

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripcion.

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

1.º de Noviembre de 1877.**Precio y condiciones.**

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

SUMARIO.

Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875) (continuacion).—Destruction del arrecife de Hallet's Point (Nueva-York): (continuacion).—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

APUNTES

SOBRE

LA ÚLTIMA GUERRA EN CATALUÑA (1872-1875).

(Continuacion.)

XI.

Fortificaciones construidas y su influencia en la guerra.

La fortificacion tiene en las guerras civiles de montaña una importancia mayor, si cabe, que en las guerras ordinarias. En efecto, la gran diseminacion de las partidas y la facilidad que tienen de concentrarse en un momento dado para emprender, con fuerzas considerables, golpes de mano atrevidos, obligaria á emplear en destacamentos tan numerosas tropas, que no quedarian ningunas para las operaciones, y áun así serian dichos destacamentos insuficientes para resistir en muchos casos, como no constasen de algunos millares de hombres, lo que es completamente imposible.

Las divisiones de tropas del ejército que operen en el pais insurrecto ofensivamente, ó á la defensiva en comarcas adictas, necesitan puntos seguros que les sirvan de bases de operaciones, y de depósitos para sus abastecimientos, cuyos puntos por precision han de estar fortificados.

Los facciosos tienen interés muy grande en hacer incursiones en las comarcas ricas que pueden proporcionarles recursos en dinero, viveres, armas, caballos, etc., y por el contrario, para estorbar el aumento de las facciones y su importancia, es de gran interés para el ejército el impedir aquellas incursiones, no habiendo nada tan propio para lograrlo como la fortificacion de los pueblos importantes.

En resumen, la fortificacion cumple en las guerras civiles de la indole de la que nos estamos ocupando, los objetos siguientes:

- 1.º Defender las comarcas ricas en recursos de todas clases y cuyo espíritu, opuesto á la insurreccion, se presta á impedir las correrías de los facciosos.
- 2.º Asegurar los almacenes y hospitales de las divisiones del ejército.
- 3.º Ocupar y dominar ciertas comarcas enemigas para impedir que las facciones tomen desarrollo.
- 4.º Asegurar desfiladeros en las montañas y pasos de rios difíciles, en que el tránsito deba ser frecuente.
- 5.º Dominar algunas líneas de comunicacion importantes y los puntos de etapa de los convoyes indispensables para abastecer las plazas y almacenes, así como los puertos de mar útiles para recibir los viveres, municiones, etc.

6.º Cuando haya ya las fuerzas suficientes, ocupar militarmente el pais para extinguir en un corto plazo la insurreccion.

Se comprende perfectamente que la importancia de las fortificaciones que se construyan no deberá ser la misma para todas, sino que ha de variar segun el objeto que tengan que cumplir, los medios con que se calcule hayan de ser atacadas y el tiempo que pueda tardarse en socorrerlas, cuando llegue este caso.

Aplicando á Cataluña y á la guerra que tan felizmente terminó en 1875, los principios anteriores, analicemos los puntos que estuvieron fortificados, para que su estudio pueda sernos provechoso en el porvenir.

La comarca conocida vulgarmente por el Llano, que puede considerarse formada por la llanura de Barcelona, Vallés, Panadés, costas de Levante y Poniente y el bajo Llobregat, es sin duda alguna importantísima. En ella se encuentra la capital del Principado, y además las importantes poblaciones de Mataró, Granollers, Badalona, Masnou, Sabadell, Tarrasa, Martorell, Molins de Rey, San Feliu de Llobregat, San Sadurni de Noya, Villafranca del Panadés, Villanueva y Geltrú, Sitjes y Vendrell, todas ellas ricas por su industria y comercio y que podian proporcionar grandes recursos á la faccion. Se aseguró, pues, esta comarca por medio de dos líneas de fortificaciones, una que empezaba al Norte en Mataró y seguia por Granollers, Sabadell, Tarrasa, Martorell, Molins de Rey, la altura de San Pedro Mártir y terminaba al Sud en el castillo de Monjuich de Barcelona. Martorell, á pesar de su importante desfiladero, no llegó á fortificarse hasta el final de la guerra, produciendo esto graves inconvenientes por la proximidad de aquel á la peligrosa montaña de Mouserrat. Como punto avanzado á esta línea figuraba el pueblo de San Celoni, atrincherado y guarnecido por un batallón de francos, con objeto de tener vigiladas las avenidas del Monseny.

La otra línea de fortificaciones, más avanzada hacia el Sud de Barcelona, podia decirse que empezaba en Martorell y continuaba hasta el mar por San Sadurni de Noya, Villafranca del Panadés y Villanueva y Geltrú. Vendrell, punto avanzado á dicha línea, y Sitjes en el interior de ella, estaban tambien fortificados.

En el interior de estas líneas estaban ligeramente fortificados algunos pueblos, como los de San Boy (Baudilio) de Llobregat, Masnou, Badalona, etc.

Casi todas estas poblaciones fueron guarnecidas por milicias locales voluntarias ó forzosas, cuyo armamento y sostenimiento se debió al buen espíritu del pais, las cuales estaban apoyadas por pequeños destacamentos de infantería ó carabineros. Las fuerzas irregulares de voluntarios, llamadas rondas volantes, prestaron muy buenos servicios en el llano, haciendo el de reconocimientos diarios entre los puntos fortificados y poniéndolos en constante comunicacion: dichas fuerzas llegaban á unos 1000 hombres, organizados en tres tercios de ocho ó diez rondas cada uno.

La órden del General Lopez Dominguez organizando los somatenes del Vallés, llano de Barcelona y bajo Llobregat, detrás de la primera línea de fortificaciones de que hemos hablado, tendia á aumentar la seguridad de esta comarca.

Durante casi toda la guerra, una brigada de unos 1500 hombres recorrió el llano para proteger los puntos fortificados; y algunas pequeñas columnas del Panadés y Vallés hicieron lo mismo respecto al pais inmediato.

El campo de Tarragona es otra comarca rica y de espíritu anti-carlista, que convenia proteger y conservar, para lo cual fué lo primero asegurar la posesion de Tarragona (1), Reus y Valls, que se fortificaron. Lo mismo hicieron Altafulla, Cambrils, Alcover y una infinidad de pueblos pequeños, que tenian para su defensa milicias locales, algunas de las cuales fueron movilizadas. Las rondas volantes prestaban aqui los mismos servicios que en el llano de Barcelona. Las columnas del batallon cazadores de Reus y del Fijo de Ceuta protegian los puntos fortificados y operaban en el Priorato, Conca de Barberá y en la izquierda del Ebro.

