MEMORIAL DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO

AÑO LV. | MADRID.=MAYO DE 1900. | NÚM. V.

SUMARIO. = ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN. *Las defensas accesorias en las obras permanentes*, por el comandante D. Mariano Rubió y Bellvé. *(Se continuará.)* — TELEGRAFÍA. *El alfabeto más conveniente*, por el primer teniente D. Bernardo Cabañas. — DETALLES PRÁCTICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CEMENTO Ú HORMIGÓN DE CEMENTO Y HIERRO, por el primer teniente D. Ricardo Seco de la Garza. Con dos láminas. *(Se continuará.)* — LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN, COMERCIAL Y MILITARMENTE ESTUDIADAS, por el capitán D. Mariano Valls. — LOS SEGUNDOS TENIENTES ALUMNOS, por V. M. — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA. — BIBLIOGRAFÍA.

ESTUDIOS DE FORTIFICACIÓN.

LAS DEFENSAS ACCESORIAS EN LAS OBRAS PERMANENTES.

I.—Carácter de las defensas accesorias.

ENTRE los elementos fundamentales de las obras defensivas, figura y ha figurado siempre el *obstáculo* como uno de los más interesantes. En épocas anteriores, cuando el valor personal alcanzaba mayor importancia que la que ha tenido más tarde, el obstáculo, constituído casi siempre por una muralla ó escarpa, era la suprema fuerza de la defensa. El sitiador, para hacer efectiva su superioridad, para enseñorearse de la plaza sitiada, tenía que llegar á ella y escalar la muralla, penetrar por el portillo ó coronar la brecha; operaciones siempre difíciles, sangrientas, cuyo éxito se basaba en el de una lucha cuerpo á cuerpo. Este obstáculo ha sido substituído, en la fortificación moderna, por el foso; y aunque se pone hoy en tela de juicio su necesidad en las fortificaciones contemporáneas, ello es que no deja de figurar en la inmensa mayoría de los proyectos de fortificaciones formulados por los ingenieros de todos los países.

No es nuestro propósito tratar en el presente estudio del foso, obstáculo que pudiéramos llamar principal de las fortalezas, sino de otros obstáculos de menor cuantía, secundarios, *accesorios*, y que, sin embargo, pueden contribuir en grande escala á los fines de la defensa. Estos obstáculos, conocidos con el nombre de *defensas accesorias*, no tienen, como el foso, el carácter de vallas opuestas al camino del asaltante sino que con ellas se pretende únicamente *dificultar* la marcha de avance de las columnas que pretendan acometer una obra defensiva, embarazar su paso á través del glásis ó del foso, impedir momentáneamente que se corran á lo largo de las bermas ó por el coronamiento de los muros, etc., etc.

Todas estas defensas accesorias serían verdaderos juegos de niño, si la guerra fuera nada más que un acto material, si en ella no desempeñaran los elementos morales muy importante papel. Téngase efectivamente en cuenta, que no vamos á hablar aquí de espesas corazas, capaces de detener á los más poderosos proyectiles de la artillería, ni de cañones mónstruos, ni de terribles explosivos, destinados á destruir las más sólidas defensas. Vamos á hablar de alambres en que el soldado enreda sus piés al marchar; de hierros aguzados y rejas armadas de púas, y espinos y abrojos de hierro; cosas insignificantes, en fin, cuyo valor es puramente moral, que sólo tienden á ganar unos minutos en favor de la defensa, minutos que, bien aprovechados, pueden hacer fracasar la acometida mejor preparada y con más bríos iniciada. Porque, indudablemente, el factor *tiempo* es en estos casos de preponderante interés: dad media hora nada más de libertad de acción al peor de los ejércitos sitiadores, dejadle que obre á su placer en esos treinta minutos, sin que la defensa dé señales de vida, y vereis como la plaza más fuerte no es más que un castillo de naípes para el atacante, que salvará con tranquilidad los fosos, derribará las más altas escarpas con sus hornillos de mina, convertirá en inútiles masas de acero los cañones arrancándoles sus aparatos de cierre, y anulará en absoluto todos los medios de resistencia de la fortaleza.

Las defensas accesorias deben considerarse, pues, como un recurso para robar algunos minutos á las columnas de asalto. Si durante esos cortos momentos en que los zapadores que van en cabeza destruyen los obstáculos, la defensa no utiliza todos sus fuegos contra aquellas tropas, los obstáculos accesorios serán el juego de niños de que ántes hemos hablado; si los aprovecha, habrán rendido todo su efecto útil. Y he aquí, con esto, demostrado cuán escaso interés real tienen esos experimentos en que se quiere comprobar el valor de las defensas accesorias. ¿Se pretende, con tales ensayos, demostrar que se puede cortar un alambre, torcer un hierro, apartar un abrojo, saltar una zanja? Pues esto no necesita

probarse, pues de corrido lo sabemos todos. ¿Se quiere hacer patente que el continuado fuego de la artillería puede arrasar, á costa de gran número de disparos, esos modestos obstáculos? Pues igualmente estamos perfectamente enterados de ello. Lo que no puede probarse es lo que sucederá mientras esos alambres se cortan, esos hierros se tuercen, esos abrojos se apartan y se salvan esas ruinas causadas por la artillería, si el fuego de la defensa se concentra vivo y certero sobre los que cortan, los que tuercen, los que apartan, los que marchan titubeando por un espacio cubierto de hierros doblados, puntas retorcidas, alambres dispersos; y, mientras no se averigüe lo que harían los asaltantes—cosa que sólo puede enseñar la práctica en cada caso concreto—no se puede conceder la menor importancia al resultado de aquellos ensayos.

Aceptemos, por lo tanto, las defensas accesorias, ya con este papel exclusivo de obstáculo *(defensas accesorias pasivas)*, ya con el mismo adicionado de alguna acción dañosa para el enemigo que se aproxime á ellas *(defensas accesorias activas)*, y aceptémoslas con el mismo cariño que cualquiera de los restantes elementos de que dispone el arte del ingeniero, como medios de hacer *más fuerte* la posición militar que se le manda fortificar.

II.—Alambradas.

Son, entre todas las defensas accesorias, las más generalmente aceptadas, por reunir dos condiciones de superioridad muy de tener en cuenta en este género de obstáculos: sencillez, y por lo tanto, economía, y capacidad de surtir sus efectos aunque el fuego de la artillería las haya dejado mal paradas.

Hay varias formas de alambradas, que varían en algún detalle esencial. La más sencilla es la de Schumann, consistente en gran cantidad de alambre extendido sobre la zona que ha de ocupar la defensa accesoria, formando caprichosas é irregulares espirales y hélices, en que forzosamente se han de enredar los piés de los asaltantes. Tiene en contra el sistema, sin embargo, que por poco que se haya provisto la columna de asalto de tablas, faginas, haces de paja, etc., puede cubrir fácilmente la alambrada, y hacer desaparecer por completo el obstáculo.

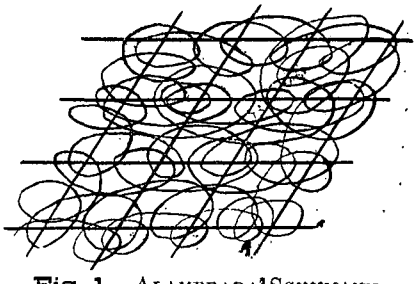


Fig. 1.—Alambrada Schumann.

Sigue á este método, en sencillez, el preconizado por los reglamentos alemanes. La alambrada está formada por piquetes plantados con no

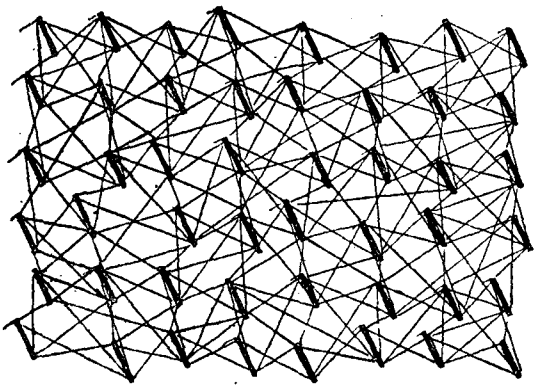


Fig. 2.—Alambrada irregular, alemana.

muy grande regularidad, de 30 á 50 centímetros de altura, entrelazados, sin seguir orden determinado, por fuertes alambres de 5 milímetros de diámetro. Esta alambrada, propuesta para las obras de campaña, puede aceptarse igualmente en las permanentes, dando mayor altura á los piquetes (de 1m,00 á 1m,20), y haciéndolos de hierro. Aun había de quedar mejorada aumentando la cantidad de alambre por medio de gran número de espirales dispuestas como en la alambrada Schumann, pero teniendo cuidado de sujetar estas espirales no lejos de las cabezas de los piquetes.

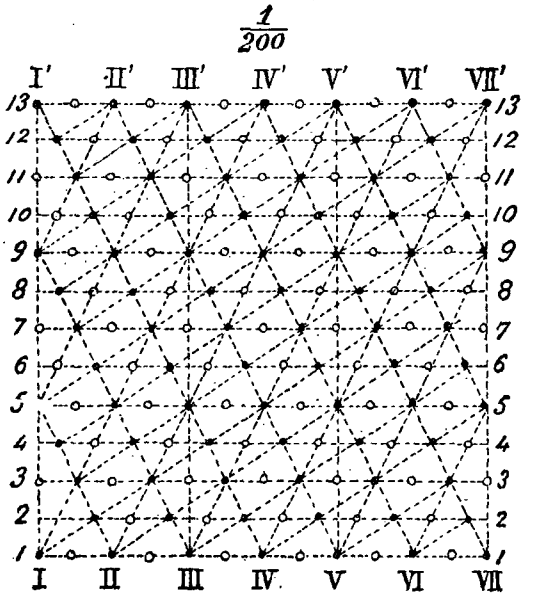


Fig. 3.

La figura 3 representa la planta, y las contenidas en la 4 el alzado de una alambrada más compleja, propuesta por Deguise; parte del alambre está substituído por *espino artificial*, consistente en dos alambres retorcidos y erizados de púas (fig. 5). Como el espino artificial es un producto corriente de la industria, la substitución no es difícil, y esta alambrada es muy propia para la generalidad de los casos.

Si en alguno de ellos se quiere extremar el valor del obstáculo, se puede disponer una alambrada como indican las figuras 6, 7 y 8. El terreno en que se asienta se ha complicado, poniendo séries de vertientes, con abrojos metálicos en el fondo, para dificultar la marcha de los que quieran ir pasando á través de ellos cortando los alambres.

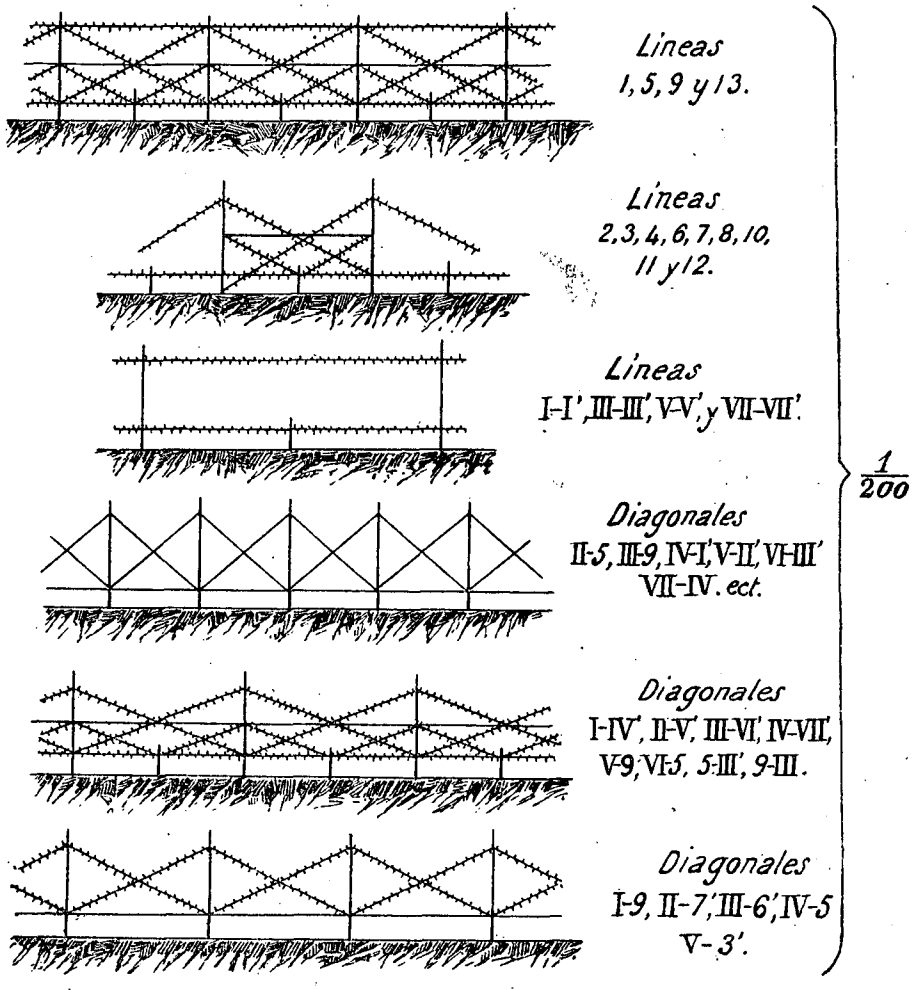


Fig. 4.

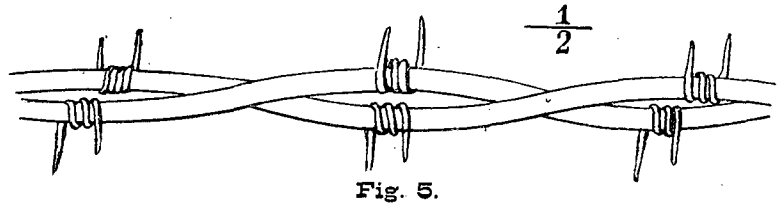


Fig. 5.

