

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

## Puntos de suscripcion.

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

1.º de Octubre de 1879.

## Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

## SUMARIO.

El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo XVI (continuacion).—Experiencias hechas en Bélgica para mejorar los almacenes de pólvora (continuacion).—Divisibilidad práctica de la luz eléctrica (continuacion).—Camion y wagon de corredera, sistema Folacci.—Crónicas.—Bibliografía.—Novedades del Cuerpo.

## EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,

INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.

(Continuacion.)

### CAPÍTULO XII.

1602—1606.

Regresa Rojas á Cádiz.—Recibe orden para embarcarse con D. Juan de Cardona, á primer aviso.—Real cédula designando nuevamente las fortificaciones que debían hacerse en Cádiz.—Viaje de Spanochi y Jerónimo Soto, á visitar las obras de Cádiz.—Diversas opiniones de Spanochi y Rojas, sobre la situacion del castillo y la ciudadela.—Proyecta Rojas el reparo que necesitaba la iglesia mayor de Cádiz, y marcha á Madrid á solicitar se procure dinero para las obras.—Proyecta y construye el Pósito de Medina Sidonia.—Pasa á Gibraltar, y proyecta el reparo del muelle.—Regresa á Cádiz, y vuelve á dirigirse al Rey en súplica de que se le dé casa, el sueldo por la fortificacion, y se le paguen sus atrasos.—Nacimiento de su hijo D. Bartolomé.—El Duque de Medina Sidonia le licencia y borra la plaza de Ingeniero.—Marcha Rojas á Madrid á pretender su plaza, y el cobro de sus haberes.

Poco ó nada debió adelantar Rojas en su antedicho viaje; las escaseces notables del Real erario iban en aumento, obligando á duplicar el valor nominal de la moneda de cobre, sin crecer el intrínseco, cosa que produjo grandes trastornos y perjuicios, como siempre que se ha acudido á arbitrios semejantes.

A Rojas se le mandó volver á continuar la fortificacion de Cádiz, y tan pobre y empeñado estaba en Valladolid, que no pudiendo hacer el viaje suplicó al Rey se le diesen trescientos ducados, para poder pagar lo que debía y hacer su camino<sup>174</sup>. No consta más resolucion sobre este asunto sino que el Secretario Aguilar hablase de esto, en nombre del Consejo, al Sr. Presidente de Hacienda; pero es probable le diesen alguna cantidad á cuenta de sus sueldos, ya que no como ayuda de costa, pues regresó á Cádiz en el mes de Junio, y allí recibió orden de estar listo para embarcarse con don Juan de Cardona al primer aviso. Por conducto del Consejo escribió Rojas al Rey sobre este asunto, y aunque el Consejo hizo presente á S. M. desde Valladolid á 23 de Julio de 1602, que la fortificacion que estaba á cargo de Rojas era *de muy grande importancia, y que á esta medida será la falta que hará, y que conviene haya en Cádiz persona muy práctica, pues con serlo el dicho Capitan se le han ofrecido en la ejecucion dificultades é inconvenientes de consideracion*, y que aunque hubiese allí maestro mayor era fuerza residiese un Ingeniero; el Rey decretó, que cuando se embarcara con D. Juan de Cardona, no sería su ausencia de más de dos meses, *en que podría hacer poca falta en la fortificacion*<sup>175</sup>.

Por fin el Rey, en cédula dada en Valladolid á 19 de Agosto de 1602<sup>176</sup>, dirigida al Duque de Medina Sidonia, y

tomando el asunto desde los pareceres del Príncipe Doria, D. Pedro de Toledo y César de Eboli, resolvió que se hiciera un castillo en la puerta del muro, conforme á la traza que era adjunta, de manera que unido con los dos baluartes de Calvi, Santiago y Santa María, ocupara todo el espacio que hay en el alto de San Roque, de mar á mar; comenzando la obra por el frente de tierra, y guarneciendo los dos baluartes de tierra con su cortina, irlo acabando hasta ponerlo en perfeccion. Los flancos de los baluartes habian de tener treinta piés de ancho cada uno, y para el replanteo de dicha obra iria á Cádiz el Comendador Spanochi, *Ingeniero Mayor*, dejando en tanto las dimensiones de los revestimientos á la experiencia del Capitan Rojas.—Que el baluarte Benavides se suspendiese hasta la llegada de Spanochi, porque probablemente convendria sacar más afuera su ángulo flanqueado; que el talud de escarpa fuera de uno por seis, y que los baluartes nuevos tuviesen ciento veinte piés de espalda, treinta para las bocas de las casamatas y noventa para el orejon, que debia salir cincuenta piés más afuera de su través. Las casamatas habian de tener veinte piés de largo por cincuenta de ancho; el foso ciento veinte piés, con su camino cubierto, advirtiendo tuviera colmo en medio, con pendiente hácia los dos mares, y que el arcen del foso fuese paralelo á las caras de los baluartes. La parte del castillo y el dique, que habria que hacer por fuera del dicho castillo para la comunicacion con la ciudad desde tierra, quedaban reservados á Spanochi, y entre tanto, para el servicio se dejara un portillo de diez y ocho piés de ancho en el medio de la cortina, en cuyo sitio trazaria el Comendador á su llegada la puerta de socorro, y además los alojamientos en el interior del castillo.

Hasta muy entrado el año 1603 no pudo Spanochi, acompañado de su ayudante Jerónimo Soto, realizar su visita á Cádiz, Gibraltar y Málaga.—El pensamiento constante de Spanochi, respecto de la fortificacion de Cádiz, y que no ha llegado á tener efecto, era construir un castillo de cuatro baluartes en puerta de Tierra, con objeto de asegurar la guarnicion y sujetar la poblacion extranjera, no considerando posible reunir fondos para cerrar la ciudad, ni aún con el limitado recinto que proyectó el Fratin<sup>177</sup>. Rojas, por el contrario, era opuesto al castillo de puerta de Tierra, opinando que de construirse alguno debia ser en el punto opuesto, y para defender su opinion, redactó unas *Oposiciones contra las instrucciones del castillo á la puerta del muro*, y se las entregó al Comendador Spanochi, el cual con sus respuestas las pasó al Rey, que decretó se escribiera á Rojas, no innovase en cosa de lo que se le habia ordenado, siguiendo en todo las trazas del Comendador Tiburcio, sin ir contra ellas en forma ni de manera ninguna<sup>178</sup>.

Rojas siguió como pudo las obras del Puntal y Matagorda, y para dar cuenta al Rey del estado de la fortificacion de Cádiz, y solicitar se procurase dinero para aquellas

obras y el reparo que necesitaba la iglesia mayor, de todo lo cual habia dado plantas y relaciones, pasó á la córte, regresando á Cádiz sin conseguir nada y empeñado, pues sea por estar paradas las obras, ó por lo largo de su ausencia, pues para todo esto se ocupó desde primero de Noviembre de 1602 á 27 de Julio de 1603, los oficiales del sueldo de Cádiz no le hacian bueno el tiempo que estuvo ausente de la plaza, á pesar de haber sido con orden y licencia del Duque de Medina Sidonia; y en consideracion á los muchos gastos que hizo en los caminos de ida y vuelta, pidió además de su sueldo alguna ayuda de costa.—El Consejo consultó que se le hicieran buenos seis meses<sup>179</sup>, y por cédula de 21 de Noviembre de 1683 se mandó pagarle su sueldo, lo mismo que á Juan Cedillo Diaz, entretenido por las obras de Cádiz<sup>180</sup>.

De vuelta de Valladolid y ántes de llegar á Cádiz pasó Rojas á Medina Sidonia, por orden de cuya ciudad habia reconocido los sitios más convenientes para fabricar un Pósito, y hecho el plano de éste, para el que S. M. habia dado licencia como parece por su Real provision librada en Madrid á 30 de Enero de 1601.

