

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

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

1.º de Febrero de 1876.

Precio y condiciones.

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

SUMARIO.

A *El Magisterio Español*.—Guerra del Norte: recomposicion del puente de Andosilla (se concluirá).—Empleo de las granadas como fogatas de mina.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

Aceptando las explicaciones que se sirve darnos *El Magisterio Español*, en su número del 15 del corriente, respecto de la ofensa que en nuestro sentir imprime el calificativo de intrusos á los Ingenieros civiles y militares, por considerarse comprendidos en el art. 120 de la ley de instruccion pública, que les dá derecho á presentarse á oposiciones á las cátedras que vaquen en la facultad de Ciencias, nos vamos á permitir algunas consideraciones respecto de cuanto expresa el citado periódico, ya que la insistencia que demuestra en sostener la palabra intrusos, así lo exige.

Empieza nuestro colega diciendo que *no solamente merece el nombre de intruso el que se coloca en una posicion contra ley, sino contra razon ó derecho*; pero como para apreciar debidamente el valor de una palabra, no basta la explicacion que de ella se dé, por muy respetable que sea su origen, sinó que es preciso consultar el diccionario de la lengua, y en éste se dice que intruso es: *el que ó lo que se introduce sin derecho*; á esta interpretacion hay que atenerse en el caso que consideramos. Ahora bien, el derecho dá ó lo quita la ley, áun suponiéndola injusta, y estando en ella expreso que poseen aquel derecho los Ingenieros, está mal aplicado el calificativo de intrusos, que bajo ningun concepto les corresponde. Cualquiera otra interpretacion que se dé á dicha palabra, por más que esté fundada en consideraciones atendibles, servirá á lo sumo para demostrar la falta de conveniencia de la ley, lo cual no tratamos de investigar, pero nunca para hacer ver su buena aplicacion. Tampoco ha estado muy feliz el referido periódico en la comparacion que establece para hacer ver la buena acepcion dada, en su concepto, á la expresada frase. Segun el reglamento de nuestra Academia, cualquiera, sea militar ó no, puede ingresar en ella y áun en el Cuerpo, siempre que se examine y sea aprobado de las materias que allí se estudian; y á nadie se le ha ocurrido calificar con semejante titulo á los que lo han intentado, alguno de los cuales figuran en el Cuerpo de Ingenieros.

Si el ánimo de *El Magisterio* no fué nunca atacar el artículo de la ley que dejamos mencionado, nada tenemos que decir, pues bien claro está en nuestro número del 1.º de Enero, que sólo á éste nos hemos referido. Si la ley es injusta, inconveniente ó perjudicial, no nos toca á nosotros decirlo; pero estando allí expreso en la palabra *Ingenieros* todos los conocidos, no há lugar á hacer excepciones que la ley no hace, y que desde luégo las hubiera hecho si tal hubiera sido su intencion.

Le parece raro á nuestro colega que existiendo la expresada ley desde 1857, no se haya ocurrido hasta ahora reclamar sobre este asunto; pero para que desaparezca esta extrañeza, bastará que sepa que en la opinion de todos estaba que existia ese dere-

cho, por más que no se hubiera solicitado, y sólo porque en el único caso que se ha presentado desde aquella fecha, se negó la pretension, es por lo que ahora se reclama; que no hubiera habido tal necesidad si desde luégo se hubiera concedido como la ley dispone. Por lo demás, esto demostrará tambien la escasa aplicacion que tendria este derecho, puesto que sólo se ha pretendido una vez en más de 10 años y en épocas de trastorno, que probablemente no volverán.

Los Doctores están autorizados para explicar en la Academia de Ingenieros, siempre que se examinen de las materias que allí se estudian, y sean aprobados. Despues de esto, pueden explicar al día siguiente las cátedras que se les designen. Lo mismo pretendemos que suceda con los Ingenieros militares, concediéndoles derecho á presentarse á oposiciones, puesto que sólo despues de éstas y aprobados los actos, es cuando adquieren el derecho de explicar en la clase. Vea, pues, nuestro colega cómo no tiene razon al suponer que exista desigualdad entre ambas carreras. Las condiciones son iguales; títulos oficiales tienen los Ingenieros y los Doctores y es por lo que en nuestro sentir la ley concede el derecho; negándolo es cuando se establecerá la desigualdad.

Con lo dicho creemos haber contestado los puntos principales de que trata *El Magisterio Español* en su artículo citado, demostrando así que el calificativo de intrusos no lo merecen ni lo han merecido nunca las corporaciones aludidas, cuando la ley les da el derecho, y revestidos de él se presentan sus individuos á oposiciones.

GUERRA DEL NORTE.

RECONSTRUCCION DEL PUENTE DE ANDOSILLA.

El estado de la guerra nos impide ocuparnos, como seria nuestro deseo, de la multitud de trabajos llevados á feliz término por los Oficiales del Cuerpo durante las rudas campañas transcurridas, puesto que en su mayor parte se relacionan con las operaciones ulteriores, ya por su enlace estratégico, ya por sus condiciones defensivas intrinsecas.

Pocos son los puntos que pueden considerarse de una manera aislada y en cierto modo independiente del conjunto general, y entre ellos hemos elegido hoy, para satisfacer la justa impaciencia de gran número de nuestros lectores, las operaciones y procedimientos de detalle relacionados con la rehabilitacion del puente de Andosilla, en la parte inferior del rio Ega, que fué volado por los carlistas al principio de la guerra.

Sabido es que despues de la gloriosa muerte del Marqués del Duero al frente de Estella, el ejército entero hizo su retirada á la ribera del Ebro, conservando, sin embargo, en su poder el importante triángulo estratégico comprendido entre las poblaciones de Tafalla, Lerin y Larraga.

Tafalla, unida por el camino de hierro á Castejon, podia servir momentáneamente de base, si bien está cortado el puente so-

bre el Ebro: Larraga nos franqueaba el paso del rio Arga, y Lerin el del Ega por medio de sus puentes ya recompuestos, asegurando ambos puntos la divisoria de aguas entre estos dos últimos rios, una de las más importantes líneas de invasión de la Navarra.

A principios del mes de Julio, reforzado el ejército del Norte, al mando del General Zavala, se dividió en dos cuerpos; pasó el segundo bajo sus inmediatas órdenes á situarse en Logroño, dejando al primero con el General Moriones para operar en Navarra, fijando su cuartel general en Tafalla.

Partiendo de esta base accidental, salió el día 13 el primer cuerpo conduciendo un convoy á Pamplona, habiendo destacado una division por Artajona; reunidas á la salida del Carrascal todas las fuerzas, en el punto donde confluyen los dos caminos seguidos, el convoy llegó sin novedad á su destino, quedando escalonadas algunas fuerzas que facilitaron el regreso á Tafalla sin contratiempo.

