el ejército: comunicaciones fáciles con la caballería exploradora, con los destacamentos aislados; facilidad de comunicar con los cuerpos de ejército más avanzados, darles noticias, instrucciones, órdenes; posibilidad de reunir en un solo cuartel general, y hasta en la capital de la nación, datos recientes é instantáneos de los movimientos del enemigo, con los que los generales podrían dar golpes decisivos, aplastantes y mortales al enemigo.

Las experiencias marcaron los defectos de este sistema de telegrafía, cayeron al suelo muchas ilusiones, y, aunque continúan los trabajos, la calma se ha restablecido, reservando á la telegrafía sin hilos su verdadero papel en la guerra; no se piensa ya en revoluciones del arte de combatir, ni se cree que pueda reemplazar en absoluto, ni en la mayoría de los casos, á la ordinaria; los accionistas de los cables submarinos están más tranquilos y seguros de poder disfrutar algunos años todavía las concesiones y los beneficios de sus empresas. Aunque no ha terminado el período experimental, ocupa ya un puesto preferente en la marina, y de alguna importancia en el ejército, llenando los huecos mal servidos por la ordinaria y la óptica.

Aplicaciones al Ejército.

Los trenes militares de telégrafos empleaban hasta hace poco solamente dos sistemas telegráficos: el ordinario con hilos y el óptico; el primero, en los servicios á retaguardia de los ejércitos, algunas veces en primera línea, y muy pocas, en el mismo lugar del combate; y el segundo, en primera línea, en la batalla, en terrenos montañosos, y, pocas veces, en sustitución de la red semipermanente, como en la última guerra de Cuba.

El indispensable conductor de la telegrafía con hilos produce en la guerra importantes molestias y respetables dificultades: hay que transportar grandes rollos de alambre, invertir mucho tiempo en su tendido, exposición de que el enemigo pueda fácilmente cortar las comunicaciones,

por cuya razón, maniobrando en terreno extranjero ú hostil, hay necesidad de emplear tropas de caballería para la vigilancia y seguridad de la línea, sin conseguirla del todo, pues cualquier hombre, el más ignorante espía, puede cortarla, y para sorprender las comunicaciones se puede emplear aparatos de bolsillo tan ligeros como los electroacústicos, los teléfonos de bolsillo; gran inmovilidad, pues, para variar de posiciones, precisa recoger y tender de nuevo la línea, y ésta, en el campo de batalla, puede ser fácilmente destruída por el mismo ejército que la utiliza.

Más movable la óptica, más rápida de establecer, y en ciertos casos, más seguras las comunicaciones contra la acción voluntaria del enemigo, tiene, en cambio, el defecto de la visibilidad de sus señales, muy importante en el caso de una invasión á país extranjero ú hostil, pues el número de espías ha de ser numeroso; su poca rapidez de transmisión, necesidad de multiplicar en ciertos países las estaciones, la dificultad de orientación en tramos largos, la interrupción de las comunicaciones por la lluvia, la nieve, granizos, nieblas, tormentas, y en el combate puede hasta señalar al enemigo, por la actividad de las comunicaciones y su relación con noticias de otro origen, los proyectos inmediatos del cuartel general.

La telegrafía sin hilos anula algunos de estos defectos y desempeña un importante papel entre los dos sistemas: es más movable que la telegrafía con hilos; no necesita tendido de cables, ni repliegue y nuevo tendido cuando trate de ocupar nueva posición; el establecimiento inicial de las comunicaciones es tan rápido como en la óptica; sus señales no son como las de ésta tan visibles ni tan fáciles de sorprender como en ambos sistemas, pues, por lo menos, el espía necesita disponer de aparatos bastante pesados, que, en segunda línea, no podrían ser transportados por un solo hombre, como los electroacústicos y teléfonos de bolsillo; ni sería fácil ocultarlos al ejército invasor, siendo, por lo tanto, mucho más difícil cortar las comunicaciones, aún prescindiendo de la sintonización; no necesita distraer tropas para garantizar las comunicaciones á retaguardia; sólo en las proximidades del enemigo podría éste, desde su campo, sorprender los despachos ó entorpecerlos emitiendo ondas enérgicas. Sus principales defectos son: excesiva sensibilidad á las influencias atmosféricas, incluso á las tormentas silenciosas y á las muy lejanas; imposibilidad de conseguir que no se influencien unas á otras estaciones próximas, impidiendo la claridad de los despachos, y, á veces, las comunicaciones, y requerir el empleo de fuertes orígenes de energía.

Se han hecho bastantes estudios experimentales de la aplicación militar de la telegrafía sin hilos entre los distintos ejércitos, y uno de los primeros ha sido el nuestro, ejecutados por el brillante regimiento de Te-

légrafos, que, justamente, tiene ganada la fama de ser uno de los mejor organizados y dirigidos de Europa, cuyos ensayos continúan hoy con éxito.

Citaremos los que se han hecho en el extranjero, y, especialmente, los efectuados por el ejército alemán, el que más importancia ha dado á este sistema telegráfico.

Ya en 1897 el Emperador de Alemania ordenó al batallón de Aerostación que hiciera ensayos de telegrafía sin hilos.

La primer aplicación se hizo en Rusia, en las maniobras militares de 1899, asistiendo á ellas el mismo Popoff. Los resultados fueron insignificantes, pues sólo se comunicó á distancias de 2 kilómetros como máximo.

Aunque sin noticias detalladas, se sabe que se empleó la telegrafía sin hilos en las maniobras de cuerpo de ejército ejecutadas en Francia el año 1901, con buen resultado para comunicar la dirección de aquéllas con los cuarteles generales de cada uno de los bandos.

Experiencias más metódicas y completas se llevaron á cabo en las maniobras alemanas de 1902 por el batallón de Aerostación, que la reconoció como la más independiente de las telegrafías y de las más apropiadas para la guerra, sin que pueda todavía substituir del todo á la telegrafía ordinaria, lamentando su extremada lentitud de transmisión, que no pasa de 150 palabras por hora, mientras que con hilos se consigue enviar triple número, y se reconoció que debía limitarse este servicio para establecer comunicaciones rápidas entre dos puntos, cuando falte tiempo para tender la línea de telegrafía ordinaria ó escasee este material, en terrenos donde sea difícil el tendido de los hilos para comunicar tropas en marcha con el cuartel general ó los destacamentos independientes entre sí y las plazas sitiadas con el exterior, siendo su uso seguro en radios de 50 kilómetros. En las maniobras del año siguiente se alcanzó ya á 100 kilómetros. Esta distancia se ha alcanzado en España en los ensayos de julio último, empleando globos porta-antenas.

Se comprendió, desde luego, la inconveniencia de emplear antenas suspendidas de mástiles en las estaciones móviles; pues para alcanzar distancias de 50 kilómetros, era necesario usar postes de 35 metros, y se recurrió al empleo de globos de 9 á 10 metros cúbicos de hidrógeno y á cometas cuya elevación se hace en algunos minutos y pueden desplazarse las estaciones sin necesidad de bajarlos y aun aprovechar los accidentes del terreno para resguardar al personal contra las balas enemigas.

Las estaciones móviles de 1902 eran del sistema Braun-Siemens y Halske, montada toda ella en un coche de 6 caballos, compuesto, como los de artillería, de dos partes, de dos ruedas cada una: el avantren lle-

vaba los receptores, un globo, una cometa, accesorios y repuestos, y el retrotren, los transmisores, la dinamo de 110 voltios, un motor de bencina, tubos de hidrógeno comprimido para el globo, agua y bencina para el motor, una batería de 40 botellas de Leyde, un Morse y pilas secas tipo Hellesen; todo conducido por un oficial, dos sargentos, dos conductos y cinco hombres.

Los ensayos se hicieron entre cinco estaciones volantes y dos fijas; y al año siguiente se hicieron de nuevo ensayos con cuatro estaciones volantes como las mencionadas, una fija y otra volante de nuevo modelo, muy perfeccionado y transportado por un carrito de un solo caballo.

En todas las maniobras se empleó siempre la misma longitud de onda y se hicieron pruebas preliminares para determinar la longitud más conveniente, aunque sin poder conseguir precisarla. Las comunicaciones se hicieron bien, alcanzando más de 100 kilómetros y consiguiendo comunicar con la escuadra. No fué posible sustraerse completamente á las perturbaciones, y en las tormentas los aparatos emitían por sí mismos signos misteriosos y completamente ininteligibles bajo la influencia de la electricidad atmosférica.

Tampoco se pudo evitar la acción mútua de las estaciones, y fué preciso encomendar á la dirección de un solo oficial todas las que se encontraban bajo un radio inferior á 50 kilómetros.

Se han propuesto muchas aplicaciones y perfeccionamientos á los aparatos, las cuales se probarán este año.

En general, ha preocupado mucho la atención de los técnicos todo lo relativo al secreto de los despachos; creemos que se ha exagerado pidiendo secreto absoluto á la telegrafía sin hilos cuando no le tienen realmente en mayor grado ni la ordinaria ni la óptica. En todos los sistemas hay que emplear claves y cifras para garantir, hasta cierto punto, este extremo.

Más importante es, en cambio, la influencia mútua de las estaciones próximas, que hoy no se puede evitar, porque la longitud de las ondas no es uniforme en un mismo transmisor, y los registradores anotan también longitudes de onda muy variables, resultando superposición de señales que se complican horriblemente cuando hay tormentas con los misteriosos signos emitidos por las nubes. Evitar la interferencia y la influencia atmosférica, es, á nuestro modo de ver, de mucha más importancia que el secreto de los despachos, el cual, por otra parte, puede atenuarse y hasta anularse en muchos casos, como se hace ahora en la telegrafía ordinaria.

No creemos práctico el remedio que algunos escritores recomiendan de disminuir la sensibilidad de los aparatos, pues esto equivale á redu-

cir los alcances y no se evitaría en absoluto el inconveniente, que saldría de nuevo bajo la influencia de ondas más potentes, y, sobre todo, bajo la influencia de la electricidad atmosférica.

No mencionaremos aquí los repetidores ó relevadores, con los cuales se pretende corregir el alcance de transmisión, pues complicaría mucho las estaciones, aumentando la impedimenta y disminuyendo notablemente su movilidad, una de las principales ventajas de este sistema telegráfico.

No somos partidarios, por lo tanto, de la limitación de los alcances para atenuar la influencia atmosférica y la interferencia ó superposición de ondas. Encontramos más viable el camino recomendado por Guarini de la limitación del espacio por donde se propagan las ondas; de esta manera, sólo habría que resguardarse de las tormentas, y la interferencia desaparecería, pero encontraríamos otra dificultad: la de la orientación necesaria para encontrar la estación correspondiente, que podría remediarse, sin embargo, enviando ondas giratorias á los cuatro puntos cardinales hasta encontrar á la otra estación, desde cuyo momento quedarían establecidas las comunicaciones. Esto sería un retraso de tiempo en estaciones que han de ser muy movibles, como las que acompañaran á destacamentos de caballería, tropas de reconocimientos, etc., pero en la guerra, no todas, ni la mayoría de las estaciones, se encuentran en este caso, pues las líneas de comunicaciones tienen una estabilidad relativa que permitiría realizar la orientación, y en último extremo, todo se reduciría á inventar aparatos buscadores ú otros medios que facilitaran aquélla, cosa que entendemos bastante fácil de realizar.

Por ahora no es viable la aplicación á la telegrafía sin hilos del arco parlante y del arco cantante, pues sería preciso llegar á un millón de vibraciones por segundo, y en la práctica sólo se ha conseguido alcanzar cincuenta mil vibraciones, ó sea, veinte veces menos de lo necesario.

Menos práctico nos parece el procedimiento óptico de Rhumer que consiste en la transmisión de señales por variación de intensidades de un arco voltáico colocado en el foco de un reflector parabólico, no por eclipses y destellos, como en los heliógrafos y aparatos Mangin, creyendo el autor que no serían inteligibles aquéllas para el ojo, ni aun para los gemelos de campaña, y empleando como receptor un reflector parabólico, en cuyo foco se colocaría un cohesor selénico, cuyas propiedades conductoras son, como todos sabemos, muy variables y sujetas á las influencias de humedad, etc., de la atmósfera.