Los telégrafos ópticos establecidos por el Brigadier Salamanca en la provincia de Tarragona, algunos de ellos colocados en torres defensivas, prestaron muy buenos servicios y por Villafranca mantenian la comunicacion con Barcelona.

En la provincia de Gerona se procuró como principal objetivo que estuviesen preservados de las correrias carlistas el Ampurdan y las comunicaciones de la ciudad de Gerona con la costa. Para ello se fortificaron las poblaciones de Gerona (2), Figueras, Castellon de Ampúrias, La Junquera y San Feliu de Guixols. Las guarniciones de estos puntos se componian casi todas de fuerzas del ejército y algunas de voluntarios; además la columna del Ampurdan, á la que iban agregadas la mayor parte de las rondas volantes de la provincia, recorría la comarca, prestando auxilio á los puntos fortificados que lo necesitaban.

En la provincia de Lérida, el llano de Urgel desempeña el mismo papel que para las otras provincias el llano de Barcelona, campo de Tarragona y Ampurdan. Las fortificaciones de Lérida, Cervera, Tárrega, con las de otras poblaciones de un enor importancia y la más avanzada de Balaguer, que vigilaba los valles septentrionales, defendian estos fértiles llanos y al mismo tiempo servian de plazas de depósito para la brigada que operaba en la provincia. Las guarniciones de todos estos puntos eran de milicias locales, apoyadas por pequeños destacamentos de tropa; las rondas volantes prestaban el servicio de reconocimientos y comunicaciones.

Con las referidas fortificaciones, que cumplian con el primero de los objetos arriba enunciados, se aseguraba la posesion de extensas, fértiles y ricas comarcas, donde no dominaban los carlistas continuamente, sino sólo hacian constar su presencia por algunas partidillas reclutadoras, que gracias á su continua movilidad podian mantenerse y existir.

Muchos de los puntos fuertes que hemos citado, cumplian tambien con el segundo objeto de las fortificaciones, es decir, que servian de depósitos y de bases de operaciones.

Con el segundo y tercero á la vez, cumplian varias plazas situadas en la montaña y en otras comarcas, como el Priora-

to, que por su escabrosidad eran frecuentadas por los carlistas.

Igualada, en el valle del Noya, servia de punto avanzado de vigilancia para la línea del llano y por su situacion al pié de las sierras de la Segarra, Forn del Vidre y Monserrat, su proximidad á las provincias de Tarragona y Lérida y sus recursos propios, constituia una excelente base de operaciones para una brigada.

Manresa, la llamada capital de la montaña, en la confluencia del Cardener y del Llobregat, tiene una magnífica posición ofensiva contra el territorio ocupado habitualmente por las fuerzas carlistas, pues distando igualmente (unas once horas) de Vich, de Berga y de Prats de Llusanés, amenaza constantemente las montañas en donde se guarecen aquellas fuerzas.

Vich, que disputa á Manresa la denominacion de capital de la montaña, tiene muy buena posición para vigilar el Llusanés, las Guillerias, el alto Ter y la comarca de Olot. Sus recursos, así como los de Manresa, hacen de ambas poblaciones excelentes plazas de depósito.

Berga, más avanzada que Manresa y Vich en pais enemigo, vigila el alto Llobregat y su ocupacion impide que los carlistas la conviertan en plaza fuerte, como sucedió en la guerra civil de los siete años.

Olot tiene una importancia capital en la parte oriental de la montaña, como hemos visto ya anteriormente.

Puigcerdá, en el valle de la Cerdaña, se sostuvo sólo por su comunicacion con Francia. Su posesion se hizo de todo punto indispensable desde el momento que los carlistas se apoderaron de la Seo de Urgel, pues vigilaba esta plaza y tenia que servir, como sirvió, de base de operaciones para emprender el sitio de aquella.

Otras poblaciones de la montaña estuvieron fortificadas al principio de la guerra, pero fueron abandonadas en el periodo de la indisciplina, como Solsona, Tremp y Ripoll, cuya importancia no se puede desconocer. Solsona vigila la parte Norte de la sierra del Cadí, Tremp el valle del Noguera-Pallaresa y Ripoll el alto Ter.

Si á Calaf se le hubiera fortificado, se habria impedido el que las facciones de la montaña se corrieran, como lo hicieron muchas veces, á la provincia de Tarragona.

En la parte montañosa de esta última provincia, ó sea el Priorato, existieron dos puntos fuertes, Falsset y Montblanch, cuyo objeto era vigilar aquella comarca y apoyar las operaciones de las columnas.

El cuarto objeto de las fortificaciones, hemos dicho es asegurar el paso por desfiladeros de montañas y rios. A pesar de los numerosos desfiladeros que hay en toda Cataluña, no se aseguraron más que el de Castellfullit de la Roca, por ser indispensable para la conservacion de Olot, y el de Casa-Massana, sobre el Bruch, porque pone en fácil comunicacion á Manresa é Igualada con la línea del llano y era muy frecuentado por los convoyes.

En cuanto á los pasos de rios, no debemos hacer mencion más que de los del Ebro. En este rio sólo se conservaron desde el principio de la guerra dos pasos, la barca de Mora y el puente de Tortosa. Amposta con su barca estuvo en poder de los carlistas, impidiendo la entrada del rio hasta que recuperó aquella villa el Brigadier Salamanca. A pesar de esto, los carlistas siguieron conservando las barcas de Miravet y Flix, que debieron ocuparse antes por las tropas, pues apoyada en estos dos puntos y en los tres citados, la escuadrilla de cañoneras del Ebro, hubiera prestado mayores servicios, dominando todo el curso inferior del rio é impidiendo la comunicacion de las facciones del Centro con las de Cataluña.

Para cumplir el quinto objeto, de asegurar las líneas de abastecimiento y los puntos de desembarco de tropas y efectos,

(1) Tarragona era plaza fuerte, y aunque débiles y anticuadas sus defensas para una guerra con extranjeros, eran inexpugnables para las facciones. Pero la Junta revolucionaria de 1868 la declaró plaza abierta, permitió construir en las zonas y abrió brechas en sus murallas, medidas que el Gobierno provisional sancionó. En 1872, se vieron ya las malas consecuencias de ésto y hubo que reconstruir lo derribado.