Poco despues dió órdenes el General al Comandante de Ingenieros de su cuerpo de ejército para que se activasen y ampliases considerablemente las fortificaciones de Larraga, entonces la verdadera base ofensiva, encomendadas á las compañías de los Capitanes Bringas y Carreras.

Habiendo emprendido el enemigo á principios de Agosto los atrincheramientos de Oteiza y de Monte Esquinza, para sostenerse en ellos, el General Moriones reunió en la tarde del 10 el cuerpo de ejército en Larraga y dió al siguiente día la batalla de Oteiza, arrollando los 16 batallones carlistas que con artillería y caballería defendian aquellas posiciones, y neutralizando así esta clásica posicion militar, llave de la divisoria de aguas entre el Arga y el Ega, y primera paralela contra Estella y su gran campo atrincherado.

Las tropas de Ingenieros que concurren á la batalla, merecieron ser elogiadas en el parte oficial.

El 22, aprovechando el General el gran efecto producido en los carlistas por la derrota de Oteiza, marchó á Pamplona con todo el cuerpo de ejército, escoltando un nuevo convoy para la plaza, y aunque el enemigo habia concentrado 20 batallones en Puente la Reina, no llegó á presentarse para interrumpir la operacion, regresando dos dias despues á Tafalla.

Todo esto, sin embargo, no habia sido suficiente para imponer al tenaz enemigo; el 9 de Setiembre destacó de la Solana dos batallones y un escuadron, que bajando por el pueblo de Carcar, pasaron el Ebro y atacaron á Calahorra, retirándose en el mismo dia á sus posiciones con el botin que habian arrancado á la poblacion, que no dejó de ser considerable.

Se hacia, pues, preciso volver la vista hácia esta parte y restablecer el puente de Andosilla, que ocupa la parte más baja del rio Ega, fortificarlo y establecer en él un grueso destacamento permanente, que manteniendo esta interesante posicion, estuviese á la mira de otras algaradas, á la vez que nos poniamos en comunicacion directa con Lodosa y su fuerte cabeza de puente, situada á la orilla derecha del Ebro.

Ya el día 3 de Setiembre, al pasar el primer cuerpo de ejército por Andosilla, de vuelta, por Peralta á Tafalla, de la excursion que habia hecho saliendo de este último punto por Artajona, Larraga y Lerin, ordenó con toda prevision el General Moriones al Brigadier Comandante de Ingenieros, que reconociese los restos del puente referido, con la idea de rehabilitarlo y defenderlo.

Cumplida en el acto la orden por el expresado Comandante, auxiliado por el Capitan Castro y dos sargentos de su compañía, se halló que la recomposicion del puente era bastante difícil: el estribo de la parte de Andosilla, destruido hasta los arranques de los arcos, estaba además fuertemente conmovido desde el zócalo y se hacia preciso reconstruirlo de nuevo: las dos

pilas centrales habian resistido bien la voladura de los dos primeros arcos hasta la altura de los tajamares: el dovelaje del tercer arco apenas se mantenía en equilibrio, habiendo perdido casi del todo sus arcos de frente y advirtiéndose rotas ó destruidas, varias dovelas de su hilada de clava, á impulso de los barrenos que tal vez á última hora habian dado para demoler la bóveda, que sin duda habia resistido al primer conato para derribarla.

El primer claro del puente era de 7 metros próximamente; el central se calculó de 10, pues no era posible llegar por la corriente sino á la primera pila, viéndose que el tercer arco, á medio arruinar, era igual al primero. La planta y vista adjuntas dan idea clara de este reconocimiento.

Al inquirir las causas que podian haber influido en el considerable trastorno de las fábricas del estribo hácia Andosilla, se observó que el frente más alto, el correspondiente á los arranques del arco, sólo estaba paramentado con la sillería del puente de unos 75 centímetros de espesor, cargando sobre este simple revestimiento el elevado terraplen de la calzada de entrada, de 6 metros de altura sobre el zócalo, y cuyo considerable prisma de empuje habia estado contrareestado por el apuntalamiento natural del primer arco, pero que destruido éste, habia ocasionado el trastorno general del estribo.

Reconocida igualmente la primera pila, á la que podia llegarse, se vió tambien que toda ella estaba únicamente paramentada, estando su interior relleno de grava.

Hechas estas observaciones, dejó de causar extrañeza el ver entrar libremente el agua por algunas juntas de la sillería del zócalo y perderse en el interior de la pila, explicándose tambien la existencia de una abundante fuente de agua cristalina que manaba al pié del lado izquierdo del estribo referido, un poco retirada de la corriente y al nivel de la misma, pudiéndose llegar hasta ella por la márgen ú orilla izquierda del rio.

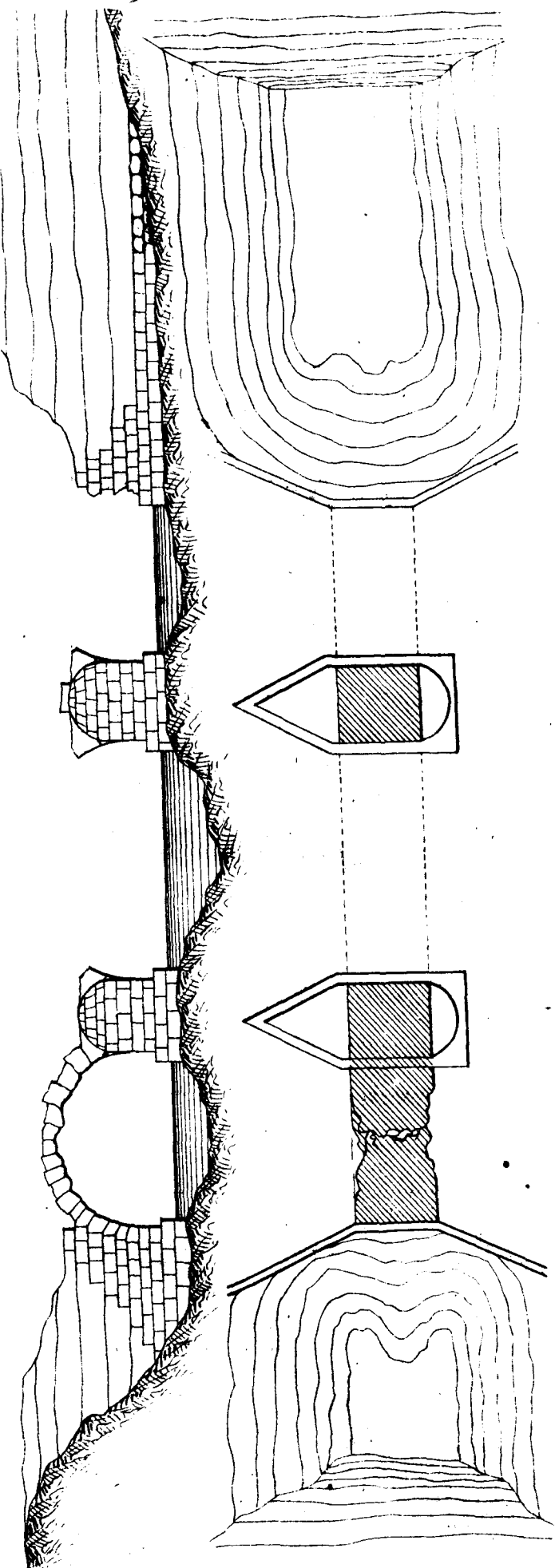
Una gran parte de los materiales de la demolicion estaban en el rio; muchos podian extraerse desviando el agua que pasaba por el primer claro del puente y tambien podian utilizarse los sillares trastornados y los procedentes de la destruccion de algunas fábricas adicionales no necesarias.