En resumen: ni el sistema Simón del arco parlante y cantante, ni el procedimiento óptico de Rhumer, han pasado todavía del laboratorio, y casi de la concepción teórica, encontrándose mucho más atrasados que

el sistema Marconi con todos sus defectos, y pensar en ellos para las aplicaciones militares es, por lo tanto, completamente ilusorio todavía.

Hermoso campo de aplicación tiene la telegrafía sin hilos en los sitios de plazas y en los campos atrincherados para ligarlos entre sí ó con un ejército exterior, y en este sentido Bélgica es la nación que más la ha estudiado, cuyas tropas, como es sabido, no es probable que puedan salir de su país á combatir, y han de limitarse, en caso de guerra, á la defensa interior.

En esta aplicación se objeta que, dados los grandes calibres y la precisión de la actual artillería de sitio, serían destruídos fácilmente los mástiles y las antenas, inutilizando é interrumpiendo por completo la transmisión; pero esta objeción no tiene valor alguno, demostrada como está, por el ejército alemán y el español últimamente, la posibilidad de emplear globos y cometas, y la dificultad, demostrada en varias experiencias, de romper los amarres de los globos cautivos. El empleo de globos sería, pues, el único recomendable en las plazas fuertes, en donde, por otro lado, sería fácil tener repuesto de globos é hidrógeno, y aun fabricar éste, improvisando, en último extremo, y utilizando la electrolisis del agua, toda vez que, en las guerras del porvenir, será muy raro que la plaza no disponga de alguna central de luz eléctrica. Ya hemos visto que el ejército alemán y nuestro regimiento de Telégrafos, empleando antenas suspendidas de globos y cometas, ha podido transmitir á distancias de 100 kilómetros. En una plaza fuerte podrían emplearse mayores energías eléctricas y la transmisión podría alcanzar mayor distancia. En los fuertes destacados podría emplearse también la telegrafía sin hilos en combinación con la eléctrica y la óptica.

Como la telegrafía sin hilos no excluye el empleo de palomas mensajeras, globos, telegrafía óptica y ordinaria con hilos, indudablemente aquella resulta un nuevo y muy valioso elemento, que podría prestar grandísimos servicios, ligando las plazas principales de una nación, y éstas con el ejército.

Aplicaciones á la Marina militar.

Por ahora ésta es la principal y más importante aplicación de la telegrafía sin hilos.

La Marina no disponía hasta la aparición de este sistema telegráfico, de medio alguno de comunicación, á distancia.

Transmitiéndose las ondas eléctricas más fácilmente por la superficie de los mares, sin temor á los obstáculos que en tierra oponen las montañas, etc., disponiendo en los barcos de guerra de potencias grandes para la producción de las ondas, y de alturas para elevar las ante-

nas, pueden comunicarse las escuadras ó éstas y las costas á respetables distancias, reduciendo considerablemente el número de cruceros empleados en el servicio de enlace y comunicaciones, con gran ahorro de tiempo y de dinero, permitiendo á los almirantes mayor radio de acción, sin perder el contacto con su base de operaciones, con el resto ó con las otras divisiones de su escuadra, con su país y con la dirección general de la guerra. Son innegables por lo tanto las ventajas de la telegrafía sin hilos en la marina, no obstante los defectos que aún tiene, y sobre todo la interferencia y las influencias atmosféricas.

Los detractores de la telegrafía sin hilos señalan como un inconveniente, el que no pueda aplicarse á los torpederos, contratorpederos, y en general á los pequeños barcos de las escuadras, principalmente en los que no disponen de palos ó espacio libre sobre cubierta para poder elevar el globo porta-antenas.

Dicen que otro inconveniente es la gran vulnerabilidad de las antenas colgadas de los palos, la imposibilidad de transmitir durante el combate, por la interferencia é influencia mútua de las distintas estaciones y porque se ha reconocido en todo tiempo la conveniencia de las señales visibles, luces, banderas, etc., en estos momentos de apuro y de confusión.

Se pide demasiado á la telegrafía sin hilos y se pretende que sea la panacea universal en materia de comunicaciones. No debe olvidarse que su uso tiene un límite bien neto en la marina: el de las comunicaciones á largas distancias, entre dos escuadras, con una división destacada, para una maniobra simultánea, bien con otra escuadra, bien con el ejército, ó para ligarse con la base de operaciones; en manera alguna para transmitir órdenes á un bote, á un torpedero que está á la vista ó para transmitir señales durante el combate, porque es indudable que aún no está aquélla suficientemente adelantada para estas aplicaciones, y aunque lo estuviera nos parece un lujo inútil, transmitir con tanto gasto, pudiendo emplear un marinero y una bandera, ó una linterna par dar la orden. No hay, por lo tanto, necesidad de proveer de aparatos de telegrafía sin hilos absolutamente á todos los barcos de una escuadra; basta, á mi juicio, que los tengan los grandes cruceros y los acorazados, y aun de éstos los que deban ser destinados por sus condiciones de velocidad, defensa y artillería á ciertas aplicaciones, fáciles de prever días antes de estallar la guerra; por otro lado, las estaciones podrían trasladarse en caso de necesidad de un barco á otro.

Las antenas suspendidas de los palos podrían recogerse momentos antes de entrar en combate, aunque no hay necesidad alguna de suspenderlas de ellos, y deben emplearse cometas ó pequeños globos. Está pro-

bado que una cometa con una velocidad de cinco millas por hora, inferior á la marcha de un barco á remolque, toma dirección completamente independiente de la del viento, y como el sentido de las corrientes aéreas varía con la altura, podría usarse aún en los más violentos vientos, con cuya disposición no es necesario decir, que hasta los torpederos podrían llevar aparatos de telegrafía sin hilos, para comunicar con la escuadra cuando tuvieran que efectuar algún servicio de exploración ó de vigilancia lejano.

En las maniobras navales inglesas de 1899, se hicieron con buen resultado las primeras experiencias, pues se pudo comunicar fácilmente á 100 y 130 kilómetros. Estos ensayos se repitieron en 1901, permitiendo á la *Marine Review* declarar en su artículo de fondo, «que el valor ofensivo de la velocidad se dobla y aun se triplica con el empleo de la telegrafía sin hilos».

Recordemos, para terminar, las experiencias de los buques de guerra franceses *Pothuan* y *Chanzy*, las hermosas pruebas hechas por Marconi á bordo del barco de guerra italiano *Carlo-Alberto* y las experiencias trasatlánticas entre Inglaterra y América.

Con sólo decir que en el mar era poco menos que imposible la comunicación á 30 y 40 kilómetros entre dos buques, y con la telegrafía sin hilos se han alcanzado distancias de 300 y 400 kilómetros, queda demostrado hasta la evidencia, los útiles servicios que podría prestar á las fuerzas marítimas de una nación, que sepa utilizarla.

Por conjeturas parece deducirse de las noticias de la guerra actual, que el almirante japonés la emplea y con éxito.

No tenemos noticias si nuestra marina ha hecho ensayos de telegrafía sin hilos.

Agosto de 1904.

B. CABAÑAS.

TARIFAS DE VENTA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

(Continuación.)

Tarifa única.

Puede ser realizada por un precio fijo del kilowat, cualquiera que sea su número, que acusa un contador; puede serlo también por un *tanto alzado* por lámpara ú otro aparato y por año. Cualquiera de los dos sistemas, no admitiendo reducciones en el precio del kilowat, impiden que la electricidad presente una ventaja tan grande para decidir su elección,

teniendo además el procedimiento del *tanto alzado* el inconveniente gravísimo de limitar el número de aparatos empleados; sólo tiene aplicación en consumos muy regulares, y por consiguiente en general de poca importancia.

Tarifa única con descuentos.

Mr. Dieudonné deduce el precio p de venta de la lámpara-hora de la fórmula

$$p = b + \frac{B + G}{L \cdot d};$$

en la que b representa la parte correspondiente á los gastos de producción; B , las *cargas fijas*; G , beneficio neto; L , número de lámparas *instaladas*, y d , duración total. Funda, pues, su tarifa en el número de *lámparas instaladas*, y hace depender el precio del kilowat de este número y de la duración total exclusivamente.

Mr. Etienne de Fedor, director de la *Sociedad General de Electricidad de Budapest*, divide el número de *lámparas-hora* producidas por la fábrica por el número de lámparas instaladas, encontrando una duración media por lámpara y año—en Budapest de 440 horas—que reparte entre los diversos meses, según el valor del consumo en ellas: considera esta duración como suficiente para que pagada á precio elevado, los excesos puedan ser beneficios exclusivamente, sometiéndolos por esta razón á descuentos que hace variar con los diferentes meses, estableciendo tres categorías; así, pues, un abonado que declare 20 lámparas paga en enero (mes al que corresponde un 13,6 por 100 de la duración total, ó sea 60 horas) $20 \cdot 60 = 1200$ horas á precio elevado, y el exceso de su consumo sobre 1200 horas lo hace con un descuento del 20 por 100.

Justifica su tarifa diciendo que tiene á la *energía eléctrica* como á una mercancía cuyo precio debe aumentar con la demanda, y que, por tanto, es racional que pague á menor precio el que consuma en los meses en que la producción sea menos, dando lugar á que los que hacen uso de ella sólo en los meses de invierno, siendo como es en ellos una necesidad, paguen á precio mucho mayor.

Las objeciones á esta tarifa hechas, son muchas, por tener en cuenta el número de lámparas instaladas limitándolas, y cuyo número puede falsear el abonado, pues bien fácil le es emplear lámparas de mayor potencia que la declarada; por no establecer diferencias entre los abonados, ya que tan caro pagan unas como otras en los meses de invierno, y por que sólo considera la producción, variando en los distintos meses, sin tener en cuenta que también varía y mucho en las distintas horas del día.

Así, pues, la tarifa única con descuentos, aun basada en una reducción en el precio del kilowat cuando su número varíe entre límites determinados, tendrá siempre el inconveniente de no tener en cuenta el máximo consumo de cada abonado y las horas en que se produce, siempre será la aplicación á la energía eléctrica de la venta al por mayor.

Tarifa compuesta.

Propuesta por Mr. John Hopkinson y considerada como el primer paso al modo ideal de tarifar, consiste en pagar una tara fija anual por kilowat instalado, y otra más pequeña por kilowat-hora consumido. El *Board of Trade* inglés estableció esta tarifa con una limitación de 75 francos por trimestre y por kilowat unido, y 0,20 francos por kilowat-hora consumido; con arreglo á esta tarifa y para un mismo abonado, las lámparas, que por las habitaciones en que están se encienden poco, le costarán mucho más caras; así una de éstas de 50 wats con una duración media diaria de media hora le costará al año 16,80 francos, ó sea 9,33 céntimos la *lámpara-hora*, y la misma lámpara con una duración de dos horas no le costará más que 3,05 céntimos la *lámpara-hora*; se vé, pues, compelido á instalar sólo lámparas de estricto uso, y seguramente desechará este alumbrado por otro más uniforme.

Reparte además esta tarifa las *cargas fijas* entre el número de lámparas instaladas y no por el de lámparas encendidas simultáneamente, afirmando Hopkinson que estos números vienen á ser casi proporcionales.

La tarifa compuesta ha sido empleada en los sitios en que el consumo es muy grande, muy regular y en muy distintas horas, y en que sólo es equitativa una combinación de tarifas, que en cambio se hace imposible por la confusión que origina. Así ha sido entendido por la *Cataract Power and Conduit* de Buffalo, constando el precio de venta del kilowat de una parte fija y de otra variable con su número.

Tarifa diferencial.

TARIFA DE WRIGHT Ó DE BRINGTON.—Basada en las consideraciones expuestas al tratar del *coeficiente de consumo*, y por las que todo abonado ha de pagar una parte de las *cargas fijas* proporcional al capital, cuya inmovilización exige, antes de participar de una reducción en el precio.

Se empleó por primera vez este sistema en la fábrica municipal de Brighton, en donde en un principio Mr. Wright encontró, que si el *coeficiente de consumo* de un abonado era de dos horas por día, es decir, que si este abonado gastaba en el año una cantidad de energía eléctrica co-

responsiente á su consumo máximo durante dos horas al día, había pagado su parte proporcional, haciéndolo á precio elevado, y se le podía vender el exceso á mitad de precio.

