

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

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

**15 de Enero 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.**

Real orden concediendo al Capitan Hernandez la cruz de San Fernando de segunda clase.—Organizacion de los almacenes de pólvora en Alemania.—Cemento Portland y comparacion con los cementos romanos.—El Amianto.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

La Real orden que á continuacion insertamos y que por sí sola constituye imperecedera página de gloria para el Cuerpo de Ingenieros, confirma las fundadas esperanzas que abrigábamos, al dar cuenta á nuestros lectores de la muerte del malogrado Hernandez, de que tan bizarro comportamiento habria de ser premiado con la cruz de San Fernando de segunda clase.

Ufanos de la preciada distincion que acaba de obtener la memoria de tan bravo compañero, sentimos de nuevo renovada la pena de no contar en el número de los vivos, al que con tanto orgullo hubiésemos visto ostentar la insignia de los valientes.

«El Excmo. Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 11 del próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:—El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al General en Jefe del Ejército del Norte lo siguiente:—Enterado S. M. el Rey (q. D. g.) del juicio contradictorio instruido á instancia de Doña Ramona Fernandez, madre del Teniente Coronel graduado Capitan que fué de Ingenieros D. Joaquin Hernandez y Fernandez, para esclarecer los méritos que éste contrajo en la accion sostenida contra las facciones carlistas del Norte en el cerro de Muriaín (Monte Esquinza), á la caída de la tarde del día 3 de Febrero del corriente año: Considerando que en el parte oficial del combate se hizo mencion del distinguido comportamiento de dicho Capitan, rechazando los ataques que repitió el enemigo hasta tres veces para apoderarse de las trincheras y resultando mortalmente herido, lo cual aparece claramente justificado en el cuerpo del proceso: Considerando que al verificar su decidido avance el adversario, se ofreció espontáneamente á combatirle el mencionado Oficial, conteniendo con energía á los dispersos, rehaciendo su gente, cargando con intrépido arrojo al frente de algunos Ingenieros y soldados de Infantería sobre numerosas fuerzas carlistas, que fueron rechazadas, y recibiendo en el choque una herida de bayoneta: Considerando que aun en esta situacion el precitado Hernandez, dócil al llamamiento del honor y del deber, tomó una parte personal en la lucha, cuerpo á cuerpo, generalizada por segunda vez dentro de las mismas trincheras, donde resultó mortalmente herido de dos balazos, cuyo cruento ataque se evidencia con las ciento cuarenta y una bajas que, por todos conceptos, tuvieron las tropas: Considerando que la resistencia que opuso al enemigo el Capitan Hernandez, contribuyó á evitar una derrota general

en el segundo Cuerpo de ese Ejército, iniciada por desgracia en Lorca y Lácar, consiguiendo levantar el espíritu de nuestras tropas y abatir el de las facciones carlistas, alentadas con su reciente triunfo de por la tarde: Vista la Ley de 18 de Mayo de 1872, en su tit. 4.º, art. 27, caso sélimo, cuyas exigencias satisface el heroico proceder del precitado Oficial, en la jornada de referencia que ocasionó su muerte y donde conquistó una gloria imperecedera para el Ejército, y añadió una honrosa página á la historia del Cuerpo á que perteneció; S. M. el Rey (q. D. g.), conformándose con la acordada del Consejo Supremo de la Guerra de 22 de Noviembre último, ha tenido á bien conceder, como justo tributo á la memoria del Capitan que fué de Ingenieros, D. Joaquin Hernandez y Fernandez, la cruz de segunda clase de la Real y Militar orden de San Fernando, pensionada con 1.500 pesetas anuales, trasmisibles á sus herederos con arreglo al art. 11, tit. 1.º de la antedicha Ley, prévia la formacion del expediente donde se acredite el derecho. Al propio tiempo, observando S. M. el Rey que el juicio contradictorio se ha abierto mediante la interpretacion del art. 12 de la Ley, puesto que con arreglo á su texto literal sólo se conserva el derecho de solicitarlo á las familias de los militares que falleciesen precisamente en el campo de batalla, lo cual no sucede en el presente caso, y conformándose con la citada acordada del Consejo Supremo de la Guerra, se ha dignado recomendar la extricta aplicacion de la Ley, con el objeto de que no se relaje y de evitar pretensiones infundadas; así como que se advierta al Fiscal instructor, acredite en comisiones de esta indole el celo que le está tan encargado, para no incurrir en los defectos de instruccion que se notan en el referido juicio contradictorio.—De Real orden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que digo á V.... para su conocimiento y el de los Jefes. Oficiales, Empleados subalternos é individuos de tropa que sirven á sus órdenes, los que no dudo verán con satisfaccion, que el heroismo del Teniente Coronel graduado Capitan D. Joaquin Hernandez y Fernandez, muerto á consecuencia de las heridas recibidas en el glorioso combate de la tarde del 3 de Febrero último, rechazando á la bayoneta á la cabeza de un corto número de valientes soldados de su compañía, á un enemigo inmensamente superior en número, y alentado por la victoria que acababa de conseguir en Lácar y Lorca, haya sido debidamente apreciado y recompensado por S. M. el Rey (q. D. g.), como Jefe superior del Ejército.

Dios guarde á V.... muchos años.—Madrid, 5 de Enero de 1876.—Orozco.—Sr....»

## ORGANIZACION DE LOS ALMACENES DE POLVORA EN ALEMANIA.

Todo lo que tiene relacion con el asunto que encabeza estas noticias, es de una importancia suma, para el Ingeniero, y de

ahi, el interés que encierran los datos que se van á exponer, y de los cuales mucho bueno puede sacarse y de útil aplicacion, en construcciones semejantes, para nuestro pais.

Un principio general se establece, para los aprovisionamientos, tanto en paz como en guerra, y es que los depósitos y almacenes se multipliquen, por las ventajas notorias que así ofrecen, evitando peligros de gran monta por un lado, y permitiendo por otra parte, el facilitar el muchísimo servicio de que se trata.

Dichos almacenes se subdividen en Alemania, en *almacenes de paz*, situados fuera del recinto de una plaza, y en *almacenes para guerra*, establecidos en el interior de las obras defensivas, subdiviéndose estos últimos, en *almacenes principales ó de reserva*, en *almacenes secundarios ó de consumo*, para el servicio de sectores determinados, y en *repuestos de batería*, para atender al consumo diario de un grupo de piezas de artillería.

Las condiciones que unos y otros almacenes deben cumplir, son distintas.

**ALMACENES PARA TIEMPO DE PAZ.** Se calculan en número suficiente, para contener todo el aprovisionamiento señalado á la plaza en pólvoras y municiones de artillería, en locales separados. Para ello como tipo, se aceptan blockhauses de mampostería, establecidos en las golas de las obras destacadas, en los frentes de ataque, organizándolos de modo que al evacuar su contenido, se presten á servir de alojamientos, ó bien como conductos.

