



AÑO LXI.

MADRID.—FEBRERO DE 1906.

NUM. II.

SUMARIO.—REBELIÓN EN LA COLONIA ALEMANA DEL SUDOESTE DE ÁFRICA. DATOS RELATIVOS AL SERVICIO DE COMUNICACIONES DURANTE LA MISMA, por L. G. C. (*Conclusión.*)—ORIENTACIONES DE LA ENSEÑANZA DE TIRO DE INFANTERÍA, por el comandante de Ingenieros D. Luis Andrade.—ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LAS FÓRMULAS QUE DETERMINAN LA PROFUNDIDAD DE LOS POZOS MOURAS, por el capitán de Ingenieros D. Miguel Cardona. (*Se concluirá.*)—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA—BIBLIOGRAFÍA.—CUENTA DE LA ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA CORRESPONDIENTE AL MES DE FEBRERO.

REBELIÓN

EN LA

COLONIA ALEMANA DEL SUDOESTE DE ÁFRICA

DATOS RELATIVOS AL SERVICIO DE COMUNICACIONES DURANTE LA MISMA

(*Conclusión.*)

Empleo de la radiotelegrafía.

EN la campaña contra los Hereros tomaron parte las tres estaciones radiotelegráficas que llegaron en mayo de 1904; y en la de los Witbois, las seis que hoy hay y prestan su servicio en combinación con las estaciones ópticas y con las líneas eléctricas de campaña.

En la rebelión de los Hereros se estrenaron en el cerco de Waterberg, al N. (véase el diseño), en que fuerzas alemanas, aliadas con los Witbois, atacaron á los Hereros, que se habían reconcentrado en el triángulo formado por los poblados de Otjozongombe-Hamakari y Onuweroume, rayados en el diseño.

El cuartel general, en marcha desde Otgire á Erindi, comunicaba

con los destacamentos que llevaban estaciones radiotelegráficas y estaban situados en Otjahevita y Omatjatjewa; y con estaciones ópticas con los establecidos en Okateitei, Orupemparoro y Otjenja, alrededor de los montes Waterberg. Gracias á la comunicación continua con los destacamentos, el 3 de agosto se apretó el cerco, avanzando las columnas sobre el triángulo formado por las posiciones de los Hereros. Estos, no atreviéndose sin duda á aceptar la batalla, lograron escapar pasando por entre dos columnas, dirigiéndose al E., llevándose consigo mujeres, niños, rebaños y demás impedimenta, sin que los alemanes pudieran impedirlo.

Hasta terminar la rebelión de los Hereros, siguieron funcionando las tres estaciones radiotelegráficas, casi siempre sin el auxilio de las ópticas, pues no se podían utilizar éstas en el terreno llano y arenoso de Sandfield.

Las distancias máximas á que se ha funcionado con las estaciones radiotelegráficas han sido de unos 100 kilómetros con el Morse, y 150 con el teléfono.

Terminada la rebelión de los Hereros, se dió orden de que las tres estaciones radiotelegráficas marcharan á Karibib, para hacer en ellas una limpieza y las recomposiciones necesarias y cambiar alguno de sus aparatos; así como también á esperar personal nuevo é instruído que substituyera á las muchas bajas que había tenido durante esta rebelión.

Al propio tiempo, y en vista de las ventajas reconocidas de la radiotelegrafía para esta clase de guerra, se pedían á Alemania nuevas estaciones para la campaña contra los Witbois; pero con la petición se hacía presente la necesidad de aumento de personal para las estaciones, gran cantidad de piezas de recambio y que el personal estuviese mejor instruído en los diversos servicios de una estación.

En enero de 1905 salió de Hamburgo una nueva sección, compuesta de

- 4 oficiales;
- 9 suboficiales;
- 79 individuos de tropa,

con tres estaciones de nuevo modelo, del tipo ligero, y con todos los adelantos nuevos en el sistema empleado por el ejército alemán.

Como las operaciones eran en la región de los Hotentotes, el desembarco se hacía en el puerto de Lüderitz-bucht, para marchar á Keetmanshoop, donde se hallaba el núcleo de las fuerzas.

Las estaciones de la 1.^a sección, ya recompuestas en Karibid, recibieron orden en febrero de marchar al S. á tomar parte en las opera-

ciones y recibir el reemplazo de personal; pero como estas estaciones eran de distinto sistema de las últimas enviadas, se perdió mucho tiempo en enseñar al personal el manejo de ambos sistemas, y no se pudo funcionar con la radiotelegrafía hasta el mes de mayo, en que se agregaron á las tropas las seis estaciones que componían la 1.^a y 2.^a sección.

Una de las estaciones del tipo pesado no fué posible llevarla al valle de Nossob por falta de bueyes para el arrastre, siendo preciso mandar una del tipo ligero, que se instaló en Aroroam's.

En mayo de este año prestaban servicio en la forma siguiente:

- 1.^a, Keetmanshoop.
- 2.^a, Jnachab.
- 3.^a, Berseba.
- 4.^a, Gochas.
- 5.^a, Koes.
- 6.^a, Persip.

En junio y julio hubo la variación siguiente:

Jnachab y Persip variaron, colocándose en Hasmur y Aminuis, quedando las otras en los mismos puntos.

Con cuatro estaciones se comunicaba Keetmanshoop con Aminuis (450 kilómetros), y con otra en Hasmur, á 180 kilómetros. Una se inutilizó y dejó de prestar servicio.

En agosto y septiembre las operaciones obligaron á un cambio completo del campo, y á excepción de la de Keetmanshoop, que permanece sin variar, se establecieron las otras cinco en Xamis, Naramub, Zaris, Namseb y Kleinfontein.

En todas estas posiciones la separación máxima ha sido de Keetmanshoop á Gochas (230 kilómetros).

Sin embargo, hay datos de telegramas recibidos sin dificultad á 340 kilómetros.

Empleo de la telegrafía ordinaria, eléctrica y óptica.

Durante la rebelión de los Hereros, no han existido más líneas eléctricas tendidas que la del ferrocarril de Swakoopmund á Windhuk; ó al menos no se tiene noticia de otras.

La óptica ha sido muy poco empleada, sin duda porque el país no se ha prestado á ello, ni en la parte montañosa ni en la planicie arenosa. En la primera, por la vegetación exuberante, que impedía el emplazamiento de las estaciones, so pena de haber hecho observatorios para salvarla. En la segunda, por no haber puntos elevados para las estaciones.

Pocas son las noticias que hay relativas á esta rama de la telegrafía,

de la que tanto uso se ha hecho en España en la campaña de Cuba; tan sólo hay las referencias del empleo de ella con buen éxito en el cerco que sobre los montes de Waterberg hicieron los alemanes contra los Hereros reunidos en aquéllos (véase el diseño), y en el cual estuvieron en unión de las estaciones de telegrafía sin hilos.

Durante la rebelión de los Witbois, el empleo de esta clase de telegrafía ha sido también escaso; pero, en cambio, la eléctrica ordinaria ha desempeñado importantísimo papel.

La bahía de Lüderitz-bucht ha sido el punto habilitado para el desembarco de refuerzos y de abastecimiento de las fuerzas que, estando en operaciones contra los Witbois, han estado en las inmediaciones de Keetmanshoop.

Para unir estos dos puntos, se ha tendido una línea á través de los grandes arenales que existen, en una extensión de 130 kilómetros, en los que no hay agua, ni es fácil encontrar humedad, á no buscarla á grandes profundidades.

Esto ha obligado á los alemanes, imposibilitados de hacer la *toma de tierra* en buenas condiciones de conductibilidad, á emplear *cable doble* para línea de vuelta.

No siendo posible el tendido de esta línea por postes, por no haberlos en la región y no poderse llevarlos desde el N. por falta de ganado y carros, ha tenido que tenderse el cable por el suelo, y por tanto, sujeto á las contingencias consiguientes á las líneas tendidas en estas condiciones, aumentadas en aquel territorio, en que la lluvia y los grandes calores, humedeciendo y recalentando la arena, reblandecían y deterioraban el cable, dando lugar á derivaciones, y á veces á verdaderas interrupciones de la comunicación.

En la parte del desierto de arena, cerca de Lüderitz-bucht, los fuertes vientos producían torbellinos de arena que arrastraban y enterraban el cable, causando nuevas averías, difíciles de encontrar y corregir.

Por último, los Witbois que, habiendo estado aliados á los alemanes en las rebeliones anteriores, habían tenido ocasión de aprender el importantísimo papel del telégrafo para el buen éxito de la guerra, y lo fácil que es causar una avería, casi á mansalva, por gente como ella conocedora del terreno, han estado continuamente haciendo cortaduras en las líneas.

Todas estas causas de averías han obligado al personal de las secciones de telegrafía eléctrica ordinaria encargado de la vigilancia y reparaciones, á estar siempre de servicio y dividido en pequeños destacamentos á lo largo de la línea; destacamentos todos ellos con personal montado, para con rapidez poder hacer el recorrido del trozo de línea

que á cada uno le estaba asignado; y recorridos en los cuales, muchas veces han tenido que sostener el fuego con los Hotentotes, emboscados en espera de la llegada de las patrullas.

La 2.^a sección de campaña, además de la línea citada de Lüderitzbucht á Keetmanshoop, ha tenido tendidas otras al S., E. y O. de este punto, llegando á tener líneas tendidas en longitud mayor de 1000 kilómetros, con 22 estaciones Morse y 50 teléfonos de campaña.

La 1.^a sección ha tenido á su cargo la comunicación telegráfica desde Keetmanshoop hasta el ferrocarril de Windhuk á Swakopmund, para que Alemania, por el cable, tuviese noticias continuas de las operaciones.

La línea ha estado, parte sobre postes, y parte tendida en el suelo; pero expuestas ambas á las acometidas de los indígenas y á las averías consiguientes, obligando á su personal á un penosísimo á la par que expuesto servicio por las emboscadas de los Witbois.

En alguna revista se deja entrever deficiencia en el servicio, debida á que el personal enviado, siendo en su generalidad voluntario, no tenía la instrucción técnica tan completa como hubiera sido de desear, y como desde luego habría sido si se hubiera enviado unidades ya organizadas.

Enseñanzas que se deducen de la campaña.

Como los datos anteriores no son oficiales y tan sólo se refieren á sueltos diversos y apuntes tomados de revistas y periódicos, no es fácil deducir con certeza consecuencias del empleo que de las comunicaciones militares han hecho los alemanes; sin embargo, algunas, ya sabidas y que podían preverse, han sido comprobadas; y otras, conviene que sean conocidas, aunque pueden ser rectificadas cuando se tengan datos oficiales.

Radiotelegrafía.—Inconvenientes con que se ha tropezado en su empleo.

1.º Los globos de 10 metros de capacidad, reglamentarios en Alemania para las estaciones de campaña de esta clase, han resultado pequeños en volumen para su empleo en las alturas de cota elevada de una parte del territorio ocupado por los Hereros y Hotentotes (1).

En general, la fuerza ascensional no era bastante para sostener los

(1) Esto mismo sucedió en España en la meseta central, cuya cota es de 600 á 700 metros, según se vió en las experiencias llevadas á cabo por el regimiento de Telégrafos en el verano de 1904, y de las que se dió cuenta en el MEMORIAL de los meses de enero y febrero de 1905; y á consecuencia de lo cual se ensayan en la actualidad globos de 20 metros cúbicos, que aun resultan pequeños.

200 metros de la antena, bastando á veces una ligera racha de aire para abatir el globo.

2.º La misma falta de fuerza ascensional, daba lugar á que, al abatirse los globos á tierra, en los sitios montañosos, donde la vegetación era abundante y formada de arbustos espinosos, los globos sufrieran desgarrones, que era preciso remediar de momento, ó reemplazar el globo roto por otro, con la consiguiente pérdida de gas y tiempo.

3.º El peso excesivo de los tubos de hidrógeno comprimido, necesarios para la inflación de los globos, la necesidad de llevarlos cargados desde Alemania, la impedimenta de carros y ganado para transportarlos con las estaciones, han sido otros tantos inconvenientes de importancia, que han restado á esta nueva rama de la telegrafía gran parte de sus muchísimas y reconocidas ventajas.

4.º Las cometas del tipo alemán han dejado también mucho que desear (1), puesto que era difícil hacerlas subir con poco viento, y también cuando reinaban las frecuentes rachas que se han venido notando á alturas de 50 metros, que las abatían fuertemente contra el suelo si estaban en el aire.