Al reconocer un parador aislado, situado á unos 100 metros del puente y á mitad del camino del pueblo, con la idea de fortificarlo y que sirviese de cuartel defensivo al grueso del destacamento, se hallaron en una de sus cuadras una porcion de piedras areniscas que provenian del puente, recurso que era de gran monta en una localidad donde sólo podia disponerse de piedra de yeso, sacándola de las escarpadas laderas en las que está situada una gran parte del pueblo.

El aspecto general de la vega, la disposicion de las acequias que atravesaban el camino y cuyos desagües se dirigian, no al rio, sino hácia la parte baja de la poblacion, y el advertirse restos de un cáuce viejo inmediato á ella, indujeron al Comandante, ya de vuelta en Andosilla, á inquirir los motivos de estas singularidades.

Preguntando con cautela, llegó á saber que en lo antiguo el rio Ega pasaba al pié del pueblo, lamiendo los escarpados; que el puente se habia construido en seco al otro extremo de la vega, habiéndose conducido el rio á su situacion ó curso actual por medio de un desvío, quedando por lo tanto desde entonces la llanura á la parte de acá del pueblo: de aqui resultaba que una parte de los derrames venian sobre los restos conservados al efecto del cáuce viejo; así es que en las grandes crecidas del rio se inunda esta parte de la vega, aunque sin llegar sino muy raras veces á dominar la calzada del puente y esto de una manera poco peligrosa, explicándose así tambien el alto batiente que se habia observado en la puerta del parador que se pensaba ocupar, y el que alguna vez se hubiese inundado su piso bajo.

Todos estos datos fueron reunidos mientras el descanso de



la tropa, pues inmediatamente debía salirse para Peralta, habiéndose empleado las mayores precauciones en el reconocimiento, para que los confidentes del enemigo no se apercibiesen del proyecto, y avisado destruyese lo poco que restaba del puente.

Una quebrada ó barranco que existe en los escarpados de yeso y que desemboca en la plazoleta del arrabal de Andosilla, frente á la calzada del puente, sirve de camino para subir á los altos, rodeando la punta de rápida ladera sobre la que se escalonan las ásperas calles del pueblo: en la parte más elevada, donde se une esta lengua de terreno á la meseta general, se ven contiguos á las últimas casas los restos de un antiguo torreón construido con piedras de yeso y que en algun tiempo ha servido para atalayar la vega y la extensa meseta citada.

Al emprender la marcha á Peralta por estos elevados llanos, dispuso el General que se reconociesen detenidamente los dos caminos que conducen al referido punto: el Comandante se encargó del directo, que empieza á descender á poco por una cañada y era el que seguía la columna, reconociendo el Capitán Castro con alguna fuerza el otro camino, que bifurcándose del anterior se dirige por los llanos de la meseta hasta cortar perpendicularmente á su final la carretera que, franqueando el Ebro por Rincon de Soto, pasa por Peralta á Tafalla, el cual se encontró decididamente ventajoso para la artillería y los carros, si bien era el más largo.

De vuelta el día 6 á Tafalla, ordenó el General al Comandante de Ingenieros, dispusiese la reforma del fuerte de la estación y otras obras de importancia en el de Santa Lucia, que se hacían cada vez más indispensables. Dos días despues salía el mismo Comandante para inspeccionar las obras de defensa de la estación de Castejon y las de la ciudad de Tudela.

A las dos y media de la tarde del día 9 recibió el Comandante de Ingenieros en este último punto un telégrama del Comandante militar de Castejon, participándole el ataque de Calahorra por los carlistas, que ya hemos indicado.

El General le ordenó desde Tafalla que volviese inmediatamente á Castejon con 40 caballos, única fuerza disponible, porque las facciones de las Bardenas amenazaban apoderarse del depósito de quintos de Tarazona. Al llegar le participó el Capitán Martí, que había salido con una máquina exploradora hasta Calahorra, que el enemigo había emprendido en dos secciones su retirada á las once de la mañana hácia el Ebro, cuyo paso se confirmó á las nueve de la noche por un telégrama del Teniente Ortiz desde el fuerte de Lodosa.

El Comandante de Ingenieros presentó al General el día 10, como resultado del reconocimiento del 3, el proyecto que había formulado sobre la reconstrucción del puente de Andosilla, obra que las circunstancias hacían ya de todo punto indispensable. Consistía en levantar de nuevo el estribo del lado del pueblo, elevar las pilas 2 metros próximamente y recomponer el arco á medio arruinar, cuyas obras debiéndose hacer á la vez, exigían el establecimiento de un puente de servicio que había de apoyarse en los tajamares. Los dos tramos que faltaban al puente debían construirse de madera y ser adintelados si se encontraban piezas de suficiente escuadria al efecto; la poca anchura del paso (4 metros en su máximo), permitía emplear únicamente tres medias-varas de 12 metros de longitud para el mayor y de otros tres pies y cuarto de á 9 para el primero: el pavimento debía ser de maderos rollizos recubiertos con la grava contenida entre los restreles laterales, en los que debía fijarse el guardalados general.

Para la defensa del puente, era necesario levantar dos torres á su entrada: la una que vigilase el vado contiguo agua-abajo, y la otra las avenidas río arriba. Al levantar el estribo debía esta-

blecerse una galería subterránea de comunicacion entre ambas torres, cuya construccion en descarga era además indispensable con el objeto de que se resistiese más fácilmente el empuje del alto terraplen de entrada.

Para convertir en un fuerte el parador inmediato de que hemos hablado, era preciso reforzar sus paredes posteriores, algo desplomadas; construir dos tambores de ángulo cubiertos; levantar la pared exterior de una de las cuadras, invirtiendo las vertientes de aguas; reponer gran parte de los suelos del piso principal, y últimamente aspiherar convenientemente el edificio.