**ALMACENES PARA TIEMPO DE GUERRA.** A estos se conducen las pólvoras y municiones de los anteriores almacenes, al ponerse la plaza en estado de defensa, y los cuales quedan encerrados dentro del recinto.

Los almacenes principales, se construyen de fábrica y con espesores de muros y blindajes ó bóvedas, para asegurarlos contra los fuegos directos y curvos del enemigo.

La eleccion de los puntos para su colocacion, exige cuidados grandes, y con respecto á su capacidad, no debe exceder de la necesaria para poder contener cada almacen, unos 150.000 kilogramos, para impedir en caso desgraciado de una explosion, una pérdida grande en material y hombres.

Con los perfeccionamientos actuales de la artillería, ya no son suficientes los medios usados anteriormente, para abrigar un almacen de pólvora, de los efectos de las nuevas piezas. Hoy es preciso rodear y proteger completamente al almacen, por un espaldon grueso de tierras, no sólo los muros, sino tambien la cubierta, obra que es conveniente el ejecutar ya en paz, principalmente en las plazas fronterizas, para evitar accidentes graves que de otro modo pudieran acontecer.

La figura 1.<sup>a</sup> dá los detalles de la construccion de un almacen de los de que se trata, y en donde se marcan tambien, las precauciones indispensables para el saneamiento del local.

Los muros del almacen se separan del macizo de tierras envolvente, por un corredor abovedado, el cual no sólo sirve para la ventilacion de aquel, sino tambien para iluminar convenientemente el interior del almacen, colocando diferentes lámparas en dicho corredor, con sus reflectores metálicos, que hacen penetrar la luz por las aberturas *c c* en los muros cer-

radas del lado exterior por un cristal de 0<sup>m</sup>,01 espesor, y por ventanas correderas del lado interior. De esta manera se evita el uso de luces ó lámparas, que siempre son un peligro.

El corredor que se ha citado *A*, tiene unos ventiladores *a a* á la altura del arranque de la bóveda, que toman el aire del exterior y una chimenea *k*, para establecer un fuerte tiro: el aire puro penetra en el almacen, á través de los conductos *b*.

En-tiempo de paz, se reemplazan las puertas *C* y *D* por rastillos, abriendo las puertas *E* y las dos grandes ventanas *F* del frente posterior, á cuya altura se conserva un conducto que atraviesa el muro y el espesor de las tierras, que sólo se inutiliza al ponerse la plaza en estado de defeusa.

La envuelta de tierras, lleva sus pararrayos.

Una galería blindada *G*, iluminada por lámparas en los nichos *h h*, da acceso al vestibulo, protegida por su espaldon de tierras, que se une á las tierras del almacen. El blindaje puede hacerse de hierro, cuyas vigas se forman de tres carriles reunidos.

**ALMACENES SECUNDARIOS Ó DE CONSUMO.** Su número se calcula á razon de uno por frente, teniendo además cada obra destacada el suyo. En tiempo de paz, deben encerrar el aprovisionamiento señalado al armamento de seguridad, y tan pronto como se establece el bloqueo de la plaza, se aumenta aquel con el necesario, en vista de un ataque en regla: de ahí se comprende, que cual los almacenes principales, deben los de consumo protegerse de un modo eficaz, de los efectos de la artillería.

En general se aplican llenando cumplidamente el objeto, las casamatas debajo del terraplen del recinto, cerca de las poternas del saliente y de la cortina, pues ofrecen las garantías de seguridad suficientes.

En los casos que no existan casamatas adecuadas, se pueden construir locales á propósito, ya de fábrica, ya de madera, etcétera, y situados principalmente en los traveses en capital de la obra, en cuyo caso se establecen dos, uno en la cabeza para el consumo, y el otro en la cola, para la preparacion de los cartuchos, etc., separados así por un grueso macizo de tierras.

Para dar luz á dichas construcciones, se abren en los muros nichos, para lámparas permanentes: y la ventilacion, por medio de chimeneas, que partiendo del interior, vengán á desembocar al pié del talud interior del parapeto.

Las figuras 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> dan la construccion de un almacen de consumo, en el saliente de un baluarte.

**ALMACENES DE BATERÍA.** Como se ha indicado en un principio, esta clase de depósitos deben encontrarse próximos á las mismas baterías, y con capacidades para el consumo de 24 horas.

Un tipo de repuesto, se representa en la figura 4, los cuales se disponen con preferencia en los traveses sobre los terraplenes, y sirviendo al propio tiempo de refugio y de abrigo. La entrada es abovedada y protegida por su talud de tierras.

En los muros del depósito, se construyen grandes nichos *a*, con sus puertas, para la colocacion de las municiones, y otros más pequeños *b* para lámparas, que den luz al local.

La entrada, que debe tener dos puertas, una sólida y otra rastillo, se abre del lado opuesto á la direccion de los tiros, cuando sólo pueden temerse en un sentido, y en la cola del tra-

Scheindrägel - Almacenes de pólvora.

Fig. 1 ( $\frac{1}{600}$ )