5.º Las tensiones eléctricas de la atmósfera se han hecho sentir en los aparatos en mayor escala que en Alemania, produciéndose ondas parásitas, con tanta intensidad y frecuencia, que obligaban á suspender el servicio por algún tiempo. (2)

Las horas en que la comunicación se ha hecho con menos ondas parásitas, ha sido, en general, de cinco á nueve de la mañana.

6.º El haber empleado estaciones con variaciones y perfeccionamientos, ha sido un inconveniente, por haberse visto obligado el personal á pérdidas de tiempo para instruirse en la manipulación con estaciones distintas.

7.º El personal ha resultado insuficiente y en general se ha resentido de falta de instrucción sólida. Las bajas por enfermedad y sin tener personal instruído de reserva, han dado lugar á verdaderos apuros para que pudiera prestarse el servicio.

8.º Lo que en una campaña ordinaria hubiera sido un inconveniente, en ésta ha resultado á veces beneficioso. Se refiere á que los globos, elevados á 200 metros, sirven de señal al enemigo para acusarle la presencia de los destacamentos, así como para darles cuenta de sus mar-

(1) Lo mismo sucedió en las experiencias antes citadas, por lo que actualmente se ensayan otros tipos más ligeros, de mayor superficie y de otra forma más apropiada al régimen normal del viento en nuestra meseta central.

(2) También este inconveniente fué apreciado en las experiencias citadas.

chas y acantonamientos. Esto, los indígenas no lo necesitaban; pues con su espionaje sabían siempre la situación de los destacamentos, pero en cambio á las patrullas y destacamentos alemanes les ha servido para orientarse en sus marchas por un país desconocido y cubierto de vegetación exuberante, y sin un plano que los pudiera guiar.

Ventajas de la radiotelegrafía.

A cambio de los inconvenientes apuntados, con la radiotelegrafía se han obtenido ventajas que es imposible dejar de reconocer.

En efecto, con dos estaciones se ha podido comunicar á distancias de 100 ó 200 kilómetros sin necesidad de tender línea, vigilarla y reparar las averías que en ella se producen, bien por los agentes naturales, bien por el enemigo dispuesto siempre á inutilizar este medio de comunicación.

Para una comunicación como la indicada, bastan 3 carros de dos ruedas por estación, además de la impedimenta necesaria para el transporte del hidrógeno comprimido; impedimenta grande, pero pequeñísima comparada con la necesaria para transportar 100 ó 200 kilómetros de línea de cable, y no digamos si ésta ha de ser aérea y se han de transportar los postes (1) para colocarla.

Para la vigilancia y reparación de las líneas de campaña, se necesita un personal montado numeroso en servicio continuo, y con gran fatiga; y sin embargo, por mucha que sea la vigilancia, ante un enemigo audaz y conocedor del terreno, las averías en las líneas son frecuentes y así mismo las suspensiones del servicio.

Nada de esto es necesario en la radiotelegrafía; y basta comparar el personal de una sección radiotelegráfica de las enviadas y el de una telegráfica ordinaria para ver la enorme economía de personal en la primera.

Con tres estaciones radiotelegráficas se puede servir una línea de unos 500 kilómetros.

El personal, material y ganado necesarios son:

- 4 oficiales montados.
- 4 sargentos } Montados en los carros.
- 27 soldados }
- 9 carros ligeros de un caballo.
- 3 ídem pesados para el hidrógeno.

(1) Las secciones de campaña de nuestro Ejército, que tienen 40 kilómetros de línea, necesitan 4 carros de cuatro ruedas y 24 mulos, y además la impedimenta accesoria.

Para prestar el mismo servicio de 500 kilómetros con línea de campaña se ha necesitado media sección de las enviadas, ó sean,

4 oficiales	}	Todos ellos montados.
2 empleados		
150 soldados		
20 carros de material pesado.		
5 idem de impedimenta.		

La ventaja anterior ya por sí sola es de gran importancia en personal y ganado; pero, además, hay que tener en cuenta la facilidad de establecer y trasladar una comunicación sin la lentitud á que da lugar el tendido y repliegue de las líneas, trabajo fatigoso y lento, sobre todo cuando se le compara con el que representa la instalación de las estaciones radiotelegráficas.

En esta parte, ésta se asemeja más á la óptica, cuya instalación es rápida; pero la ventaja muchísimo en que no necesita como ella posiciones determinadas para que las estaciones se vean, y además, que las condiciones atmosféricas permitan su empleo.

Hay un detalle en la campaña alemana sobre el cual es preciso llamar la atención y tenerle muy presente en casos análogos.

Si los alemanes, en vez de llevar estaciones que no necesitan *tomar tierra* para funcionar, por estar substituída ésta por la *contra-antena* peculiar de este sistema, hubiesen llevado estaciones de *toma de tierra*, se hubiesen visto imposibilitados de funcionar en muchas ocasiones, puesto que hay extensas llanuras de arena en el territorio de la colonia, en las que la humedad está á grandes profundidades, y no ha sido posible hacer funcionar la telegrafía ordinaria con toma de tierra; habiendo sido preciso acudir al empleo de cable doble para cerrar el circuito. Si esto ha sucedido con las líneas ordinarias, con las radiotelegráficas, que necesitan en la toma de tierra una conductibilidad muchísimo mayor, no hubiese sido posible comunicar.

Este detalle viene á hacer patente la necesidad de que las estaciones que se destinan al servicio de tierra, y por tanto, á campañas terrestres; sean del sistema empleado por el ejército alemán, de *contra-antena* ú otro similar.

De la comparación entre los inconvenientes y las ventajas enunciados, se deduce, desde luego, el papel importante que ha desempeñado la radiotelegrafía en la campaña de los alemanes, y no se explica cómo no se ha mandado mayor número de estaciones, que hubieran evitado el envío de tanto personal, ganado y material de telegrafía ordinaria; á no ser que, hallándose en organización este nuevo servicio, y con estacio-

nes reformadas de hace muy poco tiempo, no hayan podido disponer de personal instruído y de más estaciones terminadas.

Desde luego puede asegurarse que la radiotelegrafía en campaña dará un avance de importancia el día que se consiga resolver tres problemas.

1.º Substitución de los globos por porta-antenas portátiles y fáciles de armar y desarmar en poco tiempo, puesto que de este modo se evitarán todos los inconvenientes (1) que antes se han indicado, relativos á este medio de elevar las antenas y transportar á tan largas distancias el hidrógeno, el cual no es posible fabricar y menos comprimir á la presión en que se halla en los tubos, sin una instalación especial de importancia.

2.º Evitar, ó por lo menos aminorar, los efectos de la tensión eléctrica de la atmósfera, para que las ondas parásitas no lleguen á suspender la comunicación; problema que está en estudio y en el cual cada día se avanza algún paso.

3.º Llegar á obtener la sintonización de las estaciones entre límites más estrechos que los que hoy se conocen, para evitar las perturbaciones de la comunicación por ondas emitidas por estaciones enemigas; problema que también está en estudio, y con el que no han tenido que contar los alemanes, por carecer el enemigo de estaciones radiotelegráficas.

Tales son, hasta mediados de diciembre de 1905, los datos que se han podido recoger de esta campaña, cuyo fin no se sabe si está cercano y si en lo que resta podrán obtenerse enseñanzas nuevas, relativas al servicio de comunicación.

Madrid 20 de Diciembre de 1905.

L. G. C.

ORIENTACIONES

DE LA

ENSEÑANZA DE TIRO DE INFANTERIA

DE igual manera que para proyectar un edificio es necesario conocer el programa de sus necesidades, será conveniente para los ingenieros que deban proyectar ó informar polígonos y campos de tiro conocer las ideas más generalizadas acerca de la instrucción, para que sus soluciones faciliten los métodos y procedimientos en uso.

(1) Los alemanes hace muy pocos meses han creado un tipo de estaciones ligerísimas con tres postes porta-antenas de 10 metros, que por medio de enchufes pueden reducirse á poco más de 3 metros, pudiéndose transportar á hombro, á lomo ó en un ligero carro; pero reduciendo el alcance de las estaciones á 20 ó 25 kilómetros.

Estas ideas, objeto de viva discusión por los profesionales, parece que van encauzándose y tomando una orientación definitiva, como consecuencia de la experiencia que han proporcionado las campañas anglo-boer y ruso-japonesa, y están vertidas en los recientes reglamentos, francés de 31 de agosto del corriente año; inglés (*Infantry training*), reformado por inspiración de Lord Roberts; austriaco (*Armeeblat*), adoptado en 1.º de octubre, y por el español aprobado por R. O. de 9 de septiembre, (C. L. núm. 182), con el que en esta ocasión hemos alcanzado el nivel general, al mismo tiempo que las demás naciones.

Mientras la infantería usó un armamento de condiciones balísticas inferiores á las del actual, era relativamente fácil encontrar en cualquier localidad un erial ó arenal, más ó menos ancho, con espaldón natural, ó zona despejada en más de 2000 metros de longitud, en el que mediante ligeras obras de tierra para los marcadores, un espaldón de 3 á 4 metros de altura que sirviera de fondo á los blancos, y un servicio de vigilancia alrededor, durante el ejercicio, se podía practicar el tiro, con mayor ó menor peligro, según las condiciones de la localidad, y sin que la estadística de accidentes desgraciados fuera numerosa, gracias á lo relativamente poco frecuentes que eran los ejercicios.

Al adoptar en España el Mausser, se siguió practicando en los mismos campos sin previa preparación, lo que dió lugar á numerosos accidentes, en vista de los cuales los Municipios retiraron las autorizaciones para efectuar el ejercicio en terrenos de su propiedad; las personalidades influyentes recabaron disposiciones, impidiendo estas prácticas aún en los pertenecientes al ramo de Guerra; y en general, todos los propietarios de terrenos colindantes presentaron frecuentes reclamaciones pidiendo indemnización de daños y perjuicios; resultando de todo ello que, en la actualidad, la mayoría de los Cuerpos, á pesar de su buen deseo, no pueden practicar esta instrucción por falta de campos ó polígonos.

Al propio tiempo, se reconoce la necesidad de dedicar á este ejercicio una atención preferente, para que la infantería pueda cumplir su misión; que es, por medio del fuego, facilitar el avance.

En diferentes revistas profesionales extranjeras, hemos visto comentado el hecho de enviar á Cuba reclutas que se han hecho soldados durante la campaña y, por lo tanto, no han podido dar el mismo fruto que si hubieran tenido una sólida instrucción de tiro. De todos es conocido el efecto producido por los boers en las filas inglesas, debido á ser expertos tiradores que sabían aprovechar sus cartuchos; y aún cuando no se ha podido formar todavía estadísticas de la guerra ruso-japonesa, las noticias que se tienen indican que, como es natural, la infantería mejor instruída y que mejor tira, es la que produce mayor efecto.

El tener el fusil actual un alza graduada hasta 2000 metros y permitir llegar á 20 disparos por minuto, ilusionó al principio, creyendo poder romper el fuego á larga distancia, usar hasta el tiro indirecto, y deshacer con fuego rápido y colectivo al enemigo, antes de llegar á la zona peligrosa del antiguo armamento. En este sentido se formó opinión, y como consecuencia de ella, se trató de practicar ejercicios á larga distancia y obtener rapidez en el fuego. La experiencia fué demostrando que la vista no alcanza á divisar los blancos; que el consumo prematuro de cartuchos trae como consecuencia el difícil problema del municionamiento en el combate; y á pesar de que el Reglamento de Tiro para la Infantería, publicado en 1898, al señalar las condiciones necesarias para la clasificación de tiradores, no pasaba de los 600 metros, seguía la ilusión de hacer ejercicios á 800 y 1000, y de practicar el tiro colectivo sin una preparación suficiente en el individual.

La opinión fué modificándose haciendo ver claramente la importancia de la instrucción individual, y del tiro á corta distancia, como más eficaz, y aunque se continúa estudiando los efectos del fuego colectivo, todos los reglamentos antes citados establecen la preponderancia del individual. Al mismo tiempo, las Sociedades de tiro reducen las distancias en sus concursos, llegando en las extranjeras á 300 metros como máximo, pues juzgan es suficiente para probar la destreza de los tiradores.

Claro es que el caso no es igual en el ejército, y no se trata de hacer de cada soldado un tirador de concurso, porque las condiciones en que ha de hacer fuego no son las de un polígono, y necesita dedicar el poco tiempo de servicio á otros ejercicios necesarios para la preparación de la Infantería para la guerra; pero no cabe duda de que, si se consigue que el soldado sea por lo menos un mediano tirador, se habrá dado un gran paso en su instrucción para obtener eficacia en el fuego. Se puede argüir que el resultado del fuego colectivo no es la suma de los efectos de los fuegos individuales, teniendo un factor de corrección, que aumenta á medida que crece la distancia; y dicen que, según las experiencias practicadas en Alemania, al pasar de 1000 metros, es próximamente igual el tanto por ciento de impactos que se obtiene con un grupo de buenos tiradores, que si son medianos, dependiendo todo de la acertada elección del alza; pero como el fuego colectivo no es el que más se ha de emplear en el combate moderno, conviene adiestrar al soldado en el fuego individual.