Por lo ingeniosa, merece ser conocida la alambrada desmontable propuesta por el capitán de ingenieros del ejército francés L. Cernesson, quien la describió detalladamente en el cuaderno de la *Revue du Génie militaire* correspondiente al mes de mayo de 1898. Está representada en las figuras 9 á 15, y consta esencialmente de una série de sopor-

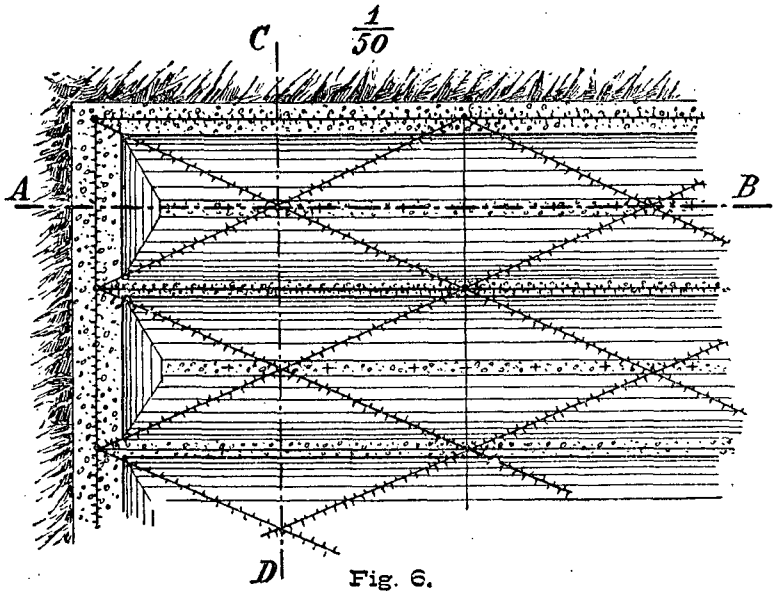


Fig. 6.

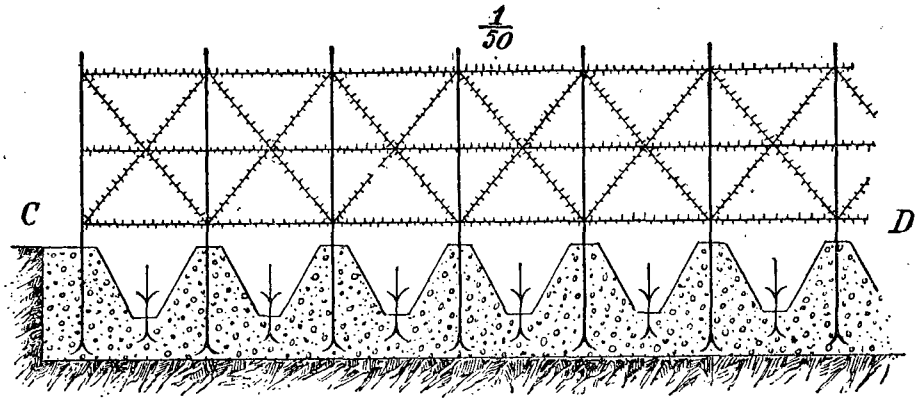


Fig. 7.

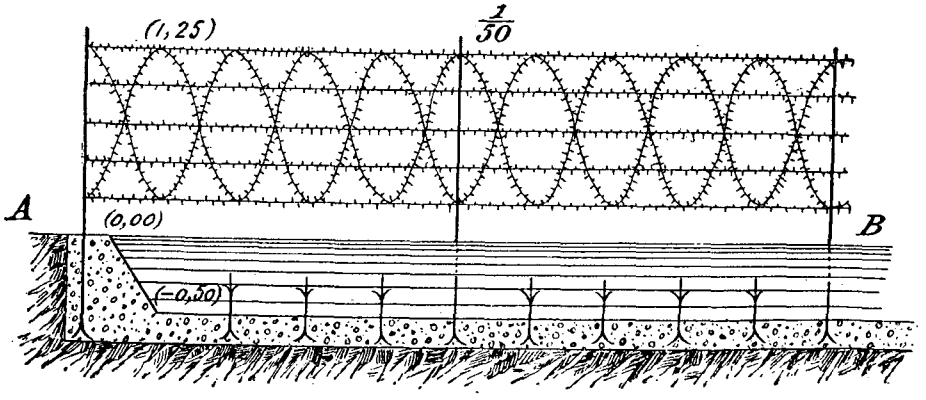


Fig. 8.

ALAMBRADA DESMONTABLE DE CERNESSON.

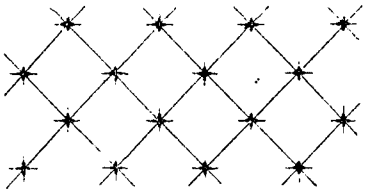


Fig. 9.—Plano de conjunto.

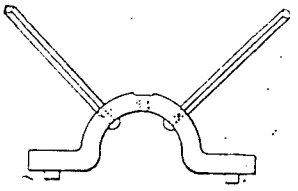


Fig. 13.—Arco inferior de un soporte.

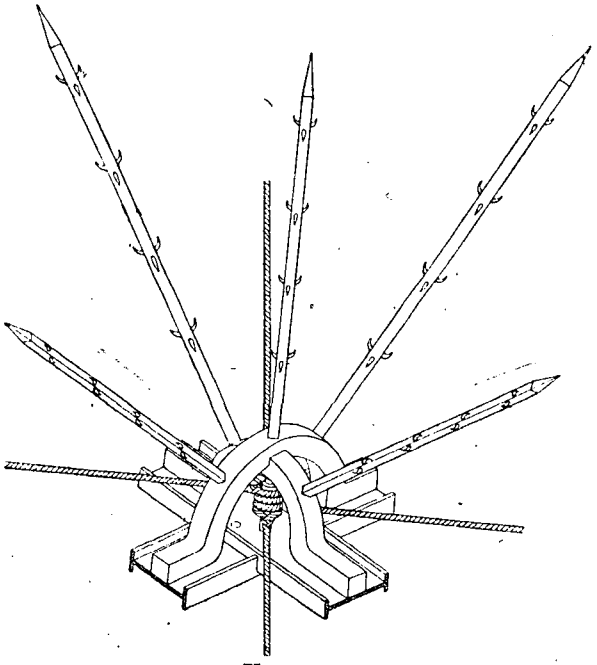


Fig. 10.—Vista de un soporte.

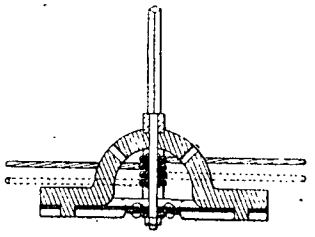
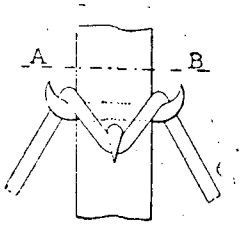


Fig. 14.—Corte vertical de un soporte.



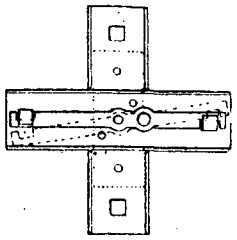


Fig. 11.—Vista inferior de un soporte.

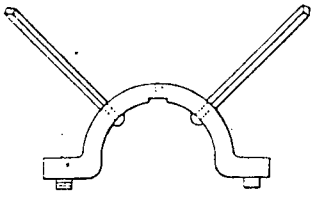


Fig. 12.—Arco superior de un soporte.

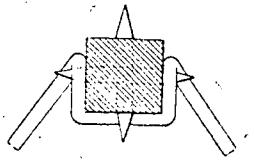


Fig. 15.—Elevación y corte por *A B* de una barra.

tes situados en los puntos de cruce de una red de alambres tendidos en el suelo (fig. 9), que forman el esqueleto de la alambrada. Cada soporte

está compuesto de dos piezas cruzadas, de fundición (fig. 11), sobre las que se colocan dos arcos de la misma materia. Este soporte sirve de sostén á varias barras de hierro erizadas de púas (fig. 10), de las cuales la central llega hasta la base del soporte (fig. 14), por el interior de un manguito ó carrete en el que se arrollan los extremos de los alambres de la red de que ántes hemos hablado. Las barras erizadas de púas están enlazadas por medio de alambres (que son los que constituyen la verdadera alambrada), que van de un soporte á todos los contiguos. Los alambres se enlazan á las barras de hierro sujetándolos á las púas del modo que representan las dos figuras 15. La figura 11 pone de manifiesto la sencilla disposición, parecida á una doble aldaba, que el autor propone para consolidar el soporte, impidiendo que las espigas de los arcos salgan de las cajas abiertas en los hierros en cruz de la base.

Según el capitán Cernesson, el precio de una alambrada de esta naturaleza es de 3,80 francos por metro cuadrado. Desmontada la defensa accesoria, se puede almacenar, en una sola capa, á razón de 1 metro cuadrado de almacén por 100 metros cuadrados de superficie del terreno que el obstáculo puede cubrir. Esta ventaja es muy apreciable, por cuanto no hay necesidad de tener en tiempo de paz las alambradas á la intemperie, pudiéndose colocar cuando hagan falta con la mayor rapidez, ya que para establecerlas sobre el terreno no hay que abrir en éste agujeros, ni clavar pieza alguna. En general, las alambradas, para que surtan sus efectos, han de construirse sobre fajas del terreno de 8 á 16 y hasta 25 metros, ocultas en lo posible de la vista del enemigo, y no debe escatimarse en ellas el alambre, porque destruídas por el fuego de la artillería ó cortados aquéllos por las columnas de asalto, no dejan de embarazar á estas últimas sus trozos extendidos profusamente.

MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.

(Se continuará.)

TELEGRAFÍA.

EL ALFABETO MÁS CONVENIENTE.

En nuestro artículo publicado en el MEMORIAL de enero y febrero del presente año, expusimos un sistema abreviado de telegrafía, que se nos ocurrió, aplicable, sin modificar el alfabeto Morse, á los aparatos reglamentarios de telegrafía óptica y eléctrica. Entonces dijimos que por ahora ambas deben usar un mismo alfabeto; pero el día en que se separen dichos servicios, formando unidades independientes unas de otras, no hay razón al-

guna para conservar el actual alfabeto Morse, debiendo substituir á éste, en la telegrafía óptica, otro más en armonía con nuestro idioma. La eléctrica, por si tiene que prestar servicio con telegrafistas civiles, debe conservar el actual mientras aquéllos lo empleen. Podría, sin embargo, usar el nuevo alfabeto, con sólo poner algún telegrafista militar en la estación de empalme con la red civil, que tradujera los telegramas procedentes de la red militar al lenguaje ordinario, para que el civil pudiera transmitirlo con el alfabeto Morse á su destino, y al contrario, si el telegrama procediera de una estación servida por empleados civiles y fuera con dirección á una estación militar.

Vamos á explicar cómo se forma el alfabeto que proponemos y las ventajas que resultarían de su empleo.

Ante todo haremos notar que tomando el punto como unidad en las telegrafías óptica y eléctrica con los aparatos reglamentarios, letras iguales no tardan en transmitirse el mismo tiempo, aunque se hicieran los puntos de igual duración. En efecto, en la eléctrica el intervalo entre dos signos elementales puede ser de una unidad y la raya de tres puntos, mientras que en la telegrafía óptica la persistencia de la imagen en la retina obliga á hacer los intervalos de cuatro unidades y la raya también de cuatro puntos. Tomando el punto como unidad de tiempo, á continuación ponemos un cuadro donde se expresa el tiempo que se emplea en transmitir las letras del alfabeto Morse.

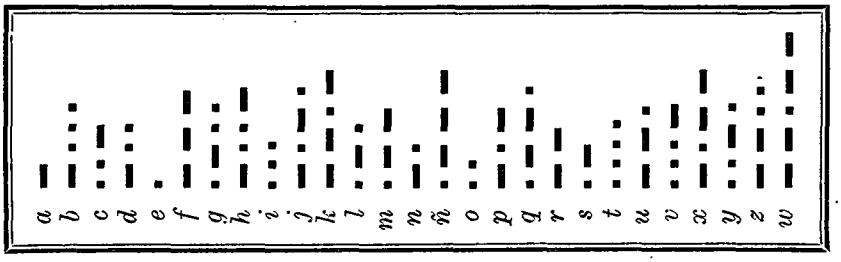
Letras	Signos.	Tiempo empleado en la		Letras	Signos	Tiempo empleado en la	
		Eléctrica	Óptica			Eléctrica	Óptica
e	▪	1	1	*l*	▪ ▬ ▪ ▪	9	19
t	▬	3	4	*b*	▬ ▪ ▪ ▪	9	19
i	▪ ▪	3	6	*v*	▪ ▪ ▪ ▬	9	19
a	▪ ▬	5	9	*f*	▪ ▪ ▬ ▪	9	19
n	▬ ▪	5	9	*o*	▬ ▬ ▬	11	20
s	▪ ▪ ▪	5	11	*c*	▬ ▪ ▬ ▪	11	22
m	▬ ▬	7	12	*p*	▪ ▬ ▬ ▪	11	22
r	▪ ▬ ▪	7	14	*z*	▬ ▬ ▪ ▪	11	22
d	▬ ▪ ▪	7	14	*x*	▬ ▪ ▪ ▬	11	22
u	▪ ▪ ▬	7	14	*y*	▬ ▪ ▬ ▬	13	25
h	▪ ▪ ▪ ▪	7	16	*j*	▪ ▬ ▬ ▬	13	25
g	▬ ▬ ▪	9	17	*q*	▬ ▬ ▪ ▬	13	25
k	▬ ▪ ▬	9	17	*ñ*	▬ ▬ ▪ ▬ ▬	17	33
w	▪ ▬ ▬	9	17				

Para formar el nuevo alfabeto no habría más que dar á la letra más

repetida en nuestro idioma el signo más corto y de la misma manera á las siguientes letras y signos, relacionando la frecuencia con que aquéllas se repiten con el tiempo empleado en la transmisión de éstos. La frecuencia con que las letras se repiten en español es la expresada en el cuadro siguiente, que tomamos del *Tratado de criptografía de Carmona*, el cual lo ha formado contando 18.000 palabras de nuestro *Reglamento para el servicio de campaña* y hemos comprobado que es bastante exacto.