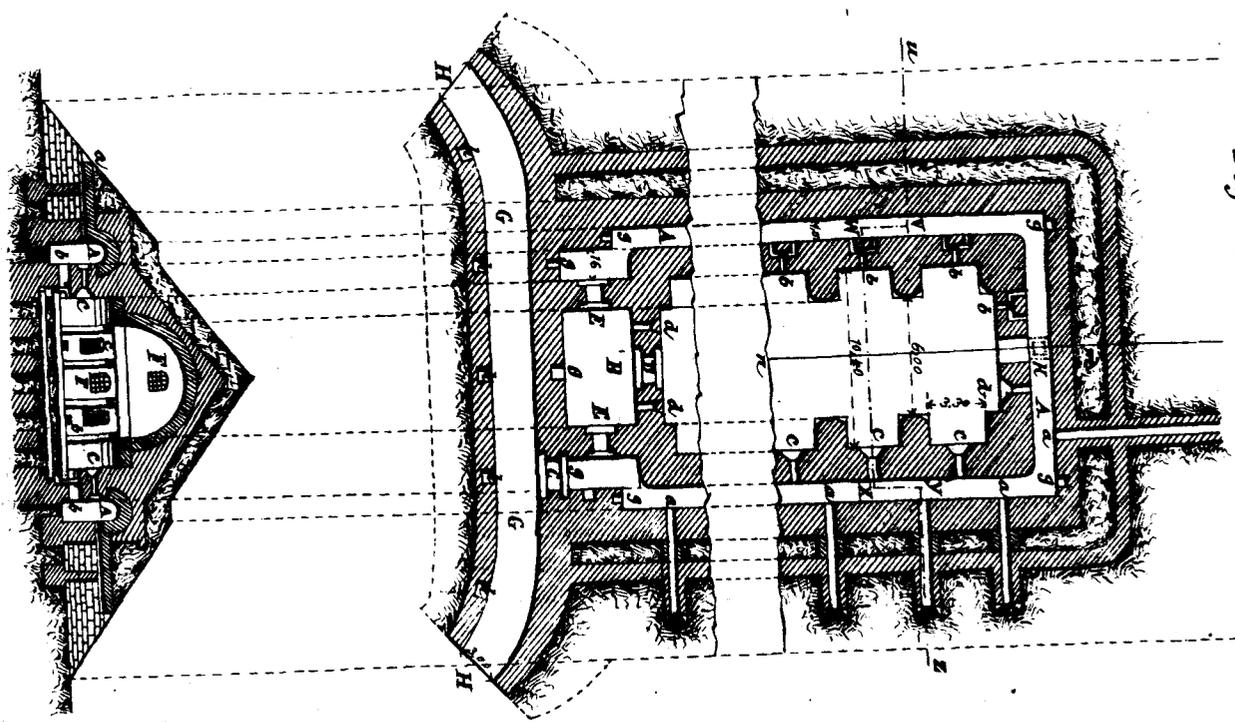


Fig. 2 ( $\frac{1}{600}$ )

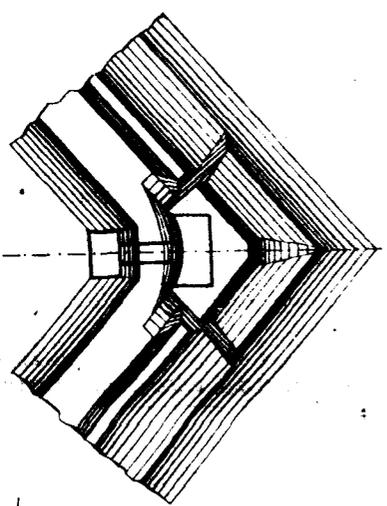


Fig. 3 ( $\frac{1}{200}$ )

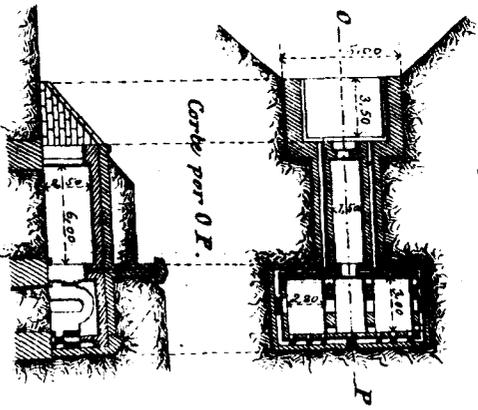


Fig. 4 ( $\frac{1}{200}$ )

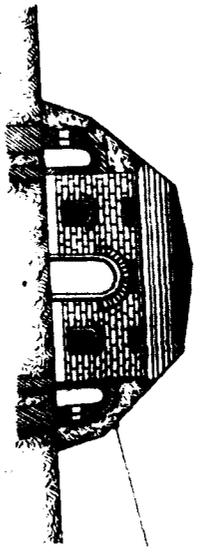
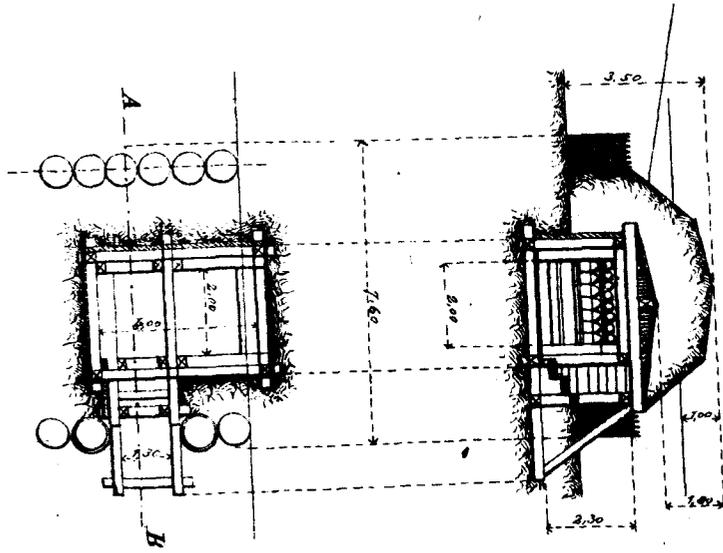


Fig. 5 ( $\frac{1}{200}$ )  
Corte por A B.



J. Figueras.

vés, cuando las dos caras se hallan igualmente expuestas al fuego enemigo.

En las baterías acasamatadas, principalmenté en las flanqueantes de los fosos y caminos cubiertos, falta con frecuencia espacio para la construccion de depósitos de municiones, y entonces se establecen nichos en los muros, los suficientes para 10 tiros por pieza.

Otras veces se aprovecha la operacion de cubrir con tierras, los edificios á prueba, en los salientes de las cortinas y en los ángulos de espalda, para colocar un corredor abovedado, adosado á las caras protegidas (figura 4.<sup>a</sup>), practicando en aquel nichos, para recibir la dotacion de consumo ordinaria por día, de las piezas próximas.

En algunas circunstancias, se presenta que durante el sitio, los locales abovedados existentes en la plaza, no son bastantes para proporcionar los abrigos y almacenes necesarios, para la buena defensa. Para estos casos, y aún en general para todos, es preciso tener en las plazas de guerra, grandes depósitos de madera, para acudir á las referidas exigencias. Entonces se pueden construir brevemente, galerías blindadas que sirvan de depósitos de municiones, y de abrigos á la guarnicion. La figura 5.<sup>a</sup> dá un ejemplo de esta clase de construcciones.

Para evitar en locales semejantes, la humedad en lo posible, se extiende una cubierta de tela alquitranada ó toda otra impermeable, entre el techo y las tierras que la cubren.

El espacio interior del abrigo, se divide en dos partes: una para ocuparlo los defensores, y la otra con sus nichos para municiones.

Las noticias que anteceden, se encuentran desarrolladas en la obra *Servicio de la Artilleria en las Plazas*, por el Coronel alemán Schmoelzl.

## CEMENTO PORTLAND

### Y SU COMPARACION CON LOS CEMENTOS ROMANOS.

La importancia cada dia creciente, del uso del cemento artificial de Portland, en su aplicacion á las construcciones encomendadas al Ingeniero, hace que sea de un gran interés el conocer las experiencias ejecutadas, principalmente en Inglaterra, con el fin de comparar las propiedades del citado cemento, con los naturales, ó sean los llamados cementos romanos.

