



AÑO LXIV

MADRID.—MARZO DE 1909.

NÚM. III

ESTUDIO DE UN PERFIL DE TRINCHERA

(Conclusión.)

HAY un tipo muy generalizado en los reglamentos extranjeros que se deriva del de la figura 40 suprimiendo los pies derechos y clavando, en cambio, ligeramente inclinados en el talud del frente las viguetas que nosotros apoyamos simplemente en la berma; pero á pesar de su innegable sencillez no lo recomendamos, por haber comprobado los japoneses, que lo usaron mucho al principio de la guerra, la facilidad con que un proyectil afortunado derrumbaba una extensión considerable de blindaje.

Si la artillería enemiga disparara granadas rompedoras de fuerte carga explosiva, en cualquiera de los blindajes que proponemos, la probabilidad de batir es muy pequeña por lo reducido de la abertura FH . Calculada por el mismo procedimiento que antes aplicamos á la sprenggrenate, resulta ser de 7 por 100 la proporción de proyectiles que á las distancias medias pueden enviar cascos al interior de la trinchera. Si, teniendo en cuenta que esta proporción aunque pequeña no es despreciable, se quiere aumentar la protección de los ocupantes en cualquiera de los dos tipos anteriores, bastará desmontar un prisma de 0,20 metros de base y prolongar 0,20 metros el blindaje. De este modo, como las ramas ó tablas de la berma artificial bastan para detener los cascos en este

caso, pues aunque salen animados de grandes velocidades, tienen una masa muy pequeña (siendo, por tanto, escasa su fuerza viva), resultará en el fondo de la trinchera (fig. 41) una faja de 0,40 metros desenfilada á $90^{\circ} 50'$, ó en números redondos

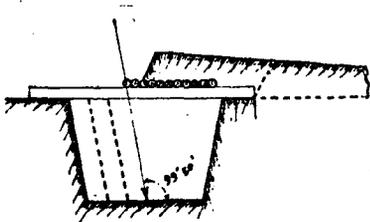


Fig. 41.

100°, que es la mayor inclinación bajo la cual pueden batir los cascos de la granada francesa disparada por el cañón de campaña. La anchura de 0,50 metros de la faja desenfilada es suficiente para que los hombres se sienten de costado sin cruzar las piernas, y aun puede aumentarse empleando algunas ramas ó tablas, en

revestir el talud de frente hasta hacerle vertical. Nosotros creemos preferible esta solución á la propuesta por Clergerie (1) de construir los blindajes á partir del talud de revés y con la abertura hacia el frente, pues si bien de este modo podrá obtenerse la desenfilada de la granada de paredes delgadas y del shrapnel disparado por el cañón, quedarían los hombres muy expuestos al tiro fijante de shrapnel ejecutado por el obús.

En cuanto á los *paracascos* á que antes aludíamos, su empleo será indispensable cuando la trinchera esté expuesta á fuegos de enfilada ó cuando, disparando el enemigo granadas de fuerte carga explosiva, no se hayan encontrado materiales para formar un blindaje ligero como los que hemos descrito. En estos casos, el perfil del paracascos es obtener la localización de los efectos, y hasta que tenga el espesor mínimo necesario para interceptar la bala de fusil, el balín del shrapnel y el casco de la granada.

En la figura 42 se ve en planta la disposición de estos paracascos, cuya separación más conveniente, dada la organización que más adelante proponemos para la trinchera en estudio, es de 9 metros entre ejes, pues siendo de 2 metros el espesor en la base (corte *AB*) resultarán espacios útiles de 7 metros, que es, en números redondos, lo que ocupan nueve soldados. La trinchera de comunicación que rodea el paracascos no necesita en el fondo más que 0,30 de anchura.

Las tierras extraídas se emplearán en la formación del parapeto delante del paracascos para que no haya solución de continuidad, lo que traería inconvenientes, y una parte de dichas tierras se empleará en unir con una pendiente suave la cresta del parapeto con la arista del talud del frente de la trinchera de comunicación, según se ve en el corte *CD*.

(1) *Les travaux de fortification de campagne et l'armement actuel.*

Siendo 2 metros el espesor en la base del macizo paracascos y conservando los taludes hasta ahora admitidos, se observa en el corte *AB* que, después de practicar á la mitad de su altura dos escalones para facilitar

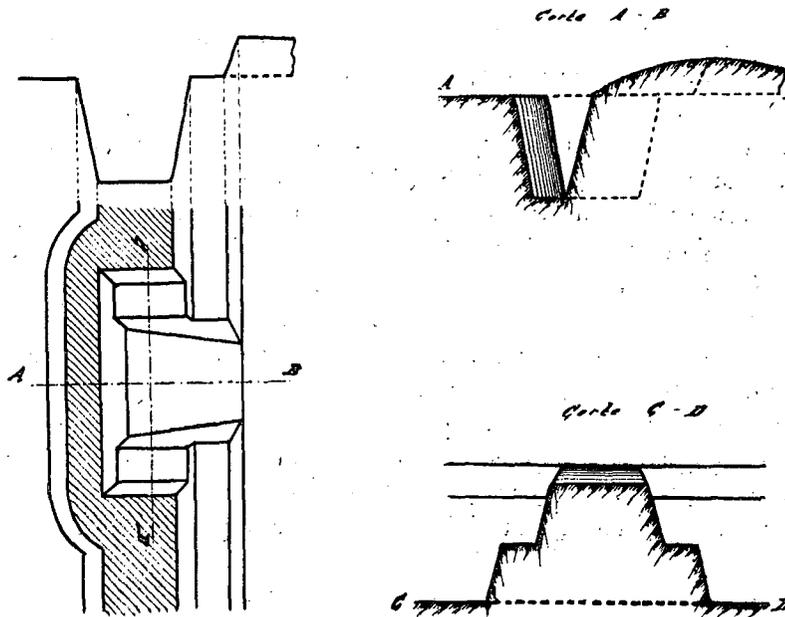


Fig. 42.

la salida, queda un espesor en la cresta de un metro, en números redondos, que basta para detener los proyectiles antes citados.

Completaremos este modesto trabajo, indicando la manera, á nuestro juicio, más adecuada de utilizar en la construcción de este perfil la herramienta de que están dotadas nuestras tropas de infantería, descrita en la Real orden de 1.º de julio de 1902, y consistente en 30 palas y 20 picos por compañía, sin contar la que no tiene inmediata aplicación á nuestros estudios.

Con esta herramienta no puede atrincherarse de primera intención la compañía entera, ni será preciso hacerlo en la mayoría de los casos. Teniendo en pie de guerra la compañía 250 hombres, y habiendo siempre contingencias inevitables, creemos ponernos en condiciones prácticas al estimar en 70 los combatientes efectivos de una sección, que es, teniendo en cuenta la herramienta, la unidad táctica que puede, desde luego, fortificarse, bien en una sola trinchera, bien en trincheras para pelotón, que estarán indicadas cuando la primera no pueda adaptarse bien al terreno ó cuando sean de temer fuegos de enfilada.

De todos modos, la longitud única en el primer caso, ó total en el segundo, será setenta veces la individual, que fijaremos en 0,75 metros, pues aunque hay ejércitos, como el italiano, en que se asignan 0,50 metros por tirador, hay que tener en cuenta que, siendo menor nuestra cantidad de herramientas, conviene atrincherarse con mayor holgura, con objeto de que la sección fortificada pueda ser reforzada por hombres de las otras, si fuera preciso.

Admitida la longitud de 0,75 metros por hombre, la trinchera ó trincheras sumarán un frente de $0,75 \times 70 = 52,50$ metros, y como sólo hay 30 palas, habrá que colocarlas á 1,75 metros unas de otras.

El trabajo puede distribuirse de dos maneras distintas:

1.º Cuando la trinchera haya de ejecutarse bajo el fuego enemigo, se emplean 30 hombres provistos de palas á la distancia indicada, colocando los 20 picos un poco á retaguardia y espaciados 2,50 metros, haciendo cada hombre uso del que tenga más cerca; los 40 hombres restantes protegen con su fuego á los que trabajan y proporcionan el relevo cuando el trabajo se prolonga, y como para el relevo sólo son precisos 30, los otros 10 pueden emplearse, cuando sea posible, en recoger hierbas, ramaje y todos cuantos materiales sean precisos para disimular la posición.

2.º Cuando hay tiempo y no sean de temer los fuegos del enemigo, se emplean desde luego 50 hombres, 20 provistos de picos á 2,50 metros próximamente, que empiezan el trabajo, y 30 exploradores que extraen las tierras removidas por los primeros, y que se colocan, como antes, á 1,75 metros unos de otros, empleándose siempre en este caso los 20 restantes en la recolección de materiales que puedan servir de máscara, en la dispersión de parte de las tierras, para disminuir la visibilidad del parapeto, y hasta en el transporte de maderas para construir blindajes ligeros.

Tanto en un caso como en otro, es muy conveniente depositar en el revés ó en la berma las primeras tierras extraídas, pues confundiéndose su color con el del terreno natural, se obtiene muy sencillamente la invisibilidad de la obra con sólo extender estas tierras sobre el parapeto una vez terminado.

Observaremos que las dimensiones iniciales de todos los perfiles que van indicadas en las correspondientes figuras, pueden tomarse muy aproximadamente en pies, circunstancia no sólo conveniente sino también necesaria, ya que habrá ocasiones en que sea imposible emplear ningún medio que dé la medida exacta.

La anchura de la berma es de un pie en todos los perfiles. La anchura de la trinchera en la boca es de tres pies y medio en los perfiles para

tirador echado, y para tirador en pie, de tres pies en el perfil para tirar sentado y de cinco en el reforzado.

Aunque estas circunstancias pudieran indicarse exactamente por medio de señales en los mangos de la herramienta, creemos lo mejor (para evitar que dichas señales sean numerosas) tomar las dimensiones en anchura, en la forma indicada, y señalar en los mangos únicamente la altura del parapeto y la profundidad de los distintos perfiles, sin perjuicio que cada tirador las adapte á su estatura. Nos parece esto preferible á tomar las dimensiones en largos de pala ó por otro procedimiento análogo que pudiera producir confusión.

Vista ya la manera de organizar el trabajo, pasemos á calcular el tiempo necesario para la ejecución de nuestros perfiles en distintas clases de terrenos, y claro es que este tiempo no será ya el que antes calculamos, puesto que allí, para establecer la comparación, tomábamos talleres de un metro de frente, y aquí hay que tomar 1,75 metros que, según acabamos de ver, es la longitud asignada á cada taller.

Clasificaremos las tierras siguiendo el método ordinario en:

Suelta, cuando puede trabajarse con la pala sin ayuda del pico.

Ordinaria, cuando requiere un pico por cada tres ó cuatro palas.

Media, cuando requiere un pico por cada dos palas.

Compacta, cuando requiere un pico por cada pala.

Fuerte, cuando requiere dos picos por cada pala.

