

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

PUNTOS DE SUSCRICION.

Madrid: Museo de Ingenieros, calle de la Reina Mercedes.—Provincias: Secretarías de las comandancias generales de ingenieros de los distritos.

1.º DE DICIEMBRE DE 1883.

PRECIOS Y CONDICIONES.

Una peseta al mes, en Madrid y provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

*Séptima conferencia general de la asociación geodésica internacional. = Resistencia de abrigos á prueba. = La exposicion de minería. = Crónica. = Bibliografía. = Novedades del personal del cuerpo.*

SÉPTIMA CONFERENCIA GENERAL

DE LA

ASOCIACION GEODÉSICA INTERNACIONAL



Un notable suceso en el orden científico ha tenido lugar recientemente en Roma: tal es, sin duda alguna, la reunion trienal de la *Asociacion internacional geodésica*. Aunque al tomar ahora la pluma no puede ser nuestra intencion hacer un estudio sobre el estado de adelantamiento que alcanzan los trabajos de este elevado cuerpo, del cual forman parte, como es bien notorio, tantas especialidades en representacion de casi todos los estados europeos, abrigamos la seguridad de que los habituales lectores del *Memorial* nos habrán de agradecer que dediquemos algunas palabras á guisa de reseña, siquiera resulte muy somera, de la *séptima Conferencia* (con los datos que nos suministra uno de los asistentes á ella), por cuanto esto nos proporciona á todos la satisfaccion de tener á la vista, una vez más, legítimos títulos que conquistan para nuestro país, por su cultura en tales ramos de las ciencias, la consideracion y aprecio del mundo civilizado.

En el vasto programa de la *Conferencia*, acordado el año anterior en la reunion de la comision permanente, celebrada en el Haya, figuraba como asunto sometido á las deliberaciones, además de todos aquellos que por relacionarse inmediatamente con los progresos conseguidos y por realizar en la obra comun que persigue la *Asociacion*, caen en su exclusivo dominio, una cuestion de sumo interés, principalmente bajo el aspecto de las aplicaciones, pero cuya decision no podia alcanzar carácter definitivo, sino solamente facilitar los acuerdos posteriores de una conferencia diplomática especial, es á saber: la conveniencia de elegir un primer meridiano para la unificacion de cuenta de las longitudes, y la adopcion de la hora internacional para los servicios de los caminos de hierro, correos, telégrafos, etc. Y con el objeto de que las decisiones sobre este punto revistiesen la mayor autoridad posible, las invitaciones á la *Conferencia* no se limitaron, como de costumbre, á los delegados permanentes, quienes en tal calidad tienen derecho para juzgar sobre todas las cuestiones que abracen los *programas*, sino que se hicieron aquéllas extensivas, tan sólo en lo tocante á esta cuestion extraordinaria, á varias notables personalidades, de los distintos países, entre las que se cuentan los directores de los centros en que se elaboran las principales efemérides astronómicas y almanaques náuticos.

El personal de representantes que ha asistido á la reunion, es el siguiente:

| Estados.                           | Delegados.  |
|------------------------------------|---|
| AUSTRIA. . . . .                   | <i>Von Oppolzer</i> , profesor de astronomía en la universidad de Viena.<br><i>Von Kalmár</i> , capitán de fragata, agregado al instituto geográfico militar de Viena.<br><i>Hartil</i> , mayor, agregado al instituto geográfico militar de Viena.   |
| BAVIERA. . . . .                   | <i>C. M. von Bauernfeind</i> , director y profesor en el R. politécnico, miembro de la academia de ciencias de Monaco.  |
| BÉLGICA. . . . .                   | <i>Hennequin</i> , mayor, y director del instituto cartográfico militar de Bruselas.  |
| DARMSTADT. . . . .                 | <i>Nell</i> , profesor de geodesia en la escuela superior.  |
| ESPAÑA. . . . .                    | <i>C. Ibañez</i> , mariscal de campo, de la real academia de ciencias, director del instituto geográfico.<br><i>J. M. Barraquer</i> , coronel, teniente coronel de ingenieros, de la real academia de ciencias, agregado al instituto geográfico.<br><i>C. Pujazón</i> , capitán de navío, director del observatorio astronómico de San Fernando.   |
| ESTADOS-UNIDOS DE AMÉRICA. . . . . | <i>Cutts</i> , general, del «Coast and geodetic survey.»  |
| FRANCIA. . . . .                   | <i>Faye</i> , miembro del instituto, presidente de la oficina de longitudes.<br><i>Y. Villarceau</i> , miembro del instituto y de la oficina de longitudes.<br><i>Perrier</i> , coronel, miembro del instituto, y de la oficina de longitudes, jefe del servicio geográfico del ejército.<br><i>Bassot</i> , mayor, y miembro correspondiente de la oficina de longitudes.<br><i>Loewy</i> , miembro de la oficina de longitudes y redactor de la « <i>Connaissance des temps</i> .»  |
| HAMBURGO. . . . .                  | <i>G. Rümker</i> , director del observatorio astronómico.   |
| INGLATERRA. . . . .                | <i>Christie</i> , astrónomo real, director del observatorio de Greenwich.<br><i>Clarke</i> , coronel de ingenieros, miembro de la academia de ciencias de San Petersburgo.  |
| ITALIA. . . . .                    | <i>A Betocchi</i> , inspector del cuerpo de ingenieros civiles.<br><i>L. Stéfanis</i> , teniente coronel, en el instituto geográfico militar.<br><i>A. Ferrero</i> , coronel, presidente de la comision geodésica italiana.<br><i>E. Fergola</i> , astrónomo del observatorio de Capodimonte.<br><i>G. Lorenzoni</i> , director del observatorio, en Pádua.<br><i>G. B. Magnaghi</i> , capitán de navío, director de la oficina hidrográfica de la marina en Génova.<br><i>E. Mayo</i> , mayor general, en Cagliari.<br><i>F. Oberholtzer</i> , ingeniero civil.<br><i>L. Respighi</i> , director del observatorio del Capitolio.<br><i>F. Schiavoni</i> , profesor de la universidad de Nápoles. |

| Estados.              | Delegados.  |
|-----------------------|---|
| ITALIA. . . . .       | <i>G. V. Schiaparelli</i> , director del observatorio de Brera, en Milan.   |
| NORUEGA. . . . .      | <i>Fearnley</i> , profesor de astronomía, y director del observatorio astronómico de Cristianía.  |
| PAÍSES-BAJOS. . . . . | <i>Van de Sande Bakhuyzen</i> , profesor de astronomía, y director del observatorio de Leyde.<br><i>Schols</i> , profesor de geodésia en la escuela politecnica de Delft.   |
| PRUSIA. . . . .       | <i>Von Helmholtz</i> , profesor de la universidad de Berlin, miembro de la academia de ciencias de Berlin.<br><i>Fischer</i> , profesor, y jefe de seccion de la oficina central de la Asociacion.<br><i>Förster</i> , profesor, y director del observatorio de Berlin. |
| RUMANÍA. . . . .      | <i>Barozzi</i> , general, jefe del depósito general de la guerra.   |
| RUSIA. . . . .        | <i>Von Forsch</i> , teniente general, jefe de la division topográfica militar de estado mayor.  |
| SUIZA. . . . .        | <i>A. Hirsch</i> , director del observatorio astronómico de Neuchatel.  |

Constituida la *asamblea* el 15 de octubre en el salon principal del histórico Capitolio, cedido galantemente por la municipalidad de Roma para celebrar las sesiones, y honrada la inauguracion con la presencia del ministro de instruccion pública, el cual pronunció un bello discurso alusivo al acto, fué elegido por aclamacion para dirigir los debates, como presidente, el señor coronel Ferrero, que lo es de la comision geodésica italiana. En el curso de las sesiones, que duraron hasta el dia 24 del propio mes, se presentaron sucesivamente, según el programa convenido, al exámen y aprobacion de los delegados, todos los trabajos realizados por las naciones asociadas en el intervalo de tres años, transcurridos desde la última conferencia general, en Munich; siendo objeto de detenidas discusiones cuanto se relaciona con su perfeccionamiento y progreso para lo sucesivo: en primer término, se revisaron los llevados á cabo por la comision permanente y la oficina central; luégo los delegados dieron cuenta de las operaciones que habian logrado en sus respectivos países, bien por sí mismos, ó bajo su direccion; y por último, partiendo de estas noticias, que demuestran en conjunto los progresos realizados en la empresa, algunos representantes que con antelacion se habian designado al efecto, dieron lectura en forma de resúmenes razonados, á comunicaciones sobre varios asuntos concretos, á saber: determinaciones astronómicas, triangulaciones, bases geodésicas, nivelaciones de precision, aparatos mareográficos, medida de la fuerza de gravedad y refraccion terrestre; presentándose además minuciosa noticia de las nuevas publicaciones relativas á tales materias. Esta considerable suma de trabajos dió márgen á importantes acuerdos, como asimismo recayeron otros sobre varias proposiciones que incidentalmente habian surgido.