El empleo del expresado cemento, cuya fabricacion artificial es tan conocida ya, se hace en grande escala, no sólo en el Reino Unido, sino que se halla tambien generalizado en Francia y otros países, á medida que sus excelentes cualidades hidráulicas se han ido estudiando más, consiguiéndose, por otro lado, con las perfecciones de su elaboracion, á precios muy arreglados en su uso general.

Ya cuando la Exposicion Universal de Londres en 1851, tuvimos ocasion de poder examinar un hermoso dintel, construido de ladrillos y cemento de Portland, el cual permaneció allí establecido por espacio de año y medio, dando lugar despues á notables experiencias, sobre la resistencia y adhesion del material en cuestion.

Desde dicha época, puede decirse que data en Inglaterra la aplicacion del cemento artificial de Portland, á multiplicadas obras de gran consideracion.

El uso de los cementos artificiales, ha tenido siempre un interés sumo para el constructor, y todos sabemos cuán debatida

cuestion ha sido entre los hombres especiales en dicho ramo, la referente á los principios fundamentales de la teoria de aquellos materiales, así como en los resultados de las experiencias y pruebas, que tanto han ocupado á numerosos sábios é Ingenieros, en sus diversas aplicaciones.

Actualmente ya quedan fuera de duda, las decididas ventajas que reunen los cementos artificiales, en determinados usos, con respecto á las cales y cementos naturales, principalmente por sus propiedades en su aplicacion á grandes trabajos hidráulicos.

Los inconvenientes que presentan los cementos naturales, en fraguar rápidamente debajo del agua, hicieron que ya desde un principio se abandonara su uso, sustituyéndolos por cales hidráulicas, en combinacion unas veces con arena sola, y otras con puzolanas, ya naturales, ya artificiales; pero los resultados no fueron en general buenos.

Estudios posteriores y nuevas observaciones, tanto en Francia por Mr. Vicat y otros, como en Inglaterra por Mr. Frost y General Pasley, demostraron en teoria que podian lograrse cementos artificiales, cuyas cualidades sobrepusasen á las de los cementos naturales. El problema se hallaba reducido á determinar, cuáles debian ser las proporciones más acertadas de carbonato de cal y de alúmina, para obtener un compuesto superior, al que produce la calcinacion de las piedras naturales. Esto se ha conseguido con el cemento de Portland, cuyo material reúne á la vez las propiedades de los mejores cementos, con las peculiares de las cales: es decir, que en union con una cantidad determinada de materias extrañas, sean arena, grava, etcétera, ó bien solo con agua, hasta tomar la consistencia pastosa, fragua lentamente, tomando ó adquiriendo despues una gran dureza. El mismo cemento mezclado con la proporcion de arena, que se admite ordinariamente en los cementos romanos, resulta de una resistencia mayor que estos últimos, fraguando con una rapidez próximamente igual.

La fabricacion del cemento de Portland, consiste en mezclar en proporciones fijas, cal y arcilla, amasando el compuesto, que se coloca en recipientes, en donde se le deja tomar una cierta pastosidad y consistencia, secándose luego por medios artificiales y pasando en seguida á los hornos para su calcinacion, que se lleva á un grado muy alto de coccion. Molido y despues de pasar por cribas determinadas, se coloca en sacos, para su expedicion.

Es conveniente siempre el determinar por experiencias preliminares, la combinacion de los elementos del cemento, para lograr la fuerza y cualidades que se apetecen: para ello se toma una parte del compuesto, se moldea en forma de ladrillo, y se deduce cuál es el peso necesario para equilibrar el poder cohesivo de la materia, ó sea su límite para la rotura, despues de veinticuatro horas de fraguado el cemento.

El aumento progresivo de la resistencia á la tension, del cemento Portland, es muy notable. A los siete dias de haber fraguado, su fuerza cohesiva está representada por 8,33 kilogramos por cada centimetro cuadrado: á los tres meses aquella fuerza es de 54,40 kilogramos, por superficie igual, cual lo comprobaban las experiencias comparativas con los cementos naturales que vamos á reseñar, practicadas en Inglaterra.

Se empezó por construir un dintel de ladrillo de 7<sup>m</sup>,50 longitud, compuesto de 19 hiladas de dicho material, dando un espesor de 1<sup>m</sup>,45. Las 15 hiladas superiores, se formaron de dos ladrillos cada una, ó sean 0<sup>m</sup>,45 anchura, y las seis restantes ó inferiores, de dos y medio ladrillos, ó sean 0<sup>m</sup>,56.

El dintel se apoyaba en sus extremos sobre dos estribos, contruidos de hormigon, dando para aquel una luz de 6<sup>m</sup>,40 y en el centro se fueron cargando pesos, para marcar su resistencia.

El material de dicha construccion, fué ladrillo sólido de calidad muy elegida, tomado con mortero de cemento romano, y arena en partes iguales, y á los tres meses de ejecutada la obra, se cargó con un peso de 5040 kilógramos, que tres meses despues se elevó á 18.000. Se dejó asi pasar un año mas, y entonces se comprobó que el peso de rotura, ascendia á 22.795,40 kilógramos.

Otro dintel semejante, se construyó con ladrillos huecos, unidos con mortero en partes iguales de cemento artificial de Portland y arena, diferenciándose sólo el dintel del anteriormente citado, en la distinta naturaleza del ladrillo empleado, lo que se tuvo despues en cuenta, al comparar sus resultados de resistencia.

En efecto, hallándose todos los huecos ó vacios del material, distribuidos en todo el espesor del dintel, esto debia necesariamente producir una disminucion en su fuerza, proporcional á la superficie total, variando por supuesto en razon de las distancias al eje céntrico: pero como al mismo tiempo, la parte sólida de la seccion se encontraba en iguales circunstancias que para el caso anterior, resultaba que los vacios de los ladrillos, no podian producir los malos resultados que se obtienen á veces, al emplear medios semejantes en las construccion de hierro, en que si bien se gana economia en el metal, no se logra sin una reduccion proporcional en su fuerza.

El segundo dintel, cuya luz era la misma que la del primer caso, pero sólo de un espesor de 1<sup>m</sup>,51, se cargó en su centro despues de cinco meses, con un peso de 6.750 kilógramos, y á los dos dias siguientes se aumentó á 18.000 kilógramos, notándose una pequeña flexion de unos 0<sup>m</sup>,003. Con haberse agregado á este último peso, 720 kilógramos, se manifestó una pequeña grieta en el centro del dintel, y poco despues otras dos á derecha é izquierda del eje, cogiendo las cuatro hiladas inferiores. Se aumentó aún el peso, hasta un total de 23.220 kilógramos, y las grietas se corrieron á las dos hiladas inmediatamente superiores, y la flexion llegó á unos 0<sup>m</sup>,008. Con 28.260 kilógramos se produjo la rotura del dintel, en una linea próximamente vertical y en su eje medio.