En el acta del cabildo<sup>181</sup>, señalanse los varios lugares ó sitios del pueblo donde pudiera haberse edificado el Pósito y se dice que «el dicho Cristóbal de Rojas ha elegido por mejor parte y más conveniente para la hacer, la entrada de la plaza de la Muela (hoy de la Constitucion), porque tiene mejor suelo para asiento que el de las otras partes y por excusarse cerca de mil ducados que costaria el allanamiento de las barracas y disparidad del suelo de las otras partes, y excusándose de comprar tantas casas como en las otras partes fueran menester, porque en estotra parte elegida se ha de edificar la mayor parte en la calle, que no cuesta ningun precio, segun todo lo ha dado á entender largamente el dicho Capitan Rojas en este cabildo, y aunque á los del ha parecido muy bien, para más justificacion mandára que el susodicho y algunos de los otros oficiales que han venido, y los que más parecieren declaren con juramento lo que en esto les parece, para que visto, esta Ciudad provea conforme á lo que S. M. mande, lo que convenga.»

Sigue el acuerdo diciendo que fueron llamados el dicho Capitan Rojas y Juan de Liaño, vecinos de Cádiz, así como Diego Nuñez y Diego Beato, y Pedro Guerra, de Jerez de la Frontera, y bajo juramento dijeron que habian visto el sitio y que era el mejor para labrar el Pósito, firmando el acuerdo dichos peritos en el libro capitular.

Rojas construyó el Pósito, que se componia de planta baja y principal, formadas por dos naves divididas por pilastrones de mampostería y rampas que permitian á las caballerías subir al piso alto. Sencillo bajo el aspecto artístico, el edificio era sólido y ventilado, y ha permanecido en pié hasta el año 1858, en que para correr y hermohear la calle de San Juan fué demolido en su mayor parte, que era la que ocupaba el ancho de la calle, conservándose hoy la parte de él que no sobresalia del alineamiento comun de la calle de San Juan y plaza de la Constitucion.

El año 1604 debió pasarle Rojas en Cádiz; sin embargo no tengo datos seguros de su vida hasta el verano de 1605 que aún residia allí, ganando su sueldo como ingeniero, á pesar de estar las obras paradas, pero no cobrándole, sin duda alguna por falta de fondos. Sucedió por entónces que se vino abajo parte del muelle de Gibrátrar y que lo demás que quedó en pié estaba tan roto, abierto y enflaquecido que de no acudir al reparo con brevedad, con los temporales del invierno se acabaria de perder. En vista de esto el Duque Medina Sidonia escribió el Rey desde San Lúcar á 8 de

Agosto de 1605<sup>182</sup>, proponiéndole entre otras cosas que el Ingeniero Rojas «pues gana sueldo, vaya desde luego á entender en aquel reparo;» el Rey decretó pasase Rojas á Gibrátrar á ver el estado en que aquello se hallaba, trayendo relacion particular de todo y enviándola á la córte.

Inmediatamente emprendió Rojas su viaje, y el 29 de Setiembre ya tenía redactada la relacion de lo que le parecia que podria hacerse en el reparo del muelle de Gibrátrar, con la planta del muelle y las roturas que por entónces tenía por los boquierones, sin las treinta varas que estaban ya caidas de largo, y el presupuesto de la obra que ascendia á cuatro mil novecientos ducados, siempre que ayudára la chusma de las galeras, y éstas trajesen los sillares; y el 3 de Octubre ya salió todo para Madrid con carta al Rey del Duque de Medina Sidonia<sup>183</sup>. El Rey ordenó pasase el proyecto de Rojas al Comendador Spanochi para que le viese, y el primer dia de Consejo dijera lo que se le ofreciere, y en 3 de Febrero de 1606 decia Spanochi en Valladolid: «Lo mucho que conviene reparar el muelle de Gibrátrar, representólo por el escrito mio que con estos papales va acompañado.» El informe de Spanochi no se limita al reparo del muelle, cuyo coste presupone en cinco mil ducados, sino que proyecta su prolongacion en unos doscientos piés más, para lo que pide otros doce mil; habla tambien algo de las murallas y defensas más convenientes por la parte de mar, y el Consejo en 10 de Marzo de 1606 consultó al Rey que era muy conveniente á su Real servicio mandar proveer los diez y siete mil ducados que Spanochi decia eran menester<sup>184</sup>.

Rojas de vuelta á Cádiz presentó á la ciudad una carta del Rey para que le dieran casa como se acostumbra á dar á los demás ingenieros en otras partes, y le respondieron que estaba la ciudad pobre y no se la podian dar. De nuevo acudió al Rey avisándole esto y suplicándole además mandára que se le pagase su sueldo de lo de la fortificacion; y lo que se le libró, de unos mil quinientos ducados que se le enviaron al Duque de Medina Sidonia. El Rey ordenó en 25 de Octubre de 1605 se mandára á la ciudad que le diera casa, cumpliendo la orden que habia dado. «En cuanto á lo segundo, adelante se ordenará, pues ahora hay dinero de qué cobrar y al otro que se tiene aviso del Duque de que paga los mil y quinientos ducados.»<sup>185</sup>

Destino era sin duda el de Rojas el de estar trabajando siempre y tener constantemente que mendigar para mantener su familia. Esta iba aumentando, pues el dia 18 de Marzo de 1606 ya se bautizó en la parroquia del Sagrario, un hijo del Capitan Rojas, habido en su mujer D.<sup>a</sup> Marina. (V. el documento n.º V.) El apellido de ésta, que en la partida de casamiento es Bassosabal, aquí se convierte en Spínola, linaje de hidalgos, cuya descendencia subsiste desde el siglo xvi en varios pueblos de la provincia de Cádiz; su blason es en campo de oro, faja de escaques gules y plata con una spínola (¿espina?) semejante á la flor de lis. Este cambio de apellidos no es de extrañar en aquella época, y aun hoy podian ponerse algunos ejemplos de gente principal de Cádiz. Yo creo que el Bassosabal es el legítimo y lo mismo debia creer el hijo del Capitan Rojas, pues siempre se firmó don Bartolomé de Rojas y Bassosabal. En cuanto al apellido del padrino, que es tambien el de dos de los testigos del casamiento del padre, es de familia muy principal en Cádiz, Jerez, etc. desde el siglo xv y cuya descendencia subsiste hoy. Insisto en esto porque son indicios de la consideracion que debia gozar Rojas y su familia entre la gente hidalga de Cádiz y pueblos comarcanos, consideracion obtenida á fuerza de laboriosidad y de tan dilatados como honrosos servicios prestados á su Rey en las distintas ocasiones de paz y guerra

como ingeniero y como soldado, que habian conseguido por sí solos hacer olvidar la bastardía del nacimiento del Capitan Rojas.

Este, para colmo de desdichas, se encontró un día que no sólo no cobraba el sueldo sino que el Duque de Medina, en atención á estar paradas las obras de Cádiz, le licenció y borró su plaza, quedando Rojas á los veinte años de servicio en diferentes partes y ocasiones, sin sueldo y sin destino, viéndose en la precision de emprender otro viaje á la corte, que ya á la sazón habia vuelto á establecerse en Madrid, no ya para pedir auxilio para las obras, sino para pedir por cuenta propia su vuelta al servicio y el cobro de sus atrasos, convencido de que su presencia sería más eficaz para el logro de sus fines que los memoriales y representaciones que habia mandado por delante, papeles que merecian en el siglo XVII la misma escasa atención que logran en el XIX.

(Se continuará.)

### EXPERIENCIAS HECHAS EN BÉLGICA

#### PARA MEJORAR LOS ALMACENES DE POLVORA.

(Continuación.)

El problema de la evacuación de las filtraciones dió también lugar á otras curiosas é importantes observaciones.

