

# 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.

**15 de Agosto de 1878.**

**Precio y condiciones.**

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

**SUMARIO.**

El canal de Vento, en la Habana (conclusion).—Resistencia de abrigos á prueba (con una lámina).—Homenaje al talento.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

**EL CANAL DE VENTO, EN LA HABANA (1).**

(Conclusion.)

Paralizadas como hemos dicho las obras del canal desde Julio de 1872, no se volvieron á dar fondos para ellas hasta Noviembre de 1876, y á duras penas pudo conseguir la Direccion algunas cantidades para la conservacion y entretenimiento de lo ejecutado y reparacion de los desperfectos ocasionados por los huracanes.

A tan triste estado contribuyeron, además de la situacion económica de la Isla, la ignorancia y las pasiones humanas; pero terminado el gran estanque de reunion, las personas ricas de la Habana y cierta clase de establecimientos aprovechan hace años las aguas de Vento, enviando á buscarlas con medios de transporte adecuados, á pesar de las dos leguas que separan á aquel estanque de la ciudad.

Durante esta paralización ocurrió la idea de que se ejecutaran por una empresa los trabajos que faltaban. En una obra como la que nos ocupa, cuyos rendimientos despues de terminada son seguros, constantes y cuantiosos, no hay duda que de no poder hacer todas las obras por administracion directa, era el sistema indicado de una concesion de usufructo, el medio mas económico, y que ofrece más garantia para que la Habana disfrutase de las aguas de Vento en un breve plazo.

Pero en la sociedad contemporánea, de grandes adelantos materiales, pero de inmensa decadencia moral, la palabra *empresa* es sinónima para muchas personas de la de *negocio*; ó sea ocasion de hacer dinero pronto y sin reparar en los medios, suponiendo que aquel salva todos los obstáculos; y esta tendencia inmoral y corruptora, que se infiltra en todos los proyectos de entidad y que ha desacreditado en nuestro país el sistema de grandes contratas, tan excelente en teoria, pretendió tambien sacar partido de las obras de Vento, no perdonando medio para arrollar los inconvenientes que se oponian á sus intentos.

No pretendemos ofender á ninguna personalidad, ni ser acusadores de nadie; por lo tanto indicaremos solamente muy de ligero lo que aconteció.

Desde 1873 á 1876 se presentaron varias proposiciones para terminar las obras del canal, sobre las que tuvo que informar la Direccion, y una de ellas fué la de cierta casa de Lóndres, enterada del negocio por un comisionado que el Ayuntamiento de la Habana envió á aquella ciudad en 1876, para agenciar un empréstito con objeto de terminar el canal. Sus ofertas se juzgaron al principio como referentes á dicho empréstito; mas

luego apareció con una proposicion para terminar la conduccion y distribucion de las aguas, no por los proyectos formados por la Direccion, sino por otros que presentaria en ocho meses de término, y pidiendo para resarcirse de sus desembolsos, diez años de usufructo de las aguas, mas con unas condiciones tan onerosas como extrañas: hasta decir que pretendia que durante dicho plazo el Ayuntamiento le abonase, con arreglo á tarifa, el agua que necesitase para todos los servicios públicos (excepto el de apagar incendios); que pedia que al terminarse las obras cesase el abasto de agua por la *Zanja Real* y por el *Acueducto de Fernando VII*, para que el Municipio y los particulares tuvieran precisamente que comprar la traída por la empresa, y por último, que exigia garantias exorbitantes para todo, sin ofrecer ninguna, ni siquiera el entretenimiento de las obras por algunos meses despues de espirar el plazo del usufructo.

El *negocio* estaba, pues, patente: terminar las obras de cualquier modo, aunque á los pocos años quedaran inservibles, y aprovechar la primera época despues de concluidas, para reunir una gran suma en el menor tiempo posible.

El Brigadier Albear al dar sobre esta proposicion un informe que se le pidió apresuradamente y en cortísimo plazo, no pudo ménos de hacer notar que era inadmisibile bajo el aspecto legal y ruinosa para el Municipio considerada económicamente; mas como esta verdad contrariaba los planes de la casa inglesa y de sus auxiliares, se trató por todos los medios de atacarle, de calumniarle, de hacerle aparecer como interesado en que no se terminasen las obras sino por administracion, de suponer erróneamente que él administraba los trabajos al mismo tiempo que los dirigia, etc., llevando la saña hasta el punto de que un periódico de la Habana solicitó datos sobre todo lo relativo al canal, en cartas con *ó sin firma*; es decir, que hasta la calumnia anónima se admitia como buen fundamento con tal de atacar á la Direccion del canal.

El Brigadier Albear respondió á todo con argumentos contundentes y pulverizó los de mala ley empleados por sus enemigos en siete preciosos artículos publicados en 1876 en el periódico de la Habana, *La Voz de Cuba*: la redaccion de éste y un amigo imparcial de la verdad, contestaron asimismo á los últimos desahogos de los despechados amigos de la casa inglesa; y estas tres series de artículos, publicados despues en folleto (1), han despertado la opinion pública en la Habana á favor del canal y de su Director, y producido efecto contrario al deseo de sus enemigos.

Sentimos en extremo no poder reproducir siquiera los artículos del Sr. Albear, de los que hemos citado antes algunas frases, pero nos lo impiden el espacio de que disponemos y la indole de la cuestion enojosa de que tratan, y que conviene más bien olvidar.

Nos permitiremos sin embargo citar los párrafos siguientes

(1) Véanse los números de 1.º de Mayo, 1.º de Junio y 1.º de Julio.

(1) Coleccion de artículos publicados en *LA VOZ DE CUBA* sobre la cuestion de Vento, Habana.—1877: 1 cuaderno en 4.º, 204 páginas.

acerca de la cuestion debatida, y siempre interesante para nosotros, de la direccion y gestion económica de las obras en la parte que corresponde á la facultad del ingeniero, tan distintas de su administracion.

«En honor de los Cuerpos de Ingenieros, tanto civiles como militares de España, conste que más de una vez han promovido la investigacion y exámen de los medios que podrian adoptarse para separar lo más completamente posible la direccion facultativa de las obras, de toda intervencion é influencia en la parte administrativa y hasta en la económica. Digno espíritu de esas distinguidas corporaciones, cuyos individuos, despues de largos y penosísimos estudios, aspiran únicamente á la gloria que acompaña y premia sus producciones, y á una reputacion sin mancha en medio de la corrupcion general. Pues bien: esos nobles esfuerzos, dirigidos á no dar siquiera el más leve pretexto al vulgo, tan ignorante como maldiciente, no han sido coronados por el éxito. Y no lo han sido, porque es absolutamente imposible, segun resulta de la práctica de las cosas y de los acuerdos é informes de los altos Cuerpos del Estado consultados sobre este asunto. Es, en efecto, imposible que el ingeniero que proyecta una obra, que forma su presupuesto, y que con arreglo á éste se encarga de su ejecucion, deje de tener una intervencion precisa é indispensable, y hasta cierto dominio sobre la parte económica de la obra. Es un principio innegable que donde hay responsabilidad, hay inseparablemente facultades: aquella es consecuencia de éstas. El Ingeniero Director de una obra, no sólo contrae la obligacion de ejecutarla bien, sino que tiene además la estrecha y personalísima responsabilidad de que no se hagan en ella más gastos que los indispensables; y bajo este aspecto, su mision es justificar la inversion de los fondos. El hace el gasto, puesto que ejecuta la obra que lo produce, y tiene por lo tanto que ver y justificar cómo, cuándo y por qué se hacen todos los gastos de la obra. Los reglamentos le imponen la obligacion forzosa de pasar lista á los trabajadores; de arreglar sus jornales á la cantidad y calidad del trabajo que cada uno ejecuta; de señalar el precio y circunstancias de todos y cada uno de los materiales que emplea; de no permitir la menor distraccion de los fondos de la obra á otros objetos; de llevar la cuenta y razon de lo que se gasta; de valuar las obras ejecutadas, y certificar para sus pagos; y todo esto, así como otras atribuciones del mismo género, es tan esencial, que no es válido ningun pago en las obras, sean por administracion ó por contrata, sin la precisa y obligatoria intervencion del ingeniero que las dirige. Esto lo mandan las leyes; esto lo manda la necesidad; y el ingeniero, por más que haga, no puede evadirse de la carga, por repugnante que le sea, de sus deberes económicos.

«Ya puede comprender el señor articulista que al ingeniero director de una obra se le supone la *aptitud, los estudios y el tiempo* necesarios para ocuparse de todos los pormenores económicos, puesto que se le imponen como un deber; y que todo el tiempo y papel invertidos en este su segundo artículo, en extenderse sobre esas tres causas que á su juicio imposibilitan al ingeniero esa ocupacion, han sido perdidos.

«Si á las ocupaciones expresadas y á las demás de su mismo género se añade la facultad, prescrita por el Real decreto de concesion, de proponer cuáles obras deben ejecutarse por administracion y cuáles por contrata, ajuste y destajo, y la ordenacion de pagos para las primeras, dentro de los límites de los presupuestos mensuales aprobados por el Consejo y el Gobierno General y con sujecion á lo prescrito en el Reglamento de contabilidad, se tiene ya establecida lo que se llama la Direccion económica.