Del exámen comparativo de ambas experiencias, resulta: que el dintel con cemento romano, resistió un peso de 22.795,40 kilógramos, y por consiguiente se deduce, que estando sus expresiones relativas de fuerza (determinadas por los productos de sus áreas por los espesores respectivos) en la razon de 1,72 : 1. á resistencia igual, el dintel con cemento Portland, debiera haber resistido únicamente 13.275 kilógramos, como expresion de su fuerza, y se ha visto que ascendió á 28.260 kilógramos.

Se puede fijar, por consiguiente, que la razon de superioridad del cemento artificial de Portland, sobre el romano, es de 2,128 : 1,

ó bien que si el segundo dintel se hubiese construido de ladrillo sólido, como el primero, el peso de fractura hubiese sido, de 48.504,15 kilógramos.

No hay que olvidar tampoco, que mientras al dintel con cemento romano, se le aplicó el peso de rotura á los diez y ocho meses de construida la obra, con el segundo, se hizo á los cinco meses.

En Francia se usa generalmente un aparato, provisto de una regla de metal, terminada en una punta, cuya penetracion en los cementos, marca su resistencia comparativa.

Aunque engorroso este medio, cuando deban experimentar-se grandes cantidades de dicho material, de distintas naturalezas, es sin embargo muy útil, para conocer la dureza que toman en el momento de fraguar, debajo del agua.

Otra clase de experiencias entre el cemento romano, y el de Portland, con el empleo de una prensa hidráulica de la fuerza de 76.170 kilógramos, dieron los siguientes resultados:

Ladrillos de 0 <sup>m</sup> ,225 × 0 <sup>m</sup> ,225 y 0 <sup>m</sup> ,45 longitud.	Número de dias ya fabricado.	OBSERVACIONES.	Fuerza de compresion en kilógramos	Kilógramos por cada centimetro cuadrado.
Cemento puro Portland. . . . .	30	Un extremo roto, pero sin otro resultado.	76.170,00	173,00
1 cemento Portland con 2 arena. . . . .	52	Se hizo pedazos.	45.702,00	103,70
1 cemento Portland con 3 arena. . . . .	52			
Cemento romano puro. . . . .	50	Id.	27.421,20	62,20
1 cemento romano con 2 arena. . . . .	52	Se hizo pedazos.	3.046,80	6,90
<i>Hormigones.</i>				
1 cemento Portland con 2 grava, y luego 4 piedra partida. . . . .	48	Se cuarteó.	24.614,40	55,33
1 cemento Portland con 2 grava y 4 piedra partida. . . . .	270	Se hizo pedazos.	64.744,50	147,00
1 cemento Portland con 2 arena y 10 casquijo. . . . .	30	Id.	10.156,00	23,00
Pilar de ladrillo y cemento Portland. . . . .	30	El pilar tenia 0 <sup>m</sup> ,22 × 0 <sup>m</sup> ,22 se hizo pedazos.	16.249,60	36,85
Id. con mortero de 1 cemento Portland con 2 arena. . . . .	52	Id.	22.854,00	50,70
Id. id. id. . . . .	30	Id.	26.915,40	60,50
Pilar de ladrillo y cemento romano. . . . .	30	Id.	30.468,00	82,00
Id. con mortero, 1 cemento romano con 2 arena. . . . .	52	Id.	14.218,40	32,20
<i>De otras experiencias, se han deducido los siguientes terminos medios.</i>				
Cemento Portland puro. . . . .	40	Roto en pedazos.	40.624,00	204,42
Cemento romano puro. . . . .	40	Id.	53.826,80	69,10

Reasumiendo se tiene:

1.° Cementos puros ó ya formando morteros.

	Resistencia término medio.	
Cemento romano, con 2 partes arena	692 <sup>k</sup> ,60	} por decimetro cuadrado.
Id. Portland, con 3 id. id. . . . .	5.725 <sup>k</sup> ,60	
Cemento romano puro. . . . .	6.506 <sup>k</sup> ,40	
Id. Portland puro. . . . .	18.998 <sup>k</sup> ,90	
Id. Portland, con 2 id. id. . . . .	10.410 <sup>k</sup> ,50	

El orden relativo en las resistencias, será:

Cemento Portland puro, 3 veces más que el romano puro.  
 Id. con 2 partes arena, 1 1/2 vez más que id. id.  
 Id. con 3 id. próximamente igual id. id.

2.° Los hormigones indicados en la tabla, resistieron por término medio al cabo de seis semanas, una presion de 5.468,60 kilógramos por cada decimetro cuadrado: á los nueve meses, resistieron ya, 14.715,20 kilógramos.

3.° Los pilares de ladrillo y cemento, dieron una resistencia media de 4.947,80 kilógramos por decimetro cuadrado, ó sea próximamente la resistencia del ladrillo, para el cemento romano, y siempre superior para el de Portland.

Con respecto al poder adhesivo de los cementos examinados, con diferentes clases de piedras de construccion, la mejor siendo la calcárea, la proporcion de dicho poder, resultó de 1 para el cemento romano y de 3,50 para el de Portland.

La flexion se ha experimentado tambien, en trozos de cemento puro de 0<sup>m</sup>,45 de longitud, por 0<sup>m</sup>,10 × 0<sup>m</sup>,10, apoyados en los extremos, y cargados en el centro. Los resultados son:

MATERIAL.	La flexion tiene lugar, por pesos en kilogramos, [por centímetros cuadrados.	TIEMPO.
Cemento Portland. . .	8,30	A los 2 años de fabricado.
Id. romano.. . . .	5,09	Id. id.

Los siguientes datos son igualmente interesantes:

Poder absorbente de los cementos, experimentados en cubos de 0<sup>m</sup>,30 de lado:

Cemento Portland con 2 partes arena. . . . .	} al 7.º dia, gana en peso 1 por 100.		
Id. con 3 partes arena. . . . .		al 10.º	id.
Hormigon con cemento Portland. . . . .	} al 20.º	id.	4 por 100.
Cemento romano con 2 partes arena. . . . .		al 10.º	id.

Los pesos por decimetro cúbico de:

Hormigon de 1 parte de mortero Portland, con 10 partes piedra partida. . . . .	} de 2,80 á 3,00	id.	2,90 kilogramos.
Id. mortero romano y 10 piedra partida. . . . .			
Mortero 1 parte cemento Portland y 2 arena. . . . .	} 2,65	id.	
Id. 1 parte cemento romano y 2 arena. . . . .		2,50	id.

No es necesario encarecer el interés que tienen las experiencias citadas, cuando tan conocidas son las múltiples aplicaciones del cemento artificial Portland, y principalmente hoy, que entra á formar parte de la composicion de las piedras artificiales, con las cuales al Ingeniero le es fácil dar una solucion acertada, á una porcion de obras de suma consideracion, que de otro modo seria, sino imposible el llevarlas á cabo, al menos de un gasto tan extraordinario, que quizás arredraria la empresa de su ejecucion.