Español.	Letras.	*e*	*a*	*o*	*n*	*s*	*i*	*r*	*l*	*d*	*c*	*t*	*u*	*p*
	Tanto por 1000.	146	119	91	72	72	71	66	55	50	48	46	33	31
Español.	Letras.	*m*	*g*	*b*	*y*	*v*	*f*	*j*	*q*	*z*	*h*	*x*	*ñ*	*k*	*w*
	Tanto por 1000.	28	13	11	11	9	7	6	5	4	3	2	1	»	»

El alfabeto más conveniente será, por lo tanto:



Así la *a* se representará por ▬ en vez de ▪ ▬ y tardará en transmitirse el primer signo tres unidades y el segundo cinco. Ahorraremos en este caso la transmisión de dos unidades, y como según el cuadro de proporcionalidad de las letras en español que hemos puesto más arriba en 1000 letras entraría la *a*, 119 veces, el ahorro sería de $2 \times 119 = 238$ unidades, y si considerásemos la telegrafía óptica, el ahorro sería de $5 \times 119 = 595$ unidades de tiempo. Procediendo de igual manera con todas las letras obtendremos la siguiente tabla, en donde quedará demostrada la conveniencia de cambiar el alfabeto Morse por el que proponemos.

La octava columna de esta tabla (contando á partir de la izquierda) nos dice que en la telegrafía eléctrica, con el nuevo alfabeto, se ahorran 938 unidades con relación al antiguo, y como 1000 letras tienen, según la quinta columna, 6160 unidades, si dichas letras se escriben con el alfabeto Morse el ahorro será de 938 unidades en 6160 ó $\frac{93.800}{6160} = 15$, ó sea el 15 por 100.

Letras.	Tiempo empleado con el nuevo alfabeto.		Tiempo empleado con el alfabeto Morse.				Ahorro en la			
	Eléctrica.	Óptica.	Eléctrica.		Óptica.		Eléctrica.		Óptica.	
	Unidades.	Unidades.	Unidades.	Unidades en mil letras.	Unidades.	Unidades en mil letras.	Unidades.		Unidades.	
a	3	4	5	5 × 119 = 595	9	9 × 119 = 1071	2 × 119 =	238	5 × 119 =	595
b	9	19	9	9 × 11 = 99	19	19 × 99 = 209	0 × 99 =	0	0 × 99 =	0
c	7	14	11	11 × 48 = 528	22	22 × 48 = 1056	4 × 48 =	192	8 × 48 =	384
d	7	14	7	7 × 50 = 350	14	14 × 50 = 700	0 × 50 =	0	0 × 50 =	0
e	1	1	1	1 × 146 = 146	1	1 × 146 = 146	0 × 146 =	0	0 × 146 =	0
f	11	20	9	9 × 7 = 63	19	19 × 7 = 133	− 2 × 7 =	− 14	− 1 × 7 =	− 7
g	9	19	9	9 × 13 = 117	17	17 × 13 = 221	0 × 13 =	0	− 2 × 13 =	− 26
h	11	22	7	7 × 3 = 21	16	16 × 3 = 48	− 4 × 3 =	− 12	− 6 × 3 =	− 18
i	5	11	3	3 × 71 = 213	6	6 × 71 = 426	− 2 × 71 =	− 142	− 5 × 71 =	− 355
j	11	22	13	13 × 6 = 78	25	25 × 6 = 150	3 × 6 =	18	3 × 6 =	18
k	13	25	9	9	17	17	− 4		− 8	
l	7	14	9	9 × 55 = 495	19	19 × 55 = 1045	2 × 55 =	110	5 × 55 =	275
m	9	17	7	7 × 28 = 196	12	12 × 28 = 336	− 2 × 28 =	− 56	− 5 × 28 =	− 140
n	5	9	5	5 × 72 = 360	9	9 × 72 = 648	0 × 72 =	0	0 × 72 =	0
ñ	13	25	17	17 × 1 = 17	33	33 × 1 = 33	4 × 1 =	4	8 × 1 =	8
o	3	6	11	11 × 91 = 1001	20	20 × 91 = 1820	8 × 91 =	738	14 × 91 =	1274
p	9	17	11	11 × 31 = 341	22	22 × 31 = 682	2 × 31 =	62	5 × 31 =	155
q	11	22	13	13 × 5 = 65	25	25 × 5 = 125	2 × 5 =	10	3 × 5 =	15
r	7	12	7	7 × 66 = 462	14	14 × 66 = 924	0 × 66 =	0	2 × 66 =	132
s	5	9	5	5 × 72 = 360	11	11 × 72 = 792	0 × 72 =	0	2 × 72 =	144
t	7	16	3	3 × 46 = 138	4	4 × 46 = 184	− 4 × 46 =	− 184	− 12 × 46 =	− 552
u	9	17	7	7 × 33 = 231	14	14 × 33 = 462	− 2 × 33 =	− 66	− 3 × 33 =	− 99
v	9	19	9	9 × 9 = 81	19	19 × 9 = 171	0 × 9 =	0	0 × 9 =	0
x	13	25	11	11 × 2 = 22	22	22 × 2 = 44	− 2 × 2 =	− 4	− 3 × 2 =	− 6
y	9	19	13	13 × 11 = 143	25	25 × 11 = 275	4 × 11 =	44	6 × 11 =	66
z	11	22	11	11 × 4 = 44	22	22 × 4 = 88	0 × 4 =	0	0 × 4 =	0
w	17	33	9	9	17	17	− 8		− 6	
				Suma. . . 6.160		*Suma*. . . 11.769	*Suma*.	938	*Suma*.	1.863

Del mismo modo en la telegrafía óptica el ahorro será de $\frac{186.300}{11.769} = 16$, ó sea el 16 por 100.

Como se vé, lo que se economiza no es mucho, pero sí lo suficiente para que deba tenerse en cuenta, máxime cuando su aplicación en nada modifica ni el material actual ni la organización de nuestros telegrafistas. Si este nuevo alfabeto se combina con el sistema abreviado de telegrafía que propusimos en el artículo citado al principio, resulta ya una economía muy respetable y digna de consideración.

De intento hemos suprimido en el alfabeto las letras acentuadas y las *ch* y *ll*, porque las primeras pueden substituirse por las no acentuadas y las dos últimas pueden representarse combinando dos sencillas. Usando el sistema abreviado de telegrafía que varias veces hemos citado con el alfabeto propuesto hubiéramos podido suprimir también la *h* por consonante innecesaria, como lo hicimos en el sistema abreviado, pero de propósito la hemos conservado para hacer una cosa independiente de la otra.

CUADRO *de proporcionalidad.*

ESPAÑOL.	Letras. . . .	e	a	o	n	s	i	r	l	d	c	t	u	p	m	g	b	y	v	f	j	q	z	h	x	ñ	k	w
	Tanto por 1000	146	119	91	72	72	71	66	55	50	48	46	33	31	28	13	11	11	9	7	6	5	4	3	2	1	»	»
FRANCÉS..	Letras. . . .	e	u	s	r	a	n	i	l	o	t	d	p	m	c	b	v	g	q	x	h	f	j	y	z	k	w	
	Tanto por 1000	158	91	86	82	73	70	69	62	61	58	48	40	22	21	12	11	8	6	6	6	4	2	2	1	»	»	
ALEMÁN..	Letras. . . .	e	n	r	i	s	d	t	u	g	a	l	b	h	o	m	f	k	w	z	v	c	p	j	q	x	y	
	Tanto por 1000	202	122	74	72	57	54	49	43	37	35	33	30	25	25	25	15	13	10	8	6	2	1	»	»	»	»	
INGLÉS...	Letras. . . .	e	t	i	o	n	a	s	h	r	c	d	f	l	b	m	u	y	p	g	w	v	k	j	q			
	Tanto por 1000	134	96	79	74	68	60	60	50	49	40	40	37	35	27	27	26	19	19	15	14	9	5	1	1			
ITALIANO.	Letras. . . .	e	i	a	o	r	n	t	l	s	d	c	u	p	m	g	f	v	z	b	q	h						
	Tanto por 1000	141	126	86	85	72	71	70	67	50	43	39	38	25	24	21	10	8	5	5	5	»						
FLAMENCO	Letras. . . .	e	n	d	r	a	l	t	o	g	s	i	h	m	k	v	y	w	z	u	ch	b	f	p	j			
	Tanto por 1000	249	100	80	64	51	50	45	44	40	40	30	25	23	20	20	20	16	15	14	14	13	10	6	»			
HOLANDÉS	Letras. . . .	e	n	a	d	o	r	s	i	t	g	l	v	k	b	h	u	m	w	f	ch	z	j	p	c			
	Tanto por 1000	208	94	81	66	63	63	55	50	45	40	40	30	23	20	15	15	15	14	14	12	11	8	8	»			

Tan sólo como curiosidad, y por si alguna vez pudiera ser útil, insertamos el cuadro anterior, calculado por nosotros con datos tomados de *La Criptographie devoilée* de Ch. F. Vesin, con la proporción en que las diversas letras entran en siete de los idiomas europeos más importantes.

BERNARDO CABAÑAS.

Logroño, 1.º de Octubre de 1899.

DETALLES PRÁCTICOS

DE LA

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CEMENTO

Ú HORMIGÓN DE CEMENTO Y HIERRO.

Desde que Monier, en 1862, empezó á popularizar el empleo del cemento y hierro, aplicándolo tan sólo á depósitos y tuberías, hasta nuestros días, en que multitud de sistemas han hecho aplicación de este nuevo modo de construcción á las obras más importantes, ha alcanzado tan gran desarrollo el empleo del cemento y el hierro, que va substituyendo casi por completo á las construcciones ordinarias, creando una nueva era en el arte de la construcción.

Desechados por los ingenieros y hombres de ciencia sus primitivos temores á admitir fórmulas empíricas ó cálculos basados en hipótesis más ó menos racionales, ante la realidad de los hechos, se han extendido sus aplicaciones en todas partes, empleándolo no sólo en depósitos y tuberías, sino en grandes edificios, puentes de gran luz, etc., siempre con un coeficiente de seguridad igual ó superior al de las construcciones ordinarias y con brillantes resultados.

En España se han extendido bastante los sistemas Monier y Hennebique, y se han hecho algunas aplicaciones en las comandancias de Ingenieros y parque de aerostación; por esto creemos de utilidad para nuestros compañeros indicar los detalles de construcción, que son las únicas dificultades que podrán ofrecerse al llevar á la práctica estos sistemas.

A este fin estudiaremos separadamente cada uno de los elementos de construcción á que se han hecho aplicaciones del cemento y hierro.

Construcción de pisos.

Los pisos de cemento (ú hormigón de cemento) y hierro, constan en general de los mismos elementos que un piso ordinario, esto es, vigas maestras, cabios y bóvedas planas ó losas entre ellos.

Cada autor de sistema ha aplicado procedimientos más ó menos ingeniosos para aumentar la economía de la construcción, los cuales vamos á indicar.

Procedimiento general de moldes.

Este procedimiento ha sido el primero empleado en esta clase de construcciones. Consiste en formar un molde ó cimbra de madera, sobre el cual se coloca el hormigón de cemento por capas, y los hierros en la posición que les corresponda, apisonando el primero á fin de darle compacidad, impedir la formación de *bolsas* dentro de su masa y expulsar el exceso de agua que tenga.

Las herramientas empleadas son: la paleta ordinaria de albañil y pisones de formas especiales, según el sistema que se construya.

Mr. Hennebique ha empleado este sistema perfeccionándolo en sus construcciones. Para formarnos idea de este método, vamos á estudiar la construcción de un piso de este sistema, pero antes le describiremos ligeramente.

Consta el sistema Hennebique de dos elementos principales: las *bóvedas planas* ó *losas*, que hacen el papel de forjado y los *nervios* ó *vigas*.

Las primeras están formadas por una masa de hormigón de cemento (fig. 1) de espesor variable entre 8 y 12 centímetros, según las cargas, y con un cierto número de barras de hierro en su parte inferior, las cuales son alternativamente rectilíneas y de la forma de la figura 1. Se colocan estas barras en dirección normal á los cabios.

Los *nervios* ó *vigas* están constituídos por una solera superior de hormigón, formada por las dos semi-losas adyacentes (fig. 2) y una inferior de hierro, compuesta de dos ó más barras de este metal, de sección dependiente de las cargas, unidas ambas por un prisma de hormigón y unos estribos de hierro, semejantes á los del forjado, que tienen por objeto resistir al esfuerzo cortante.

Existen, por último, los pies derechos, que constan de una masa de hormigón de cemento, en el interior de la cual van cuatro ó más barras de hierro unidas por bridas (fig. 3).

Descripto brevemente el sistema, vamos á construir un trozo de piso formado (fig. 4):

1.° Por un pilar *P* de 0,30 × 0,30 metros de sección.
2.° Por una viga maestra *V* de 0,20 × 0,40 metros.
3.° Por cabios *C* de 0,09 × 0,20 metros.
4.° Por un forjado de 0,08 de espesor.

Supongamos los moldes construídos con tablones de 0,18 × 6 $^1/_2$ centímetros de sección y de la longitud necesaria. Empezaremos por construir el molde del pilar. La figura 7 muestra la disposición de este molde, en el cual los tres lados *A*, *B* y *C* se construyen desde luego en toda la longitud del pilar y el cuarto lado *D* se va subiendo á medida que avanza la capa de hormigón, para facilitar su apisonado. Las cuatro barras de hierro se colocan de antemano, quedando mantenidas en su posición por las bridas, las que se disponen en la parte superior y se van bajando á su sitio cuando llegue á él el hormigón.

De distancia en distancia se colocan unos *serre-joints*, piezas de hierro constituídas (fig. 31) por dos garras *a* y *b*, la segunda móvil á lo largo de la primera. Estas piezas tienen dos objetos: sujetar los tablones disminuyendo la clavazón necesaria y soportar la presión producida en las paredes del molde por el apisonado, impidiendo que éstas se alabeen ó desprendan. Por la forma de la rama *c* basta un golpe en la parte *d* de la garra móvil para que ésta quede perfectamente sujeta.

Los listones triangulares *i i* sirven para formar los chaflanes que adornan los pilares y mantener la separación entre los lados del molde.

La parte superior del pilar se termina en un capitel de la forma de la figura 6, que permite reducir la luz de las vigas.

Las figuras 8 y 9 dan los detalles del molde de este capitel. Está formado de tablas de menor escuadría que las anteriores para darles la forma requerida con más facilidad.

A las 24 horas de terminado el pilar habrá fraguado el hormigón y puede quitarse el molde.