«El origen de la direccion económica es perfectamente legal. Donde quiera que la direccion de una obra considerable y

difícil se ha confiado á un ingeniero reconocidamente apto, se ha procurado dar unidad al mando y evitar tropiezos y dificultades, dándole algunas más atribuciones económicas de las ordinarias, ó sea haciéndole tambien Director económico de la obra. En el Canal de Isabel II, destinado á llevar á Madrid las aguas del Lozoya, nombró S. M. Director facultativo y económico al distinguido ingeniero D. José García Otero, y su sucesor el Sr. D. Lúcio del Valle, ejerció igualmente ámbos cargos.

«Eu cuanto á la creacion de este cargo en el canal de Vento, sólo citaré el decreto orgánico de esta obra de 19 de Febrero de 1859, donde despues de manifestar el Gobierno las razones en que se fundaba, imitando por sus buenos resultados la organizacion dada al Canal del Lozoya, dice:

«Artículo 2.º Para la administracion de las obras habrá: Un consejo de administracion.—Un Director facultativo y económico de las obras.

«Artículo 11. Nombro Director facultativo y económico de las obras del canal de Isabel II, al Coronel de ingenieros don Francisco de Albear y Lara, autor del proyecto, é Inspector de obras públicas de la isla.

«A qué se ha reducido esa direccion económica y de qué modo la he ejercido, está claramente contenido en los numerosos expedientes que existen en la Secretaria del Consejo de Administracion del canal. En ellos se ve con qué parsimonia he usado de mis atribuciones, reduciéndolas por mi mismo á poco más, á tanto y á veces á ménos, de las que ejercen los ingenieros encargados de obras en los casos comunes. No se ha hecho compra, ni ajuste, ni destajo, que no haya sido consecuencia de peticion al Consejo, quien ha examinado, discutido y aprobado el asunto pasándole despues al Gobierno General para su definitiva aprobacion. Ningun punto relativo á gastos se ha decidido por la Direccion, que ha tenido el mayor cuidado en llevarlos todos al Consejo de administracion para su exámen y resolucion. Frecuentemente, aun en aquellas cosas propias y privativas de la Direccion, ha pedido ésta al Consejo el nombramiento de comisiones de su seno que estudiasen el punto y le informasen. Siempre y con especial esmero ha rehuido la Direccion que se ejecuten por administracion las obras; habiéndose adoptado este medio para las de Vento por su especialidad, que hacia imposible toda contrata».

«¿Y cuáles han sido los resultados de mi gestion económica? Seria inmenso este asunto, si fuese á detallarlos. Me contentaré por ahora, con hacer notar que unas obras cuya marcha ha sido frecuentemente interrumpida; cuyos fondos se han suministrado con tal irregularidad y desorden; en que sólo se ha trabajado las dos quintas partes del tiempo y eso á saltos; en que cerca de 400.000 pesos se han invertido en pura pérdida en las largas épocas de paralización; unas obras especiales por su dificultad y por su novedad en el país y esencialmente costosas en todas partes, valen en tasacion moderada, más que los fondos en ellas invertidos, como he demostrado en mi anterior artículo. Y eso, que atendidas las circunstancias del canal constituye un caso insólito y extraordinario, se ha conseguido, si no por mi aptitud para el ramo, que parece negarme el señor articulista, á fuerza de cuidado, de honradez, de vigilancia y energia; no consintiendo el más pequeño fraude, haciendo trabajar á todo el mundo, combatiendo la tendencia general á aprovecharse de lo que no es de uno, y estableciendo en todo la más rigurosa economía. Mucho aplaude el articulista mi aptitud, mi inteligencia, mi habilidad en la direccion facultativa de una obra que llama monumental y gloriosa; pues bien, yo le digo, con toda la sinceridad de mi alma, que cien veces más satisfecho estoy de cómo he dirigido la parte económica, que de esa ponderada direccion facultativa. A la prueba me remito,

que ha de verse clara en la investigacion rigurosa que he solicitado del Gobierno se haga sobre este punto, para conocimiento del pais y confusion y vergüenza de mis detractores.

«Ni en el canal, ni en ninguna de las obras que he dirigido como Jefe desde hace más de 31 años, se ha robado ni un peso, ni permitido que se robe; y eso en medio del torrente de corrupcion que nos envuelve, tiene algun mérito. Ahora, si mi inteligencia facultativa es lo que se necesita, y mi intervencion en la gestion económica lo que estorba, téngase presente que no por quedar reducida la Direccion del canal á la parte facultativa, dejaria yo de ejercer las funciones económicas que le son inherentes y privativas, que son casi las mismas que las que encierra el vano nombre de Direccion económica. No se conseguiria, pues, el objeto sinó quitándome la Direccion facultativa.»

En la comparacion que hizo el Sr. Albear acerca de las proposiciones presentadas, para deducir cuál era la más ventajosa para el Municipio, hubieron de secundarle todas las corporaciones á quienes se pidió informe sobre la cuestion, y especialmente la Junta Consultiva de obras públicas de Cuba.

Mas aunque la proposicion de la casa inglesa quedó de hecho inadmisibile, no ha podido conseguirse que se apruebe ninguna de las otras, más beneficiosas y prácticas.

Es más, los proyectos del depósito y de la distribucion de aguas en la poblacion, terminados hace tiempo, formulados con los más concienzudos detalles, y que vinieron á la Península con los mejores informes, no han sido aprobados ni tramitados siquiera, habiéndose únicamente acusado su recibo y pedidose al mismo tiempo que se remitan cópias de todos los proyectos parciales y expedientes á que han dado lugar estas obras; y como para hacer y remitir tales cópias han de necesitarse muchos meses, equivale esto á decir que se retiren los proponentes y que jamás se termine el canal.

Afortunadamente el ilustre caudillo que ha dado la paz á España en ambos mundos y que hoy ha emprendido la árdua tarea de la regeneracion de Cuba, se interesa vivamente por la terminacion del canal de Vento, y tratará de convencer al Gobierno de S. M. de que una obra semejante, de tanta necesidad para la Habana y de tanta gloria para España, no debe ahogarse entre expedientes, ni retardarse por los obstáculos que más ó ménos intencionadamente pretendan oponer á ella ciertos elementos.

La opinion por otra parte más pronunciada que nunca á favor del canal, compelerá al Municipio actual á no mirar su terminacion con indiferencia. Véase á propósito de esto, parte de lo que decia el periódico habanero *El Eco de Cuba*, en 15 de Abril último:

«Casi todos los hombres que han hecho algo grande, útil y provechoso para la humanidad, han sido víctimas de la calumnia, sufriendo contrariedades sin cuento en la ejecucion de sus nobles designios. Parece como que la Providencia se complace en agregar nuevas dificultades, á medida que el génio logra vencerlas, para aquilatar su mérito. Mas llega un dia en que la luz, abriéndose paso por entre las tinieblas de la ignorancia, disipa tambien las nubes de la duda; y entónces los mismos que calumniaron al génio, sirven de pedestal á su imperecedera fama.

«Por todas aquellas pruebas dolorosas ha pasado el Brigadier de Ingenieros D. Francisco de Albear, autor del colosal proyecto del canal de Vento y director de la obra de más utilidad é importancia que registran los anales de la historia de Cuba; pero tambien ha tenido la dicha de que para él llegue el dia de la justicia, porque la ciencia, única que puede juzgarle, ha pronunciado su fallo favorable, y ante él tienen que enmudecer las maldicientes lenguas.

«La Academia de Ciencias de esta ciudad, honrando como se merecen el saber y la perseverancia del Sr. Albear, le eligió por unanimidad académico de mérito, y al visitar en corporacion el dia 29 de Marzo último las obras del canal de Vento ha tributado un justo testimonio de admiracion al que las proyectó y ha llevado á cabo con inquebrantable constancia.

«En esa expedicion á Vento estaban representadas todas las secciones de la docta corporacion, con su presidente y secretario, concurriendo además los R.R. P.P. Osoro y Piñan, de la compañía de Jesus, el Brigadier Jefe de Estado Mayor D. Pedro de Cuenca, el Coronel de Ingenieros Sr. Dorado, el Dr. D. Ignacio Gutierrez, el escritor mejicano Sr. Lamerla y el Sr. Montejo, ingeniero de la escuela de Paris.

«Al ver la gran presa, donde el Sr. Albear ha reunido cuatrocientos diez y seis manantiales, cogidos algunos de ellos á grandes distancias y profundidades, y luchando con enormes dificultades, no pudieron ménos de expresar todos los concurrentes su profunda admiracion, y de recordar con amargura que esa obra, cuya parte más difícil y costosa está terminada, se halla hace mucho tiempo paralizada por mezquinos intereses.

«En una casilla, que cual poético islote se alza sobre las aguas de la presa, bebieron las cristalinas aguas de aquellos puros manantiales, más de una vez mezcladas con las lágrimas de dolor del que las aprisionára para dotar á la Habana del elemento más necesario á toda gran poblacion. Allí, el Sr. Albear con esa palabra fácil y persuasiva que constituye uno de los muchos dones con que le ha dotado la naturaleza, explicó á su inteligente auditorio las dificultades con que ha luchado para encerrar en la taza los manantiales y para evitar las filtraciones, omitiendo con delicadeza las que le han creado los hombres, mucho mayores aún que las de la misma naturaleza.