Dice el reglamento alemán que no se debe hacer fuego sin eficacia; y esto no cabe dudarlo, pues si un tiroteo rápido y constante puede atemorizar al enemigo y contener por un momento su avance, si llega á convencerse de que no le produce bajas, el efecto será contraproducente,

y no servirá más que para descubrir la situación de las fuerzas: en cambio, un fuego abierto de pronto á cortas distancias, que produzca un tanto por ciento considerable de bajas, dará siempre grandes resultados conteniendo al enemigo. Por eso el reglamento francés establece que el objeto único de la instrucción es formar *tiradores* del campo de batalla, siendo sus principios culminantes, asociación del movimiento y el tiro, y emancipación del individuo; establece que la habilidad del tirador aumenta la moral del soldado, dándole confianza en sí mismo y en el arma que posee; y prueba que la tendencia es la educación del tirador aislado, su instrucción táctica y la del grupo, que no hace alusión á los resultados del tiro, ni de los fuegos colectivos, ni trata de la vulnerabilidad de las formaciones, ni tiene otra porción de datos que eran corrientes en los antiguos reglamentos, más propios para un libro doctrinal, y objeto de la ampliación de estudios de los oficiales en las escuelas de tiro. Lo mismo sucede en el reglamento austriaco, donde se han dejado á un lado los detalles teóricos, limitando los ejercicios de apreciación de distancias, que es sólo incumbencia del mando, y establece que se debe tratar de despertar en el soldado la afición al tiro.

Este es, por lo tanto, el primer paso que se debe dar en la instrucción de tiro, y desde luego el más fácil de realizar. Para ello no se necesita más que frecuencia en el ejercicio, y como ésta no se puede obtener si el sitio donde se realiza está alejado del cuartel, de aquí la necesidad de formar primero el tirador en el polígono, pues en cualquier localidad se puede organizar un polígono de tiro. Hoy día, en medio de las grandes poblaciones del extranjero, hay organizados *stands de tiro*, donde las sociedades practican á diario, y entre ellos podemos citar el militar de Auteuil (París), en el foso de las fortificaciones, frente al velódromo del parque *des Princes*, que tiene 200 metros de línea de tiro; y el mismo de la Moncloa (Madrid) del Tiro Nacional, de 400 metros, rodeados uno y otro de paseos y construcciones, sin que haya habido que lamentar el menor contratiempo. En polígonos de esta clase, situados relativamente cerca de los cuarteles, se puede diariamente practicar, y empezando la instrucción por los tiros á 50 y 100 metros, en blancos grandes, para que el tirador vea desde luego el impacto, continuarlos á mayores distancias, sin que sea necesario pasar de los 600, y substituyendo con la reducción del blanco, aquellas que no permitan las condiciones del polígono. En Francia se dedican 50 cartuchos de los 170 que se asignan á cada individuo, para esta instrucción, y es muy suficiente, sin perjuicio de que si por circunstancias locales no se puede realizar otros, se quemen todos en el polígono, pues siempre se obtendrá más resultado que teniéndolos en el almacén ó devolviéndolos al fin de año.

Una vez realizada esta parte de la instrucción, es necesario completarla con el tiro individual y colectivo en campo abierto. Es preciso que el soldado se acostumbre al arma, venciendo por sí sólo las pequeñas dificultades que á lo mejor se presentan en la carga, al cerrar ó abrir el cerrojo, al lanzar el cartucho, al meter el cargador, todo por falta de suficiente energía en el movimiento, producida por el miedo instintivo á la propia arma, miedo que desaparece con la práctica: que sepa aprovechar el terreno, no sólo para cubrirse, sino todavía más para emplear el arma, eligiendo emplazamientos que le permitan mayor fijeza en la puntería, más rapidez en la carga, mejor horizonte para distinguir el blanco. Hay que tener presente que en el combate moderno la iniciativa individual es muy grande, y que los que realmente han de vigilar los fuegos son las clases, pues el comandante de sección tiene ya que atender á más de 50 metros de frente de despliegue, por lo que sólo puede dirigir con breves indicaciones á los comandantes de pelotón.

Esta importantísima instrucción es muy difícil de realizar, porque rara será la localidad que disponga de un terreno en que se pueda hacer fuego sin peligro de los colindantes, y aún teniéndolo, estará alejado de la zona urbanizada y cultivada, exigiendo para llegar á él una marcha de algunos kilómetros, por lo que no podrán ser frecuentes estos ejercicios. Se soluciona esta dificultad alquilando campos de tiro eventuales, después de la recolección, que, si es posible, sean distintos cada año, donde, al propio tiempo que estos ejercicios, se efectúan todas las prácticas necesarias para completar la instrucción.

De todas maneras, hay un medio de practicar sin peligro los ejercicios de combate y fuegos colectivos, empleando los cartuchos de salvas, pues como de lo que se trata es de obtener disciplina en el fuego, de que el mando se ejercite en su dirección y en los problemas tácticos de tiro, y de que se practique el municionamiento, no es necesario para ello obtener el tanto por ciento de impactos, ni importan para nada los resultados, bastando los datos que se anoten durante el ejercicio para hacer su apreciación.

Fundado en estos principios el Reglamento de Tiro aprobado por R. O. de 9 de septiembre, establece el modelo de polígono que, después de diferentes ensayos, ha resultado más práctico y económico, con el fin de que aplicando las cantidades consignadas en presupuesto para campos de tiro, en un tiempo relativamente breve, puedan todas las guarniciones realizar por lo menos la primera parte de esta instrucción, con lo que se habrá dado un gran paso en la preparación de la Infantería para la guerra.

LUIS ANDRADE.

ALGUNAS OBSERVACIONES

SOBRE LAS

FÓRMULAS QUE DETERMINAN LA PROFUNDIDAD DE LOS POZOS MOURAS

OMO, por desgracia, no es corriente que esté terminado el plan completo ó red de alcantarillado en los puntos donde el Estado necesita construir alojamientos para fuerzas del ejército, pues descontadas media docena de capitales de provincia, ocurre, por regla general, que en el resto de las poblaciones de España no se han tomado sus municipios el trabajo de pensar en tan importantísimo asunto, encontrándose en este punto la mayoría de las ciudades en peores condiciones sanitarias que cuando fueron reconquistadas de los musulmanes; y como por otra parte se nota perfectamente la tendencia á elegir los emplazamientos de los cuarteles á alguna distancia de los centros de población, en sitios que ordinariamente carecen de urbanización, ó bien es ésta tan sumamente deficiente que sólo por un exceso de benevolencia se le puede dar ese nombre, el ingeniero encargado de la redacción de un proyecto de cuartel, cuando llega el momento de tener que resolver el interesantísimo problema de la reunión y rápida evacuación de las materias fecales y demás residuos, tropieza con dificultades de tal índole, que hacen que un asunto que debía ser pronta y fácilmente resuelto, se convierta en un problema de intrincada solución.

¿Quién piensa hoy que con uno ó varios pozos negros, convenientemente situados, se resuelve asunto tan trascendental? El pozo negro ordinario, cuya aplicación en la práctica parece tan fácil y sencilla, no resulta ni una ni otra cosa en cuanto se estudian sus condiciones sanitarias.

Pueden construirse estos pozos impermeables ó permeables: claro es que los impermeables no lo son de una manera absoluta, pero bajo ese nombre se designa á los revestidos de morteros ó argamasas hidráulicas para distinguirlos de los otros, y con esa misma denominación los seguiremos clasificando en estos renglones.

Si son los pozos de la primera clase, hoy que los volúmenes de agua que se emplean en limpieza de dormitorios, cuadras, letrinas, cocinas, lavaderos y demás locales que han de ocupar las fuerzas, va aumentando en nuestro ejército, quedarán llenos los depósitos á los diez ó doce días de uso, aun cuando se construyan excesivamente grandes en proporción al número de individuos que los deban utilizar. Y

se empezará á luchar con los inconvenientes de las extracciones periódicas, que luego detallaremos al tratar en conjunto de estos pozos; extracciones hechas cada diez, doce ó quince días, con la frecuencia que el uso de ellos exija y que sólo proporcionarán molestias de todas clases á los ocupantes de las edificaciones, aparte de la insalubridad de la operación y de los gases que en ella se desprenden. No faltará en las fuerzas que ocupen el edificio quien proteste enérgicamente de la aplicación en un cuartel de nueva planta de tan anticuado sistema de evacuación de las heces, y no sería raro que la primera enfermedad de nombre miedoso que se presentase en las tropas, adquirida probablemente por algún soldado al abusar de las frutas ó por la ingestión de aguas impuras, durante las horas de paseo, se achacase al sistema empleado para recoger las materias fecales.

Si los pozos son permeables, lo primero que se necesita es que también lo sea el terreno en que se construyen, para que, absorbiendo la parte líquida que acompañando á las deyecciones llegue hasta él, así como las aguas de baldeos, cocinas, etc., no quede en el interior del pozo nada más que la parte sólida, que irá formando depósito y rellenando su cavidad; pero una vez fijado el emplazamiento del cuartel, no está en manos del ingeniero encargado de la obra el hacer que dicho terreno sea permeable, y entonces no será posible la construcción de estos pozos.

Supongamos, sin embargo, que haya sido posible su aplicación, que se construyan, que funcionen perfectamente durante el espacio de tiempo que deban tardar en llenarse y veamos los inconvenientes del sistema.

Es imprescindible dotar á estos pozos de chimeneas de ventilación de suficiente altura para que rebasen la de las edificaciones inmediatas; por aquéllas tendrán fácil salida los gases que se desarrollan y desprenden en cuanto se almacenan las escretas, y es casi seguro que con esas chimeneas evitaremos, ó mejor dicho, alejaremos los malos olores que necesariamente tienen que producir estos pozos; pero no es menos seguro que impurificaremos así determinadas capas atmosféricas, llevando á ellas en suspensión gérmenes que después por condiciones climatológicas especiales pueden desarrollarse, encontrando de este modo propagación de enfermedades epidémicas y contagiosas.

Cuando los pozos se llenan (rápidamente los impermeables y con lentitud los permeables) es forzoso proceder á la extracción de los productos allí acumulados, operación que la mayoría de las veces se hace á brazo, obsequiando á los vecinos en un día con los perfumes almacenados en algunos meses y exponiendo á los operarios que lo verifican á graves accidentes; también puede hacerse la extracción por procedimientos más modernos, que disminuyen los malos olores y evitan los

accidentes, pero tampoco es general encontrar en todas las poblaciones montado este servicio en la forma higiénica deseable; así es, que cuando las limpias han de ser frecuentes, se concibe perfectamente la oposición y el disgusto que ocasionará la aplicación de este método.

Por otra parte, almacenadas en los pozos negros las materias fecales en condiciones que no impiden el desarrollo de los micro-organismos que puedan contener ó los que germinen durante el período de fermentación y putrefacción ¿no se podrá ocasionar una epidemia al hacer la extracción y limpieza?

Además, ¿dónde se vaciarán (suponiendo hecha la operación por los métodos más modernos) las cubas llenas con las heces, sin temores de infección? En terrenos laborables, en huertas como abono, en los ríos ó en el mar; no hay más medios, y en todos ellos existe peligro de infección, pues, hasta arrojándolos al mar (que no estará siempre tan cerca que permita su utilización) nos exponemos á que sus moradores nos devuelvan con creces el regalo hecho.

Por último, y este es, á mi juicio, quizás el más grave de los inconvenientes de este sistema, van produciendo lentamente la infección del terreno en que están construídos, precisamente á causa de su permeabilidad, llegando con el tiempo á producir sus efectos en tan gran escala y circunstancias tan extrañas, que solamente con una detenida comprobación llegan á convencer de la realidad del hecho que se estudia.

