

MEMORIAL DE INGENIEROS

Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias de Ingenieros.

15 de Junio de 1875.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte además 32 páginas de Memorias facultativas.

SUMARIO.

Transporte de una locomotora con su tender por la carretera desde Tudela á Villafranca.—Telegrafía submarina: (se continuará).—Visita de S. M. el Rey á la Academia de Ingenieros.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

TRASPORTE DE UNA LOCOMOTORA CON SU TENDER

por la carretera

DESDE TUDELA Á VILAFRANCA.

La necesidad de abastecer y municionar en breve plazo al primer Cuerpo de Ejército, motivó la orden dada por el General en Jefe del mismo, en la noche del 30 de Julio último, para que se llevase á cabo el expresado transporte en el menor plazo posible; comision para la que fué elegido por el Comandante General de Ingenieros, el Teniente D. Ramon Marti, recibiendo al propio tiempo amplias facultades á fin de adoptar cuantas disposiciones estimára oportunas para el mejor y más rápido desempeño del expresado servicio, cuyas graves dificultades conocia el General, puesto que le habian sido expuestas por los Ingenieros de los ferro-carriles de Barcelona á Zaragoza y Pamplona, al declinar la hora de comprometerse á esta penosa operacion y de tan dudoso éxito.

La distancia que habia precision de salvar era de seis leguas, de las que tres de carretera y tres de camino vecinal que carecia todavia del firme, el cual habia de consistir en una capa de 0^m,40 próximamente de grava suelta. Practicado un detenido reconocimiento, se halló que en dicho intervalo hay tres pendientes; dos máximas, una á la entrada de Villafranca y otra á 4 kilómetros de Tudela, y ménos pronunciada la última á 2 kilómetros de Valtierra. Hay además en el expresado trayecto un puente en malas condiciones, que es el de Tudela; cuatro alcantarillas, que era preciso reforzar, y un paso inferior de la via de 3^m,90 de altura en la clave.

El puente tiene unos 350 metros de longitud y es de escasi-sima anchura en los primeros 300 metros; el ancho es variable entre 3 metros y 3^m,60, existiendo cambios de direccion en las partes de minimo paso; los últimos 50 metros, á contar desde la orilla izquierda, tienen 7 metros de ancho, pero este aumento de latitud es adicional de nueva y muy mala construccion, existiendo en uno de los arcos una grieta en sentido perpendicular al eje de la bóveda que va de un arranque á otro, desuniendo por completo la obra nueva de la antigua. En otro de los arcos se han desprendido dos roscas del intradós de uno de sus riones, y amenaza desprenderse tambien la tercera, á lo que se

une que todas las juntas de esta parte se hallan completamente descarnadas, á causa sin duda del inoportuno uso que se hizo del yeso como material de construccion. Los espesores de todos los arcos fueron calculados para recibir fuertes cargas, y la carretera que desde Tudela conduce al expresado puente, se halla limitada de una parte por un muro de sostenimiento del ferro-carril, y de la otra por otro de igual clase que ha exigido el río; pero carretera y puente forman un ángulo de 86° próximamente, resultando, como es natural, en extremo pronunciada la curva de entrada; y cierra por último la salida una puerta que, no hallándose perpendicular al eje del puente en aquel trozo, dificulta mucho la salida si no se quiere recargar la parte de reciente construccion anteriormente citada, en mal estado de resistencia.

Las dificultades y peligros que ofrecia el paso del puente, consistian: primero, en que el único camion disponible tenia 7 metros de longitud por 2^m,85 de anchura, siendo así que el puente no cuenta en muchas partes más que 3 metros de ancho, y esto precisamente donde hay cambio de direccion en su eje; segundo, en lo pronunciado de la curva de entrada, difícil de tomar hasta por carros ordinarios, y de más peligro á la salida, puesto que para tomarla es preciso cargar los arcos, cuyo pésimo estado se detalló anteriormente; y tercero, en que una traccion mal efectuada, lo cual era muy fácil, podia producir fatales consecuencias, pues aunque para evitar este inconveniente fuese dable el establecer una via, este trabajo auxiliar no podia ser ejecutado, por la necesidad de mantener siempre expedito el mencionado paso.

A pesar de tan desfavorables circunstancias, se creyó en la posibilidad de cumplimentar la orden del General en Jefe, y al efecto se pidió á la compañía del ferro-carril una locomotora para mercancías, que fuera de las de mayor potencia; un wagon de socorro completo, tres tornos diferenciales con otros tantos juegos de tróculas y polipastos; los camiones necesarios, una cábría de taller y dos brigadas, una de asentadores de via y otra de operarios que, bajo la direccion del Ingeniero del material, desarmase y armase la locomotora, todo lo cual, á excepcion de los tornos y la cábría, fué entregado recibiendo los efectos el Teniente Marti, por inventario valorado, al mismo tiempo que se ordenó al Gobernador militar de Tudela, que pusiera á su disposicion las 50 mejores caballerías de la merindad.

Siendo indispensable los tornos para el paso del puente, no descansó el Teniente Marti hasta proporcionárselos; mas no su-

cedió lo mismo con la cábría, pues no pudo hacerse con ninguna de suficiente potencia, lo cual dificultó en gran manera la suspensión preliminar que tuvo que efectuar, tanto para la carga como para la descarga de la caldera.

El único camión que podía servir reunía malas condiciones para el transporte de grandes pesos, pues no obstante ser de construcción reciente, tenía roto uno de los largueros, y débilmente reforzados sus ejes y coginetes, siendo además muy débil el freno. Hizo reforzar el Teniente Martí el larguero y aumentar el efecto del freno, pero no pudo remediar el inconveniente de los ejes y coginetes, teniendo que limitarse á que fuese el objeto de una esmerada lubricación durante la marcha.

Para facilitar la carga, estableció un trozo de vía provisional enlazada con una de las generales, cuyo trazado dispuso en rampa suave, terminándola á una altura sobre el terreno natural, igual á la del camión.

Antes de hacerse cargo de la locomotora, puesto que había de recibirla por inventario, la reconoció escrupulosamente, empezando por examinar la caja de fuego y humo, y la caldera, consignando que en la primera existían cuatro piezas ó composiciones en el techo, placa posterior y laterales; y tres cantoneras en sus envolventes; que el entubado se hallaba en medio estado, á juzgar por el desgaste de las cabezas de los tubos del lado de la caja; que en la de humo existía una grieta en la plancha del fondo; que la chimenea, válvulas de seguridad, tubo de toma de vapor, llaves de prueba y de desahogo, etc., estaban en buen estado de servicio; que lo mismo sucedía con las ruedas motoras reconocidas á martillo, el entramado de la plataforma, el eje codado, las excéntricas, bielas, correderas, vástagos, etc., notándose que los aros de las ruedas estaban sólidamente unidos á las llantas. También se hallaron de buen servicio los tubos de alimentación, las bombas con sus órganos de transformación de movimiento, los testeros, topes, enganches, cajas de grasa, etc., y lo mismo la caldera, para cuya comprobación se hizo encender y marchar la locomotora á gran presión de vapor y á contravapor, no observándose ningún escape. Solo al tratarse del tender, fué preciso hacer constar que el par de ruedas posteriores tenían una canal pronunciada en sus aros y que estas no se hallaban sólidamente unidas á las llantas.

