

MEMORIAL DE INGENIEROS

MEMORIAL
DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO

REVISTA MENSUAL

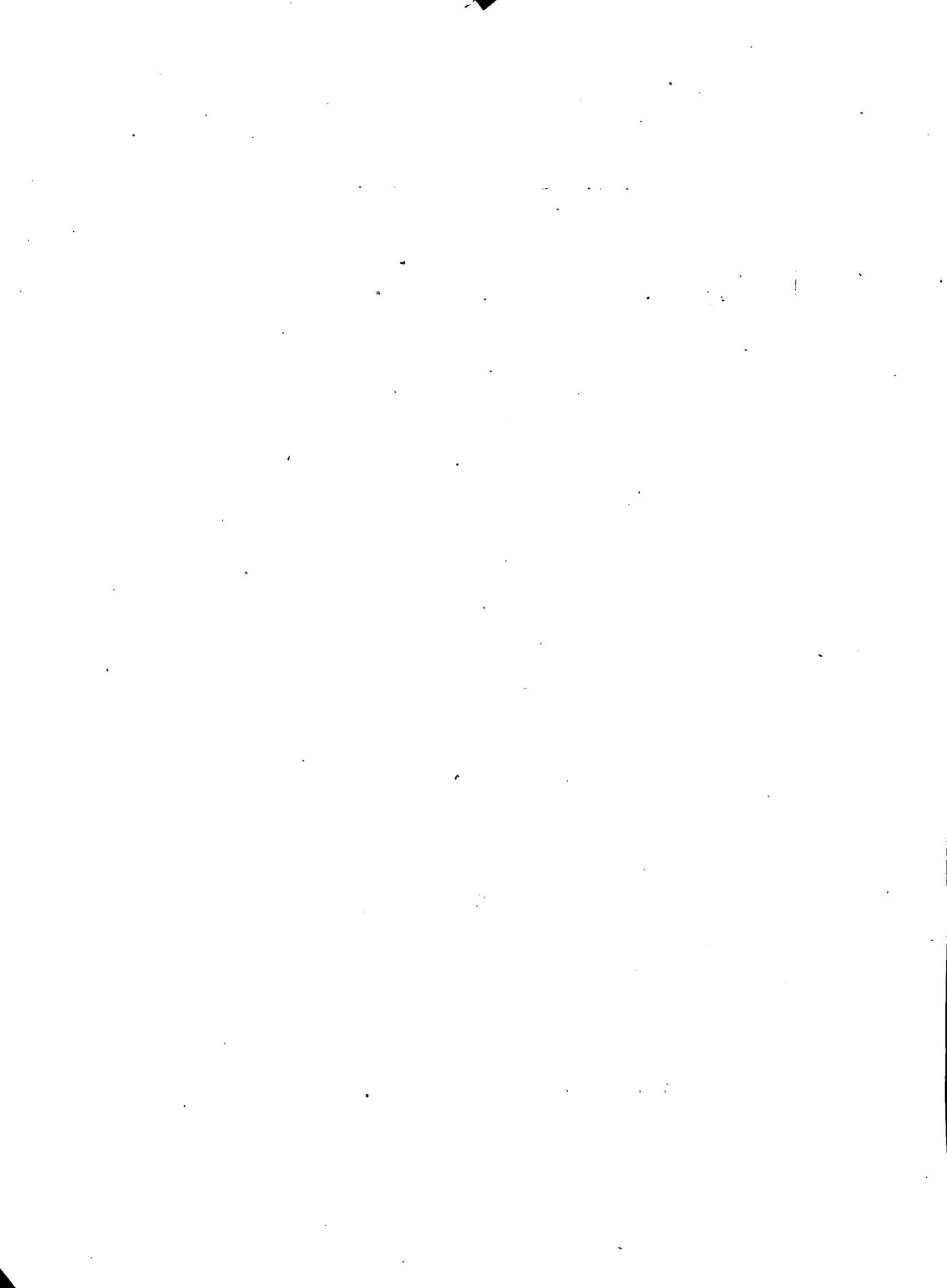
QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXXVII

(XLVI DE LA PUBLICACION)

Año 1920

MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1920



INDICES

de los artículos y noticias que comprenden los números de la Revista mensual del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

publicados en el año de 1920.

I MATERIAS (1)

	Págs.		Págs.
Aerostación, Aviación.		El concurso de «Gran separación de velocidades» para aeroplanos.	349
Pruebas de resistencia de las piezas de los aeroplanos.....	25	El problema del proyecto de aeroplano.....	289
Experiencias de helicóptero en los Estados Unidos.....	66	Entrenamiento de pilotos de complemento en el ejército francés.	335
La aviación de bombardeo nocturno.....	66	España y la Federación Aeronáutica Internacional.....	335
Reglas sobre luces, señales y circulación aérea en España.....	106	Estadística comparada.....	337
<i>El papel de la aerostación en la guerra marítima</i> , por el comandante de Ingenieros D. Salvador García de Pruneda.....	134	Un nuevo perfil de ala.....	337
Extracto de la Instrucción provisional para el funcionamiento del Organó de Coordinación general de la Aeronáutica Francesa.....	163	Nuevo tipo de parabrisas.....	339
Cartografía aeronáutica.....	221	Tarifa de derechos de aterrizaje en los aeródromos extranjeros....	379
Experiencia preparatoria para vuelos a grandes alturas.....	264	El record mundial de velocidad en aeroplano.....	380
Vuelo de un helicóptero montado, en los Estados Unidos.....	264	Empleo de los dirigibles en las pesquerías.....	387
La aeronáutica marítima francesa durante la guerra.....	265	La futura aviación marítima francesa.....	415
El record de duración de vuelo en aeroplano.....	265	Vuelo sin mandos.....	416
<i>Algo sobre el papel desempeñado en la guerra por los globos cautivos</i> , por el comandante de Ingenieros don Salvador García de Pruneda....	275	Las pruebas para piloto militar en España y Francia.....	417
La atmósfera «Standard» internacional.....	305	Arte militar.	
Telégrafo automático para aeroplanos.....	348	Unidades que tenía el Ejército francés al acabar la guerra....	71
		Gastos aproximados de la guerra hasta el armisticio.....	168
		<i>El imperio de la guerra y el reinado de la paz</i> , por el teniente coronel de Ingenieros D. Francisco Lozano.....	188
		Dotación del material de enlaces de una compañía de Infantería austriaca.....	308

(1) Los títulos que no van en letra cursiva corresponden a las noticias de Sección de Aeronáutica, Revista Militar o Crónica Científica.

Págs.	Págs.
Organización del servicio de caminos en los ejércitos aliados.....	354
Aparato de enlaces de acetileno, modelo austriaco.....	292
Organización del nuevo Ejército alemán.....	341
Arquitectura.	
<i>Dibujo lineal</i> , por D. P. D. V.....	65
Artillería y Tiro.	
Mixturas para elementos de iluminación.....	308
Mortero de trinchera sin pólvora, ruido ni humo.....	310
Aparato de vigilancia, fundado en las radiaciones caloríficas.....	385
Automovilismo.	
Procedimiento para conservar la transparencia de los parabrisas.	72
Bibliografía.	
El abastecimiento de agua en relación con el saneamiento de las urbes, por el coronel de Ingenieros D. Francisco Ricart y Gualdo	75
Manuale del guardiafilii, por el Maggiore del Genio, Cav. Alessandro Romani.....	272
El Congreso Nacional de Ingeniería, por el P. Manuel María Navarro Neuman, S. J.....	273
Alteraciones de orden público y estado de guerra.—Facultades de las autoridades militares en caso de alarma, por Federico García Rivera, teniente coronel de Estado Mayor.....	273
Tecniqne et pratique de la magneto a haute tension, details de ses applications a l'aviation et a l'automobile, por A. Courquin..	357
Balística exterior, telemetría y tiro naval, completa con una colección de tablas de funciones balísticas, por Manuel Vela y Jaime Janer.....	358
Biografía y Necrología.	
El coronel de Ingenieros Sr. D. José Vallejo Elías.....	215
El General de Brigada Excmo. señor D. Enrique Carpio y Vidaurre.....	216
El capitán de Ingenieros D. Vicente Camacho Cánovas.....	217
El teniente coronel de Ingenieros D. Eduardo Bordóns y Martínez de Ariza... ..	218
El capitán de Ingenieros D. Ignacio Pérez de Vargas.....	219
El capitán de Ingenieros D. Ernesto Prada Sánchez.....	219
El capitán de Ingenieros D. Victor Lago de Lanzós Díaz.....	220
El teniente coronel de Ingenieros D. Pedro de Anca y Merlo.. . .	345
El capitán de Ingenieros D. Francisco Rojas y Guisado.....	332
El teniente de Ingenieros D. José Figueroa Alonso-Martínez.....	412
Construcciones.	
Tubería para petróleo entre El Havre y París.....	122
El túnel Dover-Calais.....	171
Ladrillos de «thermosita».....	311
Tubos centrifugos de hormigón armado	312
<i>Cálculo de los fondos de los depósitos</i> , por el capitán de Ingenieros don A. R.....	313
<i>Cálculo de pilares de cemento armado</i> , por el teniente coronel de Ingenieros D. Nicomedes Alcayde.	259
Caminos de caucho.....	344
El alquitrán en los caminos ordinarios.....	345
Losas de cemento armado para pistas militares.....	420
Electricidad y sus aplicaciones.	
<i>Electrones y electrodos</i> , por el capitán de Ingenieros D. Joaquín Pé-	

INDICE

VII

Págs.		Págs.		
	rez Seoane.....	53	Tubos de fundición obtenidos por la fabricación centrífuga.....	34
	Rectificadores de vapor de mercurio de gran potencia	74	Ensilado de carbón en atmósfera de ácido carbónico.....	34
	Influencia de la temperatura sobre la duración de las lámparas de filamento metálico.....	74	Acero «crobáltico» de corte rápido	74
	Esterilización eléctrica del aire....	227	Las pequeñas elevaciones de temperatura y la formación del hielo	121
	La alta tensión como defensa accesoría.....	270	Necesidad de aligerar las bombonas metálicas para gases.....	171
	<i>Los proyectores eléctricos de campaña, por el capitán de Ingenieros D. José Durán.....</i>	289	El análisis químico y el ensayo mecánico de los metales.....	227
	Nuevo método para soldar hilos metálicos.....	311	La «hopcaíta», antitóxico del óxido de carbono.....	228
	La tracción eléctrica en caminos ordinarios.....	295	El alcohol de madera.....	270
	Nueva lámpara de mercurio.....	346	La corrosión en los cables compuestos.....	271
	Supresión de la velocidad estática en las transmisiones por correas	388	Acero rápido al vanadio-molibdeno, con temple por el agua....	271
	Producción de energía por el vapor de mercurio.....	422	Aparatos franceses productores de humos.....	358
	Aisladores de vidrio para altos potenciales	422	El niquelado del aluminio.....	296
			Reparaciones por el hierro electrolítico.....	296
	Explosivos.		<i>El primer paso en la fototopografía, por el capitán de Ingenieros don J. B.....</i>	325
	El aire líquido como explosivo....	269	Pirómetros de níquel para metales fundidos.....	344
	Ferrocarriles.		Pinturas bituminosas para prevenir la oxidación.....	345
	<i>Algunos puntos de vista sobre el ferrocarril directo de Algeciras a la frontera francesa, por el comandante de Ingenieros D. Enrique Paniagua</i>	86	Propiedades del tungsteno.....	346
	La propulsión aérea sobre carriles	170	Ideas modernas acerca de la lubricación.....	386
	La electrificación de los ferrocarriles.....	172	Utilidad del chorro de agua a gran presión.....	386
	Los cojinetes de bolas en el material móvil de los ferrocarriles... ..	296	Juntas de cemento para tubos de conducción de agua.....	387
	Electrificación de los ferrocarriles alemanes.....	383	El cuarzo fundido y su empleo....	388
	Física y Química.		<i>Centrales de calor, por el capitán de Ingenieros D. Julio Brandis .</i>	404
	<i>Proyecciones estereoscópicas, por el capitán de Ingenieros D. Eduardo Susanna.....</i>	1	Fortificación.	
	Condiciones del grafito para lápices.....	33	Modelo de abrigo, de madera, americano.....	67
			Tanques con pasadera.....	71
			Desmantelamiento del fuerte de Istein.....	120