Pongamos un ejemplo: un abonado que tenga instaladas 100 lámparas de 50 wats y que encienda al mismo tiempo á lo más 50 de las 100, lo que dá una potencia máxima alcanzada de 2500 wats; siendo su consumo total al año de 3800 kilowats-hora, el consumo mínimo para conseguir la reducción en el precio es, pues, de 2500 wats \times 2 horas \times 365 días = 1825 kilowats-hora que serán pagados á precio elevado—en Brighton 0,735 francos—y la diferencia, 3800 — 1825 = 1975 á mitad de precio—á 0,3675.—El abonado pagará, por tanto,

1825 kilowats-hora á 0,735 francos	=	1341,40 francos
1975 » á 0,3675 »	=	725,80 »
<i>Total.</i>	=	<u>2067,20 »</u>

ó sea á un precio medio de 0,544 francos el kilowats-hora.

La potencia máxima alcanzada por cada abonado se registra por medio del siguiente aparato, llamado *indicador Wright* ó *indicador de máxima* (fig. 1). Consiste en un tubo de vidrio en forma de U, terminado

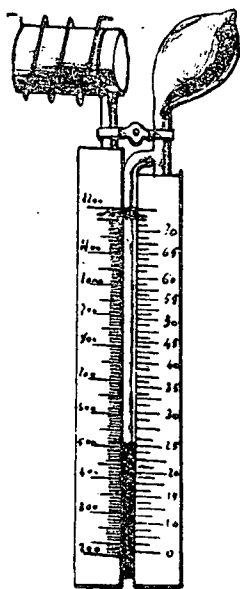


Fig. 1.

INDICADOR WRIGHT.

en sus extremos por dos ampollas, de las que una está rodeada por espiras de hilo de cobre montadas en serie en el circuito de cada abonado; la rama de la U correspondiente á la otra ampolla tiene una ramificación, de vidrio también, que baja verticalmente y tiene cerrado su extremo inferior; á derecha é izquierda de este tubo existen dos escalas que marcan respectivamente los consumos en kilowats-hora, necesarios para la aplicación de la tarifa reducida, y las intensidades máximas alcanzadas por el abonado. El tubo en U contiene un líquido coloreado, y todo el aparato está encerrado en una caja de madera con la tapa de cristal.

Su funcionamiento es bien sencillo: en un principio, antes de que por primera vez pase la corriente por las espiras del aparato, el líquido del tubo se eleva en las dos ramas á igual altura, estando vacía la ramificación *a*: cuando la corriente pasa, las espiras al calentarse dilatan el aire contenido en la ampolla, que empuja al líquido haciéndolo llegar, si la temperatura es suficiente, al punto de ramificación en la otra rama, cayendo por el tubo *a*, donde alcanza un nivel que indica la máxima in-

tensidad alcanzada por la corriente, pues el líquido no puede volver á caer en el tubo *a* sin elevarse á altura superior á la que ya se había elevado.

Como hacen falta unos minutos para que el líquido sea empujado, está previsto por esta condición que el aparato marque un consumo exagerado por una causa accidental; la potencia gastada por el aparato es bastante débil y puede ser despreciada.

Tiene en cuenta esta tarifa que los abonados no exigen su máximo consumo al mismo tiempo, y lo hace por medio del *coeficiente de diversidad*, de que ya hemos hablado. Cree Mr. Wright que esto es suficiente para los abonados que gastan la energía durante las horas del alumbrado, y propone para los que lo hacen en las distintas horas del día la adición de un conmutador de relojería que ponga en circuito el indicador á determinada hora, pues afirma que no deben éstos pagar parte alguna de las *cargas fijas* y sí sólo las correspondientes á las de *producción*.

Presenta Mr. Wright, como prueba de la bondad de su sistema, los resultados obtenidos en su fábrica de Brighton y en otras muchas donde aquél se emplea, asegurando que á la distinción de clientes á que ha llegado con él, la confianza del abonado que por sí mismo puede anotar la marcha de su consumo, y el que con tal sistema no se tienda á limitar el número de aparatos empleados, se debe á aquéllos, haciéndose tan patente su conveniencia que el número de abonados que por propio impulso desearon tal tarifa, llegó en un principio á un 40 por 100 del total, y aumenta en grandes proporciones.

Este sistema de tarifar por su importancia grandísima ha sido muy estudiado y discutido, siendo por muchos reputado como el mejor, y el único que reúne á la equidad la conveniencia; no obstante, por su misma importancia ha dado lugar á numerosas objeciones, llegándose por algunos á negar hasta el espíritu de justicia en que parece estar inspirado; á continuación trasladamos algunas de las objeciones más importantes que al sistema se han hecho.

Mr. Highfield asegura haber encontrado gran dificultad en hacer comprender á la clientela la tarifa diferencial; encuentra complicada la adición del indicador de máxima, del que el cliente desconfía, y no cree justificado el recargo á que se someten los grandes almacenes, de los que piensa son el mejor reclamo para la central.

Mr. Mordey señala también la complicación de la tarifa; cree que el abonado falseará el indicador poniéndolo en corto circuito cuando vaya á aumentar su demanda; opina que el sistema no es justo, pues es probable que exista compensación entre la luz exigida en los sitios en que la demanda no es uniforme, y las luces que se apagan en las casas de los que á aquellos sitios concurren.

Mr. Boot ensayó varias tarifas, decidiéndose al fin por la *diferencial* á pesar de sus desventajas, entre las que señala en primer lugar la necesidad de un personal instruído en gran manera para explicar y aplicar á la clientela la tarifa, y que ésta no tiene para nada en cuenta la hora á que se produce la demanda máxima del abonado, pagando al mismo precio el que gasta energía en las horas de mayor consumo que el que lo hace en las horas en que la demanda es pequeña ó casi nula.

Mr. Herdern piensa que el máximo consumo de cada cliente no basta á definir la parte de la estación que su alimentación exige; así los gastos de canalización dependen en mucho de la situación del abonado en la red.

Análogas objeciones presentan Mr. Aron, Mr. Magden, Mr. Smith, Mr. Wilson y otros varios.

Mr. Lutoslauski propone un sistema análogo adoptado en Varsovia. La fábrica concede descuentos, llegando hasta un 10 por 100 á los clientes que declaren no pasar de un cierto consumo de corriente, calculado según las horas de utilización; para asegurar el cumplimiento del compromiso se emplea un interruptor de máxima que corta el circuito cuando la intensidad ha pasado del valor prefijado y durante media hora.

Mr. Victor propone idéntico sistema, empleando en lugar del cortacircuito anterior un aparato registrador del tiempo, durante el cual la intensidad ha superado á la marcada como límite.

(Se concluirá.)

JOSÉ CASTILLA.

RESISTENCIA DE MATERIALES.

LOS TEOREMAS DE CASTIGLIANO

Y

SU APLICACIÓN AL CÁLCULO DE UNA CERCHA DE HIERRO SIN TIRANTE.

I.



STUDIANDO en 1900 el proyecto de edificios de la Nueva Escuela Superior de Guerra, hoy en construcción, y al calcular una cercha sin tirante para la armadura del edificio destinado á picadero, llamó poderosamente mi atención el empirismo grande que preside el cálculo de toda pieza curva. Tenía que establecer, como es sabido, el momento general de flexión, y por tanto, el empuje, expresado en

función del momento de inercia, y para esto es indispensable el conocimiento de la forma *círculo vicioso*, que me parecía de hierro por lo que torturaba mi razón, que no alcanzaba á comprender que el problema no tuviese solución más racional, más convincente, cuando hacía más de cincuenta años que la Mecánica, en sus múltiples aplicaciones, poseía la sólida base de la teoría de la elasticidad.

Buscando la solución al problema, encontré los hermosos teoremas de Castigliano, muy poco conocidos (causa que me ha impulsado á redactar este pequeño trabajo), y, sin embargo, cuán grande es su aplicación en la resolución de todos los problemas de resistencia de materiales, resaltando grandemente su utilidad en el cálculo de puentes y de los órganos de las máquinas, que constituyen casi siempre sistemas elásticos, en los que las fuerzas desconocidas son en mayor número que las ecuaciones de equilibrio (1), siendo necesario hacer intervenir las ecuaciones que establecen las relaciones entre los *desplazamientos elásticos* compatibles con los enlaces y las *reacciones de las piezas*.

Un profundo conocimiento de la teoría matemática de la elasticidad dió á Castigliano la demostración de sus notables teoremas, que, indudablemente, marcan un nuevo y luminoso rumbo en la resolución de todos los problemas de equilibrio y resistencia de materiales. Puede asegurarse que es el primero que ha desarrollado el fecundo estudio del trabajo de deformación de los sistemas elásticos, es decir, de todos los cuerpos, pues sabido es que todos, absolutamente todos los cuerpos de la naturaleza, son susceptibles de deformarse de cierto modo sin llegar á la ruptura, no pudiendo admitirse que ciertos materiales, los pétreos, por ejemplo, sean sólidos invariables.

Fuerzas y deformaciones por ellas producidas, ó de otro modo: fuerzas y desplazamientos ocasionados en el sistema, y como producto final de estos factores, *trabajo*, función de aquellas variables; he aquí los verdaderos elementos de todo problema de resistencia de materiales y demostrado que *todas las leyes que rigen las fuerzas elásticas se deducen racionalmente de los teoremas de la mecánica general*; por establecer estas leyes debemos comenzar, y después buscar cómo las fuerzas pueden ó deben expresarse con la ayuda de las *derivadas de los desplazamientos*, y todo esto sin presuponer ninguna ley sobre las acciones moleculares ni hacer ninguna restricción relativa á la homogeneidad.

Este ha sido el trabajo de Castigliano condensado en sus teoremas, fundamento de una nueva teoría del equilibrio de los sistemas elásticos, teoría en la que desaparece, en su mayor parte, el empirismo que pre-

(1) Sistemas hiperstáticos.

side estas cuestiones, y sinó se borra por completo es porque, para la determinación exacta de las cantidades que, llamadas *coeficientes*, aparecen en todos los cálculos de resistencia de materiales, el análisis matemático es impotente: se necesita la comprobación de los hechos, la verificación de la experiencia.

II.

El *trabajo de deformación* es el desarrollado por las fuerzas exteriores y capaz de producir en el sistema una deformación determinada, es decir,

$$T = \int_0^x F dx \quad [1].$$

Pero como en el período elástico las fuerzas son proporcionales á los alargamientos ó acortamientos que producen, y éstos, á su vez, lo son á las longitudes de las piezas é inversamente proporcionales á las áreas de las secciones transversales, podremos escribir

$$x = \frac{Fl}{E\Omega} \quad \text{de donde} \quad E = \frac{E\Omega}{l} x,$$

en la que

l = longitud de la pieza,

Ω = área de la sección,

E = coeficiente dependiente de la naturaleza del material, y si además hacemos

$$\frac{E\Omega}{l} x = \varepsilon$$

tendremos

$$T = \int_0^x \frac{E\Omega}{l} x dx = \int_0^x \varepsilon x dx = \varepsilon \int_0^x x dx = \varepsilon \times \frac{1}{2} x^2 = \frac{\varepsilon^2 x^2}{2\varepsilon} = \frac{F^2}{2\varepsilon} \quad [2]$$

fórmula que expresa el trabajo de deformación de una barra extendida ó comprimida, según su eje, y en la que las fuerzas crecen en intensidad por incrementos diferenciales de 0 á F .

Podremos, pues, definir la elasticidad diciendo que es la propiedad que poseen los cuerpos de poder almacenar el *trabajo de deformación* para devolverlo en forma de energía mecánica, totalmente (cuerpos perfectamente elásticos) ó parcialmente (cuerpos semi-elásticos), cuando la fuerza que le ocasionó cese de obrar.

III.