Puede citarse como ejemplo, lo ocurrido en el cuartel de Diego Salinas, en la ciudad de San Roque (Comandancia de Ingenieros de Algeciras); se compone este cuartel de dos partes, una nueva de muy reciente construcción y otra muy antigua, pues se hace remontar su edificación á nuestros sitios contra la plaza de Gibraltar; en esta parte antigua del cuartel es donde se hallan instalados los retretes, que se encuentran á inferior nivel y bastante distancia de un antiguo pozo que tenía el patio central. La evacuación y alejamiento de materias fecales, tiene lugar por medio de una cañería de más de 100 metros de longitud, que se aleja de la edificación y del pozo, sin pasar por la inmediación de éste; esta cañería no es más que una especie de pozo negro alargado, su suelo está dispuesto para permitir la filtración de los líquidos que corran por él, y ha sido construída sobre terreno permeable; la extremidad de la cañería tiene unos 4 metros de diferencia de nivel con los retretes.

Recientemente las aguas que contenía el pozo, mostraban palpablemente que hasta ellas llegaba la infección producida en el terreno por las materias orgánicas conducidas por la cañería, á pesar de la distancia y situación que ya hemos dicho tenía ésta y los retretes, con respecto al pozo, é indispensable fué cegarle; ante el temor de ver desarrollarse

en las fuerzas que ocupan el cuartel, alguna de esas terribles enfermedades epidémicas que diezman á los habitantes de las poblaciones, donde por desgracia ó por descuidos de los preceptos ordinarios de la higiene se presentan.

Y téngase en cuenta que en una población como la de San Roque, donde tanto escasea el agua, ha sido doloroso privar al cuartel de un elemento tan indispensable para la limpieza, baldeo de retretes, riego de patios y jardines, que era para lo que se utilizaba el agua del pozo.

Se comprende perfectamente, que si en las facultades humanas hubiese poder suficiente para levantar de un sólo golpe el suelo, en las inmediaciones de un pozo negro, dejando al descubierto el subsuelo, quedaríamos horrorizados al contemplar la hediondez del mismo, y nos admiraríamos al pensar con cuanta candidez considera el hombre resuelto el problema higiénico del alejamiento de la escreta, desde el momento en que no molesta su vista, pareciéndose en eso á los chicos, que ante la proximidad de un peligro cierran los ojos, figurándose que no viendo no son vistos y creyéndose así en salvo.

¡Cuántas infecciones, cuántas enfermedades que se propagan siguiendo líneas determinadas (como cursos de agua, capas subterráneas del mismo líquido, líneas de máxima pendiente en las poblaciones, etc.) muy dignas de observación y detenido estudio, provienen de la filtración de los pozos negros!

Hablando de este asunto D. Angel Pulido, en una de sus monografías publicada por la Dirección General de Sanidad, dice:

«Cuando un hogar sufra el dolor y el desastre de la enfermedad mortal, producida por la infección, piensen sus individuos que aquel agente que invadió como asesino su hogar, no se fabricó en él, sino que vino de otro hogar donde se le recibió, se le cultivó y se le transmitió, con más ó menos inconsciencia del daño, pero con un indiferentismo y menosprecio musulmán, que es uno de los factores y testimonios más expresivos de los pueblos y razas inferiores».

¿Es posible, después de conocer el ejemplo citado y las consideraciones hechas, pensar que con pozos negros se resuelve el importantísimo problema que nos ocupa? Creemos que no, y que dichos pozos deben proibirse de todos los locales que ocupen fuerzas de nuestro ejército.

Desechado ese sistema, se ocurre recurrir á cualquiera de los de alcantarillado hoy en uso, y dar salida á las materias fecales, construyendo dos ó tres kilómetros de conducción, hasta llegar á un sitio, donde consideremos que sea factible hacer la evacuación de las mismas.

Pensamos en seguida en emplear cualquiera de los sistemas de evacuación por medio de tuberías, y recurrimos: ya al de Liernur, el que sirviéndose de una canalización especial, formada por dos tuberías de diferente diámetro, una gruesa para las aguas de lluvia, lavados, etc., y otra delgada para las materias fecales y orinas y empleando el método de aspiración, hace circular en ellas y recoge los excrementos. Sistema instalado en Amsterdam, Praga, Hanau, Brünn y Olmütz, sin que haya satisfecho completamente su cometido, y rechazado en Dordrecht y Leyden; ya al de Berlier, formado por receptores donde caen las materias y evacuadores, que por medio de básculas las expulsan á una tubería de fundición, en la que, por medio de una bomba pneumática, que funciona en punto conveniente de la conducción, se hace el vacío y se consigue el arrastre de las heces: sistema empleado en Lyon, en parte de la canalización de París, etc.; bien al de Shöne, que en la conducción recibe sólo las heces y aguas domésticas, que necesita aparatos especiales, en los que el aire comprimido hace las veces de agua, para verificar los arrastres y que se estableció con éxito en Eastborn; bien al de Waring, ensayado en Memphis y establecido en Dantzig, Breslau, Omalia, Kiew, Norfolk, Pulmann, Bilbao, Valladolid y Sevilla, y completando otros sistemas, en Londres, París y Berlín: formado por colectores de forma ovoidea y conductos circulares de grés de diferentes diámetros, según la importancia de su recorrido, y que á pequeñas distancias lleva cámaras especiales que, llenándose de agua, producen automáticamente descargas que arrastran las materias, ó bien, trataremos de construir una alcantarilla visitable de la longitud dicha.

Pero de los sistemas enumerados, los de Liernur, Berlier y Shöne necesitan máquinas especiales, cuyo importe, instalación, entretenimiento y personal necesario, no nos consienten emplearlos en nuestras edificaciones; la alcantarilla visitable, ni es hoy práctica ni económica, tratándose de una sola edificación, y queda como más práctico, como más económico el sistema Waring, siempre que dispongamos de agua suficiente para producir las descargas periódicas que necesita.

Supongamos que nos decidimos por este método y estudiamos la red, ¿habremos conseguido algo práctico? ¿Dónde iremos á descargar los productos que conduzca la cañería sistema Waring, Shöne, Berlier, Liernur, ó cualquier otra que proyectemos? ¿Qué propietario de terrenos nos dejará que llevemos á ellos los productos que tanto interés tenemos nosotros en alejar de nuestro lado? Y claro es que no iremos á infectar con ellos las aguas de un río ó de un arroyo que pase por la inmediación, sin someter antes las heces á depuraciones que dejen, en lo po-

sible, tranquilas nuestras conciencias, con respecto á las causas que puedan producir epidemias en los pueblos ribereños, ó que utilicen las aguas del río ó del arroyo.

Necesitamos, por lo tanto, sea cual fuere el sistema de alcantarillado establecido, construir cámaras de depuración, antes de dejar libres las deyecciones que han de producirse al habitar el edificio proyectado.

Y decimos desde luego que debemos utilizar cámaras de depuración, porque entre todos los métodos empleados para conseguirla, y que pueden ser físicos, químicos, naturales, agronómicos ó biológicos, el último, llamado de Dibdin, de Cameron, ó el procedimiento mixto que utiliza la acción anaeróbica y la aeróbica en depósitos especiales, resultan los más prácticos y económicos.

Daremos una ligera descripción del fundamento y funcionamiento de este último sistema de depuración biológica.

Las sustancias que llevan las aguas residuales é industriales pueden dividirse, según Calmette, director del Instituto Pasteur de Lille, en dos grupos fundamentales, sustancias ternarias y cuaternarias.

Constituyen el primer grupo: la celulosa, el azúcar, el almidón, los ácidos orgánicos, que abundan en los restos de las legumbres, frutas, hierba, papel, lienzos, restos de maderas ó vegetales leñosos. El segundo grupo lo forman todas las materias azoadas, que abundan en las deyecciones humanas y animales y en los residuos domésticos, siendo los principales, la albúmina de la sangre, despojos, etc.

En las cámaras de depuración y por la intervención sucesiva de los microbios, que ordinariamente prefieren vivir privados de aire, es decir, en estado anaeróbico, se transforma el primer grupo en elementos minerales simples, que paran en ácido carbónico, hidrógeno, ázoe y metano ó formeno. Al sufrir el segundo grupo la acción de los fermentos, empiezan por disolverse los sólidos, transformándose luego en peptonas; intervienen luego otros fermentos, degenerándolas más, formando ácidos amídicos y sobre todo amoniaco; á su vez, los ácidos amídicos sufren desintegración aún más completa por la acción de los fermentos nitrificadores, parando finalmente en nitratos.

Según lo dicho, cuando un agua residual ha transformado todas las sustancias ternarias y cuaternarias que contenía, en sustancias minerales, puede decirse que se ha purificado biológicamente; y vemos que el origen de esa depuración no tiene otra causa que la fermentación pútrida, la cual, según Pasteur, tiene la explicación siguiente:

Un animal microscópico del género *vibrión* desarrolla la fermentación pútrida, la cual sólo puede tener lugar fuera de la acción del oxígeno atmosférico; el germen del animal es transportado por el aire, y el microorganismo por las condiciones en que vive y se desarrolla, se denomina anaeróbico.

En los líquidos expuestos al contacto del aire se verifica lentamente la putrefacción, merced á que se van desarrollando en su superficie y en el interior del líquido *infusorios muy pequeños* (bacterios, etc.), que absorben el oxígeno disuelto y el que se halla en contacto con la superficie, y sólo cuando ha desaparecido todo el oxígeno es cuando empiezan á desenvolverse los vibriones anaeróbicos, determinándose la fermentación pútrida.

Iniciada ésta, el líquido es asiento de dos géneros de acciones químicas muy distintas: los *vibriones*, que se han desarrollado sin la cooperación del aire, transforman las materias nitrogenadas en productos más sencillos, pero todavía complejos, *función de anaerobios*; por otra parte, los *bacterios* provocan la oxidación ó combustión de estos mismos productos, reduciéndolos al estado de agua, amoniaco y ácido carbónico, *función de aerobios*.

En resumen: en la depuración biológica intervienen los vibriones anaeróbicos, que realizan la disolución, y los bacterios aeróbicos, que hacen la oxidación: necesitan los primeros cámaras cerradas, con taponamiento hidráulico á su entrada y salida, puesto que han de desarrollarse y ejercer su acción fuera de la del oxígeno; los segundos pueden cumplir su cometido en cámaras al aire libre.

Como consecuencia, se deduce que en todo sistema perfecto de depuración biológica debe haber dos cámaras, una cerrada, donde se reciban las aguas residuales procedentes de la red de evacuación, y donde funcionarán los anaerobios, y otra abierta, á la cual irán los productos procedentes de la primera, y en la cual terminarán su acción depurativa los aerobios.

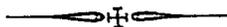
Fundados en esto, hay muchos métodos especiales, que se han probado en diversos puntos con mayor ó menor éxito: en la generalidad se ha tratado de convertir las dos cámaras en una sola. Pero si ésta era abierta y se consideraba como suficiente cierre la capa, costra ó sombrero que formaban las deyecciones, hay que convenir en que, aparte de los malos olores que desprenden y de lo que deben afectar á la higiene los gases que desarrollan, no era posible que, á pesar de la costra, se verificase el desenvolvimiento de los vibriones anaeróbicos con la misma facilidad que en una cámara cerrada. Si, por el contrario, era solamente una cámara cerrada, la función de aerobios no se verificaría como es con-

veniente por la falta de oxígeno para la oxidación ó combustión, y, por lo tanto, lo mismo en uno que en otro caso, la supresión de una cualquiera de las cámaras llevaba consigo el detener dentro de la que se construyese mayor número de horas á las aguas residuales para llegar á conseguir la depuración.

MIGUEL CARDONA.

(Se concluirá).

NECROLOGÍA.



El coronel D. Rafael de Aguirre y Cabieces.

EN el pasado mes de noviembre el Cuerpo de Ingenieros del Ejército ha tenido que lamentar la pérdida de otro de sus jefes: el coronel D. Rafael de Aguirre y Cabieces, que falleció en Bilbao la noche del 9 de dicho mes, dejando una envidiable reputación como soldado valeroso y excelente ingeniero.

Nacido en Bilbao el 29 de abril de 1850, el difunto coronel Aguirre ingresó en 1.º de septiembre de 1868 en la Academia de Ingenieros, y después de haber terminado con aprovechamiento el plan general de estudios de aquel establecimiento, fué promovido á teniente por superior resolución el 30 de abril de 1872; habiendo, durante su permanencia en la Academia, obtenido el grado de alférez, por la gracia general de 10 de octubre de 1869 y asistido al combate que con los carlistas tuvo lugar el 22 de agosto de 1870 en las inmediaciones de Bilbao, donde se hallaba con licencia de vacaciones, para lo cual se presentó voluntariamente al Jefe de las fuerzas de Ingenieros allí existentes.