Págs.	Págs.
Eficacia de la defensa de costas.— El fuerte de Krasnaya Gorka... 169	La corrosión de las calderas de va- por..... 121
Influencia de la fortificación per- manente en el frente occidental. 224	Marina.
Influencia de los carros de asalto en la fortificación permanente.. 339	Los sondeos marítimos por medio de explosivos 75
La fortificación permanente..... 342	La marina francesa en el Medite- rráneo, en 1914..... 119
<i>Efectos de los bombardeos sobre los diversos elementos de la fortifica- ción permanente</i> , por C..... 364	Un nuevo organismo en Francia.. 120
Historia del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.	De las Memorias de von Tirpitz... 168
<i>Granada de mano defensiva automá- tica, modelo 1.º de Zapadores Mi- nadores 1919</i> 10	Oficiales americanos que piden la separación del servicio..... 170
<i>Exposición aneja al I.º Congreso Nacional de Ingeniería</i> 35 y 105	La fuerza de las mareas y su utili- zación..... 173
<i>Las aguas en la zona de Melilla</i> , por el capitán de Ingenieros D. Anto- nio Sarmiento..... 123	Programas navales de la post-gue- rra..... 225
<i>San Fernando en 1920</i> 229	Pruebas de un destroyer inglés... 310
<i>Estudio hidrológico del Guernau</i> , por el capitán de Ingenieros don Antonio Sarmiento 243	Un faro automático..... 312
<i>Ligeras ideas sobre una posible orga- nización de las tropas y servicios de Ingenieros en Africa</i> , por el ca- pitán de Ingenieros D. Monse- rrat Fenech..... 275	Elementos aéreos de la defensa de costas..... 353
<i>El 1.º Regimiento de Ferrocarriles</i> , por el comandante de Ingenie- ros D. J. C. R..... 318	La ampliación del puerto de Tokio «Impulsores», en vez de remolca- dores..... 356
<i>Fura de la Bandera en la Academia de Ingenieros</i> 347	La construcción naval en el Japón. Características del acorazado <i>Hood</i> 340
<i>Honrosa distinción</i> , por la Redac- ción..... 389	Organización y servicios de las tropas de Ingenieros en el extranjero.
<i>Los Ingenieros militares en la esfera particular</i> , por el teniente coro- nel de Ingenieros D. Eduardo Gallego..... 392	Tren de combate de un regimien- to de Ingenieros del ejército ex- pedicionario americano..... 28
<i>Misión del Ingeniero en las obras por contrata</i> , por F. G. V..... 403	<i>La labor de los Ingenieros conduce al soldado a la victoria</i> , por el coro- nel de Ingenieros D. Juan Avilés 77
<i>Valioso donativo al Museo de In- genieros</i> , por D. L. A. R..... 411	<i>Deberes y relaciones de los Ingenie- ros</i> , por el teniente coronel de Ingenieros D. L. A. R.... 145 y 175
Máquinas.	<i>El problema de las letrinas en los ejércitos aliados</i> , por el coronel de Ingenieros D. Francisco Ri- cart..... 207
El aceite en las calderas..... 73	<i>Las tropas de Zapadores en la pre- paración de una ofensiva</i> , por el comandante de Ingenieros don Juan Vigón..... 258
	Organización del 5.º Regimiento de Ingenieros en Francia..... 268



AÑO LXXV

MADRID.—ENERO DE 1920.

NÚM. I.

PROYECCIONES ESTEREOSCOPICAS

Cada día más perfeccionadas y a precios relativamente reducidos, las linternas de proyección, no se concibe una conferencia en la cual interengan asuntos susceptibles de ser fotografiados, sin una linterna que permita al conferenciante transmitir sus ideas simultáneamente a todo el auditorio. Pero indudablemente esas vistas fotográficas adquieren un interés y una claridad extraordinariamente mayores haciéndolas llegar a los ojos observadores, de modo que produzcan en ellos el efecto estereoscópico, es decir, el de relieve.

Desde hace muchos años, varios constructores de aparatos ópticos se han ocupado de este asunto y han llegado a obtener maravillosos efectos con aparatos relativamente sencillos. No nos explicamos cómo no se ha extendido ninguno de los procedimientos que vamos a describir, sobre todo para conferencias científicas en las que, cualquiera de ellas, sería un precioso auxiliar.

Cuando los dos ojos miran un objeto, vé cada uno una imagen distinta, obteniendo por su superposición, fisiológicamente el relieve. Por consiguiente, si en lugar del cuerpo mismo presentamos ante cada ojo la imagen que habría observado mirándole, los ojos reconstituirán, superponiendo las imágenes, el objeto que éstas representan. El problema se

reduce, por lo tanto, a proyectar sobre una pantalla dos imágenes obtenidas con una cámara fotográfica estereoscópica y hacer de modo que cada ojo no vea más que la suya.

El procedimiento más sencillo es el siguiente:

Proyección estereoscópica por medio de vidrios coloreados.

Este procedimiento se funda en las propiedades de absorción de los colores por los vidrios coloreados.

Se opera con dos linternas de proyección cuyos sistemas ópticos son iguales. Se coloca ante el objetivo de una de ellas una pantalla roja y ante el de la otra una pantalla verde y se proyectan sobre la pantalla que ha de recibir la proyección, los círculos luminosos de cada linterna, moviendo éstas para superponerlos lo más exactamente posible. De este modo, se obtendrá un círculo único de un color gris, tanto más aproximado al blanco, cuanto mejor elegidos hayan sido los colores de las pantallas, que teóricamente debían ser exactamente complementarios.

Se coloca entonces en cada una de las linternas la imagen estereoscópica correspondiente (teniendo en cuenta la transposición que debe hacerse) y se las proyecta sobre la pantalla moviendo nuevamente las linternas para superponerlas lo mejor posible. Solamente falta ya hacer que cada ojo vea la imagen que le corresponde y no vea la otra; para esto, hay que proveer a los observadores de unos anteojos que tengan un cristal plano, verde y otro también plano, rojo, colocándoselos de modo que cada ojo mire a través del color complementario al de la imagen que debe percibir. Cada ojo vé entonces su imagen y por consiguiente los dos verán, superponiéndolas fisiológicamente, el relieve en una tinta grisácea.

La iluminación de las linternas debe ser muy intensa, porque los vidrios coloreados absorben mucha luz; esto no es hoy día inconveniente muy grande, pues sin necesidad de recurrir a los arcos voltáicos pueden emplearse lámparas de filamento metálico de 1.000 ó 2.000 bujías, más que suficientes para el objeto.

Estereovista.

Conocido por este nombre, fabrica la casa Emil Busck, un instrumento ingenioso, mediante el cual se puede obtener un maravilloso efecto estereoscópico en las proyecciones, sin el inconveniente señalado en el anterior procedimiento. Para usar el estereovista no se necesita artificio ninguno, basta una sola linterna para proyectar sobre la panta-

lla las dos imágenes, una al lado de otra. En cambio, hay que proveer a cada observador de un estereovista.

El aparato, como se vé en la figura 1, tiene la forma de unos gemelos; en cada tubo existen dos prismas, uno de reflexión total y el otro

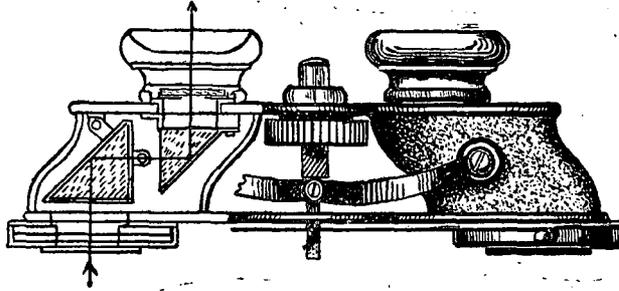


Fig. 1

movible por medio de un tornillo y cremallera que obra simultáneamente sobre los prismas exteriores de ambos tubos.

Mirando con este sencillo aparato una proyección estereoscópica y regulando la posición de los dos prismas exteriores de manera que cada uno de los ojos no vea más que la imagen que le corresponde, se tiene un completo efecto estereoscópico.

La figura 2 muestra la parte anterior del aparato, provista de dos diafragmas iris, cuadrados, regulables simultáneamente por medio de la palanca *A B*, que sirven para evitar que, cuando se está muy lejos de la pantalla, se vea con cada ojo un campo tan grande que comprenda más

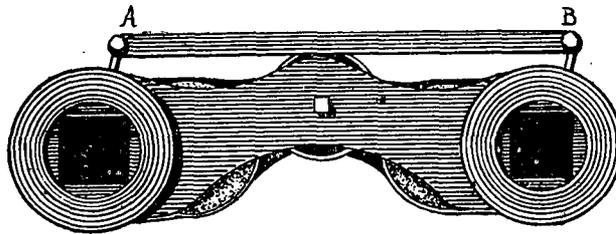


Fig. 2.

de una imagen. Para que el efecto de relieve sea el mejor posible, es necesario ponerse a una distancia de la pantalla que no sea inferior al triple de la mayor dimensión total de las dos imágenes proyectadas.

Las fotografías más propias para este género de proyección son las que tienen un tamaño de 45×107 milímetros (tamaño verásopo), que es el más corriente en aparatos estereoscópicos.

Este método da imágenes más brillantes que las obtenidas con los vidrios coloreados.

Proyección con eclipse.

Vamos a describir también un procedimiento muy sencillo de proyección de vistas estereoscópicas, solamente aplicable cuando el número de observadores es algo limitado.