Las cantidades de trabajo por hora y taller de un hombre, que maneje alternativamente la pala y el pico, así como los taludes que las tierras permiten, son los siguientes:

	Cubo de tierras removido por hora y taller.	Taludes naturales.
Tierra suelta.....	1,2 m. ³	2/1 á 3/1
Idem ordinaria.....	1,0 »	3/1 á 4/1
Idem media.....	0,8 »	5/1 á 8/1
Idem compacta.....	0,6 »	Verticales.
Idem fuerte.....	0,4 »	Idem.

Las superficies de los cuatro perfiles que proponemos, que se suponen construídos en tierra media, son:

	Metros.
Perfil para tirador echado.....	0,120
Idem íd. íd. sentado.....	0,240
Idem íd. íd. en pie.....	0,742
Idem reforzado.....	1,500

con los taludes que allí figuran. Para las demás clases de tierra, siendo los taludes distintos, habría que modificar la anchura en la boca, y la superficie quedaría variada (1). Pero como el dar tipos distintos para cada terreno complicaría extraordinariamente la instrucción de las tropas,



Fig. 43.

proponemos que se parta siempre de un metro en la boca, dimensión que ya habíamos dado, y de este modo, en las tierras media, compacta y fuerte, resultará eje-

cutado nuestro perfil normal, pues ya hemos dicho que los taludes verticales, además de acarrear pérdida de tiempo, que compensa el menor cubo en tierras, no se obtendrán nunca de primera intención. Cuando las tierras sean suelta ú ordinaria, partiendo también de un metro en la boca, al llegar al fondo, la anchura será en el primer caso de 0,40 metros, y el mismo trabajador, sin necesidad de que se le ordene, desmontará el prisma *A B C D* (fig. 43) de 0,20 á 0,25 metros de base, ejecutando este trabajo ya á cubierto; en el segundo caso (tierra ordinaria), siendo de $\frac{4}{1}$ el talud natural de las tierras, quedará la trinchera, al llegar al fondo, con 0,55 metros de anchura, y en general el trabajador se dará por satisfecho con este espacio, con lo cual no hay inconveniente; si así no fuera, bastará excavar como antes un prisma de 0,10 metros de base. Análogas consideraciones podríamos hacer para el perfil reforzado partiendo de 1,50 metros en la boca.

Multiplicando unas y otras superficies por la longitud de trinchera (1,75 metros) encomendada á cada taller, y recordando los rendimientos en las distintas clases de terreno, hemos formado la tabla de la página siguiente.

En los dos primeros perfiles no sólo son iguales los volúmenes para las distintas clases de tierras, según anteriormente dijimos, sino que también los tiempos de ejecución; puesto que no profundizando más de 0,30 metros, puede admitirse que en cualquier terreno la capa removida está formada exclusivamente de tierra vegetal, que para el cálculo del tiempo hemos estimado como tierra media para ponernos en el caso más

(1) Los dos primeros perfiles no sufren variación por ser ya de $\frac{3}{1}$ su talud más rígido.

TIERRAS	PRIMER PERFIL TIRADOR ECHADO		SEGUNDO PERFIL TIRADOR SENTADO		PERFIL NORMAL	
	Volumen.	Tiempo de ejecución.	Volumen.	Tiempo de ejecución.	Volumen.	Tiempo de ejecución.
Suelta	0,21 m. ³	15'	0,42 m. ³	32'	1,42 m. ³	1 ^h 11'
Ordinaria.....					1,38 "	1 ^h 23'
Media.....					1,30 "	1 ^h 37'
Compacta					1,30 "	2 ^h 26'
Fuerte					1,30 "	3 ^h 15'

desfavorable. Lo corriente será que la capa vegetal tenga la consistencia de la tierra ordinaria; pero como no es raro encontrar raíces que dificulten el trabajo, hemos preferido dar un máximo.

Debemos, sin embargo, admitir que las cifras que figuran en la tabla anterior se refieren á trabajadores medianamente ejercitados, no sólo en el manejo del pico y de la pala, sino también en la construcción de los perfiles respectivos; así que no debe pretenderse que nuestras tropas de Infantería los ejecuten en los tiempos indicados mientras no tengan la práctica necesaria; del mismo modo que una tropa por ejercitada que esté en el manejo de la herramienta tardará en ejecutarlos algo más del tiempo calculado mientras no esté familiarizada con los perfiles hasta el extremo de no tener que suspender el trabajo para tomar medidas y hacer comprobaciones con pérdida de tiempo. No equivale esto á decir que los tiempos calculados sean un límite imposible de alcanzar; creemos, por el contrario, que la dotación de herramienta de nuestras tropas de Infantería, si bien es escasa para el campo de batalla, es suficiente para la instrucción de los efectivos ordinarios; y como, por otra parte, hemos reducido al mínimo el número de perfiles, será fácil lograr que el soldado llegue á ejecutarlos de memoria, siendo ésta una de las consideraciones que nos han guiado á dar al perfil normal 0,65 metros de anchura en el fondo en vez de 0,60 metros, que parece suficiente. De este modo hay margen para que una ejecución imperfecta, ó por lo menos apresurada, como necesariamente ocurrirá en el campo de batalla, no conduzca á un perfil de malas condiciones de ocupación.

Añadiremos, conforme dijimos al tratar de la distribución del trabajo, que los hombres deben ser relevados cuando menos de hora en hora, pues de este modo se obtiene el máximo de rendimiento, ganándose en

rapidez, que es circunstancia esencial en la fortificación del campo de batalla.

No hemos incluido en la tabla anterior los tiempos correspondientes al perfil reforzado, porque suponiendo su construcción, que se dispone de tiempo y de elementos, no será 1,75 metros el frente de cada taller, sino más probablemente un metro, siendo entonces el tiempo de ejecución el que indicamos al hacer el estudio comparativo de los distintos perfiles hoy en uso; es decir, 1^h 52' en tierra media, y 1^h 21', 1^h 35', 2^h 47' y 3^h 43', respectivamente, en tierras suelta, ordinaria, compacta y fuerte.

Respecto á la postura en que hayan de colocarse los hombres para trabajar, serían necesarias experiencias en grande escala para determinar la más conveniente, pues si bien es cierto que estando el soldado en tierra el blanco que ofrece es menor, en cambio aumenta considerablemente el tiempo de ejecución, y por tanto, la exposición al fuego enemigo.

Algo puede contribuir á orientarnos la vulnerabilidad que ofrece la sección sometida á un tiro colectivo, y vamos á calcularla suponiendo los hombres sucesivamente en tres posturas distintas: 1.^a, de pie; 2.^a, de rodillas; 3.^a, echados.

Tomaremos de la obra del comandante de Artillería belga Collon, *Manual práctico del tiro colectivo*, la tabla siguiente:

Distancias	MAGNITUD DE LAS ZONAS PROBABLES DE 50 POR 100		EXTENSIÓN DE LAS DISPERSIONES		Distancias	MAGNITUD DE LAS ZONAS PROBABLES DE 50 POR 100		EXTENSIÓN DE LAS DISPERSIONES	
	Hori- zontales.	Ver- ticales.	Hori- zontales.	Ver- ticales.		Hori- zontales.	Ver- ticales.	Hori- zontales.	Ver- ticales.
	Metros.	Metros.	Metros.	Metros.		Metros.	Metros.	Metros.	Metros.
100	1,500	0,66	6,00	2,64	1.100	7,525	12,31	30,10	49,24
200	2,875	1,32	11,50	5,28	1.200	7,850	14,34	31,40	57,36
300	3,900	2,08	15,60	8,32	1.300	8,175	16,47	32,70	65,88
400	4,750	2,92	19,00	11,68	1.400	8,500	18,92	34,00	75,68
500	5,450	3,88	21,80	15,52	1.500	8,825	21,50	35,30	86,00
600	5,900	4,97	23,60	19,88	1.600	9,150	24,36	36,60	97,44
700	6,225	6,11	24,90	24,44	1.700	9,475	27,30	37,90	109,20
800	6,550	7,43	26,20	29,72	1.800	9,800	30,59	39,20	122,36
900	6,875	8,91	27,50	35,64	1.900	10,125	33,96	40,50	135,84
1.000	7,200	10,52	28,80	42,08	2.000	10,450	37,58	41,80	151,32

Esta tabla se refiere al tiro colectivo con el fusil belga, y, como demuestra su autor, es aplicable, con pequeñas diferencias, á los fusiles francés y alemán. Se ha obtenido fundándose en numerosas experiencias

de polígono hechas en forma tal, que las condiciones se aproximen á las del tiro de guerra y sus conclusiones están de acuerdo con las del cálculo; en una palabra, merecen una confianza grande.

Suponiendo siempre el tiro centrado, vamos á servirnos de esta tabla para calcular la vulnerabilidad del grupo de trabajadores en cada una de las tres posiciones indicadas. Recordemos para esto que la probabilidad de batir, correspondiente á una posición cualquiera del grupo (línea sin espesor), será el producto de las probabilidades en anchura y altura, que se obtienen, como es sabido, dividiendo la anchura y altura de la línea por las respectivas zonas de 50 por 100 y buscando en las tablas de probabilidades las correspondientes á esos cocientes (factores de probabilidad). Pero como los hombres están distanciados 1,75 metros unos de otros, los resultados deben multiplicarse por un factor de reducción que se determina dividiendo por la superficie total (claros y llenos) ocupada por la línea la superficie real, resultante de multiplicar por el número de hombres la superficie vulnerable que cada uno presenta:

1.º *Vulnerabilidad del grupo trabajando en pie.*

		Metros cuadrados.
Anchura.....	52,50	} Superficie total..... 85.
Altura.....	1,62	
Superficie vulnerable de un hombre en pie...		0,47 (Collon).
Idem id. de un grupo de 30 hombres		0,47 × 30 = 14,10.

El factor de reducción será en este caso:

$$\frac{14,1}{85} = 0,166.$$

Suponiendo al enemigo á 2.000 metros, se ve en la tabla que la dispersión horizontal es 41,80, y siendo mayor que ella la anchura de la línea, la probabilidad en anchura será 1; bastando, por consiguiente, determinar la probabilidad en altura y multiplicar por el factor de reducción.

La zona vertical del 50 por 100 es 37,58, y siendo 1,62 la altura media,

$$\frac{1,62}{37,58} = 0,043$$

será el factor de probabilidad.

Las tablas de probabilidades nos dan 2,31 por 100 para la vulnerabilidad aparente, que, multiplicada por el factor de reducción 0,166, nos

da en definitiva, como valor de la vulnerabilidad real del grupo de trabajadores, á 2.000 metros 0,384 por 100.