Circunscribiéndonos á los trabajos españoles, diremos que el ilustre general Ibañez, como director del instituto geográfico, enumeró detalladamente los que este establecimiento aportaba á los fines de la *Asociacion*. Y en verdad que, sin lisonjearnos, podemos afirmar que no pecan por escasos en número ni por desprovistos de valer. Mediciones angulares terrestres, observaciones astronómicas, medida de la intensidad de la gravedad, nivelaciones de precision, trabajos metroológico-geodésicos, observaciones sistemáticas sobre el nivel medio de los mares, extremos son que abraza la interesante comunicacion del general, á la que acompañó las nuevas publicaciones, consistentes en el tomo IV de las *Memorias del Instituto* y una entrega, con tres hojas, del celebrado *Mapa topográfico de España*.

La red geodésica de primer orden, comenzada hace ya cerca de treinta años, puede considerarse como terminada en cuanto á las observaciones angulares terrestres, con las últimamente efectuadas entre puntos de la península y de las islas Baleares. En esta parte de la red, á causa de la considerable longitud de algunas líneas, ha sido necesario utilizar los mismos medios empleados en la operacion geodésica internacional de enlace entre Europa y Africa, siguiendo los procedimientos dictados entónces por nuestro compañero el coronel Barraquer, bajo cuya inmediata direccion se realizó. Y aquí hemos de decir gustosos que el capitan del cuerpo don Juan Borrés ha cooperado eficazmente á las recientes observaciones.

Las nuevas determinaciones astronómicas consisten en la medida de diferencias de longitudes geográficas, con auxilio del telégrafo eléctrico, entre los puntos, dos á dos, Badajoz, Madrid y Lérida. Para que nuestros lectores aprecien lo que supone la consecucion de estas operaciones, no encontramos cosa mejor que transcribir las frases siguientes, que el digno director del *Instituto* stampa en el *Prólogo* del tomo IV de las *Memorias*: «Tras largos años de tentativas y de preparacion, se ha organizado definitivamente el servicio de las longitudes geográficas, con tres geodestas del *Instituto*, dirigidos inmediatamente por el astrónomo del mismo y con la eficaz y valiosa cooperacion del cuerpo de telégrafos.» Nosotros añadiremos que una no pequeña parte del mérito contraído corresponde al teniente coronel del cuerpo D. Eugenio de Eugenio, que concurrió personalmente á efectuar todas estas determinaciones.

Al coronel Barraquer, encargado hace ya algunos años de los estudios relativos á la fuerza de gravedad por medio del péndulo, correspondia enterar á la asociacion de sus operaciones experimentales. Nuestro compañero dió noticia de los procedimientos que ha seguido para la medida de la gravedad en el observatorio astronómico de esta capital, durante algunos meses, con los aparatos más perfeccionados, y presentó además resultados numéricos, que si bien no los considera como definitivamente obtenidos, bastan, sin embargo, para garantizar, en lo que cabe, la bondad de los experimentos. Pero demos aquí lugar preferente á la autorizada palabra del general Ibañez, quien en el mencionado *Prólogo* dice á propósito de esta medida de la gravedad: «De todas las estaciones de péndulo que hasta el presente se han hecho en varias naciones con el indicado fin, la más completa y rica en resultados experimentales es la del observatorio astronómico de Madrid, en la que el geodesta de este instituto, exclusivamente encargado de estos trabajos, ha operado sucesivamente con cuatro péndulos de inversion, dos de un metro de longitud y otros dos de menores dimensiones, que próximamente corresponden á oscilaciones que duran un segundo y tres cuartas partes de esta unidad de tiempo, y que difieren en peso de un modo notable, dentro de cada par. De esta suerte, se podrá aplicar por primera vez la teoría del sábio profesor ginebrino Sr. Cellérier, para eliminar los efectos de la influencia producida en el sosten del péndulo por sus propias oscilaciones.» Estas elocuentes y significativas frases, dedicadas á los trabajos fundamentales con el péndulo en España, merecen cumplido pláceme, demostrando con éllas el *Instituto* que tiene singulares elementos para que se organice desde luego definitivamente este servicio, similar al astronómico, y ciertamente de no menor categoría científica.

Sin detenernos ya en el resto de las operaciones presentadas por el *Instituto*, dignas todas de aprecio, terminaremos estos desaliñados renglones, apuntando la parte más esencial de los acuerdos tomados por la *Asociacion*, casi por unanimidad, respecto de la cuestion extraordinaria, cuales son:

La unificación de las longitudes y de las horas es recomendable, así en el interés de las ciencias como en el de la navegación, comercio y comunicaciones internacionales; la utilidad científica y práctica que esta reforma reportaría, compensa con exceso las dificultades y trabajo que trae consigo su planteamiento.

La *Conferencia* propone á los gobiernos elegir como meridiano inicial el de Greenwich, porque este meridiano satisface como punto de partida de las longitudes, á todas las condiciones científicas y además porque ofrece ya más probabilidades que otro alguno de ser generalmente aceptado.

La *Conferencia* reconoce que para algunas necesidades científicas y para los servicios interiores de las grandes administraciones de las vías de comunicación, como son, líneas férreas y de buques de vapor, telégrafos y correos, sería muy útil la adopción de la hora universal, al lado de las horas locales ó nacionales, las cuales han de continuar necesariamente empleándose para los usos civiles.

Las resoluciones de la *Conferencia* se elevarán á conocimiento de los gobiernos, en solicitud de que accediendo á lo propuesto por el de los Estados-Unidos de América, acuerden la reunión de una conferencia especial autorizada para resolver en definitiva.

## RESISTENCIA DE ABRIGOS Á PRUEBA.

(Continuación.)

### Bóvedas de ladrillo.



Los medios empleados en algunos grupos de casamatas para el refuerzo de las bóvedas que debían resistir el tiro con bombas ojivales de 21 centímetros, han respondido de un modo muy vario al fin que se pretendía. En general sólo el medio de reforzar las bóvedas con un macizo de hormigón sobrepuesto unido al aumento del espesor de la capa de tierras, ha resultado del todo satisfactorio.

En las casamatas *f* y *h* (lám. II) se substituyó parte de la tierra de la cubierta de 85 centímetros de espesor, por un macizo de hormigón de igual altura sobrepuesto á la fábrica de ladrillo de la bóveda, con lo cual ésta se reforzó considerablemente, y este procedimiento se recomienda para aquellos puntos en que, por razones especiales, no convenga aumentar la altura de la construcción, como resultaría de ser mayor el espesor de la capa de tierras.

Sobre las casamatas citadas cayeron 20 bombas, pudiéndose considerar como *tiros de prueba* la mitad de este número. A cada una de las casamatas correspondieron tres tiros de esta clase: las bombas de los tiros 293 y 72 produjeron su efecto, principalmente contra el estribo de las bóvedas *g* y *h* (lám. II).