Destinado á su salida de la Academia al entonces 4.º regimiento, que se hallaba en operaciones con el Ejército del Norte, se incorporó á él en 30 de mayo de 1872, para seguir en este ejército hasta la terminación de la guerra, habiendo tomado parte con la brigada de vanguardia, á la que pertenecía su compañía, en los combates de Monte Muru, en las inmediaciones de Estella, de los días 23, 24 y 25 de junio, batiéndose como infantería y habilitando paso y emplazamientos para la artillería. Formando parte de la primera compañía del segundo batallón del nuevo segundo regimiento, según la organización dada por entonces á las tropas de Ingenieros, á la que se había incorporado en el mes de noviembre de aquel año, para seguir los movimientos ejecutados por el ejército para levantar el sitio de Irún, se encontró en la acción del Cerro de San Marcos y en el reconocimiento de las alturas de San Marcial bajo el fuego enemigo. Después de haber conducido, embarcado desde San Sebastián, material de puente á Orio, y contribuido á la construcción del puente de barcas para el paso del 1.º Cuerpo de Ejército, al mando del general Loma, cuyas operaciones siguió, hallóse en las acciones sostenidas con los carlistas en Monte Gárate, paso del Orio, Meagas é Indamendi. Además de estos servicios, los prestó en la construcción de obras de defensa en Lezo, Rentería, Usurbil, Jaizquivel y Hernani; así como en Orio, bajo el fuego del enemigo, y tomó parte en la defensa de aquel pueblo, bombardeado por los carlistas.

Por su comportamiento durante la guerra, le fueron sucesivamente otorgados: el grado de capitán, la cruz roja de 1.^a clase del Mérito Militar, el empleo de capitán de Ejército y el grado de comandante.

A la terminación de la guerra, y habiendo ascendido á capitán del Cuerpo por R. O. de 24 de abril de 1876, con destino al 2.^o regimiento de Zapadores-Minadores, pasó con él á Guadalajara, para dedicarse á trabajos de Escuela práctica, hasta el 14 de octubre en que regresó á Madrid; y por habersele concedido, á petición propia, el pase en su empleo de capitán á la Isla de Puerto Rico, desembarcó en aquella Isla el 4 de febrero siguiente, donde permaneció hasta cumplir el plazo máximo de residencia en Ultramar, regresando á la Península en abril de 1886, después de haberse ocupado, mientras estuvo en aquella Isla, en el servicio de las obras del Cuerpo en sus varias dependencias, y merecido que de orden superior se publicaran en este MEMORIAL, correspondiente al año de 1883, sus Memorias reglamentarias de 1881 y 1882, sobre organización de una compañía de Ingenieros en Puerto Rico, la primera; y sobre diseminación de la forma de las agujas de pararrayos, la segunda.

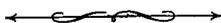
A su regreso á España, sirvió en la comandancia de Barcelona, encargado de las obras de los nuevos cuarteles y en el 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores, hasta su ascenso á comandante de Ingenieros en julio de 1870 y su destino á la comandancia de Santoña, que desempeñó hasta que, habiendo obtenido por R. O. de 30 de diciembre del mismo año, su vuelta á la Isla de Puerto Rico, desembarcó en ella el 4 de marzo siguiente, encargándose de la comandancia de Ingenieros de la capital, que repetidamente desempeñó, alternando con el cargo de detall de la misma y de la Secretaría de la Comandancia general. Habiendo ascendido á teniente coronel del Cuerpo por superior resolución de 10 de septiembre de 1896, quedó en comisión en la Isla, hasta completar el plazo de permanencia prescripto por la ley, afecto á la comandancia del Cuerpo, cumpliendo en esta situación las comisiones exigidas por el servicio de la misma, en diferentes puntos de su demarcación; siendo entre ellas digna de mención, el proyecto que redactó del recalzo del cuartel de Ballajá, por cuyo mérito, reconocido por la Junta Consultiva de Guerra, se le concedió la cruz de 2.^a clase del Mérito Militar blanca, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su empleo hasta el ascenso al inmediato.

Cumplido el precitado plazo, volvió á la Península en 1897 para tomar el mando del segundo batallón del 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores y posteriormente el de la comandancia de Ingenieros de Bilbao, donde por R. O. de 2 de octubre último fué promovido á coronel del Cuerpo, y se hallaba en situación de excedente cuando le sorprendió la muerte.

Se hallaba al morir en posesión de la cruz y placa de la militar orden de San Hermenegildo y de las medallas de Alfonso XII y de la Guerra Civil de 1873 y 1874, con los pasadores de Muru, Irún, San Marcos y San Marcial y había sido declarado Benemérito de la patria.

Descanse en paz nuestro malogrado y caballeroso Aguirre, que tan pundonoroso militar como ilustrado ingeniero ha sido, según revela el anterior relato de su bien llena vida oficial, y reciba su desconsolada familia la expresión de la seguridad de la parte tan activa que toma el Cuerpo en su justo dolor, por la pérdida de tan distinguido compañero.

REVISTA MILITAR.



Voladura en el canal de Suez.—El puerto de Bizerta: el arsenal y sus defensas.

EL 28 de septiembre último, al pasar el canal de Suez, chocaron el vapor *Chatham* y el *Clam Cumming* de unas 9000 toneladas; el *Chatham*, de bastante menor desplazamiento, sufrió serias averías y además se incendió; y, aunque el incendio pudo ser dominado, como llevaba en la bodega 60 toneladas de dinamita, se decidió echarlo á pique y abandonarlo. Esta resolución, sin embargo, creaba un nuevo conflicto, puesto que el paso del canal quedó obstruido, y los buques que llegaban fueron acumulándose en los dos puertos extremos; con notable perjuicio del comercio y de los armadores.

La Sociedad del canal, haciendo uso de sus derechos, decidió destruirlo rápidamente por la explosión de varias cargas de dinamita, lo que tuvo lugar á los diez días de ocurrida la colisión.

La estación desde la que eléctricamente se hicieron explotar los cartuchos que, á su vez, debían determinar la explosión de las 60 toneladas de dinamita, se situó á unas 3 millas del vapor, siendo la fuerza de la explosión tan considerable que la columna de agua levantada llegó á una altura de unos 900 á 1000 metros, mientras debajo del vapor se abría un hondo surco cuya profundidad se calcula en unos 13 metros. A pesar de tan enorme energía, todo el efecto de la explosión quedó localizado en un radio de cuatro millas. Los daños causados en la orilla asiática del canal, por el efecto combinado del aire y del agua, se extendieron en una anchura de 45 metros. Afortunadamente, la orilla africana no sufrió lo más mínimo, resultado que los directores esperaban con cierta ansiedad á causa del canal de agua dulce que corre inmediato á la orilla.

Los resultados de la explosión confirmaron completamente la exactitud de los cálculos y disposiciones tomadas por el ingeniero M. Nanis, agente de la casa Nobel, encargada de la voladura.

Los restos del vapor ocupan un espacio de 90 × 5 metros, y han sido perfectamente valizados, habiéndose, además, dragado en la orilla africana, hasta dejar un canal utilizable de un ancho de 95 × 9 de profundidad.

* * *

La historia de la creación de Bizerta como puerto militar ha sufrido largas y graves vicisitudes; pero la lentitud de los trabajos ejecutados no debe imputarse ni á Guerra ni á Marina, que en cambio son responsables de no haber llegado á una inteligencia para colocar el arsenal en el punto más adecuado.

Hay que recordar que durante los primeros años de la ocupación francesa existía el fundado temor de que el transformar Bizerta en base de operaciones originaría serias dificultades diplomáticas con Italia é Inglaterra; por esta causa, de 1881 á 1889, los trabajos se limitaron al arreglo y dragado del viejo canal tortuoso que conducía del puerto árabe al gran lago.

En 1890 se obtuvo del gobierno del Bey, á cambio de una subvención de 6 millones de francos y ciertas ventajas financieras, la concesion de un *puerto comercial*, capaz para buques de gran calado, y que debía comprender:

1.º Dos malecones de 100 metros cada uno, tendidos hasta los fondos de 13 metros.

2.º Un canal de entrada de 9 metros de profundidad y de 100 metros de ancho al nivel del agua; y

3.º Muelles y pontones.

Desde 1894 los grandes vapores de las mensajerías marítimas pudieron entrar en el puerto, y en 1896 los acorazados de escuadra, como el *Brennus*; pero aun quedaban inmensos trabajos que realizar, tanto por Guerra como por Marina, para igualar ó sobrepujar á su rival Malta.

A fines del año 1905 los gastos ocasionados por la obra del puerto de Bizerta llegaron á la cifra de 47 millones de francos, que es la cantidad que en el año 1900 se evaluaba como necesaria para el conjunto de los trabajos proyectados.

Los trabajos que comprende el programa de 1900 consisten: en el ensanche del canal de entrada, prolongación de los rompeolas, construcción de un malecón, tres diques secos, un gran arsenal de reparaciones é instalación de defensas fijas y móviles en la bahía de Ponty. Todos estos trabajos están sumamente avanzados, y á la hora presente, Bizerta está en disposición de llenar el papel que de ella se espera.

Los canales, abiertos en toda su extensión á 9 metros de profundidad y de un ancho de 200 metros, dan amplia entrada al gran lago, donde podrían fondear cómodamente todas las escuadras francesas; de los tres diques, los dos mayores son capaces de recibir á los buques de mayor tonelaje del mundo entero, y terminados ya, se está trabajando en el tercero; los depósitos de carbón y de municiones, dispuestos metódicamente, están listos para repostar una escuadra; el magnífico arsenal de Sidi-Abdallah necesita para ser terminado según los planos de 1900, concluir los talleres de construcción, que costarán próximamente un millón de francos. Lo superado al crédito de 1900 no sería mucho si no se debieran prever nuevos gastos de unos 15 millones, además de los 47, 48 ó 50 que habrá costado todo el programa de 1900.

La cantidad de carbón almacenado en Bizerta, á pesar de recientes aumentos, no excede de unas 35.000 toneladas, y ha dado lugar á que el comandante de Marina de Túnez haga observar, con fundado motivo, que esta cantidad permitiría apenas repostar por dos veces á toda la escuadra del Mediterráneo en pie de guerra; como en caso de un conflicto, Bizerta no puede recibir nada de Francia y probablemente nada ó casi nada de Argel, con la que está unida por una línea férrea de muy débil rendimiento, parece natural asignarla un depósito tan importante como el de Tolón, que cuenta con más de 100.000 toneladas, á pesar de estar unido á las minas francesas por ferrocarril de doble vía; este aumento en los depósitos de carbón, supone un gasto de 2,5 millones de francos.

El programa de 1900 no preveía la creación de un depósito de municiones y proyectiles; si se estima necesario para Bizerta la mitad del de Tolón, lo que parece un minimum, ésto supone un nuevo gasto de 7 millones.

También los talleres de construcciones navales necesitan un importante aprovisionamiento de planchas, metales, etc., ó sea un gasto (no previsto en 1900) de unos 5 millones.

Por último, la instalación de los submarinos en la bahía de Ponty, instalación muy precaria hoy día, costará, por lo menos, 50.000 francos.

Sólo hace doce años que empezaron las obras de defensa del puerto de Bizerta; respetuosos, puede que con exceso, de la *ficción diplomática* del protectorado tunecino, sólo se construyeron en 1892, las dos primeras baterías, Dfebel Ranadia y Dar el Kondia, ante la petición formulada por el mismo Bey, *deseoso de defender las cos-*

tas de su propio territorio. Se tomaron las mayores precauciones para que la construcción de estas dos pequeñas baterías no fuera conocida; los cañones á ellas destinados no se desembarcaron ni en Bizerta ni en Túnez, sino en Bone, y fueron transportados después en el mayor secreto á Bizerta, para ser emplazados en las pequeñas fortificaciones que á uno y á otro lado del canal defienden la entrada.

Después de cinco años de inactividad, los trabajos de fortificación se reanudaron con extraordinario vigor á causa del incidente de Fachoda, á fines de 1898, y hoy el frente del mar está defendido con 10 poderosas baterías, uniformemente armadas con cañones de 240 milímetros de tiro rápido, y con el gran fuerte de Djebel-Kébir, que domina el conjunto, constituyendo una defensa formidable; este sistema defensivo, dividido en dos sectores, separados por el canal de entrada al lago, podrá ser considerado como un modelo el día, no lejano según nos aseguran, en que la defensa de cada uno de los flancos se vea completada por la construcción del camino cubierto que una el frente del mar al Gran Lago. Es, sin embargo, sensible que por no haber llegado á un acuerdo Guerra y Marina, hayan construído una la plaza y otra el arsenal en puntos tan lejanos entre sí, que hoy se impone imperiosamente la construcción de nuevas fortificaciones para poner al magnífico arsenal de Bizerta y los 60 millones que habrá costado al abrigo de un desembarco ó de un golpe de mano; estas nuevas fortificaciones formarán otra plaza, distante de la primera unos 15 kilómetros.