Procediendo en la misma forma para las demás distancias hasta 100 metros, hemos reunido los datos y los resultados en la tabla siguiente:

	Metros.
Frente de la línea	52,50
Altura media	1,62
Factor de reducción	0,166

Distancias. — Metros.	Zonas verticales de 50 por 100. Metros.	Factores de probabilidad. Metros.	VULNERABILIDADES	
			Aparentes por 100. Metros.	Reales por 100. Metros.
2.000	37,58	0,043	2,31	0,384
1.500	21,50	0,075	4,06	0,674
1.200	14,34	0,113	6,07	1,00
1.000	10,52	0,154	8,28	1,37
900	8,91	0,182	9,77	1,62
800	7,43	0,218	11,64	1,94
700	6,11	0,265	14,18	2,35
600	4,97	0,326	17,40	2,89
500	3,88	0,417	22,15	3,68
400	2,92	0,555	29,19	4,85
300	2,08	0,779	39,65	6,36
200	1,32	1,227	59,21	9,83
100	0,66	2,454	90,21	14,97

2.º *Vulnerabilidad del grupo trabajando de rodillas.*—La altura puede estimarse, según Collón, en 0,90. Lo mismo que antes, por ser la anchura superior á la mayor de las dispersiones, la probabilidad correspondiente á esta dimensión es 1 —.

Metros cuadrados.

La superficie media de un hombre arrodillado es.....	1,3249.
Superficie total	$0,9 \times 52,5 = 47,25$.
Superficie real del grupo de 30 hombres..	$0,3248 \times 30 = 9,744$.

Factor de reducción:

$$\frac{9,744}{47,25} = 0,2062.$$

Operando en la misma forma que antes, aunque ahora sólo para distancias de 100 á 1.000 metros, ya que, según se desprende de la tabla anterior, no es preciso tomar precauciones para las distancias superio-

res, por ser muy escasa la probabilidad de ser batidos, hemos formado la tabla siguiente:

Distancias. — Metros.	Zonas verticales de 50 por 100. Metros.	Factores de probabilidad. — Metros.	VULNERABILIDADES	
			Aparentes por 100. — Metros.	Reales por 100. — Metros.
1.000	10,52	0,0855	4,70	0,97
900	8,91	0,101	5,43	1,12
800	7,43	0,121	6,50	1,34
700	6,11	0,147	7,90	1,63
600	4,97	0,181	9,71	2,00
500	3,88	0,232	12,44	2,57
400	2,92	0,308	16,46	3,39
300	2,08	0,432	22,93	4,73
200	1,32	0,682	35,25	7,27
100	0,66	1,364	64,24	13,25

3.º *Vulnerabilidad del grupo de trabajadores echados.*—En este caso, la altura puede estimarse en 0,50, y considerando también la línea sin espesor, puesto que así se considera la caballería en una fila, calcularemos lo mismo que antes las vulnerabilidades. Para obtener el factor de reducción sabemos que la superficie vulnerable de un hombre echado es 0,20 metros cuadrados, aproximadamente.

Metros cuadrados.

Superficie total $0,50 \times 52,5 = 26,25$.

Superficie real del grupo de 30 hombres... $0,20 \times 30 = 6,00$.

Factor de reducción: $\frac{6}{26,25} = 0,228$,

y operando como antes, hemos formado la tabla de la página 80.

Debemos advertir respecto á las cifras que hemos obtenido para las vulnerabilidades reales en los tres casos que son evidentemente exageradas, puesto que hemos admitido, para fijar ideas, que el tiro estuviera centrado, y ya se comprende lo difícil que será conseguir esto, por la influencia que tienen los errores cometidos en la apreciación de las distancias; y nótese que si bien puede aminorarse esa influencia á las distancias pequeñas aumentando la tensión de la trayectoria, como han hecho los alemanes al adoptar la nueva bala *S*, no se eliminará mientras no se llegue al tiro con alza única, solución que no parece próxima. Además, la experiencia de las últimas campañas nos enseña que á las distancias pequeñas, y á pesar de la perfección del armamento, cuando el defensor se acerca al atacante, la precisión de su tiro disminuye más allá de todas las previsiones.

Distancias. — <i>Metros.</i>	Zonas verticales de 50 por 100. <i>Metros.</i>	Factores de probabilidad. <i>Metros.</i>	VULNERABILIDADES	
			Aparentes por 100. <i>Metros.</i>	Reales por 100. <i>Metros.</i>
750	6,77	0,074	4,08	0,93
700	6,11	0,082	4,51	1,03
650	5,54	0,0902	4,96	1,13
600	4,97	0,1003	5,40	1,23
550	4,42	0,113	6,07	1,39
500	3,88	0,129	6,94	1,58
450	3,40	0,147	7,90	1,80
400	2,92	0,171	9,17	2,09
350	2,50	0,200	10,73	2,45
300	2,08	0,240	12,86	2,93
250	1,70	0,294	15,73	3,59
200	1,32	0,379	20,18	4,60
150	0,99	0,505	26,67	6,08
100	0,66	0,758	39,09	8,90

Tomando, sin embargo, las cifras apuntadas como buenas para establecer comparación entre unas y otras, se llega á la conclusión de que la vulnerabilidad, cuando los hombres trabajan echados, es próximamente la mitad que cuando trabajan de pie. Si, como es más que probable, el rendimiento de los trabajadores es en la primera posición menor que la mitad del que se puede obtener en la segunda, nos parecen problemáticas las ventajas de que los hombres trabajen echados, como no sea á distancias muy cortas; sobre todo si se tiene en cuenta que siendo de mango largo la herramienta de nuestras tropas de Infantería (con ventaja, á nuestro juicio, sobre la de la mayor parte de los Ejércitos europeos), el trabajo de los hombres en tierra sería muy difícil y el rendimiento sería aún menor; con lo cual, si bien la vulnerabilidad en un tiempo determinado habría disminuído, quedaría la sección expuesta más tiempo al fuego enemigo.

Esta misma observación puede hacerse cuando el proyectil empleado para batir las tropas trabajando sea el shrapnel, aunque lo general, en buenos principios tácticos, será que la artillería propia se encargue de impedir que la enemiga tome como blancos las líneas de trabajadores.

Hemos dado á este artículo mayor extensión que la necesaria para la simple exposición de los perfiles que proponemos, con objeto de hacer ver las consideraciones tácticas y técnicas en que nos hemos fundado para llegar á las soluciones más acertadas á nuestro juicio.

San Sebastián, 21 Abril 1903.

JAIME COLL.

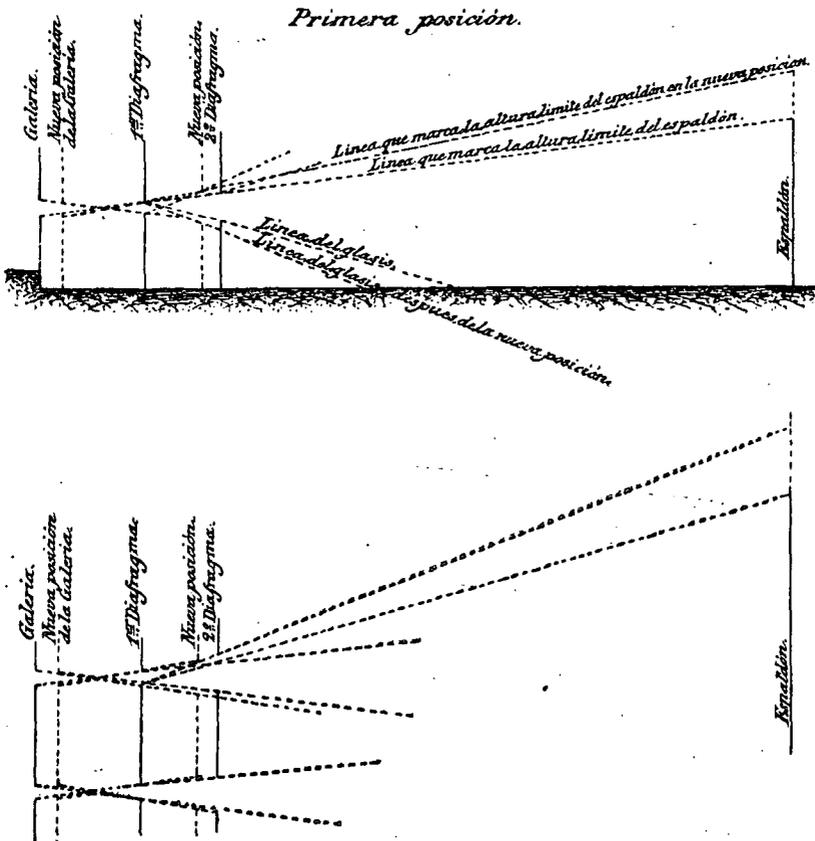
JUAN LIAÑO.

PROYECTO DE POLÍGONOS DE TIRO

(Conclusión.)

DISTANCIA MÁS CONVENIENTE ENTRE LOS DOS DIAFRAGMAS.—Siendo arbitraria la distancia que separa los dos diafragmas, ó bien la galería de tiro del primer diafragma, veamos cuál es la más ventajosa. Supongamos (fig. 10) que el segundo, conservando sus ventanales las luces de 0,80

Fig.^a 10



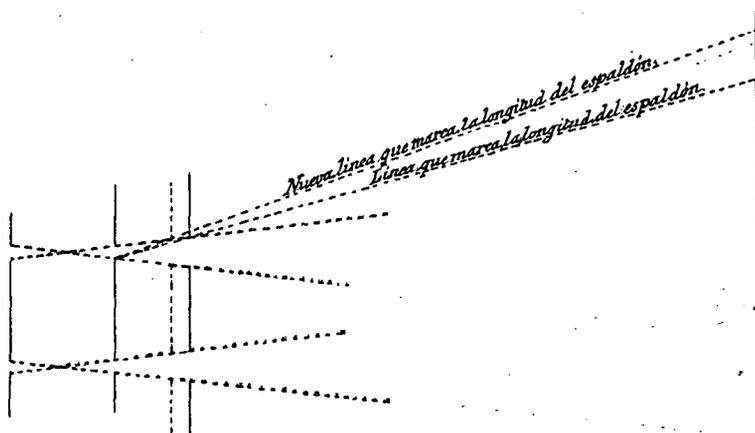
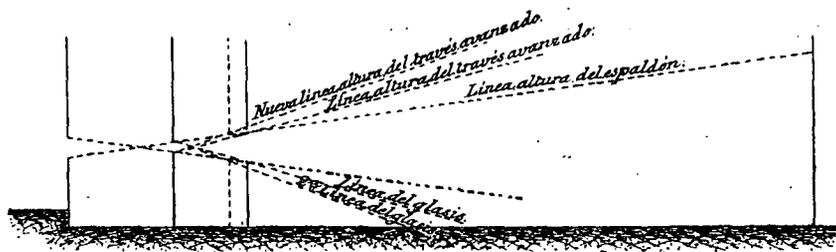
por 0,80 metros, se traslada paralelamente al primero, aproximándose á él: todos los traveses comprendidos entre los dos disminuyen de longitud, el parabolas se acorta también, la galería exige situarse más cerca del primer diafragma, y, como consecuencia, los traveses y parabolas

comprendidos entre éste y la galería se acortan; en una palabra, resulta una grande economía de obra en todo lo referente á esta parte de la construcción.