Formalizada la entrega, se cargó el tender en el camión utilizando la vía provisional y hasta la misma locomotora, habiendo puesto especial cuidado en equilibrar la carga á fin de que el juego delantero pudiera maniobrar con completa libertad, y con la mira de que no se recelase el ganado si empezaba la tracción hallándose la carga en la vía provisional, que según se expresó estaba en pendiente, tuvo la precaución el Teniente Martí de sacar el camión, valiéndose de los tornos hasta dejarlo en terreno horizontal.

Después hizo trasladar al puente dichos tornos y los carriles necesarios para afianzarlos; y en todos los puntos de anchura mínima, en los que, como se ha dicho, había un cambio de dirección, dispuso puntos muertos, dejándolo todo dispuesto para que, llegado el caso, no hubiera necesidad más que de armar el aparejo. Al mismo tiempo se construyó un muro de 0^m,50 de altura sobre el trasdós de los arcos cuyo estado no

les permitía recibir fuertes cargas, á fin de resguardar dicha parte, con lo que resultó limitada en los referidos puntos á 2^m,95 la anchura para el paso, concluyendo por último con el trazado de las rodadas que debía seguir el camión.

Como el paso hubiera sido muy lento valiéndose de los tornos, imaginó el Teniente Martí que bastaba para aminorar sensiblemente las dificultades, el poder mover á voluntad el juego delantero, y dispuso al efecto dos tirantes que, partiendo de las extremidades del eje de dicho juego, se arrollasen á los extremos de la barra transversal, á la que se sujetaron las zapatas del freno, que quitó, con la mira de lograr mayor latitud en los movimientos; pues tesando uno de los cabos y aflojando el otro conseguía transmitir toda la fuerza á una de las extremidades del eje de dicho juego, y en consecuencia hacer girar la lanza por movimientos tan insensibles como deseaba, y esto sin correr riesgo alguno por la supresión del freno, pues su uso era innecesario en el puente, y las precauciones que se dejan detalladas prevenían cuantos accidentes pudieran ocurrir.

Para verificar el transporte, estimó necesarias el Teniente Martí, 42 caballerías y cinco carros, calculando á razón de 600 kilogramos por caballería y $\frac{1}{4}$ de reserva para los malos pasos, y teniendo en cuenta que en esta clase de operaciones depende casi siempre el éxito del buen orden y de las precauciones tomadas á fin de poder contrarrestar á tiempo cuantas dificultades puedan presentarse, dispuso que al emprender la marcha, precediesen al camión tres carros conduciendo todo el contenido del wagon de socorro, tres tornos con los carriles necesarios para afianzarlos, traviesas para reforzar las alcantarillas y cuatro albañiles que efectuasen dicha reparación.

Para guiar el camión eligió los ocho mejores conductores, de los que dos para ir delante, cuatro en el centro de la reata para que todo el ganado efectuase la tracción por igual, y al tronco los últimos, imponiéndoles además la condición de que no habrían de oírse más voces que las de arranque y parada. dadas ambas por el primer conductor. Con los demás conductores se formó una brigada que marchó 300 metros delante, más que para reparar los malos pasos, para evitar el desorden; y además se nombró un operario de los talleres para ir lubricando continuamente y apretando los refuerzos del larguero roto, y un conductor para cuidar del freno, debiendo seguir por último, dos carros conduciendo raciones y un repuesto de tirantes, colleras, etc.

El paso del puente se verificó en media hora. A la entrada paró el camión en el punto que se había marcado de antemano; se desenganchó todo el ganado, exceptuando las mulas del tronco, y con la ayuda de los tirantes que se fijaron á los extremos del eje pudo darse la dirección conveniente á la lanza. Enganchando otra vez y sujetos los tirantes á la barra del torno, el camión siguió precisamente la huella trazada, sin tropezar en parte alguna, á pesar de ir rozando en todas ellas, y empleando la centésima parte quizás del tiempo que hubiera necesitado haciendo uso de los tornos.

Después de un ligero descanso se emprendió la marcha, ordenando que se adelantasen los albañiles para reforzar las alcantarillas, y como se observase en las pendientes que no

eran infundados los temores respecto á la mala colocacion del freno, porque obrando éste en la parte anterior de las ruedas y no estando sujetas éstas á los ejes se originaba una gran tendencia á arrollarle; y no siendo posible enrayar, porque la gran anchura de las ruedas motivaba una trepidacion que dañaba al eje y descomponia la carga, se adoptó como manera de precaucion en todas las pendientes, el suspender una viga á las argollas laterales del camion, la cual iba arrastrando á 0^m,40 de la parte anterior de las ruedas traseras, con lo que, dado el caso de ceder el freno, evitaba un accidente, sin más que soltar prontamente los cabos.

El trayecto se recorrió en dos jornadas y no ocurrió más novedad que la de haber saltado seis pares de tirantes en la parte de camino que estaba sin afirmar.

Para ejecutar la descarga en Villafranca, se construyó tambien un trozo de via provisional. Mientras se ejecutaba la marcha anterior, se preparó el segundo viaje, para lo que la brigada de los talleres quitó todos los pernos de sujecion de la caldera con el bastidor, y se suspendió aquella para sacar las ruedas motoras, con su bastidor, eje acodado, etc., operacion que fué bastante laboriosa á causa de no contarse con una cámbria de gran potencia, pues hubo que efectuarla con cuatro krics de diferentes pasos; empezando por levantar con mucho cuidado la cantidad necesaria para poder introducir dos vigas de 0^m,40 de escuadria, en la parte superior, de las que se atornilló un apéndice de la misma seccion que la caldera. A la extremidad de cada una de estas piezas se colocó un kric, y con el objeto de evitar los inconvenientes de la diferencia de paso, se les puso manivelas de igual longitud, trazando en el terreno el sector que en un tiempo dado debia recorrer cada una de ellas para que marchasen bien acompasadas. Como la altura á que debia elevarse la caldera era de 1^m,7 para que pudiera pasar el bastidor sin tropezar con la caja de fuego, fué preciso ejecutar la operacion en varios tiempos, construyendo al efecto sólidos castillejos de traviesas, á fin de que sostuvieran todo el peso cada vez que se habia ganado la altura máxima que podian dar los krics. Tan luego como se sacó el bastidor con las ruedas acopladas y todas las piezas del movimiento, se cargó en el camion, valiéndose de dos juegos de polipastos, y uniendo de un modo invariable dos cangrejos reforzados, fué bajando la caldera hasta descansar en ellos, habiéndose llevado á cabo todas las expresadas operaciones en 15 horas de trabajo.

En el segundo viaje se pasó el puente con las mismas precauciones é invirtiendo en la operacion igual tiempo que en la anterior; pero á pesar de la lubricacion esmerada que se empleó siempre, se descentró una de las ruedas del juego delantero, lo que dificultó mucho la marcha. Sin embargo, como que la llegada á Villafranca tuvo lugar á las diez de la mañana del segundo dia, pudo verificarse la descarga en la tarde del mismo.

Para efectuar la tercera carga, se valió el Teniente Marti de los mismos cangrejos en que habia sentado la caldera, la cual colocó en el camion, de modo que se apoyase por su caja de fuegos; y como de la parte inferior de ésta á la del cilindro de la caldera hay una diferencia de altura de 0^m,75, resultaba que el cilindro estaba dicha cantidad más elevado que el table-

ro del camion. Para dar á la carga la debida estabilidad, se ganó dicha diferencia de altura con piezas bien escuadreadas, atornilladas por su parte inferior al tablero; llevando en la superior de igual modo los apéndices que habian servido para elevarla, y que, abrazándola por su parte inferior, la sujetaban convenientemente.