Es preciso asegurarse bien de la verticalidad y alineación de los pilares.

Una vez construídos los pilares se procede á formar las vigas maestras.

El molde de la viga maestra está formado por un tablón de 0,20 × 6 $^1/_2$ centímetros y de la luz de la viga que forma el fondo. Los costados por dos tablones de 0,18 × 6 $^1/_2$ centímetros, cuya cara superior debe quedar á la altura del encuentro del cabio y *viga* maestra (figura 10), deduciendo el espesor del fondo del molde del primero, que es 6 $^1/_2$ centímetros. Pueden ser de varios trozos.

Si un extremo de la viga se apoya en un muro, los dos costados del molde se prolongarán por encima de la fábrica.

En los pilares se adoptará la disposición de la figura 11. Siendo la

viga de 0,20 de anchura y el pilar de 0,30 × 0,30 tendrá este último un saliente de 0,05 por cada lado y para que no tenga más es preciso colocar las tablas 1-1′ de $^1/_2$ centímetro de espesor (fig. 12).

Una vez construído el molde se echa la primera capa de hormigón de 0,03 de espesor y se apisona.

Después se colocan los hierros, en los cuales se habrán introducido préviamente los estribos, en el sitio correspondiente. Luego se procede á llenar el molde por capas sucesivas de pequeño espesor y apisonadas cuidadosamente para que resulte el hormigón lo más homogéneo posible, hasta enrasar con la madera.

Hecho esto se colocan los moldes de los cabios. Están formados como los anteriores por un fondo y dos costados, conservando el espesor de los tablones y dándoles la anchura necesaria (fig. 13).

El fondo de estos moldes va apoyado sobre los costados de las vigas maestras, en los cuales se habrá marcado de antemano su emplazamiento. Los costados se prolongan por encima de las vigas maestras (figura 14). En medio de la luz se coloca un puntal para prevenir las vibraciones debidas al apisonado.

Una vez terminado el molde se rellena como hemos hecho antes para las vigas maestras.

Después de quitados los costados de los cabios se procede á concluir las vigas principales. Se debe procurar que el espaciamiento de los cabios sea el mismo para que resulten iguales los tablones. A fin de que estos últimos conserven la separación requerida se arriostran con listones *L* (fig. 15).

RICARDO SECO DE LA GARZA.

(Se continuará).

LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN

COMERCIAL Y MILITARMENTE ESTUDIADAS.

GRANDE ha sido siempre la importancia de las vías de comunicación desde el punto de vista militar, ya se haga uso de ellas para facilitar la ofensiva, ya se utilicen como medio defensivo ó para ambos objetos á la vez. Sin entrar en historia del asunto, que nos separaría de lo que nos proponemos tratar en este artículo, no podemos menos de recordar que desde los fenicios y después los romanos con su gran número de calzadas construídas militarmente, por donde transitaban sus legiones, hasta el fe-

Fig.1

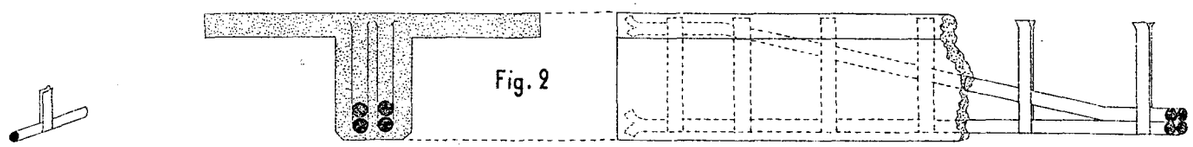


Fig. 2

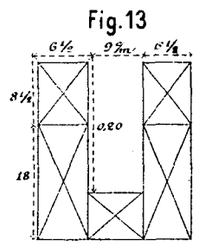


Fig.13

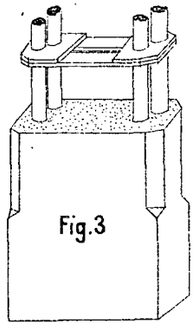


Fig.3

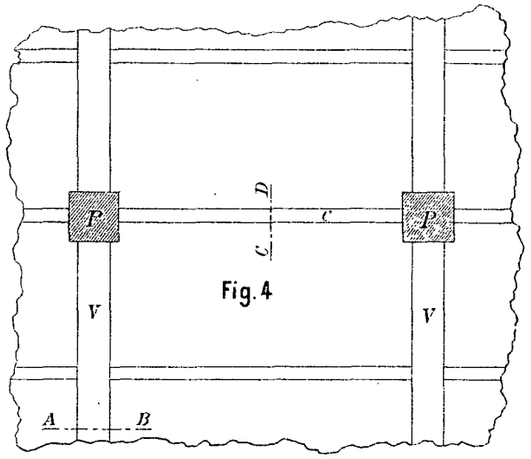


Fig.4

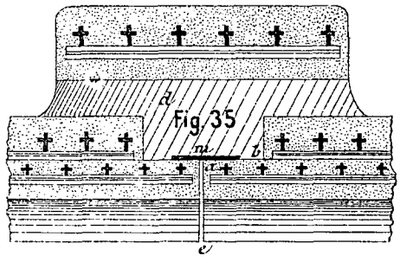


Fig.35

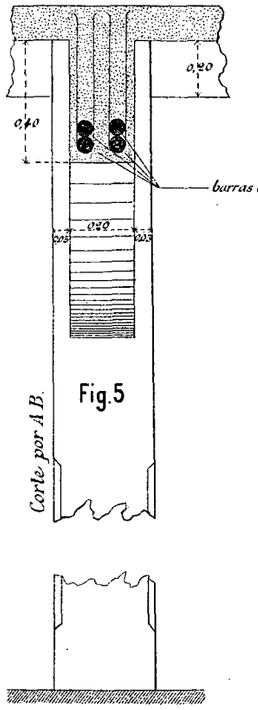


Fig.5

Corte por A B.

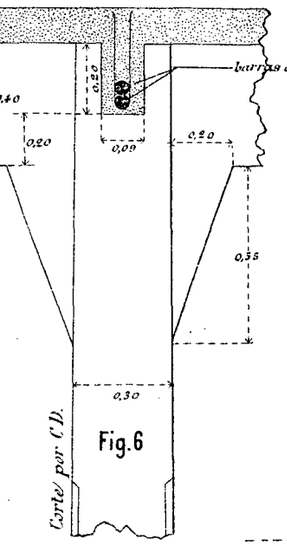


Fig.6

Corte por C D.