Si examinamos ahora lo que sucede más allá de los diafragmas, vemos, por el contrario, que el espaldón aumenta en longitud y altura; y

Fig.^a 11

Segunda posición.



el glácis, siendo más profundo y de mayor longitud, aumenta también. De aquí deducimos que cuando haya que construir un polígono de tiro y puedan establecerse los diafragmas y galería sobre un terreno tal, que descendiendo hacia el frente se eleve después en los límites del espaldón, convendrá aproximar los diafragmas, ya que el aumento de obras, que exigirá la construcción del espaldón y glácis, se encuentra compensado por las condiciones especiales del terreno.

Supongamos (fig. 11) que partiendo de la situación primitiva de los dos diafragmas el segundo se aproxima al primero de tal modo, que sus

ventanales, apoyándose siempre en las rectas, vayan disminuyendo en dimensiones. En este caso, los traveses y parabolas comprendidos entre los dos, disminuyen de longitud; los situados entre la galería de tiro y el primer diafragma, conservan las mismas dimensiones; la longitud del espaldón, aumenta; en altura, permanece constante, y por último, el gláncis también aumenta. De aquí resulta que cuando un terreno desciende hacia el lugar ocupado por el espaldón y á ambos lados de éste existen alturas á las cuales puedan ir á parar los extremos de aquél, convendrá aproximar también los diafragmas, pero teniendo cuidado de reducir las luces de los ventanales del segundo, pues cumpliéndose el principio antes enunciado, resulta economía en la construcción.

Se comprende, pues no es posible dar reglas fijas sobre la distancia á que deben colocarse los diafragmas; pero sí la necesidad de estudiar con mucho detenimiento todos los accidentes del terreno antes de decidirnos por el emplazamiento de dos de los elementos, así como también sobre la altura de las plazas de tirador con relación al piso de la galería, las cuales unas veces será conveniente ponerlas enterradas y otras, por el contrario, elevarlas sobre dicho piso.

EJERCICIOS DE TIRO.—Colocado el tirador sobre su plaza, elevará el fusil con ambas manos hasta apoyar el cañón sobre la cara inferior de la aspillera. En esta disposición, y permaneciendo la boca del fusil fuera de la galería, efectuará la carga. Si por un descuido el disparo se verifica antes de apuntar, todas las trayectorias, en virtud de la descripción anterior, serán cortadas.

Si después de cargar fuese preciso suspender el tiro, la descarga se ejecutará sin retirar el fusil de la aspillera.

Si el tirador apunta bien, la bala será recogida por el espaldón.

Si el tiro fuese bajo, en este caso el proyectil chocará contra el primer diafragma ó bien contra el ventanal. Si sucediera lo primero, su trayectoria será cortada por aquél, y si fuese contra el ventanal, pueden ocurrir dos casos: 1.º El proyectil choca contra el grueso de la plancha; en este caso podrá sufrir dos desviaciones: una, hacia el cuerpo del diafragma, y otra que le permita salir por el ventanal. La primera trayectoria será cortada por dicho diafragma; la segunda lo será, ya por el parabolas, ya por el segundo diafragma, traveses avanzados ó espaldón. 2.º El proyectil choca contra la plancha; en este caso sufre un desvío en sentido vertical, y según su mayor ó menor inclinación, será recogido por el parabolas, diafragmas, etc.

Si el tiro fuese alto, en este caso chocará contra el primer diafragma; si no lo ha hecho antes contra el parabolas de la galería ó bien contra el ventanal. Lo mismo que anteriormente, todas las trayectorias serán

cortadas; pero si un proyectil sigue animado de gran velocidad y pasa inmediato á la arista horizontal del ventanal del frente, descenderá hacia el glácis y su trayectoria será cortada por el parapeto que limite aquél. Si su velocidad fuese pequeña, caerá sobre el glácis; pero en este caso ya no son de temer los segundos rebotes, y si estos ocurriesen, bien se comprenderá que tanto la inclinación del terreno como la poca velocidad del proyectil y los macizos de tierra laterales, se opondrían á que saliesen del campo.

Las mismas consideraciones pudiéramos hacer por lo que respecta al choque contra las aristas verticales del primer diafragma.

CONDICIONES ECONÓMICAS.—Toda construcción, la primera condición que debe llenar es cumplir con el objeto á que se la destina. Satisfecha ésta, vemos que la mayor parte de aquéllas son susceptibles de llevarse á efecto con más ó menos economía. Un edificio, por ejemplo, puede construirse con muros de sillería, ladrillo, entramado, tapial, etc., etc., y sin embargo, de la diferencia de presupuesto según se empleen unos ú otros materiales, satisfacer todas las condiciones exigidas.

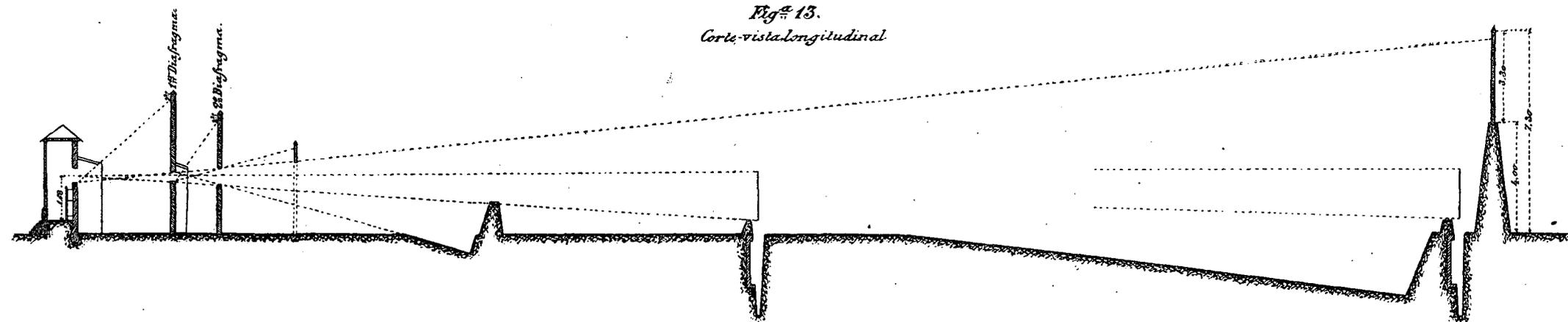
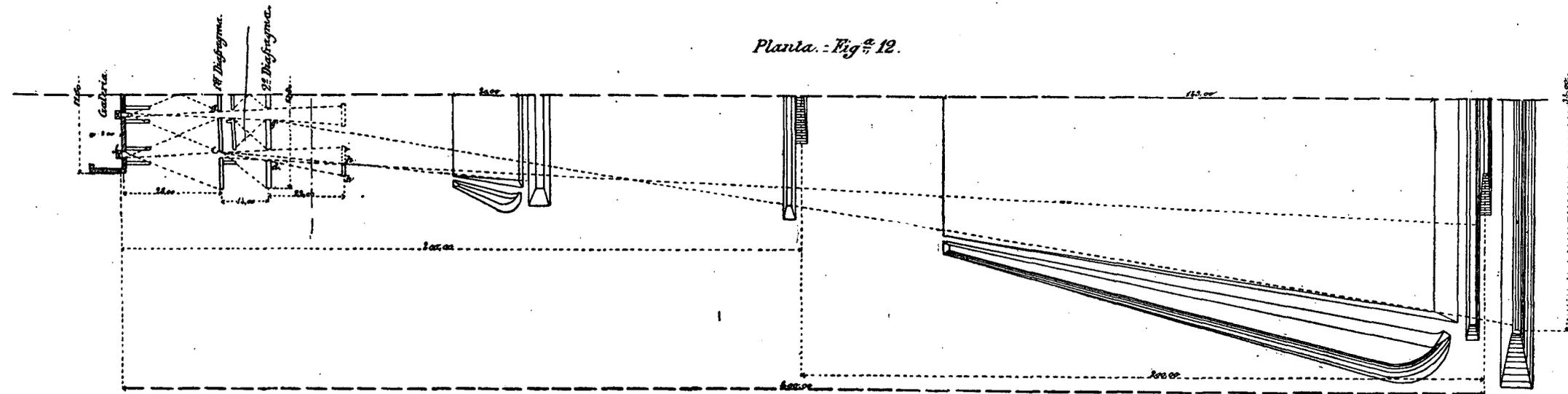
Dentro de estas mismas construcciones se pueden hacer reducciones en sus espesores, sacrificando al mismo tiempo la comodidad, higiene, belleza, etc.

No sucede lo mismo con los polígonos de tiro: estas construcciones exigen un cierto número de elementos y con espesores fijos y determinados de tal modo, que no es posible cúmplan con su objeto si se quieren hacer reducciones en cualquiera de sus partes. De aquí deducimos que el polígono económico será aquél que reúna verdaderas condiciones de seguridad; el que se mire sin recelo por todos los habitantes que por sus obligaciones tienen que frecuentar las inmediaciones en donde aquél se haya instalado; aquél, en fin, que establecido cerca de un poblado, se mira como una construcción recreativa y no como un centro destinado á esparcir la muerte y la alarma. No pueden, pues, ponerse reparos á presupuestos destinados á obras de esta naturaleza; no es la cifra la solución del problema, sino, como hemos dicho antes, ésta debe siempre ser consecuencia de las buenas condiciones de seguridad que exija la obra.

III

Proyecto de polígono de tiro para ejercicios á 200 y 400 metros.

Descrito con todo detalle el polígono de tiro para ejercicios á 200 metros, ocupémonos ahora de hacer aplicación de todo lo dicho á la construcción de un polígono para tiro á 200 y 400 metros.



1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

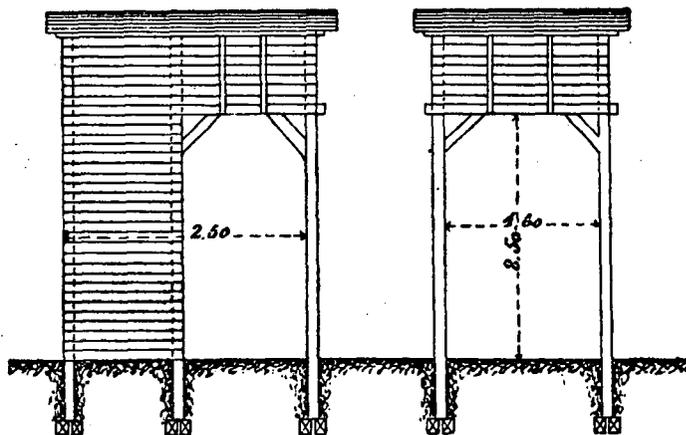
Este polígono, del mismo modo que el anteriormente descrito (figura 12), se compone de una galería para tiradores con cuatro plazas, dos diafragmas, traveses y parabolas; traveses avanzados, dos fosos á 200 y 400 metros, glácis y un espaldón final á 400 metros de las plazas de tirador.

Todas las construcciones son semejantes á las del polígono anterior; así, que en este proyecto sólo expondremos las modificaciones esenciales.

Desde luego hemos admitido para luces de las aspilleras y ventanales del primer diafragma las mismas que las empleadas en el proyecto

Fig.^a 14.