La mayor dificultad consistía en la reunion de los materiales necesarios á estas obras y en su conduccion á Andosilla, donde no podian obtenerse sinó el yeso, la arena y la grava: Peralta podia dar algunos y llevarse los ladrillos y teja de Falces y Marcilla: Calahorra tambien podia facilitar cal grasa é hidráulica, y sobre todo carretas y carros de transporte. Siendo imposible recurrir á los demás puntos, donde todo lo habia agotado la guerra, no habia otro recurso sinó pedir á Zaragoza las maderas gruesas, gran parte de las delgadas, la clavazon y herramienta necesaria, al mismo tiempo que algunos operarios hábiles, en razon de la prontitud y precision con que era preciso ejecutar tan delicadas obras, para las que no habia suficiente número de obreros disponibles en nuestras compañías, pues estaban todos ocupados en importantes trabajos de defensa en diferentes localidades.

El General, hecho cargo de todo, aprobó el proyecto, disponiendo se telegrafiasse á Zaragoza haciendo el pedido necesario, pero encargando no se dijese el punto de destino de estos materiales: tambien se hicieron algunas indicaciones con idéntico objeto á los Comandantes de armas de Peralta y Calahorra, y con igual reserva.

El Brigadier Unzaga, Director Subinspector de Ingenieros en Aragon, hizo con tal eficacia el encargo, que el dia 12 mandó en un tren á Castejon lo que se le habia pedido, á excepcion de las tres vigas de pié y cuarto de escuadria, que no se habian encontrado en Zaragoza, y además acompañando al tren dos aparejadores y seis operarios en carpinteria y albañileria.

Con estas noticias pasó el Comandante el referido dia á Castejon é interin llegaba el tren de Zaragoza entregó al Teniente Ortiz, que acababa de terminar con su seccion el fuerte de Lodosa, el plano del proyecto, enterándole de todas sus circunstancias; se eligió un cocheron desocupado para establecer la monea, encargando al Teniente Ortiz que con sujecion á ella procediese desde luego á preparar convenientemente las maderas de soporte y pavimento, incluso los guardalados, con la idea de dejar la menos obra posible para el momento de la colocacion del puente.

Hubo noticia de que la empresa del ferro-carril tenia en la orilla del Ebro algunas maderas gruesas destinadas al desvio de la via y se eligieron los piés y cuarto que faltaban para el completo, trasportándolos al cocheron preparado para la monea, que habia sido cedido por el dueño.

Pocos dias bastaron al Teniente Ortiz para cumplir su cometido; pero nuevos sucesos impidieron por el momento la realizacion del proyecto concebido.

Habian los carlistas empezado á trabajar en su despues formidable linea del Carrascal, teniendo ya atrincherados los cerros de Muruarte, la estribacion de Biurrun con su ermita, la falda de la Peña de Unzue, su ermita y las avenidas al pueblo, con la idea de cortarnos el paso á Pamplona y formalizar el bloqueo de la plaza.

Con tales antecedentes salió el dia 18 de Tafalla todo el primer cuerpo, para franquear el paso y conducir un nuevo convoy á Pamplona. El 20 se atacó la Peña de Unzue. Al dia siguiente se avanzó sobre Muruarte y Biurrun, habiéndose tomado

este pueblo á viva fuerza y quedando expedito asi el paso del convoy, que llegó sin novedad á su destino.

Al tiempo de retirarse de Biurrun la division que lo ocupaba, fué atacada de improviso por un batallon carlista, sostenido por otro y un escuadron que se desprendieron súbitamente de la sierra: algunas tropas se desbandaron al salir del pueblo, pero fueron reunidas al momento, dando frente de nuevo para recibir en el campo al enemigo, que no llegó á presentarse al descubierto. Al Cuerpo de Ingenieros cupo una parte muy honrosa en este suceso, siendo además la compañía Castro la que protegió la artilleria en tan criticos momentos.

(Se concluirá.)

EMPLEO DE LAS GRANADAS

COMO FOGATAS DE MINA.

Desde los primeros tiempos en que se empezaron á usar los proyectiles huecos disparados con trayectoria tendida, se observó el efecto que producía en los macizos de tierra la explosion de la carga de pólvora contenida dentro de ellos, y se dedujo que podria utilizarse en conmovér los parapetos y poder, esparciendo sus tierras y dislocando sus revestimientos, suavizar las pendientes de las brechas y aun ensancharlas y regularizarlas en la mayor parte de los casos.

Las mejoras introducidas despues en la construccion y tiro de los proyectiles huecos, que aumentaron inmensamente su accion y efectos destructores, permitieron hasta emplearlos en la misma apertura de brechas y destruccion de muros, que antes solo podia conseguirse con el tiro de proyectiles sólidos, y actualmente se ha llegado á la posibilidad de emplearlos á la manera de hornillos ó fogatas volantes, como quizás pudiera decirse sin exageracion, obteniendo resultado tales, que en Italia, despues de repetidas experiencias, se han adoptado una clase de granadas que disparadas con una pieza de artilleria de grueso calibre pueden servir perfectamente como fogatas, cuando revientan dentro del macizo de tierras donde han penetrado.

La *Revue d'Artillerie* de Noviembre de 1875, trae, tomado á su vez de una reciente entrega del *Giornale d'Artiglieria é Genio*, el informe sobre las experiencias hechas con este objeto, cuyos ensayos se emprendieron en 1870 por la Artilleria italiana con granadas de 22 centímetros, y que en Octubre de 1874 han dado lugar á la adopcion de un proyectil especial para esta clase de tiro.

El material de Artilleria del ejército italiano, tiene dos granadas de 22 centímetros, la una llamada *ligera*, que es arrojada por un cañon de 22 centímetros de bronce, rayado, y la otra *pesada*, para el del mismo calibre de hierro colado, rayado y zunchado; pero solo se tratará aqui de la primera pieza.

La Junta de Artilleria, considerando las indisputables ventajas que presentaria con frecuencia para ataques de plazas y atrincheramientos, el empleo de un proyectil hueco, cuya explosion produjese grandes efectos y se asemejase á la voladura de una fogata, solicitó del Ministro de la Guerra autorizacion para hacer experiencias con este objeto.

La boca de fuego de mayor calibre empleada para la guerra de sitios en Italia, es el cañon de 22 centímetros de bronce, rayado, y por lo tanto ésta fué la que se adoptó en dichas pruebas, pareciendo seria la más á propósito para semejante tiro, y con ella se emprendieron las experiencias á fines de 1870.

El problema que se trataba de resolver, consistia en determinar la figura y dimensiones de una granada oblonga de 22 centímetros de calibre, de gran capacidad interior, cuyo peso, estando cargada, fuese igual ó excediere poco á la ordinaria del mismo calibre y que usada con el mismo cañon de 22 centíme-

tros de bronce rayado, tuviese bastante resistencia para no romperse por la carga de tiro directo que debia emplearse.