«Recorrieron en seguida los concurrentes el túnel que pasa por debajo del rio, quedando maravillados de la completa sequedad de la bóveda, que comprobaron encendiendo fósforos en sus muros. Vieron luego correr las aguas por el canal de derivacion, y salir de los sifones que atraviesan el túnel. Al presenciar la facilidad con que á una orden del Sr. Albear corrían las diversas grandes masas de agua, el digno Presidente de la Academia de Ciencias dijo muy oportunamente que las manejaba á su antojo.

«Visitaron tambien los concurrentes los grandes depósitos de barro y de ladrillos de todas clases, los hornos donde se fabrican, los aparatos para cortar las dovelas de las bóvedas y de las torres ó registros; quedando plenamente convencidos, por las claras explicaciones del Sr. Albear, de la gran prevision y economía que han reinado en la ejecucion de la obra.

«Un incendio, ocurrido hace algunos meses, devoró una porcion de planos y objetos preciosísimos que tenia reunidos el Sr. Albear, y entre ellos un álbum, donde, desde la inauguracion de las obras, habian consignado su juicio ingenieros de otros paises, sábios, principes y millares de personas distinguidas que las habian visitado.

En el nuevo álbum, el Sr. Secretario de la Academia, á nombre de la corporacion, estampó estas palabras que firmaron al pié todos los concurrentes:

«*Eregi monumentum.*»

«Este monumento, erigido por la mano de la ciencia y el arte, y destinado al bien público, llevará sin duda á una lejana posteridad el nombre de su autor, el ilustre ingeniero Albear.

«Así se complace en reconocerlo la Academia de Ciencias de la Habana, y así lo proclaman tambien las distinguidas personas que la acompañan en este testimonio de respeto y de admiracion.»

Hay otra circunstancia que influirá mucho para que no decaiga el entusiasmo para la terminacion de las obras de Vento, y es el efecto que producirá en la masa general de la poblacion de la Habana un acontecimiento feliz ocurrido mientras escribiamos estos artículos.

Se recordará que el Sr. Albear habia propuesto en el anteproyecto del canal, que en la oportunidad conveniente debian hacerse llegar las aguas de aquél á los filtros del Acueducto de Fernando VII para que, mientras se terminaban las demás obras, una parte de la poblacion recibiera el agua pura de Vento en vez de la del Almendares; y se recordará tambien que el Real decreto de concesion aprobaba dicha idea en primer término, como parte muy principal del proyecto.

En Mayo de 1869, al presentarse los proyectos detallados de la tercera seccion del canal, en cuyo extremo debia hacerse la derivacion de las aguas á los filtros, se presentó tambien el proyecto de dicha derivacion y en el mismo año se adquirió la tubería necesaria para ella; pero en 1872 al paralizarse los trabajos no se habia llegado aún al término de la seccion tercera del canal, y aunque el Director recordó la necesidad de que se terminase para hacer siquiera la derivacion, como el Gobernador Civil de entónces se proponia allegar fondos para terminar pronto el verdadero canal, dispuso que nada se ejecutase de la derivacion, órden que fué aprobada por la superioridad.

Renovada la necesidad de ejecutar lo poco que faltaba para aquella obra, en 1873, 1874 y 1876, sobre todo cuando llegaban turbias á la Habana las aguas del Acueducto ó al sufrir graves deterioros la presa del Husillo, se fué sin embargo aplazando su ejecucion, dando lugar con ella á que en 12 de Abril de 1877 consumiera un incendio los edificios antiguos de Vento y entre ellos el almacen que contenia las compuertas, válvulas y otros aparatos y efectos destinados al servicio del agua en el canal y á la derivacion á los filtros, aumentándose por lo tanto el coste de ésta con lo que habia de reponerse.

Por último, en el año actual, en el cual como en el pasado se han consignado algunas cantidades en el presupuesto municipal para ir continuando lentamente las obras del canal y pagando atrasos, se ha conseguido por fin la autorizacion y recursos para ejecutar la derivacion á los filtros, y uno de los festejos con que ha celebrado la Habana la deseada paz de la Isla, ha sido con la entrada en las cañerías de Fernando VII del agua de los manantiales de Vento, que usa á domicilio, desde el 25 de Junio último, una parte de la poblacion.

En dicho día, memorable para la Habana, á las diez de su mañana y despues de haber visitado las obras del canal, abrió la compuerta de entrada á la cañería de derivacion á los filtros el Excmo. Sr. Gobernador General, Capitan General de Ejército D. Arsenio Martinez de Campos, acompañado de los Ilustrísimos Sres. Alcalde Corregidor Presidente del Excmo. Ayuntamiento de la Habana, y Secretario del Gobierno General, y del Director de las obras.

Este último ha recibido con motivo de tan lisonjero acontecimiento numerosas felicitaciones, de una de las cuales hablamos en otro lugar de este número: y á su vez el Brigadier Albear ha dirigido su voz al público en un folleto corto, pero nutrido de observaciones y datos interesantes y oportunos, que publicaremos íntegro desde nuestro número próximo, por creerlo muy del gusto de nuestros lectores y el mejor complemento de estos desaliñados artículos, que terminaremos por nuestra parte manifestando que en la actual Exposicion de Paris se han presentado cuatro modelos en relieve de las obras del canal de Vento, á saber:

1.º Modelo en escala de  $\frac{1}{11}$  de la recogida de aguas de los manantiales y paso subterráneo del rio Almendares.

2.º Otro modelo en escala de  $\frac{1}{11}$  de la gran presa y el estan-

que de reunion de los manantiales, obra verdaderamente monumental.

3.º Otro id. del paso del rio Orengo, obra delicada é interesante, en escala de  $\frac{1}{11}$ .

Y 4.º Otro modelo, en escala de  $\frac{1}{11}$ , del proyectado gran depósito, junto al arrabal de la Habana denominado el Cerro.

La inspeccion de estos modelos, construidos con piezas que se levantan y dejan ver los detalles, y el relato de las obras ejecutadas y dificultades vencidas, han merecido tal aceptacion al jurado, que ha concedido una *medalla de oro* al Sr. Brigadier Albear, distincion merecida, si bien alcanzada con grandes sinsabores y por la cual felicitamos cordialmente á aquel ilustre Ingeniero y al Cuerpo á que tenemos la honra de pertenecer.

Una palabra para concluir: el que ha escrito y hoy termina estos artículos, tan poco dignos de la obra á que se refieren, no trata, ni ha tratado nunca, ni siquiera tiene el honor de conocer personalmente al Sr. Brigadier D. Francisco de Albear.

#### RESISTENCIA DE ABRIGOS Á PRUEBA.

Tomamos el siguiente artículo, en su fondo, de uno de los últimos números de la ilustrada revista de Viena denominada: *Mittheilungen über Gegestande des Artillerie-und-Genie-Wesens* (Escritos sobre asuntos relativos á las armas de Artillería é Ingenieros) que publica la Junta (ó comité) militar técnica y administrativa del ejército austriaco, y llamamos la atencion de nuestros lectores sobre el asunto de que trata, por ser tan interesante á nuestra profesion.

El artículo que traducimos directamente del alemán lleva por título: *Experiencias sobre la resistencia de los abrigos á prueba en varias construcciones, contra los efectos del mortero austriaco rayado de 21 centímetros y cargado por la recámara con proyectiles ojivales; segun los datos oficiales reunidos por el Capitan de Estado Mayor de Ingenieros, José Ceipek*; y ántes de entrar en detalles pone el autor como *introduccion* los siguientes párrafos:

Los combates librados al rededor de las plazas fuertes en la guerra franco-alemana de 1870 á 1871, y singularmente los sitios de Strasburgo y Belfort y el cerco de París, llamaron la atencion de todos los ingenieros militares hácia la gran potencia y enorme alcance del pesado mortero rayado, usado allí por vez primera en grande escala.

Esta monstruosa máquina de la artillería de sitio, mitad cañon, mitad mortero, de construccion muy poco ligera para obús, de caña demasiado larga para mortero y sin embargo usada casi exclusivamente bajo este último concepto hasta el día, empezó á experimentarse ya en Austria en 1869.