Vista de los traveses avanzados.



anterior. En cuanto á las luces de los ventanales del segundo diafragma, proponemos la 0,70 por 0,70 metros, lo cual exige colocar este último á 14 metros de distancia del primero.

TRAVESSES AVANZADOS.—Si para el trazado del glácis y longitud del espaldón nos valiésemos de las rectas ab y cd , tanto uno como otro resultarían con dimensiones exageradas. Para salvar este inconveniente, trazaremos las rectas fb y fd , las cuales, con las anteriores, nos determinarán las longitudes hh' de los traveses extremos avanzados, que deben llevar un relleno de piedra hasta la rasante del suelo. De este modo, si un proyectil alcanza la arista a del ventanal del primer diafragma y sale próxima á b , su trayectoria será cortada por dicho través. La figura 14, que representa una vista de frente de estos traveses avanzados, nos hace ver con claridad la disposición propuesta.

GLÁCIS.—ESPALDÓN.—Cortadas todas las trayectorias comprendidas en los ángulos $h a h$ y $h e h$ por los traveses avanzados, las rectas $g g'$ serán las que más se alejen del eje del campo; por lo tanto, estas líneas serán las que nos sirvan para determinar la anchura del glácis grande y longitud del espaldón. Ahora bien, para trazar el glácis pequeño no podremos servirnos de aquellas rectas, sino de las que unen los puntos a y e con los h de los traveses avanzados.

El glácis pequeño puede tener una longitud arbitraria; pero siempre será conveniente no sea inferior á 20 metros.

El glácis final es preciso prolongarle hasta las inmediaciones del foso á 400 metros, y en este punto su profundidad será superior al descenso que corresponde á un proyectil en su trayectoria á dicha distancia.

DIAFRAGMAS.—Podrán parecer exageradas las alturas que damos á los dos diafragmas; pero este inconveniente se puede salvar fácilmente colocando delante de cada aspillera y ventanal un través de la misma construcción que los avanzados descritos en el primer proyecto. Haciéndolo así, los diafragmas pueden reducirse muchísimo en altura, y el presupuesto se obtendrá con más economía.

OBSERVACIONES IMPORTANTES.—1.^a La resistencia que un cuerpo cualquiera presenta al paso de un proyectil, puede modificar su dirección primitiva. Esto es debido á la falta de homogeneidad de la materia.

Ahora bien, como un proyectil después de chocar contra el ventanal del primer diafragma puede alcanzar y atravesar el cerco del ventanal correspondiente del segundo, procede exagerar un poco las dimensiones del través avanzado no sólo en altura, sino en longitud.

2.^a Por la misma causa anterior, deben proibirse las puntas de París para clavar el forro á los cercos de los ventanales del segundo diafragma substituyéndolas con estaquillas de madera.

IV

Presupuesto del proyecto de polígono de tiro para ejercicios
á 200 y 400 metros.

Núm.º de las partidas.		Pesetas.
	EXPLANACIÓN	
1	22,00 metros cuadrados de explanación para el piso de la galería, á 0,25 pesetas	5,50
	GALERÍA DE TIRO <i>Cimientos.</i>	
2	4,860 metros cúbicos de excavación para cimientos, á 0,50 pesetas	2,43
3	4,860 id. id. de hormigón de ladrillo santo, á 18,00 id.	87,48
	PLANTA ÚNICA	
4	14,936 metros cúbicos de fábrica de ladrillo con mortero ordinario en zócalos y muros, á 28 pesetas	418,20
	PISOS	
5	22,00 metros cuadrados de hormigón de piedra partida de 0,15 metros de espesor, á 3,20 pesetas	70,40
	ENTRAMADOS DE PIES DERECHOS	
6	3 pies derechos con sus zapatas de 4,50 × 0,12 × 0,12, á 9,50 pesetas	28,50
7	11,80 metros lineales de carrera de sesma cachada, á 3,95 id.	46,61
	OBRAS DE ORNAMENTACIÓN	
8	82,60 metros cuadrados de guarnecido y enlucido con mortero de cal, á 1,30 pesetas	107,38
	CUBIERTA	
9	3 cerchas compuestas de pares y tirantes, á 30,00 pesetas	90,00
10	35,40 metros lineales de correas de 0,12 × 0,10, á 2,00 id.	70,80
11	39,00 id. id. de cabios de 0,09 × 0,06, á 1,60 id.	62,40
12	94,60 id. id. de listón de 0,04 × 0,03, á 0,40 id.	37,84
13	28,33 metros cuadrados de teja plana, á 4,60 id.	130,27
	DIAFRAGMAS, TRAVESES Y PARABALAS	
14	133,00 metros cuadrados de construcción de diafragmas, á 25,50 pesetas	3.391,50
15	4 ventanales con cerco de tablón y forro de chapa de acero de 7 milímetros, á 38,60 id.	154,40
16	211,04 metros cuadrados de traveses, á 20,00 id.	4.220,80
17	71,50 id. id. de paraballas, á 18,00 id.	1.287,00
	<i>Suma y sigue</i>	10.211,51

Núm. de las partidas.		Pesetas.
	<i>Suma anterior</i>	10.211,51
18	2 traveses extremos avanzados, á 230,00 pesetas.....	460,00
19	2 id. centrales id., á 148,00 id.....	296,00
	ESPALDÓN-ENTRAMADO	
20	119,00 metros cuadrados de entramado de madera de sesma, forro de tabla de entarimar y relleno de piedra, á 28,60 pesetas....	3.403,40
	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
21	57,60 metros cúbicos de excavación y formación de parapeto, á 0,70 pesetas.....	40,32
22	33,01 id. id. de excavación y aparcado de tierras al lado del glá-cis pequeño, á 0,50 id.....	16,50
23	27,00 id. id. de excavación y formación del segundo parapeto, á 0,70 id.....	18,90
24	51,60 id. id. de excavación y vaciado del foso, á 2,00 id.....	103,20
25	4.514,40 id. id. de excavación y aparcado de tierras para el glá-cis grande, á 0,80 id.....	3.611,52
26	54,00 id. id. de excavación y formación del segundo parapeto, á 0,70 id.....	37,80
27	51,60 id. id. de excavación y extracción de tierras para el se-gundo foso, á 2,00 id.....	103,20
28	1.520 id. id. de excavación y apisonado de tierras para formar el macizo del espaldón final, á 2,50 id.....	3.800,00
	PINTURA	
29	1.078,70 metros cuadrados de pintura con brea en caliente, á 0,50 pesetas.....	539,35
	ACCESORIOS	
30	4 plazas de tirador, á 100,00 pesetas.....	400,00
31	4 nichos para marcadores, á 50,00 id.....	200,00
32	Material de herramientas.....	200,00
33	Andamios.....	150,00
34	Un guarda para la obra (dos meses).....	180,00
	<i>Suma</i>	23.771,70
	3 por 100 de imprevistos.....	728,30
	TOTAL	24.500,00

MIGUEL VAELLO.

UNA CARTA DEL DUQUE DE WELLINGTON

Con el epígrafe «The R. E. Headquarter Mess» está publicando *The Royal Engineers Journal* una serie de interesantes artículos históricos firmados por el T. C. de Ingenieros B. R. Ward, en los que se ponen de manifiesto los grandes méritos contraídos por numerosos Generales del Ejército Británico procedentes del Cuerpo de Ingenieros, que han contribuído de una manera poderosa á que nuestros colegas hayan alcanzado en Inglaterra los prestigios de que hoy disfrutan.

Entre los muchos documentos y citas reproducidos por el T. C. Ward figura una carta del Duque de Wellington escrita el 7 de abril de 1812 en el Campamento de Badajoz y dirigida á Lord Liverpool, la cual, al parecer, fué la causa determinante de la creación de los Zapadores y Minadores ingleses. Gurwood, en sus *Despatches of the Duke of Wellington*, edición de 1837, vol. IX, pág. 49, dió un extracto de ella; pero la carta original permaneció extraviada por espacio de setenta y siete años entre los documentos de Lord Liverpool, hasta que C. Leeson la encontró unida á otras de muy escasa importancia y la dió publicidad en la Revista *Athenæum*. Por tratarse de un documento no muy conocido en nuestro país y por hallarse relacionado con los servicios de los Ingenieros militares durante la guerra de la Independencia, nos permitimos traducirlo á continuación:

«Campamento de Badajoz, 7 abril 1812.

»Mi querido Lord: Mis despachos de esta fecha darán cuenta de la »toma de Badajoz; este hecho, mejor que cualquier otro, ofrece prueba »evidente del valor de nuestras tropas. Pero ansiosamente espero que ja- »más volveré á servir de instrumento para someterlas á otra prueba se- »mejante á la de anoche. Aseguro á S. E. que es completamente imposi- »ble pretender la conquista á viva fuerza de plazas fortificadas sin su- »frir grandes pérdidas y sin hallarse expuesto á un fracaso, á no ser que »se dote al ejército de un bien instruído Cuerpo de Zapadores y Mina- »dores. Excepción hecha del ejército inglés, no tengo noticias de ningún »otro que haya emprendido un sitio sin contar con el auxilio de dicho »Cuerpo. Cada ejército francés tiene anexo un Cuerpo de Zapadores y »Minadores; otro tanto curre en cada uno de los ejércitos de las Indias »Orientales y en todos los ejércitos del mundo, exceptuando al nuestro. »Las consecuencias de carecer del personal necesario para poderse aproxi- »mar á una plaza regularmente fortificada, son: 1.^a, que nuestros inge-

»neros, aunque instruídos y valientes, nunca han meditado sobre el medio de dirigir un sitio regular, por ser inútil pensar en aquello que, dentro de nuestro servicio, es imposible poner en práctica; ellos creen haber cumplido con su deber cuando han construído una batería pro- vista de acceso seguro y desde la cual se puede abrir brecha en el muro de una plaza, y 2.^a, estas brechas han de ser tomadas á viva fuerza, con un sacrificio infinito de oficiales y soldados. Añádese que, atacar una brecha ó escalar una plaza, es una operación totalmente distinta de la de pelear en campo abierto. En este último caso, y hablando en general, todos los hombres corren igual riesgo, mientras que en aquél, los oficiales, las clases y los soldados mejores y más valientes, ocupan la primera línea; ellos son los que sufren las bajas, y cinco minutos después de ocupada la brecha, pudieran entrar por ella mujeres y niños, en vez de hombres. En el ataque de Badajoz tomaron parte siete Oficiales Generales, y seis de ellos con su Estado Mayor, y una gran proporción de oficiales, fueron muertos ó heridos. En el ataque de Picurina ocurrió lo mismo: de los 500 hombres que tomaron parte, perdimos 200. En mi opinión, se evitarían estas grandes pérdidas y se ganaría tiempo al siti- ar una plaza, si dispusiésemos de personal debidamente instruído para el objeto. Declaro que jamás he visto brechas más practicables que las tres abiertas en los muros de Badajoz, y una vez conseguido esto, la plaza debió rendirse si yo hubiera contado con medios para hacer los trabajos de aproche; pero, terminada la tercera brecha en la tarde del 6, no podíamos hacer más que asaltarlas ó abandonar el sitio. Al ordenar el asalto tenía yo la seguridad de que en él perderíamos á nuestros me- jores oficiales y soldados. Esta es una situación cruel, y, en consecuen- cia, recomiendo encarecidamente á S. E. que, sin pérdida de tiempo, disponga la creación de un Cuerpo de Zapadores y Minadores. Creame, querido Lord; siempre suyo afectísimo.— *Wellington.*»

La carta del Duque tiene fecha 7 de abril y el Real decreto autori- zando la creación del Centro de los Ingenieros Militares en Chatham lleva la del 23 del propio mes. «¡Rara vez—añade el T. C. Ward—se re- lacionan de una manera tan inmediata las causas y sus efectos!»