Los primeros proyectiles experimentados tenian paredes bastante delgadas, reforzadas con nervios longitudinales y transversales, y dos de estos se hallaban colocados á la altura de los tetones ó aletas; la carga contenida dentro del proyectil era de 12 kilogramos de pólvora de cañon. Los resultados fueron malos, puesto que todas las granadas se rompian dentro del ánima en cuanto la carga de la pieza pasaba de 2 kilogramos.

Propuso entonces la Junta dar á la parte cilindrica del proyectil un grueso uniforme, como en las granadas ordinarias, resultando asi aquel de 70 kilogramos de peso, incluso los 11 kilogramos de carga explosiva. La certeza del tiro fué mediana, pero los efectos de la explosion muy notables. Con una carga de 2,50 kilogramos y ángulo de 40°, se obtuvieron hoyas de 11 metros cúbicos de volúmen en el terreno resistente del poligono de San Mauricio, mientras que las granadas ordinarias con 3,5 kilogramos de carga explosiva solo las producian de 5 metros cúbicos.

Para dar mayor exactitud al tiro, sin aumentar el efecto dañoso en la pieza y su cureña, y sin disminuir tampoco sensiblemente la accion explosiva, se hicieron fundir proyectiles de menor longitud y grueso que los ensayados, manteniéndose el peso de 70 kilogramos, que es el de la granada ordinaria, de los que 10 kilogramos eran de la carga explosiva. La parte cilindrica tenia 22 milímetros de grueso, reducido á 16 milímetros en frente de los alveolos; el culote era de 30 milímetros; la longitud total del proyectil llegaba á 585 milímetros, y su capacidad interior á 10,6 decímetros, correspondiente á la cantidad de 10 kilogramos de pólvora ordinaria de cañon.

En los primeros meses de 1873 se volvieron á emprender las experiencias para determinar las tablas de tiro, proponiéndose al mismo tiempo asegurarse de si eran las paredes de la granada completamente impermeables á los gases de la carga y comparar la potencia de diferentes cargas explosivas, unas de 10 kilogramos de pólvora ordinaria de cañon y otras de 12 kilogramos de la prismática. Esta última se creia deberia dar mejor resultado por su mayor efecto sobre las tierras, no siendo tan fácil de reducir á polvorin sus gruesos granos como los de la pólvora ordinaria.

Los dos primeras granadas, llenas de pólvora y arrojadas con una carga de 5,5 kilogramos, no dieron lugar á ninguna observacion; pero al hacer el tercer disparo, reventó la granada dentro del ánima y el cañon quedó inutilizado. No quedó determinada con exactitud la causa de este accidente; pero no obstante, examinando algunos cascos de la granada que hallarse pudieron, se pensó que pudo ocurrir, no por defecto de la fundicion, sino por ser demasiado débiles las paredes sobre todo hácia los alveolos. Pidióse, en vista de esto, autorizacion al Ministro para fundir nuevas granadas aún más cortas que las ensayadas y más gruesas sus paredes; sobre todo en la parte correspondiente á los alveolos, haciendo el sacrificio de un poco de su capacidad interior y pasando por que excediese en algunos kilogramos al peso de la granada ordinaria del calibre correspondiente á la pieza.

Estos nuevos proyectiles tenian la misma forma que los adoptados definitivamente en 10 de Octubre de 1875, con la sola diferencia de que el culote tenia en su centro un agujero cerrado por un obturador ó tapon de madera. Esto era porque se habia querido ensayar un procedimiento de fundicion, usado en el extranjero, que consiste en sostener en el molde, por sus dos extremos, el macho destinado á formar la cavidad interior de la granada, haciéndole pasar por la boca de ella y por su agujero del culote, creyéndose que de este modo el espesor del proyectil seria más uniforme que fundiéndole por el método

ordinario. Mas no sólo no se halló ventaja práctica, sino que al contrario algunos proyectiles resultaron con mayores espesores que los que suelen tener comunmente y por lo tanto más caros que por el antiguo procedimiento.

El diámetro exterior de la granada adoptada tiene 1 milímetro más que el de las ordinarias, lo que aumenta su capacidad interior y disminuye el viento de la pieza.

La Junta repitió las experiencias al principio de 1874, cuando pudo disponer de un número suficiente de proyectiles del nuevo modelo. Se probó primero la resistencia de sus paredes tirando algunas granadas llenas de pólvora con cargas de tiro de 4, 5 y 6 kilogramos y no hubo ninguna que reventase prematuramente. Se determinaron despues, midiendo las hoyas producidas por las explosiones, los efectos que como fogatas producian las nuevas granadas en el terreno duro del campamento de San Mauricio, siendo estas hoyas de 8 metros cúbicos término medio.

Las figuras siguientes representan los resultados dados por tres tiros hechos con ángulos de 20°, 30° y 40°, con la carga de 4,5 kilogramos y con 8 kilogramos de pólvora ordinaria como carga explosiva dentro de la granada.

Las figuras 1 y 4, representan el efecto producido por el tiro con 22° tal como le dejó la explosion y como quedó despues de limpiar la hoya de la tierra removida; las figuras 2 y 5 se refieren á lo mismo con relacion al efecto del tiro con 30°, y la figura 3 al de 40°, que habiendo dado en un terreno durísimo produjo por lo tanto una hoya menor.

Siendo todo el terreno en general fuerte y duro, los efectos indicados se deben tomar como considerables, segun las figuras 1, 2, 3, que representan las hoyas antes de limpiarlas de tierra suelta levantada por la explosion, quedaba muy poca y casi toda habia sido arrojada fuera por la fuerza de la explosion. Las figuras 4 y 5 que representan las hoyas despues de desembarazarlas de dichas tierras, patentizan la energia del efecto de la explosion de la granada, pues la excavacion es considerable y el volúmen de tierra levantado y arrojado fuera también por consiguiente.

La figura 6 representa la hoya producida por una granada colocada sobre el terreno y cubierta con un macizo de tierras apisonadas de 1^m,50 de altura, 5^m,00 de anchura en la base, y 3^m,00 en la parte superior, con el objeto de notar el efecto de un proyectil de esta clase que entrase en un macizo de tierras del parapeto de un través ó de la cubierta de un blindaje.

Se ejecutaron también algunas otras experiencias para comparar los efectos de las granadas, segun fuera la carga explosiva contenida en su interior, de pólvora ordinaria ó de la prismática.

La carga de esta última era cerca de $\frac{1}{2}$ mayor que la de pólvora ordinaria, y aunque se habia demostrado, tirando algunas granadas sin espoletas, que una gran parte de la pólvora ordinaria se convertia en polvorin por la fuerza del choque, aglomerándose en masa compacta, mientras que con la pólvora prismática apenas se redondeaban las aristas y se producía por lo tanto muy poco polvorin, los efectos de esta fueron no obstante sensiblemente menores que los de la pólvora ordinaria, debido sin duda á que al reventar el proyectil los trozos de la pólvora prismática eran arrojados sin acabarse de quemar completamente, perdiéndose su efecto.