(2) Gerona era plaza fuerte, mandada conservar para ser reformada; pero á consecuencia de las brechas abiertas en su recinto desde Octubre de 1868, el Gobierno aprobó en 1869 otros derribos que la hicieron desde luego indefendible; habiendo habido despues que reconstruir mucho de lo destruido, para librar á Gerona de un golpe de mano por parte de los carlistas.

hubieran debido fortificarse numerosas líneas en el interior del país, que habrían prestado indisputables servicios; pero muy poco de esto se llevó á efecto, y solamente la carretera general de Madrid estaba asegurada desde Barcelona á Lérida. En cuanto á puertos de desembarco estaban fortificados: San Felju de Guixols, por donde penetraban todas las tropas, individuos sueltos y efectos destinados á la provincia de Gerona; el fondeadero de Mataró, muy poco utilizado; el de Villanueva y Geltrú y el puerto de Tarragona.

En cuanto al sexto objeto de las fortificaciones, relativo á la ocupacion total del país, nos referimos á lo que dejamos dicho al tratar de la campaña de la pacificación.

Hemos hablado hasta aquí del sistema general de fortificaciones adoptado en Cataluña, y del objeto que cumplian segun su situacion y condiciones; pasemos ya á ocuparnos de la construcción de estas fortificaciones y de su disposición general.

La fortificación, cumpliendo siempre con sus principios fundamentales, debe amoldarse á las armas y medios con que ha de ser atacada y defendida, á los materiales de construcción más abundantes en el país, á la habilidad de los operarios, al tiempo que han de durar, á la guarnición que han de tener, á la disposición especial de la localidad y á otra infinidad de condiciones que la hacen variar mucho, y aparecer á veces como apartándose de las reglas establecidas por los libros didácticos.

En las guerras civiles de nuestro país, el enemigo no ha podido disponer más que de fusilería y de escasa artillería y ésta de pequeño calibre; la sorpresa, la escalada, el bloqueo, he aquí los medios á que generalmente ha acudido y acudirá en análogas circunstancias, para tomar los puntos fortificados: para abrir brecha ó portillo para asaltar, ha empleado el cañoneo algunas veces, otras el incendio por cohetes de guerra ó por el petróleo y en raros casos las voladuras con dinamita... ¿A qué, pues, construir grandes recintos con gruesos parapetos de tierra, cuando los muros de mampostería de regular espesor tienen la suficiente resistencia contra tales medios de ataque?

Los materiales de construcción más abundantes en Cataluña, son la piedra, la cal y el yeso; la madera, si bien no falta, rara vez se proporciona almacenada en gran cantidad y la tierra es muy escasa generalmente, pues se encuentra la roca á poca profundidad y muchas veces á flor del terreno. Es, pues, difícil y costosa la construcción de las obras de campaña ordinarias de tierra y madera. Los operarios de albañilería son en cambio excelentes en casi todo el país.

En las guerras ordinarias, las fortificaciones de pueblos ó mixtas, han de mantenerse sólo por escaso tiempo; pero nuestras guerras civiles se prolongan mucho casi siempre y los atrincheramientos que se construyen son semipermanentes, por lo que exigen condiciones de alojamiento y almacenaje, que no se satisfacen más que empleando construcciones de mampostería con cubiertas impermeables.

Las obras de campaña ordinarias exigen guarniciones considerables, que no pueden destacarse en esta clase de guerras más que para objetos muy importantes, mientras que las obras de mampostería se defienden con cortas fuerzas, si están convenientemente dispuestas. Las guarniciones, además, cuando son de fuerzas irregulares, de milicias locales, no se creen seguras con los fosos ordinarios de campaña, ni tirando por encima de un parapeto, sino que exigen para defenderse altos muros que dificulten mucho la escalada y aspilleras pequeñas que les hagan casi invulnerables á su entender.

La disposición de las localidades influye también mucho en la construcción de las fortificaciones. La mayor parte de las poblaciones que se fortifican en Cataluña tienen una gran extensión, con recinto considerable y arrabales muy prolongados; y una de dos, ó se encierra toda la población formando un re-

cinto inmenso que necesita una brigada para defenderse, ó hay que dejar extramuros algunos barrios, si se quiere conservar el punto con una guarnición proporcionada. Supuesto este último caso, que es el ordinario, se concibe que desde el momento en que la fortificación es interior á un pueblo, no son posibles las obras de tierra.

Aun en los fuertes exteriores, es muy difícil en muchos casos despejar por completo la zona polémica y entonces los tiradores aislados pueden acercarse, ocultarse y matar á los centinelas si están al descubierto.

De todas estas consideraciones se deduce que las fortificaciones construidas en Cataluña, y de cuyos detalles vamos á hablar, tenían un carácter especial, pues cumpliendo con los principios generales de cubrir y flanquear, poseían elementos adecuados á su objeto y situación. Puede decirse que eran fortificaciones semipermanentes, provisionales ó mixtas, pero dispuestas para resistir sólo á la fusilería y á la artillería de pequeño calibre.

La fortificación de las poblaciones de Cataluña presenta, como ya hemos dicho, serias dificultades de trazado. Segun los casos, el espíritu de la población y la guarnición que se destina, debe adoptarse, como se ha hecho, uno de los sistemas siguientes: recinto completo, recinto parcial ó un edificio fortificado como refugio de una guarnición corta.

Cuando la población es pequeña ó bien cuando siendo grande tiene una guarnición considerable del ejército ó de la milicia local, con buen espíritu, es indudable que debe adoptarse el fortificar el recinto exterior, sobre todo si sus edificios pertenecen á particulares poco afectos á la causa enemiga; pues de este modo se consigue preservar de exacciones y atropellos á todos los vecinos y evitar la incomodidad que para éstos resulta de tener la población dividida en dos partes, completamente incomunicadas durante la noche: consideraciones muy atendibles, sobre todo en las comarcas ricas y de espíritu anti-carlista y cuando los habitantes se prestan á armarse y coadyuvar á la defensa.

Pero cuando hay que fortificar poblaciones de la alta montaña, de espíritu hostil á la guarnición y cuyos habitantes no temen nada de los carlistas porque son sus amigos, entonces debe predominar la idea de la mejor defensa con fuerzas no muy considerables y limitarse á fortificar un recinto proporcionado á la fuerza que deba guarnecerlo.

A ello se presta muy bien la forma de casi todas las poblaciones, que tienen una calle ancha de 20 á 30 metros llamada la Rambla, que generalmente las atraviesa dejando dos agrupaciones bien marcadas y separadas.

Cierto es que los recintos interiores tienen defectos graves, entre otros la dificultad de desenfilarlos y que el enemigo se puede aproximar casi hasta el pié del muro sin ser visto, facilitándose de este modo las sorpresas; pero algo hay que sacrificar á la principal necesidad, y además, la desenfilada se consigue fácilmente por medio de traveses, pantallas y espaldones y en último caso por galerías cubiertas, y los barrios ó parte de población no cercada, pueden vigilarse por medio de fuertes aislados exteriores y con patrullas de la guarnición ó de las rondas volantes.