Cuéntase, con visos de verosimilitud, que al General Nogui (después de haber perdido cerca de 20.000 hombres en el primer ataque general hecho á la Von Sauer contra los fuertes de Puerto Arturo) presentáronle un zapapico cogido á los rusos totalmente desgastado por ambos extre- mos, y, después de examinarlo con detenimiento, manifestó en forma escueta que aquélla era el arma con la que hasta entonces habían sido derrotados los japoneses y que con ella debían vencer en lo futuro.

Aunque esta cita, procedente de distinguidos corresponsales extranjeros agregados al ejército del General Nogui, no fuera exacta, el hecho es, que, apenas fracasado su primer ataque á viva fuerza, los nipones comenzaron sus trabajos de zapa, no sólo contra los fuertes permanentes, sino también contra las fortificaciones provisionales de Royosan (colina 203 metros), reducto Kuropatkin, lunetas de Sui-chi-ying y hasta contra la célebre muralla china construída de tapial y puesta en estado de defensa por los rusos. Tanto el segundo como el tercer ataques generales efectuados cuando los trabajos de aproche hallábanse incompletos, constituyeron un verdadero desastre en lo referente al número de bajas sufridas por el atacante; y sabido es, que, para que los fuertes permanentes de Keikansan, Niliusan y Soyusan cayesen en manos japonesas, no bastó la zapa, ni el tren de sitio, siendo necesario acudir á la mina. Consecuencia de todo ello fué, que en la entrevista oficial sostenida entre los Generales Nogui y Stoessel, al rendirse la plaza, éste dirigiera merecidos elogios á la extraordinaria labor efectuada por los ingenieros japoneses.

El auxilio de los Zapadores-Minadores, reclamado de un modo imperioso por el Duque de Wellington en los comienzos del siglo XIX desde el Campamento de Badajoz, fué también considerado preciso, imprescindible, un siglo después ante los fuertes de Puerto Arturo.

A.

ORIGEN DE LA FRACCIÓN CONTÍNUA PERIÓDICA



A sabemos que toda fracción continua periódica tiene por origen una irracional de segundo orden, que se obtiene resolviendo una ecuación de segundo grado con coeficientes comensurables, y vamos á demostrar, *que cuando se trate de una periódica pura, la raíz negativa de la ecuación de segundo grado citada, es menor que la unidad en valor absoluto.*

Empezaremos por recordar la manera de hallar el valor de una fracción continua periódica pura.

Sea la fracción continua

$$\begin{array}{l}
 a + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \\
 \vdots \\
 + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{\vdots} \\
 \vdots \\
 + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{\vdots}
 \end{array}$$

y para las reducidas usemos la notación de emplear las letras mayúsculas, correspondientes á las minúsculas de los cocientes incompletos, en la siguiente forma:

$$\frac{B}{B_1} \gg \frac{C}{C_1} \gg \dots \frac{M}{M_1}$$

Llamando x al valor de la fracción continua periódica pura, y teniendo en cuenta que, infinito menos uno es igual á infinito, resultará:

$$\begin{array}{l}
 x = a + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{\vdots} \\
 \vdots \\
 + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{x};
 \end{array}$$

y en virtud de la ley de formación de las reducidas:

$$x = \frac{Mx + L}{M_1x + L_1}$$

de donde

$$M_1x^2 + (L_1 - M)x - L = 0, \quad x = \frac{(M - L_1) \pm \sqrt{(M - L_1)^2 + 4M_1L}}{2M_1}$$

De manera que, tomando la única raíz positiva, se tendrá el valor de la fracción continua periódica pura.

En cuanto á la raíz negativa, que ahora se elimina, debemos tener en cuenta que su valor absoluto es menor que uno, y, por lo tanto, que éste será el único caso que habrá que considerar al tratar de hallar el origen de la fracción continua periódica mixta, cuando de ella hablemos.

En efecto: tomando su valor absoluto

$$\frac{\sqrt{(M - L_1)^2 + 4M_1L} - (M - L_1)}{2M_1}, \text{ no puede ser } \geq 1,$$

porque si así fuera, tendríamos:

$$\begin{aligned} \sqrt{(M - L_1)^2 + 4M_1L} - (M - L_1) &\geq 2M_1, \\ \sqrt{(M - L_1)^2 + 4M_1L} &\leq 2M_1 + M - L_1; \end{aligned}$$

y elevando al cuadrado

$$(M - L_1)^2 + 4M_1L \leq (2M_1 + M - L_1)^2,$$

de donde

$$\begin{aligned} 4M_1L &\leq (2M_1 + M - L_1)^2 - (M - L_1)^2, \\ 4M_1L &\leq (2M_1 + 2M - 2L_1)2M_1 = 4M_1(M_1 + M - L_1), \end{aligned}$$

ó sea

$$L \geq M_1 + M - L_1 \quad \Rightarrow \quad L + L_1 \geq M_1 + M;$$

y como según sabemos,

$$\left. \begin{aligned} M &> L \\ M_1 &> L_1 \end{aligned} \right\} \text{ forzosamente } M + M_1 > L + L_1;$$

luego
$$\frac{\sqrt{(M - L_1)^2 + 4M_1L} - (M - L_1)}{2M_1} < 1 \text{ en valor absoluto.}$$

Si quisiéramos averiguar el origen de una periódica mixta

$$\begin{aligned} y = p + \frac{1}{q} + \frac{1}{\dots} \\ + \frac{1}{t} + \frac{1}{v} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{\dots} \\ + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{\dots} \\ + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{a}, \end{aligned}$$

la desglosaríamos en

$$y = p + \frac{1}{a} + \frac{1}{\dots} + \frac{1}{t} + \frac{1}{v} + \frac{1}{x}, \quad x = a + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{\dots} + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} + \frac{1}{x},$$

$$\text{ó sea } y = \frac{Vx + T}{V_1x + T_1} [1], \quad x = \frac{Mx + L}{M_1x + L_1} [2],$$

y al resolver el problema podríamos seguir dos procedimientos: 1.º, despejar el valor de x de la [2] y llevarlo á la [1], con lo cual tendríamos un sólo valor positivo para y ; 2.º, sacar el valor de x de la ecuación [1] y substituirlo en la [2], resultando una ecuación de segundo grado en y ; que podría tener dos raíces positivas, no sabiendo entonces cuál es el verdadero valor de la fracción continua.

Se comprende, efectivamente, que si en la fórmula [1] se pone en lugar de x la raíz negativa de la [2], que, como hemos demostrado, es menor que uno, puede ocurrir que ambos términos sean á la vez positivos ó negativos, y tengamos para y un valor positivo, que es el que hay que eliminar. Claro, es, que podría ser uno de los términos de la [1] positivo y el otro negativo, en cuyo caso, y sería negativo y no habría duda; pero como en muchos casos habrá duda, creemos que siempre se debe usar el primer procedimiento de los indicados para hallar el valor de la fracción continua periódica mixta.

Varios ejemplos acabarán de aclarar lo que hemos dicho de la fracción continua periódica mixta:

$$1.^\circ \quad y = 4 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{\dots}$$

$$y = 4 + \frac{1}{x} = \frac{4x + 1}{x} [3] \quad x = \frac{1}{y - 4}.$$

$$x = \frac{16x + 3}{5x + 1} \quad \left\{ \begin{array}{l} 5x^2 - 15x - 3 = 0 [4], \\ x = \frac{15 \pm \sqrt{285}}{10}. \end{array} \right.$$

Siguiendo el segundo procedimiento, tendremos:

$$\frac{5}{(y - 4)^2} - 15 \times \frac{1}{7 - 4} - 3 = 0, \quad 3y^2 - 9y - 17 = 0 \left\{ y = \frac{9 \pm \sqrt{285}}{6} \right.$$

que no tiene más que una raíz positiva, y, por lo tanto, no hay duda.

Esto debía ocurrir, pues si nos fijamos en que el valor de x negativo está comprendido entre 0,16 y 0,17 en valor absoluto, al llevarlo á la ecuación [3], el numerador de esta fórmula sería positivo y el denominador negativo, y, por tanto, y negativo.

$$2.^\circ \quad 1 + \frac{1}{7} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{\dots}$$

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{8x+1}{7x+1} \quad [5] \\ x &= \frac{16x+3}{5x+1} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 7xy + y &= 8x + 1, \quad \gg x = \frac{1-y}{7y-8} \\ 5x^2 - 15x - 3 &= 0 \quad [6], \quad \gg x = \frac{15 \pm \sqrt{285}}{10} \end{aligned}$$

$$5 \frac{(1-y)^2}{(7y-8)^2} - 15 \frac{1-y}{7y-8} - 3 = 0 \gg 5(1-y)^2 - 15(1-y)(7y-8) - 3(7y-8)^2 = 0$$

$$37y^2 - 101y + 67 = 0.$$

$$y = \frac{101 \pm \sqrt{(101)^2 - 4 \cdot 37 \cdot 67}}{2 \cdot 37} = \frac{101 \pm \sqrt{285}}{74}$$

Dos raíces positivas y duda conforme con lo ya dicho; pues al llevar la raíz negativa de la [6] á la [5], ambos términos son negativos (1), y, por tanto, dicha raíz da una solución positiva para y .

La solución que hay que desechar es la correspondiente al signo +, pues llevando el valor negativo de la [6] á la [5], tendremos:

$$y = \frac{8 \times \frac{15 - \sqrt{285}}{10} + 1}{7 \times \frac{15 - \sqrt{285}}{10} + 1} = \frac{-1010 - 10\sqrt{285}}{-740} = \frac{101 + \sqrt{285}}{74}$$

$$3.^\circ \quad y = 7 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{\dots}$$

$$(1) \quad x < 0, \quad \gg \quad 0,16 < x < 0,17, \quad \gg \quad \begin{aligned} 7x &> 1, & \gg & 7(-x) + 1 < 0. \\ 8x &> 1, & \gg & 8(-x) + 1 < 0. \end{aligned}$$

el 29 de octubre de 1904 y continuó con destino en la 4.^a Región hasta el 11 de diciembre de 1908, que falleció en Tarragona cuando se hallaba en uso de licencia. Contaba catorce años y tres meses de servicios efectivos y estaba condecorado con la Medalla de Alfonso XIII y la Cruz de 1.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL COMANDANTE

D. Juan Portalatín y García.

Nació en Talavera de la Reina el 2 de junio de 1862; ingresó en la Academia de Ingenieros el 1.^o de octubre de 1880, y fué promovido á teniente del Cuerpo el 22 de julio de 1885, en cuyo empleo permaneció nueve años y dos meses con destino en el 3.^{er} Regimiento de Zapadores-Minadores, prestando el servicio ordinario. Se le dieron las gracias de Real orden y la Cruz de 1.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco por haber tomado parte activa en los importantes y humanitarios trabajos verificados con motivo de la inundación de Sevilla, que tuvo lugar en marzo de 1892.