Puesto que la fuerza F es proporcional á l , si hacemos en la fórmula [1]

$$F = \frac{F' \lambda}{\Delta l}$$

es decir, que F toma el valor F' capaz de producir el alargamiento ó acortamiento Δl , tendremos

$$T = \int_0^{\Delta l} \frac{F' \lambda}{\Delta l} d\lambda = \frac{F'}{\Delta l} \int_0^{\Delta l} \lambda d\lambda = \frac{F'}{\Delta l} \times \frac{\Delta l^2}{2} = \frac{F' \Delta l}{2}$$

luego en general podremos escribir

$$T = \frac{1}{2} F l \quad [3]$$

l no es sino el desplazamiento del punto de aplicación de F' producido por la acción de ésta.

Consideremos ahora un sistema articulado de un número ρ de vértices, y en uno de ellos V_m : apliquemos una fuerza R_m que podremos descomponer paralelamente á tres ejes coordenados, á los que también referiremos el vértice V_m .

Llamemos R_{mx} , R_{my} , R_{mz} á las componentes de R_m , y según lo que acabamos de exponer, el trabajo de deformación que sufre el sistema tendrá por expresión

$$T_m = \frac{1}{2} R_{mx} d_{mx} + \frac{1}{2} R_{my} d_{my} + \frac{1}{2} R_{mz} d_{mz} = \frac{1}{2} (R_{mx} d_{mx} + R_{my} d_{my} + R_{mz} d_{mz}),$$

siendo d_{mx} , d_{my} , d_{mz} , las proyecciones sobre los ejes del desplazamiento d_m del vértice V_m , producido por la fuerza R_m .

Aplicando el mismo razonamiento á otra fuerza, aplicada á otro vértice, obtendríamos una expresión análoga, y por consiguiente, el trabajo total de deformación del sistema vendría expresado por

$$T = \frac{1}{2} \Sigma (R_{mx} d_{mx} + R_{my} d_{my} + R_{mz} d_{mz}),$$

expresando T la suma ΣT_m .

Si llamamos

ρ_m . . . la recta que une la posición final é inicial de V_m ,

a , b , c , los ángulos que R_m forma con los ejes

α , β , γ , los ángulos que ρ_m forma con los ejes

tendremos

$$\begin{aligned} R_{mx} &= R_m \cos a, & R_{my} &= R_m \cos b, & R_{mz} &= R_m \cos c, \\ d_{mx} &= d_m \cos \alpha, & d_{my} &= d_m \cos \beta, & d_{mz} &= d_m \cos \gamma, \end{aligned}$$

y por tanto,

$$R_{mx} d_{mx} + R_{my} d_{my} + R_{mz} d_{mz} = R_m \cos a \times \rho_m \cos \alpha + R_m \cos b \times \rho_m \cos \beta + \\ + R_m \cos c \times \rho_m \cos \gamma = R_m \rho_m (\cos a \cos \alpha + \cos b \cos \beta + \cos c \cos \gamma)$$

y designando por θ el ángulo que forman R_m y ρ_m

$$\cos \theta = \cos a \cos \alpha + \cos b \cos \beta + \cos c \cos \gamma$$

y podremos escribir

$$R_{mx} d_{mx} + R_{my} d_{my} + R_{mz} d_{mz} = R_m \rho_m \cos \theta$$

pero $\rho_m \cos \theta$ es la proyección del desplazamiento ρ_m del vértice V_m sobre la dirección de la fuerza R_m , y si le llamamos V_m

$$R_{mx} d_{mx} + R_{my} d_{my} + R_{mz} d_{mz} = R_m r_m$$

y por tanto, la fórmula que expresará el trabajo de deformación del sistema será:

$$T = \frac{1}{2} \Sigma R_m r_m.$$

Observaremos que R_m puede ser la resultante de varias fuerzas aplicadas al mismo vértice. A r_m se le designa con el nombre de *desplazamiento relativo*.

IV.

TEOREMAS DE CASTIGLIANO.

Teorema de las derivadas del trabajo de deformación.

PRIMERA PARTE.—Si se expresa el trabajo de deformación de un sistema, en función de los *desplazamientos relativos*, las derivadas, con relación á estos desplazamientos, dan los valores de las fuerzas exteriores.

Demos á la fuerza R_m un incremento diferencial $d R_m$, y el sistema sufrirá una deformación diferencial también, en virtud de la cual el desplazamiento r_m aumentará la cantidad $d r_m$, y el trabajo de R_m durante la deformación será $R_m d r_m$.

Si á todas las fuerzas ΣR_m las damos incrementos análogos y repetimos el razonamiento, es indudable que el trabajo total de deformación del sistema, debido á los incrementos $d r_m$, será

$$\Sigma \frac{d T}{d r_m} \times d r_m = \Sigma R_m d r_m,$$

y evidentemente,

$$\frac{dT}{dr_m} = R_m$$

conforme nos proponíamos demostrar.

SEGUNDA PARTE.—Si se expresa el trabajo de deformación de un sistema en función de las fuerzas exteriores, las derivadas, con relación á estas *fuerzas*, dan á conocer los valores de los desplazamientos relativos.

Si la fuerza R_m sufre un incremento dR_m , el trabajo de deformación correspondiente estará representado por $r_m dR_m$, y si á todas las fuerzas ΣR_m damos incrementos análogos y repetimos el razonamiento, el trabajo total de deformación del sistema, debido á los incrementos dR_m , será

$$\frac{dT}{dR_m} dR_m = r_m dR_m$$

y evidentemente,

$$\frac{dT}{dR_m} = r_m$$

conforme nos proponíamos demostrar.

Teorema del mínimo trabajo.

Los valores de las tensiones de las barras de un sistema, que tienen lugar después de la deformación, son los que se obtienen buscando el mínimo del trabajo de deformación del mismo.

Supongamos un sistema articulado en que haya más de $3n - 6$ barras, en una palabra, consideremos un sistema *hiperestático*.

Nosotros podemos suponer el sistema descompuesto en dos partes: una, con las $3n - 6$ barras necesarias, y la otra, con las restantes.

Llamemos, siguiendo la notación anterior, T_1 el trabajo de deformación de la primera parte, y T_2 el de la segunda, es decir, que

$$T = T_1 + T_2.$$

Designemos también por V_s el vértice de enlace, es decir, el que une los dos sistemas parciales en que hemos descompuesto el total, y aplicando á este vértice la *segunda parte del teorema de las derivadas del trabajo de deformación*, tendremos para el primer sistema parcial

$$r_s = \frac{dT_1}{dR_s}$$

y para el segundo

$$r_s = \frac{dT_2}{dR_s}$$

y como r_s pertenece al mismo tiempo á las dos partes del sistema,

$$\frac{dT_1}{dR_s} = - \frac{dT_2}{dR_s}$$

y este segundo término con signo —, en virtud del principio de acción y reacción.

Y como tenemos

$$T = T_1 + T_2,$$

forzosamente

$$\frac{dT}{dR_s} = \frac{dT_1}{dR_s} + \frac{dT_2}{dR_s} = 0.$$

Si aplicamos este razonamiento á otro vértice cualquiera V_p , que estuviere en condiciones idénticas que el V_s , obtendríamos una ecuación

$$\frac{dT}{dR_p} = \frac{dT_1}{dR_p} + \frac{dT_2}{dR_p} = 0,$$

y así sucesivamente para los demás vértices.

Cada una de estas ecuaciones nos daría los valores de las incógnitas, cuyo número excede al de ecuaciones de equilibrio.

Cierto que $\frac{dT}{dR_s} = 0$, puede expresar lo mismo un máximo que un mínimo, pero fácil es convencerse de que lo que efectivamente expresa es un mínimo.

Formemos la segunda derivada de T , teniendo presente que

$$\frac{dT}{dR_s} = r_s,$$

tendremos

$$\frac{d^2 T}{dR_s^2} = \frac{dr_s}{dR_s}.$$

Este segundo miembro es necesariamente positivo, pues dr_s y dR_s son forzosamente del mismo signo, toda vez que cualquier incremento de la fuerza R_s tiene que producir un desplazamiento r_s en el mismo sentido, y por tanto,

$$\frac{dT}{dR_s} = 0$$

es un mínimo. De aquí el nombre de *teorema del mínimo trabajo*, que creemos demostrado en todas sus partes.

Los teoremas demostrados son generales, es decir, que R_s puede ser,

no una fuerza solamente, sino una reunión de fuerzas; claro es que entonces r_s es una cantidad que, multiplicada por el valor de la resultante de las fuerzas, da el trabajo de deformación de éstas. De igual modo cuando se tome por incógnita un par de fuerzas, entonces r_s es el ángulo de giro del par durante la deformación. Es evidente que en el caso de empotramiento, como el ángulo de giro es nulo, para determinar el valor del par aplicaremos, desde luego, el teorema del mínimo trabajo por medio de la ecuación

$$\frac{dT}{dR} = 0$$

que lo representa.

MIGUEL MANELLA.

(Se continuará.)

NECROLOGÍA.

El General de división D. Federico Mendicuti y Surga.

LA muerte, que en estos últimos meses tantas víctimas viene haciendo entre nuestros compañeros, cuando algunos de ellos se hallaban todavía en la flor de la edad y tanto podía esperar de sus especiales condiciones la Patria y el Cuerpo, acaba de arrebatarnos á uno de esos veteranos que, en medio de las vicisitudes por que ha pasado nuestra nación durante el siglo que no hace aun un lustro feneció, supieron poner á envidiable altura el nombre del Cuerpo de Ingenieros, conseguir, no sólo el aprecio, sino también el cariño de sus coetáneos y ofrecer un modelo digno de imitación en honra propia y de la corporación á que pertenecemos, para todo aquél que ejerce la cada vez más difícil profesión del ingeniero militar.

El general de división de la escala de reserva D. Federico Mendicuti y Surga, á quien nos referimos, falleció en Las Cabezas de San Juan el 16 de junio próximo pasado, desapareciendo con él uno de los pocos ingenieros que en la época que atravesamos han logrado figurar en la escala del generalato español.

Nacido el 8 de diciembre de 1830 en Sanlúcar de Barrameda, entró en el ejército el 11 de mayo de 1843 en clase de cadete del Colegio general militar, y ascendió á subteniente de infantería por antigüedad el 1.º de junio de 1846, cuando ya, por haber resultado aprobado en los exámenes de ingreso en la Academia especial de Ingenieros, había sido nombrado alumno de la misma en 1.º de septiembre de 1845.

Después de haber cursado los estudios de dicha Academia con notable aprovechamiento, fué promovido á teniente de Ingenieros por Real orden de 23 de septiembre de 1851 y destinado al único regimiento de la misma denominación que entonces existía y que se hallaba de guarnición en Madrid, donde permaneció haciendo el servicio de su clase hasta el mes de mayo de 1853 en que marchó á Mahón con su compañía para ocuparse en las obras de fortificación que se ejecutaban en la Mola. Como comprendido en el Real decreto de gracias de 11 de agosto de 1854, obtuvo el

grado de capitán, y en diciembre del mismo año regresó á Madrid para prestar el servicio de guarnición, encontrándose en los acontecimientos que tuvieron lugar en los días 14, 15 y 16 de julio de 1856, siendo recompensado por su comportamiento en ellos con la cruz de primera clase de San Fernando, y en 30 del mencionado mes marchó á Zaragoza, formando parte de la división enviada para restablecer allí el orden, alterado por no querer reconocer la autoridad del gobierno constituido, y, restablecido aquél, volvió á la corte, donde siguió de guarnición hasta que, después de haber ascendido por antigüedad á capitán de Ingenieros por Real orden de 28 de octubre de 1858 y asistido á la Escuela práctica verificada el año siguiente en Aranjuez, cuyos ejercicios fueron honrados con la presencia de Sus Magestades y Altezas, fué destinado, en fines de diciembre de 1859, con la compañía de su mando, á formar parte del ejército expedicionario de Africa, asistiendo á los combates de los días 8, 10, 12, 14, 23 y 31 de enero de 1860, á la batalla de Tetuán, el 4 de febrero, en la que atacó con su batallón el campamento marroquí, y á la de Wad-Ras, el 23 de marzo; habiéndose, además, ocupado en abrir caminos para la artillería rodada, en la construcción de los reductos de la Aduana y de la Estrella y en habilitar pasos para la tropa en esta última batalla; por sus servicios en esta campaña se le recompensó con el grado y el empleo de segundo comandante de infantería, que, posteriormente, con arreglo á lo dispuesto en el Real decreto de 23 de junio de 1864, se convirtió en el de comandante segundo jefe de batallón.