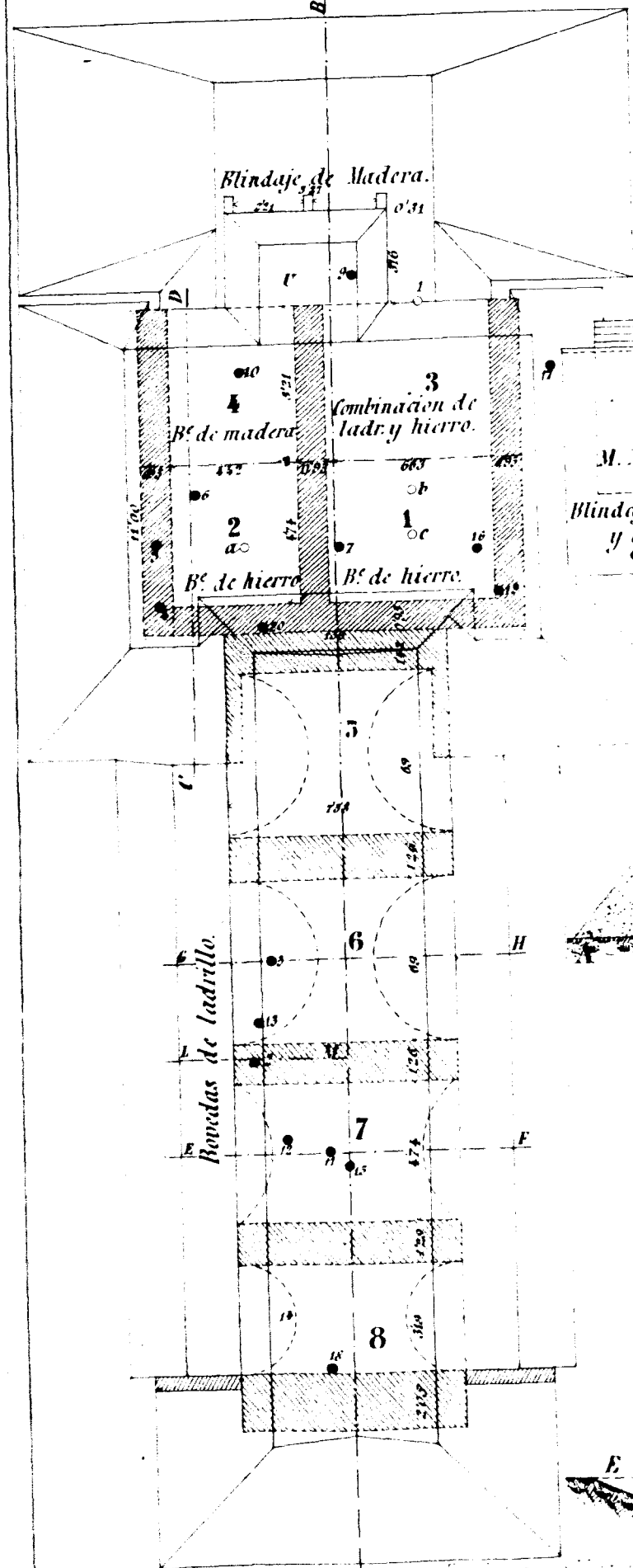
El proyectil más de temer para el ingeniero militar, que tiene que cubrir mediante abrigos fuertes y seguros á la guarnicion, á la artillería de la defensa, á los almacenes, etc., es en la actualidad la granada ó bomba ojival de este mortero, cuya longitud es de dos calibres y medio, con un peso de 87,20 kilogramos y una carga explosiva de 3,92 kilogramos de pólvora como se usa en los demás proyectiles ojivales, carga proporcionalmente pequeña para tirar con el mortero rayado, al centro de un blanco situado á 5000 pasos (el alcance con la carga máxima es de 4000 metros) puesto que más lejos no ofreceria la precision necesaria.

No podian deducirse datos positivos acerca de los abrigos que exigia esta nueva arma, por comparacion con los que bastaban para preservarse de los proyectiles de la antigua artillería, y solamente apelando á experiencias directas se podia esperar solucion para varias cuestiones, que aún dejando aplazados para más adelante muchos detalles, habian de ser factores integrantes del problema de arquitectura militar que es preciso resolver para proyectar construcciones suficientemente cubiertas contra los fuegos verticales.

Comprendiéndolo así desde luego la Junta técnica y administrativa puso empeño en verificar, en las escuelas prácticas de artillería, experiencias sobre los amenazados abrigos á prueba. Estas

RESISTENCIA DE ABRIGO A PROJECA.

Fig. 1<sup>a</sup>  
Planta de las casamatas.



Blancos

- Proyectiles cargados
- Id. huecos.

Fig. 5.

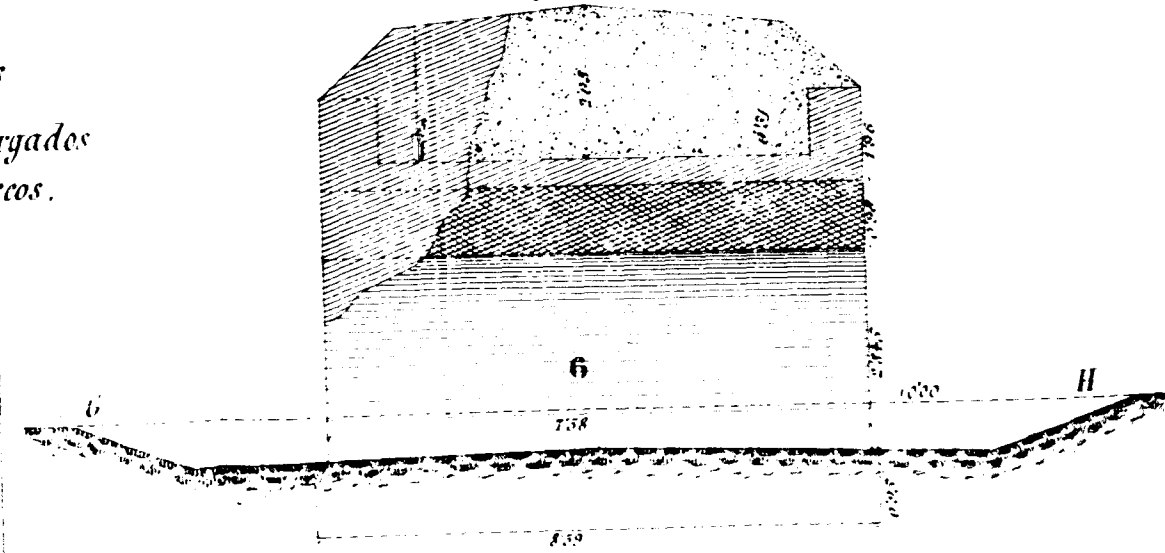


Fig. 6.

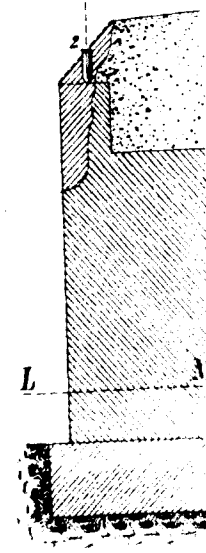


Fig. 7.

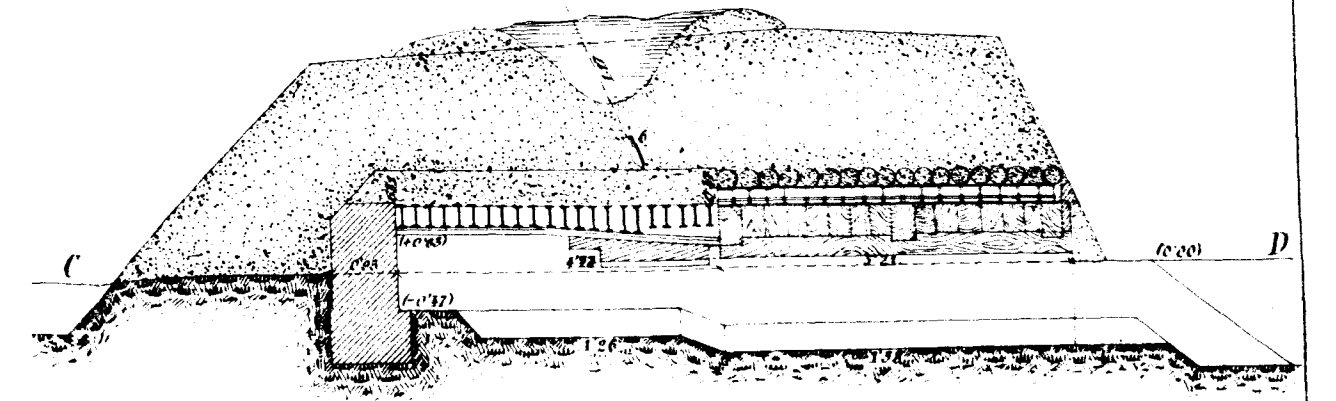


Fig. 2.  
Corte por AB.

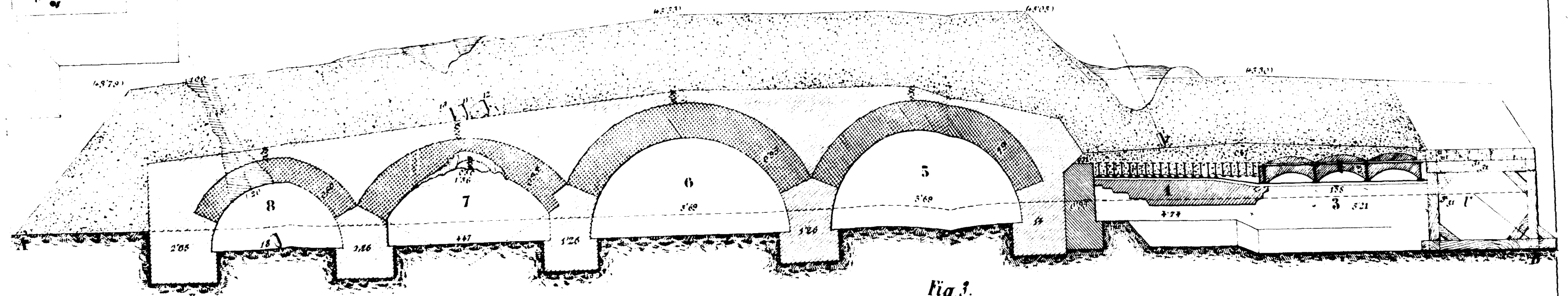


Fig. 4.