Ascendió á capitán el 22 de septiembre de 1894, y, después de breve permanencia en la Comandancia del Campo de Gibraltar, fué destinado á la plantilla del Ministerio de la Guerra, donde continuó hasta su ascenso á comandante en 5 de enero de 1906.

Hallándose con destino en el 2.^o Regimiento Mixto de Ingenieros, falleció en esta corte el 23 de diciembre de 1908. El total de sus servicios efectivos fué de veintiocho años y cuatro meses.

Poseía las siguientes condecoraciones: Medalla de Alfonso XIII, dos Cruces de 1.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco y Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL SEÑOR CORONEL

D. Manuel Miquel é Irizar.

Nació en Guadalajara el 27 de noviembre de 1858; ingresó en la Academia de Ingenieros el 1.^o de junio de 1874; ascendió á Alférez-Alumno al año siguiente, y el 14 de julio de 1876 á Teniente del Cuerpo; se le destinó de guarnición á Madrid, y el 10 de agosto de 1877 se le concedió por antigüedad el empleo de Capitán y el mando de una compañía del 2.^o batallón del 4.^o Regimiento de Zapadores-Minadores, de nueva creación, que se organizaba en Guadalajara, y que se incorporó al ejército del Norte en noviembre del referido año. En enero de 1878 obtuvo el grado de Comandante de ejército como comprendido en el decreto general de gracias. Durante los años 1878 á 1880 permaneció el Capitán Miquel en Pamplona ocupándose con su compañía en trabajos de fortificación de la plaza y del Cerro de San Cristóbal, habiendo merecido, por su laboriosidad é inteligencia, que se le dieran las gracias de Real orden. A fines de 1880 marchó con su batallón á Barcelona, y algunos meses después fué destinado á Valencia, en cuya ciudad permaneció hasta su ascenso á Comandante del Cuerpo el 1.^o de febrero de 1891. Durante dicho tiempo tuvo á su cargo, como ingeniero de obra, los cuarteles de Paterna y San Juan de la Rivera, y desempeñó los destinos de Detall y primer jefe de la Comandancia y

Secretario de la Subinspección. En el empleo de Comandante tuvo, entre otros, los cargos de Secretario de la Subinspección de Castilla la Vieja y jefe del 3.º Depósito de Reserva; también estuvo destinado en la Comandancia Principal de Baleares. Ascendió á Teniente Coronel el 23 de julio de 1901; prestó el servicio de su empleo en el 3.º Regimiento de Zapadores Minadores y ascendió á Coronel el 20 de agosto de 1906. En septiembre del año siguiente se le confirió el mando del 1.º Regimiento Mixto de Ingenieros, y hallándose en uso de licencia falleció en Madrid el 26 de enero de 1909. Contaba treinta y cuatro años y siete meses de servicios efectivos y se hallaba en posesión de las condecoraciones siguientes: Medalla de Alfonso XIII, Cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco y Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.

N. de la R. La Junta Inspectora del MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, en sesión celebrada el 20 de Enero último, acordó variar la forma en que hasta ahora se han redactado y publicado las Necrologías en nuestra Revista. Los suscriptores que lo deseen podrán leer en esta Redacción el acta correspondiente al referido acuerdo.

REVISTA MILITAR.

Explosor mecánico.

El explosor propiamente dicho se compone de una caja de madera en forma de paralelepípedo *b* (fig. 1), con tapadera *c*. Está dividida en dos partes por el tablero

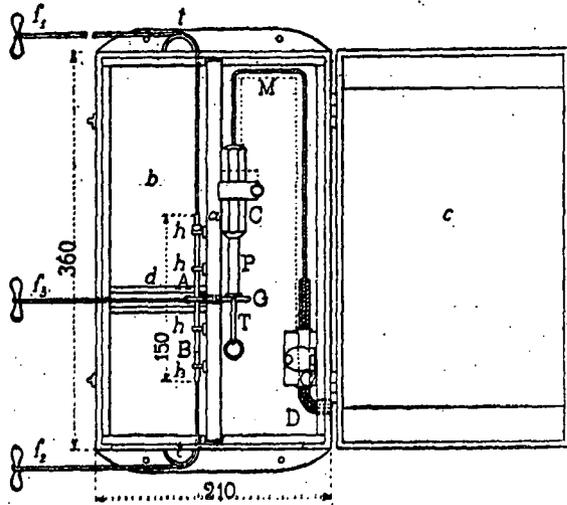
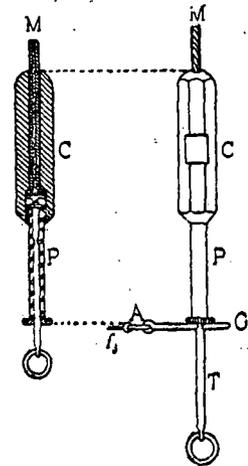


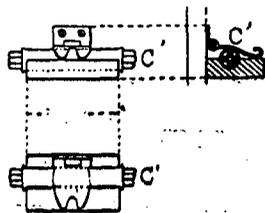
Fig. 1.



Figs. 2 y 3.

longitudinal *a*. En uno de los lados de éste va sujeto un cilindro *C* (figuras 2 y 3) que contiene una mecha *M* que se enciende bajo la influencia del estallido que produce en un cebo un percutor de resorte *P*. El otro compartimento de la caja contiene cierto número de anillos *h*, entre los cuales resbala una barra metálica *B*, á cuyos extremos van fijos alambres f_1 , f_2 , de los que puede tirarse desde fuera; esos alam-

bres pasan por los pequeños tambores t . Un tercer alambre f_3 atraviesa la pared del explosor y va guiado dentro de un tubo d . A su extremidad va un anillo A que se engancha en la barra B y se une también á una especie de clavija G que atraviesa



Figs. 4 y 5.

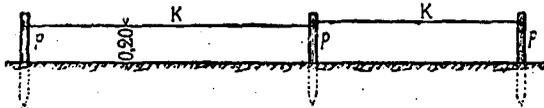


Fig. 7.

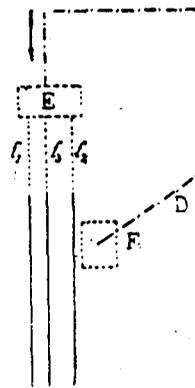


Fig. 6.

el vástago P del percutor (figuras 1 y 3). El otro extremo de la mecha M se aloja en un pequeño cilindro C' unido á uno de los lados del explosor, como se ve en las figu-

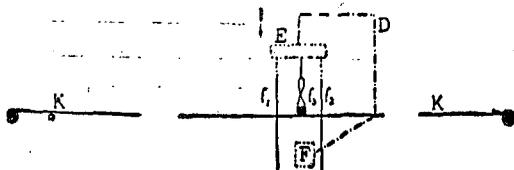


Fig. 8.

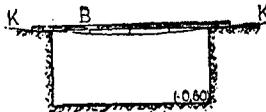


Fig. 9.

ras 1, 4 y 5. De este cilindro parten un cierto número de cuerdas detonantes D que comunican el fuego á los hornillos.

La manera de funcionar del explosor se comprende fácilmente.

En la disposición que representan las figuras 1 y 3, el explosor está cargado, pero es imposible soltar la clavija G tirando del alambre f_3 , porque la rigidez de la barra B se opone á todo movimiento del anillo A . Si, por el contrario, se tira del alambre f_1 , se pone en contacto la extremidad de la barra con la pared del explosor y queda frente al anillo A un trozo del alambre f_2 , que opone débil resistencia á la tracción ejercida sobre f_3 . La clavija G puede entonces desprenderse de la varilla P ; funciona el percutor, entra en ignición la mecha M y las cuerdas detonantes D transmiten el fuego á los hornillos.

Pueden adoptarse gran número de disposiciones que permiten utilizar este explo-

sor mecánico, el cual se disimula u oculta en excavaciones hechas á 20 ó 40 centímetros del terreno natural.

La figura 6 da idea de uno de estos aparatos *E* que ocasiona la explosión del hornillo *F* cuando el defensor tira del alambre f_3 en el momento que juzga al asaltante próximo al aparato.

En las 7 y 8 está hecho solidario el alambre f_3 á otro *K*, situado á 20 centímetros del suelo sobre dos piquetes *p, p*. El enemigo provoca la explosión del hornillo *F* en

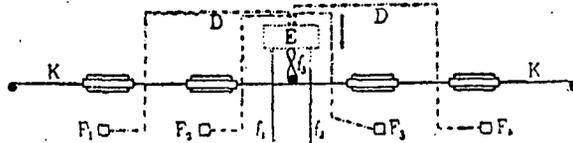


Fig. 10.

cuanto encuentra el ligero obstáculo que se le opone y que se oculta por la yerba ó por la vegetación.

Este mismo alambre *K* va sujeto á veces por debajo de maderas de poca escuadria, recubriendo excavaciones, como se ve en las figuras 9 y 10. El peso de los asal-

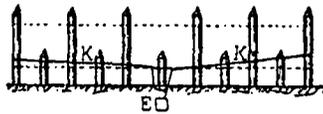


Fig. 11.

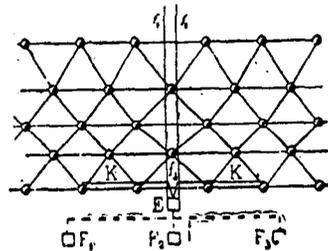


Fig. 12.

tantes basta para que se flexen ó rompan esas maderas, y entonces tiene lugar la explosión simultánea de los hornillos F_1, F_2, F_3, F_4 .

Se puede aún colocar el alambre *K* delante de una alambrada (figuras 11 y 12).



Fig. 13.

Cuando el enemigo intenta franquearla ejerce una tracción sobre *K* y sobreviene la explosión de los hornillos F_1, F_2, F_3 .

Por fin, es posible reforzar una línea de talas por medio de algunos hornillos situados y puestos en acción cuando el enemigo quiera franquearla (figuras 13 y 14).

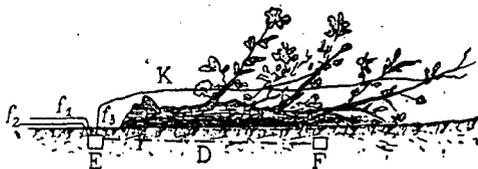


Fig. 14.

El peso que actúa sobre las ramas obra también sobre una ramificación de alambres unidos al f_3 , y entonces el percutor produce su efecto en el explosor.