Supongamos que dos linternas de proyección L y L' (fig. 3), estén dispuestas y reguladas para proyectar sobre una pantalla E las dos imágenes estereoscópicas, derecha e izquierda, superpuestas y que un obturador R gira rápidamente delante de los dos objetivos descubriéndolos alternativamente. Un observador que mire a la pantalla no verá evidentemente más que una imagen sin relieve formada por una sucesión de

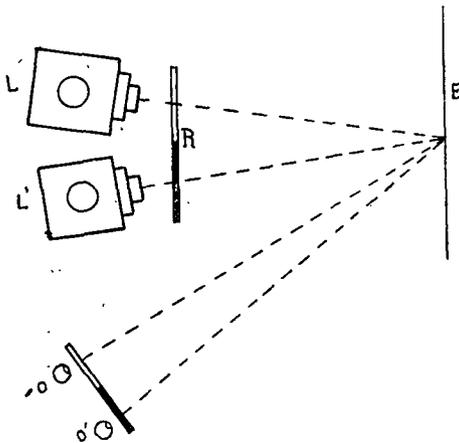


Fig. 3.

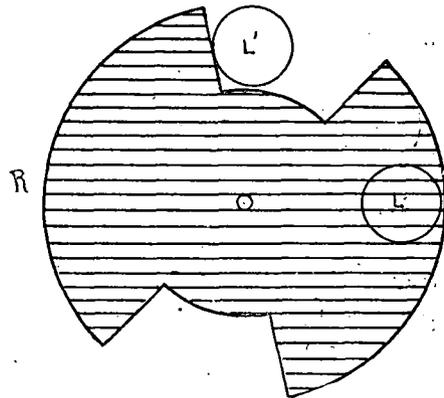


Fig. 4.

imágenes derechas e izquierdas. Pero si delante de los ojos o y o' de este observador colocamos otro obturador que gire con la misma velocidad que el R y sincrónicamente con él, el ojo derecho será descubierto cada vez que se proyecte en la pantalla la imagen derecha, y el ojo izquierdo cada vez que lo sea la imagen izquierda; cada ojo no verá de este modo más que la imagen que le corresponde.

Ahora bien, para que el efecto estereoscópico sea completo, es necesario que la imagen sea muy continua. Se calcula que para esto es necesario que cada ojo vea de 30 a 40 imágenes por segundo, y como el obturador (fig. 4) descubre dos veces por vuelta, su velocidad debe ser de 15 a 20 vueltas por segundo.

La forma práctica del aparato es la representada en la figura 5; las

dos linternas están montadas sobre el mismo soporte que los obturadores destinados a los que han de ver la proyección; el mismo mecanismo que acciona el obturador de las linternas acciona también los oculares mon-

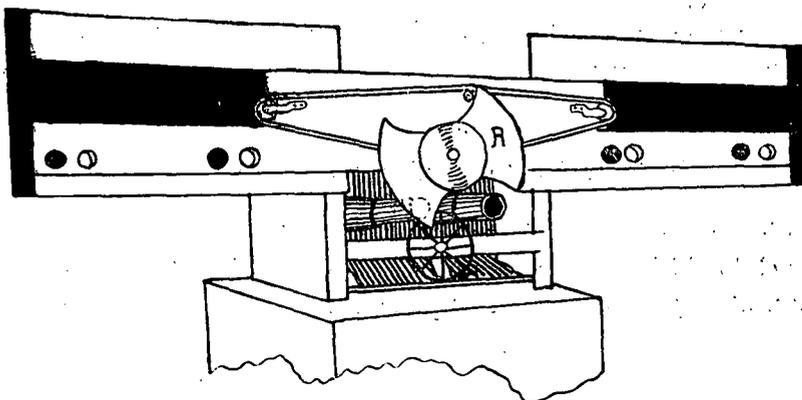


Fig. 5.

tados a derecha e izquierda del aparato. El que presentamos, está construido para cuatro observadores, pero fácilmente se comprende que se le puede hacer para mayor número.

Estereoscopio de luz polarizada.

Otro procedimiento es el siguiente, que ha sido ideado por M. John Anderson. Dos linternas L y L' (fig. 6) proyectan, como en los procedimientos anteriores, las dos imágenes superpuestas sobre la pantalla; delante de cada una de las linternas se interpone un polarizador P y P' , estando estos dos polarizadores a 90° uno de otro.

La imagen, única en apariencia, recibida por la pantalla, está en realidad formada por dos imágenes polarizadas: una, en un plano vertical, por ejemplo, y otra, en un plano horizontal.

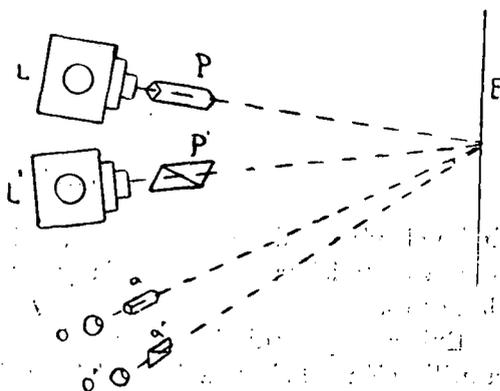


Fig. 6.

Si un observador mira esta imagen colocando delante de sus ojos o y o' , dos analizadores a y a' , convenientemente orientados, percibirá en cada ojo una imagen diferente y verá de una manera perfecta el relieve estereoscópico.

Este sistema tiene el inconveniente de no ser económico, pues exige el empleo de unos analizadores por cada observador; en cambio, da imágenes clarísimas.

Utilización del fenómeno de paralaje.

En los procedimientos indicados es necesario, aun en el más sencillo que es el de vidrios coloreados, que cada observador esté provisto de un instrumento especial, lo cual no deja de tener inconvenientes, pues o se

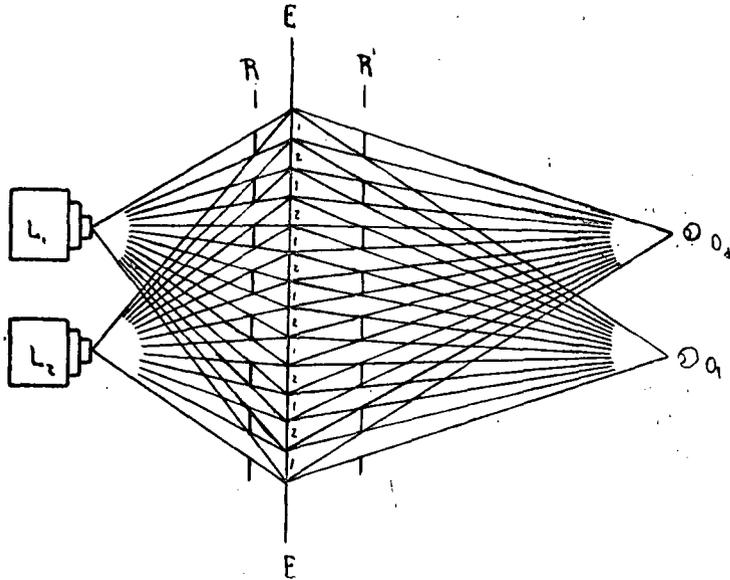


Fig. 7.

limita el número de personas que ven la proyección, o de lo contrario resulta costosísima la conferencia y por lo tanto impracticable en muchos casos.

Existe un procedimiento que evita este inconveniente y se funda en la utilización del sistema de *cuadrícula lineada* usado por Ives para obtener las fotografías que él llama *parallax stereogram*, que permite proyectar en relieve sin el empleo de ningún aparato ocular especial.

Para conseguir esto es necesario el empleo de dos sistemas ópticos, es decir, dos linternas que proyectan cada una su correspondiente imagen

sobre la pantalla haciéndolas coincidir lo mejor posible moviendo una de ellas. La disposición especial adoptada en este caso es la de la pantalla que en sus dos partes esenciales está compuesta por dos superficies transparentes R y R' (fig. 7), sobre las que hay trazadas líneas verticales opacas y separadas entre sí por un espacio transparente. Entre estas dos pantallas hay una superficie traslúcida EE , que en pequeñas pantallas puede ser un cristal finamente esmerilado, y una tela fina o papel vegetal para mayores proyecciones. Proyectada la imagen estereoscópica sobre esta pantalla, estará compuesta de dos imágenes: de L_1 y L_2 . La de L_1 sobre la superficie EE' está formada por líneas, indicadas en la figura con el número 2, alternadas con otras líneas que constituyen la imagen, incompleta también, de L_2 , indicadas con el número 1. La construcción de la pantalla es tal, que las líneas 1 no se sobreponen a las líneas 2.

El observador cuyos ojos están en O_a y O_i en una posición aproximadamente simétrica de los objetivos O_1 y O_2 , vé a través de las líneas transparentes de R' una sola imagen en relieve, puesto que el ojo O_i vé solamente las tiras señaladas con el número 1, mientras el ojo O_a vé solamente las tiras 2. Por lo sutil de las líneas de las cuadrículas usadas, las diferentes tiras resultan lo suficientemente próximas para que las imágenes incompletas aparezcan continuas.

En la práctica da buenos resultados el sistema, con tal que el observador se sitúe bien enfrente de la pantalla; moviendo entonces la cabeza un poco a derecha e izquierda, encuentra fácilmente la posición, desde la cual vé el relieve.

Apedióscopo.

Este aparato sirve para ver el relieve, proyectando por medio de una sola linterna las dos imágenes de un diapositivo estereoscópico.

El apedióscopo (fig. 8) hace que cada ojo no vea más que la imagen que le corresponde con la disposición siguiente: el ojo izquierdo vé directamente la pantalla a través de la abertura o que no lleva ningún sistema óptico; en el lado derecho del aparato se encuentra un espejo M' , que puede orientarse de modo que refleje la imagen derecha de la pantalla sobre un segundo espejo M , colocado en el interior del aparato, el cual a su vez la refleja en dirección de la abertura o' , en la que está colocado el ojo derecho del observador.

Para permitir la coincidencia de las imágenes se han hecho los espejos móviles y se los puede hacer girar por medio de los botones B y B' ; en general, es suficiente variar ligeramente el espejo M' , dejando el otro inmóvil en una posición determinada de una vez para siempre.

Fundándose en el mismo principio ha construido la casa Demasia, de París, un aparato que difiere del precedente en que tiene para los dos ojos sistemas ópticos idénticos (fig. 9). Los espejos *A* son fijos y los *B* son

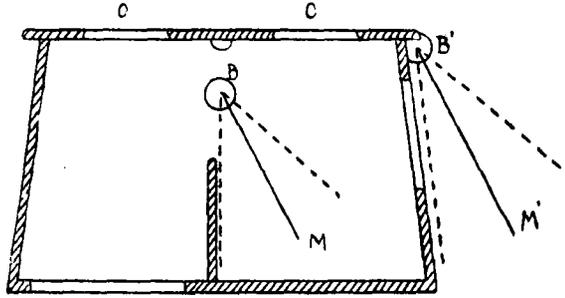


Fig. 8.

móviles alrededor de las charnelas *c*; giran el mismo ángulo a un tiempo maniobrando el botón *D*. Los diafragmas *E E* que se pueden aproximar o separar accionando una palanquita única, permiten hacer desaparecer las *imágenes parásitas*. Hay que hacer notar, en efecto, que con estos sis-

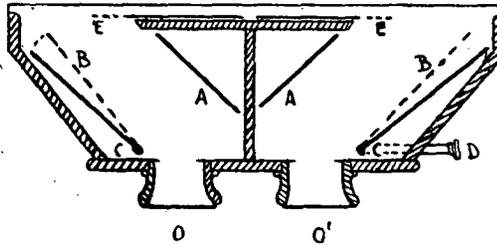


Fig. 9.

temas se vé, en general, tres imágenes, de las cuales una sola, la central, da el relieve estereoscópico; las otras perjudican notablemente la visión y es preciso eliminarlas.