DESTRUCCION DEL ARRECIFE DE HALLET'S POINT (Nueva-York)

(Continuacion.)

SEGUNDA PARTE.

EXPERIENCIAS HECHAS DURANTE LA OBRA.

Los precedentes resultados no fueron los únicos obtenidos por el aventajado ingeniero director de la obra á que

nos referimos, sino que aprovechando la gran escuela que los mismos trabajos ofrecian, organizó un sistema de experiencias con objeto de hallar solucion á varios problemas interesantes ó de acumular al ménos datos exactos que sirvan de guia y sean útiles á investigadores más afortunados; además proporcionó cuantas facilidades pudo á los que pretendieron hacer otras observaciones relacionadas con la obra en curso, y logró, en fin, progresos apreciables en las importantes cuestiones que pasamos á detallar.

I.—*Trasmision á través del agua de las explosiones de compuestos de nitroglicerina.*—En primer lugar se trató de investigar si el agua podria servir de agente para transmitir el esfuerzo determinado por la explosion de una carga de nitroglicerina, de modo que causase la inflamacion de otras inmediatas, para lo que se dispuso un aparato consistente en una barra de hierro sumergida en posicion horizontal, cuyos dos extremos se sostenian por cuerdas graduadas que pendian de una boya, con lo que era fácil mantener dicha barra á la profundidad conveniente en cada caso.

Cada experiencia se hacia en dos cargas, que se fijaban 1^m,50 por debajo de la expresada barra cada una á un liston de pino, que por sus extremos superiores iban suspendidos de ella y lastrados los inferiores con fuertes pesos para que se mantuvieran verticales. La anchura no era igual en ambos listones, pues las dimensiones de uno de ellos eran 0^m,018×0^m,06×2^m,13 y las del otro del mismo juego 0^m,018×0^m,12×2^m,13.

Las cargas se dispusieron siempre en forma de cartuchos;

pero en cada par, uno llevaba cebo y el otro no, cuidándose de fijar siempre á listones estrechos los de la primera clase, á los cuales se les daba fuego por medio de una corriente eléctrica, y á causa de la distinta anchura de los listones bastaba la inspeccion de los trozos de madera que aparecian flotando despues de cada voladura, para saber si habia tenido lugar ó no la del segundo cartucho y por consiguiente si se habia verificado la trasmision.

Los compuestos de nitroglicerina de que se hizo uso en las experiencias fueron dinamita número 1 y rompe-rocas, en cargas de 450 y 225 gramos, colocadas en cartuchos de estaño y de papel y tambien en sacos, siendo las dimensiones de los primeros 0^m,05 de diámetro y 0^m,18 de largo; pero los metálicos llevaban además un cuello cilindrico de 0^m,037 de longitud y 0^m,025 de diámetro, y los de papel se bañaban previamente en parafina.

Cuando el cartucho estaba enteramente lleno contenia 450 gramos de materia explosiva, y por consiguiente para ensayar media carga se llenaba previamente la mitad de él con arena.

Los saquetes-cartuchos tenian forma elipsoidal, siendo su anchura máxima de 0^m,05 y se construyeron con sacos viejos que habian contenido antes algodón pólvora. Para lacrar los cartuchos se empleó una mezcla de cera, brea y sebo; y el cuello de los metálicos se cerraba además con un tapon de corcho.

La siguiente tabla dá á conocer los resultados obtenidos:

Núm. de orden	Fecha de la experiencia	Clase y cantidad de materia explosiva.		Clase de cartuchos.		Separacion de ambos cartuchos.	Profundidad á que se sumergieron los cartuchos.	Profundidad á que tuvo lugar la explosion.	Resultados.
		Primer cartucho.	Segundo cartucho.	Primero.	Segundo.				
1	25 Ag. 76	0 ^a ,450 din. ^a n.º 1.	0 ^a ,450 din. ^a n.º 1.	Papel bañado en parafina.	Como el 1º	3 ^m ,65	5 ^m ,48	10 ^m ,35	Estallaron ambos cartuchos.
2	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	9 ^m ,14	10 ^m ,96	Idem.
3	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	1 ^m ,82	9 ^m ,14	Idem.
4	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	5 ^m ,48	Id.	2 ^m ,74	Idem.
5	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	4 ^m ,86	Idem.
6	28 Ag. 76	0 ^a ,225 din. ^a n.º 1.	0 ^a ,225 din. ^a n.º 1.	Estaño lleno la mitad de arena: superficie lateral forrada con papel bañado en parafina.	Como el 1º	Id.	Id.	5 ^m ,17	Estalló sólo el 1.º y el 2.º perdió el cuello.
7	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	9 ^m ,14	10 ^m ,35	Estalló sólo el 1.º
8	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	3 ^m ,65	Id.	10 ^m ,96	Estalló sólo el 1.º y el 2.º perdió el cuello.
9	Id.	0 ^a ,450 din. ^a n.º 1.	0 ^a ,225 din. ^a n.º 1.	Estaño.	Id.	Id.	1 ^m ,82	9 ^m ,14	Estalló sólo el 1.º
10	29 Ag. 76	0 ^a ,450 rompe-rocas.	0 ^a ,450 rompe-rocas.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Idem.
11	Id.	Id.	Id.	Estaño sin papel.	Id.	Id.	9 ^m ,14	11 ^m ,27	Idem.
12	Id.	Id.	Id. y 20 g. ful. merc.	Id.	Id.	Id.	Id.	10 ^m ,96	Idem.
13	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	1 ^m ,82	9 ^m ,14	Estalló el 1.º y el 2.º perdió el cuello.
14	4 Set. 76	0 ^a ,225 din. ^a n.º 1.	Como el 1.º	Saquete de 0 ^m ,002 gr	Como el 1º	Id.	Id.	10 ^m ,66	Estallaron ambos cartuc.
15	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	9 ^m ,14	11 ^m ,27	Idem.
16	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	5 ^m ,48	1 ^m ,82	10 ^m ,96	Estalló sólo el 1.º
17	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	9 ^m ,14	10 ^m ,66	Estallaron ambos.
18	7 Set. 76	0 ^a ,450 din. ^a n.º 1.	0 ^a ,450 din. ^a n.º 1.	Estaño y papel.	Como el 1º	2 ^m ,13	1 ^m ,37	2 ^m ,74	Estalló sólo el 1.º
19	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	0 ^m ,60	1 ^m ,37	Id.	Estallaron ambos cartuc.
20	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	1 ^m ,52	1 ^m ,00	Id.	Idem.