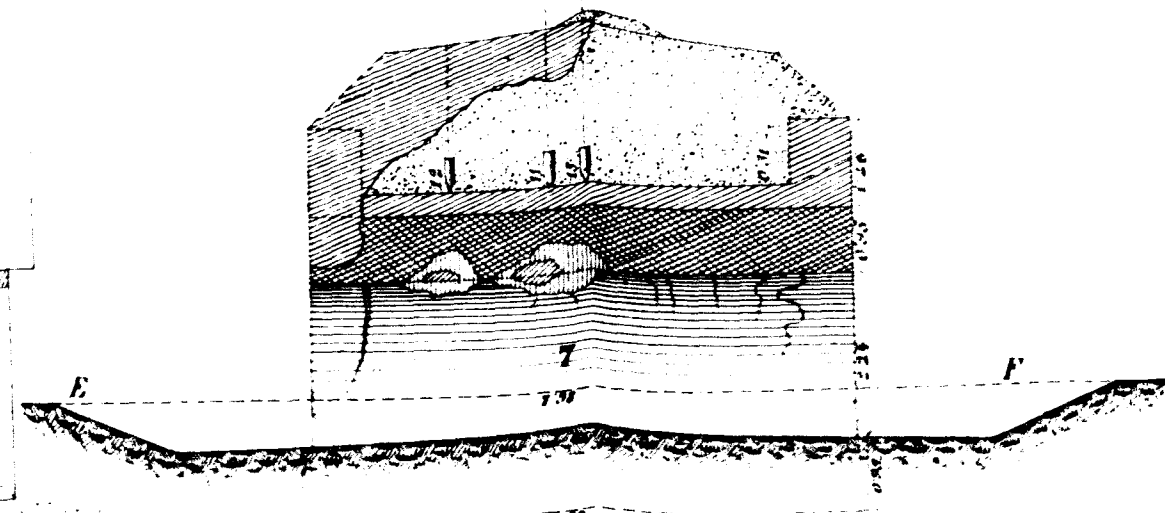
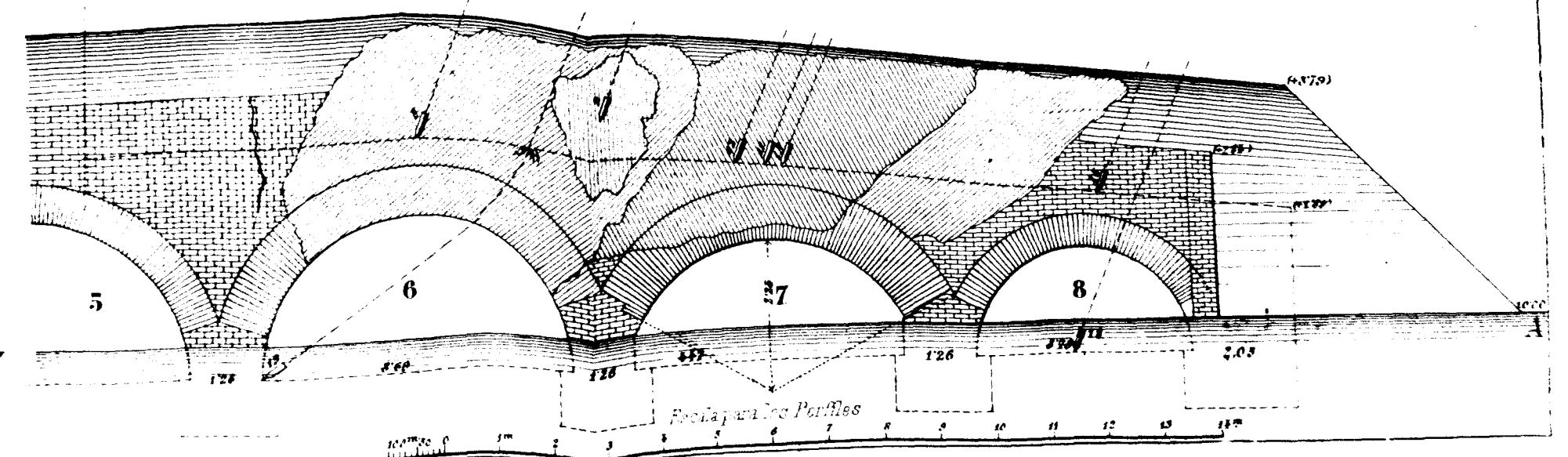


Fig. 3.  
Vista por el lado izquierdo.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Escala para los Perfiles

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

empezaron por algunos ensayos en 1871 y fueron activamente llevadas á cabo en el curso del mismo año.

De dichos ensayos se ocupó nuestra REVISTA, refiriéndose al mismo periodico de que traducimos estas líneas (1), deduciéndose algunas consideraciones de los primeros resultados obtenidos en aquellos, donde fueron sometidos á las pruebas algunas casamatas cerca de Wienerisch-Neustadt; pero entónces hubo causas diversas que limitaron el número de las construcciones cuya resistencia pudo experimentarse, y se resolvió despues verificar otras pruebas que evidenciasen el efecto de aquellos potentes proyectiles sobre blindajes ó abrigos horizontales, cuestion acerca de la cual habia muy pocos datos.

Con tal objeto se dispusieron cuatro blindajes, dos formados solamente por hierro, otro en que se combinaron el ladrillo y el hierro formando con el primer material roscas á manera de bovedillas, cuyos arranques se apoyaban en piezas de  $\Gamma$  de chapa de palastro, y otro blindaje más, formado de madera exclusivamente. Los cuatro se cubrieron con una capa de tierra de 2 metros de espesor y se sometieron á los efectos de los proyectiles ojivales de 21 centímetros.

Como se decia en los artículos citados, este sistema de abrigos no satisfizo completamente al objeto, pues la seguridad que ofrecian no era suficiente en todos conceptos. Los resultados dieron á conocer desde luego la necesidad de abandonar el camino teórico seguido en las experiencias, con objeto de conseguir una base para calcular detalles, y obtener solamente por medio de ensayos prácticos esmerados aquellos datos directos que pudieran servir de fundamento sólido para la disposicion de los abrigos.

Se procuró, pues, con empeño y en primer lugar, someter á multiplicadas experiencias todas las construcciones blindadas ó de abrigo que emplea la arquitectura militar, y asimismo las bóvedas consideradas hasta el día como á prueba.

Con tal objeto se habilitaron al empezar el año de 1873 otras cuatro casamatas abovedadas ya existentes, cuya fábrica era de ladrillo, y en el verano inmediato fueron cañoneadas con el mortero rayado disparando proyectiles ojivales, unos con carga y otros sin ella.

El resultado fué que tampoco dichos abrigos ofrecian la seguridad necesaria: estas experiencias, sin embargo, eran de gran importancia relativa si se tenia en cuenta que las casamatas habian sido rehabilitadas durante un tiempo húmedo muy desfavorable, y las fábricas no habian podido secarse por haberse terminado pocas semanas ántes de ser experimentadas.

Aunque la resistencia de las bóvedas resultó con esto muy perjudicada, el mal éxito sirvió para juzgar con datos positivos de lo que se podia esperar en determinadas condiciones, ya de los abrigos provisionales construidos apresuradamente al empezar una campaña, ya de los construidos con carácter permanente, en circunstancias de tiempo y demás, análogas á las que concurrieron en los ensayos practicados.

Para completar estos, que se referian á un caso excepcional, faltaba saber qué resistencia tendrian las casamatas abovedadas que existian en las fortalezas, compuestas de fábricas sólidas y bien secas, de las dimensiones ordinarias, y cubiertas con una capa de tierra vegetal.

Para llevar á cabo estas pruebas, se eligió un cuerpo de casamatas á propósito en la fortaleza de Olmütz. Como las más de ellas presentaban suficiente blanco, se utilizó una parte de su longitud para establecer otras construcciones encima, provistas de abrigos provisionales. De esta manera se ofrecia la ocasion de satisfacer prácticamente á la vez, la parte del problema relativa á la resistencia de los blindajes horizontales, ya de madera sola, de madera y tierra, y de hierro y tierra.

Estas experiencias se ejecutaron en Agosto y Setiembre de 1875, con gran cuidado, y proporcionaron datos detallados y completos respecto á las casamatas formadas por bóvedas de ladrillo ó de hormigon. Respecto de los abrigos provisionales, no pudieron todavía considerarse como definitivas las experiencias.

Más al fin se han construido en las inmediaciones de Wienerisch-

Neustadt nuevos abrigos provisionales, para experimentarlos y obtener los datos que se deseaban; los cuales fueron cañoneados en Enero último con el citado mortero, y dieron pruebas de resistencia del todo satisfactorias, cuyo resultado se atribuye especialmente á la capa de gran espesor de tierra superpuesta, que desde entónces se considera como el medio más conducente á mitigar los efectos de las bombas. Mas estos grandes espesores de tierra son inconvenientes por otros muchos conceptos en las obras de fortificacion, y de esto se deduce la necesidad de averiguar el mínimo espesor que podrá bastar para el objeto.

A este propósito se dirigen las experiencias que se están verificando en el año actual, las cuales cerrarán la série de las verificadas hasta hoy.

En breve darémos noticia á nuestros lectores del resultado que ofrezcan estas interesantes pruebas, limitándonos á detallar ahora las que se han llevado á cabo en los diferentes años á que acabamos de hacer referencia, pasando por alto las de 1872, acerca de las cuales nos remitimos á los artículos ya publicados de que dejamos hecho mérito (1).