La primera quincena del mes de Noviembre de 1878 fué muy lluviosa. El cuadro que ponemos á continuación manifiesta las cantidades de agua recogidas en el pluviómetro de una estación meteorológica establecida cerca de la plaza de que tratamos, y como comprobación las que cayeron en los mismos días en el aparato del Real observatorio de Bruselas.

Estos datos son de mucha importancia para la perfecta inteligencia de las observaciones que hicimos, y cuyos resultados expondrémos á continuación, anticipando que la mayor parte del agua llovediza penetraba casi por completo la masa de tierra cubridora de los edificios á prueba, empapando rápidamente las capas superiores, pero sin llegar á las limas hasta al cabo de tres ó cuatro días y con bastante desigualdad.

Agua recogida.	En el pluviómetro.	En el observatorio.
1 de Noviembre.	0 <sup>m</sup> ,0000	0 <sup>m</sup> ,0004
2 »	0 <sup>m</sup> ,0003	0 <sup>m</sup> ,0019
3 »	0 <sup>m</sup> ,0031	0 <sup>m</sup> ,0005
4 »	0 <sup>m</sup> ,0020	0 <sup>m</sup> ,0042
5 »	0 <sup>m</sup> ,0194	0 <sup>m</sup> ,0130
6 »	0 <sup>m</sup> ,0329	0 <sup>m</sup> ,0273
7 »	0 <sup>m</sup> ,0089	0 <sup>m</sup> ,0094
8 »	0 <sup>m</sup> ,0124	0 <sup>m</sup> ,0161
9 »	0 <sup>m</sup> ,0080	0 <sup>m</sup> ,0030
10 »	0 <sup>m</sup> ,0082	0 <sup>m</sup> ,0054
11 »	0 <sup>m</sup> ,0021	0 <sup>m</sup> ,0021
12 »	0 <sup>m</sup> ,0032	0 <sup>m</sup> ,0025
	0 <sup>m</sup> ,1005	0 <sup>m</sup> ,0858

El exámen del cuadro anterior demostró que habria habido momentos en que la sobrecarga del agua absorbida por las tierras que cubren las bóvedas del almacén, pudo llegar á ser de 70 kilogramos por metro cuadrado de superficie, ó sean 28.000 kilogramos para un edificio que ocupa un espacio de 400 metros cuadrados próximamente.

Dicha agua se distribuía en variados charcos, conforme á las diversas desigualdades de la superficie del terraplen, penetrando más fácilmente por los puntos que se habian removido los últimos, empapando desigualmente el macizo y gravitando también con gran desigualdad sobre los trasdoses de las bóvedas.

Esto ocasionaba cambios en la resistencia y equilibrio de las masas cubridoras del edificio, y perturbaciones tanto más peligrosas, cuanto que el terreno de los cimientos se humedece al propio tiempo y pierde ó puede perder su cohesión y resistencia.

Esta sospecha nos indujo á observar minuciosamente las di-

versas grietas que existen ó han existido en los edificios de la plaza abovedados á prueba, y vimos que en el arsenal, las grietas entre las cabezas de las bóvedas y el muro de máscara (que se halla adosado), y las formadas en los muros extremos de carga, aumentaban por lo general en la época de las lluvias.

En el polvorin del baluarte número 8, la parte del edificio correspondiente al vestibulo de ingreso (fig. 1) se ha vencido, lo cual acusa una presión no equilibrada sobre una vertiente del trasdós de dicho vestibulo.

En el polvorin del baluarte número 9 se ha reproducido el mismo fenómeno.

Por el lado de los almacenes, la resistencia á la presión debe ser indefinida, y por el lado opuesto, sólo puede equilibrarse con las tierras susceptibles de encharcarse.

En un través blindado del frente próximo, existe una grieta llena de testigos, cuyo crecimiento se creia paralizado, pero que sin embargo, á consecuencia de las últimas lluvias se abrió más: bien es verdad que esto pudo suceder en parte por causa del reblandecimiento del suelo sobre que está cimentado el citado través.

Como consecuencia de estas observaciones, y por vía de ensayo, ordenamos la construcción de una cuneta revestida é inclinada en dirección transversal por encima del almacén del baluarte número 8, y que se arreglaron las tierras en planos inclinados hacia ella, despues de cubrirlas de ceniza y apisonarlas cuidadosamente. También se abrieron regatas al pié de los taludes inmediatos, y todo este sistema de desagües, así como el que ya existia delante de la fachada para sanear las cercanías, se puso en comunicación libre con una acequia que corre á un centenar de metros.

El efecto no se hizo esperar, y correspondió á nuestras previsiones, pues que todas las aguas pluviales corrieron fácilmente y con rapidez, sin empapar las tierras que cubren el polvorin.

Los sótanos sobre los cuales existen los locales principales y que se extienden por debajo de ambas galerías, son independientes uno de otro. Al entrar en cualquiera de ellos, aunque se dejarán las trampas abiertas, se notaba una atmósfera estancada y pesada, las bujías producian mucho tufo, tornándose rojiza y chispeante su llama, y el humo del tabaco se pegaba contra la bóveda permaneciendo estacionario.

Apenas si empezaba á notarse alguna débil corriente pasados 10 ó 12 minutos, y eso que la combustión de dos bujías y la presencia de igual número de individuos debia por necesidad ir modificando la temperatura del subterráneo.

Los respiraderos y las trampas de los sótanos se hallan casi al mismo nivel; así que la circulación del aire sólo puede verificarse por corrientes contrarias que atraviesan los mismos orificios, y como las placas agujereadas que los cierran permiten que aquél pase en cantidad pequeña, la tal circulación viene á ser nula.

El piso tiene solería y á pesar de esta precaución está chorreando agua, observándose en el intradós de la bóveda, gotas como de rocío producidas sin duda por la condensación del vapor. La humedad que penetra toda la bóveda es principalmente la causa de la prematura destrucción del entarimado que se apoya sobre el trasdós, puesto que en todos los edificios de construcción análoga, los pisos se conservan un espacio de tiempo que está en razón directa de la sequedad de las bóvedas en que se apoyan.

Conforme hemos indicado, el modo más seguro de evitar estos males es impedir que las filtraciones se esparzan por la arena de los cimientos y ventilar los subterráneos, para que los vapores de agua que se formen puedan escaparse con facilidad. Se nos objetará quizá que son inútiles los tales sótanos, puesto que es necesario prepararlos tan cuidadosamente para que no comuniquen su humedad á los locales que se hallan encima; á lo cual contestaremos que esto dependerá de las circunstancias; que en muchos parajes no es posible construirlos debajo de los edificios, y hay que recurrir á elevar el piso de los polvorines sobre el terreno exterior, y que en último caso, vale más que no los haya cuando no puedan mantenerse perfectamente enjutos, natural ó artificialmente.

Cuando los almacenes quedaron vacíos, se dejaron abiertas día y noche todas las ventanas y puertas interiores y exteriores, mejorando bastante su atmósfera semejante abundancia de aire libre; pero este beneficio duró poco tiempo y al restablecerse la ven-

tilacion normal, es decir, la que se verifica cuando los locales contienen pólvora, se comprobó al cabo de pocos dias que el ambiente de los locales era fétido, pesado y húmedo, notándose cierto mal-estar, especialmente en verano, en cuya época hubo personas que se pusieron malas despues de un rato de permanecer en ellos.

Fijándose en el plano del edificio (fig. 1) parece que la idea del constructor fué que el aire absorbido por la única chimenea colocada sobre el muro central en la galería posterior, penetrase en el edificio por las grandes aspilleras de la fachada, circulando luego por los callejones, penetrando en los polvorines por los respiraderos laterales y saliendo á la expresada galería por las ventanillas del fondo de aquéllos.

Viendo que tal corriente de aire no se producía, por lo ménos del modo que se había imaginado, se construyó otra chimenea que desembocaba igualmente en la galería posterior, sin que por esto dejáran de averiarse las pólvoras y podrirse las maderas.