Se reparó asimismo la rueda que se habia descentrado, y al emprender la marcha, no solo se tomaron las mismas precauciones que en los viajes anteriores, sino que se colocaron dos vientos en la parte superior de la cúpula, por quedar demasiado alto el centro de gravedad. El puente se pasó bien, pero á la mitad de la pendiente del cuarto kilómetro, fué arrollado el freno como se habia temido; á pesar de lo cual pudo ser contenido el camion, soltando en el acto la viga suspendida de que se ha hablado, evitando así que éste, la caldera y el ganado fuesen á parar al fondo de un barranco. A ser los coginetes del mismo metal y á llevar mucho más peso que en los viajes anteriores (18 toneladas, sin contar 4 del camion), se debió el que desde los primeros momentos apareciera un principio de desgaste en los ejes y coginetes, tan peligroso como difícil de remediar, puesto que á pesar de haber aumentado los medios de lubricacion, no se pudo impedir un desgaste de 15 milímetros en uno de los coginetes. La marcha, por tanto, se verificó en malas condiciones, puesto que el desgaste debia crecer con mayor razon al recorrer el camino que estaba sin afirmar, y aunque para neutralizar en lo posible los perniciosos efectos que eran de temer, se hicieron paradas cada kilómetro para dejar enfriar el eje y llenar de grasa la parte desgastada, viendo que á pesar de esto empezaba á no girar la rueda y teniendo la fractura del eje, se arregló la carga de modo que gravitase casi por completo sobre el eje que habia sufrido ménos.

Este procedimiento, que disminuyendo un inconveniente creaba otros dos, el uno igual al anterior para el eje recargado, y un aumento además en la fuerza de traccion, pudo ser usado porque el camino que se tenia que recorrer era corto, sin ninguna bajada y porque el eje recargado se hallaba en muy buen estado.

Además se hizo adelantar una brigada para rebajar un paso inferior de la via que por su poca altura de clave no permitia cruzarlo, consiguiéndose por fin llegar á Villafranca sin que ocurriera accidente alguno; y verificada la descarga por iguales procedimientos que se ejecutó la carga, quedó la caldera sentada en su bastidor: despues de lo cual, el Teniente Marti procedió á la entrega, en cuya acta, firmada por el Ingeniero de la Compañia, consta que recibia la locomotora sin que hubiera sufrido ésta ni el más pequeño desperfecto en ninguna de sus partes.

TELEGRAFÍA SUBMARINA.

TRADUCCION DEL INGLÉS
de un artículo del

SCIENTIFIC AMERICAN,
escrito por J. B. PRESCOTT.

Si los inesperados descubrimientos y las gigantescas obras que se han realizado durante los últimos cincuenta años no nos

hubieran familiarizado con lo maravilloso, sería preciso mirar como la octava maravilla del mundo la realización de la Telegrafía submarina á través del Océano. En efecto; maravilla es, ya se consideren los casi sobrenaturales resultados que ha dado, las numerosas dificultades que ha encontrado, los datos físicos que ha producido, y aun más, la enorme cantidad de dinero invertida en su instalación.

Al tratar del desarrollo de este importantísimo sistema de comunicaciones internacionales, parece natural hacer mención de á quién son debidos los primeros pasos dados para conseguir su realización.

Antes de 1847 no se conocía ninguna sustancia á propósito para aislar los alambres conductores submarinos; durante aquel año Mr. J. Craven se procuró gutta-percha, é hizo experiencias con ella, descubriendo su cualidad aisladora y su aptitud para servir en los conductores sumergidos.

The Trenton, N. J. State Gazette, del 10 de Mayo de 1848, trae el párrafo siguiente: «La gutta-percha se emplea ahora para aislar los alambres telegráficos. Mr. Craven la ha ensayado en la antigua línea de New-York y Filadelfia en el río Passaic y ha obtenido tan buen resultado que la Compañía trata de hacer la experiencia de atravesar desde Jersey-City á New-York, colocando varios alambres aislados de este modo debajo del agua. *The New-York Tribune* del 17 Junio de 1848, trae el párrafo siguiente: «Los alambres del telégrafo de New-York á Filadelfia han sido tendidos á través del Hudson desde Jersey-City y están actualmente en completa comunicación con este sitio. Están envueltos con una capa doble de gutta-percha y descansan sobre el fondo del río en el curso de la barca de paso.»

En 1846 Mr. James Reynolds, de New-York, inventó una máquina para forrar con goma elástica los alambres y en el transcurso del año 1847 fabricó una gran cantidad de alambres así preparados; pero á consecuencia de la dificultad que presentaba su desecación (no siendo aun conocido el procedimiento de azufrar la goma elástica) sufrió una decepción. Muy al principio del año 1848, Mr. Craven llevó un trozo de alambre forrado con gutta-percha, á Mr. Reynolds para ver si podría con su máquina hacer esta clase de cubierta. Así lo hizo fabricando el cable que á través del Hudson fué colocado entre New-York y Jersey-City, que fué por lo tanto el primer cable cubierto de gutta-percha que se ha hecho y el primer conductor telegráfico submarino hasta entonces fabricado y colocado con satisfactorio resultado para la transmisión de pensamientos en una distancia de media milla.

Mr. Champlin, uno de los obreros de Mr. Reynolds, fué á Inglaterra muy poco despues de la colocación del cable y puso en conocimiento el procedimiento empleado á la Compañía formada para trabajar la gutta-percha, y ésta empezó en seguida la fabricación del alambre cubierto de dicha sustancia.

En 16 de Diciembre de 1859, Mr. Charles U. Walker, Ingeniero telegrafista experimentado, atestiguó lo siguiente delante de la Junta nombrada por el Gobierno inglés para hacer investigaciones acerca de la construcción de los cables para telegrafía submarina: «Yo he sido el primero que ha usado la gutta-percha en Inglaterra y que aconsejó á Mr. Forster, de

Streatham, se la aplicase en nuestras primeras dificultades telegráficas, comprando y usando el primero alambre así preparado hácia el 11 de Noviembre de 1848.»

El primer cable submarino echado á través del mar fué el de Dover á Calais en 1850 y consistía en uno sencillo de gutta-percha, sin cubierta exterior que le protegiese y funcionó un solo día.

El siguiente cable fué tambien entre Dover y Calais en 1851: contenía cuatro alambres conductores, con una longitud de 27 millas y un peso de 6 toneladas por cada milla. Todavía está funcionando á pesar de llevar 25 años de sumergido. El siguiente cable de gran longitud colocado, lo fué tambien entre Dover y Calais en 1853, teniendo 80 millas de longitud y 5 $\frac{1}{2}$ toneladas de peso por milla, componiéndose de seis alambres conductores, y que está aun funcionando.

En 1852 otro cable de un solo alambre se colocó entre Inglaterra y Holanda, de 120 millas y de 1 $\frac{1}{2}$ toneladas de peso por milla, que funcionó 12 años. Desde 1855 á 1858 se sumergieron hasta 57 cables, que sumaban una longitud total de 5.700 millas; de estos, 16 funcionan aun, 13 lo hicieron solo en periodos que variaron entre una semana y cinco años y los 8 restantes no tuvieron buen éxito.

Hácia el día 6 de Agosto de 1858 se echó el primer cable en el mar Atlántico, entre Irlanda y Terranova; su peso era 1 tonelada por milla y su coste fué el siguiente: el alambre para la parte profunda del mar, 200 dollars por milla; el bitord y el hierro en alambre, 265, y el del alquitranado 20; es decir, 485 dollars por milla.