#### Experiencias en Steinfeld, cerca de Wienerisch-Neustadt en 1873.

*Objetos ó blancos.* El grupo de casamatas ya existente que sirvió para las experiencias de 1872, se aumentó construyendo, como ya se ha indicado, otras cuatro nuevas casamatas con bóvedas de ladrillo (números 5, 6, 7 y 8, figura 1), á fin de obtener mayores datos sobre esta clase de construcciones, al propio tiempo que se adquirian los necesarios acerca de los abrigos ó blindajes horizontales de las casamatas números 2 y 4, que en las experiencias anteriores se habian librado de los proyectiles cargados, sin duda por falta de precision en los disparos. Tenian tambien las experiencias el objeto de apreciar la diferencia, no conocida todavía, entre los abrigos horizontales y las bóvedas rebajadas de 120° de amplitud.

Se dispuso la mayor extension del conjunto de los blancos en direccion de la línea de tiro, teniendo en cuenta que los efectos que los proyectiles causaban, solian ser mayores en dicha direccion que en la perpendicular á ella: de manera que los ejes de las casamatas venian á ser perpendiculares á la mencionada direccion del tiro, y cada dos casamatas tenian un pié derecho ó pilar comun á ambas. La superficie general expuesta á los fuegos verticales, media 35 pasos de longitud por 10 de anchura (el paso equivale á 0<sup>m</sup>,8), y podia considerarse suficiente para asegurar la certeza del tiro.

Igualmente se consideró al restaurar las casamatas que era suficiente el mayor claro de los que existian (de 5<sup>m</sup>,69 á 5<sup>m</sup>,70), y se construyeron las bóvedas de los números 5 y 6 con luz de 5<sup>m</sup>,69 en bóveda de cañon seguido y de medio punto, trasdosada de igual espesor, fijando éste en 0<sup>m</sup>,79 y 0<sup>m</sup>,95 respectivamente. La casamata número 8 se cubrió con bóveda de la misma clase de 3<sup>m</sup>,79 de luz y 0<sup>m</sup>,63 de espesor. El espacio entre las casamatas números 6 y 8 se aprovechó, evitándose un grueso pilar intermedio, para construir una bóveda rebajada de arco escarzano y 120° de amplitud, con 4<sup>m</sup>,47 de luz y 0<sup>m</sup>,95 de espesor. Las experiencias debian servir para demostrar si bastaban en general estas dimensiones, y para comparar los resultados respecto á la resistencia de unos y otros abrigos.

Los tímpanos y el relleno sobre las roscas de las bóvedas entre ambas cabezas, se ejecutaron por los medios y con los materiales usuales.

Al macizo de tierras superior se le dió 1<sup>m</sup>,82 de altura, formándole con tierra sacada del bosque inmediato y acumulando en los 63 centímetros últimos la tierra mejor ó más vegetal: ésta se obtuvo rebajando tambien 63 centímetros respecto del terreno natural, el suelo de las casamatas, lo cual, sin perjudicar á la resistencia, disminuia los gastos de construccion.

Para hacer efectiva en toda la extension de las casamatas la proteccion de las tierras cubridoras, evitando el que éstas tomasen talud lateralmente, se construyó por ámbos lados muretes ó pre-

(1) Véase el tomo 2.º (1876), página 92, 107, 115 y 123.—*El mortero austriaco rayado.*

(1) Véase la traduccion citada en la nota anterior.

tiles de sostenimiento de 1 metro de alto y 0<sup>m</sup>,80 de espesor (figuras 4, 5 y 6).

Segun el programa de las experiencias se trataba de someter los abrigos á los proyectiles variando el espesor de tierras superpuestas, ya disminuyendo sucesivamente la altura de éstas hasta dejar á descubierto las contraroscas, ó ya aumentando la resistencia con la interpolacion de maderos y barras-carriles.

*Ejecucion de las experiencias.* Arreglados los detalles relativos á los blancos, se fijaron para las experiencias los dias 9, 10, 11 y 14 de Julio, y 4 y 5 de Agosto. Se empleó el mortero rayado susodicho, el cual se colocó el primer dia á una distancia de 2575 metros, y los dias siguientes á 3485 metros á contar desde el punto medio de los blancos.

Cada dia se empezó por disparar cinco ó seis proyectiles huecos, á fin de rectificar la punteria. Los proyectiles cargados lo fueron con la carga habitual de 3<sup>k</sup>,92 de pólvora de cañon, siendo su peso total 87<sup>k</sup>,2. Las espoletas empleadas fueron de tiempos como las del año precedente. La carga de la pieza 3<sup>k</sup>,69 para la distancia más pequeña, y 5<sup>k</sup>,04 para la mayor; los disparos se hicieron con 61° de elevacion el primer dia, con 62° en el segundo, y con 61° y medio en los demás.

Oficiales de artillería y de ingenieros presenciaban las experiencias, anotando á cada tiro el trozo y punto en que daban los proyectiles, y consignaban los efectos producidos en sus respectivos diarios, de los que se toman los siguientes resultados.

(Se continuará.)

### HOMENAJE AL TALENTO.

Con este título publica el diario de la Habana *El Triunfo*, en su número de 7 del pasado Julio, el siguiente artículo, que con la mayor satisfaccion reproducimos:

«Anoche fuimos testigos de una escena elocuente y conmovedora en casa del Excmo. Sr. Brigadier D. Francisco de Albear y Lara, donde se presentó una numerosa comision de jefes y oficiales del Cuerpo de Ingenieros militares, en representacion de éste á felicitarlo, como director del Canal de Vento, por haber llevado á feliz término la parte más difícil de esta grandiosa obra, lo cual ha permitido establecer una cañería de derivacion que ya conduce las aguas de esos puros y saludables manantiales á los filtros de Fernando VII, como saben nuestros lectores.

El Coronel D. Rafael Cerero, Jefe de la comision, compuesta de un individuo por clase, dirigió al Sr. Albear el siguiente discurso:

«Excmo. Sr.: Los oficiales de Ingenieros aquí reunidos, hemos tenido el honor de ser designados por el Excmo. Sr. Comandante General del Cuerpo en esta Isla, para venir en su nombre y en el de todos los demás oficiales á sus órdenes á felicitar á V. E. por el fausto acontecimiento de haber empezado ya á distribuirse en la Habana la aguas de los manantiales de Vento.

»Las dificultades y contrariedades con que V. E. está luchando desde hace diez y ocho años para la realizacion de esta grandiosa obra, tocan á su término; y creemos ser fieles intérpretes de los deseos y sentimientos de nuestro Cuerpo, asegurándole en su nombre que hace los más fervientes votos por que tenga la dicha y la gloria de verla terminada, bajo su inteligente direccion, en muy breve plazo.

»Por una feliz coincidencia, este suceso ha venido á enlazarse con el gran acontecimiento que la Nacion entera acaba de celebrar en estos dias, con la terminacion de la lucha fratricida, que por espacio de más de nueve años ha estado destruyendo la riqueza de tan privilegiado suelo, y al hacer coincidir estos dos hechos para que el nombre del Canal, como el de V. E., vayan tambien asociados al de la benéfica Paz tan anhelada, la Divina Providencia agrega un nuevo ejemplo á los muchos que siempre nos está presentando de cómo se complace en premiar, aun en esta vida, los merecimientos de la virtud, el saber y la constancia.

»Por mi parte sólo podré añadir á V. E. que, disfrutando desde hace algunos años la inefable dicha de poder aprender al lado de tan respetable como cariñoso maestro, con sus sábios y virtuosos consejos y ejemplos, nunca podré agradecer bastante á nuestro

digno General, el honor y la satisfaccion que me ha proporcionado al nombrarme para venir en este dia, con los oficiales que me acompañan, á representar al Cuerpo en tan grato deber.

»Dignese, pues, V. E. aceptar la sincera, cordial y cariñosa felicitacion que en nombre del Cuerpo de Ingenieros del Ejército tenemos el honor de presentarle.»

El Sr. Albear, con acento conmovido contestó:

«Señores: Nunca en los grandes sufrimientos y adversidades de la vida humana, deja de aparecerse y brillar entre sus sombras, por disposicion benéfica de la Providencia, un rayo de luz que consuela y vivifica. Hoy tengo nuevo motivo para creerlo así, por que en medio de la tristísima situacion en que me ha puesto una reciente é irreparable pérdida (1), me veo extraña y agradablemente sorprendido por un placer tan grande, como inesperado, al recibir la felicitacion de mis queridos y sábios compañeros, que vienen, representados por tan dignos jefes y oficiales á ceñir á mis humildes sienes una corona inapreciable, debida á su amista benévola, no á mis escasos merecimientos.

»La obra del Canal pudo haber sido ejecutada en la tercera parte del tiempo trascurrido desde su principio. Terrible sacrificio para un ingeniero es la pérdida del tiempo, que pudo haber aprovechado en otros útiles trabajos. Así es, señores, que el único mérito que podría reclamar en la ejecucion de esta obra es el de haber sabido y podido sufrir; que, por lo demás, cualquiera de mis compañeros la habria realizado, con más brillantez y mejores condiciones. Falta todavía que se termine, y que los asombrosos resultados de un excelente abasto de aguas, desconocidos aún en la Habana, hagan patente á todos su inmensa utilidad. Y así debemos esperar del rectísimo juicio, de la inquebrantable energia, de la actividad suma de nuestra primer Autoridad, quien, apénas posesionado del mando, se entera de la obra, va á examinarla por sí y promueve desde luego su continuacion con acierto, seguridad y rapidez nunca conocidos en la Habana; haciendo en pocos dias lo que era antes asunto de meses y de años de abrumadora lentitud.