Estereotelescopio.

Este aparato, debido a los Sres. Papigny y Mattey, se funda en otro principio que los anteriores, pero tiene también como ellos la ventaja de dar imágenes muy luminosas y suprime las parásitas.

Se compone (fig. 10) de dos lentes convergentes, separables a voluntad, que hacen de objetivos de dos sistemas ópticos (idénticos para los dos ojos), cuyos oculares son unas lentes divergentes. Si se descentran

los objetivos dándoles una separación mayor que la de las oculares, ya no trabajarán por su centro y obrarán como prismas desviando las imágenes a y a' en sentido opuesto. Los ojos verán estas dos imágenes superpuestas y recibirán la sensación de una sola imagen en relieve, tanto más próxima, cuanto mayor sea el descentramiento. Este no tiene que pasar de 6 ó 7 milímetros para cada objetivo y pueden examinarse proyecciones que tengan hasta 3 metros de longitud.

Llevando las lentes a su primitiva posición, es decir, a la coincidencia de los centros ópticos, se convierte el aparato en unos gemelos corrientes que pueden servir para examinar proyecciones simples.

Para usar el estereotelescopio es necesario ponerse a una distancia conveniente para que toda la imagen esté comprendida en el campo; esta distancia debe ser por lo menos tres veces la longitud total de la imagen proyectada.

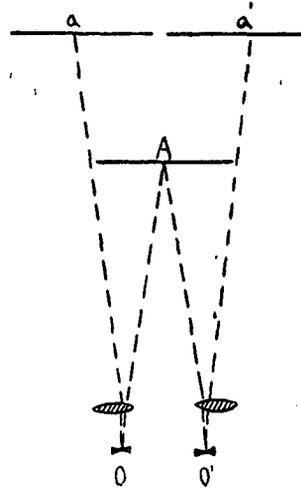


Fig. 10.

Estereóscopo diafragmático.

Para terminar, señalaremos el procedimiento más sencillo, que permite ver el relieve sin necesidad de interponer entre el ojo y las imágenes ningún aparato reflector ni refractor.

El tipo más sencillo de estos aparatos está constituido por una caja del tamaño de un estereóscopo ordinario, abierta por un costado; la cara opuesta tiene dos agujeros, cuya distancia corresponde a la de los ojos. Las dimensiones y colocación de la abertura del lado opuesto están determinadas de tal modo, que cada ojo no vea más que su imagen correspondiente. Los bordes de esta abertura están provistos de unas reglillas que permiten regular sus dimensiones según la distancia y la anchura de las imágenes observadas. Se facilita la adaptación de los ojos colocando en el plano de la abertura un objeto de pequeñas dimensiones que se mira primero, lo que obliga a los ojos a tomar la convergencia necesaria.

Con este aparato se nota al principio cierta fatiga en los ojos, porque las dos imágenes conservan una gran tendencia a separarse; este efecto dura unos instantes, pero en seguida el relieve adquiere estabilidad.

EDUARDO SUSANNA.

GRANADA DE MANO DEFENSIVA AUTOMÁTICA

MODELO 1.º ZAPADORES MINADORES 1919

El número de noviembre de 1918, página 597, de la importante revista militar *La guerra y su preparación*, publicó una noticia sobre la granada de mano, *fusante*, automática, francesa, modelo 1916. La Oficialidad del 1.º Regimiento de Zapadores Minadores, apreciando las ventajosas condiciones de seguridad en su manejo que presenta, la sometió a experimentación; y habiendo observado algunas dificultades que su construcción ofrece, la modificó, con feliz éxito, del modo descrito a continuación; modificación aún susceptible de pequeñas variaciones que permitan más económica construcción de la espoleta.

Consta la granada, de la *granada propiamente dicha* y de la *espoleta automática, modelo 1.º Zapadores Minadores 1919*.

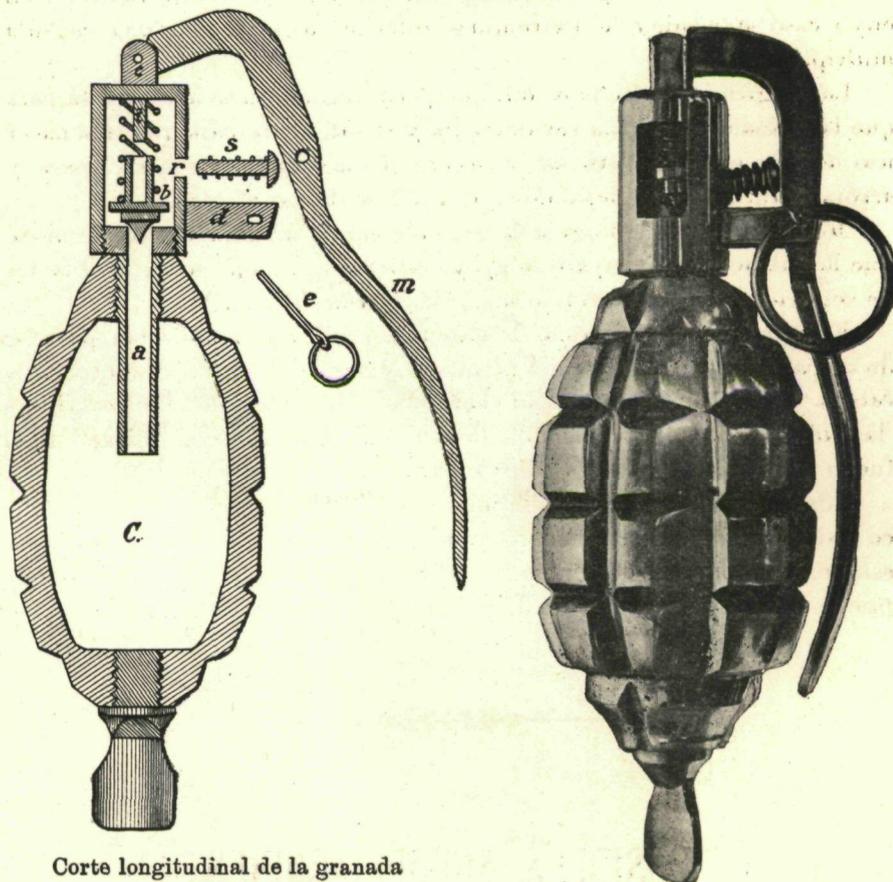
La granada es de fundición, de forma ovoide, con fragmentación preparada. La cámara *C*, para la carga de explosión, se cierra inferiormente con un tapón roscado *D*, atornillándose a la parte superior la espoleta por intermedio del *tubo de ignición a*, de la misma.

La espoleta tiene un *cuerpo cilíndrico* en cuyo interior se aloja el *percutor* de aguja *b* con su *muelle real*. A la parte inferior se atornilla el *tubo de ignición a*. Sobre la cara superior lleva una horquilla *c*, que sirve de apoyo al eje de giro de la *palanca de disparo m*, y lateralmente una segunda horquilla *d*, cuyas ramas van provistas, en sus extremos, de orificios para el paso del *fiador de seguridad e*. Presenta además, a lo largo de dos generatrices opuestas, unos ventanales rectangulares *n*, que facilitan el montaje del percutor y la inspección de todo el artificio. En el mismo plano de la segunda horquilla mencionada, hay un orificio circular *r* para el *pasador de disparo s* y, por último, en la parte interior superior, un *vástago t*, en el que se aloja la parte hueca del *percutor*.

El *percutor b* es cilíndrico, y hueco en la cola con sección cuadrangular para que al montarlo presente la cavidad *k* de que va provista su *cabeza* frente al *pasador de disparo* que penetra por el orificio *r*, correspondiente del *cuerpo de espoleta*.

El *muelle real*, de alambre de acero, en espiral, se apoya por una parte en la cabeza del *percutor* y por otra sobre el cuerpo de espoleta. Se

mantiene montado mediante el *pasador de disparo s*, accionado por su muelle correspondiente, también de alambre en espiral, que apoya sobre el exterior del cuerpo de espoleta y sobre la cabeza del *pasador*. Contra ésta se afianza la *palanca de disparo m*, móvil alrededor de la horquilla



Corte longitudinal de la granada
y de la espoleta.

superior, por intermedio del *fiador de seguridad e*, que la atraviesa, haciéndola solidaria del cuerpo de espoleta mediante la horquilla lateral *d*.

El *fiador de seguridad e*, es un pasador abierto en una de sus extremidades para que entre a rozamiento fuerte en sus alojamientos. Lleva en la extremidad opuesta un anillo que facilita su extracción cuando se va a hacer uso de la granada.

El tubo de ignición *a*, roscado en su mitad superior para su unión al cuerpo de espoleta y del conjunto de ésta a la granada, permite se alojé

en su interior un trozo de mecha ordinaria envuelta a su vez por un tubo de plomo en cuya cabeza se coloca un pistón de escopeta.

El peso de la granada con su espoleta y carga interior es de 650 gramos y el de la carga interior, de 80 a 100 gramos de pólvora negra.

Puede utilizarse la granada con carga interior de trilita fundida, en cuyo caso se añade a la extremidad inferior de la mecha una cápsula multiplicadora.

La longitud de mecha es tal, que permite una duración precisa para que la granada no pueda ser devuelta y sí suficiente para que si al hacer uso de ella el granadero se le cayera de la mano, pueda recogerla y arrojarla rápidamente lejos de sí, librándose de sus efectos.

Manejo y empleo.—Cogida la granada con la mano derecha, de modo que la palanca *m* de disparo se apoye contra el pulpejo, se quita el fiador de seguridad *e*, tirando con la mano izquierda de la anilla.

En el momento de arrojar la granada, acciona el muelle del pasador de disparo sobre la cabeza del mismo, lo extrae de su alojamiento en la cabeza del percutor; y actuando entonces sobre éste el muelle real, hiere la punta de la aguja al pistón del tubo de ignición comunicándose el fuego a la carga por intermedio de la mecha.

Los orificios de la horquilla lateral son ovalados, con objeto de que en todo momento el granadero pueda estar seguro de que la espoleta está en condiciones de funcionar merced al pequeño movimiento que puede efectuar el pasador de disparo al jugar sobre la palanca.

1.º Z. M.