Las bóvedas *f* y *g* fueron heridas por tres proyectiles cerca de sus muros de frente, y la *h* en el medio y próximo á la clave. Estos tres tiros 11, 22 y 259 vinieron á dar un testimonio suficientemente satisfactorio de la resistencia de la bóveda. Solamente por la explosión de una bomba enterrada expreso y colocada de plano en el mismo sitio herido por el proyectil del disparo 333, fueron empujados hácia el interior los ladrillos de la bóveda, llegando á sobresalir 4 centímetros de la superficie de intradós, lo cual no habían producido ninguno de los 20 disparos de prueba que dichas casamatas sufrieron. Con esta experiencia se hizo patente el caso, ciertamente raro, en el cual la posición del proyectil es la más perjudicial y desfavorable para la resistencia de las bóvedas, circunstancia de que ya nos hemos ocupado anteriormente.

De lo expuesto se deduce, que las bóvedas de mampostería existentes, reforzadas con un macizo de hormigón de 85 centí-

metros á un metro de altura, ó aquellas que se construyan de nuevo con este refuerzo, tienen resistencia suficiente contra los tiros del mortero de que nos ocupamos, áun en el caso más desfavorable de que un mismo punto reciba varios proyectiles. Sería sin duda muy conveniente, áun cuando no sea indispensable que la masa de tierra que cubre las casamatas alcance la altura correspondiente á la máxima penetración de las bombas; pero la cuestión de si la dimensión de 1<sup>m</sup>,20 sobre la clave de la bóveda, empleada en Olmütz, debe aún reducirse, no puede resolverse directamente por los ensayos ejecutados y hasta debería rechazarse desde luego, pues es indudable que en este caso la bóveda sería conmovida, tal vez con exceso, por el efecto del choque, y el de la explosión del proyectil que habría penetrado en las mamposterías podría producir mayores perjuicios en la bóveda, áun reforzada, de los que resultarían tal vez sin el refuerzo, con tal que las tierras tuvieran la altura prevenida.

La relación admitida entre los espesores del refuerzo de hormigón y del macizo de tierras, cuando se quiera que parte de éstas sea substituida por aquél, es generalmente de un quinto, teniendo en cuenta la penetración de los proyectiles en el hormigón y en los terraplenes de tierra arcillosa, que es la que se toma como tipo.

Debe observarse también que generalmente al reforzar las bóvedas con fábrica de hormigón se dá este espesor uniforme, de modo que en muchos casos el de las tierras no lo será, y esta circunstancia deberá tenerse en cuenta para evitar que en algunos puntos las mamposterías queden poco resguardadas por aquéllas. También deberá cuidarse de tener presente en estas apreciaciones tan importantes, la forma probable de la curva de penetración de los proyectiles.

Las casamatas del grupo *i*, *x*, *l*, se habían reforzado substituyendo casi toda la capa de tierra por un pedraplen de 1<sup>m</sup>,60 de altura en la clave, sobre el cual se colocó una insignificante capa de arcilla. El objeto de esta substitución era el disminuir la profundidad de penetración de los proyectiles, de modo que éstos reventaran antes de tocar á las mamposterías de las bóvedas. Esto no obstante, los resultados no correspondieron á lo que se pretendía: la penetración de la bomba descargada del disparo núm. 59 llegó á 2 metros; la del disparo núm. 119 atravesó la delgada capa de tierra y el pedraplen, y penetró 35 centímetros en la mampostería del trasdós, sobre la cual reventó; no pudiéndose esperar, en vista de la escasa protección obtenida por el medio indicado, que las bóvedas, por lo demás no muy reforzadas, pudieran ofrecer una resistencia satisfactoria.

En estas casamatas dieron en total 24 proyectiles, entre ellos 11 de prueba, de los cuales 2 tocaron á la casamata *i*; 3 á la *x*, y 5 á la *l*. Esta recibió el mayor daño del proyectil número 5 y por los números 119 y 183, á consecuencia de los cuales saltaron los ladrillos de la primera capa hácia el interior, en una extensión de 35 centímetros, quedando la construcción al parecer sumamente quebrantada. Las casamatas *i* y *x* recibieron daños notablemente menores.

Una notable diferencia hay que hacer constar entre los efectos del tiro 183 contra la bóveda *l*, y del 287 sobre la *i*. Ambos proyectiles reventaron sobre la mitad de la derecha de las respectivas bóvedas, pero este último causó sólo daños insignificantes: la depresión del intradós fué nada más que de 3 centímetros, y esto en un pequeño círculo. Tal vez la bomba número 287 habría reventado en el pedraplen antes de tocar á la mampostería, pero el efecto exterior de la explosión que quedó visible demostraba que por lo ménos debía haber penetrado aquélla á bastante profundidad. También los tiros números 119 y 290 presentan diferencias esenciales, aunque ambos produjeron sus efectos sobre las claves de las bóvedas *l* y *x*.

En general los tiros 119, 132 y 183 que recibió la casamata *l* presentan resultados visiblemente muy distintos de los de los disparos 290, 291 y 241, correspondientes á la *x*: estos últimos fueron siempre menores, las depresiones producidas en las bóvedas también menores, y la máxima salida de la primera capa de ladrillos hacia el interior no llegó á la mitad de la que presentó la casamata *l*.

El tiro núm. 119 presenta un grado de una fuerza destructora tal, que no fué alcanzado por ningun otro de los que tocaron al grupo de casamatas *i*, *x*, *l*. ¿Podría tal vez atribuirse alguna influencia á la circunstancia de que los tiros 5, 119, 132 y 183 correspondieron á la primera mitad del período de los ensayos, durante la cual reinó constantemente un tiempo húmedo?

El tiro núm. 119 se hizo en un día nebuloso, despues de haber llovido toda la noche anterior: el pedraplen, que era más permeable al agua que la tierra arcillosa, debió por lo tanto empaparse casi en toda su profundidad, y su resistencia tal vez disminuyó por esta causa, habiendo razones para creer que semejante observacion no está destituida de fundamento.

En todo caso, del resultado de los ensayos puede deducirse que el pedraplen empleado para proteger las bóvedas de las casamatas no ha correspondido á lo que se pretendía, ni es aconsejable como resguardo contra las bombas de que nos ocupamos.

En el grupo de casamatas *m*, *n*, *o*, se dió mayor proteccion á las bóvedas, aumentando hasta 3<sup>m</sup>,63 la altura del macizo de tierras. Sobre aquéllas cayeron 21 proyectiles: la bóveda de la poterna *m*, de 90° de amplitud, recibió 5; tres de ellos reventaron cerca de la clave, sin producir más que algunas grietas en el intradós: el tiro 272 no produjo efecto alguno; y la casamata *n* no sufrió daños de importancia por un proyectil que reventó á la intermediacion de su clave. Los daños de la bóveda *o* por el tiro núm. 75 tampoco fueron de gran consideracion; la fábrica presentaba por el intradós una panza de 7 centímetros de salida máxima en el punto del choque y algunos ladrillos rotos, y sus pedazos lanzados al interior por la violencia de la contusion. El tiro núm. 94 y el núm. 309 produjeron muy poco efecto. Asimismo las dos bombas 354 y 355, enterradas expofeso en una posicion favorable para el efecto de la explosion, no dieron resultados dignos de mención, y la 355 no produjo deterioro alguno en la bóveda.

Estos resultados demuestran hasta la evidencia la exactitud de la antigua máxima de fortificacion: «que un macizo de buena tierra apisonada (no de cascajo ni de pedraplen) de suficiente espesor, es el mejor medio para anular el efecto de las bombas y hacer á éstas inofensivas.»