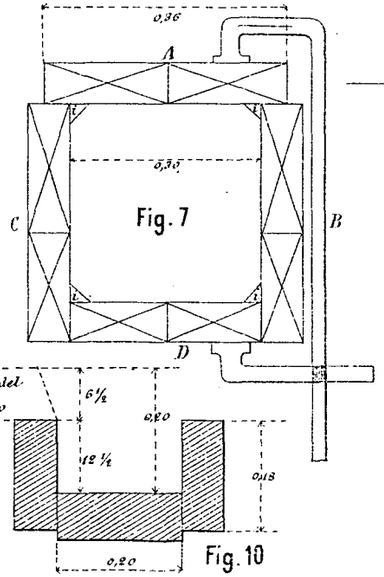


Fig. 7

Fig. 10

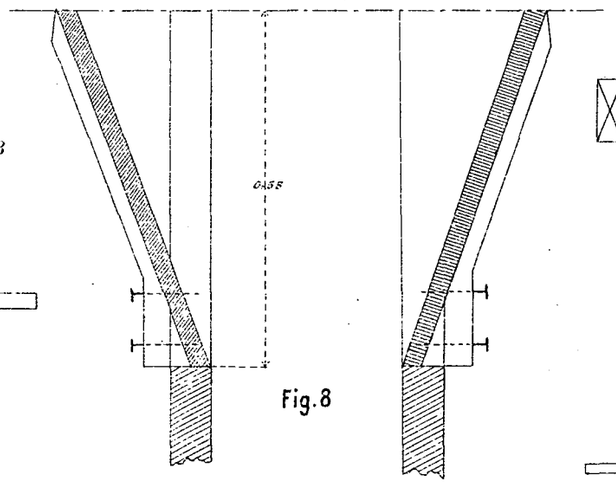


Fig. 8

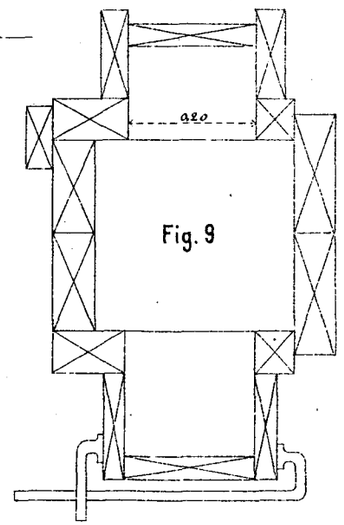


Fig. 9

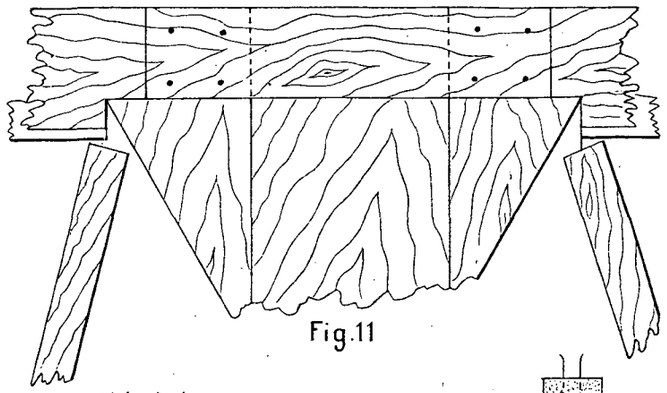


Fig.11

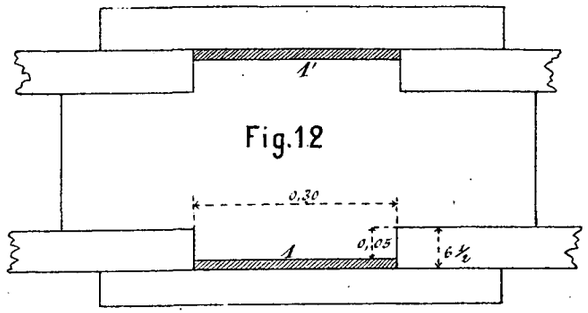


Fig.12

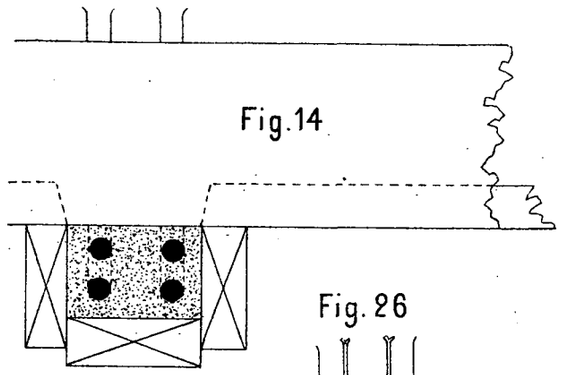


Fig.14

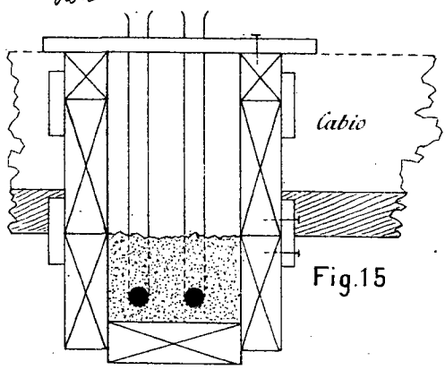


Fig.15

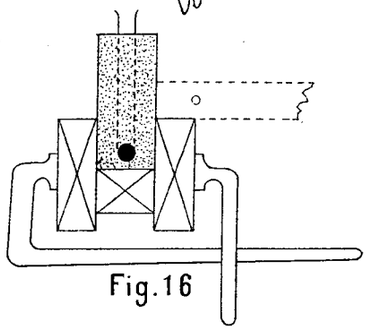


Fig.16

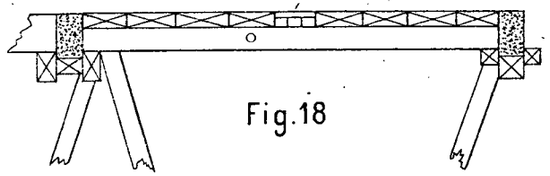


Fig.18

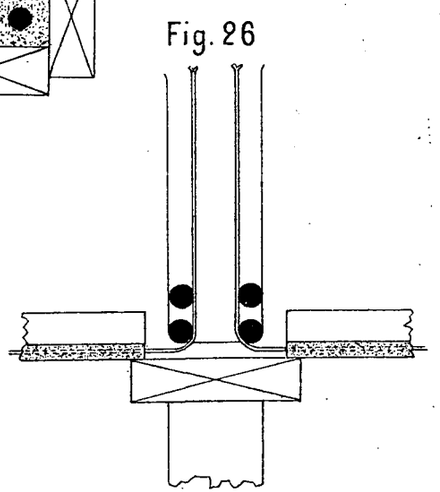


Fig. 26

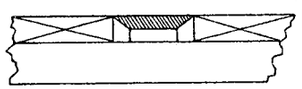


Fig.19

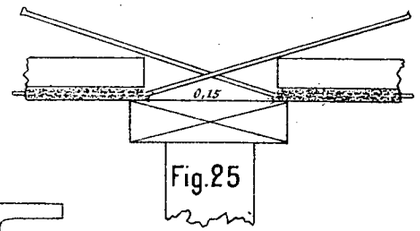


Fig.25

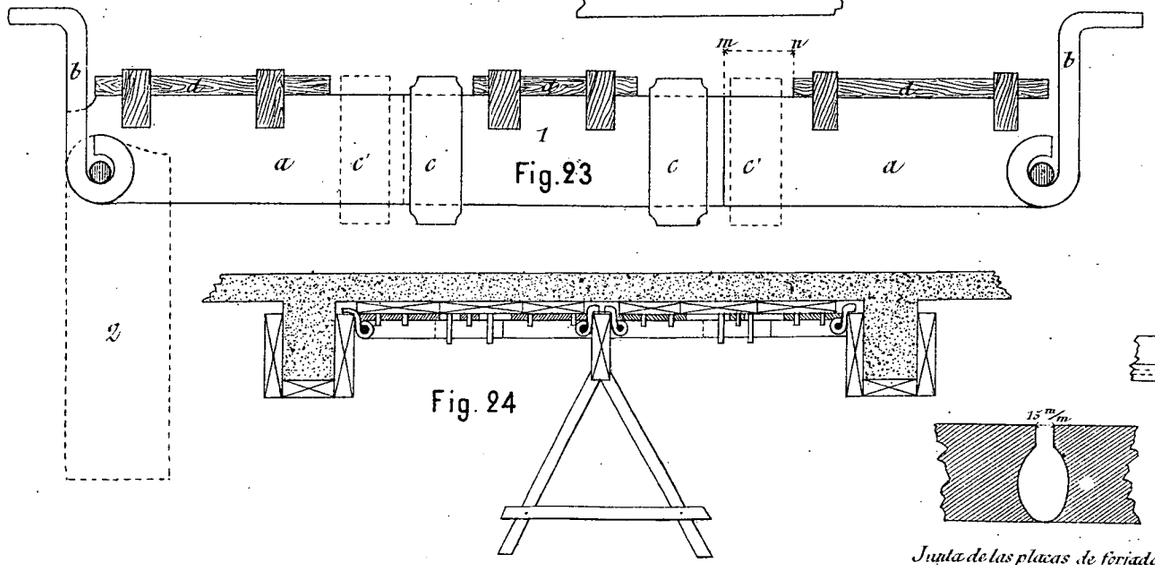


Fig.23

Fig. 24

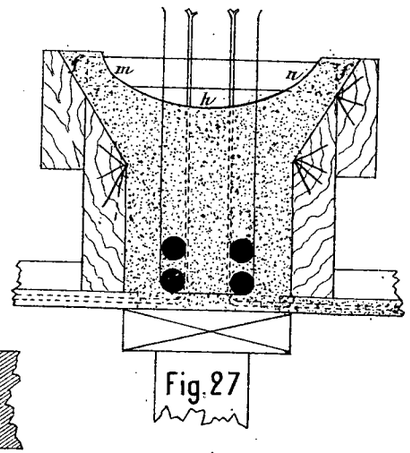


Fig.27

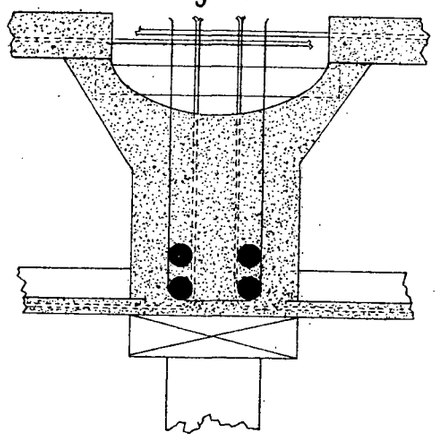


Fig.28

Junta de las placas de forjado.

rrocarril transiberiano, en construcción, y el transcaspiano, explotado por el ejército, grandes obras militares y mercantiles que por sí solas realzan la virilidad del pueblo ruso, todos los Estados han tenido y tienen presente, que por lo menos en las zonas del territorio donde la naturaleza y la historia manifiesten la facilidad de una invasión, todo portillo que se abra, todo obstáculo que se suprima, toda comunicación que se cree, exigen, antes de todo, asegurarse de que al verificar obra de tal naturaleza con fin comercial, satisfaga también al fin militar, aprovechándola de manera ventajosa para facilitar los movimientos del ejército amigo y perjudicar todo lo posible la marcha del enemigo.

No siendo nuestro ánimo ocuparnos de las vías de comunicación esencialmente militares, y sí tan sólo de las comerciales que exigen para su construcción la intervención del ramo de guerra, por hallarse en fronteras, costas ó en otras zonas donde se imponga dicha intervención, bueno es recordar que en Francia la zona en que se fija la imposibilidad de proyectar y ejecutar obras de tal índole, sin el asentimiento del ministerio de la Guerra, es muy extensa, sobre todo en su frontera N.O. Cosa análoga sucede en Alemania, donde la cuestión dicha se lleva con tanto empeño, que en su frontera con Francia se ha construído por el Estado extensa red de ferrocarriles que, aunque explotados para el público todos ellos, algunos resultan de éxito mercantil dudoso, pero de utilidad militar grande. Citemos también á Rusia, que tanta importancia militar da á sus comunicaciones; á Suiza, con sus estudiados caminos al través de la barrera alpina; á Portugal, donde todo el país está constituído en zona fronteriza, etc., etc.

En nuestro país no ha dejado de reconocerse dicho importante asunto, siendo la última disposición publicada, acerca del particular, el Real decreto de 17 de marzo de 1891, en el que, después de razonada exposición, se detalla la extensión de las distintas zonas del país donde «no »se podrán estudiar, proyectar ni construir vías de comunicación de »cualquier clase que sean, así como tampoco aquellas obras del Estado, »diputaciones provinciales, municipios ó empresas particulares que por »su importancia y situación puedan afectar de una manera directa á la »defensa del territorio, sin intervención del ministerio de la Guerra». En el artículo 4.° se manifiesta que «los ministros de la Guerra, Gober»nación, Fomento y Marina, poniéndose de acuerdo en la parte que á »cada uno corresponda, con objeto de dictar las disposiciones necesarias »para coadyuvar al cumplimiento de lo anteriormente establecido, etcé»tera, etc.»

Posteriormente, por Real orden de 13 de octubre del mismo año, se dispone que dicho Real decreto sea extensivo á las islas Baleares y Canarias.

Según hemos podido observar, para llevar á cabo lo ordenado en el Real decreto, se acostumbra á proceder del siguiente modo: Cuando por el ministerio de Fomento se decide el estudio de una vía de comunicación—al decir ministerio de Fomento nos referimos igualmente á cualquier otra dependencia de las que cita el Real decreto, y ya carretera, ferrocarril, etc.—dentro de alguna de las zonas referidas, el ministro de Fomento da conocimiento al de Guerra del estudio en proyecto, por si su ejecución pudiera ofrecer algún inconveniente bajo el punto de vista militar. Dos casos pueden presentarse: Primero, que la intervención de Guerra, aun dentro de alguna zona citada en el Real decreto, no se considere necesaria por razones especiales, por las que se considere que el trazado, hágase como se quiera, no ofrecerá inconveniente militar alguno; segundo, que la intervención de Guerra exija, para el trazado de la vía, determinadas condiciones que puedan influir en su día en lo relativo á la defensa nacional. En el primer caso, por Guerra se participará á Fomento la innecesaria intervención militar, y el proyecto podrá desarrollarse bajo la única y exclusiva competencia del ingeniero civil encargado de su estudio. En el segundo caso, será precisa la mayoría de las veces la intervención directa en el estudio del ramo de Guerra, nombrándose un representante que, con el ingeniero encargado por Fomento del proyecto, verifiquen el estudio en comisión mixta de ingenieros civiles y militares, para que puestos de acuerdo armonicen los intereses mercantiles con los generales de la defensa del territorio. Claro está que el criterio en que se inspirará el estudio por ambas partes será distinto: el ingeniero de caminos atiende á que la traza pase por determinados puntos, que se le habrán fijado de antemano, y entre esos puntos escoge el trazado más conveniente, teniendo en cuenta la economía en los movimientos de tierra, obras de fábrica, etc., etc., dentro, como es natural, de las condiciones que para el buen tráfico ha de reunir la comunicación. El ingeniero militar no debe perder nunca de vista, que su misión será procurar que la nueva vía cumpla con las condiciones tácticas ó estratégicas, ó táctico-estratégicas que se le impongan por la superioridad, ó con las condiciones que su competencia le dicte que debe satisfacer el nuevo trazado. A su vez, ambos comisionados deberán tener presentes los intereses mútuos de las representaciones que ambos ostentan, para cooperar en conjunto á un mismo fin, que á los dos interesa por igual, que no es otro que el de servir á los intereses generales del Estado.

Para llevar á efecto en la práctica el trabajo que para tal asunto se encarga á un oficial de ingenieros, creemos que sería conveniente adoptar un procedimiento, más ó menos elástico, que sirviera como guía para

facilitar el desarrollo del trabajo de la comisión mixta dedicada al estudio de una vía de comunicación, con lo cual el ingeniero militar sabría en concreto entre qué límites debería actuar. Comisionado algunas veces el que esto subscribe para desempeñar el citado cometido en compañía de varios dignos ingenieros de caminos, afectos á la jefatura de obras públicas de esta provincia, no ha podido seguir siempre el mismo método, debido, en general, á causas agenas al deseo de ambos representantes, según iremos viendo.

Para verificar el estudio, sobre el terreno, de una comunicación en comisión mixta, cabe seguir los siguientes procedimientos:

1.° Recorrer el terreno por donde podrá pasar la traza y por tanteos escoger el mejor trazado, lo más aproximadamente posible, para que ambos intereses queden armonizados, sin necesidad de dejar señal alguna en el terreno y con sólo indicar algunos puntos por donde pasará el trazado.

2.° Se podrá efectuar el estudio completo, determinando el perfil longitudinal, plano del trazado, etc., etc.

3.° Cabe también que la comisión mixta desempeñe su trabajo después de haber quedado marcada con piquetes, hitos, etc., etc. la traza de la nueva vía, es decir, después que el ingeniero civil ha efectuado su estudio sobre el terreno.

Analizaremos sucintamente los tres procedimientos dichos.

El primer sistema le conceptuamos muy deficiente, salvo el caso de terrenos en que las diferencias de nivel sean escasas, donde con facilidad y con alguna práctica pueda seguirse á ojo el futuro trazado. Cuando esto no suceda, lo que será muy general en países montañosos como el nuestro y en especial como son los de nuestras fronteras, consideramos el sistema muy expuesto á equivocaciones, pues sabido es que en tales terrenos, donde las diferencias de cotas llegan á ser de alguna importancia, la vista engaña mucho, y donde se cree poder ir con una pendiente admisible para el trazado, resulta inadmisible al comprobarla con un aparato topográfico y el error que á ojo pudo cometerse tendrá influencia sucesiva, haciendo variar todo el resto del trazado. Aumenta la dificultad si el terreno, además de montañoso, está cubierto de vegetación, pues en este caso de la simple inspección ocular se deduce poco ó nada.

El segundo procedimiento le encontramos, en general, sobrado de trabajo para el ingeniero militar y fuera, en parte, de su misión verdadera. Es probable que el ingeniero civil encargado del estudio de una vía, para facilitar su trabajo abreviando tiempo, al efectuar operaciones simultáneas de planimetría y nivelación, levante: el plano de la zona donde se desarrollará la traza; el perfil longitudinal; los perfiles trans-

versales; etc.; operaciones, algunas de ellas, innecesarias para el ingeniero militar y que le absorberían más tiempo del necesario para cumplir su cometido; sin embargo, ofrece este método la ventaja de dejar el trazado perfectamente fijo y con pleno conocimiento de causa, pudiendo quedar bien señalados los puntos de paso notables de las cordilleras ó de corrientes de agua.

Finalmente, el tercer procedimiento tiene el inconveniente de que cualquier variante de más ó menos importancia que exigiera la traza para satisfacer condiciones militares, necesitaría, para llevarla á cabo, nueva salida del personal de estudios, resultando parte del trabajo hecho completamente inútil, por lo cual este sistema resultará antieconómico en la mayoría de los casos; esto aparte de otros inconvenientes de menor importancia. Algunas veces es preciso, sin embargo, seguirle bien á pesar de los ingenieros de la comisión mixta. Las cuestiones políticas, tan ligadas desgraciadamente en muchos casos á estos trabajos de estudios de vías de comunicación, obligan á proyectar de prisa y corriendo, sin dar tiempo suficiente á que por la superioridad se ordene la formación del proyecto en comisión mixta y cuando la órden llega, ya la traza, sobre el terreno por lo menos, se ha fijado y las exigencias de algún político quedan satisfechas por lo pronto. En parecido estado no hay más solución que efectuar el estudio siguiendo las indicaciones del tercer procedimiento.

Como vemos, los tres sistemas considerados en caso general, adolecen de inconvenientes de más ó menos entidad; pero al fin y al cabo inconvenientes que sería bueno procurar que no existieran y se echa de ver la ventaja que ofrecería el conseguir un procedimiento que satisficiera en lo posible á las obligaciones que ambos representantes deben cumplir. Bajo este supuesto expondremos el siguiente, que consideramos bastante aceptable.

Antes de emprender todo trabajo relativo al estudio del trazado de una vía de comunicación, la comisión mixta encargada de efectuarlo examinará el terreno y por la simple inspección de su recorrido y demás circunstancias sabidas para el objeto, y que nó es del caso recordar en este artículo, determinará la zona probable donde podrá estar encerrada la traza. En los largos trayectos que puedan existir, donde las diferencias de nivel, por donde ha de desarrollarse el trazado, sean de poca importancia—teniendo siempre presente la clase de comunicación, ya sea carretera, ferrocarril, etc.—en convenio mútuo se indicarán, á ojo tan sólo, algunos puntos del terreno, como casas, linderos, caminos, etc., etc., por los que tendrá que pasar aproximadamente la vía en proyecto (primer procedimiento citado); pero cuando existan á lo largo del trazado

probable diferencias de cotas de relativa consideración, ambos ingenieros, provistos de algún aparato topográfico, fijarán con estacas, hitos, etcétera, etc., una serie de puntos á lo largo del trazado, más ó menos numerosos, según indique el terreno, procurando dejar bien marcada la dirección de la traza y que no exista duda alguna acerca de la situación definitiva en que ha de quedar. Deberán también quedar marcados, con toda la aproximación posible, los más importantes puntos de paso sobre corrientes de agua ó cualquier obra de fábrica de consideración que fuera precisa para salvar algún obstáculo, sobre todo si alguna de las orillas fuera de acceso dificultoso. Si de momento no pudiera fijarse con bastante aproximación el emplazamiento de obra de fábrica determinada convendría que, una vez estudiado concretamente por el ingeniero civil encargado de ello, volviese el ingeniero militar sobre el terreno, si es que la importancia y situación de la obra así lo exige, lo que muy rara vez sucederá. La misión del ingeniero militar habrá terminado con el trabajo indicado.