POSIBLES MODIFICACIONES DE LAS UNIDADES DE TELEGRAFOS DIVISIONARIAS

La grandísima importancia que hoy tienen las comunicaciones en campaña, la afición que el autor de estas líneas profesa a estos asuntos y la práctica que pudo adquirir durante el tiempo que prestó sus servicios en el Regimiento de Telégrafos, le inducen a exponer unas ideas de modificación de lo actualmente reglamentario, con tanto más motivo cuanto que habiéndose dispuesto en la nueva organización de nuestro

Ejército que cada División orgánica ha de tener afecta una Compañía de Telégrafos, trata de dar a esta Compañía un carácter de mayor *entidad técnica*, desde el punto de vista de la unidad y no puramente *administrativa*, como hasta aquí venía siendo.

Por otra parte, una buena cantidad del material reglamentario de que disponen las actuales unidades, es tan antiguo que, con toda brevedad, debe perder el calificativo de reglamentario, para conservarse únicamente modelos del mismo en el Museo del Cuerpo como curiosidad, sin que esto sea en mengua de toda la veneración que merece, sobre todo el de telegrafía óptica, por sus servicios pretéritos.

Desde hace años se viene hablando de la necesidad de la telegrafía óptica a caballo. Concretáronse las aspiraciones a la adquisición de un material ligero, excelente, con algunas modificaciones; material que adquirió el Regimiento de Telégrafos allá por el año de 1913, construido expresamente para ir *a caballo* y... en efecto, como no había caballos se hicieron unas cajas para llevarlo *a lomo*, con lo cual dicho material resultó infinitamente peor que el antiguo reglamentario, ya que no reportando ninguna ventaja como ligero (si acaso, el único beneficiado era el mulo que lo transportaba), en cambio tenía menor alcance y mayor dificultad para las alineaciones.

Posteriormente, en los ensayos de reorganización de nuestro Ejército, hasta en el actual, se ha hablado de la *Óptica a caballo* como cosa hecha, de la cual no tiene la menor idea el que esto escribe, tal vez por su forzoso alejamiento de las Unidades del Cuerpo, y por esta razón, en lo que a tal telegrafía atañe, se ha de atener a lo publicado en este MEMORIAL en octubre de 1914, al hacer la descripción del material ligero de óptica y más especialmente a una breve nota del mismo artículo, donde se decía la forma de constituir una estación a caballo y manera de llevar el material.

Sentados estos precedentes, tal vez innecesarios pero convenientes al menos, entremos en materia y veamos cual debe ser la composición de una Unidad de Telégrafos divisionaria, qué elementos deben integrarla y modo de funcionar de una manera más armónica y coherente que la actual.

A) Composición de la Unidad y carácter de la misma.

Las comunicaciones dentro de la División, en cualquiera de las situaciones tácticas que pueda tener, no excluyen en modo alguno las radio-telegráficas, al contrario, en muchas ocasiones tal vez serían las únicas posibles, pero su carácter de mayor complicación, grandes alcances, etc.,

las hacen más propias como medio *único* de comunicación para las grandes unidades desde la División en adelante; por esta razón y por el carácter de mayor rendimiento (en el concepto de mayor posibilidad de funcionamiento en cualquier tiempo) que pretendemos dar a la telegrafía óptica, prescindimos de la valiosa ayuda de la radiotelegrafía, de acuerdo, por otra parte, con el espíritu de lo dispuesto al crear dos Regimientos de Telégrafos de a ocho compañías como divisionarios y un batallón de Radiotelegrafía como unidad especial.

De este modo, la Unidad divisionaria de Telégrafos, necesita tener *telegrafía óptica*, como volante, como telegrafía de vanguardia y *telegrafía eléctrica con hilos*, como comunicación de mayor estabilidad y por tanto de un carácter que la aleja de la línea de fuego propiamente dicha y que por su mayor seguridad de funcionamiento, rendimiento, facilidad de sustituir el aparato telegráfico por el teléfono, en que los agentes del mando pueden dar directamente las órdenes, etc., parece la más apropiada para el enlace del Cuartel general de la División con los de las Brigadas y con los servicios de retaguardia de aquélla.

Empecemos por la óptica. Dentro de la División, es decir, sin referirse para nada a las Divisiones o grandes Unidades de Caballería, es necesaria la óptica a caballo. Durante un enlace momentáneo en una marcha, puede inutilizarse una estación óptica por mucho tiempo, si dicha estación no está en condiciones (terminada la necesidad de aquél) de incorporarse rápidamente a la Unidad de donde salió, y si su medio de transporte es un mulo, seguramente que aquel fatal pronóstico se cumple. Pero aún hay más; si el enlace es urgente, la estación tardará un tiempo precioso en lograrlo si no está en condiciones de marchar al galope a la posición conveniente.

El ejemplo mencionado no es único; ese enlace puede necesitarse en reposo, en el combate, y si la posición que necesita buscar la estación para llenar su cometido está lejana, tal vez pueda incorporarse, pero tarde y habiendo consumido en su cometido un tiempo mucho mayor que si estuviera transportada a caballo.

La necesidad de la óptica a caballo, sin salir de la División orgánica es, pues, evidente. Pero ella no basta: si ha de ser ligera, será débil para bastarse a sus necesidades; el combustible, su foco generador, ya que no siempre habrá sol que permita utilizar el heliógrafo, tendrá poco tiempo de vida si ha de funcionar con carácter de estabilidad.

Y aun ésta no es razón de gran monta. Su alcance no la permitirá las comunicaciones que la telegrafía óptica *no ligera* podría establecer y sobre todo, vamos a ver en lo que sigue, la *posibilidad de la comunicación óptica en día nublado* (con tal de no ser de niebla) *a distancias superiores*

a 20 kilómetros; esta posibilidad deja de serlo con la telegrafía óptica a caballo, si ha de poder éste marchar al aire del galope.

Necesitamos, por tanto, telegrafía óptica ligera a caballo y telegrafía óptica de mayor potencia que puede perfectamente ir, como hasta ahora, a lomo y con ello estar en condiciones de marchar por todos los terrenos y abordar casi todas las posiciones para estacionar, por abruptas que parezcan.

De la telegrafía eléctrica hemos de empezar por oponernos a la corriente moderna que impone al teléfono, excluyendo en absoluto el telégrafo; nada impide llevar teléfonos, muchos teléfonos, pero no abandonemos nuestra modesta cinta Morse, que con infinitamente menos errores que aquéllos, con la misma o poca menor velocidad de transmisión, salva todas las responsabilidades, que no son pocas, en un servicio como el que nos ocupa. Pero necesitar, como ocurre hoy día con la sección eléctrica a lomo, 16 mulos para transportar tan sólo 32 kilómetros de cable, es vivir en el siglo pasado. Y es que sin pasar de los 4 kilómetros de cable por mulo (cifra que puede aumentarse), lleva tal cantidad de artefactos dicha sección, que dobla, como se vé, el número de las acémilas necesarias.

Incidentalmente hemos hablado del cable y con ello quede sentado que es lo único admisible; las antiguas secciones de campaña con postes cortos y débiles, aún reglamentarias, aunque en desuso, no sirven para nada absolutamente sino es para tardar mucho en establecer comunicaciones demasiado importantes para lo que necesita una División dentro de sí, y sobradamente débiles en cuanto se pretenda darles un cierto carácter de permanencia, si tratándose de una campaña victoriosa, el terreno en que se hallan montadas pasa prontamente a formar parte de la zona de etapas.

Con lo dicho, vemos que una compañía de Telégrafos necesita tres grupos distintos, o como vulgarmente se les llama, secciones: una, eléctrica con conductores y dos ópticas, de las cuales una a caballo. Con esto hemos mencionado la palabra *sección*; que no se tome en el sentido de independencia que hoy tiene, sino en el de parte que integra un todo, como le asigna el diccionario, es lo que hay que tratar. Los Oficiales que las manden han de atender tanto a unas como a otras. El carácter de las comunicaciones ópticas, si se quiere obtener de ellas el rápido resultado que debe esperarse, obligará muchas veces a que un Oficial sea el que las establezca en posición y no puede pretenderse el asignar un Oficial a cada estación; este Oficial podrá ser, y se necesitará muchas veces que sea, el que mande la sección eléctrica, por faltar los otros; así como en ocasiones se necesitarán dos y aun tres tendidos de línea simultáneos, que absorberán la totalidad de la oficialidad y aun la *dirección directa* del

Capitán, si se quiere que esos tendidos estén en condiciones de no ser destruidas las líneas por su mala situación, al par que permitan un repliegue rápido.

Falta por tratar de lo que debe constituir la impedimenta de la Unidad. Actualmente lleva algunos elementos la sección eléctrica, no así las ópticas, dado el carácter individual de cada estación. Desde el momento que la Unidad va a ser una entidad que merezca tal nombre, cabe el reunir todas las necesidades. De este modo, los equipajes, el material de repuesto, víveres, etc., podrá ir en uno o varios carruajes (ya veremos los necesarios) a retaguardia de aquélla, sin por esto dejar de atender a que cada estación óptica a lomo lleve elementos para que, al meños, puedan guisar los sirvientes de la misma, cosa fácil, ya que el material hoy en uso ha de modificarse de tal modo que al par que aumente su eficacia disminuya el peso, permitiendo el transporte por la misma acémila de otros elementos.

Nada se ganaría con la organización apuntada si los Jefes de columna, desconociendo el todo armónico que forma la Unidad (se llega hasta el fraccionamiento de las compañías de Zapadores, que es peor aún) al organizar las columnas, enviasen parte (la sección eléctrica) a retaguardia con el tren de combate, todo por ahorrar en la profundidad de la columna los pocos metros que el fondo de dicha sección puede representar, con lo cual y dada la pequeña velocidad de marcha de la misma (si no va en carros), la reunión para los actos de carácter necesario, ranchos, piensos, etc., se complicaría grandemente, sin ventaja alguna para el mando.

Con esto, pasemos al estudio de las partes integrantes de la Unidad, tratando a grandes rasgos de la modificación del material, ventajas de ello y funcionamiento de los elementos.

B) Sección óptica a caballo.

Para atender debidamente a las necesidades, con un cierto margen, dentro de la División, es suficiente organizar la sección óptica a caballo con seis estaciones, que a cuatro individuos montados, como veremos, da un total de 24 individuos e igual número de caballos.

La estación que nos ocupa necesita llevar como material, si nos atenemos al que en 1913 adquirió como ensayo el Regimiento de Telégrafos (y cuya descripción detallada está en un artículo del MEMORIAL correspondiente a octubre de 1914) el siguiente:

Un aparato de luces.

Un heliógrafo.

Los tripodes correspondientes, o solamente uno.

- Gemelos o anteojo.
- Depósitos de acetileno comprimido.
- Piezas de recambio y pequeña herramienta.
- Cartera de documentación.