Como de estas había 2.500 y 25 de los extremos cerca de las orillas que costaron á 1450 dollars una, resultaron 1.212.500 + 36.250, ó sea un total de 1.249.255 dollars (cerca de 25 millones de reales).

Este cable estuvo funcionando desde 10 de Agosto á 1.º de Setiembre y transmitió 139 telegramas desde Valentia á Terranova y 271 de este último punto al primero.

El mal éxito del cable se debió principalmente á la falta de cuidado en su fabricación y manipulación subsecuente. Cuando se estaba haciendo el cable estaba enroscado en cuatro grandes toneles y expuesto días y días al calor del sol en verano, y como se podía haber previsto de antemano, la gutta-percha se blandeció y el conductor que se trataba de dejar aislado se adherió de tal modo en las vueltas, que quedó al descubierto en un sin número de sitios, debilitándose su aislamiento de tal manera que al sumergirlo quedó éste anulado en gran manera.

El daño fué en parte notado antes de sacarse el cable del depósito y se tuvo que sacrificar cortándole una longitud de 50 millas, lo que no remedió del todo la dificultad, porque la falta de aislamiento se fué haciendo desgraciadamente muy frecuente durante el tiempo empleado en la inmersión y aun más se demostraron sus malas condiciones cuando se le cortó en pedazos para utilizarlos como objetos de curiosidad y adorno.

Otro cable de gran longitud fué puesto en 1859 desde Suez á la India, siendo 5.500 millas la distancia, dividido en cinco partes que funcionaron desde seis á nueve meses cada una, pero que nunca lo hicieron todas á la vez formando una longitud total.

La suma de las longitudes de todos los cables colocados es de cerca de 70.000 millas, de las que 50.000 están ahora en completo estado de servicio; las 20.000 millas de cables que no han dado resultado, representan 58 de estos. Antes de 1865 ninguno de ellos habia sido probado sumergido despues de fabricado y todos estaban cubiertos de una envuelta de alambre delgado de hierro, de peso de 1.500 libras por milla solamente por término medio. Estas dos circunstancias son suficientes para explicar todas las decepciones ocurridas con ellos. Ninguna prueba eléctrica manifestará la existencia de grietas en la cubierta aisladora de un alambre si no se hace que el agua ú otra sustancia conductora penetre en ellas y establezca la relacion eléctrica entre la parte exterior é interior del cable; además, todos ellos, cuando deben estar sumergidos en agua poco profunda, deben tener una *coraza* que pese lo ménos cinco toneladas por milla.

(Se continuará)

VISITA DE S. M. EL REY

A LA

ACADEMIA DE INGENIEROS.

La visita que S. M. el Rey ha hecho á la Academia de Ingenieros el dia 31 de Mayo último, es un hecho digno de ser señalado en la historia del Establecimiento, como el más importante desde la época de su creacion. Y como todos los Oficiales del Cuerpo deben experimentar grande satisfaccion al conocer los interesantes detalles que á dicha visita se refieren, nos ha parecido que será muy de su agrado la lectura de la ligera descripcion que vamos á hacer.

No se espere ver aquí una minuciosa enumeracion de festejos ó un relato de los obsequios que la Academia ha tributado al Monarca. Diremos solamente que ha recibido á S. M. con toda la pompa y solemnidad debidas, y con todo el respeto y entusiasmo propios de quien, al manifestarlos, no necesita más que hacer la expresion leal y verdadera de los sentimientos en que se inspira.

Nuestro objeto es más alto; queremos seguir á S. M. en el examen detenido que ha hecho de todas las dependencias de la Academia, del método de enseñanza que en ella se observa, de la instruccion militar de los Alumnos, y de todo lo que se relaciona con la ciencia del Ingeniero militar, y sus cada dia más importantes aplicaciones.

Despues de enterarse S. M. de la disposicion del local destinado á las prensas litográficas, y de haberlas visto jugar, pasó á la sala de armas y á la biblioteca, en donde examinó con particular atencion los catalogos, la buena distribucion y orden de la dependencia, así como el número y la importancia de los volúmenes que encierra. En las clases y gabinetes, á donde se dirigió luego S. M., era esperado por los Profesores y Alumnos de cada uno de los cursos en que está dividida la enseñanza; allí los primeros expusieron las asignaturas y el orden seguido en su estudio; y los segundos explicaron sobre un punto indicado por el mismo Rey. Finalmente, despues de haber presenciado la voladura de varias fogatas y hornillos de mina, la destruccion por la dinamita de un puente de madera y mampostería, la de una estacada, y la abertura de brecha en un muro de recinto, cuyas explosiones, por medio de los aparatos de Breguet y de Jamin, fueron personalmente dirigidas por S. M., pasó á la clase de dibujo, en donde, además de examinar los ejercicios hechos por los Alumnos, y los modelos que contiene el gabinete, se fijó en las lápidas que encierran, esculpidos con letras de oro, los nombres de nuestros compañeros muertos gloriosamente en los campos de batalla, y oyó leer la arenga, escrita en otra lápida, pronunciada por la Reina, su augusta Madre, á las fuerzas de Ingenieros cuando sus banderas fueron decoradas con los laureles de la Orden de San Fernando. Antes de pasar á las consideraciones que la visita de S. M. nos ha sugerido, parece oportuno consignar aquí que las fogatas, hornillos y estacada fueron ejecutadas bajo la di-

reccion de los Profesores de la Academia D. José Casamitjana y D. José Marbá, y que el puente fué construido por los Alumnos del tercer curso, bajo la de sus Profesores respectivos.

Cada Profesor, al dar á conocer en un acto tan solemne nuestro método especial de instruccion, que constituye un sistema completo, hizo patente que nuestra Academia sigue en todo esa marcha progresiva, continua, incesante de los conocimientos humanos; que no hay un invento, un descubrimiento en la dilatada esfera de la ciencia especulativa, ó en la no ménos vasta de las aplicaciones prácticas, que no sea en nuestra escuela estudiada, conocida y explicada á los jóvenes Alumnos desde que la explanan y publican sus autores. Tambien se puso en evidencia que, léjos de descuidar, ni aun posponer, los estudios esencialmente prácticos, en nuestra Academia se consagra á ellos una atencion poco comun en la mayor parte de los centros de enseñanza; que aquí no se vé el contraste sensible, no siempre evitado en otras escuelas ni en otros países, de mucha teoría y poca práctica, ó de mucho empirismo y poca ciencia; que en todos los gabinetes existen los elementos necesarios para alcanzar ese objeto, como lo demuestra la presencia en el de topografía de los más modernos y acreditados instrumentos; en los de mecánica y física, de los últimos aparatos magneto-eléctricos de Wilde y de Gramme; en el laboratorio de química, del analizador espectral; en el gabinete telegráfico, del sistema de Hughes; en los de construcciones, de todos los detalles relativos á canales, caminos ordinarios y de hierro, materiales de todas las especies conocidas y aplicadas en España y sus posesiones, aparatos para calcular y determinar sus resistencias, sondas, herramientas, modelos de toda clase de obras de piedra, de madera, de hierro, mixtas; y finalmente, en el gabinete de arte militar, de los modernos sistemas de Brialmont, tipo de la colosal plaza de Ambéres, y del de Arroquia, premiado en la Exposicion de Viena. Todos estos gabinetes se mejoran y enriquecen cada dia, porque el primer cuidado y uno de los principales deberes de los Profesores, es el llevarlos siempre á la altura de las adelantos modernos. De este modo, con la poderosa palanca de la voluntad y el trabajo, y el firme apoyo de la perseverancia, nuestra Academia, por medio de los gabinetes, en lo que toca á las aplicaciones, y por medio de la biblioteca, en lo que á las ciencias se refiere, está en constante comunicacion con todo lo que en el mundo aparece como expresion de un progreso cierto y positivo en el inmenso campo de las ciencias, de las artes y de la industria, cuyo estudio nos interesa y entra en la órbita de nuestra profesion.