Como se ha podido observar, el método acabado de exponer resulta ser, cuando buenamente es aceptable, el primero explicado; cuando no es aceptable, se seguirá el procedimiento de buscar un tanteo definitivo del trazado, pudiendo después el ingeniero civil verificar su estudio sin que para nada más tenga que intervenir el militar.

Bueno es observar, antes de pasar adelante, que algunas veces el ingeniero militar tendrá que fijar su atención en los desmontes, terraplenes, muros de contención, etc., etc., como podría suceder en las proximidades de obras de fortificación. Estos casos concretos no los detallaremos y sólo tratamos el asunto en su parte más general, sin que ahora sea nuestra intención ocuparnos de los diversos puntos de vista que el ingeniero militar no debe olvidar para conseguir su objeto.

Terminado el trabajo de campo, los ingenieros de la comisión mixta redactarán un acta, en la que harán constar la ejecución de su trabajo y las indicaciones que sea del caso observar: será concisa, pues los planos ya indicarán suficientemente el trazado.

Hasta aquí nos hemos ocupado tan sólo de los trabajos de campo, es decir, de lo referente á la fijación de la traza sobre el terreno, sin que nada hayamos mencionado referente á trabajos de gabinete. Para terminar daremos una idea de los planos que, en nuestro concepto, necesitará poseer el ingeniero militar, con objeto de poder argumentar el trazado y al mismo tiempo dar conocimiento á sus superiores del trabajo efectuado, debiendo quedar archivados dichos planos para cuando sea preciso utilizarlos.

El ingeniero civil encargado del estudio tendrá que efectuar todos

los dibujos necesarios para el buen desarrollo del proyecto. Si el ingeniero militar tuviera que hacer por sí solo alguna de dichas operaciones, resultaría una labor doble; necesitaría tomar datos en el campo que, en gran parte, no serán precisos para su cometido; le haría falta personal auxiliar, con el que, en general, no contará, y el trabajo resultaría infructuoso. Así, pues, lo más factible será el aprovechar los planos del ingeniero civil, sacando las copias que se consideren necesarias para el ramo de Guerra, en papel al ferroprusiato, firmadas por el ingeniero autor del proyecto y con el *Conforme* del militar.

Salvo algún caso especial sobrarán parte de los planos del proyecto en los que no deberá intervenir el ingeniero militar. Tales son: las hojas de perfiles transversales, gráficos de movimientos de tierras, obras de fábrica de poca importancia, y en general cuantos dibujos se refieran á particularidades que afecten especialmente á la parte económica del trazado. En cambio será precisa la intervención del ingeniero militar en el dibujo de determinados planos, como son: perfiles longitudinales, planos del trazado y de las obras de fábrica que por su situación é importancia así lo requieran y, en general, el de cualquier obra que conviniese preparar para la mejor defensa de la comunicación.

Además de lo escrito, el representante de Guerra dibujará un cróquis de la zona que atravesará la vía, marcando en el mismo: la traza fijada, fortificaciones existentes ó en proyecto, zona que queda batida desde las mismas, puntos notables del terreno que llegado el caso podrán utilizarse para construir atrincheramientos y desde ellos impedir el paso, etc., etc.; podrá dibujarse en escala de $^1/_{100.000}$. A este bosquejo acompañará una memoria justificativa del trazado bajo el punto de vista militar, en la que se detallará todo lo concerniente al buen uso y empleo de la nueva comunicación, haciendo resaltar las ventajas é inconvenientes que se presentarían, ya se utilizase para la ofensiva ó para la defensiva, complementándose la memoria con el cróquis.

En resumen, opinamos que los documentos que el ingeniero militar remitirá á la superioridad serán, en general, los siguientes:

1.° Acta del trazado, firmada por los ingenieros de la comisión mixta.

2.° Memoria justificativa del trazado bajo el punto de vista militar, subscrita por el ingeniero militar.

3.° Un cróquis, que podrá ser en escala de $^1/_{100.000}$, con el trazado de la nueva vía, que servirá de complemento á la memoria.

4.° Plano general del trazado.

5.° Perfiles longitudinales del trazado.

6.° Los planos y perfiles que se consideren necesarios de obras de fábrica ó de cualquiera otra clase de construcciones.

Los 4.°, 5.° y 6.° los facilitará el ingeniero autor del proyecto, con su firma, poniendo el *Conforme* el ingeniero militar, efectuándose en convenio mútuo las modificaciones que se juzguen convenientes en los planos de determinadas obras de fábrica, según ya queda indicado.

MARIANO VALLS.

Gerona, abril de 1900.

LOS SEGUNDOS TENIENTES ALUMNOS.

EL artículo 81 del Reglamento orgánico para las academias militares (1) concede á los segundos tenientes alumnos de Artillería é Ingenieros los mismos sueldos y consideraciones que á los oficiales de igual categoría del ejército, mientras que el artículo 123 previene (2) que no prestarán el juramento de fidelidad á las banderas hasta que, terminada la carrera, sea aprobado su ascenso á oficiales de la respectiva arma ó cuerpo.

Es decir, que prescindiendo de que el primero de estos artículos considera como oficiales de Artillería é Ingenieros á los segundos tenientes alumnos, y que el segundo les quita ese carácter al expresar que reciben el *ascenso á oficiales de las respectivas armas ó cuerpos al terminar la carrera*, lo que claramente conduce á suponer que antes no lo eran, esos dos artículos crean una nueva clase, con todas las ventajas—aunque ya van siendo pocas—de los oficiales del ejército y ninguno de sus estrechos deberes militares, puesto que no tienen ni siquiera el ad-

(1) ART. 81.—Los alumnos recibirán en las academias la instrucción científica y militar necesaria para ser oficiales del ejército en sus distintas armas ó cuerpos. Al aprobar el tercer año de estudios, serán promovidos al empleo de segundo teniente de Infantería, Caballería, Artillería é Ingenieros, y á oficiales terceros de Administración Militar, con todas las ventajas que consigna el artículo 30 de la *Ley constitutiva del ejército.*

Los de Artillería é Ingenieros, al obtener este empleo, como para ellos es condicional, se denominarán segundos tenientes alumnos. Tendrán los mismos sueldos y consideraciones que los oficiales del ejército, perdiéndolos en el caso de no terminar sus estudios, y sirviéndoles á los que terminen la carrera para todos los efectos.

(2) ART. 123.—Aprobado el ascenso á oficiales de las respectivas armas ó cuerpos, de los alumnos que hayan terminado con aprovechamiento su carrera, se abrirá su hoja de servicios, comprensiva de todo el tiempo que llevasen servido en filas ó en las academias, y prestarán el juramento de fidelidad á las banderas, antes de ser puestos en posesión de sus empleos.

quirido por el último educando de banda de un regimiento de defender las banderas de la patria que los paga y los instruye, ni ninguno de los que resultan de la sujeción á las leyes militares, dado que *todas las faltas ó delitos*, que el segundo teniente alumno pudiera cometer, se castigan por el citado reglamento á lo sumo con la separación de la Academia, aparte de la pena que en su caso puedan aplicar los tribunales ordinarios.

La contradicción que creemos ver entre los dos citados artículos, juntamente con las razones que á continuación expondremos, nos hacen creer que al redactar el Reglamento se olvidaron los menos—Artillería é Ingenieros—teniendo presentes los más—Infantería, Caballería y Administración Militar—para los cuales no hay contradicción en la extricta y literal aplicación de sus disposiciones.

También puede provenir esta anomalía del plan preconcebido de quitar á los alumnos de las academias el carácter militar. Nosotros, creyendo que los alumnos deben ser militares, y temiendo que el tiempo nos dé la razón, respetamos la opinión que ha conducido á hacerlos paisanos; pero entendemos que de ningún modo deben seguir siéndolo los segundos tenientes alumnos: en primer lugar, porque no nos parece lógico que un individuo, que no sólo viste uniforme, sino que lo adorna con los distintivos del mando, sea menos militar y tenga menos responsabilidades y deberes que cumplir que aquél de quien exige respeto, que una falta de subordinación ó de disciplina cometida contra el segundo teniente alumno tenga un castigo siempre muy superior al que se aplicaría á éste en iguales circunstancias, como resulta de examinar el Código de Justicia militar y el reglamento en que nos ocupamos; en segundo lugar, porque ningún inconveniente se seguiría de que á los segundos tenientes alumnos se les concedieran absolutamente todos los derechos que á los del ejército, y entre estos derechos considerativos el de jurar la bandera y someterse en consecuencia á las leyes militares, quitando de este modo ocasión á que se los tenga en menos que á sus compañeros de las armas generales, cuyos cometidos están en aptitud de desempeñar accidentalmente, siempre que se les considere necesarios, puesto que conocen perfectamente la táctica y los reglamentos necesarios para el desempeño de aquellas modestas y accidentales funciones; porque tienen ya edad y experiencia de la carrera—como los de las armas generales—para saber cómo y á qué se comprometen, y, finalmente, porque al colocar la jura de banderas al terminar los estudios parece que quiere retardarse todo lo posible tan solemne acto, que si mucho obliga no honra menos, y no nos parece ajustado al plan de hacer apetecible el sacrificio—base de la educación

militar—ese sistemático alejamiento del honor de ser cobijado por la bandera de la patria. Tampoco puede resultar ningún inconveniente de la mezcla de individuos que unos están sujetos al Código militar y otros no, puesto que los oficiales y clases de individuos de tropa que ingresan en las academias no pierden por ello su carácter militar y la mezcla existe siempre, sin que de ello resulte inconveniente alguno y sin que se pueda sospechar por dónde pudiera presentarse.

Creemos, por lo tanto, que el principio del art. 123 debería redactarse del modo siguiente:

«Aprobado el ascenso á segundos tenientes de las respectivas armas y cuerpos, de los alumnos que hubieran estudiado los tres primeros cursos con aprovechamiento, se abrirá su hoja de servicios, comprensiva de todo el tiempo, etc.»

Entendemos que el espíritu del art. 81 es el de considerar con derecho á las mismas ventajas, á los alumnos que hubieran aprobado el mismo número de cursos. Prescindiendo de que el trabajo no es función del tiempo sino del esfuerzo y del camino recorrido—dificultad de asimilación de las materias estudiadas y su extensión—y concediendo de buen grado que al cabo de los tres cursos se hayan hecho los mismos méritos, consideramos justo que el premio sea el mismo. Pero ¿lo es actualmente? En nuestra opinión, no. En efecto, ya hemos visto que aunque el reglamento concede á los segundos tenientes las mismas consideraciones que á los oficiales de ejército, como para nadie es un secreto que éstos no son verdaderamente militares, la consideración debida al militar que se ha consagrado á la defensa de la patria no se le puede guardar á quien no ha hecho tal promesa; tampoco tienen la consideración y el prestigio que da el mando, puesto que de hecho no están llamados á ejercerlo y tampoco de derecho, por que no sería lógico, ni siquiera sensato, dar mando de fuerzas á quien no ha prometido ser fiel á la bandera; de modo que estas consideraciones, que no se pueden imponer sino que resultan del conocimiento de las propias condiciones y cualidades, ó del que los demás tienen de ellas, no pueden disfrutarlas los segundos tenientes alumnos. Por otra parte, los segundos tenientes de Infantería y Caballería y los oficiales terceros de Administración Militar, reciben con el empleo todas las ventajas que lleva consigo la terminación de la carrera y que no es preciso enumerar; el segundo teniente alumno recibe su empleo como condicional, es decir, que puede perderlo por la desgracia de no tener en lo sucesivo la aplicación que tuvo hasta entonces, y tiene que seguir estudiando, es decir, adquiriendo conocimientos para ser más y más útil á la patria, desarrollando un trabajo superior al que ordinariamente habrá de ejecutar en el desempeño de su servicio, que si bien

exige un contínuo estudio, si el oficial ha de estar á la altura de su misión, no será tan premioso y tan abrumador. No necesitamos insistir sobre esto, dado que ningún oficial querría cambiar la vida de un regimiento por la de la academia, pues aunque es cierto que son muchos los que solicitan ingreso en la Escuela Superior de Guerra, no hay que olvidar que se ha puesto el cebo del ascenso á capitán de Estado Mayor á los nueve años de salir de una academia, y si no el ascenso por elección en los casos que la ley determine. En las academias de Artillería é Ingenieros no existe esta ventaja, toda vez que los ascensos en estos cuerpos son tan lentos y á veces más que en las otras armas, y las tendencias son á que se afiance y perpetúe este estado de cosas.

En resumen, los segundos tenientes alumnos pasan los dos años de duración de este empleo con todos los trabajos, sujeción y zozobras que los alumnos, mientras que los de su misma clase de las otras armas gozan de todas las ventajas del oficial emancipado de la tutela académica, pueden hasta cierto punto elegir el lugar de su residencia y hacer en sus carreras adelantos regularmente no inferiores á sus compañeros de Artillería é Ingenieros.

Estos, además de todos los inconvenientes citados, tienen que hacer otro sacrificio: del sueldo, igual al de sus compañeros de las otras armas generales, han de pagar 90 pesetas anuales en concepto de matrícula y adquirir los libros de texto, cuyo coste puede sin exageración suponerse de unas 400 pesetas en cada curso, de modo que las 1950 pesetas de sueldo vienen á quedar reducidas á unas 1400, cantidad con la cual no dudamos que se pueda vivir, pero no con el decoro debido á la clase, y más si se tiene en cuenta que se ha dicho en un periódico—sin que nadie lo haya desmentido—que la estancia de un alumno en una Academia militar cuesta más de 300 pesetas mensuales. Pero descontando lo que en este aserto haya de exagerado, no hay duda ninguna de que los segundos tenientes alumnos que, á pesar de lo que dispone el reglamento, no pueden gozar de todas las consideraciones que los demás del Ejército, tampoco disfrutan el mismo sueldo, pues aun el modesto que estos tienen asignado sufre una rebaja relativamente importante, que no nos parece justa, y, en consecuencia, creemos que deberían estar exentos del pago de matrícula y que los libros de texto deberían serles proporcionados por el Estado, ya entregándoles una cantidad alzada para este objeto, como se hace en casos análogos en alguna escuela militar extranjera, ya que les fueran proporcionados por las respectivas academias.