Se procedió enseguida á establecer las tablas de tiro; pero no se han determinado aún completamente más que para el tiro directo á toda carga. Para el de sumersion con cargas y ángulos variables se podrá usar de las indicaciones de las tablas de tiro para la granada ordinaria, hasta que las experiencias directas que se están haciendo den resultado.

Mientras tanto, por orden superior de 18 de Abril de 1875 se

ordenó que para el tiro por sumersion de la granada de 22 centímetros, propia para producir excavaciones como fogata, que es de la que se trata, se empleasen las tablas de tiro de la granada ordinaria del mismo calibre con las modificaciones siguientes:

1.º Disminuir un grado los ángulos de tiro indicados en la tabla, cuando los alcances sean mayores de 1000 metros.

2.º Disminuir 2 milímetros las derivaciones para los alcances comprendidos entre 1000 y 2000 metros.

3.º Disminuir 4 milímetros las derivaciones cuando los alcances pasen de 2000 metros.

Al examinar la tabla de tiro directo á toda carga, que es la única que hasta ahora se ha determinado, se ve que la certeza es mediana; pero hay que tener en cuenta que la pieza tenia poca estabilidad sobre la cureña, debida á falta de preponderancia y á no tener un punto de apoyo en el cascabel, y esta es la causa principal de la inexactitud en la puntería. Además, hay que tener presente que á más de 1000 metros de alcance, el tiro toma tal inclinacion, que no puede verdaderamente considerarse ya como directo.

El poco espesor de metales de la granada no permite emplearla contra obstáculos resistentes, tales como bóvedas, muros de mamposteria y otros de esta clase, ni obtener grandes penetraciones; pero se puede emplear con gran ventaja para destruir parapetos ó traveses de tierra ó de arena y aún de sacos, para descubrir las casamatas, hacer impracticables las comunicaciones, destruir los terraplenes de las baterias y en general el interior de las obras defensivas, como en un bombardeo.

Por lo tanto, este proyectil será usado con más utilidad y

frecuencia por el defensor que por el sitiador, porque el primero no tendrá generalmente delante de él más que parapetos y masas cubridoras de tierra, mientras que el segundo tendrá que batir y destruir obras de mamposteria, muros fuertes y blindajes consistentes.

Estas consideraciones han hecho que en el ejército italiano no tengan de dotacion más que $\frac{1}{4}$ de granadas para fogatas, los cañones-obuseros de 22 centímetros de bronce rayados del tren de sitio, y tengan hasta $\frac{1}{4}$ de dotacion las mismas piezas del armamento de plazas.

La manera de tirar con este proyectil depende de la naturaleza y de la posicion del objeto sobre que se tira y de la bateria que le bate. No obstante, se puede decir que, al contrario de lo que se practica con los proyectiles huecos ordinarios, estas nuevas granadas deben en general arrojarse á tiro directo. No debe recurrirse al de sumersion sinó cuando por estar demasiado cerca las baterias de las obras que han de batir interiormente, por la forma del terreno ó por otras circunstancias, se haga imposible el tiro directo.

Todavía no está decidida la clase de espoleta y se usa provisionalmente la ordinaria de madera; pero este proyectil producirá mayores efectos cuando lleve una espoleta de percusion, de explosion retardada y llegará á tener una considerable potencia destructora cuando despues de reiteradas experiencias y nuevos ensayos y estudios se consiga sustituir la carga explosiva de pólvora, por una de picrato de amoniaco, dinamita, algodón pólvora comprimido ó cualquiera otra de las composiciones fulminantes y de efecto tan superior que se conocen actualmente.

Granadas—Fogatas.

Fig. 1.

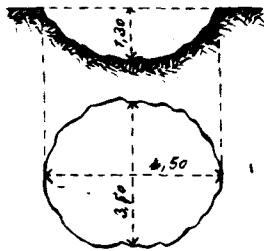


Fig. 2.

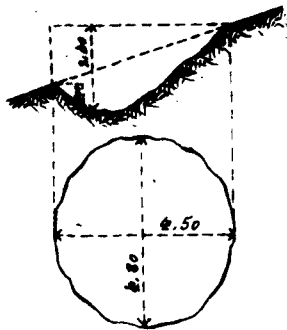


Fig. 3.

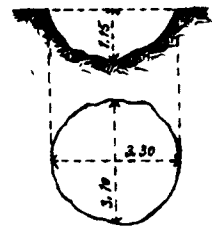


Fig. 4.

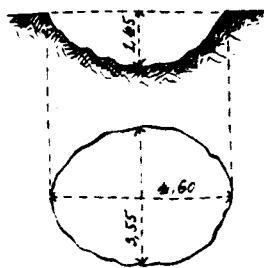


Fig. 5.

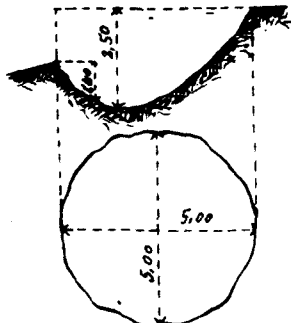
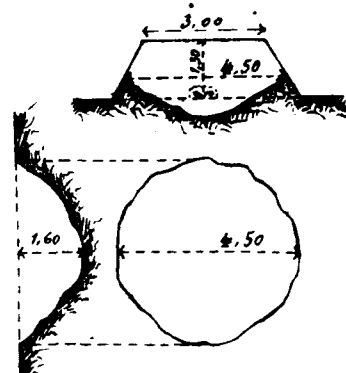


Fig. 6.



CRÓNICA.

Ha sido concedida la gran cruz blanca del Mérito Militar al Brigadier del Cuerpo D. José Aparici: esta justa recompensa reconoce por causa el distinguido mérito que ha contraído dicho señor, dirigiendo sin interrupcion, desde Marzo de 1870, todas las obras ejecutadas en el palacio de Buena-Vista, que comenzó siendo Coronel Comandante de Ingenieros de Madrid, y que ha continuado despues de su ascenso en 1874, á pesar de ser Secretario de la Direccion general del arma. Estas obras, cuyo coste ascenderá en total á unos diez y seis millones de reales, de los cuales sólo van gastados ocho hasta el dia, permitirán tener reunidas en un centro todas las dependencias de Guerra, constituyendo un conjunto de edificios, único en Europa, que facilitará grandemente el servicio, siendo su gasto reproductivo, pues los alquileres anuales de las dependencias que no ocupaban edificios del Estado, ascendia á más de treinta mil duros; de modo que en un plazo de 25 años quedarán pagados los edificios con el importe de los alquileres, restando sólo á cargo del Estado el entretenimiento, de poca importancia relativa.