Regresado á Madrid después de ajustada la paz, pasó, en 1.º de agosto de 1860, á formar parte del segundo regimiento de nueva creación en Guadalajara, y en 10 de diciembre se embarcó con su compañía para Ceuta con destino á las obras que en aquella plaza se estaban construyendo, y en las que se ocupó hasta que en 3 de diciembre de 1862 se incorporó á su regimiento para prestar el servicio de guarnición en Madrid y después en Guadalajara, siendo en 23 de enero de 1864 destinado á la Dirección general del Cuerpo, y en 18 de julio del año siguiente á la Comandancia exenta de Ceuta, en la que prestó sus valiosos servicios hasta su ascenso por antigüedad á comandante de Ingenieros por Real orden de 24 de junio de 1892, después de haber desempeñado de la manera más satisfactoria varias comisiones, tales como las obras del Cuerpo, la de individuo de la nombrada para la reforma del Reglamento de contabilidad, de la de secretario de la Junta que había de examinar lo relativo á urbanización y aprovechamiento del campo exterior de Ceuta y la de Ingenieros de minas de dicha plaza; y tantos fueron los méritos que contrajo en este tiempo, que por Real orden de 1867 se le manifestó el agrado con que S. M. había visto los adelantos obtenidos en las obras del fuerte Isabel II, de la línea exterior de Ceuta, á pesar del corto tiempo empleado y la escasa cantidad invertida en ellas, y por otra superior disposición de 25 de noviembre siguiente, se le concedió la cruz de segunda clase del Mérito Militar, designada para premiar servicios especiales, en recompensa de los que prestó en la formación de proyectos para mejorar las defensas del campo exterior de Ceuta; mientras que por hallarse comprendido en los decretos de gracias, de 10 de octubre de 1868 y 3 de febrero de 1871, se le otorgaron el grado de teniente coronel del ejército y otra cruz de segunda clase del Mérito Militar.

Destinado al ascender á comandante del Cuerpo á la Dirección subinspección de Cataluña, se incorporó á ella, después de haber seguido en Ceuta por orden superior hasta terminar el proyecto de reforma del fuerte de tierra de aquella plaza, haciéndose cargo de la Comandancia de Ingenieros de la plaza de Gerona en 7 de enero de 1873, y desempeñó la comisión de elegir un punto frente á Anglés, de aquella provincia, para construir un puente sobre el río Ter, y en los meses de mayo

y junio del mismo año, la de proyectar y ejecutar las obras de defensa de las líneas férreas de Barcelona á Gerona; trabajos que llevó á cabo bajo el fuego del enemigo, mandando al mismo tiempo la columna encargada de protegerlos, resistiendo el ataque de las facciones carlistas á las estaciones de Riudellots y La Selva. Por el distinguido mérito que contrajo mandando la columna y el comportamiento que observó en los tiroteos habidos con los insurrectos, mientras se realizaba la operación que le había sido encomendada, se le concedió la cruz roja de segunda clase del Mérito Militar. En septiembre del mencionado año de 1873, formó parte de las fuerzas que marcharon en socorro de Bañolas, punto que había sido atacado por los carlistas, y asistió á la acción librada el 29 del propio mes, por la que fué agraciado con el empleo de teniente coronel de ejército, que después se le permutó por el grado de coronel, en atención á que cuando por Real orden de 31 de agosto de 1894 se le concedió dicho empleo, ya había ascendido á él en el Cuerpo con fecha 9 de julio anterior. Por disposición de 15 de marzo del último citado año, pasó á la Dirección general de Andalucía para desempeñar el cargo de comandante de Ingenieros del Campo de Gibraltar, en el que continuó, no obstante su ascenso á teniente coronel del Cuerpo, hasta que al ser promovido por antigüedad á coronel de Ingenieros por Real orden de 17 de enero de 1879, se le confirió el mando del 3.^{er} regimiento, del que se hizo cargo en Cádiz el 9 de mayo siguiente, habiendo durante su permanencia en la citada Comandancia tenido que trasladarse en tres ocasiones diferentes á Ceuta, para encargarse accidentalmente de la Comandancia exenta de la plaza, y por comprenderle la Real orden circular de 14 de abril de 1876 y el Real decreto de gracias de 22 de enero 1875 fué por ellos respectivamente significado al Ministerio de Estado para las encomiendas, libres de gastos, de Isabel la Católica y Carlos III, habiéndose quedado esta última sin efecto por permutársela por el empleo de coronel de ejército.

Con motivo de la revista de inspección pasada al mencionado regimiento por el gobernador militar de Cádiz en 1879, hizo constar esta autoridad, en la orden general de la plaza del 31 de agosto de aquel año, lo satisfecho que había quedado del celo é inteligencia con que el coronel Mendicuti ejercía el mando, así como del brillante estado de aquel regimiento; y al aprobarse la revista de inspección, pasada al mismo, se dispuso por Real orden de 1.^o de febrero de 1880, que se hiciera constar en la hoja de servicios, del expresado coronel, que S. M. se había enterado con satisfacción del buen estado de dicho cuerpo y de la especial mención que hizo de este jefe el general inspector de la revista al cursar los documentos de la misma. Apesar de los deberes que le imponía el mando que ejercía, tuvo que trasladarse á Puerto Real, para el estudio de su campo atrincherado, y á Algeciras, para ocuparse del trazado del ferrocarril de este punto á Jerez, y como vocal de la Comisión mixta encargada de los estudios del ferrocarril de Guadiaro y Jimena.

Nombrado comandante exento de Ceuta desempeñó ese importante cargo desde principios del año 1881 hasta su ascenso á brigadier de Ingenieros y destino de comandante general subinspector de Burgos por Real decreto de 1889, desde el cual, por otro decreto de 22 de agosto, pasó al Ministerio de la Guerra en clase de jefe de la segunda sección de la tercera dirección, y posteriormente, como consecuencia de la nueva organización dada al Ministerio, en la de jefe de sección, en cuyo cometido siguió prestando sus buenos servicios hasta que por Real decreto de 22 de octubre de 1896 se le promovió á general de división, y se le nombró comandante general de Ingenieros del segundo cuerpo de ejército, de cuyo destino se posesionó el 30 de noviembre, para cesar en él, en virtud del Real decreto de 14

de diciembre de 1898, disponiendo su pase á la escala de reserva por haber cumplido la edad reglamentaria; poniendo fin á su vida oficial, cuando todavía se hallaba nuestro biografiado en aptitud de seguir sirviendo con la misma inteligencia é igual vigor que siempre había demostrado durante toda su brillante carrera.

En el tiempo que sirvió en el Ministerio, á las ocupaciones que su destino le imponía, acumuló, por superior mandato, las de vocal de la Junta de edificios del Estado y de la Comisión central de Evaluaciones y Catastro, creada por el artículo 7.º de la Ley de 26 de agosto de 1896, y en consideración á sus recomendables y distinguidos servicios y á las circunstancias que reunía, por Real decreto de 5 de junio de 1892 se le confirió la gran cruz blanca del Mérito Militar, y por otro de 11 de junio de 1894 la Encomienda de Carlos III, número 238, libre de gastos. Era además benemérito de la patria y se hallaba en posesión de la cruz, placa y gran cruz de la orden de San Hermenegildo, y durante su dilatada carrera no sufrió castigo alguno, ni siquiera la más leve reprensión de sus jefes, que siempre hicieron justicia á sus merecimientos.

Tal ha sido la vida oficial, tan bien empleada en bien de la patria y de la corporación que honró con sus envidiables aptitudes y nunca desmentido celo, de nuestro llorado general Mendicuti, distinguido Ingeniero, valiente y leal soldado y modelo de caballerosidad; así es, que el Cuerpo de Ingenieros militares conservará de él un indeleble y grato recuerdo, y á la vez que se une á su desconsolada familia para lamentar la desgracia que le aflige, le envía desde este MEMORIAL un sentido y eterno adios.

REVISTA MILITAR.

Operaciones navales de los rusos y de los japoneses.—El *Petersburg*.—La escuadra del Báltico.—Operaciones terrestres.—Ascensos concedidos por el Emperador del Japón.—Socorros á las familias de oficiales japoneses.—El general Oyama.—Comisión rusa nombrada para estudiar el paso de la escuadra por el Océano Glacial.

EN las primeras horas de la mañana del 30 de junio efectuó un reconocimiento en la bahía de Gensan una flotilla compuesta de 6 torpederos rusos procedentes de Wladivostok y el transporte *Lena*, cerciorándose de que no había buques de guerra enemigos. Un vapor costero y una goleta que estaban fondeados, fueron quemados después de desembarcar á los tripulantes. También destruyeronse un gran número de lanchones que había muy cerca de la playa.

En los barrios japoneses y en las alturas aparecieron nutridos grupos de soldados, que empezaron á disparar sobre los torpederos. Estos contestaron, obligándolos á retirarse. Luego dispararon granadas sobre las barracas, prendiéndolas fuego. No tuvieron los rusos pérdida alguna.

La escuadra de cruceros, arbolando la insignia del vicealmirante Bezobrazoff, cruzó el Estrecho de Corea el 1.º de julio. A las seis y veinte de la tarde avistó á siete grandes buques. En cuanto podía apreciarse por la larga distancia, eran cuatro cruceros protegidos, tres acorazados y uno ó dos torpederos. La flotilla se retiró y el enemigo le dió caza, rompiendo el fuego, pero sin resultado, á unos 80 cables de distancia. Los buques rusos no contestaron.

A las ocho de la mañana siguiente aparecieron once torpederos por la proa de la escuadra y la atacaron, pero sin resultado. El vicealmirante Bezobrazoff cree que fueron echados á pique por el fuego de sus buques dos de los enemigos. El día 3 ya no hubo enemigos á la vista.

El 4 de julio llegó á Wladivostok, bajo el mando del teniente de navío Gervais, el vapor inglés *Cheltenham*, que había sido apresado por los cruceros en el mar del Japón. Este buque navegaba de Otarú á Fusan, cargado con 6.000 toneladas de carriles y material de construcción para el ferrocarril de Seoul á Fusan.

* *

El almirante Togo envió con fecha 10 de julio el parte oficial siguiente:

«En la noche del 8, y bajo un gran temporal de lluvia, la sexta flotilla de torpederos al mando del capitán Urduda se dirigió á la boca de Puerto-Arturo y ya dentro buscó al enemigo, pero sin resultado.

«En la mañana del 9, el torpedero 58 encontró al crucero *Askold* bajo el Monte Oro y le atacó sin llegar á saber el resultado.

«Este torpedero y el 59 fueron cañoneados pero sin haberles causado más averías que el ser heridos dos oficiales de mar».

* *

De Puerto-Arturo comunicaron, con fecha 2, que á las nueve de la noche, cuatro torpederos japoneses intentaron forzar la entrada del puerto. Uno de ellos fué echado á pique por la batería de la Montaña de Oro, otro por una segunda batería, el tercero perdió una chimenea y el cuarto, se le vió escapar sin averías.

El destructor *Lieutenant Burokoff* ha regresado sin novedad á Puerto-Arturo, habiendo sido ovacionado á su llegada.

* *

En la mañana del 9 de julio los buques rusos empezaron á salir de Puerto-Arturo, primero los cañoneros y destroyers, después los cruceros *Bayan*, *Diana*, *Pallada* y *Novik*, y, últimamente, el acorazado *Poltava*.

Dos cañoneros y siete destroyers, precedidos por varios vapores, estuvieron primeramente inspeccionando el canal para desembarazarlo de torpedos, y fueron atacados por un destructor japonés, el cual señaló la presencia del enemigo.

Pareció que el *Novik* había sido averiado; el *Bayan* hizo rumbo al buque enemigo, el cual se retiró; pero, auxiliado por cuatro cruceros, que á toda máquina llegaron al lugar de la acción, atacaron todos á los rusos impidiendo que los vapores continuasen la operación emprendida.