Para cerciorarnos de la defectuosa ventilacion de los polvorines, comenzamos en el invierno de 1876 á 1877 una série de experiencias, que continuamos en las otras estaciones.

Con objeto de ver si la circulacion del aire tenía lugar de la manera que se había previsto, hicimos cerrar las puertas y ventanas, dejando tan sólo abiertas las aspilleras de la fachada, observándose entonces en los orificios inferiores de la chimenea un tiro bastante enérgico. Sin embargo, algunas bujías encendidas en la galería posterior y otras colocadas dentro de los polvorines enfrente de los ventiladores laterales, no acusaban el más leve soplo de aire, permaneciendo igualmente inmóviles algunas tiras de papel suspendidas delante de aquellas aberturas. Creimos al pronto que esto sería debido á la poca velocidad de la corriente, por efecto de la gran seccion de las aspilleras y respiraderos, comparada con la de la chimenea de tiro; pero introduciendo humo de tabaco en el corredor de la izquierda, se observó una corriente bastante fuerte que se dirigía desde la aspillera del frente hácia la chimenea, pasando por entre las rendijas de la puerta del fondo, es decir, buscando el camino más directo, sin tratar de subdividirse para entrar por los respiraderos ó ventiladores de los polvorines. Pensamos entonces en calafatear la puerta para obligar al aire á penetrar por los dichos respiraderos, pero desistimos al considerar que el callejon de la derecha no tiene salida, y á pesar de esto, sólo penetraba en los locales una cantidad de aire insignificante, demostrándonos el humo del tabaco que en aquel callejon se establecian dos corrientes, una superior que salía por la aspillera de la fachada y otra inferior que penetraba por la misma.

Solamente cuando el viento norte hería con violencia la fachada, pasaba el aire á los polvorines por los respiraderos; comprobándose despues de minuciosas investigaciones, que las placas que los cierran por ambos lados, servian una para calentar el aire y otra para bajar su temperatura, produciéndose en el espacio intermedio un remolino, suficiente para impedir el paso de una corriente débil; de modo que se suprimió una de las placas, y en seguida se remedió este defecto.

Las experiencias del verano, demostraron que solamente en tiempos muy frios se determinaba francamente el tiro de las chimeneas; disminuyendo en fuerza al par que aumentaba la temperatura y siendo nulo en la canícula, en cuya estacion el aire de los polvorines se encuentra en completo reposo.

Para estudiar la marcha de las corrientes aéreas en las diversas estaciones, se quemaba dentro de los almacenes, paja mojada que producía una densa humareda.

En tanto que el humo estaba caliente, salía con rapidez por la chimenea, pero á medida que se enfriaba, su evacuacion era más lenta, hasta cesar casi por completo. La nube que al principio lamia el piso, se elevaba poco á poco y con igualdad escapando por los ventanillos; pero en cuanto su parte inferior rebasaba la superior de éstos, quedaba inmóvil y como suspendida contra el intradós de la bóveda. Muchos dias despues de haberse quemado la paja se notaba en aquellas alturas el olor acre y nauseabundo del humo, cuando había desaparecido completamente de junto al piso.

Este hecho nos induce á pensar que la parte elevada de estos edificios retiene siempre el aire más caliente que es saturado por la humedad de la bóveda y que cuando en invierno se abren las puertas

y ventanas para ventilar los locales, dicho aire se enfria y el vapor en que se condensa cae como húmedo rocío sobre los empaques. En el polvorin del baluarte número 7 se observó que los barriles superiores tenían manchas de moho perfectamente definidas, lo que demuestra la produccion de aquel fenómeno.

Los empaques inferiores tambien aparecian manchados por la humedad, pero de un modo más ligero y vago, notándose igualmente que la madera de los barriles que se hallaban colocados cerca de los respiraderos que funcionan convenientemente, tiene mejor apariencia y se conserva en mejor estado.

Como las pilas de barriles constituyen un obstáculo, el aire ha de circular desigualmente y hasta permanecerá estacionario en ciertos parajes de los polvorines, y cuando los respiraderos no están repartidos por todo el perímetro de aquellos, como sucede en los de los baluartes 8 y 9, en que sólo existen en un costado de cada almacén, la circulacion se produce muy imperfectamente.

Muy bien se concibe que si tan defectuoso era el sistema de ventilacion de estos almacenes, aun estando vacíos, había de ocasionar en las pólvoras una accion desastrosa la humedad exhalada por el piso, la que entraba por aspilleras que daban á un sitio encharcado y en perpétua evaporacion, la filtrada, producto de las lluvias á través de las mamposterías de muros y bóvedas, y además el agua que corria de los mechinales y que por las aspilleras de la fachada entraba en los corredores de ventilacion; todo lo cual hacia que los tales polvorines estuviesen literalmente sumergidos en una atmósfera siempre saturada de humedad.

(Se continuará.)

## DIVISIBILIDAD PRÁCTICA DE LA LUZ ELÉCTRICA.

(Continuacion.)

### 2.º—Coste de la luz eléctrica.

Mr. R. Briggs, C. E., de Filadelfia, calculó la relacion teórica de los valores que podrían tener la luz eléctrica y la del gas, tomando como base de sus especulaciones la más baja expresion que dieron los experimentos practicados por el Instituto de Franklin, y computando la unidad de calor absorbido para una bujía modelo, segun que fuese esta luz de gas ó luz eléctrica, planteó como resultado la siguiente ecuacion:

$$\frac{\text{Unidades de calor absorbidas por la luz de gas}}{\text{Unidades de calor absorbidas por la luz eléctrica}} = \frac{100}{1}$$

Pero segun consta del relato detallado de estos experimentos (véase el *Engineering*, Octubre 18, 1878), es preciso tener en cuenta que de la potencia en caballos de vapor disponible, sólo una tercera parte se utilizó en la produccion de la luz, y se perdian necesariamente los otros dos tercios restantes, en cuyo concepto, la relacion anterior debe quedar reducida á  $\frac{34}{1}$ . Tenemos que observar

tambien, que toda vez que los experimentos del Instituto de Franklin asignaron 380 luces á cada caballo de vapor, es preciso que en dichos experimentos se haya empleado una máquina dinamo-eléctrica muy inferior, puesto que muchos peritos de otros países asignan á la capacidad productora de luz cantidades superiores á la indicada y que alcanzan hasta á ser cinco veces mayores que aquella, y en tal caso, la relacion que acabamos de presentar habría de ser modificada en un sentido mucho más favorable para la luz eléctrica: como quiera que ello sea, el Presidente H. Morton, que no es ciertamente un partidario de la luz eléctrica, hizo constar en 1878 (véase *Address before the American Gaslight Association*), que la máquina de Brush y otras dan luz á razon de más de 1.200 luces por caballo de vapor.

Siguiendo un procedimiento semejante al que aparece observado en el método que aplicó Mr. Briggs para alcanzar los resultados que acabamos de dar á conocer, nosotros hemos investigado tambien las relaciones prácticas que deben existir entre los precios de ambos sistemas de iluminacion, y las que hallamos son las siguientes: un pié cúbico de gas es el producto que deja la combustion de  $\frac{1}{4}$  de libra (1) de carbon; una libra de carbon es la equivalen-

(1) Las libras y demás pesos y medidas son inglesas

cia de 15.000 unidades de calor; por lo tanto,  $\frac{15.000}{4} = 3725$  unidades de calor representan el absorbido en la fabricacion de un pié cúbico de gas. Por otra parte, los residuos aprovechables que deja la indicada fabricacion (véase el *Engineering*, Diciembre 27, 1878), ascienden en Bristol á ménos que un 30 por 100 del coste del carbon; y en América (véase San Francisco Gas Co. Reports), á mucho ménos todavía que en Bristol; asignando, pues, un 30 por 100, habriamos de rebajar de las 3725 unidades de calor,  $\frac{30}{100} \times 3725 = 1117$ , pero dejando solamente 3608 unidades de calor como correspondientes al gasto efectivo que es preciso hacer para fabricar un pié cúbico de gas, y como este último es el equivalente de tres unidades luminosas, el valor de cada una de estas será el de  $\frac{3608}{3} = 1203$  unidades de calor consumidas.