Por ello damos á nuestro querido jefe y amigo el Brigadier Aparici la mas cumplida enhorabuena y nos felicitamos de que S. M. el Rey le haya dado este testimonio irrecusable de su incuestionable mérito.

Los alumnos de la Escuela de la guerra belga, que como sabemos adquieren en ella todos los conocimientos necesarios al Oficial de Estado Mayor, terminan sus estudios con ejercicios prácticos, consistentes en la aplicacion sobre el terreno de las teorías que aprenden en los tres cursos. Duran aquellos generalmente unos quince dias, y consisten en el simulacro de una verdadera campaña; esto es, concentracion del ejército, ataque hipotético verificado por el enemigo, marchas, combates, campamentos, cantones, reconocimientos, etc.; y por último, estudio sobre el terreno de algunas de las principales batallas. De este modo logra la Bélgica tener Oficiales de Estado Mayor procedentes de todas las armas y aptos teórica y prácticamente para desempeñar los diversos ramos del servicio, desde el dia en que, habiendo sido aprobados, salen de la Escuela para volver al ejército.

Todas las baterías del ejército aleman han recibido ya las nuevas piezas de campaña de 8,80 y 7,85 centímetros, y no sólo las correspondientes al pié de paz, sino el complemento necesario para el caso de movilizacion. Además han recibido tambien el nuevo material con sujecion á los modelos últimamente aprobados, inclusa la dotacion de pólvora de grano grueso de que se hace uso en las nuevas piezas.

Las experiencias practicadas y los resultados obtenidos en el servicio han sido tan lisonjeros, que las tropas tienen ya entera confianza en la bondad y solidez del indicado material.

Los brillantes resultados obtenidos con la pólvora de grano grueso, 5 á 7 centímetros de diámetro, que ha sido la usada en los cañones de campaña del ejército francés, ha excitado el deseo de perfeccionar la pólvora prismática empleada en las piezas de la marina, de 15 centímetros de calibre en adelante. La mejor hasta ahora, parece ser la de una sola canal y 5 milímetros de diámetro, que ha sido la empleada en las experiencias recientemente practicadas en Dulmen para batir una muralla acorazada, experiencias en las que se ha obtenido el éxito más completo; pero se ensaya actualmente una nueva pólvora de grano más grueso y parecida á la *pebble* inglesa, que se asegura es la que satisface mejor las exigencias del tiro en los cañones de grueso calibre de la marina.

En vista del interés que excita en Alemania la organizacion de palomares militares, Baviera acaba de establecer uno en la torre Noroeste de la fortaleza de Marienberg, en Würzburg, residencia de un Comandante de cuerpo de ejército.

Desde la terminacion de la guerra franco-prusiana, los alemanes han establecido ya siete puentes de barcas sobre el Rhin, para

enlazar la Alsacia con el país de Baden. Los de Chalampé y Seltz, que fueron los primeros, se abrieron al tránsito en Mayo de 1874. Los otros cuatro, colocados en Marckolsheim, Schoenan, Rhinan y Gerstheim, se explotan hace ya un año, y el último, ó sea el de Drusenheim, se inauguró en Agosto último.

Con sujecion al proyecto de Mr. Fleury, arquitecto de Paris, se ha erigido un monumento en Epinal en memoria de los voscenses muertos en la guerra de 1870. Es sumamente sencillo y en un lado lleva la siguiente inscripcion: «Los Voscenses á sus compatriotas víctimas de la guerra de invasion de 1870 á 1871,» y en lado opuesto la significativa cifra «1700» que indica el número de los habitantes de los Vosgos muertos en campaña ó á consecuencia de las heridas que recibieron en ella.

El Gobierno aleman, se ocupa activamente del estudio de un proyecto para la construccion de un canal marítimo á través del Holstein, con el objeto de establecer un paso para su marina de guerra, entre el Báltico y el Mar del Norte, sin tener que atravesar el Sund, ni los Belts.

La empresa, aunque posible, pues se reduce á una simple cuestion de dinero, no ofrece ventajas bajo el punto de vista económico, pues no puede contarse con el tráfico, para obtener los intereses del capital enorme que exige la construccion.

• La destruccion reciente, por incendio, del *Magenta*, navío acorazado francés, dá un interés creciente á la descripcion que se encuentra en el *Engineering*, de un aparato sencillo, propuesto por Mr. Thomson, y el cual se halla ya adoptado en la marina inglesa.

Se compone el aparato, de una serie de conductos que atraviesan por todos lados al buque, y los cuales permiten llenar casi instantáneamente de vapor, suponiendo la máquina en accion, el local donde se nota el principio de un fuego. Si aquella no funciona se hace uso de una pequeña caldera especial, que permite obtener rápidamente el vapor á presion, el cual pasa luego al aparato.

Además forma parte del sistema otro aparato poco voluminoso, que puede fácilmente desprender torrentes de ácido carbónico, que en caso necesario se ponen en combinacion con las corrientes de vapor.

Por último, se completa el todo por una serie de señales telegráficas, que indican á cualquier momento toda elevacion anormal de temperatura, en cualquiera punto del buque.

El General Uchatius, ya tan conocido por sus piezas de artillería de campaña, acaba de proponer para aquellas, un nuevo proyectil formado por una envolvente de acero, de 11 milímetros de espesor, que cubre un núcleo ó armazon de 12 anillos dentados, superpuestos unos á otros, siendo la longitud de los dientes de 8 milímetros.

El espacio interior del proyectil, se rellena de pólvora, cuya explosion tiene lugar por la percusion, en el momento de la caída ó choque del proyectil; la envolvente se rompe, así como los anillos, y lanzan al aire 120 á 144 balas de tres onzas.

Segun la *Gaceta de Strasburgo*, tomado del *Anuario de Estadística*, se cuenta

en Alemania	1	General	por	1385	hombres	en	pié	de	paz,
en Francia	1	id.		1315	id.				
en Bélgica	1	id.		1068	id.				
en Austria	1	id.		1360	id.				
en Italia	1	id.		1557	id.				
en Rusia	1	id.		668	id.				

El periódico americano *The Montreal Daily Witness*, del 9 de Diciembre último, trae algunos datos acerca del proyecto, debido al Ingeniero civil Mr. Legge, para la construccion de un puente sobre el San Lorenzo, un poco más abajo del puente Victoria en Montreal.

Dicho puente se dispone, para el paso de una línea férrea, y además para el de carruajes ordinarios, de un tramvia y para gaces á pié. Su total longitud será de unos 5000 metros, comprendiendo

un arco de 150 á 180 metros sobre el canal navegable de San Lorenzo, con una altura de 39 metros sobre el nivel de la marea alta; cinco arcos de 90 metros á la misma altura anterior; cuatro arcos de 72 metros y cincuenta y uno de 60 metros.