La explosion á 1^m,83 de profundidad produce surtidores ó columnas de agua; pero van disminuyendo rápidamente de altura á medida que se sitúan más abajo las cargas, tanto, que cuando se colocan éstas á 9 metros sólo aparece alguna burbuja, y el resto, es decir, casi la totalidad de los productos gaseosos de la inflamacion, quedan absorbidos por el agua.

En los casos en que no ardió el segundo cartucho, se halló, sin embargo, que no sólo habian perdido el cuello los

metálicos, sino sufrido verdadera deformacion, demostrándose así la considerable presion exterior que sobre ellos se habia ejercido. De los resultados consignados en la precedente tabla, se llegó á las siguientes conclusiones:

- 1.ª Las explosiones de cartuchos sumergidos, con cargas de dinamita y rompe-rocas, se transmiten á través del agua: Y
- 2.ª La trasmision en dichos casos depende: primero, de la naturaleza del cartucho, puesto que el papel y la tela favorecen la explosion de la segunda carga más que el metal;

y segundo, de la distancia entre las cargas, toda vez que disminuyendo aquella, se aumentan sensiblemente las probabilidades de que estalle tambien la segunda carga.

Respecto á la causa que hace al agua servir de agente para transmitir la explosion, se han formulado muchas y diversas opiniones; pero nos limitaremos á citar la del profesor Abel, una de las primeras autoridades en materias explosivas, que se expresa así:

«El grado de facilidad con que se trasmite la explosion de una sustancia, puede considerarse proporcional á la intensidad de la fuerza que instantáneamente desarrolla, puesto que el efecto que dicha fuerza produce, es de percusion y análogo en sus resultados al choque de un martillo ó de un proyectil.» «Cuando la explosion de una sustancia causa la de otra, depende dicho efecto no sólo de la intensidad de la fuerza desarrollada por la primera, sino de la naturaleza de las vibraciones que la misma determina; puesto que se ha comprobado que si son de igual clase que las que desarrolla la segunda al hacer explosion, basta que se halle ésta en estado de alta tension química, para que estalle por efecto de su facultad de determinar las expresadas vibraciones, ó para que secunde al ménos con grande eficacia la accion de la fuerza mecánica súbitamente desarrollada, mientras que en circunstancias contrarias, esto es, cuando los movimientos vibratorios á que dan origen ambas sustancias son de distinta clase, la fuerza mecánica transmitida á través del medio ó agente que los rodea, halla escasa ó ninguna ayuda, siendo indispensable por consiguiente que sea mayor dicha fuerza ó más poderosa la explosion en este segundo caso, para lograr igual resultado.»

Que la explosion de un cartucho es causa de que sufra fuertísima presion otro situado en sus inmediaciones, quedó plenamente demostrado en las experiencias ya citadas de Hallet's Point; pero á juicio del entendido ingeniero civil Mr. Striedinger, aún podria dudarse si la trasmision á través del agua se debe exclusivamente á la fuerza expansiva desarrollada por la voladura, y para resolver la cuestion en definitiva propone se hagan nuevas experiencias de la siguiente manera.

Dos cartuchos cilindricos de estaño que tengan iguales dimensiones deberán ser cargados con la misma sustancia explosiva, y en la superficie cilíndrica de uno de ellos se abrirán agujeros, que se taparán con piezas de estaño de mayor espesor que el de la plancha del cartucho, pero que ajusten perfectamente y estén colocadas de dentro á fuera, para que la misma presion de la carga, que deberá introducirse en seguida, las mantenga en su posicion; por último, los bordes de los agujeros deberán cubrirse con lacre ó con un compuesto de cera, brea y sebo, á fin de que no pueda penetrar por ellos humedad alguna.

Hecho esto, habrán de sumergirse ambos cartuchos valiéndose de medios análogos á los usados en las anteriores experiencias, y en el punto medio de la distancia que los separe, se colocará otro con cebo, al cual se le dará fuego por medio de una corriente eléctrica.

Esta experiencia propone Mr. Striedinger que se repita aumentando gradualmente la distancia entre los tres cartuchos: si en todos los casos hiciere explosion el cartucho agujereado y el otro no, quedaria demostrado que la detonacion era debida á la súbita y enérgica presion que obraba sobre la carga, favorecida su accion por la mayor compresibilidad del cartucho; y podria afirmarse por consiguiente, que la causa principal de que se trasmite la explosion á través del agua consiste, al ménos para cargas sumergidas, en

el alto grado de calor que por efecto de la súbita compresion sufre la materia explosiva.

II.—*Detonacion simultánea de muchos hornillos.*—Puede obtenerse dicho resultado por tres procedimientos distintos: 1.º, estableciéndolos con sujecion á las leyes que rigen la trasmision de las explosiones; 2.º, valiéndose de un cerrador de circuito múltiple; y 3.º, combinando ambos métodos.

Las reglas prácticas deducidas de las investigaciones de Franzl, Von Trenimfeld y Abel, respecto á las trasmisiones en tierra, son las siguientes:

En la hipótesis de que se dé fuego á la primera carga de dinamita con un cebo á propósito, la explosion se trasmite á las demás sin pérdida aparente de fuerza expansiva, por medio de tubos rectos de hierro dulce de 0^m,03 de diámetro interior y 0^m,006 de espesor de metal, siempre que cada carga se halle tan sólidamente unida al tubo correspondiente, que resista la tendencia á separarse por efecto de la trasmision (en sentido longitudinal del tubo) de la fuerza desarrollada en el momento de la explosion y que la distancia entre las cargas sea sólo de 3^m,65, si fuese posible; pues aunque la máxima á que se transmitió en las experiencias fué de 7^m,92 y en un sólo caso de 16^m,96, conviene no pasar de aquel límite para completa seguridad del éxito.

Tambien puede verificarse la trasmision por medio de tubos curvos, pero es preciso en este caso colocar las cargas á 1^m,82 de distancia entre una y otra, y por último, pueden emplearse combinados tubos rectos con otros curvos, con tal, primero, que las cargas sean de 566 gramos de dinamita; segundo, que estén situadas á 3^m,65 entre sí en las partes rectas y á 1^m,82 en las curvas; y tercero, que se tenga cuidado además de colocar una carga en cada cambio de direccion ó cruce.

Para la trasmision á través del agua no se conocen otras reglas que las deducidas de las experiencias de Hallet's Point ya expresadas; esto es, que los cartuchos de tela ó papel conteniendo 225 gramos de dinamita ó rompe-rocas, deben sumergirse á una profundidad mínima de 1^m,82, colocándolos á 3^m,65 de distancia; y si fuesen de estaño con carga de 450 gramos de las mencionadas sustancias, habrán de sumergirse á la misma profundidad que los otros, pero la distancia entre ellos no deberá exceder de 1^m,52.