EL AMIANTO.

Desde tiempo inmemorial, que podrá casi decirse, desde su descubrimiento, el amianto mineral ha preocupado fuertemente á los inventores, que no podian conseguir el dar aplicacion útil y conveniente á esas fibras sedosas y brillantes. Sin embargo, á fuerza de ensayos y experiencias, si no se ha conseguido todavía el objeto por completo, se han hecho algunos progresos, y no se ha perdido enteramente el tiempo en las tentativas que se han hecho.

Las diferentes variedades ó especies compactas que se designan con el nombre de *madera fósil*, *corcho fósil*, pueden ser pulimentadas y se las emplea para hacer crisoles; pero como esta sustancia es un mal conductor, esta cualidad néutra ó repulsiva era un obstáculo para la fusion de los metales, y ya no se la emplea sino para revestir las paredes interiores de los aparatos en los que se reunen juntos, así el mineral como el combustible.

No es sólo el poder de ser refractario la única cualidad del amianto, sino que esta sustancia no es atacable ni por los sulfuros, ni por los ácidos, lo cual es una ventaja en el caso que el mineral tenga alguna parte sulfurosa.

Tambien se ha conseguido hilar y tejer las diferentes variedades flexibles, á las que se dá el nombre de *lino fósil*. La hebra se hace más fácil cuando se mezclan las fibras minerales del amianto con una parte de hilos de algodón, de los cuales se desembaraça despues haciendo pasar la tela por el fuego. Dicese que los antiguos empleaban los tejidos de amianto para envolver en ellos los cuerpos, antes de la combustion, á fin de poder separar sus cenizas de las de la pira ú hoguera en que eran quemados aquellos.

Los habitantes de la Groenlandia emplean el amianto en las mechas de las lámparas, cuya incombustibilidad evita el tener que renovarlas continuamente.

Tambien se hace papel con el amianto, sólo que las fibras de éste no son tan elásticas ni se amalgaman tan bien como las del hilo ó algodón, además que independientemente de la escasez del material y del coste de manipulacion, es tan grande la afinidad que tiene el amianto con el agua, que se hace muy difícil el secar la pasta.

La última aplicacion que se ha hecho del amianto en la industria, parece haber obtenido mejores resultados: sabido es la prontitud con que se destruyen en las máquinas de vapor las guarniciones ordinarias de los pistones, de las cajas de estopa y demás: destruccion originada, tanto por la humedad como por la elevacion de la temperatura y la frotacion. Primero los americanos, y despues los ingleses, han sustituido el amianto á las otras materias, con muy brillantes resultados, y ya se ha fundado en Glasgow una fábrica de guarniciones de amianto que ha dado buenos resultados. Un barco de vapor, el *Angelita*, ha recorrido 98.000 millas sin haber tenido necesidad de cambiar sus guarniciones, y una locomotora del *Caledonian Railway*, despues de haber estado trabajando durante once meses y medio, tenia sus guarniciones de máquina en tan buen estado como el primer dia. Las propiedades higrométricas del amianto no son, en este caso, un obstáculo, porque el aceite de que se empapa neutraliza estas propiedades.

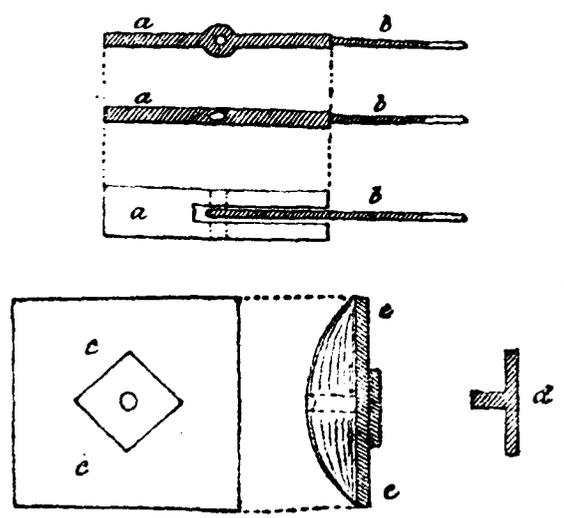
La falta de conductibilidad que posee el amianto da lugar á presumir que se le podrá emplear en otros usos análogos y ya se empieza á fijar más la atencion sobre una sustancia que posee cualidades tan excepcionales.

Las minas más importantes que hasta ahora se conocen, además de las de los Estados-Unidos, son las que se encuentran en Italia y en la isla de Córcega. *(Gaceta de Barcelona.)*

CRÓNICA.

La aplicacion ventajosa que puede tener en nuestros trenes reglamentarios de puentes, el siguiente aparato, ya adoptado con general aceptacion en Inglaterra y otros países, para usos análogos, nos hace entrar en su descripcion.

Este aparato que en su empleo en los puentes militares, podemos llamar tapa-balazos, se representa en las figuras siguientes:



a es la barra de ajuste ó balancin, b otra barra ó espiga á tornillo, los cuales se manifiestan en plano y vista lateral, mar-

cándose la diferencia cuando la barra tiene refuerzo ó no, en el punto donde debe atravesarla un perno, y que depende del objeto y naturaleza del taladro que se trata de cubrir. Cuando no existe refuerzo en la barra, es conveniente que el aparato se construya de acero, para no debilitar su resistencia. La cubierta ó disco obturador, que es de palastro con su almohadillado de gutta-percha y la cual queda representada en *c*, puede ser circular, elíptica, cuadrada, etc.; *d* es la tuerca que entra en la espiga á tornillo.

La accion del aparato es automática, en el sentido que si la barra espiga se coloca horizontal, la barra de ajuste toma la posicion vertical, apoyándose contra las planchas de cada lado del taladro ú orificio. De un modo semejante, al tomar una direccion inclinada bajo un ángulo cualquiera, el extremo lleno de la barra de ajuste, cae siempre en una posicion vertical.

El uso del aparato se comprende fácilmente: cuando el taladro ó agujero se encuentra por debajo la línea de agua del flotante, siendo visible desde el interior, la barra y la espiga se colocan en el mismo plano, y se introducen por el orificio, hasta que pase al exterior la primera en toda su extension; en seguida se introduce por la espiga la cubierta ó disco, asegurando el todo firmemente por la tuerca.

El aparato, como se concibe, se presta á remediar el daño, ya sea un orificio de forma cualquiera irregular, ya sea su abertura longitudinal, cual puede suceder en los pontones de hierro, en las uniones de las planchas. En este último caso, se introduce el aparato como siempre, y ó bien una de las cabezas del rivete se corta, haciendo entrar una barra redonda, quedando el resto de la operacion como antes, con lo cual se consigue que se unan de nuevo las planchas del flotante, y la junta de nuevo impermeable, ó bien se cubre la abertura con una cinta de hierro, que se asegura con el aparato de referencia.