Esta construccion colosal se calcula costará unos 20.000.000 de pesetas, cuyas obras darán principio en la próxima primavera, creyéndose que podrá terminarse aquella en tres años.

El puente Victoria era el mayor conocido, y sólo tiene 2,100 metros de longitud, con un arco de 99 metros y veinticuatro de 72^m,60, habiéndose empleado seis años en su construccion: coste total fué de 25.000.000 de pesetas.

Las noticias que llegan de la Exposicion de Filadelfia indican una gran actividad en la ejecucion de los edificios que deben construirse. Estos parece ser cinco: la Galeria artistica ó Palacio conmemorativo, el edificio destinado á la exposicion de agricultura, el que tiene por objeto la colocacion de las máquinas, el preparado para la horticultura y el edificio principal.

El que se destina á la exposicion de las máquinas se halla casi terminado y están colocándose los cristales en las ventanas.

El Palacio conmemorativo, que ha de ser permanente, costará algun trabajo más, pero estará terminado para el otoño; es decir, antes de lo que se creia. Los muros están concluidos y en construccion la cubierta. Las torres que le superan se ven desde muchos kilómetros de distancia, y como el edificio ocupa una situacion elevada, se podrá contemplar desde aquellas todo el valle del Delaware y la ciudad de Filadelfia.

El edificio principal adelanta también con rapidez; muchas partes están ya levantadas y se han terminado los cimientos de otra gran parte.

Una estatua representando la América, de 6^m,60 de altura, destinada á superar la torre del Palacio conmemorativo, está ya dispuesta para colocarse en su lugar.

Los otros dos edificios no están muy adelantados, pero se preparan los cimientos y la mayor parte de los materiales se encuentran al pié de la obra.

Caminos de hierro han sido dispuestos en todas direcciones, unidos con el *Pensilvania Railway*, y trasladan los materiales á los puntos donde son necesarios.

A lo que parece, los recursos no escasean, y la comision encargada de la ejecucion de las obras, confia en que llevará la empresa á buen término.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

Relacion que manifiesta el alta, baja, grados y empleos en el Ejército, condecoraciones, variacion de destinos y demás novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante la segunda quincena del mes de Enero de 1876.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		

ASCENSOS EN EL CUERPO.

A Comandantes.

T. C.	C.º	C.º	D. Benito Urquiza y Urquijo.	} Real órden de 21 En.
C.º	C.º	C.º	Sr. D. Luis Martin del Yerro y Villapellin.	
T. C.	C.º	C.º	D. Vicente Orbaneja y Suarez.	

A Capitanes.

C.º	»	T.º	D. Florencio Limeses y Castro.	} Real órden de 21 En.
C.º	C.º	T.º	D. José Gonzalez Alberdi.	
C.º	»	T.º	D. Rafael Aguilar y Castañeda, en la vacante de D. Salvador Bethencourt.	

ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.

A Coronel.

C.º	C.º	Sr. D. Juan Saez é Izquierdo, por la accion de Lastaola y Choritoquieta.	} Orden de 22 En.
-----	-----	--	-------------------

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		

A Comandante.

T. C.	»	C.º	D. Vicente Mezquita y Paus, por la accion de Urcabé y pueblo de Oyarzun.	} Real órden de 22 En.
-------	---	-----	--	------------------------

GRADOS EN EL EJÉRCITO.

De Coronel.

T. C.	C.º	C.º	D. Luis Martin del Yerro y Villapellin, por sus servicios en las obras del palacio de Buena-Vista.	} Real órden de 13 En.
-------	-----	-----	--	------------------------

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito Militar.

Gran cruz blanca.

B.º	Excmo. Sr. D. José Aparici y Biedma, por los trabajos extraordinarios ejecutados siendo Comandante de la Plaza de Madrid.	} Real órden de 24 En.
-----	---	------------------------

Cruz roja de 1.º clase.

C.º	C.º	T.º	D. Ramon Arizeun é Iturralde, por la accion de Lastaola y Choritoquieta.	} Real órden de 22 En.
-----	-----	-----	--	------------------------

Medalla de Alfonso XII.

C.º	»	C.º	D. José Ortega y Rodés, con el pasador de levantamiento del sitio de Pamplona.	} Real órden de 16 En.
T. C.	C.º	C.º	D. Enrique Escriu y Folch, sin pasador.	
T. C.	C.º	C.º	D. Mariano Ortega y Sanchez, id.	
T. C.	C.º	C.º	D. Vicente Mezquita y Paus, id.	

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.º	Sr. D. Pedro Lubelza y Martinez de San Martin, á Mayor General del Arma en el Ejército del Norte, en comision.			
C.º	Sr. D. Francisco Arajol y Solá, á Comandante del Arma en el Ejército de la Derecha, en comision.			
C.º	D. Hipólito Rojí y Dinarés, á Secretario de la Direccion Subinspeccion de Cataluña.			
T. C.	»	C.º	D. José Piñar y Zayas, á idem de la de Andalucia.	
T. C.	»	C.º	D. Benito Urquiza y Urquijo, á Comandante del primer Regimiento.	
C.º	»	C.º	Sr. D. Luis Martin del Yerro y Villapellin, á la Direccion Subinspeccion de Castilla la Nueva, como Comandante.	} Real órden de 24 En.
T. C.	»	C.º	D. Vicente Orbaneja y Suarez, á la Direccion Subinspeccion de Búrgos como Comandante.	
C.º	»	C.º	D. Joaquin Barraquer y Puig, á la de Cataluña, para las atenciones del servicio.	
C.º	»	C.º	D. Felipe Miquel y Basols, al cuarto Regimiento.	
C.º	»	C.º	D. Florencio Limeses y Castro, al primer Regimiento.	
C.º	»	C.º	D. José Gonzalez Alverdi, al primer Regimiento.	
C.º	»	C.º	D. Rafael Aguilar y Castañeda, al cuarto Regimiento.	
C.º	C.º	D. Victor Hernandez y Fernandez, á la Direccion Subinspeccion de Castilla la Nueva.	} Real órden de 28 En.	

EXCEDENTE.

C.º	C.º	D. Salvador Bethencourt y Clavijo, por enfermo.	} Real órden del 1.º En.
-----	-----	---	--------------------------

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

CONDECORACIONES.

Celador de 2.º	D. Valentin Alonso Diaz, cruz roja de primera clase del Mérito Militar.	} Real órden de 14 En.
----------------	---	------------------------

VARIACIONES DE DESTINOS.

Celador de 2.º	D. Mariano Benedicto, de Tarifa á Zaragoza.	} Real órden de En.
Celador de 3.º	D. Benito Prieto y Martinez, de Zaragoza á Tarifa.	