Por la tarde, los destroyers japoneses, apoyados por la tercera escuadra, imposibilitaron las operaciones del enemigo y cambiaron algunos tiros con el *Bayan* hasta las cuatro, que el total de los buques rusos se retiró al interior del puerto.

No tuvieron los nipones más bajas que un marinero del destructor *Assachio* ligeramente herido».

* *

El cazatorpederos *Teniente Burukoff* salió de Puerto-Arturo por los días 27 ó 28 de junio, llegando el 29 á In-Keu, donde se ha dicho que estuvo también el almirante Skridloff conferenciando con el comandante del referido buque.

El *Kaimón*, que salía de la bahía de Ta-lien-van, con espesa niebla, á cumplir una misión especial tocó con un torpedo del enemigo y se fué á pique.

Tres oficiales, incluyendo al comandante Takahashi, y otros 19 entre oficiales que no eran de la dotación del buque murieron. Los demás tripulantes fueron salvados.

*
* *

El buque de la flota voluntaria de Rusia *Petesburg* detuvo en el mar Rojo, á la altura de Jebel-Zugur, el día 13 de julio, al vapor de la Compañía Peninsular y Oriental *Malacca* y, encontrando que parte de su carga se componía de unas 40 toneladas de altos explosivos lo apresó, arriando la bandera inglesa que arbolaba y substituyéndola por la rusa. Se le puso, asimismo, una tripulación rusa y el capitán quedó preso é incomunicado. En estas condiciones hizo rumbo á Suez escoltado por el *Petesburg* y por otro vapor de la flota voluntaria llamado *Smolensk*.

Como antecedente de este asunto, debemos consignar que pocos días antes los dos buques citados *Petesburg* y *Smolensk* habían cruzado los Dardanelos con bandera mercante rusa, con objeto de que Turquía no les pusiese el *veto* prevenido para los buques de guerra por los Tratados de París y de Berlín.

Al conocerse en Inglaterra la captura del *Malacca*, cuyo capitán aseguraba en su protesta que el cargamento de explosivos que conducía pertenecía al gobierno inglés, y que iba consignado á Hong-Kong para repostar á la escuadra inglesa en Extremo Oriente, se produjo gran efervescencia, tanto en la opinión pública como en la prensa, cuyos órganos de mayor circulación exigían á su gobierno ordenase á la escuadra del Mediterráneo, que bajo ningún concepto permitiera que el *Malacca* entrase en dicho mar arbolando bandera rusa. Enseguida se empezaron las reclamaciones diplomáticas, las cuales, al parecer llevan buen camino, pues Rusia no se muestra intransigente en la cuestión, cediendo, por una parte, en declarar libre al buque queda, si, demostrado, sin necesidad de llevarlo ante un Tribunal de presas, que el cargamento de explosivos pertenecía al gobierno inglés, y, por otra, aceptando la discusión de si los buques de la flota voluntaria están capacitados para ejercer el derecho de visitar y apresar á buques neutrales en aguas libres.

Parece que, á pesar de que Rusia asegura que desde el año 1884 se viene siguiendo la práctica de que los buques de la flota voluntaria cambien su bandera de guerra por la mercante para atravesar el Bósforo, eludiendo de este modo los Tratados, ahora, debido á la presión inglesa, Turquía ha comunicado á el Embajador de Rusia cerca de la Sublime Puerta, que tal cambio no será permitido y que, en consecuencia, ni los buques de guerra rusos ni los de su flota voluntaria tendrán libre paso por sus aguas.

Otro desagradable incidente del mismo origen, pero que no ha revestido tanta importancia, ventila en la actualidad Alemania con Rusia, debido á la detención en el Mar Rojo del correo alemán *Prinz Heinrich*, al cual, el oficial ruso encargado de la visita, registró y secuestró parte de la correspondencia. Más recientemente, el vapor de la misma flota voluntaria *Smolensk* ha apresado también al alemán *Scandia*, el cual llevaba explosivos consignados al Gobierno Chino, produciendo el caso nuevas reclamaciones, cuyo resultado ha sido el quedar en libertad dicho vapor.

Se nota que las reclamaciones alemanas son más amistosas, sin dejar de ser enérgicas, encontrando mejor acogida en el Gabinete de San Petesburgo que las más enérgicas de Inglaterra. De todos modos, la misión de los buques de la flota voluntaria en el Mar Rojo es de las más difíciles y muy propensa á rozamientos y reclamaciones internacionales que, en las circunstancias actuales, pueden ser de incalculables consecuencias.

*
* *

Como uno de los factores que más preocupan á todos los que siguen con interés las fases varias con que esta guerra se va presentando, es, á no dudarlo, el envío más ó menos próximo de la escuadra del Báltico á los mares del Extremo Oriente, creemos oportuno reproducir la opinión que sobre el asunto tiene el corresponsal en Kronstadt del periódico inglés *The Times*. Dice así:

«El refuerzo irresistible que proporcionará á las fuerzas navales rusas en Extremo Oriente la flota del Báltico, continúa siendo el bálsamo consolador que de vez en cuando se deja caer gota á gota en el atribulado espíritu de Rusia.

«Los últimos anuncios sobre este particular, y en cierto modo oficiales, nos dicen que todo estará listo para agosto, con excepción de la habilitación de la escuadrilla de carbones que ha de acompañar á la flota. Estas esperanzas no deben engañar á nadie que posea algunos conocimientos de lo que son la construcción y armamento de máquinas y buques.

«De los siete acorazados que en la actualidad se están construyendo ó terminando en Rusia, el único que técnicamente es posible que salga del Báltico en Agosto en buenas condiciones, es el *Emperador Alejandro III*. Esta es la rigurosa verdad, tan claramente expuesta por los hombres de conocimientos técnicos en la materia, como olvidada por los patrioteros. Si Rusia quiere enviar fuera del Báltico una escuadra, ésta, en lo que á acorazados se refiere, no podrá componerse nada más que de una unidad, el *Alejandro III*, que fué botado al agua en los astilleros del Báltico allá por 1901. Lleva 20 calderas Belleville que desarrollarán 15.800 caballos, con los que se esperan obtener 17,6 millas como *máximum*, pero no debe olvidarse que los maquinistas rusos no están aun muy prácticos en el manejo de estas calderas.

«Dos de los otros nuevos acorazados en construcción son, el *Emperador Pablo I* y el *Andrei Pervosvanni* de 16.630 toneladas y 18 millas como *máximum*, pero que han sido botados al agua hace poco, uno en el arsenal oficial y el otro en el mismo astillero que el *Alejandro III*. Estos buques podrán ó no estar listos para 1906; seguramente lo estarán para 1907; pero de ningún modo es posible que lo estén para 1905 y muchísimo menos para agosto próximo.

«Los otros cuatro se son *Borodino*, *Orel*, *Kniaz Suwaroff* y *Slava*. Este último se botó en el Báltico el año pasado. Respecto á él pueden descartarse todas las probabilidades de formar parte de ninguna escuadra que vaya al Pacífico antes de mediados de 1905. El *Borodino* cayó al agua desde el arsenal oficial, en 1901; está terminándose, pero como le falta mucho, como al *Kniaz Suwaroff*, que se botó en 1902, están muy lejos de poder verificar sus pruebas preliminares, y aun más de hacer las oficiales y de estar en disponibilidad de prestar servicio.

«Está aun en peor caso el *Orel*, cuyo lanzamiento se verificó en el arsenal oficial en 1902. Además de la avería que recientemente ha tenido en sus fondos por un accidente ocurrido en el Neva, muchos de los aparatos ya colocados en su sitio ha habido necesidad de desmontarlos para hacerlo de nuevo, y sé, de buen origen, que han ocurrido dificultades con alguna de sus calderas. En todo caso, le quedan aun muchos meses para su terminación, armamento y pruebas. Hasta aquí me he referido únicamente á los acorazados en construcción ó armamento. Creo inútil hacer mención de los cruceros y avisos que habían de completar la escuadra en cuestión, puesto que ya vemos lo que sucede con los primeros».

* *

Por tierra, se registran los hechos siguientes:

Después de la batalla de Wa-fan-ku avanzaron los japoneses siguiendo el ferro-

carril, y el 21 de junio, una división de infantería, una brigada de caballería y 32 piezas de artillería, ocuparon á Sinnetchou, que, evacuado el 27, volvió á ser recuperado al siguiente día.

Las fuerzas de Oku, después de cuatro días de combate, lograron apoderarse de Kaiping (9 de julio), retirándose los rusos sobre Takikiao con pérdida de unos 200 hombres.

Pequeños encuentros tuvieron lugar en los días 15 al 23; en esta fecha hubo un encuentro más serio en Da-tchou entre las fuerzas del referido general japonés y las rusas del general Sarubaief. Los japoneses eran en número de dos divisiones y un crecido número de piezas de artillería; los rusos sólo reunieron 18 batallones. La extensión del frente, ocupada por los amarillos (más de 15 kilómetros), y su enorme superioridad, obligaron á los rusos á replegarse el día 24, á pesar de que en el anterior conservaron sus posiciones. Las bajas fueron de unos 700 hombres por parte de los rusos y más de 1.000 de los japoneses.

El 25 evacuaron los rusos á In-keu.

En el centro el general Nodzú, con cuatro divisiones, prosiguió la ocupación de varios desfiladeros, pero las fuerzas del general Mitchenko los rechazaron en Siakho-tan por tres veces consecutivas en los días 23, 26 y 27, perdiendo 2 piezas y municiones.

En el camino del desfiladero á Dalin se libró un rudo combate, que terminó con la retirada de los rusos, perdiendo 200 hombres.

Después de un aparente retroceso, que se efectuó en los días 29 de junio á 3 de julio, hubo un período de calma, cuya razón cierta se ignora.

El 24 se apoderaron los japoneses de Si-mu-tcheng, y en los últimos días de julio hubo algunos encuentros cerca de Hai-Chen, preliminares y demostraciones de una acción más importante.

Kuroki, con 4 divisiones, en el camino de Liao-yang, en el ala derecha, sostuvo varias acciones en los desfiladeros de Fenchuilin y Modulín; se vió obligado á ceder el importante punto de Saitmatsi, aunque cuatro días después (el 26 de junio) fué recuperado. Después de un rápido movimiento de avance en dirección á Liao-yang y por la cuenca del río Tai-tse, sin duda con ánimo de envolver á los rusos, vióse detenido por las tropas del general Keller en el paso de Fenchuilin, retirándose á sus primitivas posiciones en el camino de Feu-huan-cheng á Liao-yang. Allí se encontraba cuando el general ruso últimamente nombrado lo atacó el 17 de julio; comenzada la operación felizmente para los rusos en su flanco izquierdo, vióse detenida la columna del centro, que, á pesar de los repetidos ataques que intentó, no tuvo más remedio que retirarse, teniendo que lamentar la pérdida de 1.000 hombres, de los 14 batallones y 3 baterías que tomaron parte en el combate. Los japoneses, muy bien atrincherados en el desfiladero, no llegaron á perder ni la mitad que los rusos.

El 18 de julio tropas japonesas en fuerte número avanzaron desde el desfiladero de Lanolin, por el camino que va á Sihoján, trabándose reñida lucha, que duró hasta el 19, teniendo que retirarse los rusos.

El 19, y en el camino de Saitmatsi á Mukden, hubo otro encuentro, que costó bastantes bajas á los nipones.

La presencia de éstos en Mitsi (cuenca del Tai-tse) parece indicar el propósito de rebasar á Liao-yang, amenazando también á Mukden.

El Emperador del Japón ha ascendido á Togo y al ministro de Marina Yamamoto á la dignidad de *Kiguntaisho*, que es la más elevada jerarquía de la marina de guerra en el Japón; los contralmirantes Saito, Uriu y Dewa han sido promovidos al empleo de vicealmirantes.

También se les ha concedido el empleo inmediato superior á los generales Okasawa, Hasegawa, Nogé, Nishi y Barón de Kodama; Okasawa es jefe del cuarto militar del Emperador, y Hasegawa el comandante general de la división de guardias imperiales.

* * *

Tomamos de la *Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flötten* los datos siguientes sobre la importancia de los socorros concedidos á los militares que quedan inútiles y á las familias de los que mueren á causa de sus heridas.