En la clase de dibujo ha visto S. M. que no se considera aquí su enseñanza de esa manera rutinaria que impone un estrecho espíritu de servil imitacion, porque más que buenos copistas, hábiles pasagistas ó pinceles maestros, lo que interesa es que los Alumnos lleguen á ser Oficiales de Ingenieros, aptos para la representacion gráfica, ya de un terreno, de una máquina, de un proyecto de construccion, ó de los elementos de la arquitectura civil ó militar, tomando como base el perfecto conocimiento de los principios científicos que en las otras clases adquieren los Alumnos, la perspectiva, las sombras, la topografía en los primeros años, la mecánica y la física en el segundo, la arquitectura y sus aplicaciones en el tercero y el arte militar en el cuarto. De aquí resulta que el que tiene condiciones de artista aprende á poner en juego sus facultades dentro de un círculo racional y científico, que no sujeta la inspiracion, pero sí dirige y modera los desórdenes de una fantasía caprichosa, y el que no está dotado de aquella facultad, encuentra en tan sencillo sistema los medios naturales y racionales para no necesitar auxilio extraño en las numerosas ocasiones que el ejercicio de la profesion le ha de presentar.

La instruccion militar práctica es otro de los puntos que la Academia ha debido mostrar á S. M. con especial interés, porque donde las ciencias forman el principal objeto de los estudios, y el primer ejercicio de la inteligencia, parece que ha de estar en cierto modo postergada y empequeñecida la importancia de esa práctica militar, que comienza en la instruccion de un recluta, y concluye, á través de una gradacion perfectamente lógica, en las altas concepciones estratégicas. Importaba por extremo á este Establecimiento demostrar que en él se ha resuelto ese problema de una manera tan satisfactoria como útil al Ejército, y que los Alumnos están del mismo modo en el deber de estudiar las elevadas cuestiones del

cálculo infinitesimal y de las ciencias físico-matemáticas, que de aprender el manejo del fusil y la carabina, y á ser diestros ginetes, cuando establecido el picadero, que S. M. se ha dignado conceder como una necesidad impuesta hoy por la nueva organizacion dada á los regimientos de Ingenieros, las lecciones de equitacion vengan á ser el complemento de la instruccion militar. Finalmente, al presentar la Academia á la juventud un noble estímulo en los retratos de las eminencias científicas, lumbreras de nuestro Cuerpo, á quienes se envanece honrando, coloca á su lado y á igual altura los de otros ilustres, valerosos y esforzados militares que conquistaron en los campos de batalla las más elevadas posiciones de la carrera de las armas. Los laureles que cubren de gloria sus frentes, llenan tambien de orgullo nuestras almas, porque ellos pertenecieron á nuestro Cuerpo, acaso á nuestra Academia, á este Cuerpo y esta Academia, en donde no se aprende á ser Ingeniero antes que soldado, ni soldado antes que Ingeniero, en donde, por un concurso feliz de circunstancias, existe el lazo de union más estrecho, y la más completa armonía entre ambos términos, al parecer de muchos inconciliables.

Tales son los puntos más salientes que podemos enumerar entre los que han llamado la atencion de S. M. al visitar el Establecimiento. Es esencial, y honra y halaga á la vez que importa al Cuerpo de Ingenieros, saber que el Rey ha visto, examinado y escuchado con el mayor detenimiento todo, absolutamente todo lo que antes hemos indicado, y en medio de muy discretas, oportunas y atinadas observaciones, ha significado claramente su complacencia por el estado de nuestra Academia, su sistema de enseñanza, sus gabinetes, en una palabra, por ese conjunto, cuya organizacion hemos procurado bosquejar, siquiera en breve y rápida descripción, por medio de este artículo.

Si el elevado concepto que á S. M. ha merecido nuestra Academia debe ser, y es sin duda, un motivo de justísimo placer, y el más valioso galardón de nuestros desvelos y afanos por el lustre y alto nombre del Cuerpo á que pertenecemos, esa satisfaccion y ese premio se convierten para todos los Ingenieros militares españoles hasta en título legítimo de orgullo, al considerar que aquel juicio, con que se nos honra y enaltece, procede de quien acaba de instruirse en los Establecimientos de enseñanza europeos de más justa fama y renombre.

Esperemos, pues, llenos de aliento y de confianza, que si hasta ahora, en su ya larga historia, nuestro Cuerpo, con el glorioso timbre, que siempre ha ostentado y lucido, de una lealtad jamás desmentida, ha podido salvar sin mancha, y con la frente levantada, los últimos aciagos y dolorosos tiempos para la Pátria, mereciendo constantemente la estimacion general, desde hoy, cuando días más venturosos se preparan para España bajo de la monarquía de DON ALFONSO XII, con la proteccion que nos ha ofrecido y que nos dispensará, ha de cesar el abatimiento en que hemos estado, y se elevará seguramente á una altura digna de su nombre, é igual á la que ha alcanzado en las naciones más adelantadas.

CRÓNICA.

Recientemente se ha establecido un aparato especial, en el Conservatorio de Artes de Paris, para la fundicion de 280 kilogramos de una aleacion de platino é irido en su aplicacion á la construccion de la medida tipo-internacional.

El horno de reverbero, de 1^m,40 longitud, en que ha tenido lugar la operacion indicada, tiene dimensiones que exceden de las usadas hasta hoy, aunque bajo el mismo principio de los ya empleados en otras ocasiones, demostrando la experiencia, que no es un obstáculo para la ciencia, el conseguir por el calor, la liquefaccion del platino en grandes masas.

La fundicion ha dado por resultado, un lingote de platino de 1^m,15 de longitud, 0^m,17 de ancho y 0^m,08 de grueso, cuyo valor se calcula en 250.000 francos.

El material empleado en el horno, ha sido una piedra caliza con un 5 por 100 próximamente de sílice, que ha dado los excelentes resultados ya indicados, pues el platino, al fundirse en la cavidad ejecutada al efecto en el horno, el ácido carbónico que se desprende,

se escapa por los bordes de la masa en fusion, sin atravesar á ésta, y por consiguiente sin los inconvenientes que resultan al emplearse como material, las piedras calizas ordinarias.

Para lograr la fundicion indicada, se hizo uso de siete sopletes de gas ordinario de alumbrado y oxígeno, con un gasto de 120 litros del último gas por kilogramo del metal. La temperatura del horno fué la de unos 2300° centígrados, un poco superior á la del punto de fusion del platino.