La construccion de la bóveda *o* no difiere en nada de la de la *l*, y por lo tanto se podria concluir que ésta deberia haber presentado tanta resistencia como aquélla á los efectos de las bombas que las hubieran tocado en circunstancias análogas, y sin embargo, no sucedió así, pues habiendo recibido ambas casamatas tres proyectiles, sus efectos en cada una de ellas fueron notablemente distintos. Tal vez la fuerza del choque de un proyectil que penetrára en el pedraplen, más duro y rígido que la tierra, se transmitiera á la bóveda de un modo más brusco y directo, produciendo mayor conmocion y más alteracion en la fábrica, la cual presentará mayor facilidad de ser deteriorada por el efecto de la explosion que sigue casi inmediatamente al choque.

Aun en el mismo grupo hay que observar que la bóveda *m* presentó mayor resistencia que las *n* y *o*; sin embargo, no debe pasar desapercibido que la primera tiene pendiente hacia un lado, y su terraplen presentaba, por lo tanto, una altura de tierras que aumentaba progresivamente.

En el resultado de los efectos de las bombas en las bóvedas, igualmente que en las cubiertas de hierro, existe sin duda un factor desconocido, que es dependiente de las masas que se hacen vibrar, y hay que reconocer hasta cierto punto algun influjo sobre los efectos y su desigualdad, á la variedad de los perfiles de las bóvedas y á la distinta amplitud de sus arcos (90°, 180°, 130°). Ciertamente de los ensayos ejecutados no se ha podido obtener conocimiento del mayor ó menor grado en que las circunstancias expresadas han podido influir realmente en los resultados, ni habria sido posible obtenerlo, aunque el punto de choque correspondiente á cada disparo hubiera sido examinado con la mas escrupulosa atencion.

El aumento de altura del macizo de tierras será seguramente, en la generalidad de los casos, la manera más eficaz y ménos dispendiosa de reforzar las bóvedas existentes contra los tiros con bombas ojivales de 21 centímetros, y por lo tanto será también el más recomendable cuando otras circunstancias no lo impidan; pero si el efecto de la explosion de estas bombas se aumentára, como es probable, pues no falta quien se ocupe de este asunto actualmente, habria que decidir si además del refuerzo indicado no deberia también aumentarse el espesor de las bóvedas, á fin de evitar que las tierras alcanzáran una altura que en muchos casos no sería admisible.

El menor número de tiros, relativamente, lo recibió el grupo de casamatas *p*, *q*, *r*. La bóveda *p* fué tocada por dos proyectiles; la *q* por tres, y la *r* por dos: los tiros correspondientes á las dos últimas casamatas son de los que llamamos tiros de prueba.

En estas casamatas se empleó como medio de refuerzo interpuesto en el macizo de tierra, un pavimento horizontal de piedra de 30 centímetros de grueso, situado 23 centímetros más alto que el caballete del trasdós, teniendo las tierras depositadas sobre dicho pavimento tan sólo 1<sup>m</sup>,30 de altura. La bóveda *r* sufrió tales desperfectos por el disparo núm. 196, que á juzgar por las experiencias, habria sido perforada por un segundo proyectil que cayera en el punto tocado por el anterior. El tiro núm. 314 dañó á la bóveda *q* casi en el mismo grado, y el núm. 327 algo ménos.

El efecto de estos tres disparos demuestra que el pavimento interpuesto en el macizo de tierras no produjo utilidad alguna: el proyectil núm. 314 lo atravesó, poseyendo despues fuerza suficiente para penetrar en la mampostería del trasdós. Es indudable, por otra parte, que el efecto de este disparo fué debido también á la pequeña altura de las tierras que cubrian el pavimento. Si en los puntos de choque correspondiente á los tiros números 196 y 327, se hubiera levantado la tierra, se habria visto seguramente que los proyectiles habian penetrado también en la mampostería.

Examinados atentamente los resultados de los disparos sobre las bóvedas reforzadas del modo últimamente dicho, podria casi deducirse la presuncion de que el pavimento de piedras habia ejercido una influencia perjudicial, pues pudo haber impedido que el efecto de la explosion de la bomba se extendiera hacia la parte superior, como sucederia en la tierra sola por ser un medio más compresible, por cuya razon aquél hubo de dirigirse con mayor fuerza hacia la bóveda. Iguales observaciones podemos hacer respecto de la casamata *l*, pues el pedraplen que cubria su bóveda pudo haber sido causa de que ésta sufriera mayores daños por la causa indicada. La presuncion apuntada anteriormente puede también contribuir á explicar las causas del pequeño resultado obtenido por la explosion de las bombas números 354 y 355, que se enterraron expofeso sobre la bóveda *o*, pues la tierra colocada sobre los proyectiles, más fácilmente compresible por haber sido recientemente removida, favoreció la expansion de los

efectos de la explosion hácia la parte superior, apartándolos por lo tanto de la mampostería del trasdós. De aquí podría deducirse, si las observaciones anteriores son exactas, que el aumentar ó cargar de tierras las bóvedas sin criterio, no sólo no es necesario para resguardarlas, sino que podría ser perjudicial, debiendo la capa reducirse, segun hemos indicado, á lo preciso para amortiguar el choque producido por la caída del proyectil.

(Se continuará.)

## LA EXPOSICION DE MINERÍA.



El interesante certámen científico é industrial que acaba de cerrarse en noviembre pasado, ha sido un acontecimiento importante y que ha llamado la atención, no solamente del público español, sino también del extranjero.

Nosotros que, por causas diversas y que creemos inútil exponer, no pudimos oportunamente dar una idea de la *Exposicion de minería, artes metalúrgicas, cerámica, cristalería y aguas minerales* (tal es su denominación oficial), queremos, por lo ménos, que quede un recuerdo de ella en nuestras columnas, y vamos á indicar lo más notable que notamos de aquello que particularmente interesa á los constructores de edificios y otras obras de las que se ejecutan por los ingenieros militares.

Así nuestros compañeros podrán conocer lo que para la práctica del servicio del cuerpo ha habido en la exposicion, y á quién habrán de recurrir para obtener datos en ciertos estudios y proyectos de construcciones. Pensábamos también indicar precios de objetos, materiales, etc., mas desistimos de este propósito, en vista de la dificultad de incluir todos los propios de cada variedad de objetos, y porque creemos mucho más sencillo y práctico que se pidan precios en cada oportunidad, que no obligar á hacer cálculos contando con los fijados en un día dado, que naturalmente estarían siempre sujetos á variaciones, dependientes de la época, condiciones y forma de los pedidos. Indicaremos también las principales recompensas concedidas.

Dado el punto de vista con que vamos á considerar la exposicion, no se extrañará que no hablemos de lo mucho expuesto por las compañías de minas, por las fábricas, por los particulares, y por el gobierno ó las provincias, relativamente á la riqueza mineral de la península y de ultramar, á aguas minerales, á grandes ó especiales máquinas, á muebles, objetos de adorno, cristalería, loza, porcelana, etc., y tampoco á la notabilísima instalacion del cuerpo de artillería, y á otras de menor interés.

Los que deseen tener noticias detalladas de la exposicion, pueden consultar los interesantes artículos publicados en la *Revista científico-militar* por nuestro compañero y colaborador el comandante D. José Marvá; las reseñas insertas en la *Semana industrial*, en los *Anales de la construccion y de la industria*, y en la *Gaceta industrial*, y el folleto descriptivo de D. Ramon Oriol, ingeniero de minas y director de la *Revista minera*. También se ha impreso un extenso catálogo oficial, pero de difícil manejo porque tiene un solo índice y bastante defectuoso.