El aparato de luces puede ir perfectamente pendiente de la montura (tanto más fácilmente si ésta es del modelo 1914) en el lugar del sable, si como indicamos en el esquema de la figura 1, se prolonga el faldón izquierdo de la montura a unirse a la banda de grupa y se colocan a distancia conveniente las anillas *a a*. Además, para evitar el movimiento ex-

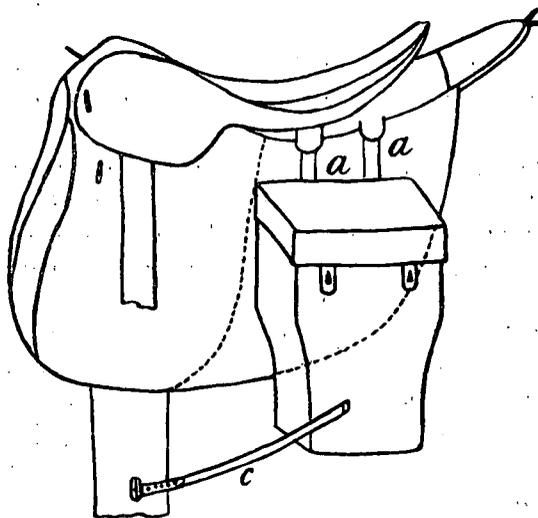


Fig. 1.

cesivo a aires vivos, una unión *c* de la parte inferior de la funda del aparato a la cincha, completará la disposición: el equilibrio se obtiene perfectamente, llevando la carabina al otro lado; todo se reduce a privar del sable al jinete, inconveniente que no es tal, pues la ocasión de hacer uso de sus armas será para emplear la carabina, nunca el sable.

De igual modo, en otro caballo, puede ir el trípode único (ya que el heliógrafo se puede montar encima del aparato de luces), en una funda de cuero, en la misma forma que hoy día lleva en Artillería, el trípode del goniómetro, el cabo explorador de la batería; otro tanto decimos del trípode del anteojo o gemelos.

El heliógrafo puede ir en bandolera, transportado por uno de los telegrafistas, así como los gemelos de que ahora hablaremos y la cartera de documentación. Quedan solamente los depósitos de acetileno que pue-

den llevarse en número de cuatro por caballo (van en fundas de a dos), colocados encima de las bolsas exteriores, de cuero, que lleva el equipo en la parte delantera.

La organización puede ser:

Un Jefe de estación (sargento o cabo) que lleva en bandolera la cartera de documentación.

Un telegrafista primero, que lleva en bandolera los gemelos y en el costado izquierdo de la montura el trípode correspondiente.

Un telegrafista segundo, que lleva en bandolera el heliógrafo y pendiente de la montura el trípode único del heliógrafo y del aparato de luces.

Un aspirante u ordenanza, que lleva en bandolera una cartera con piezas de recambio y herramienta y pendiente de la montura el aparato de luces.

Los dos telegrafistas y el aspirante pueden llevar los depósitos de acetileno, cuatro cada uno, lo que hace un total de 12, muy suficiente como repuesto inmediato ya que el cálculo que se hizo en el MEMORIAL tantas veces citado (págs. 359 y 360) respecto a duración del gas, nos permite asegurar una duración de meses.

Tenemos, pues, claramente indicada la organización de la estación, sólo nos queda hablar algo de su potencia en cuanto a alcance, que es:

De día, con heliógrafo: alcance máximo, 24 kilómetros; este alcance puede aumentarse a 45, si se dota al aparato de un espejo de 15 centímetros, admitiendo la cifra media de 3 kilómetros, por centímetro de diámetro del espejo.

De día, con luz artificial, variable, pero muy escasa (8 kms. a simple vista); de aquí la necesidad ya apuntada de estaciones más potentes, pero que por lo mismo pierden el carácter de ligeras.

De noche, con luz artificial: 35 a 40 kilómetros.

Tales alcances se aumentan con el empleo del anteojo o gemelos y ha de tenerse en cuenta el estado de la atmósfera muy variable (ya que los datos apuntados se refieren a atmósfera no perturbada por ningún accidente meteorológico) para comprender la necesidad de aquel aumento. En este punto nos declaramos partidarios fervientes de los gemelos montados en trípode, prismáticos (a fin de reducir tamaño y peso) de gran alcance (hasta 20 diámetros de aumento), aunque con ello se pierda claridad y campo, ya que no se trata de observar otra cosa que destellos luminosos que parten de un punto. La visión binocular fatiga enormemente menos que la del antiguo, pesado y de poco alcance anteojo terrestre reglamentario.

Constituída la sección por seis estaciones en la forma indicada, de su

funcionamiento nada hay que decir, sino es que constituye una telegrafía de carácter esencialmente volante, accidental, propia para establecer rápidamente comunicaciones, aún a cortas distancias.

Con cualquier elemento de la División que se destaque, con la vanguardia en las marchas, con los oficiales que manden los servicios de flanqueos y retaguardia, etc., etc., deben marchar estaciones de esta clase y aún ser destacadas a mayor distancia para poder, en un momento dado, establecer el enlace con otras columnas o elementos. El alto mando de la División apreciará fácilmente las ventajas de llevar consigo tal elemento. Ahora bien, nunca deberá ser empleado con carácter de permanencia, al estacionar en una posición. En cuanto tal carácter aparezca, la estación deberá ser inmediatamente sustituida por otra a lomo, incorporándose aquella a la unidad de que forma parte.

Las mayores dificultades que lleva consigo el material ligero, han de ser compensadas con una instrucción excelente del personal, fácil de conseguir, si hay una buena selección al ser llamados a filas los reclutas, y muy especialmente, por la actuación de los Oficiales, que habrán de multiplicarse, en infinidad de casos, para establecer ellos mismos las comunicaciones, abandonando la estación a sí misma, cuando la comunicación esté conseguida.

No obstante la bondad del material de que hemos hecho mención, convendrían algunas modificaciones, como la ya propuesta de aumento de tamaño del espejo del heliógrafo; dotar al aparato de luces de anteojo buscador, en vez de la alidada, etc., etc., todas ellas de poca monta y fáciles de realizar en nuestros talleres.

Completaría la sección, material de repuesto y algún obrero aparatista, pero formando parte integrante de la Unidad; en ésta, como ya veremos, irán los elementos y personal necesario a tal objeto.

C) Sección óptica a lomo.

La sección de esta clase puede quedar perfectamente constituida con ocho estaciones, como hasta la fecha, que a un Jefe, dos telegrafistas, un aspirante u ordenanza y un conductor por estación, hacen un total de 40 individuos y 8 mulos.

Nada, pues, ha de variar respecto a lo actual en la organización de la Sección; no así dentro de la estación, cuyo material ha de sufrir una renovación grande. Tratemos de ir por partes:

1.º *Heliógrafo*.—El existente hoy día es inmejorable, y su alcance máximo en condiciones normales (60 kilómetros), más que suficiente; nada, pues, hemos de decir.

2.º *Anteojo*.—El reglamentario es inadmisibles por sus condiciones de peso, volumen, escaso alcance, etc.; repetimos lo dicho al tratar de la telegrafía óptica a caballo y, por ende, somos partidarios de unos buenos gemelos de las condiciones antes apuntadas, montados sobre trípode de acero tubular; con ello se ganará en alcance, en condiciones de visibilidad cuando la atmósfera no esté pura y sobre todo en velocidad de recepción, ya que la visión binocular ahorrará errores y fatigas al personal.

3.º *Aparato de luces*.—El voluminoso «Mangin» debe sufrir tales modificaciones que resulte un aparato completamente distinto.

Si nos fijamos en el esquema de la figura 2, veremos que la parte *A* es completamente inútil y no sirve más que para sostener la lente *l* a la

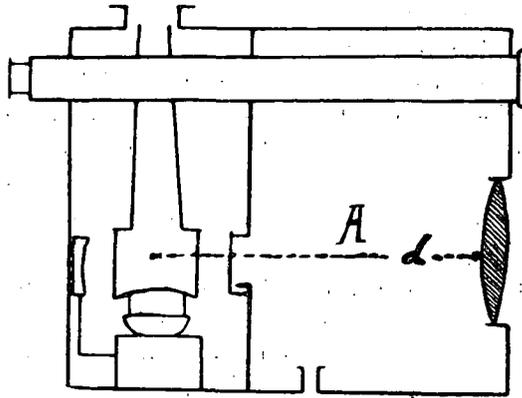


Fig. 2.

distancia conveniente del foco de luz, ¿qué inconveniente habría en montar la lente en un cilindro de enchufe telescópico, como indica la figura 3, con lo cual no funcionando el aparato, el volumen sería mucho menor?

¿Porqué no construir el aparato de aluminio en vez de chapa de hierro?

Tales modificaciones ahorrarían peso y volumen, pero nada más; nosotros pretendemos ir más allá.

A este fin, tratemos de resolver un verdadero problema: LA COMUNICACIÓN ÓPTICA EN DÍAS NUBLADOS (*que no sean de niebla*) A 20 KILÓMETROS.

Tal objeto se puede conseguir teóricamente, bien aumentando el tamaño de la lente, bien la intensidad del foco de luz; ambas cosas son posibles y factibles, en cierto grado, como vamos a ver, sin que por ello se salga perdiendo en volumen ni menos en peso, respecto al «Mangin».

El aparato reglamentario tiene una lente emisora cuyo diámetro es 14 centímetros; una lente de 24, como emplea el aparato «Mangin» de plaza, aumentaría ciertamente la distancia focal d (fig. 3), pero hecho el montaje en la misma forma que indica dicha figura, nada importa ese aumento para su transporte y puede conseguirse que la máxima dimensión del aparato (recogido) sea inferior a la del «Mangin» actual; con sólo esto, ateniéndonos a las cifras medias que figuran en la *Cartilla de Telegrafía óptica*, lograríamos de noche un alcance de 50 kilómetros y de día, con luz artificial, nos aproximariamos a los 13.

Poca ventaja, ciertamente, si no atacamos el mal en su parte más viva, que no es otra cosa que el foco luminoso.

Ya el aparato de luces de la Telegrafía ligera, presenta una gran

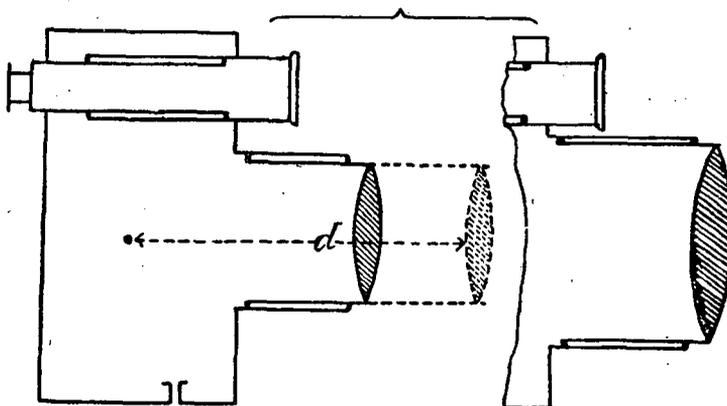


Fig. 3.

ventaja, la de conseguir un alcance máximo de noche de 35 kilómetros, superior a los 28 del «Mangin», con una lente de 9 centímetros, con solamente emplear en vez del quinqué de petróleo, gas acetileno comprimido en depósitos que con capacidad de 0,75 litros a la presión de 15 atmósferas, producen 112 litros de gas que se quema en un mechero de 10 litros por hora, no ardiendo sino mientras dura el destello del signo del *alfabeto Morse*, quedando ardiendo de un modo permanente una pequeña llama para encender la principal, llama que sólo consume 0,3 litros de gas por hora.