Petardos de picrinita, trilita y tetralita.

El Sr. Coronel Aranz, Director de la Fábrica de pólvoras y explosivos establecida en Granada, ha tenido la atención de facilitarnos la siguiente nota de pesos y precios de los diferentes petardos que se elaboran en dicha fábrica, y que pueden ser adquiridos directamente por los cuerpos y dependencias del Ejército, según se dispone en la Real orden circular de 21 de junio de 1905 (D. O. núm. 139).

DE PICRINITA							Plas.	
Del número 1 =	100	gramos,	con	envuelta	de	papel	parafinado..	0,80
»	»	1 =	100	íd.	íd.	íd.	metálica.....	1,30
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd.	de papel parafinado..	0,75
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd.	metálica.....	1,25
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd.	de papel.....	1,50
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd.	metálica.....	2,00
De	500	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	2,50
»	500	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	3,50
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	5,00
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	6,00

DE TRILITA							Plas.	
Del número 1 =	100	gramos,	con	envuelta	de	papel.....	1,05	
»	»	1 =	100	íd.	íd.	íd.	metálica.....	1,55
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd.	de papel.....	1,00
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd.	metálica.....	1,20
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd.	de papel.....	2,05
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd.	metálica.....	2,55
De	500	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	3,75
»	500	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	4,75
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	7,00
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	8,50

DE TETRALITA							
Del número 1 =	100	gramos,	con	envuelta	de	papel.....	1,50
»	»	1 =	100	íd.	íd.	íd. metálica.....	2,00
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd. de papel.....	1,40
»	»	2 =	100	íd.	íd.	íd. metálica.....	1,80
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd. de papel.....	3,00
»	»	3 =	200	íd.	íd.	íd. metálica.....	3,50
De	500	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	5,00
»	500	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	6,00
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	de papel.....	12,00
»	1000	íd.	íd.	íd.	íd.	metálica.....	13,00
Detonadores completos para petardos, con su caja.....							0,60
Mecha rápida, el metro.....							0,60

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Aeroplanos Wright y Voisin.

El Sr. F. B. Lanchester, autor de una importante obra sobre navegación aérea recientemente publicada en Londres, leyó en diciembre último ante la Sociedad Aeronáutica de la Gran Bretaña un interesante trabajo comparando los aeroplanos Wright y Voisin, que son, á juicio de aquél, los dos tipos de máquinas voladoras que hasta ahora han alcanzado los mayores éxitos. *The Engineer* reproduce íntegro el referido informe, que ha sido redactado por el Sr. Lanchester después de haber presenciado algunas pruebas hechas en Francia con ambos aparatos por sus respectivos inventores; y del cual extractamos la siguiente breve información:

Aeroplano Wright.—Su peso total, incluyendo el del aeronauta, es de 500 kilogramos. La superficie de sustentación está constituida por dos planos paralelos de forma rectangular con los vértices redondeados, entre los cuales se colocan el piloto y los motores; cada ala ó plano rectangular tiene próximamente 20 metros cuadrados de superficie, guardando sus lados una relación de 2 á 6, y siendo la más pequeña dimensión la de proa á popa. La superficie auxiliar consiste: 1.º, en un doble timón de eje horizontal montado en la proa; y 2.º, en otro doble timón de eje vertical situado á popa; el área de la superficie auxiliar es $\frac{1}{3}$ de la de sustentación. El motor es de 4 cilindros verticales, con 90 kilogramos de peso, de 24 H. P. á la velocidad normal de 1.200 revoluciones por minuto. Wright manifestó al autor, que para volar no necesitaba más de 15 H. P. Los propulsores son dos hélices paralelas de 2,6 metros, cuyos ejes distan entre sí 3,5 metros, giran en sentidos contrarios y la transmisión desde el motor se hace por medio de cadenas. La máxima velocidad del aeroplano es la de 66 kilómetros por hora.

Máquina Voisin.—La fábrica Voisin construye dos tipos de máquinas voladoras: el uno se llama Farman-Delagrange, por ser éstos los nombres de los aeronautas que lo han pilotado; y el otro, más moderno, es un triplano, con el cual no se han hecho hasta ahora pruebas satisfactorias, y que, según Lanchester, no reúne condiciones para asegurar el éxito. Los siguientes datos se refieren al tipo

primero. Su peso completo, incluyendo el del piloto Farman, es de 700 kilogramos; la superficie total de sustentación, algo mayor que la del aeroplano Wright, está distribuida en alas y cola; y con el fin de conservar la dirección del vuelo y la estabilidad lateral, existe además una serie de miembros verticales; la cola es casi cuadrada y las alas son rectangulares de 10×2 metros. Un motor «Antoniette», de 8 cilindros con 120 kilogramos de peso y 1.100 revoluciones por minuto, dando 49 H. P. y llevando montada en su eje una sola hélice de 2,30 metros, proporciona al aparato una velocidad máxima de 72 kilómetros por hora.

Comparación.—El autor, después de comparar los pesos, dimensiones de las hélices y potencia de los motores de ambas máquinas voladoras, y de exponer sus respectivas ventajas é inconvenientes deduce, que, desde el punto de vista aerodinámico, la ventaja corresponde al aeroplano Wright. Respecto á la estabilidad longitudinal, el sistema Voisin es, sin duda, superior al Wright, cosa que este inventor confiesa implícitamente al manifestar que aquélla depende en gran parte de la habilidad y destreza del aeronauta; en cambio, la estabilidad lateral es mayor en este último gracias al mecanismo que permite al piloto dar, desde su asiento, mayor ó menor curvatura á las alas y modificar, por lo tanto, y dentro de ciertos límites, el ángulo de incidencia de éstas con el aire; en el Voisin la estabilidad lateral no puede ser modificada á voluntad del aviador; y esto explica, por qué Farman efectúa sus evoluciones describiendo círculos de radio muy grande, mientras que Wright ejecuta giros emocionantes con radios que no llegan á 60 metros. Finalmente, el aspecto exterior de ambas máquinas difiere de una manera notable desde el punto de vista de los procedimientos de construcción; en la de Wright se encuentra una extraordinaria sencillez y tal imperfección en los detalles, que admira cómo el conjunto no se deforma al más leve choque; Voisin, por el contrario, ha dado á la suya una apariencia más en armonía con el magno problema que tratan de resolver.

BIBLIOGRAFÍA.

JULIO FUENTES.—**El Conde de Fuentes y su tiempo.** *Estudios de historia militar (Siglos XVI á XVII).*—Madrid.—Imprenta del Patronato de huérfanos de Administración Militar.—1908.—Dos tomos, en un volumen: el primero de IV-192 páginas de $9,5 \times 18$ centímetros, con 11 grabados; el segundo de 289 con 9.

Si del valor de los libros se juzgara sólo por su presentación, es indudable que á la obra cuyo título antecede, se le concedería desde luego muy grande: tan excelente es el papel; tan buena y clara la impresión; tan bien elegido su tamaño; tan acertadamente buscadas sus ilustraciones, para las que se ha preferido el documento, y se ha huído de la invención; y hasta por los útiles y copiosísimos índices de personas, geográficos, históricos y bibliográficos que lo avaloran y tan necesarios é importantes son, en libros de la naturaleza del presente.

En él se pretende, como dice el autor, «traer á la memoria de los contemporáneos el ejemplo de un General ilustre, de un carácter firme, de un diplomático hábil, de un Gobernador honrado, que tanto brillo dió á España en los pasados tiempos». D. Pedro Enríquez de Acevedo, Conde de Fuentes de Valdepero, fué quien pudo llegar á reunir tan extraordinarias cualidades y circunstancias; y á quien no

hay que confundir con Le Comte Paul Bernard de Fontaine, General español también, muerto gloriosamente en Rocroi.

Al titular el autor la obra, «El Conde de Fuentes y su tiempo» ha seguido la marcha general de los estudios biográficos, puesto que no es fácil desligar á un personaje importante de la época en que vive, en la que trabaja, en la que lucha. Es indispensable en este género de estudios—repetimos—ocuparse de las personas que intervinieron en los sucesos que se narran; y al hacer esto último, contenerse entre límites tales, que no hagan desaparecer al personaje entre aquéllos; ni se prescinda de los mismos de tal manera que se llegué—por decirlo así—á ignorar el siglo en que el biografiado vivió. En la obra que nos ocupa, no ha ocurrido nada de esto. En ella, los sucesos y los personajes aparecen en su lugar, á su tiempo y con la importancia que para el caso requieren.

Además, por su deseo de ser exacto y rigurosamente fiel, deja en más de una ocasión hablar al mismo interesado, ó al más próximo testigo. Por este sistema, los documentos conservan lo que suelen tener de pintoresco y de preciso, sin perder su sabor especial; pudiéndose de este modo y en este libro séguir paso á paso al Conde de Fuentes desde sus primeros tiempos, hasta llegar á su muerte, ya ochentón, el 22 de julio de 1610.

Para seguir tan larga existencia, divide el autor el tomo primero de su obra, en cinco capítulos y veintidos apéndices. El primero de aquéllos, está dedicado al Conde de Fuentes, en sus primeros tiempos, en Italia, en la Corte, en los Países Bajos y en Portugal. Trata después en los siguientes, de la expedición del Prior de Crato; de la batalla de Doullens y toma de la plaza, y á continuación, en un largo capítulo, del sitio de Cambrai, y ocupación de la plaza y ciudadela; terminando el tomo primero con el que titula «El Conde de Fuentes primer Capitán General de España y Gobernador de Milán». Los apéndices de este tomo, que van al final de cada capítulo, están constituidos por extensas citas de varios autores, ó documentos interesantes.

En el tomo segundo, da principio, por el estudio del período en que el biografiado ejerció el gobierno de Milán; entre cuyas medidas figuró la creación de una Academia de Ingenieros militares, á cargo del famoso Cristóbal Lechuga. El capítulo II, «El Conde de Fuentes en el fuerte de Fuentes», es importante y curioso para los Ingenieros del Ejército, porque en él se pueden seguir las vicisitudes y dificultades que ya se presentaban en aquella época para la construcción de las obras de defensa. El capítulo III, último del segundo tomo, corresponde también á los últimos años de la vida del Conde y á su muerte. El tomo termina, con largos apéndices, además de los que concluyen los capítulos, que en total llegan á cuarenta; y á ellos siguen los índices de que antes se ha hecho mérito.

Para nosotros, y desde el punto de vista de nuestros estudios especiales, contiene tan completo trabajo, numerosas citas y referencias de los ingenieros de la época; planos, vistas y perspectivas de obras de fortificación; otros de poliorcética, etc., etc.

Tal es, dicho en pocos renglones, el notable y erudito trabajo del General Don Julio Fuentes, escritor técnico bien conocido desde hace muchos años; y cuya acreditada laboriosidad, variedad de aptitudes, acertada dirección en sus estudios y en su desempeño, le han valido la envidiable reputación de que goza, y que acrecienta al aumentar con su libro «El Conde de Fuentes», la colección de las más valiosas obras de nuestra literatura militar contemporánea. ■■■