SOCORROS:

Defunción: general, 3.000 yen; teniente general, 2.400; mayor general, 2.100; coronel, 1.500; teniente coronel, 1.200; mayor, 900; capitán, 600; teniente, 450; subteniente, 360; ayudante, 300; sargento mayor, 250; sargento, 230; cabo, 200; soldado de 1.^a clase, 190; soldado de 2.^a, 170.

Inválidos: general, 6.525 yen; teniente general, 5.200; mayor general, 4.569; coronel, 3.264; teniente coronel, 2.610; mayor, 1.959; capitán, 1.305; teniente, 1.981; subteniente, 786; ayudante, 654; sargento mayor, 470; sargento, 425; cabo, 375; soldado de 1.^a clase, 345; soldado de 2.^a, 315.

PENSIONES:

Para las familias de los fallecidos: general, 1.500 yen; teniente general, 1.200; mayor general, 1.050; coronel, 750; teniente coronel, 600; mayor, 450; capitán, 300; teniente, 225; subteniente, 180; ayudante, 150.

Para los inválidos: general, 2.250 yen; teniente general, 2.040; mayor general, 1.785; coronel, 1.275; teniente coronel, 1.020; mayor, 765; capitán, 510; teniente, 388; subteniente, 306; ayudante, 300.

Como se ve por lo que precede, aparte de la pensión concedida al inválido ó á la familia del fallecido, se ha acordado un socorro inmediato destinado á hacer frente á las primeras necesidades. Esta disposición es de las más acertadas, y tanto más útil, cuanto que la pensión es de una tasa modesta.

Se observará que los socorros y pensiones por mutilación son más elevadas que en el caso de muerte.

* * *

El general Oyama, generalísimo de las tropas japonesas, cuenta en la actualidad sesenta y dos años.

Durante la guerra con China mandaba la segunda división del ejército de operaciones en la Mandchuria, debiéndose á sus acertados planes estratégicos la toma de Puerto Arturo y de Wei-hai-wei.

Oyama ha sido varias veces ministro de la Guerra y de Marina. En 1899 fué nombrado feldmariscal y jefe del estado mayor, en sustitución del general Rowakami.

Hombre entusiasta de su profesión, ha aprovechado las temporadas que le dejaban libres sus ocupaciones para permanecer en Francia y Alemania estudiando la organización militar de dichas naciones.

El general Oyama es una de las personalidades más populares del Japón. Conócesele familiarmente por el sobrenombre de «el general esponja» á causa de las numerosas y profundas señales de viruelas que desfiguran su rostro.

De estatura gigantesca y musculoso como un atleta, Oyama es entusiasta de los ejercicios físicos. Todos los años preside los matches de lucha que se verifican en Etriom.

*
* *

Nuestros lectores recuerdan que corrió el rumor por la prensa de que sería posible que la escuadra rusa del Báltico probase para ir á Extremo Oriente el paso por el Océano Glacial, al Norte de Siberia, en vez de pasar por el canal de Suez y el Océano Indico.

Efectivamente, se constituyó una comisión para estudiar la cuestión y abandonó el proyecto por considerarlo difícil. No obstante, no carece de interés el resumir aquí en pocas palabras, según el *Novoie Vremia*, el resultado de los trabajos de esta comisión, que presidió el general Vilitzky, que ya se había distinguido en los reconocimientos de las riberas siberianas y en los trabajos efectuados para llegar á ellas por mar; la Comisión se componía además de oficiales de tierra y de prácticos en las dificultades de la navegación por los mares del Norte.

En lo que se refiere á la utilidad que reportaría el pasar, á ser posible, por el Norte de Siberia, la Comisión la ha reconocido unánimemente por la menor duración del trayecto, la apertura á la civilización y á la explotación de los inmensos territorios de la Siberia septentrional, y por las facilidades que daría esta comunicación para reforzar las posesiones rusas en el Extremo Oriente, en el caso de un conflicto análogo al actual.

En lo que se relaciona con la posibilidad misma de utilizar esta vía marítima, la Comisión, sin negarla, juzgó la operación actualmente como demasiado difícil y dudosa. Pero estimó que ninguno de los datos actuales permite negar esta posibilidad, aunque sólo el profesor Nordenskiöld con el *Vega* haya recorrido por entero el paso del Nordeste en 1878. Verdad es que fué detenido por los hielos en el estrecho de Behering y no llegó al Japón hasta el año siguiente, pero fué porque Nordenskiöld, viajando como conocedor y explorador, no se apresuró y se detuvo en el camino varias veces para diversos estudios. Desde hace treinta años, 104 barcos mercantes han intentado navegar entre Europa y las costas Norte de Siberia con un fin comercial. De ellos, un 70 por 100 han terminado felizmente su viaje; 20 por 100 han tenido que volver atrás por diversos motivos; 10 por 100 solamente han experimentado averías de consideración.

La conclusión de los trabajos de la comisión ha sido la necesidad de estudiar de nuevo y por completo el paso del Nordeste, porque los mapas que se poseen de las costas Norte de Siberia datan de siglo y medio y se establecieron en tiempos de Catalina II.

Hay que estudiar la dirección de los vientos y de las corrientes que producen el movimiento de los hielos, principal obstáculo para la navegación, lo cual no será posible más que por el establecimiento de estaciones meteorológicas juiciosamente repartidas. La comisión ha propuesto crear 15 y ha indicado los puntos apropiados para este efecto. El reconocimiento de las costas, de los fondeadores utilizables, de las corrientes marinas, deberá hacerse igualmente. No podrá realizarse con rapidez sino por varias expediciones que trabajen simultáneamente; la comisión propone la construcción de 6 barcos especiales destinados á operar reunidos de dos en dos para poder ayudarse mutuamente, constituyendo tres expediciones que se repartan la extensión de las costas que se han de reconocer y los trabajos cartográficos que se

han de ejecutar. Necesariamente habrá que completar la obra de las expediciones marítimas con exploraciones terrestres combinadas con aquéllas.

Los barcos que habrían de emplearse serían de madera pero de vapor, de marcha lenta, que consumieran poco combustible y que, además, tuvieran un buen velamen.

El coste de esta exploración general, que duraría tres años, alcanzaría de 9 á 12 millones de rublos. La comisión estima que daría resultados útiles en extremo, tanto desde el punto de vista comercial como desde el científico.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Medición de temperaturas elevadas. — Tracción mixta por medio del calor y de la electricidad. --
Purificación de aguas potables.

Citamos, solamente para llamar la atención acerca de ella, una conferencia dada por el Sr. Harald Schültz, acerca de los métodos más recientes para medir temperaturas elevadas, que reproduce la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* del 30 de enero último.

Para dar ligera idea de ese estudio, indicaremos que su autor describe, á título de recuerdo, el termómetro metálico de Breguet, el pirómetro de grafito de Steinle y Hartuag, cuyo fundamento es la desigual dilatación de una varilla de hierro y de una barra de grafito, moldeada en arcilla; el termómetro de mercurio de esos últimos físicos; los de Beckmann, Schultze y Six, de máxima y mínima; el de éter, de Schäffer y Budenberg; el pirómetro de Siemens, los de Ducretet, contruidos, según las ideas del Sr. Le Chatelier, y el de Hartmann y Braun. Además el autor estudia con detenimiento las escalas termométricas y los termómetros de gases, tales como el de aire, de Jolly.

Con mayor esmero aún se ocupa el Sr. Harald Schütz de los pirómetros ópticos de Holburn y Kurlbaum, y de Vanner y del anteojo pirométrico de Mesuré y Noul, cuyo uso industrial se halla muy generalizado.

* * *

Una sociedad suiza, cuyo objeto es hallar un sistema de camino de hierro eléctrico propio de las condiciones especiales de su país, estudia actualmente la tracción por locomotoras de vapor calentadas por medio de la electricidad.

Las nuevas locomotoras electrotérmicas se reducen á las ordinarias, cuyo hogar se reemplaza por resistencias eléctricas de cobre ó hierro, que producen la vaporización, al calentarse por el paso de la corriente.

Claro es que en ese sistema de tracción puede usarse indiferentemente la corriente continua ó la alternativa.

* * *

Mr. Roux ha presentado, en la sesión del 16 de mayo último de la Academia de Ciencias de Paris, una nota de Mrs. P. Miquel y H. Monchet, de indudable interés, porque demuestra que, después de cuanto se ha hablado de unos y otros sistemas de filtros y de procedimientos para purificar las aguas, siguen siendo bastante satisfactorios los primitivos filtros de arena y grava.

El método de filtración seguido por esos autores es sencillo en extremo: se reduce á dirigir el agua impura sobre una masa homogénea de arena, muy fina, de

1 metro de espesor, aproximadamente, que reposa sobre una capa de grava, provista de sus correspondientes tubos de avenamiento, para recoger y dar salida al agua ya purificada.

Debe distribuirse ese líquido del modo más uniforme, que posible sea, sobre la superficie de la arena, de la cual desaparece rápidamente, abandonando, en las primeras capas de aquélla, las partículas sólidas y las bacterias que la impurifican.

En la referida nota se afirma, que de ese modo se obtiene un agua perfectamente clara y purificada, desde el punto de vista bacteriológico.

MUSEO Y BIBLIOTECA DE INGENIEROS.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1904, verificado en el día de la fecha.

Acciones que han entrado en suerte: 176; correspondientes á los números del 1 al 183, menos los 7, 90, 129, 154, 157, 170 y 171 que están vacantes.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1	Gemelo prismático..	185,25	4	Biblioteca de Ingenieros.
2	Telémetro Labbez.	142,50	32	D. Tomás Ortiz de Solorzano.
3	Sextante de bolsillo.	142,50	111	D. José Rivera y Juez.
4	Reloj barómetro.	104,50	99	D. Alfredo Amigó.
5	Estuche de matemáticas.	97,00	84	D. Juan Cologan.
6	Barómetro compensado, brújula y termómetro.	95,00	77	D. Julio Zaragüeta Urquiola.
7	Gemelo Dolland.	95,00	28	D. Miguel de Tórres Iribarren
8	Id. Escuela Central de Tiro.	76,00	100	D. Manuel de Pozo Vázquez.
9	Estuche de matemáticas.	76,00	22	D. Joaquín Gisbert.
10	Reloj comptoire.	66,50	82	Comandancia general 7.ª Región.
	<i>Total.</i>	<u>1080,25</u>		

Madrid, 30 de julio de 1904.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, CÁSTRO.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

ESTADO de fondos del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1904.