Si sucede que la abertura tiene lugar próximo á un nervio del ponton ó en un ángulo, que impida el juego de la tuerca y del disco obturador, entonces se abre un agujero que lleve una fuerte roldana, en una plancha de hierro y en una posicion con respecto al canto ó borde de la abertura, segun permitan las circunstancias de cada caso, y colocando un corto trozo de tubo de plomo, entre la tuerca y el disco obturador, se asegura el todo como en los casos anteriores.

Se lee en *Pall Mall Gazette*: «El descubrimiento de un medio sencillo y eficaz de extinguir el fuego, es una de las primeras necesidades de la época; así creemos conveniente indicar el medio, por el cual se ha llegado á conseguir la extincion de un incendio producido en un barco, cargado de algodón.

El barco *Prairie Bird*, cargado de algodón, se prendió fuego en su viaje de Nueva Orleans á Liverpool. Segun todas las apariencias, el fuego era el resultado de la combustion espontánea del algodón. El barco se encontraba á unas 50 millas de distancia de Cayo Hueso, cuando se notó el fuego.

El Capitan mandó en el acto cerrar perfectamente todas las escotillas y demás aberturas que ponian en comunicacion la carga con el exterior, y puso la proa á Cayo Hueso, mientras que la combustion se operaba lentamente en el interior del barco. A su llegada á este punto, hizo colocar un vapor al lado del barco y practicando un agujero en el puente, colocó un tubo de vapor que hizo funcionar sin interrupcion, durante 21 horas sobre el algodón en fuego, y cuando despues de este tiempo se abrieron las escotillas, se encontró extinguido el incendio.»

El poder ó fuerza de la luz del gas, puede fijarse por el método que propone Mr. Siemens, el cual se halla basado en la propiedad de los cristales de selenio, de ser conductores de la electricidad, en la misma proporcion que aquellos se hallan expuestos á la luz, y que las porciones del espectro que afectan la luz más poderosamente, son precisamente las que dan mayor carácter de conductibilidad al selenio. El poder conductor del selenio, es sin embargo incierto, y la accion destructiva de los rayos de calor, sobre aquel, es muy considerable.

Pero Mr. Siemens, ha encontrado, que elevando al selenio en estado amorfo, á una alta temperatura, casi al punto de fusion, y

dejándolo luego enfriar lentamente, se obtienen cristales que son buenos conductores de la electricidad, y los cuales siendo menos susceptibles á los rayos caloríferos de un foco, son sin embargo más sensibles á los rayos de luz.

Coloca el citado Mr. Siemens, una pequeña partícula del selenio cristalizado, en el circuito de una batería voltáica, y en relacion con un galvanómetro, que indique con toda precision el aumento ó disminucion de la corriente eléctrica á través del selenio. Dicha corriente, se altera por la más mínima gradacion, aún en la llama más débil, la cual se hace que obre sobre el conductor.

Adoptada una luz de una intensidad específica, como tipo, puede medirse la de toda otra [cualquiera, colocándola á la distancia necesaria para que el galvanómetro marque siempre el mismo punto ó grado, y su fuerza se determinará por una simple regla aritmética, fundada en el principio bien conocido, que las intensidades de la luz, varían inversamente al cuadrado de las distancias.

Se ha dado ya á conocer en el MEMORIAL, el cañon inglés de 81 toneladas, así como las primeras experiencias efectuadas con dicha pieza.

En el mes de Diciembre último, se han continuado aquellas, con el fin de fijar la naturaleza mejor de la pólvora, que deba aceptarse para sus cargas.

Los resultados hasta el presente no tienen un carácter general, pues las experiencias de referencia se han reducido, á comprobar los efectos respectivos de las cargas, con granos cúbicos de 0<sup>m</sup>,037, 0<sup>m</sup>,042 y 0<sup>m</sup>,050, en un mismo calibre del cañon, de 0<sup>m</sup>,36.

En el primer dia de las experiencias, se dispararon seis tiros, y otros tantos en el segundo dia, siendo los tres primeros de cada série, con iguales cargas, y cada una de estas, de las tres clases de pólvoras, que se dejan indicadas, con proyectil en la primera série, de 567 kilogramos de peso, y en la segunda de 657 kilogramos.

El objeto principal de las pruebas en cuestion, era el obtener la mayor velocidad posible, compatible con una presion que no excediese de unos 24.374,40 kilogramos.

Por las mismas experiencias, se comprobó que el carruaje de la pieza, juega perfectamente, teniendo lugar el retroceso y su entrada en bateria, de un modo excelente.

En segundo lugar, se dió á conocer, que cuanto mayor es la densidad de la pólvora, tanto más conveniente es, y que el grano de 0<sup>m</sup>,037 es demasiado pequeño, para el calibre ensayado, y con más razon para el definitivo que se trata de adoptar, ó sea el de 0<sup>m</sup>,375.

La comparacion entre las pólvoras de grano de 0<sup>m</sup>,042 y 0<sup>m</sup>,050, dá ventajas á la de mayor cubo, con el proyectil más ligero; pero no tan manifiestas, con el proyectil más pesado. Sin embargo, del resultado de todos los tiros, puede deducirse que la mejor pólvora, es la más gruesa.

No hay duda, que á medida que aumenta el calibre, la pólvora arderá más completamente; pero queda aún para fijar, si se obtendrán resultados análogos á los anteriores y cuáles serán las presiones en el interior del ánima de la pieza.

*El Imparcial* del dia 12, ha tenido la buena idea de insertar en extracto una correspondencia, fecha 29 de Diciembre, que publica el *Times*, indicando los movimientos futuros de nuestras tropas, segun la opinion de los Jefes carlistas.

Suponen que el General Loma, pasando entre Valmaseda y Orduña, bajará por el Valle del Cadagua para levantar el bloqueo de Bilbao; que el General Quesada, mandando sus columnas por Ochandiano, Aramayona y Mondragon, amenazará á Durango, Vergara y Azpéitia, y que el General Moriones, saliendo de San Sebastian y tomando el Valle del Orio, llegará probablemente hasta Tolosa; esto es aconsejar simplemente á nuestros Generales, que encajonen sus divisiones en los valles, mientras ellos mantienen las ásperas estribaciones que los aislan y flanquean por todas partes.

No es menos curioso el supuesto de que el General Delatre, viniendo del Alto Aragon, ocupe á Valcárcos, mientras las divisiones de Lumbier y Pamplona atacan á Pérula, que retirado al Norte de

esta plaza, defiende las escabrosas entradas del Valle del Bastan por este lado.

Lo más notable, sin embargo, es la presuncion de que el General Martinez Campos, partiendo de Logroño y Calahorra, atacará de frente á Monte Jurra por los Arcos, Allo, Dicastillo y Lerin, para entrar en Estella.