Creemos que con darles el completo carácter militar, y con esta pequeña mejora económica, nos aproximaríamos mucho más al espíritu de igualdad que inspira indudablemente el artículo 81 del Reglamento, y

al que creemos haber demostrado que se oponen los demás artículos; y si quedara alguna desigualdad, en cuanto al mayor trabajo y sujeción inherente á la vida estudiantil, no dudamos que más que con resignación, con gusto, la sentirían los segundos tenientes alumnos, por la consideración de su propio espíritu y honor, satisfecho por otra parte con la completa asimilación á sus compañeros del ejército, cuyos indiscutibles derechos en nada sufrirían quebranto.

V. M.

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Grandes maniobras.—Opiniones del general Rhone sobre la artillería.=FRANCIA.—Intoxicación de los aerosteros.=INGLATERRA.—Los aerosteros en el Transvaal.

UNA orden del Gabinete del emperador de Alemania, fecha 1.º de febrero de 1900, inserta en el *Armee-Vesordnungs-Blatt*, contiene las prescripciones siguientes, acerca de las grandes maniobras de este año.

1.º El cuerpo de la Guardia, reforzado por una parte del III cuerpo y el II cuerpo reforzado por otra del XVII, ejecutarán en común grandes maniobras delante del emperador (artículo 557 del servicio de campaña).

Los dos cuerpos estarán constituídos por tres divisiones.

2.º Se formará una división de caballería en cada uno de los II y IV cuerpos (divisiones *A* y *B*). El emperador se reserva el nombramiento de los comandantes de ellas, y respecto á los estados mayores, se formarán según las indicaciones de los comandantes de cuerpos de ejército.

La división de caballería de la guardia y las divisiones *A* y *B*, ejecutarán maniobras especiales de caballería.

3.º La 39.ª división de infantería, ejecutará maniobras de división.

4.º Un regimiento de caballería del XVIII cuerpo, quedará afecto á la 38.ª división, durante todo el tiempo de las maniobras.

5.º El cuerpo de la Guardia y el II cuerpo, serán dotados cada uno de una sección de aerosteros.

6.º Los cuerpos de ejército que no tomen parte en las maniobras imperiales, harán sus maniobras en épocas determinadas, teniendo en cuenta el estado de la recolección.

Si por circunstancias especiales se creyera conveniente hacer maniobras especiales con las brigadas de infantería de á cuatro batallones, el ministro de la Guerra podrá autorizarlas, prévia proposición de los comandantes de cuerpo de ejército.

7.º Tendrán lugar ejercicios de ataque de posiciones de campaña, convenientemente fortificados, en los cuerpos IV y XVI con la cooperación de la gruesa artillería, sin ejecutar tiros reales. En un tercer cuerpo, que se designará ulteriormente, se realizarán ejercicios de la misma clase, con fuegos reales.

8.º En la elección de la región donde se efectúen las maniobras, así como en la marcha de las operaciones, se procurará reducir en lo posible los gastos ocasionados por todo cuanto se inutilice. Cuando se prevea que han de subir á cantidades de cierta consideración, se asignará á ellas un crédito especial, por el ministerio de Guerra.

9.° Los cuerpos IV, VII, IX, X, XV, XVII y XVIII, realizarán viajes de instrucción.

10.° Los *pionniers* tendrán maniobras:
En el bajo Vístula y en el Nogat.
En el alto Rhin, en Neuf-Brisach.
En la regiones de Düren, Julien y Colonia.
Por la inspección general de *pionniers*, se darán instrucciones particulares.

11.° La vuelta de las tropas de á pie, á sus respectivas guarniciones, deberá tener efecto lo más tarde el 29 de septiembre.

*
* *

De un artículo publicado en la *Revue Militaire* hacemos el extracto siguiente, relativo á la táctica de la artillería de campaña alemana, según lo escrito por el general Rhone, de la artillería prusiana.

De acuerdo con el espíritu del reglamento y con las ideas del ministro de la Guerra, general von Gossler, hay que desechar, dice el general Rhone, en absoluto para la artillería los principios de la táctica napoleónica á que algunos innovadores pretenden volver. Napoleón empeñaba primero el combate con la artillería afecta á las brigadas y á las divisiones, sacrificaba si era preciso algunas baterías y reservaba el grueso de la artillería, que no intervenía en la lucha sino cuando la marcha progresiva del ataque de la infantería lo exigía. Hoy no se puede proceder así, pues de hacerlo la masa de la artillería enemiga comenzará por aniquilar las pocas baterías que al principio tendría enfrente, y cuando la artillería de reserva éntre en línea, disminuída como estará en las baterías sacrificadas, será batida por la contraria. El método de Napoleón era conveniente en la época en que la artillería no tenía acción decisiva á gran distancia.

Rhone extiende á la defensiva el sistema de empeñar toda su artillería contra la del asaltante. El defensor que ha podido preparar su tiro debe aprovecharse de esta ventaja y no retrasar el momento de empeñar en la lucha toda sus baterías. Conservar una reserva para las fases ulteriores de la batalla será hacer el juego al contrario. Los términos medios no sirven en la guerra.

En una palabra, Rhone no es partidario de que se conserve la artillería de cuerpo de ejército; no la admite, no ya como reserva, sino ni siquiera como medio de acción del jefe.

Se felicita de la adopción del obús de 10,5 centímetros, poderosa pieza cuyo tiro curvo será aprovechado para batir los abrigos, pero quisiera que cada división estuviera dotada con dos baterías de esta clase, suprimiendo en cambio las granadas del cañón de 77 milímetros.

No espera grandes resultados del fuego de las granadas, aun lanzadas por el obús, en atención á que los abrigos que se utilizarán en la guerra, salvo las casas, presentarán siempre muy poca profundidad y exigirán para ser batidos eficazmente gran cantidad de municiones, aun con una corrección del tiro muy precisa.

Recomienda el shrapnel del obús; lo quiere utilizar para el tiro contra edificios, en atención á sus propiedades incendiarias; para las demás clases de tiro es poco recomendable.

Por esta causa Rhone reserva el grupo de obuses para el ataque decisivo, sin que participen de la lucha de la artillería, salvo en el caso de que el enemigo tenga análoga artillería.

Estima que desde el momento en que la posición esté algo sériamente organizada habrá que acudir por lo menos al obús de 15 centímetros, cuya granada pesa 40 kilógramos. Esta pieza puede marchar á campo traviesa, al paso y tirar sin explanadas si las circunstancias no son demasiado desfavorables.

El comandante de cuerpo de ejército debe afectar las baterías pesadas para la marcha y el combate, al cuerpo encargado del ataque decisivo y debe preverse con la mayor exactitud el punto en que este tendrá lugar, para llevar ese material pesado al punto preciso, porque los cambios de posición son imposibles para esas baterías. Vale más renunciar á esas piezas si no se puede hacer aquella determinación préviamente.

La proporción en que actualmente debe entrar la artillería no debe pasar de la actual, ó sea 5,76 piezas por cada 1000 hombres.

Es de parecer que la dotación de municiones por pieza debe ser mayor que antes, porque juzga que el tiro comenzará á mucha mayor distancia; la infantería tendrá que recorrer mucho mayor trayecto bajo el fuego enemigo, pero nunca podrá prescindir del apoyo de su artillería; aparte de esto, el cañón actual tiene mayor rapidez de tiro y consumirá por consiguiente más municiones. Los 180 disparos por pieza los estima suficiente.

Finalmente, el cañón de tiro rápido lo considera ventajoso en el concepto de que permite producir más efecto que el antiguo en el mismo lapso de tiempo, y como concede grandísima importáncia á la disciplina del fuego, que evitará el derroche de proyectiles, calcula que el consumo total por batería en un día de batalla no exceda en mucho al que antes se hacía y téngase en cuenta que con el antiguo material la dotación era de 160 disparos por pieza.

*
* *

El doctor Maljean, médico mayor de primera clase, ha tenido ocasión de observar varios casos de envenenamiento por el gas de los globos.

La intoxicación se manifiesta por un malestar general, vómitos, dolores de cabeza, aturdimiento y malestar general; la orina se vuelve muy negra; la piel toma un color amarillo verdoso. La curación se obtiene al cabo de ocho días, pero va acompañada de una pérdida de peso bastante considerable (2 kilógramos).

Todos estos síntomas son los del envenenamiento por el hidrógeno arseniado. Desde luego, el ensayo de las orinas, por medio del aparato de Marsh, revela la presencia del arsénico.

Sobre la pared interior del aerostato, se halla á veces un depósito pulverulento, que, sometido á ensayo, da la misma reacción que dan las orinas.

El sulfato de cobre ó el bicloruro de mercurio, permitirían, sin duda, absorber completamente este gas.

A fin de prevenir la repetición de estos accidentes, el doctor citado recomienda el empleo del baróscopo, del capitán Lindecker, que permite verificar, sin oler, si está mezclado ó no el hidrógeno con el aire. Aconseja, además, el uso del cloruro de cal, cuyas emanaciones bastan para descomponer el hidrógeno arseniado, sin irritar los órganos respiratorios.

*
* *

El *Aerófilo*, en su número de febrero, dice que el cuerpo de aerosteros ingleses, destacado al Africa Austral, está formado por dos divisiones y que además una tercera está en camino para unirse á las primeras. Cada división se compone de 68 hombres, 20 caballos y 6 carros, que transportan 10 globos de *baudruche* de 310 me-

tros cúbicos; 10 más pequeños, afectos á la telegrafía sin hilos y un corto número de tubos para hidrógeno.

Estos globos han servido hasta ahora en el sitio de Ladysmith, y no es aventurado suponer que han facilitado al general French la salvación de Kimberley, proporcionándole medios de eludir las fuerzas del general Cronje.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

El grafito como lubricante.—Filtros Puech.—Nuevos cohesores.—Demolición de una chimenea.

El reemplazo de los aceites y otros lubricantes incapaces de resistir temperaturas relativamente elevadas, es una cuestión importante que en la actualidad tiene aún mayor interés á consecuencia de la adopción de presiones cada vez más elevadas en las locomotoras, que en sí lleva el consiguiente aumento de temperatura y la dificultad de resolver cómo ha de efectuarse el engrase de cilindros y distribuidores en aceptables condiciones.

A los 190° pierden la mayor parte de los aceites minerales y vegetales algunas de sus cualidades lubricantes y á los 300° se descomponen casi todos ellos, dejando en libertad ácidos grasos, que atacan á las piezas metálicas y las deterioran, tanto más fácilmente cuanto mayores son las presiones con que rozan unas contra otras.

Los Caminos de hierro del Estado Bávaro, con objeto de remediar esos inconvenientes, emplean en el engrase de los cilindros y distribuidores de sus locomotaras un producto sólido, el que denominan grafiol. La parte activa de este lubricante es el grafito, que se mezcla á una cantidad de 5 por 100 del aceite espeso de los cojinetes de los carruajes.

Ese lubricante deja muy pulimentadas las superficies en las que actúa, y resulta más barato que los aceites de elevado grado de inflamabilidad habitualmente usados, en vez del grafiol. De los experimentos efectuados, se deduce que esa substancia aumenta la duración de las prensa-estopas y disminuye el valor de las resistencias pasivas.

Los gastos del engrase por medio del grafiol, según resulta de las pruebas efectuadas en los caminos de hierro bávaros, ascienden, por término medio, á 0,0074 francos por kilómetro y locomotora en lugar de 0,0103 á que costaba el aceite. Además, ha acreditado la experiencia que el grafiol disminuye algo los gastos de entretenimiento.

* * *

En la sesión del 6 de abril último, celebrada por la Sociedad de Ingenieros Civiles, de Francia, dió cuenta Mr. Puech de su sistema de filtración de aguas, adoptado por la ciudad de Paris, para establecerlo en Ivry.

Las características de este sistema de filtración, pueden resumirse en las siguientes:

1.ª Soportar las capas filtrantes por palastros perforados de 4 milímetros de grueso.

2.ª Adoptar la grava como substancia filtrante.

3.ª Emplear capas filtrantes de $0^m,20$ de grueso.

4.ª Establecer una série de capas de grava de gruesos diferentes, clasificadas en compartimientos superpuestos.

5.ª Graduar los intersticios, desde el más ancho al más pequeño, y hacer pasar sucesivamente el agua á través de esos intersticios.

6.ª Clasificar las materias contenidas en suspensión en el agua y demostrar la posibilidad de purificar las aguas más rebeldes.

7.ª Limpiar la grava en el mismo filtro.

Presentó después, en la misma sesión, Mr. Puech, por medio de proyecciones, los filtros que instaló en su fábrica de Mazamet y en Ivry. Ocupan estos últimos un espacio de 760 metros cuadrados y dan 20.000 metros cúbicos de agua cada veinticuatro horas.

De los siete análisis oficiales á que se han sometido las aguas, antes y después de pasar por los filtros Puech, resulta que éstos eliminan el 80 por 100 de los microbios contenidos en el agua del Sena.

Los gastos de establecimiento y entretenimiento de este sistema de filtración, resultan un 70 por 100 más ventajosos que otros análogos.

Casi inútil es advertir que los filtros Puech sólo sirven en realidad para conseguir una filtración preliminar y pertenecen á la categoría que los franceses designan con el nombre de *filtres dégrossisscurs*.

*
* *

De la nota de Mr. Tissot, presentada por Mr. Lippmann á la Academia de Ciencias de Paris el 2 del último abril, resulta que aquél pudo obtener comunicaciones telegráficas muy satisfactorias entre Ouessant y la costa, á 22 kilómetros de distancia, empleando cohesores de limaduras de Branly, dándoles la sensibilidad conveniente por el uso de níquel oxidado ó de acero cromado ó al tungsteno; pero el arreglo de los tubos era muy delicado y además su sensibilidad duraba poco y á veces variaba en el curso de un mismo experimento.

Para remediar esos inconvenientes Mr. Tissot ha modificado los cohesores, aumentando mucho su sensibilidad media y su duración, de modo que llega á obtenerse completa seguridad en la recepción de las señales.

Se reduce la modificación de Mr. Tissot á situar el tubo en un campo magnético, cuyas líneas de fuerza sean paralelas á su eje. El cohesor debe contener limaduras magnéticas: acero de diferentes variedades, níquel, cobalto. El metal usado en los electrodos puede ó no ser magnético, y en este último caso se puede emplear plata ó platino. Sean los que quieran los métodos empleados para crear el campo y orientar las partículas de limaduras, los resultados generales del cohesor no experimentan variaciones apreciables.