	Pesetas.
Disponible en 31 de enero de 1904.	57,12
Importe de las 177 acciones del 1.º trimestre de 1904.	531,00
Idem de 177 id. del 2.º id.	531,00
<i>Suma.</i>	<u>1119,12</u>

<i>Suma anterior.</i>	1119,12
Importe de los lotes sorteados en el 1.º semestre de 1904.	1080,25
<i>Diferencia.</i>	38,87
Gastos ocurridos en el semestre.	0,68
<i>Restan.</i>	38,19
Acción número 90 fallida en el 2.º trimestre, por fallecimiento de D. Salvador Clavijo.	3,00
<i>Queda disponible para el semestre siguiente.</i>	<u>35,19</u>

Madrid, 30 de julio de 1904.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º—El coronel director, CÁSTRO.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de junio al 31 de julio de 1904.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<p style="text-align: center;"><i>Ascensos.</i></p> <p style="text-align: center;">A coronel.</p> <p>T. C. D. Luis de Nieva y Quiñones.—R. O. 7 julio.</p> <p style="text-align: center;">A capitán.</p> <p>1.^{er} T.º D. José Berenguer y Cajigas.—R. O. 7 julio.</p> <p style="text-align: center;">A primeros tenientes.</p> <p>2.º T. A. D. Luis Blanco y Aguirre.—R. O. 11 julio.</p> <p>2.º T. A. D. Florencio de Achalandabaso y Barrera.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Antonio Perellada y García.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Julián Piña y López.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Juan Liaño y Trueba.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Manuel Molinello y Alaman-go.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Juan Guasch y Muñoz.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Juan Sánchez y León.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Luis Almela y Estrada.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. José Mendizábal y Brunet.—Id.</p> <p>2.º T. A. D. Luis Valcárcel y López Espila.—Id.</p> <p style="text-align: center;"><i>Cruces.</i></p> <p>C.¹ Sr. D. Sixto Soto y Alonso, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 19 de febrero de 1903.—R. O. 13 julio.</p> <p>C.¹ Sr. D. José Albeilhe y Rívra, la id. id., con la antigüedad de 20 de noviembre de 1903.—Id.</p> <p>C.^o D. José Vallejo y Elías, la cruz de la id. id., con la antigüedad de 7 de julio de 1903.—R. O. 15 julio.</p> <p>C.^o D. José Montero y Torres, la id. id., con la id. id.—Id.</p> <p>C.^o D. Luis Monravá y Cortadellas, la id. id., con la antigüedad de 29 de febrero de 1904.—Id.</p> <p>C.^o D. Leoncio Rodríguez y Ma-</p>	<p>teos, la id. id., con la antigüedad de 7 de julio de 1904.—R. O. 15 julio.</p> <p>C.^o D. José García y de los Ríos, la id. id., con la antigüedad de 29 de febrero de 1904.—Id.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i></p> <p>C.^o D. Francisco Rojas y Rubio, la gratificación de 600 pesetas anuales, correspondientes á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 13 julio.</p> <p>C.^o D. Fermín Sojo y Lomba, la gratificación anual de 600 pesetas, como profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 29 julio.</p> <p style="text-align: center;"><i>Reemplazo.</i></p> <p>C.^o D. Octavio Reixa y Puig, á situación de reemplazo, con residencia en Trujillo (Cáceres), por el término de un año como plazo mínimo.—R. O. 13 julio.</p> <p style="text-align: center;"><i>Supernumerarios.</i></p> <p>C.^o D. Osmundo de la Riva y Blanco, á situación de supernumerario sin sueldo, quedando adscripto á la Subinspección de la 8.^a Región.—R. O. 9 julio.</p> <p>C.^o D. Pedro Maluquer y Viladot, á id. id., quedando adscripto á la 4.^a Región.—Id.</p> <p style="text-align: center;"><i>Recompensas.</i></p> <p>T. C. D. Félix Arteta y Jáuregui, se le dan las gracias por los trabajos de la Escuela Práctica, realizados por el 2.º regimiento de Zapadores-Minadores durante el año anterior.—R. O. 4 julio.</p> <p>C.^o D. Juan Avilés y Arnau, la cruz de 2.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100</p>

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

del sueldo de su actual empleo, hasta su ascenso á general ó retiro, por ser autor de la obra *Los cuarteles higiénicos*, que se ha de imprimir por cuenta del Estado.—R. O. 8 julio.

Indemnizaciones.

- C.^o D. Angel Arbéx é Inés, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones por pasar revista semestral de edificios en Calatayud y Soria, desde el 2 al 5 de mayo de 1904.—R. O. 5 julio.
- C.^o D. Pascual Fernández y Accituno, id. id., por reconocer el terreno para construir una caseta en Fermoselle, desde el 12 al 15 de mayo de 1904.—R. O. 6 julio.
- C.^o Sr. D. Joaquín Barraquer y de Puig, id. id., por el estudio de un ferrocarril en Ripoll, Rivas y Puigcerdá, desde el 12 al 16 de mayo de 1904.—R. O. 12 julio.
- T. C. D. Luis Sánchez de la Campa, id. id., por la revista semestral de edificios en Figueras, Olot y Hortalarich, desde el 21 al 25 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Federico Torrente y Villacampa, id. id., por reconocer los aljibes en las Islas Medas el 28 y 29 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Jesús Pineda y del Castillo, id. id., por la revista semestral de edificios en Santoña, Laredo, Castro-Urdiales y Suances, desde el 21 al 26 de abril de 1904.—Id.
- C.^o D. Vicente Morera de la Vall y Rodón, id. id., por levantar el plano del promontorio de Santa Lucía, en Tafalla, el 5 y 6 de mayo de 1904.—Id.
- T. C. D. Rafael Aguirre y Cavièces, id. id., por la revista semestral de edificios en Orduña, Portugalete y Algorta, desde el 7 al 9 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. José Manzanos y Rodríguez, id. id., por id. id., en Santur-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

ce y Ciérvana, el 8 y 9 de mayo de 1904.—R. O. 12 julio.

- 1.^{er} T.^o D. Rufino Lorca y Zabalegui, id. del art. 24 del Reglamento de indemnizaciones por cobrar libramientos en Coruña, desde el 15 al 19 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Julio Soto y Rioja, id. de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones por llevar á cabo el tanteo de fortificación para defensa de la ría de Vigo, desde el 21 al 29 de marzo y del 19 al 28 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Juan Vila y Zoffio, id. id., por id. id., desde el 19 al 29 de marzo y del 17 al 31 de mayo de 1904.—Id.
- T. C. D. Alvaro de la Maza y Agar, id. id., por id. de las rías bajas de Galicia, desde el 14 al 18 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Enrique Cánovas y Lacruz, id. id., por id. id., desde id. id.—Id.
- C.^o D. Guillermo Lleó y de Moy, id. id., por visitar las obras de los cuarteles en Pontevedra, Vigo y Figueirido, el 1.^o, del 10 al 15, del 20 al 23 y del 26 al 28 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Antonio Gómez y Cruells, id. id., por ser vocal de la Junta local de defensa de Santa Cruz de Tenerife, desde el 18 al 30 de mayo de 1904.—R. O. 28 Julio.
- 1.^{er} T.^o D. Rafael Marín del Campo, id. id., por revistar las estaciones ópticas de Gando y Telde, desde el 6 al 12 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o D. Justino Alemán y Báez, id. id., por ser vocal de un consejo de guerra en Guía (Las Palmas), desde el 8 al 10 de mayo de 1904.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. José Rodrigo Vallabriga y Brito, id. id., por reconocimiento de locales para alojamiento de tropas en Telde, desde el 5 al 7 de mayo de 1904.—Id.
- C.^o Sr. D. Francisco López y Gar-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- bayo, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por visitar obras en Getafe, el 8 y 22 de abril de 1904.—R. O. 28 julio.
- T. C. D. Narciso Eguía y Arguimbau, id. id., por visitar obras en Alcalá, Getafe, Guadalajara, El Pardo y Aranjuez, el 9, 10, 15, 16 al 18, 22, 23 y 24 de abril de 1904.—Id.
- T. C. D. Juan Montero y Montero, id. id., por revistar cuarteles y dirigir obras en Guadalajara, desde el 9 al 12, 15 al 17 y 21 al 26 de abril de 1904.—Idem.
- C.º D. Joaquín Gisbert y Antequera, id. id., por dirigir obras en Aranjuez, Pozuelo y Molina de Aragón, desde el 2 al 4, 11 al 14, 20 al 22 y 25 al 28 de abril de 1904.—Id.
- C.º D. Miguel Vaello y Llorca, id. id., por la revista de cuarteles en Alcalá, desde el 20 al 22 de abril de 1904.—Id.
- C.º D. Miguel Manella y Corrales, id. id., por id. id. en El Pardo, el 21 y del 23 al 25 de abril de 1904.—Id.
- C.º D. Emilio de la Viña y Fourdrier, id. id., por levantar el plano de una factoría modelo en Avila, desde el 5 al 10 de abril de 1904.—Id.
- C.º D. Ricardo Echevarría y Ochoa, id. id., por los trabajos de estudio de la carretera entre Palma, Estellendis y Valdemora, desde el 12 al 14 de abril de 1904.—Id.
- 1.º T.º D. Anselmo Lacasa y Agustín, id. id., por hacer efectivo un libramiento en Palma, desde el 1 al 8 de abril de 1904.—Id.
- C.º D. Francisco Galcerán y Ferrer, id. id., por formar parte de la Junta de arriendos en Inca, Manacor y Lluchmayor, desde el 8 al 13 de abril de 1904.—Id.
- 1.º T.º D. José Rodríguez Roda, id. id., por conducir caudales á Pollensa, Artá y Felanix, desde el 3 al 6 de abril de 1904.—Idem.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- T. C. D. Félix Artela y Jáuregui, se le conceden los beneficios de los artículos 10 y 11 del Reglamento de indemnizaciones, por asistir al Congreso Internacional de Arquitectura, en Madrid, desde el 1 al 11 de abril de 1904.—R. O. 28 julio.

Matrimonios.

- 1.º T.º D. José Cabellos y Díaz de la Guardia, se le concede licencia para contraer matrimonio con Doña Mercedes Sabio y David.—R. O. 12 julio.
- 1.º T.º D. Román Ingunza y Lima, id. id. con Doña María del Rosario Muñoz y Castaños.—R. O. 13 julio.

Licencias.

- C.º D. Francisco Ricart y Gualdo, dos meses para evacuar asuntos propios en Iguada (Barcelona), Ginebra (Suiza), Colonia (Alemania) y París (Francia).—R. O. 18 julio.
- C.º D. Antonio Gómez y Cruells, dos meses por enfermo para Puebla de Monserrat (Baleares).—O. del capitán general de Canarias, 27 junio.
- C.º D. Luis Monravá y Cortadellas, id. id. para Panticosa (Huesca) y Alcover (Tarragona).—Id. id. de Cataluña, 1.º julio.
- C.º D. Augusto Ortega y Romo, id. id. para Palencia.—Id.
- C.º D. José Medina y Brusá, id. id. para Santander, Reinosa y Saturrarán.—Id. del id. de Castilla la Nueva, 4 julio.
- C.º D. Dionisio Delgado y Domínguez, id. para asuntos propios para Valladolid y Soria.—Id. de 6 julio.
- T. C. D. Ramón Alfaro y Zarabozo, id. por enfermo para Málaga y Madrid.—Id. id. de Cataluña, 9 julio.
- 1.º T.º D. Gerardo Lassalle y Boluda, un mes de prórroga á la que tiene concedida para Logroño y San Sebastián.—Id. id. de Castilla la Nueva, 27 julio.
- C.º D. Fernando Mexía y Blanco,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	dos meses por enfermo para Madrid y Guadalajara.—O. del capitán general de Baleares, 28 julio.
	<i>Destinos.</i>
C. ⁿ	D. Fermín de Sojo y Lomba, á la Academia del Cuerpo como profesor.—R. O. 13 julio.
C. ¹	Sr. D. Luis de Nieva y Quiñones, á la Comandancia de Zaragoza.—R. O. 18 julio.
T. C.	D. Luis Durango y Carrera, á la id. de id.—Id.
T. C.	D. Carlos de las Heras y Crespo, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ⁿ	D. Arturo Sola y Bobea, al 6. ^o Depósito de Reserva.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. José de la Gándara y Cividanes, á la Brigada Topográfica.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Alfonso Martínez y Rizo, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Mariano Sáinz y Ortiz de Urbina, al id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Francisco Vinyas y Sidrach de Cardona, al id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Felipe Porta é Iza, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Luis Blanco y Aguirre, al regimiento de Telégrafos.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Florencio de Achalandabaso y Barrera, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Antonio Parellada y García, al regimiento de Pontoneros.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Julián Piña y López, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Juan Liaño y Trueba, al 3. ^{er}

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 18 julio.
1. ^{er} T. ^o	D. Manuel Molinello y Alaman-go, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Juan Guasch y Muñoz, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Juan Sánchez y León, al 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Luis Almela y Estrada, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. José Mendizábal y Brunet, al regimiento de Pontoneros.—Id.
1. ^{er} T. ^o	Luis Valcárcel y López Espila, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ⁿ	D. José Berenguer y Cajigas, á la comisión liquidadora del batallón de Ferrocarriles.—R. O. 26 julio.

EMPLEADOS.

Destinos.

O. ¹ C. ² . ^a	D. Francisco Pérez y Julvo, á la Comandancia de Melilla, con residencia en el Peñón.—R. O. 23 julio.
O. ¹ C. ² . ^a	D. Bienvenido Pérez y Cabero, á la Comandancia de Bilbao.—Id.

Recompensas.

M. A.	D. Máximo Cadavid y Lamas, mención honorífica por la Memoria y plano de un tintero para aparatos telegráficos Morse, de que es autor.—R. O. 28 julio.
-------	---