Consejo por consejo: Que no se fatiguen los carlistas con cálculos de movimientos al menudeo, inverosímiles ó insidiosos: servidas que sean nuestras dos excelentes bases de Vitoria y Pamplona, por sus respectivas líneas de hierro, ya verán cómo nuestros Generales conocen perfectamente la índole de la guerra y las líneas y puntos estratégicos de invasion y de ocupacion del territorio que está á punto de escapárseles de las manos, en cuanto llegue el tiempo á propósito para tal género de operaciones.

Las tropas destinadas al servicio de las vías férreas, están siendo objeto en Prusia de una atencion especial, de parte del Gobierno.

El batallon organizado en aquel Imperio, se transformará en regimiento, mediante la creacion de otros dos batallones de caminos de hierro; por manera que en vez de contar únicamente al verificarse la movilizacion con ocho compañías de construccion y cuatro de explotacion, suficientes cada una de ellas para el servicio de un trozo de 45 á 60 kilómetros, la Alemania dispondrá de un personal prusiano considerable, tan luego cómo se ultime la organizacion de los otros dos batallones, al extremo de que aún prescindiendo de las tropas bávaras, podrá explotar con sus propios recursos una vasta zona de red férrea en el territorio que invada.

Para que la instruccion sea lo más completa posible, se ha cons-truido un ferro-carril militar entre Berlin y Zossen, cuya explotacion se halla confiada por completo á una compañía del mencionado batallon, que releva mensualmente; y como todos los dias sale y regresa por lo ménos un tren, es evidente que dichas tropas adquieren una práctica perfecta, y que tienden á constituir en Prusia una nueva arma que durante la guerra tendrá á su cargo la traccion y explotacion de la parte más avanzada y expuesta de la red férrea comprendida en el territorio que sirva de teatro á las operaciones.

En él habrán de desplegar, no tan sólo la exactitud y precision de movimientos que caracteriza el servicio ordinario en los caminos de hierro, sino el valor y disciplina, distintivos de la organizacion militar; y cómo aún no parece haberse pronunciado la última palabra acerca del partido que pueda sacarse de los caminos de hierro en las operaciones de la guerra, permitido es pensar que esta clase de tropas, bien instruidas y mandadas por Oficiales de Ingenieros, dedicados exclusivamente á conseguir que tanto el personal como el material, sea el más apto posible para satisfacer las necesidades del Ejército en campaña, habrán de ser de utilidad suma, y están llamados á prestar importantísimos servicios al país, no ya sólo para el trasporte y abastecimiento del Ejército, sino para las sorpresas y demás empresas militares.

Que así lo ha comprendido la potente y adelantada Alemania, bien lo demuestra el hecho al principio citado, y ya se asegura que el segundo batallon de caminos de hierro, se situará en Tempelhof y Schoneberg, y el tercero en Strasburgo; por manera que si se tiene además en cuenta, que en aquel Ejército siguen verificándose numerosas é interesantes experiencias acerca de la destruccion de las vías férreas por la caballería, haciendo uso de la dinamita, y se recuerda además la vasta organizacion del servicio de etapas consignado en la instruccion prusiana de 20 de Julio de 1872, servicio íntimamente ligado con el de los caminos de hierro, se comprenderá la rapidez con que se apoderan los alemanes de cuantos recursos les ofrece el territorio que invaden, y el gran partido que de ellos sacan.

¡Cuánto no ganaríamos en España, si facilitándose los medios de instruccion de nuestras compañías de ferro-carriles, se les encargase de la explotacion de las vías del territorio insurrecto que ocupa ó domina nuestro Ejército!

## 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 primera quincena del mes de Enero de 1876.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército	Cuerpo.		
<b>BAJAS EN EL CUERPO.</b>				
			T.º D. Manuel Vilas é Iglesias, falleció en Barcelona, el. . . . .	25 Dic.
<b>ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.</b>				
<i>A Comandante.</i>				
C.º	»		C.º D. Salvador Bethencourt y Clavijo, por la toma de Seo de Urgel. . . . .	Orden de 28 Dic.
<b>GRADOS EN EL EJÉRCITO.</b>				
<i>De Coronel.</i>				
T. C.	»		C.º D. Santiago Moreno y Tovillas, en recompensa de sus servicios y muy principalmente del mérito contraído en la Memoria sobre <i>Pararayos</i> . . . . .	Orden de 3 En.
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden Militar de San Hermenegildo.</i>				
<i>Placa.</i>				
			C.º Sr. D. Antonio Muñoz y Salazar, con la antigüedad de 1.º de Julio de 1875. . . . .	Orden de 18 Dic.
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
<i>Cruz roja de 3.ª clase.</i>				
			B.º Sr. D. Felipe Gonzalez de la Corte y Ruano, por las operaciones que dieron por resultado la rendicion y toma de Seo de Urgel. . . . .	Orden de 5 En.
<b>VARIACIONES DE DESTINOS.</b>				
			B.º Sr. D. Francisco del Valle y Linacero, á la Direccion Subinspeccion de Valencia. . . . .	Orden de 15 En.
C.º	»		C.º D. Nicolás Ugarte y Gutierrez, al tercer Regimiento . . . . .	Orden de 8 En.
C.º	»		C.º D. José Herreros de Tejada, al cuarto idem . . . . .	
<b>EXCEDENTE.</b>				
			B.º Excmo. Sr. D. Andrés Lopez y de Vega, por permuta con el Brigadier D. Francisco del Valle. . . . .	Orden de 15 En.
<b>CASAMIENTOS.</b>				
C.º	»		C.º D. Francisco Tejera y Ramon de Moncada, con Doña Francisca Cordero y Gomez. . . . .	20 Mar. de 1873.
			C.º U. D. Eusebio Lizaso y Azcárate, con Doña Dolores Zapata y Perez de la Borda. . . . .	14 Nov. de 1875.
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>VARIACIONES DE DESTINOS.</b>				
			Maestro de 2.º D. José Cordomi y Bosch, de Madrid á Figueras. . . . .	Orden de 5 En.
			Idem . . . . . D. Manuel Gomez Gonzalez, de Bilbao á Madrid. . . . .	
			Idem . . . . . D. Enrique Rodriguez Urrutia, de Figueras á Bilbao. . . . .	
<b>FALLECIMIENTO.</b>				
			Maestro de 2.º D. Mariano Martinez Chacel, en Cuba el. . . . .	8 Dic.
<b>RECOMPENSAS.</b>				
			Celador de 2.º D. Eusebio Solano, cruz roja de 1.ª clase del Mérito Militar. . . . .	Orden de 25 En.
			Celador de 3.º D. Maximino Santos Delgado, grado de celador de 2.ª clase. . . . .	
			Maestro de 2.ª D. Miguel Descatllar, cruz roja de 1.ª clase del Mérito Militar. . . . .	

MADRID.—1876.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.