En lo que se refiere á la electricidad, sabemos que un caballo de vapor consume de dos á seis libras de carbon por hora; y tomando las seis libras, el caballo de vapor equivaldrá á 90.000 unidades de calor en el mismo tiempo. Si denominamos  $N$  al número de luces que cada caballo produce,  $\frac{90.000}{N}$  será la representacion del número de unidades de calor que cada luz eléctrica consuma; y en tal caso la relacion apetecida se formulará en la forma siguiente:

$$\frac{\text{Calor consumido por la luz de gas}}{\text{Calor consumido por la luz eléctrica}} = \frac{1.203}{\frac{90.000}{N}} = R.$$

Por tanto,

- cuando  $N = 500$  luces..... resultará  $R = \frac{6,6}{1}$   
 »  $N = 1000$  id . . . . .  $R = \frac{13,2}{1}$   
 »  $N = 2000$  id . . . . .  $R = \frac{26,7}{1}$   
 »  $N = 3000$  id . . . . .  $R = \frac{40}{1}$ . Y así en adelante.

No hemos querido, sin embargo, exagerar estas relaciones, contando aún con el precio de las puntas de carbon. Tales como ellas son, dice el doctor Siemens de Lóndres que una libra de carbon consumida en dar movimiento á la máquina que desarrolla la iluminacion eléctrica, producirá en esta forma quince veces más luz que si la echase en las retortas para fabricar gas.

Esto corrobora tambien la verdad que hay en el aserto de Mr. H. Fontaine, que ya en otra ocasion citamos; el cual, despues de varios años de constantes experimentos y de una sostenida atencion aplicada al estudio de esta materia, desde el año de 1877, habia llegado á la conclusion de que siempre que la luz eléctrica se desarrolla á razon de más de 300 luces por caballo de vapor, será ella más barata que la de gas; y que desde el momento en que dicha razon alcance ó rebase de 7500, aunque las pérdidas de luz que por varias causas se verifiquen lleguen á ser las tres cuartas partes de la total producida, la eléctrica continuará siendo más barata que la de gas.

Como corroboracion práctica de esa baratura, hemos de presentar aquí un recuerdo de las pruebas (véase el *Engineering*, Diciembre 20, 1878), que se verificaron de 1873 á 1874 en la torre de la casa del Parlamento, en Lóndres, en cuya torre venia ya funcionando una antigua máquina de Gramme que mantenía un foco luminoso que 7.000 luces de intensidad. Pues bien, de dichas pruebas se dedujo que el precio de alimentacion de este foco venia á ser  $\frac{1}{2}$  del que habria tenido de haberse alimentado con gas.

Más tarde (véase el *Engineering*, Diciembre 20, 1878), la comparacion que entre ambas clases de luz practicaron los ingenieros del Trinity House Board, dió por resultado que se dedujera que cuando la intensidad de la luz de gas es  $\frac{1}{2}$  de la eléctrica, aquella cuesta  $\frac{1}{2}$  más que esta última.

Todavía más: la aplicacion del sistema Jablochhoff, durante diez y ocho meses contados desde 1877, que se hizo en el hotel y almacenes del Louvre de Paris (véase el *Engineering*, Diciembre 27, 1878), hizo ver que el gasto producido por este alumbrado

eléctrico, equivalia á  $\frac{2}{3}$  del que allí solia sufragarse para alumbrar de gas, á pesar de que la cantidad de luz que últimamente se empleaba era el triplo de la antigua dotacion. Y sin embargo, es de advertir que entre los diversos sistemas de luz eléctrica, el sistema de Jablochhoff, no es, sin duda, el más económico.

Tambien tenemos otra comprobacion en el Abert Hall de Lóndres (véase el *Engineering*, Febrero 28, 1879), hecha durante el mes de Febrero último, resultando de ella que el coste actual de alumbrado eléctrico es á los precios de allí, el  $\frac{1}{3}$  del de gas; con los precios de esta ciudad de San Francisco, en vez del  $\frac{1}{3}$  habria resultado el  $\frac{1}{6}$ .

Tenemos asimismo (véase *Engineering*, Febrero 21, 1879), la declaracion de Mr. Geo. Deacon, ingeniero del Concejo municipal de la ciudad de Liverpool, el cual, durante el verano de 1878 fué comisionado á Paris por dicho Concejo, para que allí hiciese un detenido estudio del mismo del ramo de alumbrado público. En su circunstanciado cuanto luminoso informe, dicho ingeniero hizo constar que no es aún conveniente adoptar el alumbrado eléctrico á causa de las dificultades que suscita su manejo y acertada administracion; pero tambien consigna, dentro de la mayor latitud que se quiera conceder para estudiar la cuestion de los precios, que cuando para alumbrar se necesita la intensidad de 15.000 luces, el coste alcanzado por la eléctrica no pasará nunca del  $\frac{1}{3}$  del que tiene la de gas.

Aún más (véase el *Engineering*, Diciembre 6, 1878): Mr. J. H. Schoolbred ya citado, hizo mencion de varias pruebas de actualidad acerca de estos puntos de estudio, consiguando que segun aquéllos el precio de la luz eléctrica es una fraccion del que tiene la de gas.

Finalmente (véase el *Engineering*, Marzo 28, 1879), haciéndose cargo de las costosas pruebas que en diversas épocas ejecutó la corporacion del Trinity House Board, Mr. J. N. Douglas, que tambien citamos ántes, en una lectura que hizo en Marzo último, ha dado á conocer las conclusiones á que llegó la mencionada corporacion. Establecen estas conclusiones, que para una intensidad luminosa de 5.000 luces en adelante, el coste de la luz eléctrica es constantemente más barato que el de la de gas; que dentro de la referida intensidad, la luz eléctrica viene á costar algo ménos de la mitad de lo que cuesta la de gas; y que de allí en adelante, el precio de la unidad luminosa eléctrica decrece en razon del aumento que experimenta su potencia; no siendo necesarios para alcanzar la intensidad de 40.000 luces, trabajos adicionales de ningun género para mejorar la colocacion ó sustentacion de dicha luz, y sólo si algunas partidas muy reducidas de aumento para la planta y disposicion de las construcciones precisas á fin de realizar la emision de una intensidad de luz tan notablemente acrecentada.

No agregaremos más citas, porque sobre no ser precisas, harian fastidioso este escrito.

Con lo anotado tenemos ya aquí reunidos los públicos testimonios de varios peritos, todos bien reputados por diversos conceptos en esta materia; ellos han adoptado por bases de sus afirmaciones series variadas de experimentos diversos, practicados en diferentes países; y sin embargo, todos ellos coinciden en asegurar que cuando la acumulacion luminosa llega á ser de 15.000 luces en un foco, la luz eléctrica cuesta de  $\frac{1}{3}$  á  $\frac{1}{2}$  del precio que tiene la de gas. Y aún más: uno de dichos peritos declara que la práctica viene á corroborar el hecho de que con mayores intensidades, el coste por unidad de la luz eléctrica, decrecerá en razon de la intensidad acrecentada.

Por lo tanto, ha de parecer ahora muy puesto en razon el conceptuar que cuando esa luz eléctrica se produzca, no ya con intensidad de 15.000 luces, sino con la de 1.000.000 á 2.000.000 de éstas, su valor no sea mayor que el  $\frac{1}{20}$  del que tenga el gas, como desde un principio lo hemos asegurado. (Se continuará.)

## CAMION Y WAGON DE CORREDERA.

SISTEMA FOLACCI.