En el MEMORIAL hemos dado á conocer las nuevas obras de fortificacion, emprendidas por los alemanes, para dar el carácter de resistencia debido á la plaza de Strasbourg. En un principio, se calculó suficiente el establecimiento en el momento preciso, de un cierto número de obras de campaña, entre los fuertes exteriores, para batir convenientemente aquellos puntos que no podian serlo con eficacia, por la accion de las obras permanentes. Ultimamente se ha decidido: 1.º, fortificar la cabeza de Mündolsheim, sobre las alturas de Hansberg al O. de Mündolsheim, entre el bosque del mismo nombre y el de Niederhausbergen; y 2.º, un punto sobre el Lainen-Saud, cerca de Altenheim, entre el fuerte de Illkirch, y el de Marlen, establecido sobre la ribera derecha del Rhin.

El primer fuerte tiene por objeto descubrir las alturas indicadas, cuya ocupacion por el enemigo, podria hacer rendir al fuerte de Mündolsheim, que dominan á 1200 metros.

El segundo fuerte nuevo indicado, tiene por mision ocupar una posicion intermedia, sirviendo de apoyo entre los dos fuertes ya mencionados, que se encuentran separados por una distancia de 10.000 metros.

Se sabe que existe en Lóndres, además de la linea de tubos neumáticos de 1^m,37 de diámetro para la remision de unos puntos á otros de paquetes, cajas y objetos de todo género, otra linea muy larga de tubos pequeños del diámetro de 0^m,038 á 0^m,063, destinada exclusivamente á la remision de despachos telegráficos. Esta última linea está á cargo del departamento de correos y se halla dividida en unas 20 secciones, excediendo su longitud total de 28,16 kilómetros. Los despachos se depositan en una especie de vehículo, el cual corre por el interior del tubo á los puntos á que va destinado, verificándose el movimiento por medio del vacío y del aire comprimido, cuya operacion se ejecuta con seis bombas de aire movidas por tres máquinas de vapor de 50 caballos, situadas en la estacion central. Cuando el trayecto que se ha de recorrer no excede de 1,5 kilómetros, se verifica en tres minutos, tardándose algo más en los de mayor longitud.

Para llegar á este resultado se ensayaron tubos de hierro y de plomo, habiéndose encontrado preferibles estos últimos, á causa de no sufrir deterioro sensible y de ser muy sencilla la reparacion en caso necesario. La oxidacion, que es inevitable en los tubos de hierro, no solo conduce á su inutilidad, sino que poniendo rugosa la superficie interior, destruye los vehículos fácilmente. Resulta de aquí que el empleo del hierro es más costoso.

La construccion de los tubos se hace con una minuciosa exactitud, y así es que las interrupciones del servicio son muy raras. Sin embargo, cuando ocurre alguna de estas y se detiene el vehículo en algun punto del trayecto sin que pueda moverse por el vacío más perfecto ó por la compresion del aire, es indispensable llenar los tubos de agua y de este modo por un aumento de presion se vence la resistencia que ocasionó la parada. Con este objeto todos los tubos están en comunicacion con los de conduccion de agua.

Los tubos de plomo se fabrican de la mayor longitud posible, llegando en los de 0^m,063 de diámetro á 8^m,85 de longitud.

Inmediatamente que se termina la construccion de un tubo, se le coloca sobre una canal de madera de toda su longitud, con el objeto de que pueda ser manejado sin temor de que se encorve; entonces se pasa en toda su longitud una pieza de acero pulimentada y perfectamente construida (mandril) amarrada á una cadena para dar así á todo el tubo una lisura perfecta y una seccion circular y uniforme. Es preciso que el mandril esté untado con jabon para que á su paso por el interior del tubo no le deteriore.

Para evitar los daños que pudieran sufrir estos tubos una vez colocados, bien sea por el hundimiento del terreno, el paso de car-

ruajes pesados, etc., se los coloca dentro de tubos ordinarios de hierro fundido. El sistema que se sigue en la colocacion y union de los tubos es el siguiente:

Despues de pulimentados y arreglados como queda dicho, se sacan de las mismas canales de madera y se colocan en las zanjas dispuestas para recibirlos. Los tubos de plomo son entonces introducidos dentro de los de hierro, dejando de aquellos una cierta longitud fuera de estos para poder practicar la union con facilidad. Para ello se pasa por el interior del tubo que debe unirse una fuerte cadena provista de un mandril de hierro pulimentado, muy caliente, análogo al que se ha indicado antes, empujándolo hasta el extremo del tubo y dejando fuera la mitad. El tubo nuevo se lleva entonces hasta el extremo del otro, quedando dentro de aquel la mitad del mandril que habia quedado libre y tocándose los dos tubos de plomo en toda su seccion, para lo cual han sido antes cortados sus extremos con un aparato construido al efecto, practicándose entonces la union del modo ordinario. Por este procedimiento quedan las uniones de los tubos perfectamente sólidas para no dar paso al aire y su superficie interior tan lisa en esta como en las demás partes del tubo. Ejecutada esta operacion, se saca el mandril por medio de la cadena y se procede á ejecutar las otras uniones.

Los cambios de direccion se ejecutan por arcos de círculo de 3^m,60 de radio como mínimo. Esta prescripcion debe tambien observarse en la entrada de las diferentes estaciones, pues de otro modo se producirian grandes rozamientos deteniéndose los vehiculos en su camino.

Una nivelacion practicada en 1873 por el Capitan Roudaire, empleado en los trabajos geodésicos de la Argelia, le demostró que las lagunas Melgh'ir y Sellem ocupaban el fondo de una vasta depression del terreno que se extiende hasta poca distancia del golfo de Gabes, y en su consecuencia propuso abrir un canal á través del istmo, de 12 kilómetros de ancho, poco elevado y arenoso, que separa á dicho golfo de las lagunas, por cuya via se precipitarán las aguas del Mediterráneo y formarán un mar de 350 por 60 kilómetros, que transformará por completo el clima del país.

Entablada una ardiente discusion entre partidarios y adversarios, presentan éstos las objeciones siguientes: 1.º No haber existido nunca en los tiempos históricos comunicacion directa entre el Mediterráneo y la depression del Sahara. 2.º El gasto que exigiria el desmonte y transporte de sus productos pasaria de 300 millones de francos. 3.º Masas de agua no menos importantes, la del mar Rojo por ejemplo, no impide que se extienda el desierto por sus dos orillas; y hasta en el Atlántico, el archipiélago de Cabo-Verde, ofrece una verdadera constitucion sahariense. 4.º No bastaria abrir un mar interior, seria preciso sostenerlo y el canal de alimentacion no compensará la pérdida producida por la evaporacion.

Que sea realizable ó no el proyecto, se ha reconocido la oportunidad de una exploracion geodésica que fije la posicion de varios puntos del Sahara argelino y tunecino, á cuyo efecto la Asamblea Nacional ha concedido un crédito de 10.000 francos, y el 20 de Noviembre último partió de Constantina la Comision encargada, que la constituyen el citado Capitan Roudaire, tres Oficiales de Estado Mayor, un Ingeniero de minas, un Médico y un representante de la Sociedad geográfica.

Con motivo del desastre ocurrido en el globo *Zénit*, de que tendrán conocimiento nuestros lectores, recuerda Mr. Tosseli en el periódico *Los Mundos*, su invencion de una barquilla de dos pisos, uno de los cuales está destinado á recibir á los viajeros cuando el enrarecimiento del aire ó el descenso de la temperatura, no permite sin riesgo permanecer en la atmósfera.