Pues bien, nada se opone a implantar esta modificación en el aparato que ya hemos modificado, con la diferencia de poner en el foco un mechero de 30 litros.

De este modo, con tal foco de luz y una lente de 24 centímetros, se puede conseguir un alcance de más de 20 kilómetros de día, si el sol está nublado, no habiendo niebla.

No hablamos de meras conjeturas. En julio de 1914, el entonces capitán D. Luis Cañellas y el que estas líneas escribe, hicieron experiencias, modificando en la forma dicha o parecida (1) el aparato de luces «Mangin» y lograron una tarde a pleno sol (es decir, en las condiciones más desfavorables) comunicar con luz artificial entre Madrid y El Pardo a distancia superior a 12 kilómetros, viéndose las señales perfectamente con unos gemelos prismáticos y aun sin dificultad, a simple vista.

Las ventajas de las modificaciones expuestas son grandes, aparte de lograr el empleo de la telegrafía óptica en cualquier tiempo (excepto en condiciones atmosféricas totalmente desfavorables). En primer lugar, la llama intermitente, cortada con arreglo a los signos del *alfabeto Morse*, presenta gran ventaja respecto al obturador del «Mangin» reglamentario, en lo que atañe a la claridad de la transmisión y en segundo lugar, el gasto de combustible se reduce en gran escala.

Cierto que el empleo del gas acetileno comprimido, en la forma expuesta, representa una complicación sobre el modesto quinqué de petróleo, pero hay que tener en cuenta que tal empleo, así como el del mechero de 30 litros, pueden quedar reducidos al caso de utilizar el aparato de día; usando de noche, bien un mechero inferior (10 litros, por ejemplo), o bien lo que es mejor, dotando al aparato de un depósito generador de gas, obtenido por la hidratación del carburo de calcio para su empleo normal de noche. El carburo es barato, fácil de transportar (más que el petróleo) y en cuanto al aparato generador no habrá duda de su sencillez con sólo ver lo que se emplea en muchas aldeas y en los puestos de verbenas, ferias, en las ciudades, etc.

Tenemos, por consiguiente, *un aparato* de forma análoga al que se indica en el esquema de la figura 3, *con lente emisora de 24 centímetros, construido de aluminio, con dos fuentes distintas de luz: acetileno comprimido con mecheros de 30, 20 y 10 litros (a voluntad con arreglo a la distancia y condiciones atmosféricas) y acetileno producido en un pequeño generador, con el mechero conveniente, para un alcance normal de 40 kilómetros de noche.*

Los accesorios que ambas instalaciones requieren, apenas si suponen aumento de volumen; puede ir adosado a un costado del aparato el generador que se esté empleando y para ver que éste no aumenta gran cosa el volumen, basta observar las reducidas dimensiones del aparato de luces ligero de la óptica a caballo.

Otros muchos detalles mejorarían el empleo del aparato de luces: en

(1) El mechero empleado fué de 36 litros, pero la lente no tenía los 24 centímetros propuestos, solamente 20.

primer lugar, supresión de los accesorios del «Mangin» para comunicar con luz solar; antejo buscador de enchufe en igual forma que la lente emisora; supresión de la voluminosa mesilla del trípode actual y su sustitución por un sólido trípode de madera, provisto en su parte superior de una reducida mesilla circular con un limbo graduado en grados y medios grados, al objeto de evitar las referencias para las alineaciones de noche, una vez conocidos los azimutes de las estaciones correspondientes, obtenidos mediante una brújula que se adapte a la mesilla del trípode y que permita orientar éste antes de colocar el aparato; unión del trípode con el aparato mediante una sólida rodilla de nuez que permita variar la posición horizontal y vertical del aparato sin tocar al trípode ya orientado, y otros detalles de menor cuantía que servirán para hacer del conjunto un aparato excelente, útil en todo momento.

4.º *Juego de banderas y otros accesorios.*—Para un servicio de la índole del que nos ocupa no creemos de una utilidad grande la telegrafía por banderas, cuyo uso (grande dentro de las unidades pequeñas para los enlaces propios de éstas) será muy accidental; no obstante, a fin de poder estar en condiciones de emplearlas, si en algún caso muy particular ofrecieran ventajas, creemos basta un solo tamaño: banderas cuadradas de un metro de lado, de dos colores, blanco y rojo, con su asta correspondiente, idéntica a la actual reglamentaria.

Como linterna para el servicio de noche, dentro de la estación, deberán llevarse uno o dos faroles de carburo con pequeño reflector; el aparato de luces deberá llevar en su costado libre unas grapas, de las que puede colgarse el farol.

El combustible para su transporte irá: el carburo, en depósitos metálicos de suficiente capacidad; el acetileno comprimido, en sus depósitos correspondientes (los de la óptica a caballo), debiendo llevar cada estación el mayor número posible, número que no debe creerse que haya de ser grande para bastar a las necesidades, no obstante el probable empleo del mechero de 30 litros, ya que normalmente no se empleará este combustible, si no el carburo de mucha más fácil reposición.

5.º *Material auxiliar.*—El material de esta índole debe ser casi exactamente el mismo que hoy en día llevan las estaciones ópticas, a saber: gafas ahumadas, brújula (cuyo sistema la haga de más cómoda observación que la Peigné), curvímeter, caja de escritorio con todos los elementos, documentación de toda clase en su cartera correspondiente, hacha de mano, marrazo, elementos para cocinar el personal (dos caceteras de no gran tamaño que pueden ir perfectamente sujetas con correas a la parte superior de las cajas del material) y tienda de campaña, idéntica a la actual reglamentaria, con la sola diferencia de ser los piquetes

algo más largos, de madera más dura y reforzados por zunchos y puntas metálicas.

6.º *Cajas para el material.*—El empleo de las de madera, si han de ser fuertes, lleva consigo un gran peso muerto, que puede remediarse construyéndolas de mimbre, forradas exteriormente de lona con refuerzos de cuero; con los compartimentos necesarios; con esto se conseguirá además una mayor resistencia a los golpes bruscos, caídas del ganado, etc., etc.

7.º *Baste y atalaje.*—El baste actual ha de desecharse por su gran peso y malas condiciones para el ganado.

La forma más racional del baste es la que se indica en el esquema de

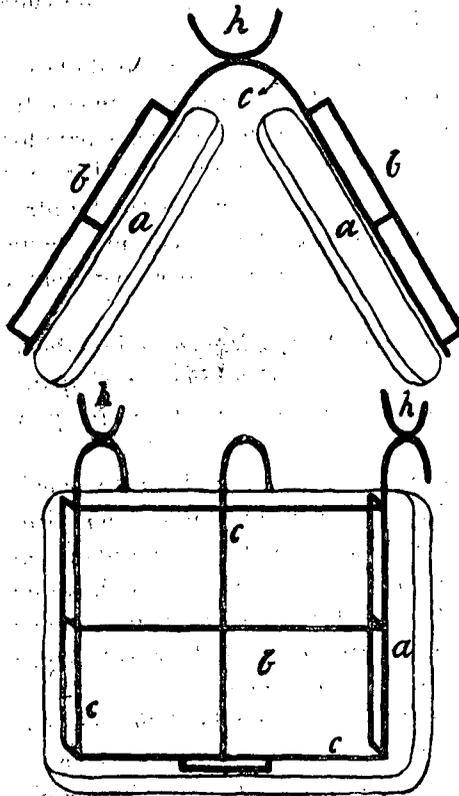


Fig. 4.

la figura 4: dos almohadillas *a*, de cuero al exterior y lona al interior, sobre las cuales se adapta, por medio de unas correas, el armazón *bcb*, de acero tubular, en forma que deja el espacio hueco necesario para colocar la tela de la tienda de campaña en su funda, y las dos horquillas *h* para sostener la armadura de la misma y el asta de las banderas en sus conterones respectivos.

De este modo, habremos disminuído el peso a transportar, lo que puede ser compensado por algunos más elementos (depósitos de gas o de carburo) e incluso para permitir colocar encima de las cajas el equipo de los sirvientes en las marchas largas.

El atalaje del mulo debe ser el actual con la sola diferencia de llevar en vez del bridón, la cabezada de cuadra con dos francaletes para poder sostener el filete.

Tal es, a grandes rasgos, la constitución de una estación óptica a lomo que, por sus condiciones, permitirá en todo tiempo, con tal de no

estar la atmósfera cargada de niebla, alcances de 20 kilómetros, muy suficientes en todo caso. Por tanto, creemos haber dado a la telegrafía óptica las condiciones necesarias para ser *la más importante*, al par que la de más sencillo funcionamiento.

Por lo que al establecimiento de las estaciones y funcionamiento de las mismas atañe, está perfectamente expuesto en la *cartilla* de esta clase de comunicaciones en el tomo referente a «Material reglamentario de campaña», la cual sólo habrá de ser modificada en lo que se refiere a la descripción del material que se propone, correcciones y verificaciones de los nuevos aparatos, etc.

Constituida la Sección óptica a lomo por ocho estaciones (número que puede y aún debe elevarse a 10), está en condiciones, por su número y calidad, de asegurar toda clase de enlaces en campaña, y forma, con relación a la óptica a caballo su complemento indispensable, así como ésta viene a ser una especie de *vanguardia* de aquélla, ya que en multitud de ocasiones habrá de iniciar las comunicaciones que más tarde y en muchas mejores condiciones habrá de proseguir la óptica a lomo.

(Se continuará.)

SECCIÓN DE AERONÁUTICA



Pruebas de resistencia de las piezas de los aeroplanos.

Mientras los aeroplanos han sido destinados al vuelo en posición normal, los esfuerzos que tenían que sufrir cada una de sus piezas eran fácilmente calculables, y la resistencia de ellas, una vez construido el aparato, podía comprobarse por medio de la llamada «prueba estática».

Consiste esta prueba en colocar al aeroplano en posición invertida, con las ruedas para arriba, apoyado únicamente por los montantes centrales, unidos al fuselaje, y el extremo de la cola. El eje del fuselaje debe estar inclinado con relación a la horizontal levantado por la parte anterior formando un ángulo de pendiente $\frac{1}{4}$.

En esta posición se carga la superficie cóncava de las alas, que queda hacia arriba, con un peso de arena repartida uniformemente en toda su envergadura, pero desigualmente en el sentido de la profundidad del ala, de modo que la máxima altura de arena quede a un tercio de distancia del borde de ataque, análogamente a la distribución de las reacciones del aire durante el vuelo.