»Confieso que es hoy mi mayor anhelo el de terminar esta obra; y que se hace más y más vehementemente á medida que son más y más rápidos los pasos con que me voy acercando al eterno reposo. Si Dios me concede realizarlo, será esta obra mi humilde ofrenda, mi pequeño tributo al glorioso conjunto de asombrosos trabajos, de grandiosas é imperecederas obras maestras, con que el esclarecido Cuerpo de Ingenieros ha dejado sellado su paso en ámbos mundos para bien de los hombres y admiracion de la posteridad. Así quizás podré atreverme á aspirar á que mi modesto nombre se enlace en el fugaz vuelo de los siglos, con ese rastro luminoso, con esa magnífica historia del Cuerpo á que tenemos la insigne honra de pertenecer.

»Por pequeña y pobre que sea esta mi ofrenda, acepto desde luego con la más profunda gratitud y regocijo de mi corazon, el honor que el Cuerpo se digna dispensarme. Porque ¿de qué me servirían los aplausos del pueblo, ni los elogios de la amistad, si no los corona la aprobacion de mi Cuerpo? Y en posesion de ésta ¿qué pueden importarme las desazones y disgustos inherentes á la direccion de toda obra de alguna importancia? Tres veces, entre otras, principalmente, señores, se me han hecho ofertas muy ventajosas para que dejase de ser vuestro compañero; y siempre las he rechazado sin titubear; no siendo estas las mayores pruebas que he dado de mi amor al Cuerpo á que he consagrado mi vida y mis esfuerzos. Así es que el mejor galardón, la mayor y más agradable recompensa de cuanto yo haya podido hacer y sufrir en esta obra, es la felicitacion que de él ahora recibo. Y para hacerla todavía más grata y llevar á su colmo mi satisfaccion, se ha valido nuestro respetable y dignísimo Comandante General de tan apreciados y queridos compañeros y ha puesto á su frente á una persona, cuya voz me es tan simpática, cuya opinion es para mí tan valiosa y autorizada, un ingeniero que reúne cuantas envidiables dotes son apetecibles para llegar al más alto punto de nuestra noble y árdua profesion, y que con la modestia propia del verdadero saber, llama maestro á quien tanto él puede enseñar.

»Doy al Cuerpo, á nuestro Excmo. Sr. Comandante General, á

(1) Alude á la de una de sus tiernas hijas.

(N. de la R.)

V. S. y á estos Sres. Jefes y Oficiales que le acompañan, las más rendidas gracias por el insigne y excesivo honor que dispensan á mis modestos trabajos y ruego á VV. SS. que las hagan estensivas á todos y á cada uno de nuestros dignos Jefes y compañeros.»

Poco despues de las ocho y media entró en la sala de recibo del Sr. Albear una comision del batallon de Ingenieros Voluntarios, que presidia, por hallarse indispuesto el Sr. Coronel del batallon, el Jefe Sr. V. Ayala, quien á nombre de su Cuerpo dijo:

«Excmo. Sr.: El batallon de Ingenieros Voluntarios á que tenemos la honra de pertenecer y representar en estos momentos, nos ha cometido la difícil, aunque grata tarea, de felicitar á V. E. por el brillante triunfo de su esclarecido talento.

«La obra que V. E. acaba de realizar con tanto trabajo y perseverancia, no sólo, Excmo. Sr., immortalizará el nombre de V. E. en Cuba, sino tambien el del ilustre Cuerpo á que pertenece.

«Reciba, pues, V. E. nuestras más sinceras felicitaciones y quiera el cielo premiar tanta virtud y perseverancia.—He dicho.»

El Sr. Albear contestó manifestando á la comision su agradecimiento, y en breves palabras les significó el gran concepto en que tenia al cuerpo de Ingenieros Voluntarios, modelo de orden, entusiasmo y disciplina, compuesto de personas amantes del trabajo y del saber, que sólo por su voluntad estaban siempre prontos á llenar los deberes que el Cuerpo de Ingenieros del Ejército cumplia por obligacion profesional; siéndole por lo tanto muy gratas la afinidad de ámbos cuerpos y la circunstancia de haberle felicitado al mismo tiempo el de Voluntarios que el suyo.

Como dia de recibo, se encontraban de visita varias respetables personas, amigas de tan distinguida familia, que tuvieron el placer de presenciar estos actos significativos. La reciente pérdida que ha experimentado el Sr. Albear no permitió que las músicas de ámbos Cuerpos le diesen la serenata que tenian preparada.

El Dr. Rosain manifestó al Sr. Albear y á la reunion, no haber concurrido esa misma noche, como lo tenia acordado, la Academia de Ciencias con el propio fin, por un motivo muy sensible para la Corporacion, cual era, la enfermedad que habia invadido al señor Presidente Dr. Gutierrez, quien desde el lecho del sufrimiento le enviaba sus plácemes al Sr. Albear, á quien le constaba cuán gratos le eran sus triunfos.

Unimos á los de esas comisiones nuestros plácemes cordiales, deseando que el insigne ingeniero tenga la satisfacion de concluir su obra, para gloria de su nombre esclarecido.»

## CRÓNICA.

Con la entrega de memorias correspondiente al mes de Setiembre próximo se repartirá el final de la interesante obra que con el título de *Marcos de Maderas para la construccion civil y naval* ha escrito el distinguido Ingeniero de Montes D. Eugenio Plá y Rave, sobre cuyo notable trabajo nos permitimos llamar la atencion de nuestros lectores.

La amabilidad con que nos ha honrado el Sr. Plá, que de todas veras le agradecemos, de elegir las columnas del MEMORIAL para publicar su obra, nos quita autoridad, ó por lo ménos nos embaraza para juzgarla; mas aún que por esta razon no hagamos de ella un juicio crítico, que podría creerse apasionado, no podemos ménos de decir lo que es palmario, y es que la obra que nos ocupa viene á llenar un inmenso vacío en el tecnicismo del arte de construir, dando á conocer los nombres con que son conocidos en las provincias y España de posesiones de Ultramar las diferentes piezas de madera que se emplean en la construccion y que es de interés general para todos los que se dedican al noble arte, y en particular para aquellos centros que, como las Juntas Facultativas de Obras Públicas y del Cuerpo de Ingenieros militares, están llamadas á examinar proyectos y presupuestos de obras que radican en las diferentes provincias de España.

No dejaremos la pluma sin felicitar al Sr. Plá por su trabajo y rogarle siga empleando su laboriosidad é inteligencia en obras tan útiles como esta y la de *Maderas de construccion naval*, de la que oportunamente dimos cuenta á nuestros lectores (1).

(1) Véase el tomo de 1875, pág. 116.

El excelente periódico francés *Revue des questions historiques*, al dar cuenta de una obra reciente del profesor Rossi, de Turin, sobre la historia de la agrimensura en Italia (1) dice lo siguiente:

«Los eruditos saben que Blume, Lachman, Mommsen y Rudolf, publicaron en colaboracion una edicion crítica de los escritos de los agrimensores romanos, por el año 1852; y que el mérito de estos documentos ha sido puesto aún más en relieve en otra obra reciente (de 1875), debida á Mauricio Cantor. Estos trabajos llamaron naturalmente la atencion de los eruditos que se habian ocupado de los agrimensores romanos, ó para expresarnos con propiedad de los *gromatici*, del nombre del instrumento que usaban para mensurar, llamado *groma*. ¿Qué era este instrumento?... los diccionarios responden á esta pregunta, segun Festus, diciendo que era un instrumento que servia para mensurar tierras, lo cual no es mucho decir.

El italiano Giovanni-Battista Venturi, fué el primero que dió una idea algo exacta de la *groma*, en 1814, pero su opinion fué poco conocida, y la ignoraba Cavedoni cuando escribió una memoria sobre dicho instrumento, que fué inserta en el *Boletín Arqueológico* de Nápoles (2) con un dibujo que reproducia una escultura encontrada debajo de la piedra tumularia de un agricultor romano, un poco posterior al Emperador Trajano, en la cual se habia creído ver la representacion de una *groma*. Dicha piedra fué descubierta en 1852 y en el territorio de Ivrea por el Sr. G. Gazzera; pero el no conocer Cavedoni los datos publicados por Venturi, le impidió sacar todo el partido posible de su explicacion de la *groma*.

El Sr. Rossi, recordando esta frase de Libri: «La historia de los instrumentos usados en diversas épocas por los navegantes, astrónomos y agrimensores, sería muy interesante, pero por desgracia pocas obras los describen con exactitud (3),» ha procurado en la obra que nos ocupa, describir exactamente la *groma*, valiéndose de todos los datos reunidos anteriormente, y parece haber conseguido su objeto.

Segun su interpretacion, la *groma* se formaba de un baston ó apoyo perfectamente recto, con un pivote en su extremo; á este pivote iba adaptada una regla, á cuya otra extremidad y en su centro, se aplicaba una cruz pequeña formada por dos reglillas cruzadas y que giraban fácilmente, completando el instrumento cinco plomadas que pendian de los cuatro extremos de las reglas y del centro ó punto en que se cruzaban.