Varias casas presentaron en la exposicion hierros y herrajes de diversas clases, aplicables á las construcciones, y entre ellas debemos citar á la sociedad anónima *Fábrica de Miéres Astúrias* (1), la sociedad *Material para construcciones y ferrocarriles de Barcelona* (2), la *Compañía de minas y fundiciones* de Santander y Quirós (Oviedo) (2), la de los *Sres. Duro y compañía*, de Langreo (1), y la de *Boxholm* (Suecia). La primera de ellas proporciona elementos para las construcciones, y muy especialmente para la fabricacion de puentes, habiendo construido 29 en el pasado año de 1882, con 1320 toneladas de peso; así es que las muestras de materiales que presenta (hierro, láminas, roblones) son principalmente aplicables á estas construcciones. Presenta también dicha fábrica una pasadera, ó sea un tramo de puentecillo de celosía (tipo

bowstring), con 4 metros de claro y piso de palastro, sobre el cual dice lo siguiente nuestro competente compañero el Sr. Marvá: «Nos ha extrañado la repartición de hierros: el alma del bowstring tiene sus elementos organizados por el sistema Howe simple, esto es, piezas verticales sometidas á extension, y piezas inclinadas en dirección de los estribos; y sin embargo, las primeras son de hierros T y las segundas de hierros planos.»

La segunda de las sociedades enunciadas (para ferrocarriles y construcciones, de Barcelona) es constructora de puentes y de armaduras, y además de las muestras de hierros, carriles y pernos, etc., presentó también una pasadera de hierro, de 8 metros de claro y del mismo tipo bowstring.

Además de muestras de hierros, los presentan también de aceros, la *Sociedad de altos hornos y fábricas de hierros y aceros* (án-tes Ibarra hermanos), de Bilbao (1); la *Compañía de minas y fábrica del Pedroso*, provincia de Sevilla (1); la fábrica y minas de los *Sres. Moreda y Gijón* (Astúrias) (2), con interesantes muestras de alambres y puntas de París; la *Fábrica de hierro y acero de Osna-bruck* (Alemania) (2), que expuso diversas y notables clases de traviesas metálicas, y la fábrica de *W. Schulze*, de Wellinghausen, especial en alambres y cables de acero.

Productos notables para la construccion de ferrocarriles y para algunos edificios presentaron, además de algunas de las fábricas citadas, la *Sociedad metalúrgica del Perigord* (2), la sociedad *Fábrica de Arboga* (Suecia), la de *Bofors-Gullspans* (Suecia), la de *Jagersta* (Suecia), y la de *Kloster* (Suecia). La primera presentó también una colección interesante de tubos de fundición para conducción de aguas, gas, etc., con diámetros interiores de 0<sup>m</sup>,08 á 1<sup>m</sup>,10 y con resistencia ensayada hasta de 20 atmósferas. Las otras fábricas, así como las demás suecas, presentaron tipos perfectos de toda clase de herramientas. Aquí citaremos también la fábrica de *D. Antonio Averly*, de Zaragoza (2), que además de columnas, balcones y otras piezas para construcciones, presentó un trozo de vía férrea, del sistema Lartigue, propia para el transporte de tierras, de frutos, objetos, etc., que sólo exigen movimiento en algunas épocas, permitiendo luego retirar el material: la vía es una barra colocada de canto y en alto, de la que cuelgan á los dos lados los carros ó cajones montados en rodillos: el metro de vía pesa 10 kilogramos, y cada carro 14; un kilómetro de vía, con 10 carros, importa 5000 pesetas.

La *Real compañía asturiana*, de Avilés (1), presentó variadas muestras de la aplicación del zinc á la construccion, en un bonito pabellón construido también todo de zinc; colección completa de planchas de zinc de 2<sup>m</sup>,00 por 0<sup>m</sup>,80 de superficie y espesores varios; otra colección de planchas ondeadas ó acanaladas; tubos y canalones para bajadas de aguas, tapajuntas, ménsulas, rosetones, guardapolvos y otras piezas todas de zinc, aplicables á las construcciones, y cinco modelitos de cubiertas de zinc de planchas rectas y ondeadas, con disposiciones ingeniosas para evitar roturas ó abolladuras por las dilataciones del metal.

Respecto á maquinaria y aparatos auxiliares de la construccion, habia en la exposicion muchos y notables.

La *Maquinista terrestre y marítima* de Barcelona (1), presentó varias máquinas, entre ellas tres centrífugas (de las seis de la serie de esta clase que construye) y varios tipos de válvulas privilegiadas, sistema Peet, para agua, vapor y gas, con diámetros interiores que variaban de 60 á 300 milímetros; la fábrica de *D. Antonio Averly*, de Zaragoza, ya citada, presentó varias turbinas y otras clases de bombas, poleas y otros objetos; la fábrica *Julius N. Newville*, de Barcelona, que entre otras máquinas presentó una trituradora, sistema Baxter; la de *D. José Comas*, de Barcelona; la *Fundición primitiva valenciana* (1); las dos agencias de Madrid, que representan casas inglesas constructoras de máquinas y herramientas, *David B. Parsons* y *La maquinaria inglesa*, de las que la segunda perforó un pozo de mina para ensayar á la vista del público una máquina elevatoria, y en el estanque instaló también tres bombas de elevación de aguas; las bombas *Noëll* (3), de París y

(1) Premiado con diploma de honor.

(2) Idem con medalla de oro.

(1) Premiado con diploma de honor.

(2) Idem con medalla de oro.

(3) Idem con idem de plata.

Barcelona, que tienen la particularidad de un registro en la parte superior que permite inspeccionar el estado y funcionamiento de las válvulas; las barrenadoras, movidas por aire comprimido, del ingeniero *Schramm*, de Upsal (2), que perforan más de 4 metros en cada hora en el granito duro de Guadarrama, usado en Madrid; las máquinas de la sociedad *Humboldt* (1) de los Sres. Sievers y compañía, de Kalk (Prusia del Rhin), muy conocida de los mineros españoles; las bombas y máquina de elevar pesos (con privilegio) de *Mr. Robey y compañía*, de Lincoln (2); las bombas de los señores *Högstredt y Granstrom*, de Karryrufoan (3), y fábrica de *Bolinder* (Suecia) (2); las máquinas de extracción de la compañía de Köping (Suecia); las trituradoras de materiales de *H. Gruson*, de Buckau (3), y los pulsómetros de *Neuhans*, de Berlin, y de los Sres. *Korting*, de Hannover.

Algunas de las casas citadas presentaron también bombas de incendios; pero especiales para éstos, eran las expuestas por el Sr. *Bauer* (3), de Bonn (Alemania), y la *Sociedad anónima de máquinas* (3), de Linden (Hannover): el Sr. *J. G. Lieb* (3), de Vive-rauch (Alemania), presentó escalas y varios objetos útiles para contrarestar los incendios.

Instrumentos de precisión (no especiales para trabajos de minas) presentaron los expositores alemanes Sres. *Dennert y Pape*, de Altona, *Ott y Coradi*, de Kampten, y *A. H. Hahn*, de Cassel; notándose entre los de este último un aparato, con privilegio, para toda clase de trabajos topográficos, con círculos vertical y horizontal, y otro para medir el tiempo en que recorren su trayectoria los proyectiles.

Pasando ya á los materiales más usados en nuestras construcciones, mencionaremos las cales ordinarias de varios puntos de Canarias é hidráulica de las Palmas, presentadas por el *Museo Canario*; y las muestras de cales hidráulicas de la *Fábrica del Bon d'Or* (Montjuich de San Daniel) y de los Sres. *Perez, Torruella y compañía*, ambas en Gerona; habiéndose presentado también por los ingenieros de minas de Soria y de Valladolid, notables ejemplares de cales, con los de otras sustancias.

Exhibieron muestras de cementos nacionales, los citados señores *Perez, Torruella y compañía* (3); la célebre fábrica de *Iraeta* (Zumaya); *D. Narciso Llistuella*, de Barcelona; la *Fábrica de Clemente*, de los Sres. Moner y compañía; el ayuntamiento de Buisola en Baleares, y la sociedad *Ferrocarril y minas de San Juan de las Abadesas* (3).