El segundo piso de la barquilla está formado por un cilindro metálico vertical de 2^m,00 de diámetro y 2^m,30 de altura, provisto de un doble fondo y una puerta de entrada en el medio. En este cilindro existen depósitos de aire, que aun podrian reemplazarse por una bomba que aspirase el aire exterior; y en el doble fondo se colocan materias propias para absorber el ácido carbónico producido por la respiracion de las personas que la ocupen. Algunas disposiciones sencillas podrian facilitar el medio de arrojar el lastre, así como de observar las indicaciones de los instrumentos y hasta de maniobrar sobre la válvula del globo si fuera necesario.

Segun el inventor, la disposicion indicada permitiria hacer las observaciones científicas hasta la altura que se quisiera, sin exponer los viajeros á los terribles efectos que indudablemente tendrian lugar, verificando la ascension en un globo que careciese de este elemento, como ha sucedido en el *Zénit*, cuyas desgracias todos lamentamos.

En la aplicacion de la electricidad, á los diferentes usos en que actualmente se emplea, es un punto de la mayor importancia la cuestion económica, segun las diferentes clases de pilas que al efecto pueden aceptarse.

En general, las pilas de Bunsen y de Grove, han sido las empleadas para producir la luz eléctrica; sin embargo, durante el sitio de París, se hizo uso frecuente y con buen resultado, de las pilas de Chutaux, ó sean de bicromato de potasa.

La comparacion de estas últimas pilas, con las de Bunsen, dá los resultados siguientes:

Cada bateria de 48 pares, trabajando ó en accion por dos horas:

BATERIA BUNSEN.			Superficie de zinc empleada.
Luz de un poder igual.			
Al principio.	Al fin.	A la mitad.	
109	66	87,5	318,61 pulgadas cuadradas.
Lámparas de Cárcel.			

BATERIA CHUTAU.			Superficie de zinc empleada.
Luz.			
Al principio.	Al fin.	A la mitad.	
132	63	97,5	92,88 pulgadas cuadradas.

Por cada 30 minutos sucesivos, los resultados fueron:

1.º período de media hora. . .	} Bunsen.	109 lámparas Cárcel.—	Chutaux 132
2.º id. id. Id. { principio 134		id. — Id. 128	
	{ fin. 137	id. — Id. 100	
3.º id. id. Id. { principio 106	id. — Id. 80		
	{ fin. 97	id. — Id. 51	
4.º id. id. Id. { principio 66	id. — Id. 63		

Segun estos datos, las pilas de bicromato de potasa, decaen con más rapidez en sus efectos, que las pilas de Bunsen, lo que depende evidentemente de la polarizacion de sus placas: sin embargo, las primeras pilas son más económicas que las segundas, reuniendo además la ventaja de no dar lugar á emanaciones nocivas para la salud, evaporándose lentamente el líquido.

Por otra parte, las pilas de bicromato, despues de un año de haberse puesto en accion, conservan al emplearse de nuevo un poder casi igual que al principio.

En la pila Chutaux recomienda su inventor el empleo de una disolucion de

- 1.500 granos agua,
- 100 id. bicromato de potasa,
- 50 id. bisulfato de mercurio,
- 200 id. ácido sulfúrico.

La fuerza electro-motriz de un par de este sistema, es en un principio más de dos veces mayor que la de un par Daniell, pero en duracion no puede compararse.

Una pila de 24 pares Chutaux, produce una brillante luz con el corto coste de unos 15 céntimos de franco por hora.

Dice un periódico alemán, que la famosa fábrica de acero de Federico Krupp, de Essen, va á recibir un aumento importante en su maquinaria. El mayor martillo de vapor de que hasta ahora se ha hecho uso en dicha fábrica, no puede trabajar más que una masa de acero de 50 toneladas de peso, y su coste se elevó á 2.800.000 francos. Se trata ahora de construir un nuevo martillo de vapor capaz de forjar una masa de acero de doble peso ó sea de 100 toneladas. Calcúlase en 5.000.000 el precio de la nueva máquina, que será la más poderosa del mundo, y de esperar es que el calibre y peso de la Artillería alemana crecerá notablemente, puesto que el nuevo martillo permitirá trabajar masas de metal mucho mayores que las que hasta ahora han podido forjar los constructores.

(The Engineer.)

En Alemania se han creado muchas estaciones de palomas viajeras, destinadas exclusivamente al servicio militar para el caso de una guerra. Segun la *Gaceta de Metz* del 6 de Mayo, sesenta de estas palomas, pertenecientes á la estacion de Treves, se soltaron el 2 de Mayo de Metz y á pesar de una tempestad violenta de granizo que tuvo lugar durante el viaje, llegaron dos á Treves en el mismo dia y seis al dia siguiente. Las experiencias que se habian ejecutado eligiendo por puntos de partida Wasserbiling y Luxemboug, habian dado muy buenos resultados.

La artillería Krupp se compone de ocho calibres, cada uno de los cuales tiene tres modelos diferentes:

Piezas.	Calibres.	Longitud total.
0 ^m ,15	0 ^m ,1491	3 ^m ,14 á 3 ^m ,66
0 ^m ,17	0 ^m ,1726	3 ^m ,45 á 4 ^m ,13
0 ^m ,21	0 ^m ,2092	3 ^m ,77 á 4 ^m ,71
0 ^m ,24	0 ^m ,2354	4 ^m ,24 á 5 ^m ,23
0 ^m ,26	0 ^m ,2600	4 ^m ,68 á 5 ^m ,72
0 ^m ,28	0 ^m ,2800	5 ^m ,04 á 6 ^m ,10
0 ^m ,30	0 ^m ,3005	5 ^m ,50 á 6 ^m ,70
0 ^m ,33	0 ^m ,3300	5 ^m ,94 á 7 ^m ,28

En todas estas piezas se emplea la pólvora prismática.

El *Ejército*, periódico italiano, dice que la Administracion militar trata de adoptar para los trasportes de la 2.^a línea, las locomotoras para caminos ordinarios. Con este objeto y á fin de deducir los datos necesarios sobre el peso, velocidad, gasto y modo de conduccion, se practican ahora experiencias en Turin, bajo la direccion del Comandante Baetti, del 2.^o Regimiento de Ingenieros, empleando diversos tipos de aquellas máquinas, unas provistas de ruedas con llantas elásticas y otras con ruedas ordinarias.

La mortalidad de los ejércitos europeos en Ultramar, asi como los casos de licencia por enfermedades, han sido siempre los datos más importantes en la cuestion de aclimatacion. Las cifras siguientes se refieren al ejército inglés; y aunque éste, siempre que puede, evita ó evacua los lugares insalubres, no dejan de ofrecer interés.

La primera columna indica los lugares de residencia, la segunda las bajas anuales por 1.000, y la tercera las licencias por enfermos:

Inglaterra.	9,57	37,22	Nueva Escocia. . .	7,36	9,62
Gibraltar.	9,19	10,38	Isla de Sta. Elena. .	9,75	15,20
Malta.	12,74	9,21	Cabo de Buena-Es-		
Islas Jónicas. . . .	9,14	12,33	peranza.	11,22	20,23
Canadá.	9,62	9,24	Isla Mauricio. . . .	18,23	15,96
Terranova.	9,03	10,74	Isla de Ceilan. . . .	25,90	24,20
Islas Bermudas. . .	32,90	8,71	India.	27,46	16,82
Jamáica.	12,44	21,22	China y Japon. . . .	48,62	29,40
Otras Antillas. . .	14,13	17,55	Australia.	15,94	17,72

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

Relacion que manifiesta el alta, baja, grados y empleos en el Ejército, variacion de destinos y demás novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante la primera quincena del mes de Junio 1875.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejér-cito.	Cuer-po.		