Las primeras defensas terrestres de Bizerta, de 1893 á 1897, no han costado más que algunos centenares de miles de francos, sacados de los créditos normales anuales. En 1897 se elaboró un programa de conjunto, aprobado por el Consejo Supremo de la Guerra, é implícitamente sancionado por la Ley de 22 de julio de 1898, que permitía empezar los trabajos; este programa calculaba un total de gastos de 10 millones.

Pero casi inmediatamente, á causa de los sucesos de Fachoda, se juzgó como insuficiente aquel presupuesto y según una decisión tomada por el Consejo de Ministros, una Comisión interministerial (Guerra, Marina, Negocios Extranjeros) procedió, á principios de 1899, á un nuevo examen del conjunto de la organización defensiva de Bizerta. Esta Comisión reconoció la necesidad de aumentar el número de piezas de grueso calibre y, por lo tanto, de aumentar las obras, los efectivos asignados y los cuarteles afectos á las tropas. Estos trabajos complementarios, unidos á los del programa de 1897, y á los ejecutados anteriormente á esta fecha, forman un conjunto definitivo cuyo coste total se estimaba en 1899 en 30.370.000 francos, (17.500.000 Ingenieros, 12.870.000 para Artillería.)

Se puede considerar que á la terminación del año corriente, el departamento de Guerra habrá terminado los trabajos del programa de 1899, dentro, con ligeras diferencias, de los créditos presupuestos; pero serán necesarios 1.500.000 francos más, para crear en los flancos de la plaza la obra de que hemos hablado anteriormente, para acabar de asegurar á la población de Bizerta y á la entrada del lago una defensa verdaderamente formidable.

Únicamente el arsenal, aislado en el fondo del lago, y á 15 kilómetros de los fuertes y baterías de Bizerta, permanece todavía completamente indefenso.

La historia de la construcción de este arsenal es uno de los ejemplos más típicos de la falta de unidad y acuerdo, que con frecuencia preside las relaciones de los dos ministerios militares.

El general de Miribel, representante del Ministerio de la Guerra, escribía en 1888 después de haber examinado la posición de Bizerta: «La extremidad sur de la pe-

nínsula de Mengel Abd-er-Ramam, parece muy apropiada para los establecimientos marítimos.»

En esta hipótesis, el arsenal se hubiera edificado en el perímetro de las defensas de Bizerta, sin temer al bombardeo de una flota enemiga, mantenida á distancia por las baterías de la costa. Tres años después, una *comisión de marina*, en la que no figuraba representante alguno del departamento de Guerra, estudiaba el emplazamiento del arsenal, y proponía á Sidi-Abdallah, en el fondo del lago, haciendo valer la necesidad de alejarse del mar para evitar el temor de un bombardeo por una escuadra enemiga. Esta Comisión, no se ocupó, por otra parte, de ninguna manera de la defensa del arsenal por el lado de Guerra, procediendo el departamento de Marina sin la menor dilación á la adquisición de los terrenos elegidos.

Aparte de la compra de los terrenos, nada se hizo en el periodo de 1891 á 1896, por lo que en esta última fecha una Comisión mixta, formada por oficiales del Ejército y Armada, pudo hacer notar la urgente necesidad de «poner el arsenal al abrigo de un desembarco en un punto cualquiera del litoral, y de preservarlo de un golpe de mano ó de proyectiles incendiarios»; esta misma Comisión hacía observar con gran exactitud, que el fondo del lago constituía de por sí una plaza distinta, que exigiría sus murallas, sus fortificaciones exteriores y su guarnición.

La Marina, sin discutir la exactitud de estas observaciones, se limitó á contestar que este orden de problemas no era de su dominio. «La Marina, decía el departamento, saldría en absoluto de su cometido si construyera y armara fortificaciones destinadas á contener á un enemigo que hubiera desembarcado y rodeado el lago de Bizerta.»

La Marina, por lo tanto, no teniendo en cuenta más peligro que el de un bombardeo por mar, continuó mostrando su preferencia por el emplazamiento en Sidi-Abdallah. Un almirante, que con su escuadra tocó en Bizerta en 1896, se expresaba así en una conferencia dada á sus oficiales acerca del nuevo punto de apoyo: «Construyamos nuestro arsenal lo más pronto posible, en el fondo del lago, al abrigo de un bombardeo desde el mar; cuando estemos establecidos, *forzoso será que Guerra vea la manera de defendernos.*»

Cansada de largas é inútiles discusiones, y teniendo en cuenta que Marina, sin previo acuerdo, había adquirido con gran economía los terrenos de Sidi-Abdallah, Guerra no se opuso á que por Marina se comenzasen al año siguiente los trabajos del arsenal.

Según hemos dicho, éste está casi terminado según los planos primitivos y rodeado de un muro para ponerlo «al abrigo de un ataque de los indígenas»; pero las alturas que lo rodean, fácilmente accesibles á la artillería de grueso calibre y que dominan perfectamente á unos 9 kilómetros los talleres y demás instalaciones del arsenal, no han recibido la menor fortificación. Se cuenta, en Túnez, que el último Ministro de la Guerra que fué á Bizerta en 1902, para examinar *de visu* las condiciones en que se podría organizar la fortificación de Sidi-Abdallah, se detuvo al contemplar la gran extensión de alturas que dominan al arsenal como un anfiteatro, asombrándose de la inconsciencia de los que habían elegido un emplazamiento tan difícil de defender, y declarando que renunciaba á realizar una misión tan ardua y costosa como era la asignada al departamento de la Guerra.

Este criterio, que confía únicamente á las tropas de la regencia la difícil misión de defender el arsenal, no puede ser definitivo. El sitio de Puerto Arturo ha demostrado de la manera más terminante que una escuadra acorazada no puede acercarse á distancia de algunos kilómetros á una costa seriamente fortificada, y que,

por el contrario, desde que los japoneses se apoderaron de la colina de 203 metros, distante 8 kilómetros de los docks rusos, la flota de éstos fué en pocas horas completamente destruida. En caso de ataque del Africa del Norte, la situación del sitiador de Bizerta sería próximamente la misma que la de los japoneses en Puerto Arturo.

Es preciso, por lo tanto, hacer algo que ponga el arsenal al abrigo de un golpe de mano como consecuencia de un desembarco, ó de un bombardeo desde tierra, sin que por esto deba pensarse en crear locamente alrededor del lago, á fuerza de millones, un inmenso campo atrincherado, seguramente tan vasto como el de París, y que como éste, exigiría un poderoso ejército para su defensa. Según opinión de algunos, sólo dos ó tres fortificaciones de carácter permanente, emplazadas en las colinas que más próximamente dominan el arsenal, pudieran ser suficientes; y no es imposible que un estudio más detenido demostrase, que un sólo fuerte, construído en Djebel-Dekonnia, bastara para dar una seguridad suficiente á los establecimientos de la marina.

Al colocar el arsenal de Bizerta á 15 kilómetros de la plaza, para que la marina estuviera «en su casa» y alejada de todo contacto con el ejército, se han aumentado notablemente las ya considerables sumas que cuesta, y que costará más adelante, ese punto de apoyo africano. Las fortificaciones para Sidi-Abdallah, no costarán más de 5 millones y las tropas de guarnición (3.000 hombres, como minimum), 3 millones anuales para su sostenimiento, sin contar el importe de los cuarteles que han de alojarlos. Estas son las cantidades que, por lo menos, habrá que gastar.

Este gasto suplementario no es, por otra parte, el único; los hospitales y los almacenes deberían haber sido, en Bizerta, comunes á Guerra y Marina si la población marítima no hubiera sido emplazada á 5 leguas de la villa militar; esto ha exigido, por el contrario, constituir todos los servicios por duplicado, y aún es posible que haya necesidad de organizarlos tres veces, porque á causa del lejano emplazamiento de Sidi-Abdallah, la Marina ha decidido situar en la boca un establecimiento, secundario primero, pero cuya importancia aumenta de día en día y que comprende ya, las defensas fijas y móviles, distintos talleres, una enfermería, y la estación de submarinos. Como consecuencia de estas faltas iniciales, el jefe del arsenal no puede ir más que de tarde en tarde, y permanece de ordinario en la bahía de Ponty, y todos los oficiales y altos funcionarios de Sidi-Abdallah tienen que recorrer diariamente el trayecto para conferenciar con su superior.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Temperatura de los túneles de los metropolitanos.—Fuerza tractora del hombre y de algunos animales.—Gelatina solidificada insoluble.—Nueva instalación eléctrica en las cataratas del Niágara.—Enfermedad producida por la electricidad.—Planos inclinados movidos por la electricidad.—Señales submarinas de Elisha Gray.—Alambres y cables metálicos con grandes luces.

AL establecer los largos y profundos túneles de los metropolitanos de tracción eléctrica se creía que en ellos sucedería algo análogo á lo que ocurre en las cuevas: que estarían más frescos que el exterior en verano y más calientes en invierno.

La experiencia ha demostrado que esa esperanza no tenía fundamento, porque en todas las estaciones del año la temperatura de esos túneles metropolitanos es superior á la de las ciudades bajo las cuales están. El metropolitano de París tiene

en sus túneles durante el verano una temperatura de 3 á 4 grados más alta que la del exterior, y el nuevo Subway de Nueva York viene á hallarse en el mismo caso, puesto que sus túneles alcanzan una temperatura que excede en 3,3 grados á la del exterior.

Claro es que después de haberse impuesto ese hecho de tan innegable modo, han aparecido sus naturales explicaciones. Entonces se ha caído en la cuenta de que el tráfico inmenso de esos metropolitanos, trae consigo la existencia casi constante en sus túneles de gran número de viajeros, que son otros tantos focos de calor y se ha aquilatado cuánto valen las radiaciones caloríficas de la iluminación eléctrica, muy abundante, que en ellos existe; como se ha pensado también en que la corriente eléctrica de tracción, calentando resistencias eléctricas y transformando la energía cinética en calorífica, en los frenos y resistencias pasivas, ha de contribuir también poderosamente á elevar la temperatura de que se trata.

Gracias á las fuertes corrientes de aire que ventilan los túneles, que tan de manifiesto se ponen en las bocas de ellos, no sube la temperatura á extremos intolerables.

En el Subway de Nueva York se ha calculado que, gracias á esas violentas corrientes de aire, el del túnel se renueva cerca de doscientas veces en veinticuatro horas; pero esto no basta y se piensa en forzar la ventilación en estío, por medio de ventiladores eléctricos, para llegar á obtener en los túneles una temperatura sensiblemente igual á la del exterior.

*
* *

El famoso Circo de Barnum y Bayloy ha efectuado una serie de experimentos comparativos entre la fuerza de tracción del hombre y de algunos animales, de cuyo resultado dió cuenta el *Scientific american*.

Se usó en esos experimentos un poderoso dinamómetro, del tipo llamado hidráulico, construido por la casa Averrit y Chapman, que podía registrar esfuerzos que llegaran á 100 toneladas.

Ordenando los resultados según el esfuerzo que corresponde á cada kilogramo del peso de los hombres ó de los animales que realizaban la tracción, se ha formado el siguiente cuadro numérico:

Número.	Especie.	Peso de cada — unidad — Kilógramos.	Esfuerzo total. — Kilógramos.	Esfuerzo por — unidad. — Kilógramos.	Esfuerzo por kilogramo de peso. — Kilógramos.
2	Caballos.	725	1700	850	1,172
50	Hombres.	68	3950	79	1,162
2	Camellos.	725	1246	623	0,859
6	Caballos.	816	4025	671	0,822
100	Hombres.	68	5450	54,5	0,801
1	Elefante.	5440	3970	3970	0,729

En la tracción efectuada por los hombres obsérvase desde luego mucho menor rendimiento por unidad al aumentar el número de ellos, puesto que cuando eran

50 desarrollaba cada uno un esfuerzo tractor de 79 kilogramos y solamente 54,5 al duplicarse su número; ese menor aprovechamiento de la fuerza se observa también, en circunstancias análogas, con los caballos, porque al paso que cuando son dos cada uno desarrolla un esfuerzo de 850 kilogramos, sólo es de 671 cuando se trata de seis caballos. En el primer caso la relación de los esfuerzos individuales es $\frac{79}{54,5} = 1,45$ y en el segundo $\frac{850}{671} = 1,27$.

Proporcionalmente al peso se vé que el hombre desarrolla un esfuerzo de tracción casi igual al del caballo, y que el elefante, al que de ordinario se atribuye fuerzas prodigiosas, es, relativamente, el que menos tiene.