Muestras de yeso para construcción, presentaron la *Sra. viuda de Manuel Gracia Rodríguez*, de Zaragoza (3), con muestras también de puzolanas; el Sr. *Baron de Benifayó*, de su fábrica de Vallecas (2); la fábrica *La Blanca*, de D. Marcelino Alonso, de Valladolid (3), y *D. Cástor Carretero y Delgado*, de Madrid, además de las muestras exhibidas por los ingenieros de minas de algunas provincias.

De ladrillos ordinarios, baldosas y tejas comunes, se presentaron muestras diversas de los fabricantes *D. Antonio Lopez*, de Zaragoza; *D. Quintin Raposo*, de Guadalajara; *D. Isidro Belenguier y Crós*, de Madrid, que presentó ladrillos prensados, huecos, para bovedillas y para cornisas, y baldosines variados; *L. Castillo y compañía*, de Vizcaya, y *La cerámica madrileña*, del Sr. Santigós, que presentó también ladrillos prensados y huecos, y tejas planas barnizadas y sin barnizar.

De ladrillos refractarios hubo muestras de las fábricas de *Valdemorillo* (provincia de Madrid); de la de *Miéres* (Asturias); de *productos refractarios* de Saint-Ghislain (Bélgica) (3); de *Pastureau Bross* (de Glasgow), y de la *Sociedad de productos refractarios* (3), de Stettin (Prusia); además de los presentados por compañías mineras, fábricas ó autoridades, sin indicar su procedencia.

Figuraban también notablemente en la exposición el célebre mosaico *Nolla* (1), los azulejos finos para muros de la fábrica, de *D. José Gastaldo*, también de Valencia; los preciosos mármoles artificiales de *D. Simon Paul*, de Bilbao (2), entre los que se presentaban losetas para pisos, balaustres, barandillas, etc.; los azule-

jos y tejas planas variadas de *D. Francisco Bauzá* (Mallorca); los baldosines blancos, de la fábrica *La Valenciana*, de Andújar; y los mosaicos de las dos sociedades de *Anchisi y Busquets*, de Areyns de Mar (2) y *Serrat y Compañía*, de Barcelona (2).

En pizarras, prescindiendo de las muestras de diversas localidades que se presentaron, debemos mencionar especialmente los notables productos de la *Compañía pizarrera de Villar del Rio*, provincia de Badajoz (2), que hace esfuerzos laudables por generalizar el uso de la pizarra, que tanto abunda en la península. Esta compañía presentó en un pabellon con paredes, suelo y techo de pizarra, excelentes muestras de sus láminas, aplicaciones á objetos de adorno y mueblería, y de accesorios para la construcción, y muestras de suelos y de cubiertas: el peso de estas cubiertas, como es sabido, es ménos de una mitad de el de las de teja ordinaria, y la compañía se encarga del enlistonado y colocación de las cubiertas que se la piden, lo que hace su empleo más económico y ventajoso.

Tratando de los elementos para la construcción, debemos hacer mención de la sociedad *Pónos*, establecida recientemente en Madrid, que presentó los témpanos y bovedillas para forjado de pisos que construye, con idea de aligerar y facilitar la edificación, disminuyendo el peso de las paredes en un 25 por 100, pues tanto los témpanos como las bovedillas son huecos: aquéllos vienen á ser unos grandes ladrillos con ranuras y lengüetas que encajando unas en otras, forman prontamente un tabique. Cuando no han de estar á la intemperie se construyen con yeso y ladrillo machacado, y para construcciones expuestas á la humedad, los témpanos se fabrican con un hormigon de yeso puro, con cal hidráulica ó cemento. Sería de desear se generalizase este género de construcción.

En segundo lugar mencionaremos á la fábrica *La Balear*, de D. Juan Salvá y compañía, de Madrid, que presentó muestras de los pavimentos, balaustradas, etc., que fabrica con piedra artificial; el material es un hormigon formado con los restos de sillares graníticos triturados, mezclados con cementos Portland y que frá-gua dejando reposar la masa en moldes; las losas de pavimento resultan más baratas que las de piedra natural.

También recordaremos á *D. Jaime Comerma*, de Barcelona, por sus muestras de trozos y casetones de cemento comprimido, de cristal y de zinc, para decoración de paredes y artesonados.

Merecen asimismo mención los modelos de máquinas presentados por el ingeniero de caminos D. Fernando García y Arenal, director de las obras del puerto de Gijón, máquinas que le sirvieron para determinar los coeficientes de fractura de los cementos empleados en dichas obras y otras, presentándose también un cuadro con los resultados obtenidos.

Son también dignas de recuerdo las construcciones económicas del acreditado arquitecto Sr. Belmas; para muestra de ellas se presentó en la exposición un pequeño edificio para habitación de una familia de obrero (tipo núm. 3), con paredes monolíticas de tapial de arena y lechada de cal; la mezcla se echa á cubos en las tapialeras ó moldes: el techo del edificio es de forma apuntada, formada con el mismo material, y está cubierto el exterior con teja plana y zinc: contiene seis piezas y la escalera y se valúa en 2000 pesetas. Estos edificios tienen buenas condiciones higiénicas por la mala conductibilidad de los materiales que los componen, y pudiendo darse á las paredes espesores mínimos, resulta la construcción muy económica.

La fábrica de papel sueca de *Munksjöe*, exhibió muestras de carton embetunado, para cubiertas de edificios, que parecia de muy buenas condiciones.

Máquinas para la fabricación de cementos, presentaron los Sres. *Nagel y Kaemps*, de Hamburgo.

Los Sres. *Lenard y Causland*, de Madrid, presentaron una pequeña habitación, en que las paredes y techos estaban revestidas de cartulina luminosa y que contenia también varios objetos barnizados con la pintura especial llamada luminosa, que permite ver bastante bien en la oscuridad, y que de tan útil empleo puede ser en las minas y en los almacenes de sustancias explosivas ó fácilmente inflamables.

(1) Premiado con diploma de honor.

(2) Idem con medalla de oro.

(3) Idem con idem de plata.

(2) Premiado con medalla de oro.

El arquitecto Sr. Belmas presentó también en su instalación una pintura para hacer incombustible la madera y demás materias que arden fácilmente.

D. Pedro M. Sancristofol, de Barcelona (3), exhibió un juego de persianas giratorias, de hierro; una puerta-cierre, de hierro y acero, y un cuadro con muestras de cerrajería decorativa, todo interesante.

Figuraban también en la exposición varios aparatos eléctricos, de los que citaremos las lámparas varias para luz eléctrica de la sociedad *Anglo-spanish Brush electric light and power company* (2), y de M. M. G. F. Fein, de Stuttgart; un aparato de señales, y teléfono de L. M. Erisson & Co., de Stokolmo (3), y los teléfonos micrófonos de Mr. Journaux, de París.

En colores minerales para pinturas varias, recordamos á los Sres. Max y compañía, de Barcelona, y el Sr. Guenther Wagner, de Hannover.

Por último, relativamente á sustancias explosivas, además de las diez clases de pólvora de fabricación corriente, expuestas por el *Cuerpo de artillería* (fábrica de Murcia), debemos mencionar: las muestras (figuradas) de gomas y dinamitas de la célebre fábrica de Galdácano (Vizcaya), que presentó la *Sociedad anónima española de la dinamita* (1), con ejemplos de algunos efectos de las voladuras; los notables ejemplares de pólvoras, dinamitas, mechas y envases de la sociedad *La Manjoja* (Oviedo); las pólvoras diversas de la fábrica de *Rotewil* (Hamburgo); la pólvora para minas de la fábrica de *Aker* (Suecia); la sustancia explosiva llamada *Sebastina*, de la fábrica de su mismo nombre (Suecia); y las mechas para mina de las dos fábricas de Bilbao, *Davey Bickford y compañía* (3), y Sres. Charlen y compañía.