Ahora bien: siendo de 1901^m,65 por segundo la velocidad con que se transmiten en el agua las explosiones de dinamita, segun las experiencias practicadas por Abel, claro es que dando fuego por la electricidad á un corto número de cargas convenientemente distribuidas, puede verificarse la explosion simultánea de miles de ellas, tanto en tierra como debajo del agua, y por consiguiente no sólo es aplicable y práctico este método, sino que ofrece ventajas por su excesiva baratura y sencillez.

El completo éxito alcanzado en la voladura final de Hallet's Point con el cerrador de circuito múltiple inventado por Mr. Striedinger, hace tanto más recomendable dicho método, cuanto que á su indisputable sencillez une la inapreciable ventaja de ofrecer seguridad casi absoluta del resultado, puesto que dejando localizada la falta de uno de los elementos de cada serie, dicha falta no puede ejercer influencia alguna sobre los demás grupos.

La combinacion de ambos métodos, adoptada por el General Newton para la referida voladura, es, á no dudar, la más conveniente, toda vez que permite utilizar las ventajas de uno y otro sistema, sin que en ningun caso haya que correr el riesgo de que deje de verificarse por completo la explosion simultánea de la totalidad de las cargas.

III.—*Agrupacion más ventajosa de hornillos.*—Desde el

Fig. 7.

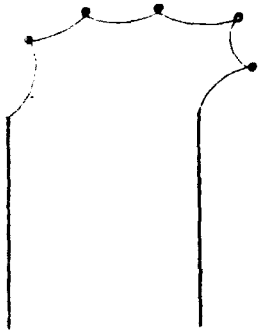


Fig. 8.

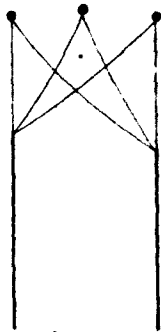
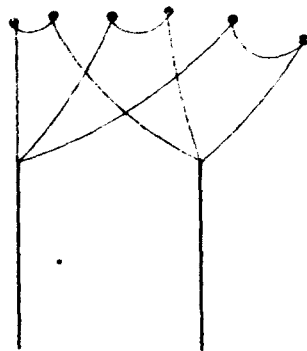


Fig. 9.



momento en que se reconoció la posibilidad de dar fuego á las minas instantáneamente y á cualquier distancia valiéndose de una corriente eléctrica, surgió naturalmente la idea de hacer estallar simultáneamente varios hornillos por la explosion de otros cercanos, con la mira de aumentar y extender el efecto de la explosion, lo mismo en un simple desmonte que en el ataque ó defensa de una posicion militar.

La determinacion, por tanto, de la manera más conveniente de agrupar los hornillos y número de estos que debieran comprenderse en cada grupo para obtener un máximo de efecto con una corriente dada, fué de grandísimo interés para la práctica; pero no sabemos que se hayan hecho estudios detenidos á fin de llegar á una solucion fundada, hasta que con motivo de la obra á que nos referimos los han llevado á cabo el General Henry L. Abbot, director de la escuela de torpedos, y el ingeniero civil Mr. J. Striedinger (1).

Cierto es que el Capitan de Ingenieros del ejército inglés Mr. H. Schaw, en una memoria inserta en el *Journal of the Royal united Service Institution*, correspondiente á 1865, estableció ya los procedimientos de que puede hacerse uso para unir con una pila voltáica un número cualquiera de hornillos á fin de que se inflamen simultáneamente, los cuales pueden reducirse á los tres siguientes:

Formando un circuito continuo (figura 7.^a).

Estableciendo circuitos independientes (figura 8.^a).

Haciendo una combinacion de ambos sistemas (figura 9.^a).

Cierto es también que estudiados detenidamente estos procedimientos, se observa que el primero es el más sencillo, si bien requiere una pila con gran número de pequeños pares, lo cual es embarazoso.

Que el segundo proporciona seguridad absoluta del resultado apetecido y es á propósito para emplear sólo un corto número de pares de gran tamaño; pero exige tantos y tan extensos conductores, que desde luego se comprende sería impracticable tratándose de un número crecido de hornillos.

Y que el tercero es á todas luces el mejor en todos los casos, no siendo, por tanto, de extrañar se empleara en la des-

(1) Ambos nos acogieron con la más esquisita cortesía y nos facilitaron cuantos datos y noticias podian interesarnos, llegando la amabilidad del segundo hasta permitirnos examinar sus propios apuntes. El extracto que de ellos hicimos es lo que nos sirve esencialmente para redactar la presente noticia, y faltariamos á uno de los más sagrados deberes sino aprovechásemos esta nueva ocasion de manifestarles nuestro vivísimo agradecimiento por la extraordinaria benevolencia con que tuvieron á bien distinguirnos, sin otro motivo que el de saber perteneciamos al Cuerpo de Ingenieros del ejército español.

truccion del arrecife de Corfú para obtener la explosion simultánea de 21 hornillos.

Pero es tambien evidente, que el número máximo de hornillos que podrá inflamar una pila ó máquina electro-magnética dada, variará segun el sistema de agrupacion que se adopte, y de aquí la imprescindible necesidad de establecer una teoría general.

Para conseguirlo, y siguiendo á los dos investigadores ántes citados, sea

N el número total de hornillos que deban estallar simultáneamente.

n el de los que formen un circuito continuo en cada grupo.

$\frac{N}{n}$ número de dichos grupos, que constituyan un circuito independiente.

E fuerza electro-motriz de un par, expresada en unidades Volts.

r resistencia interior de dicho par en unidades Ohms.

x número de pares necesarios para determinar la explosion simultánea del total de hornillos N .

R resistencia en unidades Ohms de los alambres conductores que unen la pila con los grupos de hornillos.

f resistencia que ofrece en el momento de la explosion cada cebo eléctrico y los alambres que lo unen á los contiguos, expresada dicha resistencia en unidades Ohms.

C corriente en unidades Weber necesaria para determinar la explosion simultánea de todos los cebos eléctricos de un grupo, en el supuesto de que todos ellos tengan igual resistencia eléctrica.