* * *

Cada día aumenta el número de los objetos que se fabrican con celuloide, y notorias son las cualidades de esta substancia, de las que se deriva gran número de útiles aplicaciones; pero los objetos de celuloide tienen el defecto de ser inflamables.

Por tal motivo, se cree que, al menos en casos determinados, podrá reemplazarse ventajosamente esa materia con la gelatina insoluble, aprovechando la propiedad que esta substancia tiene de no disolverse cuando se mezcla con aldehído fórmico, que en nada perjudica su transparencia.

La receta para fabricar objetos de gelatina solidificada insoluble es poco complicada, y á continuación la indicamos.

Durante doce horas se pone buena gelatina blanca en una cantidad de agua de peso igual al suyo, y después se hace fundir la gelatina al baño-maría. Luego se añade un 10 por 100 de una disolución concentrada de aldehído fórmico y ya se procede á moldear los objetos que se trate de obtener. Después de que se enfríen esos objetos se sumergen en una disolución concentrada de aldehído, para endu-recer la superficie.

Para que esos objetos tengan éste ó el otro color, no hay más que añadir á la gelatina los óxidos coloreados convenientes; por ejemplo: agregando óxido de cinc, disuelto préviamente en alcohol, se consigue imitar el mármol blanco.

* * *

La «Ontario Power Company» instala, para aprovechar la potencia de las cataratas del Niágara, nada menos que 20 turbinas, del tipo Francis, construídas por J. M. Voith, cada una de las cuales mueve un alternador trifásico de 10.000 caballos.

Con un gasto de agua de 20 metros cúbicos por segundo, y una altura de caída de 53^m,4, tienen esas turbinas una potencia normal de 11.340 caballos.

Los tubos que conducen el agua á cada una de las turbinas tienen 2^m,70 de diámetro.

A las numerosas sangrías hechas á esas célebres cataratas, habrá que añadir esta nueva, que supone cerca de 1.500.000 metros cúbicos por hora.

* * *

La *Industrie Electrique* da cuenta de una enfermedad especial, que el Dr. Mille-ner, de Buffalo, dice que ha observado en el personal encargado de las fábricas de electricidad de las cataratas del Niágara.

Diez y nueve empleados de esas fábricas han sido atacados por esa enfermedad, caracterizada por perturbaciones orgánicas del estómago, que provocan la pérdida

del apetito y malas digestiones y determinan una palidez característica, que el referido doctor llama de *blanco de cal*.

Según el Dr. Millener ataca esa enfermedad á los que están de continuo muy cerca de las máquinas de alta tensión, y debe ser producida por la influencia química de las radiaciones eléctricas ó de otro género aún desconocido.

Los dos barrios principales de Cleveland (Ohio), muy cercanos entre sí, tienen una diferencia de nivel de unos 21 metros y se concibe, desde luego, cuán grandes habían de ser los trabajos realizados por los camiones y carros pesados en sus ascensiones, al subir de uno á otro barrio, y cuán expuestas eran sus bajadas, al caminar en sentido contrario.

Para remediar esas dificultades se han establecido dos planos inclinados, que se arrollan en tambores, colocados al principio y al fin de la pendiente de unión entre los dos barrios de Cleveland.

Esos tambores están movidos por poderosos motores eléctricos, que dan á los transportadores una velocidad de 4 kilómetros por hora, con la cual se ha hecho posible un transporte diario de 600 á 1000 carruajes y camiones, que puestos sobre los planos articulados quedan depositados suavemente en la parte más alta ó en la más baja de la pendiente.

Ese plano inclinado lo explota una empresa particular, que cobra 0,50 francos por cada transporte.

Hará próximamente un año se establecieron en las costas del Canadá los aparatos de señales fonéticas submarinas ideadas por Elisha Gray y modificadas después, aunque muy poco, por el Dr. Mundy.

El informe dado acerca de ese sistema de señales por el consul general de los Estados Unidos, es sumamente favorable.

Según él, las campanas submarinas de ese sistema funcionan perfectamente y prestan grandes servicios.

Se oye el sonido de esas campanas, por las embarcaciones que llevan los aparatos receptores necesarios, hasta á 9 kilómetros de distancia.

Claro es que tales señales sonoras sólo serán de gran utilidad para los barcos provistos de los aparatos microfónicos que han de registrarles; pero se ha evidenciado de tal modo la utilidad de aquellas señales, cuyo número se aumentará en breve, que se espera, no sin fundamento, conseguir que esos aparatos microfónicos se generalicen.

El número 1075, del año 1905, de la revista *Cosmos*, cita varios ejemplos de cables y alambres de grandes luces, entre los que figuran los siguientes:

Sobre la bahía de Carquinez, en California, pasa un cable eléctrico, de 1350 metros de luz, que sirve para el transporte de la energía eléctrica entre Colgate y Oakland, á 40.000 voltios.

Entre Quinten y Murg existe un alambre telefónico, de bronce, de 3 milímetros de diámetro, que salva un vano de 2400 metros.

Como ejemplos de cables que á más de su propio peso han de resistir el de cargas que sobre ellos obren, puede citarse el cable transportador de Mazatlan (Méjico), de 1150 metros de luz, que se utiliza para cargas móviles de 1500 kilogramos.

También es digno de mención especial un cable utilizado en la construcción del fuerte italiano del monte Genevre, que tiene dos tramos de á 1250 metros. Las cargas móviles que por ese cable se transportan son de 400 kilogramos, espaciadas 500 metros.

BIBLIOGRAFÍA.

Cartas aragonesas, dedicadas á S. M. el Rey D. Alfonso XIII, por L. MALLADA.—Cuaderno 1.º—Folleto de 80 páginas en 4.º mayor.—Madrid, Tipografía de la Viuda é hijos de Tello.—Precio una peseta.

No es la primera vez que el conocido académico y distinguido ingeniero de Minas D. Lucas Mallada, suspende sus habituales y serenas especulaciones geológico-paleontológicas para empeñar su espíritu en disquisiciones menos técnicas y reposadas, cuales son las que se contraen á la *cosa pública*. Hace ya muchos años que la *Revista Contemporánea* sirvió de cartel al Sr. Mallada para ofrecer á sus lectores las primicias de la obra *Los males de la Patria*, trabajo de nobilísimas tendencias, que honra por igual al pensador y al ciudadano.

Al mismo género de literatura sociológica pertenecen las *Cartas aragonesas* que ahora ven la luz, nombre antonomástico y significativo con que el autor anticipa su resolución de *hablar claro*, según es fama lo hacen los ribereños del Ebro. Y, en efecto; si de algo puede motejarse la nueva publicación del Sr. Mallada, no es, ciertamente, de achacosa en medias tintas y eufemismos; antes bien, la ruda franqueza y la sinceridad más ingénuas se acusan en todas las páginas de esas *Cartas*.

Seis son las que comprende el 1.º Cuaderno, y llevan los siguientes títulos: *Introducción; Actual situación de España; La España actual comparada con las demás Naciones; La torpeza española al través de los siglos; Cualidades generales del carácter español; Las diferentes clases sociales en España.*

En todas ellas se ofrecen al desnudo, sin velos ni hojas de parra, los vicios y las lacerias de nuestra sociedad. Es una obra de análisis crudo, de severa disección, de acometida recia contra todo lo existente. En este punto el autor nada deja que desear, ya empuñando el escalpelo, ya la piqueta, ya la tralla. Es un censor inclemente, un demoleador más, que se destaca de entre la innúmera legión de los modernos Catones.

Con viva impaciencia esperamos la prometida continuación de esas *Cartas*, pues con las recibidas hasta hoy, poco va ganando la salud de la Patria, dado que desde hace mucho tiempo se tiene por cosa averiguada que *todo está mal*. Lo que al presente nos interesa es la panacea contra esos males.

El Sr. Mallada comienza presentando el cuadro sintomatalógico de la enfermedad, orden racional de todo método curativo, puesto que el diagnóstico debe preceder á la fórmula oficial. Esperemos ahora el cuadro farmacológico, y entre tanto, rindamos un aplauso al buen patólogo, ya que por hoy no podamos otorgárselo al buen terapeuta.

R.

* *

Utilización práctica y completa de un salto de agua, para todos los servicios de una explotación nueva, por MAURICIO LECOMTE-DENIS, *Ingeniero civil de Minas.*—Traducido de la primera edición francesa por ADOLFO ARAGONÉS, *maestro de Obras militares.*—Con 46 figuras en el texto.—Madrid, Bailly-Bailliére é hijos, editores, plaza de Santa Ana, 10.

Divide el autor su trabajo en dos partes: la primera trata del estudio general de un salto de agua, ocupándose de la presa de retención, canal de derivación, canal y zampado de toma, sobrante de agua, cámara de toma, canal de conducción, cámara de agua abajo, conducción bajo presión, turbinas dinamos, canal de salida y transporte de fuerza, bien por corriente continua, bien alternativa.

En la segunda parte se ocupa del salto de Clauzel, sobre el Doux, afluente del Ródano, y describe todas las obras, maquinaria, etc. que se han empleado para el aprovechamiento de aquél.

El maestro de Obras militares Sr. Aragonés, aficionado al estudio y que cultiva las letras de igual modo que las ciencias, ha traducido la obra al castellano, patentizando de nuevo su buen deseo y acertada elección de los asuntos á que se dedica, porque el libro de Lecomte-Denis es de provechosa enseñanza y de verdadera utilidad.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

BALANCE de fondos de la misma, correspondiente al mes de febrero de 1906.

	Pesetas.
Existencia en 31 de enero último.....	51.635,35

CARGO.

Abonado durante el mes:	
Por el 1. ^{er} Regimiento mixto.	77,90
Por el 2. ^o id. id.	94,80
Por el 3. ^{er} id. id.	90,05
Por el 4. ^o id. id.	79,20
Por el 5. ^o id. id.	68,90
Por el 6. ^o id. id.	63,70
Por el 7. ^o id. id.	73,90
Por el Regim. de Pontoneros.	79,15
Por el Bon. de Ferrocarriles.	59,25
Por la Brigada Topográfica. .	20,95
Por la Academia del Cuerpo.	141,10
En Madrid.	739,15
Por la Deleg. ^a de la 2. ^a Región	331,40
Por la id. de la 3. ^a id.	110,80
Por la id. de la 4. ^a id.	101,30
Por la id. de la 5. ^a id.	122,40
Por la id. de la 6. ^a id.	88,85
Por la id. de la 7. ^a id.	119,50
Por la id. de Ceuta.	"
Por la id. de Melilla.	"
Por la Com. ^a de Mallorca. . . .	54,85
Por la id. de Menorca.	32,15
Por la id. de Tenerife.	40,15
Por la id. de Gran Canaria	164,90
<i>Suma el cargo. . .</i>	<u>54.389,70</u>

DATA.

Por la cuota funeraria del socio fallecido D. Angel Alloza Agut	3,000
Por sellos móviles y de franqueo.	0,65
Por gratificaciones al escribiente y al cobrador.	75,00
<i>Suma la data. . .</i>	<u>3.075,65</u>

Pesetas.

Resumen.

Suma el cargo.	54.389,70
Suma la data.	3.075,65

Existencia en el día de la fecha. 51.314,05

DETALLE DE LA EXISTENCIA.

En la cuenta corriente del Banco de España.	32.439,05
En la Caja de Ahorros de Madrid.	18.875,00
<i>Total igual. . . .</i>	<u>51.314,05</u>

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Número de socios existentes en 31 de enero último 664

ALTAS

Ninguna.