Tales son los objetos expuestos que recordamos, como interesantes para los constructores, y á pesar de nuestra diligencia tal vez hayamos omitido algunos dignos de mención; pero también han dejado de concurrir muchos industriales, fabricantes y facultativos nacionales, cuyos productos hubieran llamado la atención, dando más cabal idea de la industria aplicada al arte de construir en nuestro país.

Felicítamos, para concluir, á todos los que han intervenido en la exposición de minería, y damos por nuestra parte las gracias á los extranjeros que han concurrido á honrarla.

## CRÓNICA.



Las inflamaciones del gas *grisou*, que suelen ser frecuentes en las minas, y que ocasionan tantas desgracias, provienen en la mayoría de los casos del uso de la pólvora en las excavaciones para abrir ó prolongar los pozos y galerías. Con el fin de evitar dicho uso de pólvora, consiguiendo, sin embargo, los desprendimientos de rocas que ella facilita, hay dos sistemas ya puestos en práctica, que tal vez en algunos casos convendrá usar en las minas militares ú otras construcciones subterráneas.

Uno de dichos medios es emplear, en vez de pólvora, unos cartuchos de cal viva, llamados *calcidina* que, encerrados en las grietas de la roca ó ranuras preparadas, y humedecidos, producen admirables efectos por la gran expansión de la cal viva en presencia del agua.

Otro medio es el empleo de la máquina *bosseyeuse*, de Mrs. Dubois et François, análoga á las perforadoras, pero mucho más potente, la cual, obrando sobre las cuñas y contracuñas colocadas en las grietas ó ranuras, produce enormes efectos, rompiéndose la roca tanto como con pólvora.

Por último, citaremos también con este motivo la nueva pólvora de los alemanes Himly y von Palkenstein, hecha con salitre, clorato de potasa y otro cuerpo sólido, como asfalto ó parafina, á la cual atribuyen sus inventores las cualidades de tener doble energía que la pólvora ordinaria, combustión lenta, imposibilidad

de explosión al aire libre, y dejar ménos residuos que otra cualquiera de las pólvoras usadas.

La exposición de electricidad, abierta en este otoño en Viena, presenta sobre la última de París pocos adelantos, excepto en lo referente al alumbrado, pues en este punto asombra la variedad de máquinas dinamo-eléctricas que se han exhibido, además de las muchas incandescentes; así es que de noche luce extremadamente el local de la exposición, iluminado por 400 luces de arco voltaico y 2500 de incandescencia: la electricidad se produce por medio de 37 máquinas de vapor, con fuerza de 1520 caballos, y los gases resultantes de la combustión salen por una chimenea monumental, de 29 metros de altura y 9 metros cuadrados de sección, dividida en cuatro sectores por dos tabiques perpendiculares que hay en el interior de la chimenea.

En lo demás, las novedades principales de la exposición son: los aparatos perfeccionados de Mr. Baudot, que transmiten simultáneamente por un solo hilo seis telegramas, pudiendo llegar á transmitir 9000 palabras en una hora; el nuevo aparato Meyer, que trasmite 5000 palabras por hora; el *radiófono*, nuevo aparato inventado para demostrar la trasmisión de la palabra por medio de la luz; diferentes aparatos Hughes con modificaciones; dos modelos de aparatos de espejo, que funcionan *duplex* en las costas de Argelia; y por último, un teléfono Preece, con el que se mejora el servicio de los abonados á este servicio, pues éstos avisan fácilmente al gabinete central que han cesado en la conversación que tienen con otro abonado, ó que van á salir de su casa, para que durante su ausencia no se emplee el teléfono.

Recientemente se han hecho experiencias en Shoeburiness (Inglaterra) sobre la penetración de los proyectiles del cañón de 80 toneladas en los muros de las baterías de costa.

El blanco se componía de cuatro partes de diferente construcción:

La 1.<sup>a</sup>, de 12 metros de espesor, estaba formada por una capa exterior de grandes sillares de granito, de 1<sup>m</sup>,50 de espesor, un mazo de hormigón de 4 metros, un segundo muro de granito como el primero, y el resto del espesor de hormigón.

La 2.<sup>a</sup> y la 3.<sup>a</sup>, en un espesor de 6 metros, estaban formadas por capas alternadas de granito y hormigón, y el resto de tierra, mientras que en los otros 6 metros la cara anterior estaba revestida con un escudo metálico, en la forma que luégo veremos.

La 4.<sup>a</sup> la formaba un muro de hormigón de 12 metros.

El escudo que revestía la 2.<sup>a</sup> parte, era una plancha *Compound* de hierro y acero de 30 metros de espesor, fijada á un entramado de hierro. El que cubría la 3.<sup>a</sup> parte constaba de dos planchas de hierro forjado de 20 centímetros, con capa intermedia de madera de 13 centímetros y sujeta por medio de seis pernos.

La distancia á que se hacían los disparos era de 180 metros. El primer tiro, con un proyectil de 765 kilogramos de hierro endurecido, sin carga explosiva, fué lanzado con carga de 203 kilogramos de pólvora contra la 3.<sup>a</sup> parte del blanco; la velocidad de choque fué de 476 metros: la bala granada atravesó las planchas de hierro perfectamente y penetró 3 metros en la masa granítica, desviándose un poco á la izquierda. El granito fué triturado al rededor del orificio y se presentaron grietas radiales.

El segundo disparo, en las mismas condiciones balísticas que el primero y que los dos siguientes, fué dirigido contra la parte 2.<sup>a</sup> del blanco. El proyectil se detuvo en la plancha *Compound* despues de haberla bombeado hácia la parte posterior, por la que apareció sólo la punta, grieteándose la plancha y deteriorándose algo el revestimiento granítico, que se encontraba inmediatamente detrás.

El tercer proyectil fué lanzado contra la parte 1.<sup>a</sup> del blanco, rompió é hizo caer los sillares próximos al punto de impacto, atravesó el primer muro de granito de 1<sup>m</sup>,50 y los 4 metros de hormigón siguientes, sin desviarse de la dirección primitiva; se rompió al chocar con la segunda capa de granito, desvióse á la derecha, recorriendo lateralmente 2 metros de hormigón y arruinó una gran parte de la construcción.

El cuarto disparo fué contra el muro de hormigón sólo, al

(1) Premiado con diploma de honor.

(2) Idem con medalla de oro.

(3) Idem con idem de plata.

que sin duda atravesó, porque no se encontró el proyectil y produjo daños enormes en el macizo.

Se considera la experiencia como muy favorable á las planchas *Compound*, que demostraron su superioridad sobre las de hierro y sobre las casamatas de sillería y de hormigon ante los enormes proyectiles de la gruesa artillería de marina actual.

**BIBLIOGRAFÍA.**

**Memoria biográfica del Excmo. Sr. general D. José Manso y Solá, conde de Llobregat, escrita por el coronel graduado, teniente coronel, comandante de ingenieros D. Honorato de Saleta y Cruixent, etc., etc.—Barcelona, 1883.—1 cuaderno.—4.º—32 páginas.**

Esta memoria fué leída en el acto solemne de colocar el retrato del ilustre general Manso, al lado de los de otros catalanes célebres, en el histórico salon de los Ciento, de Barcelona, y fué escrita por nuestro compañero el teniente coronel Saleta, á quien dió tan honroso encargo el ayuntamiento de dicha ciudad.

Es un cuadro bien trazado, y desarrollado en elevadas y entusiastas frases, de las hazañas, merecimientos y circunstancias del primer conde de Llobregat, uno de los heroicos guerrilleros de 1808, que llegó por sus raras prendas de valor, inteligencia y rectitud de miras á los más altos puestos del Estado, y á quien no sucedió como á otros muchos, que al ascender y desempeñar ciertos cargos, se desprestigian y demuestran impericia para elevados mandos, pues por el contrario, el general D. José Manso en las circunstancias más difíciles y en los cargos civiles de más responsabilidad, demostró un tacto, una prudencia y una inteligencia que admiró á sus contemporáneos, y le alcanzó tanta fama como la que habia adquirido por sus innumerables triunfos militares.