Testigo presencial el autor de los inconvenientes y peligros que ocasionan en las obras los medios de transporte de que se hace uso, puesto que en calidad de contratista ha tomado una parte bien activa en varios de los trabajos más

importantes que se han llevado á cabo en Europa durante los últimos treinta años, y muy especialmente en Francia, se propuso ver de mejorar dichos medios, y años hace ideó un wagon para facilitar la inmersión de los grandes bloques de piedra artificial que se emplean para la construcción de muelles y diques, wagon cuyas incontestables ventajas han hecho que se le adopte con preferencia en todas partes.

Este primer éxito le animó á proyectar un camion para el transporte de grandes sillares labrados hasta el pié de obra, basado en igual principio que el wagon referido, el cual facilita extraordinariamente la carga y descarga, impide los choques y toda causa de desperfecto, cualquiera que sea la delicadeza de las aristas, hace innecesario el uso del cric, que concentrando los esfuerzos en el acto de la descarga sobre una pequeña superficie del sillar, causa con frecuencia la fractura de la piedra y gravísimas lesiones á los obreros, y convierte por lo tanto en operación sencilla é inofensiva la que se consideró hasta ahora como difícil y arriesgada. Uno de dichos camiones, de tamaño natural, se hallaba expuesto en la última Exposición de París, y lo hacia funcionar el autor con excelente resultado.

Está formado dicho camion (figura 1) de un carro de cuatro ruedas, sobre cuya plataforma inclinada *A* van dispuestos diez rodillos *B*, cinco de cada lado, correspondiéndose cada dos, de modo que sus ejes marcan una sola línea perpendicular á la longitud del carro.

Sobre dichos rodillos vá un tablero móvil *C*, cuyo desigual espesor, produciendo una inclinación igual, pero dispuesta en sentido contrario que la de la plataforma *A*, hace que cuando aquél descansa sobre ésta, sea perfectamente horizontal la superficie que recibe la carga.

En ambos largueros de la plataforma aparecen practicadas dos ranuras *D*, en la que penetran los muñones *E* del tablero *C*, cuyos muñones recorren dicha ranura cuando resbala longitudinalmente el tablero móvil, y al llegar al término de aquélla queda detenido el repetido tablero, al cual sirven entonces de eje dichos muñones para girar á su alrededor y depositar suavemente el sillar en el suelo.

Al extremo posterior lleva el tablero móvil dos rodillos *F* y *G*, paralelos entre sí, pero de distinto radio, sirviendo el mayor *F* para que sobre él descansen el tablero al depositar la carga en tierra y pueda verificarse sin inconvenientes el movimiento de avance del carro para que termine la caída de la carga, en tanto que el más delgado *G* no tiene otro objeto que el de facilitar el resbalamiento de la piedra en dicho acto de la descarga.

Un fuerte pasador situado en la parte anterior del carro, une el tablero-carril á la plataforma fija, cuando ambos están superpuestos, por manera que basta sacar la chaveta *H* y correr el pasador ó varilla horizontal de enlace, para que, quedando libre el tablero *C*, pueda resbalar hácia atrás y verificarse la descarga.

Para sujetar dicho tablero y regular su movimiento de traslación, lleva el carro la cadena *I*, que se engancha como expresa la figura, y se arrolla á un torno situado en la parte anterior de aquél, cuya cadena sirve también para levantar y colocar sobre la plataforma el tablero móvil tan luego como se haya verificado la descarga y héchese adelantar el carro la distancia necesaria.

Siendo de 4 á 5 por 100 la inclinación de la cara superior de la plataforma, y no teniéndose que vencer sino el rozamiento de rotación á que dan lugar los rodillos, basta quitar la chaveta *H* y sacar el pasador para que, quedando retenido por sólo la cadena el tablero móvil, se deslice éste hácia atrás tan luego como se haga girar el torno, con-

tinuando el movimiento de traslación del tablero hasta que terminan su curso los muñones *E*. Cuando esto sucede, el centro de gravedad de la carga se encuentra ya fuera del carro, ó sea al otro lado del eje de giro; por consiguiente, oscila á su alrededor el tablero móvil, y encontrándose el sillar sobre un plano mucho más inclinado, continúa deslizándose sobre el rodillo *G* hasta tocar en tierra; conseguido lo cual se hace adelantar convenientemente el carro, y el sillar baja gradualmente hasta quedar colocado sobre el suelo, sin haber sufrido el menor choque, ni corrido la más ligera exposición los obreros empleados en la descarga, como se comprende que sucederá siempre, sean cualesquiera la forma, el volumen y el peso de la piedra.

No es, pues, de extrañar que en vista de los favorables resultados anteriormente obtenidos, y de los cuales daban exacta idea las experiencias á que hemos hecho referencia, la Sociedad para el fomento de la industria nacional en Francia, acordase en la sesión del 27 de Octubre de 1877 felicitar por su invento á Mr. Folacci, ni que éste, animado por el éxito, se decidiese á mejorar también el volquete, ideando un wagon de corredera, que puede verter su contenido en la dirección que convenga, y proporcionar por consiguiente una gran economía en la construcción de terraplenes, y en general en todo transporte de tierras, de cuyo reciente invento sólo pudimos examinar un modelo.

Consta dicho wagon (figuras 2 y 3) de un bastidor *A* sobre dos ejes y cuatro ruedas, dispuesto de la misma manera que lo están los wagoncillos que se usan en los trabajos de vías férreas, y en el centro del espacio que media entre ambos ejes, hay una espiga ó pivote *P* (figura 3), en el que se apoya el aparato giratorio, el cual vá unido y forma cuerpo con la parte superior de un wagon de corredera (figura 2).

El aparato ó plataforma giratoria lo componen una corona y seis radios, al extremo de cada uno de los cuales vá fija una ruedecilla de hierro, y los seis descansan sobre una plancha circular de hierro (figura 3); por manera que con un ligero esfuerzo gira sobre el pivote toda la parte superior del wagon, y puede verter su contenido en el sentido ó dirección que se desee.

Dicha parte superior, dispuesta lo mismo que en el camion (figura 1), permitirá transportar toda clase de materiales, y como el tablero móvil puede llegar á tomar la posición inclinada hasta tocar en tierra, podrá descargarse por completo y con facilidad suma. Unos topes móviles detienen el giro de la parte superior del wagon, como sucede en las plataformas para los cambios de dirección; por manera que un solo hombre basta para verificar la descarga, pues como son de rotación todos los rozamientos que hay que vencer, incluso el necesario para que vierta la carga el tablero móvil sobre el cual reposa ésta, cuantos esfuerzos hay que hacer para llevar á cabo la operación, son inferiores á los que puede ejercer un obrero.

Los enganches y demás detalles, muchos de ellos representados en las figuras ya citadas, no ofrecen novedad de ningún género; pero tanto la feliz idea del tablero móvil, como la de hacer giratorio el wagon para poderlo descargar en la dirección que convenga, están dando excelentes resultados, así bajo el importante punto de vista de la economía, gracias á la facilidad y rapidez con que se verifica la carga y descarga, evitándose además toda clase de desperfectos en la segunda de dichas operaciones, como bajo el muy esencial de evitarse en absoluto los funestos accidentes que tan á menudo ocurren con los camiones y volquetes ordinarios, y que tantas víctimas causan entre los obreros que tienen que verificar la descarga.

Fig. 1.