Con arreglo á la ley de Ohms, la corriente total necesaria para determinar la explosion simultánea de todos los cebos eléctricos que forman la combinacion de circuitos (figura 9), es igual á la fuerza electro-motriz dividida por la resistencia total; por consiguiente podemos establecer la ecuacion:

$$\frac{N}{n} C = \frac{x E}{x r + R + \frac{n f}{N}} = \frac{x E}{x r + R + \frac{n^2 f}{N}} \dots (1)$$

Ahora bien: se logra el efecto máximo en una pila cuando son iguales ambas resistencias; por consiguiente dicha condicion en el presente caso se expresará estableciendo

$$x r = R + \frac{n^2 f}{N} \dots (2);$$

sustituyendo sucesivamente el valor de $x r$, y de $R + \frac{n^2 f}{N}$ en la ecuacion (1), tendremos:

$$\frac{N}{n} C = \frac{x E}{2 x r} = \frac{E}{2 r} \text{ de donde } n = \frac{2 N C r}{E};$$

combinando las ecuaciones (2) y (1) entre sí y con el valor que acabamos de hallar para n , obtendremos las tres ecuaciones

$$N = \frac{x E^2}{4 C^2 r f} \dots (3)$$

$$n = \frac{x E}{2 C f} \dots (4)$$

$$\frac{N}{n} = \frac{E}{2 C r} \dots (5),$$

en el supuesto de que R es sumamente pequeña y que por tanto no se comete error sensible despreciando los términos en que entra por factor.

De la ecuacion $\frac{N}{n} C = \frac{E}{2r}$ se deduce

$$r = \frac{E n}{2 N C} \dots (6)$$

para el valor de la resistencia interior de un par.

Sustituyendo en la ecuacion (1) el segundo miembro de la ecuacion (2) en vez del primero, tendremos

$$\frac{N}{n} C = \frac{x E}{2 \left(R + \frac{n^2 f}{N} \right)}$$

que resuelta con relacion á x nos dará para el número de pares necesarios,

$$x = \frac{2 C \left(\frac{N}{n} R + n f \right)}{E} \dots (7).$$

Teniendo en cuenta que la superficie de una pila formada de pares uniformes es igual al número de éstos multiplicado por el área que cada uno de ellos tiene sometida á la accion de los ácidos, y tambien que la fuerza de dicha pila es inversamente proporcional á la resistencia interior de un par, podremos representar la superficie necesaria en una pila para determinar la explosion de todos los N -cebos eléctricos por medio de la expresion

$$\frac{\text{número total de pares}}{\text{resistencia interior de un par}} = \frac{x}{r} = \frac{2 C \left(\frac{N}{n} R + n f \right)}{\frac{n E}{2 N C}} = \frac{4 C^2 \left(\frac{N^2}{n^2} R + N f \right)}{E^2} \dots (8).$$

Esta fórmula, que corresponde á la combinacion de circuitos (figura 9), resultará apropiada al caso primero, circuito continuo (figura 7), sin más que hacer en ella $\frac{N}{n} = 1$, con lo que se convertirá en

$$\frac{x}{r} = \frac{4 C^2 (R + N f)}{E^2} \dots (9),$$

y poniendo en la expresion (8) N en vez de $\frac{N}{n}$, resultará preparada para el caso segundo, circuitos independientes (figura 8), con lo que tendremos

$$\frac{\text{número total de pares}}{\text{resistencia interior de un par}} = \frac{x}{r} = \frac{4 C^2 N^2 \left(R + \frac{f}{N} \right)}{E^2} \dots (10).$$

Despojando á las expresiones (8), (9) y (10) del factor $\frac{4 C^2}{E^2}$ comun á todas ellas, las cantidades que deberán compararse para hallar la relacion entre las superficies de las pilas necesarias en los distintos casos serán:

Para el circuito continuo. $R + N f \dots (11)$

Para circuitos independientes. . . $N^2 R + N f \dots (12)$

Para la combinacion de ambos. . . $\frac{N^2}{n^2} R + N f \dots (13)$

y teniendo en cuenta que $R < N^2 R$ y $\frac{N^2}{n^2} R < N^2 R$, se deduce que el circuito continuo requiere una pila con ménos

superficie que el combinado, que es el que le sigue inmediatamente, siendo por tanto en el caso de los circuitos independientes cuando se necesita la pila de mayor superficie.

En cuanto á la resistencia interior de cada par, hemos visto que para el caso de circuitos combinados, la determina la ecuacion

$$r = \frac{E n}{2 N C} \dots (6);$$

introduciendo en ella sucesivamente las mismas hipótesis que en las anteriores, esto es, 1 en vez de $\frac{N}{n}$, y N en lugar tambien de $\frac{N}{n}$, tendremos:

Para el circuito continuo. $r_1 = \frac{E}{2 C} \dots (14)$

Para circuitos independientes. . . $r_2 = \frac{E}{2 N C} \dots (15)$

las cuales demuestran que es preciso emplear muchos, pero pequeños pares en el primer caso, y menor número, pero mayores, en el segundo, segun se indicó en un principio, puesto que resultando $r_1 > r_2$, será preciso que el numerador del primer miembro de la ecuacion (6) sea muy grande y menor el de la (7); pero como la superficie de la pila para el sistema de circuito continuo ha de ser mucho menor que cuando se empleen circuitos independientes, de aquí que el tamaño de cada par en el primer caso deba ser más reducido que en el segundo.

Las precedentes conclusiones serian completamente exactas si la misma fuerza que determina la incandescencia de un cebo eléctrico bastase para causar la explosion simultánea de todos los de un grupo enlazados por cualquiera de los dos sistemas primero y tercero anteriormente expresados; pero repetidas experiencias llevadas á cabo en Willet's Point por el entendido é ilustrado General Abbot, director de la escuela de torpedos, han hecho ver que en dichos casos se necesita triple fuerza que en el segundo, que como sabemos consiste en cebos aislados ó circuitos independientes; por tanto será preciso sustituir $\frac{C}{3}$ en vez de C en las ecuaciones generales que corresponden al tercer caso, para hallar los que rigen al segundo.

Verificando dicha sustitucion tendremos

$$\frac{\text{número de pares necesarios}}{\text{resistencia interior de un par}} = \frac{x}{r} = \frac{4 C^2 N^2 \left(R + \frac{f}{N} \right)}{9 E^2} \dots (16).$$

Suprimiendo como hicimos ya otra vez el factor $\frac{4 C^2}{E^2}$, á fin de facilitar las comparaciones, hallaremos para el referido segundo caso la expresion

$$\frac{N^2 R + N f}{9} \dots (17),$$

que indica la relacion en que ha de hallarse con las de los otros dos, la superficie de la pila necesaria en éste.

Para averiguar si el sistema de los circuitos independientes (figura 8) es más económico que el del circuito continuo (figura 7), basta fijarse en que si así sucediese habria de verificarse la condicion

$$\frac{N^2 R - N f}{9} < R + N f$$

así como la de

$$\frac{N^2 R + N f}{9} = R + N f \dots (18),$$

cuando en ambos casos fuesen necesarias pilas de la misma superficie.