GRADOS EN EL EJÉRCITO.

De Comandante.

C.^a D. Juan Bethencourt y Clavijo, por los combates contra los carlistas, sostenidos á inmediaciones de Olot, los dias 17 y 18 de Marzo último. Orden de 29 Ab.

EMPLEOS EN EL EJÉRCITO.

De Comandante.

C.^a D. Sixto Soto y Alonso, en permuta de la cruz del Mérito Militar que se le habia concedido en 25 de Febrero último. Orden de 2 Jun.

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito Militar.

Cruz roja de 2.^a clase.

T.C. D. Félix Recio y Brondo, por los combates contra los carlistas, sostenidos á inmediaciones de Olot, los dias 17 y 18 de Marzo último. Orden de 29 Ab.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejér-cito.	Cuer-po.		

Cruz roja de 1.^a clase.

C.^a D. Francisco Rodriguez Trelles, por las operaciones llevadas á cabo sobre Chelva el 12 de Febrero último. Orden de 28 Ab.
T.^a D. Antonio Rius y Llorellas, por id. id. *Orden militar de San Hermenegildo.*

Placa y Gran Cruz.

B.^a Sr. D. José Aparici y Biedma, con la antigüedad en la primera, de 5 de Febrero de 1874; y de 29 de Mayo del mismo, en la segunda, en cuyas fechas cumplió los plazos reglamentarios. Orden de 15 May.

Orden de Carlos III.

C.^a Sr. D. Antonio Muñoz y Salazar, significacion al Ministerio de Estado para la Encomienda número 237, libre de gastos. Orden de 2 Jun.

VARIACION DE DESTINOS.

C.^a T.^a D. Manuel Luxán y Garcia, de la 3.^a compañía del 1.^{er} Batallon del 1.^{er} Regimiento, á la 4.^a del mismo Batallon. Orden de 24 May.

B.^a Sr. D. Juan Sanchez Sandino, de Director Subinspektor de Navarra, á la situacion de excedente. Orden de 3 Jun.
B.^a Excmo. Sr. D. Gregorio Verdú y Verdú, de la situacion de excedente, á Director Subinspektor de Navarra, conservando en comision el cargo de Comandante general del arma en el Ejército del Norte.

C.^a C.^a Sr. D. Luis Pando y Sanchez, de la situacion de excedente como regresado de la Isla de Cuba, á la Plana Mayor del Cuerpo en el Ejército de Cataluña. Orden de 5 Jun.

C.^a D. Juan Borrés y Segarra, de la 2.^a compañía del 1.^{er} Batallon del 2.^o Regimiento, al Instituto Geográfico y Estadístico.

COMISIONES.

B.^a Excmo. Sr. D. Carlos Berdugo y Tamayo, un mes para Madrid. Orden de 28 May.
C.^a T.C. Sr. D. José Gonzalez Molada, veinte dias para id. Orden de 1.^o Jun.

CASAMIENTOS.

C.^a U. D. Salvador Clavijo y Castillo, con Doña María de la Cruz Clavijo y Ampudia, el. 21 May.

C.^a T.C. Sr. D. Saturnino Fernandez Gomez, con Doña Adela Otaduy y Yoaza, el. 31 May.

LICENCIAS.

C.^a C.^a D. Eduardo Labaig y Leonés, un mes por enfermo para Madrid y Lorca. Orden de 29 May.

M.C. Excmo. Sr. D. Rafael Clavijo y Pló, un mes por id. para Canarias. Orden de 3 Jun.

T.C. C.^a D. José Roman y Ruiz Dávila, un mes por id. para Panticosa. Orden de 5 Jun.

REGESADOS DE ULTRAMAR.

T.C. C.^a U. D. Alejandro Bellon y Torres, por haber cumplido el plazo reglamentario de permanencia. Orden de 29 May.

C.^a C.^a Sr. D. Luis Pando y Sanchez, por no permitirle el estado de su salud continuar en la Isla de Cuba.

BAJAS EN EL CUERPO.

C.^a Sr. D. Salustiano Sanz y Posse, por habersele concedido la licencia absoluta. Orden de 3 Jun.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

REGESADO DE ULTRAMAR.

Maestro de 1.^a D. Juan Diaz Rodriguez. 27 Ab.

Telegrafia Submarina.

Fig. 1.

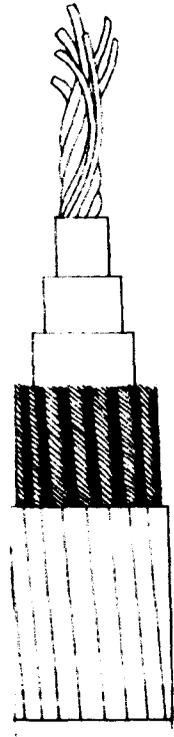


Fig. 6.

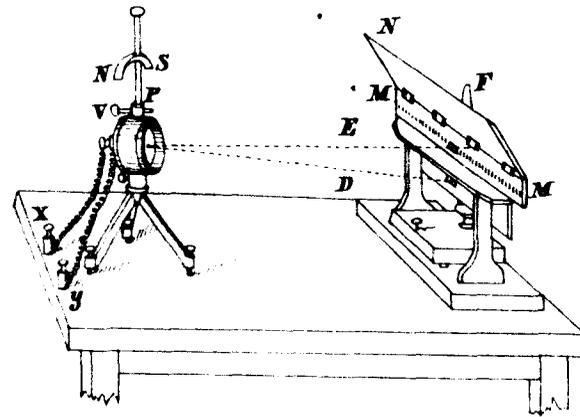


Fig. 4.

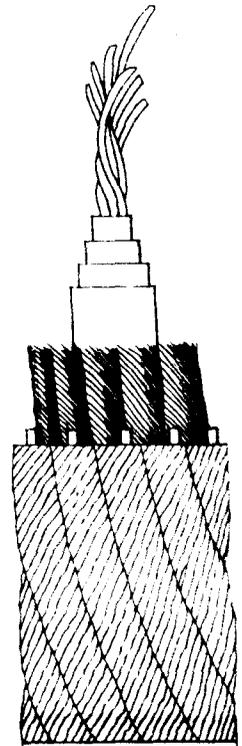


Fig. 7.

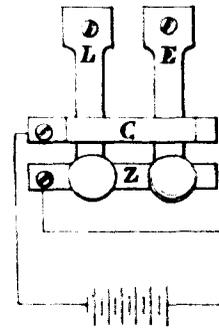


Fig. 2.

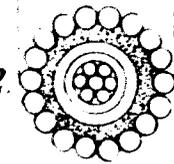


Fig. 5.

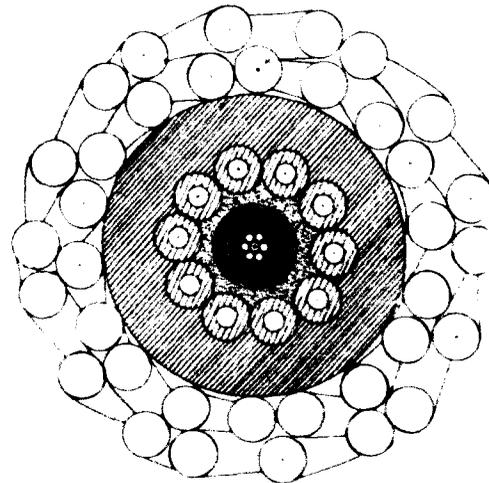


Fig. 3.