No puede en pocas páginas darse más que una ligera idea de personaje tan ilustre, pero el Sr. Saleta ha extractado con acierto los merecimientos y virtudes del general Manso, y su bosquejo es digno del modelo. Este es el mayor elogio que puede hacerse del escrito de nuestro compañero, por el cual le felicitamos.

**Memoria sobre las condiciones naturales y produccion agrícola y forestal en la península escandinava, por D. Carlos Castel y Clemente, ingeniero de montes.—Madrid, 1883.—1 cuaderno en 4.º—VIII-120 págs. y 2 láminas.**

Es un trabajo interesante en el que se consignan con inteligencia, buen estilo y oportunas observaciones, los datos que el autor recogió en el pasado año de 1882, durante una comision oficial que gratuitamente desempeñó en Suecia y Noruega. Despues de la descripcion geográfica del país, se exponen los factores de su produccion (suelo, clima, habitantes), el estado de su agricultura y sus montes, y por último, el de las industrias forestales, describiéndose algunos procedimientos.

La memoria del Sr. Castel, impresa por el Estado, tiene verdadero interés para los entendidos en las materias de que trata, pero su lectura será agradable para toda clase de personas.

**DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.**

**NOVEDADES de la oficialidad y empleados del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de noviembre de 1883.**

| Grado                         | Empleos del |         | NOMBRES.   | Fechas.                             |
|-------------------------------|-------------|---------|--|-------------------------------------|
|                               | Ejército.   | Cuerpo. |  |                                     |
| <b>ASCENSOS EN EL CUERPO.</b> |             |         |  |                                     |
| <i>A capitanes.</i>           |             |         |  |                                     |
| T.º                           |             |         | D. Julio Carande y Galan, en la vacante de D. Juan Liñan.                  | Real orden 22 Nov.                  |
| T.º                           |             |         | D. Francisco Gimeno y Ballesteros, en la vacante de D. Ignacio Beyens.     | Real orden 27 Nov.                  |
| T.º                           |             |         | D. Bernardo Cernuda y Bausá, en la vacante de D. Félix Arteta.             |                                     |
| <i>SUPERNUMERARIOS.</i>       |             |         |  |                                     |
| C.º                           | C.º         |         | D. Juan de Liñan y Martinez-Alonso, á peticion suya.                       | Real orden 15 Nov.                  |
| C.º                           |             |         | D. Félix Arteta y Jáuregui, á id. id.                                      | Real orden 20 Nov.                  |
| C.º                           |             |         | D. Ignacio Beyens y Fernandez de la Somera, á id. id.                      |                                     |
| <i>LICENCIAS.</i>             |             |         |  |                                     |
| C.º                           |             |         | D. Luis Elío y Magallon, un mes por asuntos propios para Sevilla.          | Orden del C. G. de C. 1ª N. 14 Nov. |
| C.º                           |             |         | D. Francisco Angosto y Lapizburu, dos id. por id. para Cartagena y Murcia. | Orden del C. G. de Andal.º 24 Nov.  |

|   |      |        |   |                            |
|---|------|--------|---|----------------------------|
| <b>DESTINOS.</b>                        |      |        |   |                            |
| C.º                                     |      |        | D. Rafael Rávena y Clavero, á la junta especial del cuerpo.   | Real orden 19 Nov.         |
| C.º                                     |      |        | D. Julio Carande y Galan, al primer batallon del tercer regimiento.   | Orden del D. G. de 27 Nov. |
| <b>EMBARQUE PARA ULTRAMAR.</b>          |      |        |   |                            |
| C.1                                     | T.C. | Sr. D. | Pedro Leon de Castro y Franganillo, lo efectuó en Cádiz para Cuba, el . . . . .   | 10 Nov.                    |
| <b>CASAMIENTOS.</b>                     |      |        |   |                            |
| C.1                                     | T.C. | C.º    | Sr. D. Francisco Arias y Kalbermaten, con doña Ramona Luque y Patiño, el . . . . .  | 4 Oct.                     |
| T.º                                     |      |        | D. Mariano Vallhonrat y Casals, con doña María de Loreto Estéban y Lopez-Infante, el . . . . .                                      | 10 Set.                    |
| <b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>           |      |        |   |                            |
| <i>BAJAS.</i>                           |      |        |   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Cornelio Fernandez y Alvarez, se le concedió el retiro por edad.   | Real orden 21 Nov.         |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Julian Ruiz y García, id. id.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Bernardo Agresar y Lema, id. id.   | Real orden 22 Nov.         |
| <i>ASCENSOS.</i>                        |      |        |   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Juan Jimeno y Arahuetes, al sueldo de 3900 pesetas.  | Real orden 21 Nov.         |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 2.ª | D. Vicente Gonzalez y Manchon, á oficial celador de 1.ª clase.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Manuel Gonzalez y Trujillo, á id. id. de 2.ª.  |                            |
| Sargento                                | 1.º  |        | D. Joaquín Rodriguez y Diaz, á id. id. de 3.ª.  | Real orden 27 Nov.         |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 2.ª | D. Félix Suarez y Pascual, á id. de 1.ª   | Real orden 29 Nov.         |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Enrique Hernandez y Corralo, á id. de 2.ª.   |                            |
| <i>EXCEDENTES QUE ENTRAN EN NÚMERO.</i> |      |        |   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Julian Eterna y García, en vacante de sueldo de 3900 pesetas, interin se resuelve acerca de su puesto en la escala de 1.ª clase. | Real orden 21 Nov.         |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Antonio Locertales y Millaruelo.   |                            |
| <i>VARIACIONES DE DESTINO.</i>          |      |        |   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 1.ª | D. Julian Eterna y Francisco, á Canarias.   | Orden del D. G. de 13 Nov. |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Pablo Berrocal y Almendariz, á Barcelona.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Antonio Conejero y Graciá, á la academia del Guadalajara.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Narciso Ejerique y Bosque, al Museo.   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Emilio Cabezas y Baños, á la comandancia de Madrid.  | Orden del D. G. de 15 Oct. |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Antonio Locertales y Millaruelo, á Cartagena.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Lucas Nistal y Perez, á San Sebastian.   |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 2.ª | D. Benito Prieto y Martinez, á el Ferrol.   | Orden del D. G. de 28 Nov. |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Mariano Huertas y Rodriguez, á Cartagena.  |                            |
| Ofic.1                                  | C.º  | de 3.ª | D. Joaquín Rodriguez y Diaz, á la brigada topográfica.  |                            |
| <b>EMBARQUE PARA ULTRAMAR.</b>          |      |        |   |                            |
| Maes.º                                  |      |        | de Cuba D. Vicente Delgado y Benito, embarcó para Cuba, el . . . . .  | 20 Nov.                    |
| <i>LICENCIA.</i>                        |      |        |   |                            |
| Maes.º                                  |      |        | de Cuba D. Enrique García y Carrera, dos meses por enfermo para Granada.  | Real orden 8 Nov.          |
| Maes.º                                  |      |        | de Cuba El mismo, fué baja en la escala por renuncia que hizo de su destino.  | Real orden 27 Nov.         |
| <i>Conserjes.</i>                       |      |        |   |                            |
|   |      |        | D. Bartolomé Escalada, nombrado conserje de Barcelona.  | Orden del D. G. de 8 Nov.  |
|   |      |        | D. Luis Fernandez de Toledo, solicitó y obtuvo su separacion del cargo de conserje de Tarifa.                                       | Orden del D. G. de 10 Nov. |
|   |      |        | D. Benito Gonzalez Insua, falleció en el Ferrol, el . . . . .   | 14 Oct.                    |
| <i>Dibujante.</i>                       |      |        |   |                            |
|   |      |        | D. Aurelio Sotomayor y Tenorio, nombrado para la comandancia de Valladolid.   | Orden del D. G. de 22 Nov. |