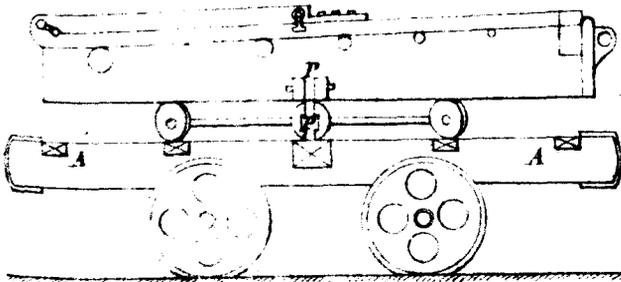
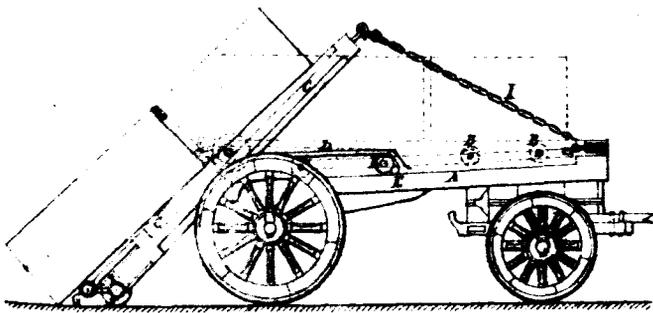


Fig. 2.

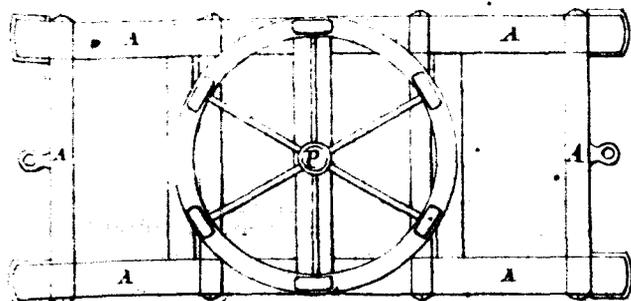


Fig. 3.

Consideramos, por tanto, útil en todos conceptos el invento de Mr. Folacci, y conveniente el que ambos vehículos figuren en algunos de nuestros parques de plaza, pues siempre que se ejecute por administración la explotación de canteras, ó haya que realizar grandes movimientos de tierra, el empleo de un material de transporte y descarga perfeccionado ha de ofrecer ventajas marcadísimas y de importancia suma.

CRÓNICA.

La grande importancia que se concede hoy en la generalidad de las naciones al medio de comunicacion aérea que proporcionan las palomas viajeras, y la afición cada vez más acentuada que se desarrolla en los países del Norte, hácia la cria y educacion de dichas aves, hace que no cesen de verificarse certámenes y ensayos, tanto oficiales como particulares, promovidos aquéllos por los respectivos gobiernos, y realizados éstos por diferentes sociedades colombófilas; lo cual proporciona una serie de datos interesantes, á favor de los que va siendo perfectamente conocida la manera de establecer y perfeccionar tan apreciable recurso, sobre todo en la guerra, á la vez que el modo de utilizarlo en las mejores condiciones posibles.

En comprobacion de este aserto, citaremos: primero, el ensayo practicado con 71 palomas, puestas en libertad en *Kreienzen* (Alemania) á 108 metros sobre el nivel del mar, las cuales á pesar de haber sufrido una fuerte tempestad cerca de Magdeburgo, y haberse por consiguiente mojado por completo, recorrieron rápidamente los 234 kilómetros que separan de Berlin el punto ántes citado, habiendo llegado al palomar la primera paloma en cinco horas y un minuto.

El segundo ensayo tuvo lugar en *Altenbecken*, á 268 metros de

elevacion sobre el mar, y á 328 kilómetros de Berlin, en cuyo trayecto se encuentran toda clase de accidentes topográficos, incluso extensos bosques poblados de aves de rapiña. Se soltaron 15 palomas, todas las que llegaron sanas y salvas al palomar, donde se presentó la primera á las cinco horas de haber partido de *Altenbecken*.

Un tercer ensayo se ha verificado entre Colonia y Berlin (564 kilómetros), en cuyo trayecto mediaban las mismas circunstancias que en el segundo, y fueron sorprendidas las aves por una fuerte tempestad acompañada de granizo, á pesar de lo cual una de las palomas llegó á su palomar en diez horas treinta y tres minutos, habiendo recorrido por consiguiente tan enorme distancia con la velocidad de un tren correo, ó sea á 53 kilómetros por hora próximamente. Otra segunda paloma llegó cuarenta y ocho minutos más tarde; cinco entraron en el palomar en todo el siguiente día, y las catorce restantes en el subsecuente, pues fueron veintiuna las que partieron de Colonia. El dueño de la primera paloma recibió la medalla de oro, que previamente habia sido designada como premio por S. M. el Emperador de Alemania.

La sociedad colombófila de Hamburgo llevó y soltó en Berlin ciento trece palomas, las cuales llegaron á su palomar de Hamburgo en un espacio de tiempo de seis á doce horas, habiendo encontrado en el trayecto circunstancias atmosféricas análogas á las del caso ántes citado.

Por último, la sociedad de aficionados de Aquisgran puso sus palomas á disposicion del Sr. Ministro de la Guerra, á fin de que pudiera comprobarse la memoria de localidad é instinto de orientacion de dichas aves. Al efecto se trasportaron á Metz 134 palomas, que fueron instaladas en un palomar particular, cuidando de que estuviesen separados los machos y las hembras. A las cuatro semanas se las dió libertad, y en el mismo día llegaron al palomar de Aquisgran 78 palomas, habiendo empleado tan sólo la que primero llegó, cuatro horas y treinta y ocho minutos en recorrer los 180 kilómetros que median entre ambos puntos.

Una modificacion ha introducido Mr. Hebert en la construccion de las carretillas ordinarias y consiste en la adición de una rueda articulada, que se sitúa entre los dos apoyos de la carretilla, segun representan las figuras adjuntas.

En la posicion de reposo, dicha segunda rueda se coloca entre la principal y el suelo (figura 1), casi podríamos decir que por sí misma, tan ligero es el movimiento que hay que imprimir, con lo cual

Fig. 2.

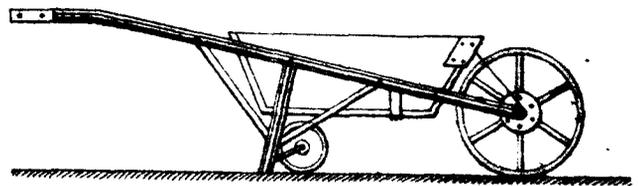
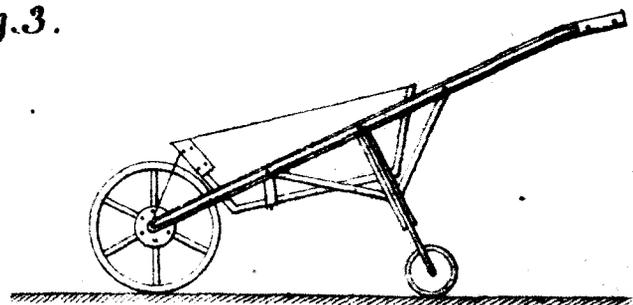


Fig. 3.



subsisten la estabilidad y demás condiciones de las carretillas ordinarias; pero tan luego como se elevan las varas para hacerla funcionar, la rueda de descarga toma la posicion que expresa la figura 2, aliviando instantáneamente al peon del peso que se

por taria con una carretilla ordinaria, hasta el punto de que aquel se on tinene sciamente que dirigir el vehiculo.

Tan sencilla innovacion permite aumentar en un 20 por 100, por lo ménos, la capacidad de las carretillas, con lo que se obtiene una economia muy notable en toda clase de trabajos, pero más esencialmente en los movimientos de tierra.

La carretilla que hemos examinado, no tenia de madera más que la caja; el resto era de hierro dulce, y estaban unidas las distintas piezas por pasadores, sin un solo remache, de suerte que en caso de deterioro resultaba sumamente fácil el reemplazo de una pieza cualquiera, puesto que sólo exigía se sacasen uno ó dos pernos: el conjunto resultaba por lo tanto de una ligereza notable.

En nuestro concepto, y despues de haber hecho funcionar nosotros mismos á la referida carretilla, creemos en extremo práctica y sumamente útil la innovacion.