Resolviendo la ecuacion (18), de segundo grado con respecto á N , tendremos

$$N = \frac{4f}{R} + \sqrt{\frac{16f^2}{R^2} + 9} \dots (19),$$

que dá en la práctica un valor muy pequeño para N , ó sea para el número de hornillos que hayan de estallar simultáneamente, pues si por ejemplo se supone $f = 2$ Ohms próximamente y $R = 1,4$ Ohms, se hallará entonces

$$N = \frac{4 \times 2}{1,4} + \sqrt{\left(\frac{4 \times 2}{1,4}\right)^2 + 9} = 5,71 + 6,45 = 12.$$

En vista de los resultados precedentes y suponiendo el empleo de pares de igual fuerza electro-motriz para obtener la explosion simultánea de N hornillos, podremos establecer las siguientes conclusiones respecto á los tres métodos generales que pueden seguirse para dar fuego á dichos N hornillos con una pila galvánica.

1.ª Si el número N de hornillos no excede de 12, siendo al mismo tiempo dos unidades Ohms próximamente la resistencia de los cebos eléctricos, y 1,5 poco más ó menos la del conductor de alambre, los dos primeros métodos ofrecen un máximo de economía respecto de la superficie de pila necesaria; y

2.ª Cuando es mayor el número N de hornillos, el circuito continuo es en realidad el que menos superficie de pila exige; pero teniendo en cuenta, primero, que á medida que aumenta N , crece la cantidad Nf , y segundo, que hay posibilidad y conveniencia á la vez en reducir á un mínimo insignificante la $\frac{N^2}{n^2} R$, ó sea el cuadrado del número de grupos por la resistencia del conductor, para lo que basta escoger un alambre de tal conductibilidad y seccion trasversal que no ofrezca resistencia sensible á la corriente, tendremos que en la expresion

$$\frac{N^2}{n^2} R + Nf \dots (13)$$

podremos suponer al primer término tan pequeño comparado con el segundo, cuando crezca N , que no se cometa error sensible al despreciarlo, en cuyo caso podremos establecer, que para dar fuego simultáneamente un gran número de hornillos, el circuito continuo y los combinados, ó sean los métodos primero y tercero, expresiones (11) y (13), son los que menos superficie de pila exigen; pero siempre es preferible el último, porque en el caso de que deje de hacer explosion algun grupo, la falta no se trasmite á los demás, y esta ventaja compensa con exceso el aumento de gasto á que dá lugar la mayor longitud de conductor que dicho método exige.

(Se continuará.)

CRÓNICA.

En el ejército ruso está hoy en uso un sistema para la coccion de los ranchos de la tropa, muy sencillo y tan cómodo como se puede apetecer. La cocina está colocada en un carruaje tirado por dos caballos; se compone de un cuerpo pequeño de forma cilíndrica, el cual con el hogar y la chimenea puede inclinarse á voluntad girando al rededor de un eje móvil en muñones fijos sobre resortes y de tal manera, que á pesar de los baches y demás desigualdades del camino, el aparato queda siempre vertical y puede funcionar perfectamente durante la marcha, aun cuando el carruaje sobre el que está colocado corra con gran velocidad. Es preciso notar además que todo el aparato ocupa sólo la mitad posterior del carruaje, de modo que la otra mitad puede recibir un cargamento de víveres, utensilios de cocina ú otra carga cualquiera.

El aparato se compone en su parte esencial de dos calderas de cobre, estañadas en su parte interior y colocadas la una dentro de

la otra. La olla interior está también estañada en su parte exterior. La olla exterior está provista de un tubo con llave, en uno de sus costados: por él se introduce el agua hasta una cierta altura, poniéndose al fuego inmediatamente despues. De este modo queda un espacio suficiente para contener el vapor, el cual llega á la olla interior por un tubo encorvado que parte de la tapadera de la olla exterior. La olla interior está cerrada herméticamente, de modo que los alimentos no están sometidos inmediatamente á la accion del fuego, sino á la del agua hirviendo de la olla exterior y al vapor que penetra en aquella. Las dos ollas tienen válvulas de seguridad y grandes llaves para la limpieza; además se ha colocado en la olla exterior un silbato de vapor que sirve para anunciar que los alimentos están cocidos. Como la olla interior, herméticamente cerrada, viene á ser una marmita de Papin, pero de baja presion, es evidente que se pueden preparar con ella todos los guisos de carne, con mucha más prontitud y con más economía de combustible que por los medios ordinarios.

En esta cocina se pueden preparar no sólo los ranchos ordinarios, sino tambien sopas de todas especies, carnes crudas con sus jugos, legumbres, etc., y en tres horas se cuece el rancho para una compañía de 150 hombres. La olla interior tiene una capacidad de 307, 25 litros.

Las ventajas y las diversas propiedades que ofrece esta cocina, inventada por el coronel Liehin, son tan claras y su utilidad tan evidente, que no creemos necesario insistir sobre ello; y es indudable que un sistema tan ingenioso y útil, encontrará una gran aplicacion, no sólo en tiempo de guerra, sino en el de paz y tambien en la vida ordinaria, porque en lugar de colocar en el aparato una sola olla, se pueden colocar muchas y preparar una comida compuesta de varios platos.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Octubre de 1877.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
CONDECORACIONES.				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
Placa.				
			C.º Sr. D. Federico Alameda y Liancourt, con la antigüedad de 14 de Setiembre de 1875, en que cumplió los plazos reglamentarios.	Real orden 24 Oct.
VARIACION DE DESTINO.				
T. C. C.º	C.º		D. Vicente Mezquita y Paus, á continuar sus servicios al ejército de las Islas Filipinas en su actual empleo.	Real orden 23 Oct.
REGRESADO DE ULTRAMAR.				
T. C. *	C.º	U. D.	Juan Roca y Estados, por enfermo.	Real orden 25 Oct.
EXCEDENTE.				
T. C.	C.º		D. Francisco Ramos y Vascañana, como regresado de Ultramar.	Real orden 18 Set.
EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.				
C.º	C.º		D. Domingo Lizaso y Azcárate, con destino al tercer regimiento.	Real orden 18 Oct.
SUPERNUMERARIO QUE ENTRA EN NÚMERO.				
C.º	C.º		D. Policarpo Castro y Duban, con destino al tercer regimiento.	Real orden 18 Oct.
LICENCIAS.				
C.º	T. C.		Sr. D. Andrés Villalon y Hechavarría, próroga hasta completar los dos años que marcan las disposiciones vigentes para la curacion de las heridas.	Real orden 25 Oct.
			T.º D. Enrique Mostany y Poch, un mes por enfermo para Lérida.	

MADRID.—1877.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.