La aplicación de ese campo magnético es de gran interés en la telegrafía sin alambres, puesto que permite conseguir fácilmente la sensibilidad deseada aun en cohesores de electrodos soldados.

La acción de ese campo parece ser puramente mecánica, y al suprimirla vuelve el tubo á tener su resistencia primitiva mediante un ligerísimo choque, siendo suficientes algunas trepidaciones poco intensas. Se llega á obtener un receptor muy sensible, en el que se suprime el golpeador, produciendo el campo auxiliar por medio de un electroimán sobre el que obra un relevador.

*
* *

En la misma sesión en que se leyó la precedente noticia presentó Mr. Cornu otra nota del Sr. Tommasina, referente también á la telegrafía sin alambres.

Según los experimentos realizados por el autor, empleando cohesores cuyo inte-

rior contenga polvo de carbón, del que se usa en los micrófonos de las estaciones telefónicas suizas, puede obtenerse la desaparición inmediata de la adherencia de las partículas, después de la acción de cada onda hertziana, sin mover el tubo ni hacer intervenir acción de ninguna otra clase. En una palabra, los cohesores de polvo de carbón bien elegido se activan automáticamente por sí mismos.

Ese polvo de carbón, en reemplazo de las usuales limaduras metálicas, ofrece además la ventaja, *según* el Sr. Tommasina, de producir un cohesor inalterable, cualidad que le asegura un modo de funcionar muy regular, aunque se utilicen corrientes eléctricas muy enérgicas, tales como las de muchos acumuladores en tensión.

Ya que no como realidad, al menos como esperanza, debe consignarse que el Sr. Tommasina cree que valiéndose de sus cohesores podrá registrar las señales telegráficas en un receptor Morse, intercalado en el mismo circuito del cohesor, resolviendo de este modo el importante problema de la transmisión telegráfica rápida por medio de ondas hertzianas.

BIBLIOGRAFÍA.

Las enfermedades de los huesos y los rayos Rontgen, *por* D. JOSÉ GARCERÁ GÓRDOVA.

El autor de este pequeño folleto, ilustrado con varias láminas en que aparecen radiografías de varias partes del cuerpo humano, tiende á demostrar la posibilidad de la curación de las enfermedades de los huesos sin apelar á operaciones quirúrgicas, citando en su apoyo hechos prácticos y datos clínicos.

El medio de investigación que permite apreciar las alteraciones de los huesos y diagnosticar la dolencia es la radiografía. El exámen detenido de las imágenes fotográficas, gradaciones de color de las siluetas y de las partes centrales, armonizado con los síntomas suministrados por el estudio de la dolencia, han permitido al autor del folleto obtener resultados notables.

***

Las tropas alpinas en Francia, *por* D. JUAN SERRANO ALTAMIRA, *jefe del 5.º batallón de montaña.*

Para estudiar cuanto hubiera de notable en las maniobras y ejercicios efectuados últimamente por las tropas alpinas francesas fué nombrada una comisión, presidida por el Sr. Serrano Altamira y compuesta de los señores comandante de Estado Mayor Méndez Vigo, capitán de Ingenieros Scandella y capitán de Artillería López Pereira. Como resultado de los trabajos de esta comisión ha publicado el señor Serrano el folleto de que damos cuenta.

Se describe en él la organización de las tropas de infantería, artillería é ingenieros que constituyen el ejército francés de los Alpes; su reclutamiento, vestuario, equipo, armamento, haberes y alimentación; el material de artillería y el de telegrafía óptica; los ejercicios y maniobras, prácticas de reconstrucción de vías de comunicación de montaña y trabajos de fortificación de campaña.

Termina este interesante folleto, cuya lectura recomendamos á nuestros lectores, con atinadas consideraciones aplicables á nuestras tropas de montaña y un programa de las operaciones de la comisión española.

J. MARVÁ.

MADRID: *Imprenta del* MEMORIAL DE INGENIEROS.—M DCCCC.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de marzo al 30 de abril de 1900.*

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Retiro.
C.n	D. Leopoldo Olay y Argüelles, se le concede el retiro para Noreña (Oviedo), siendo baja por fin del mes actual.—R. O. 9 abril.
	Ascensos.
	Á capitán.
1.er T.e	D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, con efectividad de 7 de marzo próximo pasado.—R. O. 14 abril.
	Cruces.
C.e	D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, la placa de la Real y Militar Órden de San Hermenegildo, con antigüedad de 31 de mayo de 1899.—R. O. 5 abril.
C.e	D. Francisco de Latorre y Luxán, la placa de San Hermenegildo, con antigüedad de 30 de noviembre de 1899. —Id.
C.n	D. Eusebio Jiménez Lluesma, la cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 31 de mayo de 1899.—Id.
C.n	D. Francisco del Río Joan, la cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 8 de octubre de 1899.—Id.
	Recompensas.
C.n	D. José Casasayas y Feijóo, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por el mérito contraido al redactar el proyecto de *Hospital Militar*, de que es autor. —R. O. 19 abril.
C.n	D. Eduardo Gallego y Ramos, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del empleo actual hasta el inmediato, por sus Memorias tituladas *Campañas de Mindanao* y *Municionamiento de la Infantería*.—R. O. 19 abril.
	Excedentes.
C.n	D. José Maestre y Concas, pasa á situación de excedente, con residencia en Valencia.—R. O. 25 abril.
C.n	D. José Blanco y Martínez, pasa á situación de excedente, con residencia en Aguilas (Murcia).—Id.
C.n	D. Rafael Pascual del Póvil y Martínez de Medinilla, pasa á situación de excedente, con residencia en Alicante.—R. O. 26 abril.
C.n	D. Enrique Nava y Ortega, pasa á situación de excedente, con residencia en Guadalajara.— Id.
	Destinos.
1.er T.e	D. Carlos Bernal y García, de la Comisión Liquidadora del batallón de Telégrafos de Cuba, al 3.er regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 9 abril.
C.n	D. Manuel Alvarez Campana y Alvarez, de excedente en Baleares, á la compañía de Telégrafos de Baleares.—R. O. 10 abril.
C.n	D. José Portillo y Bruzón, de excedente en Canarias, á la compañía de Zapadores-Minadores de Tenerife.—Id.
C.n	D. José Claudio y Pereira, de la compañía de Canarias, á la misma con la denominación de Gran Canaria.—Id.
1.er T.e	D. Jaime Coll y Soriano, del batallón de Telégrafos, á la compañía de Telégrafos de Baleares. Id.
1.er T.e	D. Agustín Loscertales y Sopena, del id. id., á la id. id.—Id.
1.er T.e	D. Alfonso Martínez y Rizo, del id. id., á la id. id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1.er T.e	D. Ricardo Seco y de la Garza, del batallón de Telégrafos á la compañía de Telégrafos de Canarias.—R. O. 10 abril.
1.er T.e	D. Luis Sanz y Tena, del id. id. en comisión, á la id. id.—Id.
1.er T.e	D. Pedro Sopranis y Arriola, del id. id., á la id. id.—Id.
1.er T.e	D. Carlos Codes é Illescas, del 3.er regimiento de Zapadores-Minadores, á la compañía de Zapadores-Minadores de Tenerife.—Id.
1.er T.e	D. Juan Fernández Villalta y Alvarez de Sotomayor, de la compañía de Zapadores de Baleares, á la de Zapadores-Minadores de Tenerife.—Id.
1.er T.e	D. José Rodrigo Villabriga y Brito, de la compañía de Canarias, á la misma con la denominación de Gran Canaria. —Id.
1.er T.e	D. Germán de León y Castilla Olivares, de la id. id., á la id. id.—Id.
1.er T.e	D. Fernando Uriol y Dutiel, del batallón de Telégrafos, al de Ferrocarriles.—Id.
1.er T.e	D. Juan Carrascosa y Revellat, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.er T.e	D. Tomás Fernández y Quintana, del 3.er regimiento de Zapadores-Minadores, al mismo batallón.—Id.
1.er T.e	D. Ricardo Arana y Tarancón, del 1.er regimiento de Zapadores-Minadores, al mismo batallón.—Id.
1.er T.e	D. José Rodríguez de Roda y Hacar, del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, á la compañía de Zapadores de Baleares.—Id.
C.l	Sr. D. Eusebio Lizaso y Azcárate, de la Comandancia de Pamplona, á la de Zaragoza. —R. O. 25 abril.
C.l	Sr. D. Sebastián Kindelán y Sánchez-Griñán, de excedente en la 5.ª Región, á la Comandancia de Pamplona.—Id.
C.n	D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, ascendido, del 1.er regimiento, á excedente en la 1.ª Región.—Id.
C.n	D. Manuel Mendicuti y Fernández-Díez, de excedente en la 2.ª Región, al 3.er regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 25 abril.
C.n	D. Pablo Duplá y Vallier, de excedente en la 5.ª Región, al 3.er regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.er T.e	D. Enrique del Castillo y Miguel, del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores, al 3.º id. de plantilla.—Id.
1.er T.e	D. Miguel García de la Herrán, del batallón de Telégrafos, al 3.er regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.er T.e	D. Agustín Ruíz y López, del 2.º regimiento de Zapadores-Minadores, al 1.º id., de plantilla.—Id.

Clasificaciones.

T. C.	D. Florencio Limeses y de Castro, se le declara apto para el ascenso. - R. O. 14 abril.
T. C.	D. Miguel López y Lozano, id. id. —Id.

EMPLEADOS.

Altas.

Ap.r	D. Juan Muñoz y Martín, se le nombra aparejador de albañilería de la plaza del Peñón de Vélez de la Gomera, por haber resultado aprobado en los exámenes verificados en la Comandancia de Ingenieros de Melilla, disfrutando el sueldo de 1460 pesetas anuales.—O. 27 abril.

Baja.

Escrib.e	D. Leopoldo González Bormas, se le concede, á solicitud propia, la separación del servicio.—O. 28 abril.

Licencia.

O.l C.r 1.ª	D. Eduardo Echevarría y Echevarría, se le conceden por el Capitán general del Norte, dos meses de licencia por asuntos propios para Cádiz.—O. 9 abril.

Recompensas.

O.l C.r 3.ª	D. Manuel Peña y Blanco, se

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	le concede mención honorífica por la cooperación prestada en los trabajos de la Escuela Práctica aerostática.—R. O. 25 abril.
O.¹C.³.ª	D. Angel Dávila Motiño, id. id. id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Repatriado.
O.¹C.³.ª	D. Gregorio Pérez y Peinado, desembarcó en Barcelona el 24 del actual mes de abril, procedente del distrito de Filipinas, quedando en situación de excedente.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

E. Ariés: Thermodynamique des systemes homogenes.—1 vol.

E. Ariés: Chaleur et energie.—1 vol.

E. Barillot: Destillation des bois.—1 vol.

L. E. Bertin: Etat actuel de la marine de guerre.—1 vol.

Bornecque: Armement portatif des armées européennes. - 1 vol.

H. Boursault: Recherche des eaux potables et industrielles.—1 vol.

G. Dariés: Calcul des conduités d'eau.—1 vol.

A. Dufour: Tracé d'un chemin de fer.—1 vol.

G. Dumont: Electromoteurs et leurs applications.—1 vol.

G. Dumont: Automobiles sur rails.—1 vol.

Ch. Fabry: Les piles électriques.—1 vol.

A. Gautier: L'Année scientifique et industrielle.—1 vol.

E. Hennebert: Communications militaires.—1 vol.

E. Hennebert: Attaque des places.—1 vol.

H. Henriet: Les gaz de l'atmosphere.—1 vol.

L. Launay: Formation des gites metalliferes.—1 vol.

L. Launay: Statistique générale de la production des gites metalliferes.—1 vol.

H. Laurent: Théorie et pratique des assurances sur la vie.—1 vol.

H. Laurent: Théorie des operations financieres.—1 vol.

P. Laurent: Resistance des bouches a feu.—1 vol.

P. Laurent: Deculassement des bouches a feu.—1 vol.

L. Lecornu: Regularisation du mouvement dans les machines.—1 vol.

J. Lefevre: La Spectrometrie. Appareils et mesures.—1 vol.

J. Lefevre: La Spectroscopie.—1 vol.

J. Lefevre: L'Eclairage. Eclairage au gaz, aux huiles, aux acides gras.—1 vol.

J. Lefevre: L'Eclairage. Eclairage electrique.—1 vol.

U. Le. Vernier: La fonderie.—1 vol.

F. Loppé: Les accumulateurs electriques.—1 vol.

F. Loppé: Les transformateurs de tension a courants alternatifs.—1 vol.

E. Meyer: L'utilité publique et la proprieté privée.—1 vol.

Ad. Minet: Théories de l'electrolyse.—1 vol.

Ad. Minet: Electro metallurgie. Voie humide et voie seche. Phenomenes electro-thermiques.—1 vol.

Ad. Minet: Les fours electriques et leurs applications.—1 vol.

H. Moissan et **L. Ouvrard:** Le nickel.—1 vol.

G. H. Niewenglowski: Aplications de la photographie aux arts industriels.—1 vol.

F. Paula Puerto y Caro: Tratado completo teórico-práctico de Taquigrafía española.—1 vol.

L. Perissé: Automobiles sur routes.—1 vol.

R. V. Picou: Canalisations electriques. Lignes aeriennes industrielles.—1 vol.

C. Rousset: Histoire de la guerre de Crimée: 1.°, 2.° y atlas.—3 vols.

T. Seyrig: Statique graphique des systemes triangulés. 1.° y 2.°—2 vols.

D. Sidersky: Les constantes phisico-chimiques.—1 vol.

O. Thallner: L'acier a outils.—1 vol.

E. Vallier: Projectiles de campagne, de siège et de place. Fusées.—1 vol.

P. Vermand: Les moteurs a gaz et a pétrole—1 vol.

J. Villalba: Tactica de las tres armas: 3 tomos y atlas.—4 vols.

Ad. Wurtz et **Ch. Friedél:** Dictionnaire de Chimie pure et apliquée. Deuxieme supplement: Tomo 1.° (A-B), 2.° (C), 3.° (D-E).—3 vols.

OBRAS REGALADAS.

L. Tenreiro: Apuntes sobre la administración militar en la guerra franco-alemana.—1 vol.—Por el autor.

Anuario de la Real Academia de Ciencias exactas, Físicas y Naturales.—1 vol.—Por dicha Academia.