BAJAS

Don Angel Alloza Agut, por fallecimiento	1	}	3
E. Sr. D. Miguel Navarro Ascarza y D. José Barca y Duany, con arreglo al caso 3. ^o del artículo 18 del Reglamento.	2		

Quedan en el día de la fecha. . . . 661

Madrid, 28 de febrero de 1906.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.^o B.^o—El general, presidente, GÓMEZ.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de diciembre de 1905 al 31 de enero de 1906.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Retiro.</i>			
C. ¹	Sr. D. Fernando Gutiérrez y Fernández, baja en fin del corriente mes por haber cumplido el día 9 la edad reglamentaria para el retiro.—R. O. 29 enero.—D. O. núm. 23.	C. ^o	D. Eugenio de Carlos y Hierro, se lo declara apto para el ascenso, cuando por antigüedad le corresponda.—R. O. 10 enero.—D. O. núm. 7.
<i>Clasificaciones.</i>			
T. C.	D. Juan de Pagés y Millán, se le declara apto para el ascenso, cuando por antigüedad le corresponda.—R. O. 10 enero.—D. O. núm. 7.	»	D. Juan Recacho y Arguimbau, id. id.—Id.—Id.
»	D. Rafael Moreno y Gil de Borja, id. id.—Id.—Id.	»	D. Sebastián Carsi y Rivera, id. id.—Id.—Id.
»	D. Alvaro de la Maza y Agar, id. id.—Id.—Id.	»	D. Vicente García y del Campo, id. id.—Id.—Id.
»	D. Eduardo Mier y Miura, id. id.—Id.—Id.	»	D. Cayetano Fúster y Martí, id. id.—Id.—Id.
»	D. Manuel Revest y Castillo, id. id.—Id.—Id.	C. ¹¹	D. Laureano Maciá y Valcárcel, id. id.—Id.—Id.
»	D. Antonio Los Arcos y Miranda, id. id.—Id.—Id.	»	D. Salvador García de Pruneda y Arizón, id. id.—Id.—Id.
»	D. Juan Montero y Montero, id. id.—Id.—Id.	»	D. Domingo Sala y Mitjans, id. id.—Id.—Id.
C. ^o	D. Eusebio Jiménez y Lluesma, id. id.—Id.—Id.	»	D. Ubaldo Aspiazu y Artazu, id. id.—Id.—Id.
»	D. Rafael Melendreras y Lorente, id. id.—Id.—Id.	»	D. Federico García y Vigil, id. id.—Id.—Id.
»	D. Alejandro Rodríguez-Borlado y Alvarez, id. id.—Id.—Id.	»	D. Enrique Cánovas y Lacruz, id. id.—Id.—Id.
»	D. Baltasar Montaner y Bannasar, id. id.—Id.—Id.	»	D. José Ortega y Parra, id. id.—Id.—Id.
»	D. José Montero y Tórres, id. id.—Id.—Id.	»	D. Gumersindo Fernández y Martínez, id. id.—Id.—Id.
»	D. Antonio Catalá y Abad, id. id.—Id.—Id.	»	D. Ricardo Requena y Martínez, id. id.—Id.—Id.
»	D. Miguel de Ojinaga y de Zuazo, id. id.—Id.—Id.	»	D. Francisco Galcerán y Ferrer, id. id.—Id.—Id.
»	D. José Camps y Oliver, id. id.—Id.—Id.	»	D. Aristides Fernández y Mathens, id. id.—Id.—Id.
»	D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina, id. id.—Id.—Id.	»	D. Felipe Gómez y Cárcer, id. id.—Id.—Id.
»	D. Juan Maury y Urive, id. id.—Id.—Id.	»	D. Julio Guijarro y García Ochoa, id. id.—Id.—Id.
»	D. José Castañón y Valdés, id. id.—Id.—Id.	1. ^{er} T. ^o	D. José de la Gándara y Cividanes, id. id.—Id.—Id.
		»	D. Antonio Pérez y Barreiro, id. id.—Id.—Id.
		»	D. Félix González y Gutiérrez, id. id.—Id.—Id.
		»	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, id. id.—Id.—Id.
		»	D. Mario Jiménez y Ruiz, id. id.—Id.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- 1.º T.º D. Rafael Serra y Astrain, se le declara apto para el ascenso, cuando por antigüedad le corresponda.—R. O. 10 enero.—*D. O.* núm. 7.
- » D. Eduardo Gómez-Acebo y Echevarría, id. id.—Id.—Id.
- » D. Mariano Sáinz y Ortiz de Urbina, id. id.—Id.—Id.
- » D. Federico Barra y Forment, id. id.—Id.—Id.
- » D. José Gutiérrez y Juárez, id. id.—Id.—Id.
- » D. Manuel Pérez Beato y Blanco, id. id.—Id.—Id.
- » D. José Rivadulla y Valera, id. id.—Id.—Id.
- » D. Andrés Fernández y Mulero, id. id.—Id.—Id.
- » D. Luis Palanca y Martínez, id. id.—Id.—Id.—
- » D. José Vallespín y Cobián, id. id.—Id.—Id.
- » D. José Tejero y Ruíz, id. id.—Id.—Id.
- » D. José Cabellos y Díaz de la Guardia, id. id.—Id.—Id.

Cruces.

- C.º D. Valeriano Casanueva y Novak, se le concede el abono de las diferencias de pensiones de cruces desde 1.º de mayo de 1899 á fin de igual mes de 1900, una vez que el cambio de las pensiones le fué otorgado por Real orden de 29 de abril de 1904.—R. O. 13 enero.—*D. O.* núm. 10.
- C.º Sr. D. Antonio Ortiz y Puerta, como caballero de la Real y militar orden de San Hermenegildo se le incluye en la escala de aspirantes á pensión con la antigüedad de 11 de junio de 1901.—R. O. 25 enero.—*D. O.* núm. 21.
- C.º Sr. D. Luis Urzáiz y Cuesta, id. id. con la antigüedad de 30 de agosto de 1905.—Id.—Id.
- C.º Sr. D. Ricardo Seco y Bittini, id. id. con la antigüedad de 14 de octubre de 1904.—Id.—Idem.
- C.º D. Antonio Rocha y Pereira, la cruz de la Real y militar orden de San Hermenegildo con

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- la antigüedad de 1.º de enero de 1905.—R. O. 25 enero.—*D. O.* núm. 21.
- C.º D. Bernardino Cervela y Malvar, la id. id. con id. id.—Id.—Idem.
- C.º D. Juan Portalatín y García, la id. id. con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—Id.—Idem.
- C.º D. José Ubach y Elósegui, la cruz de la Real y militar orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 1.º de enero de 1905.—R. O. 31 enero.—*D. O.* núm. 24.
- C.º D. José Blanco y Martínez, la id. id. con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—Id.—Idem.

Recompensas.

- C.º D. Valeriano Casanueva y Novak, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por sus obras *Nociones de Geografía militar* y de *Arte militar*.—R. O. 20 enero.—*D. O.* núm. 16.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

- C.º D. Leandro Lorenzo y Montalvo, la gratificación de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 18 enero.—*D. O.* núm. 14.
- » D. Benito Chías y Carbó, la id. id. por id. id.—Id.—Id.

Destinos.

- C.º Sr. D. Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid, á la Comandancia de Cartagena.—R. O. 5 enero.—*D. O.* núm. 4.
- C.º D. Enrique Cánovas y Lacruz, cesa en el cargo de ayudante de órdenes del general de brigada, D. Enrique Hore y Agraz.—R. O. 13 enero.—*D. O.* núm. 9.
- T. C. D. Luis Iribarren y Arce, á ayudante de órdenes del general de brigada, D. Enrique Hore y Agraz, vocal de la Inspección general de los Establecimien-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tos de Instrucción é Industria militar.—R. O. 13 enero.— <i>D. O.</i> núm. 9.
1. ^{er} T. ^o	D. Luis Palanca y Martínez, al 2. ^o Regimiento mixto.—R. O. 16 enero.— <i>D. O.</i> núm. 11.
C. ^o	D. Juan Lara y Alhama, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de supernumerario sin sueldo, hasta que le corresponda obtener colocación.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. ^o	D. Arturo Sola y Bobea, id. id. por id. id.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. ^o	D. Pedro Sopranis y Arriola, á la Compañía de Telégrafos de la Comandancia de Tenerife.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Enrique Mathé y Pedroche, al 6. ^o Regimiento mixto.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
1. ^{er} T. ^o	D. Anselmo Loscertales y Sopena, al Regimiento de Pontoneros.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Rafael Aparici y Aparici, á la Comandancia de Menorca.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. ^o	D. Juan Tejón y Marín, en comisión á la Junta Facultativa de Ingenieros.—R. O. 19 enero.
	» D. Ramón Taix y Atorrasagasti, á la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Mallorca.—R. O. 25 enero.— <i>D. O.</i> número 18
1. ^{er} T. ^o	D. Aresio Viveros y Gallego, á la Compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. Gerardo Lasalle y Boluda, á la Compañía de Telégrafos del 1. ^{er} Regimiento mixto.—R. O. 30 enero.— <i>D. O.</i> núm. 22.
T. C.	D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, al 3. ^{er} Regimiento mixto.—R. O. 31 enero.— <i>D. O.</i> número 21.
	<i>Licencias.</i>
C. ^o	D. Pedro Blanco y Marroquín, dos meses de licencia por enfermo, para Madrid.—Orden del general del 6. ^o Cuerpo, 5 enero.
1. ^{er} T. ^o	D. Francisco Bellosillo y Pérez, id., por asuntos propios, para

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Madrid.—Orden del general del 7. ^o Cuerpo, 20 enero.
1. ^{er} T. ^o	D. José Gutiérrez y Juárez, dos meses de licencia, por asuntos propios, para Bilbao y Algeciras.—Orden del general del 7. ^o Cuerpo, 31 enero.
	<i>Supernumerarios.</i>
T. C.	D. Juan Fernández y Shaw, á situación de supernumerario sin sueldo, quedando adscrito á la Subinspección de la 3. ^a Región.—R. O. 5 enero.— <i>D. O.</i> núm. 4.
C. ^o	D. Germán de León y Castillo, id. id., quedando adscrito á la Subinspección de Gran Canaria.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
	» D. José Espejo y Fernández, id. id., quedando adscrito á la Subinspección de las tropas de Tenerife.—R. O. 15 enero.— <i>D. O.</i> núm. 10.
T. C.	D. Luis Elfo y Magallón, id. id., quedando adscrito á la Subinspección de la 1. ^a Región.—R. O. 16 enero.— <i>D. O.</i> número 11.
	<i>Matrimonios.</i>
C. ^o	D. Antonio González é Irún, se le concede licencia para contraer matrimonio con doña María de la Cruz Elisa Miguel Fernández.—R. O. 9 enero.— <i>D. O.</i> núm. 6.
	» D. Nicolás Pineda y Romero, id. id. con doña María de las Mercedes Aguilar y Fernández Golfín.—R. O. 11 enero.— <i>D. O.</i> núm. 8.
1. ^{er} T. ^o	D. Manuel Macia y Marches, id. id. con doña Francisca Sebastiana González y López.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>
C. ^o	D. Enrique Paniagua y de Perras, id. id. con doña Serafina Rodríguez y Benítez.—R. O. 26 enero.— <i>D. O.</i> núm. 19.
	<i>Título nobiliario.</i>
C. ^o	D. Ricardo Alvarez Espejo y González Castejón, se le concede que en su hoja de servi-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	cios y demás documentos oficiales, se le consigne su título de Marqués de González Castejón.—R. O. 9 enero.— <i>D. O.</i> núm. 6.		Material de Ingenieros, con destino en los talleres de Guadajara.—R. O. 26 enero.
	EMPLEADOS.		<i>Gratificaciones.</i>
	<i>Baja.</i>		O. ¹ C. ² . ^a D. Faustino Fernández de Mendoza, la gratificación de 480 pesetas por la efectividad de diez años en su actual empleo.—R. O. 31 enero.
	A. de O. D. Marcelo Beltrán y Rey, baja á petición propia.—Disposición del subsecretario, 11 de enero.		<i>Destinos.</i>
	<i>Ascensos.</i>		M. de O. D. José Bernal y Jiménez, á la Comandancia de Sevilla.— R. O. 27 enero.
	A oficial celador de 2. ^a		M. de O. D. Rafael Deza y Berdejo, á la Comandancia de Córdoba.— Idem.
	O. ¹ C. ³ . ^a D. Dámaso Ibáñez y Alonso.— R. O. 5 enero.— <i>D. O.</i> núm. 4.		O. ¹ C. ² . ^a D. Dámaso Ibáñez y Alonso, á la Comandancia de Gerona, con residencia en Figueras.— Idem.
	<i>Nombramiento.</i>		
	O. A. Rafael Pérez y Moyano, se le nombra maestro de taller del		

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Enero de 1906.

OBRAS COMPRADAS.

Aramburu: Rosca triangular.—1 vol.
Belin: Précis de Photographie.—Tome 2.^{me}—1 vol.
Fola: La nueva ciencia geométrica.—1 vol.
Bonnal: L'art nouveau en tactique.—1 vol.
 La Construction moderne.—Años 1896 á 1905.—20 vols.
Suárez-Inclán: El problema del reclutamiento en España.—1 vol.

Gasté: El modelo y los aires.—1 vol.
Schweizer: La distillation des résines.—1 vol.
Ruff: Reenseignements pour calculs statiques des machines.—1 vol.
 La Construction moderne. Table générale des matières 1886-1895.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

Barutell: Estudio sobre las aplicaciones del obús de precisión de 15 centímetros.—1 vol.—Por el autor