El profesor Rossi cree haber dado con la verdad en todo lo que es posible, y efectivamente su descripcion hace comprender muchos textos de los autores antiguos que no habian tenido interpretacion plausible hasta hoy.

Reconoce, sin embargo, que debia ser muy incómodo el uso de la *groma*, tal cual la describe, pero pretende que los resultados serian más exactos que los de nuestra *escuadra de agrimensor*, cuya falta de precision ha hecho constar Ritt (4).

La obra del Sr. Rossi se divide en tres libros; tratándose en el primero de la *groma*, que es la parte nueva é interesante de la obra y de la agrimensura en la antigüedad, con curiosísimas noticias sobre la historia de aquel arte, tan importante para un pueblo agrícola como era el romano primitivo. El segundo libro refiere la decadencia de los métodos antiguos y de la tendencia hácia los modernos, tratándose entre otras cosas de la geometría de Gerbert (Silvestre II) y de Leonardo Fibonacci, llamado tambien Leonardo de Pisa. El libro tercero se consagra á la *escuadra* y á la agrimensura modernas, y el autor hace resaltar los méritos de Feliciano de Lazesio (1518), de Nicolo Tartaglia (1556) y de Muzio Oddi de Urbino (1625), nombres ligados con todos los progresos de la agrimensura en los modernos tiempos.»

El *Involúdo ruso* de 1.º de Junio último publica, con la fecha de 28 de Mayo anterior y número 137, el traslado que dá el Ministerio de la Guerra, del siguiente decreto imperial:

«S. M. el Emperador ha dispuesto, con fecha 18 de Mayo:

(1) *Groma et Squadro, ovvero storia dell'agrimensura italiana dai tempi antichi al secolo XVII*, dal Prof. Giovanni Rossi.—Torino: 1877.—1 vol. 8.º

(2) Nueva série.—Año V, páginas 66 y siguientes.

(3) *Historia de las ciencias matemáticas en Italia*.

(4) *Problemas de geometria*.—Paris: 1873.



1.º, que se forme el primer batallon de caminos de hierro, con el efectivo provisional prescrito por la órden del Ministerio de la Guerra número 341, de 1876, y por las disposiciones adicionales números 369, de 1876, y 148 y 202 de 1877; cuyo batallon formará parte de la primera brigada de zapadores; 2.º, el primer batallon de caminos de hierro se organizará en Moscou, con arreglo á las disposiciones que dará al efecto el E. M. G.»

Con este motivo recordaremos que en Octubre de 1876, se formó un batallon de caminos de hierro, con el batallon llamado de caminos militares, dándosele el número 3, para que hiciese parte de la tercera brigada de zapadores. Los batallones 2.º y 4.º de la misma clase, se crearon en 1877 y fueron afectos á las brigadas de zapadores 2.ª y 4.ª; y con el decreto anterior viene á tener un batallon de caminos de hierro cada una de las brigadas de zapadores que existen en la Rusia Europea.

El Excmo. Sr. Brigadier D. Angel Rodriguez Arroquia, regresó en el pasado mes de Julio del corto viaje que hizo, en comision, á Alemania para presenciar las notables experiencias hechas en la fábrica del Sr. Krupp, con el nuevo cañon de 0<sup>m</sup>,355, y para otros varios estudios facultativos.

Esperamos no tardar mucho en dar á nuestros lectores conocimiento de aquellas de las observaciones hechas en tan aprovechado viaje, que se crea conveniente publicar.

La Gaceta de Colonia dá cuenta en los siguientes términos, de los preparativos generales y de los primeros ejercicios de pontoneros del ejército aleman empezados el 15 del pasado Julio.

Doce compañías de pontoneros se hallan en este momento reunidas en Castel, cerca de Maguncia, para las grandes maniobras de pontoneros prescritas por órden de 15 de Abril último.

Las compañías reunidas son las siguientes:

- Una compañía del batallon de pontoneros del Rhin, núm. 8.
- Una compañía del batallon de pontoneros de Baden, núm. 14.
- Tres compañías del batallon de pontoneros de Hesse, núm. 11.
- Tres compañías del batallon de pontoneros núm. 15.
- Dos compañías del batallon de pontoneros de Wurtemberg, núm. 13.

Dos compañías del batallon de pontoneros de Sajonia, núm. 12.

La direccion de estas maniobras está confiada al jefe de la tercera inspeccion de pontoneros, el cual tiene como consultores los comandantes de los batallones de pontoneros números 11, 13, 14, 15 y un jefe del batallon sajón.

Las compañías se componen de tres oficiales y 90 individuos de tropa próximamente, de manera que teniendo en cuenta las bajas de los oficiales que se hallen fuera de filas y las naturales de la tropa, vendrán á formar un total de 60 jefes y oficiales de ingenieros y 1100 individuos de tropa.

En razon á la extraordinaria anchura del rio se necesita un material de puentes considerable, por cuya razon ha sido preciso reunir al material correspondiente al batallon núm. 11 el de los batallones números 8, 14 y 15. El material de estos últimos batallones se trasportó, por el Rhin, desde Coblenza y Strasburgo, el correspondiente á los batallones números 8 y 14, y por el ferro-carril desde Metz el perteneciente al núm. 15.

Las compañías que no formaban parte de la guarnicion de Maguncia y Castel, fueron instaladas en los cuarteles y barracas de dichos puntos, y en parte acantonadas en los pueblos de Biebrich y de Hosbach.

Sin embargo, en razon á la gran distancia que media entre ciertos puntos elegidos para las maniobras agua-arriba de Maguncia y los lugares donde hoy se alojan, será preciso acantonar las compañías en los pueblos de Weissenau, Laubenheim, Hechtsheim, Boduchheim, y Mackenheim.

Se tiene el proyecto de echar puentes sobre ocho puntos diferentes. El primer ejercicio ha consistido en echar dos puentes sobre el brazo del Rhin entre la orilla derecha y Peters-Au, á mitad de camino entre Castel y Biebrich. Estos puentes fueron contruidos con arreglo á los procedimientos reglamentarios, siendo la separacion de los pontones de 4<sup>m</sup>,50 de eje á eje, y la longitud total del puente de 260 metros.

Cinco compañías se han empleado en la construccion de cada uno de estos puentes; la velocidad de la corriente era de 1<sup>m</sup>,30 por segundo, y la violencia del viento no era apropósito para facilitar el trabajo de los pontoneros.

Sobre cada uno de dichos puentes se dejaron dos pasos para no detener la navegacion, los cuales se tenian abiertos durante las horas de descanso.

Los puentes fueron echados y replegados con el mayor órden, y las demás maniobras se ejecutaron con igual precision por todas las compañías.

Los ejercicios dan principio á las seis y media de la mañana, y terminan á la una de la tarde, y en la misma forma continuarán por algunos dias. Despues se harán tres ejercicios de noche siempre entre Petres-Au y la orilla derecha, y seguidamente se pasará el Rhin por varios puntos entre Laubenheim y Ginsheim, y por último más abajo de Maguncia cerca de Walluf donde la anchura del rio llega hasta 670 metros.

Las maniobras del 26 de Julio presentarán un interés particular por emplearse en ellas el material de puentes de la plaza de Maguncia, que es mucho más pesado que el que usan los pontoneros en campaña. Este dia las maniobras tendrán lugar sobre el brazo principal del rio, y los pontones serán remolcados por chalupas de vapor.

Ha sido aprobada por S. M. la convocatoria para el ingreso de alumnos en el próximo curso de nuestra Academia. Los exámenes se verificarán como siempre en Guadalajara, empezarán el dia 8 de Enero de 1879, y todos los que sean aprobados ingresarán en la Academia.

Se han aumentado para el examen algunas materias, relativamente á las exigidas para el último concurso, pues se piden por completo el *Algebra elemental* y la *Geometría del espacio*; y además se ha sustituido el texto para esta última asignatura, que será en adelante el *Tratado de Geometría elemental* de Rouché y Camberouse.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Agosto de 1878.

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

VARIACIONES DE DESTINOS.

T.º D. Enrique Carpio y Vidaurre, al segundo batallon del cuarto regimiento, como efectivo.	Orden del D. G. 3 Ag.
T.º D. Francisco Latorre y Luxán, al segundo batallon del primer regimiento, como id.	Orden del D. G. 5 Ag.

LICENCIAS.

C.º U. Sr. D. Andrés Villalon y Echevarría, cuatro meses de próroga con medio sueldo para permanecer en la Península.	Real órden 29 Jul.
T.C. C.º D. Ramiro Bruna y García, dos meses de licencia por enfermo para Aguas-Buenas (Francia).	Real órden 30 Jul.
T.C. » C.º D. Francisco Ramos y Vascañana, uno idem por asuntos propios para Elche (Alicante).	Orden del C. G. 31 Jul.
T.C. C.º C.º D. Arturo Castillon y Barceló, dos idem por id. para Zaragoza.	
C.º C.º D. Policarpo Castro y Duban, dos idem por enfermo para la Coruña y Carballo.	Real órden 31 Jul.

CASAMIENTO.

T.C. C.º C.º D. Natividad Carreras y Xuriach, con doña Altina Raventos y Robert, el.	27 Feb.
--	---------

MADRID.—1878.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.