En la noche del 12 de Julio último se ha hecho una experiencia con la luz eléctrica en las torres del gran Hôtel de la Union, en Saratoga (Nueva-York), con objeto de probar su poder de iluminacion. Se empleó un reflector parabólico en vez de lentes, y el encargado de la experiencia, Mr. Maxim, tuvo cuidado de disponer las puntas de los carbones un poco al lado uno de otro, ajustándolos exactamente al foco del reflector. Conseguido perfectamente esto, se dirigió la luz hácia un punto en Ballston Spa (Nueva-York) distante siete y media millas (cada milla inglesa=1609 metros próximamente), donde se hallaban reunidos de antemano algunos centenares de personas para presenciar el experimento. La luz fué tan poderosa, y la exactitud en ponerla en el foco y en apuntarla tan notables, que la localidad escogida en Ballston se iluminó instantáneamente y se pudo leer en caracteres ordinarios de imprenta, ver la hora que era en los relojes de bolsillo, etc.

La noche estaba serena, despejada y sin luna, y la experiencia se verificó á las nueve y media de ella. Se créese que ésta sea la mayor distancia á que se haya podido leer con la luz eléctrica hasta el dia.

**BIBLIOGRAFIA.**

**Elementos de Geometría analítica, por D. MODESTO DOMINGUEZ, Inspector de Ingenieros de la Armada y Director de la Escuela del Cuerpo.—Madrid, 1879.—1 vol. en 4.º—xviii-504 páginas, con numerosas figuras (1).**

Esta obra, que acaba de darse al público, está basada bajo un plan del todo diferente de lo que comunmente se acostumbra en escritos de su género. El autor, queriendo introducir en la ciencia matemática la acepcion verdadera de las cantidades imaginarias, basa sobre estas expresiones la explicacion de las teorías á que dá lugar la Geometría analítica, tratándolas con sencillez y elegancia y dando no sólo un nuevo giro á estas cuestiones, sino demostrando tambien la verdadera tendencia que hoy deben tener las ciencias exactas por la generalizacion de sus procedimientos y de sus leyes.

Antes que el Sr. Dominguez, el filósofo cordobés Sr. Rey Heredia trató tambien de las cantidades imaginarias, pero atendiendo principalmente en su exposicion mas bien á la filosofía de estas expresiones que á su verdadera trascendencia consideradas matemáticamente, dejó la cuestion sólo bosquejada, puede decirse, siendo de sentir que su brillante imaginacion no hubiera explanado este asunto en el campo que podríamos llamar científico.

El Sr. Dominguez, alumno que fué de nuestra Academia, ha acometido con valentia y resolucion el problema, solamente enunciado por Rey, y lo ha resuelto de una manera completa, como puede verse en las diversas materias que comprende su libro.

Sentimos que el corto espacio de que disponemos no nos permita analizar detenidamente tan notable obra, cuya impresion ha sido auxiliada por los Ministerios de Fomento y Marina, en vista del informe sumamente favorable que, sobre una edicion litografiada y ménos completa de ella, emitió hace un año la Real Academia de Ciencias. Pero no podemos ménos de recomendar á nuestros compañeros y á todos los que por deber ó afición se ocupen de las ciencias matemáticas, estos nuevos *Elementos de Geometría Analítica*, seguros de que encontrarán mucho bueno y mucho nuevo en el libro del Sr. Dominguez, el cual, como dice en su informe la corporacion ántes citada, señala una tentativa digna de todo elogio, para traer al campo de la enseñanza práctica y elemental las concepciones matemáticas que hasta ahora se mantienen en las regiones elevadas del análisis.

Por nuestra parte felicitamos al autor y confiamos en que esti-

mulado por el brillante éxito de esta obra, se animará á publicar otras no ménos interesantes de que en el prólogo promete ocuparse.

**DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Setiembre de 1879.**

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
<b>ASCENSOS EN EL CUERPO.</b>				
<i>A Capitan.</i>				
			T.º D. Manuel Ternero y Torres, en la vacante de D. Ruperto Ibañez.....	Real órden 23 Set.
<b>ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.</b>				
<i>A Tenientes Coronales.</i>				
C.º			C.º U. Sr. D. Ricardo Vallespin y Sarabia, por vacante reglamentaria en la Isla de Cuba.....	Real órden 23 Set.
C.º			C.º U. Sr. D. Sebastian Kindelan y Griñan, por id. id.....	
<i>A Comandantes.</i>				
C.º			C.º D. Antonio Rius y Llosellas, en la vacante de D. Ricardo Vallespin.....	Real órden 23 Set.
C.º			C.º D. Fernando Recacho y Arguimbau, en la id. de D. Sebastian Kindelan.	
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
<i>Placa.</i>				
C.º	T.C.		Sr. D. Santiago Moreno y Tovillas, con la antigüedad de 16 de Junio último.....	Real órden 22 Set.
<b>EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.</b>				
C.º	T.C.		C.º Sr. D. Licer Lopez de la Torre Ayllon, en la vacante de D. Cristóbal de la Casa.....	Real órden 16 Set.
<b>REGRESADO DE ULTRAMAR.</b>				
T.C.	C.º		C.º D. Angel Rosell y Lasserre, por haber cumplido en la Isla de Cuba los plazos reglamentarios de permanencia.	Real órden 16 Set.
C.º	T.C.		C.º D. Florencio Morgade y Sanchez, por id. id.....	Real órden 23 Set.
<b>VARIACIONES DE DESTINOS.</b>				
C.º			Sr. D. Miguel Navarro y Ascarza, á Comandante exento de Céuta.....	Real órden 16 Set.
C.º			Sr. D. Gabriel Lobarinas y Lorenzo, á Comandante de Granada.....	
C.º			D. Genaro Alas y Ureña, á Comandante de San Sebastian.....	Real órden 16 Set.
C.º			D. Manuel Ternero y Torres, al primer batallon del cuarto regimiento.....	Real órden 23 Set.
T.º			D. Rafael del Riego y Poves, al tercer regimiento.....	
<b>LICENCIAS.</b>				
T.C.			C.º D. José Babé y Gely, dos meses por asuntos propics, para la Coruña.....	Orden del C. G. de 12 Set.
			T.º D. Manuel Ternero y Torres, un mes por enfermo para Archena y Marchena.....	Real órden 12 Set.
			T.º D. César Conesa y Sanchez, id. por id. para Archena.....	Real órden 12 Set.
			T.º D. Manuel Revest y Castillo, id. por id. para id.....	Real órden 12 Set.
C.º			Sr. D. Juan Vidal Abarca, dos id. por id. para id.....	Real órden 23 Set.
T.C.º			C.º D. Alfredo de Ramon y Lopez Bago, dos id. por id. para Carratraca y Sevilla.....	Real órden 23 Set.
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>ASCENSOS.</b>				
<i>A Celador de 1.º clase.</i>				
			Celador de 2.º D. Gregorio Gonzalo Vinuesa.....	R. O. 6 Set.
<b>VARIACIONES DE DESTINOS.</b>				
			Celador de 1.º D. Ramon Mariel, á Madrid.....	
			Celador de 2.º D. José Perez, á Málaga.....	
			Celador de 3.º D. Salvador Villaseca, á Cartagena.	
			Idem..... D. Manuel Martos, á Cádiz.....	Real órden 11 Set.
			Idem..... D. Andrés Castrillo, á Madrid.....	
			Idem..... D. Joaquin Martinez, á Tarragona.....	
			Idem..... D. Ricardo Prol, á Portugaleta.....	
			Idem..... D. Manuel Matilla, á Cartagena.....	
			Maestro de 3.º D. Clemente Lopez, á Santoña.....	
			Idem..... D. José Ramirez, á Valladolid.....	

(1) Se vende en la Biblioteca del Museo de Ingenieros, al precio de 50 reales.