Una vez cargado el aeroplano con el peso a que se quiera ensayar y medidas las deformaciones que sufren sus piezas con la carga máxima, se le libra de ella y se miden las deformaciones permanentes que hayan quedado.

El peso de arena que constituye la carga se representa por la fórmula

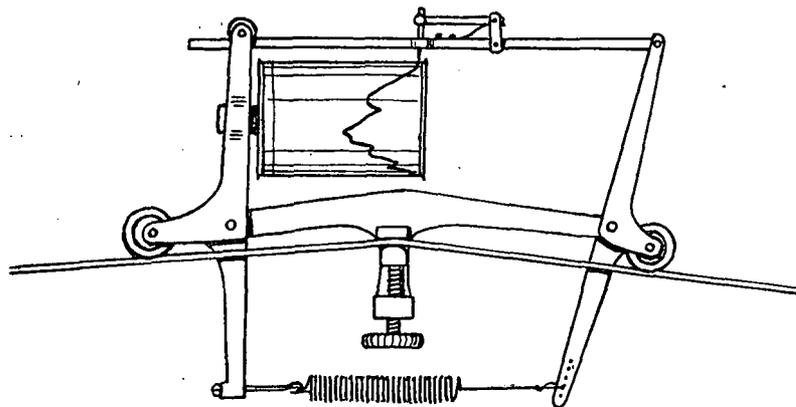
$$C = n(P - A),$$

en la que C es la carga de arena, P el peso total del aeroplano en vuelo, A el peso de las alas y n un coeficiente variable según la misión y clase del aeroplano. Para pruebas estáticas en aeroplanos de bombardeo se emplea $n = 5$, para aeroplanos de reconocimiento n está comprendido entre 5 y 10, y para pequeños aviones de caza, n varía de 10 a 20. Únicamente se llega a 20 para monoplanos de caza especialmente dedicados a la acrobacia, y en éstos se repite la prueba estática cargando las alas con el aeroplano en posición normal y empleando un coeficiente $n = 2$.

Además de estas pruebas con las alas cargadas igualmente, se debe comprobar la resistencia estando cargada una de las alas $\frac{1}{5}$ ó $\frac{1}{6}$ menos que la otra.

Para probar por flexión el fuselaje se le mantiene fijo por su parte anterior y se cargan los planos de cola y equilibradores con la misma carga por unidad de superficie que las alas, y la prueba de torsión se hace cargando un solo costado de los planos de cola y dejando descargado el otro.

Como se vé, para los aeroplanos destinados a la acrobacia se consideró suficiente



hacer las mismas pruebas estáticas empleando un valor de n más elevado que para los demás aparatos. Sin embargo, es fácil comprender que, ocasionándose en los vuelos acrobáticos reacciones anormales, no sólo por su intensidad, sino por su modo de actuar, la prueba estática así verificada no era eficaz, pues podía conducir, o a admitir, como buenos, aparatos que no resistirían todas las maniobras aéreas necesarias, o a reforzar excesivamente algunas piezas que en el aire no están destinadas a trabajar en la medida supuesta. Para ello, y en vista de la dificultad de calcular con suficiente exactitud las reacciones que experimenta un aeroplano en todas sus posiciones anormales, se ha decidido recurrir a la experimentación colocando, en las piezas que se traten de ensayar, unos aparatitos registradores que marquen la fatiga que experimenta el material en cada una de las posiciones del aeroplano acrobático.

Estos aparatos registran los esfuerzos o las deformaciones que sufren las piezas, en un papel arrollado en un tambor con movimiento de relojería, o, lo que es más

sencillo, desplazando el papel por medio de un anemómetro. De este modo se obtiene el trabajo de la pieza en función de la velocidad del aeroplano.

Para medir el esfuerzo se emplea el procedimiento de colocar en las uniones donde se ha de desarrollar, una cámara elástica llena de glicerina cuya presión se comunica por un tubo hasta un manómetro registrador situado en el puesto del observador; este procedimiento, bien instalado, dá resultados muy exactos.

Para medir el trabajo a la extensión de los tirantes se usa el extensiómetro registrador O'Gorman, u otro similar, que consiste, como indica la figura, en dos ruedas con garganta a las que se adapta el cable o cuerda de piano que constituye el tirante, ruedas que están montadas en dos palancas acodadas cuyos brazos mayores están unidos por un muelle de acero. Flexando el tirante por medio de un tornillo colocado entre las dos ruedas, éstas abren las palancas según el esfuerzo de extensión del tirante, y mueven una punta gráfica que marca la curva de las tensiones en un tambor registrador. Este aparato es suficientemente ligero para poder ser llevado en el aeroplano durante el vuelo colocado en el tirante cuyos esfuerzos se trate de registrar, y el tambor puede ser movido por mecanismo de relojería o por un anemómetro, según que se desee obtener los esfuerzos en función del tiempo o de la velocidad del viento que recibe el aeroplano.

Un aeroplano destinado a la acrobacia debe poder resistir, sin romperse ni deformarse de modo permanente, todas las posiciones en que pueda encontrarse en el vuelo, es decir, que su piloto, aunque quisiese, no pueda romperlo en el aire cualquiera que sea la maniobra que haga.

La rotura de un aeroplano en el aire puede ocasionarse bien por recibir esfuerzos mayores que los calculados o bien porque la reacción del aire actúe de distinto modo al previsto.

Para que un aeroplano sufra la máxima reacción del aire, la maniobra más violenta consiste en arrojarlo a pico, con el motor en marcha y encabritar bruscamente cuando se haya alcanzado la velocidad de régimen.

De la conocida fórmula de sustentación de un aeroplano en vuelo horizontal:

$$P = K_y S V^2,$$

en la que P es el peso del aeroplano, S su superficie sustentadora, V la velocidad y K_y el coeficiente de sustentación, ambos en vuelo normal, y de la siguiente:

$$P + F = K_x \text{ mín. } S V^2 \text{ máx.},$$

que nos da la velocidad máxima de caída $V_{\text{máx.}}$ en vuelo a pico conociendo el peso P , la tracción de la hélice F y el valor del coeficiente de resistencia mínimo $K_x \text{ mín.}$, podemos deducir:

$$\frac{P}{P + F} = \frac{K_y}{K_x \text{ mín.}} \frac{V^2}{V^2 \text{ máx.}},$$

pero como la tracción F , durante el vuelo, es próximamente $\frac{P}{5}$ y los valores corrientes de K_y para vuelo horizontal y $K_x \text{ mín.}$ son respectivamente 0,05 y 0,005. resultará:

$$V_{\text{máx.}} = \sqrt{12} V,$$

o sea que en estas condiciones de caída a pico con todo motor, la velocidad a que se podía llegar será próximamente tres veces mayor que la normal en vuelo horizontal.

Si con la máxima velocidad de caída se encabrita bruscamente el aeroplano, la reacción R que experimentarán las alas será:

$$R = K_y \text{ máx. } S V^2 \text{ máx.}$$

y como $K_y \text{ máx.} = 0,08$, tendremos:

$$\frac{R}{P} = \frac{K_y \text{ máx.}}{K_y} \frac{V^2 \text{ máx.}}{V^2} = \frac{0,08}{0,05} 12 = 19,2.$$

Vemos, pues, como, en estos aparatos, conviene hacer la prueba estática con un coeficiente de seguridad próximo a 20, puesto que puede llegar el caso de que la reacción experimentada sea veinte veces superior al peso. Claro es que para esto es necesario que se trate de un aeroplano de gran manejabilidad, porque si nó el encabritamiento no podría ser instantáneo y la reacción no llegaría a este valor máximo.

Las reacciones de dirección anormal pueden ser: por inversión de esfuerzos en los casos en que el aire ataca a las alas por su parte superior (picados bruscos, vuellos invertidos), por recibir el viento lateralmente (derrapes, tonel, resbalamiento de ala, falso rizo, etc.), o por recibir el viento por la cola (resbalamiento de cola). De todas estas anomalías de vuelo, la más peligrosa es la última por hacer trabajar inversamente a órganos delicados como las aletas, timones, equilibradores y bordes flexibles de las alas, que con estos esfuerzos es fácil que lleguen a la rotura o a deformaciones que inutilicen su funcionamiento. †

REVISTA MILITAR

Tren de combate de un Regimiento de ingenieros del ejército expedicionario americano.

Como es sabido, cada División del ejército expedicionario americano cuenta con un Regimiento de ingenieros (zapadores-minadores), cuyo material técnico es conducido en carruajes y a lomo. La plana mayor del Regimiento tiene dos carros, uno de tipo cubierto (spring tool wagon) (fig. 1) y otro descubierto (scort wagon) (fig. 2). Cada plana mayor de batallón lleva otros dos carros de los mismos tipos, de suerte que en total son otros cuatro. Las compañías tienen cada una cuatro carros, del tipo de la figura 3, que hacen un total de 24 carros para el Regimiento, y 5 cargas a lomo por compañía, resultando 30 para el Regimiento.

La composición de estos carros y cargas es la que indicamos a continuación; tomada de las instrucciones y manuales de las tropas de ingenieros:

A.—Carro de plana mayor de Regimiento, tipo descubierto:

a) Material para reproducción de mapas y planos.

Tres cubetas de hierro galvanizado de 13 litros de cubida.

Dos depósitos de hierro galvanizado de 23 litros de capacidad.

Un depósito de hierro galvanizado de 13 litros.

Una caja con elementos de zincografía, para imprimir planchas de 60 por 75 centímetros, con sus correspondientes frascos, ingredientes, brochas, rodillos de cris-

tal, cuchillas, agujas, 16 planchas de zinc, una prensa de mano, rodillos, piedra, esponjas, cubeta de madera de 50 por 60 centímetros y agitador.

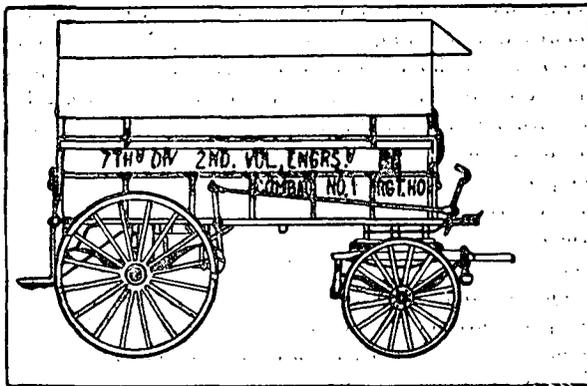


Fig. 1.—Carro de herramienta.

Un marco de imprimir en azul de 60 por 75 centímetros y dos tubos de tinta.

Un juego de instrumentos de dibujo, con escuadras.

Dos lanternas «Dietz».

Un tornillo fijador.

Unas tijeras de 40 centímetros.

Una estufa de petróleo.

Una tienda completa.

Cuatro tohallas de baño.

Una caja que contiene para zincografía: 2,50 kilos de ácido nítrico, 12 frascos de barníz, 2,50 kilos de piedra pómez, 5 kilos de sosa cáustica. Para fotografía:

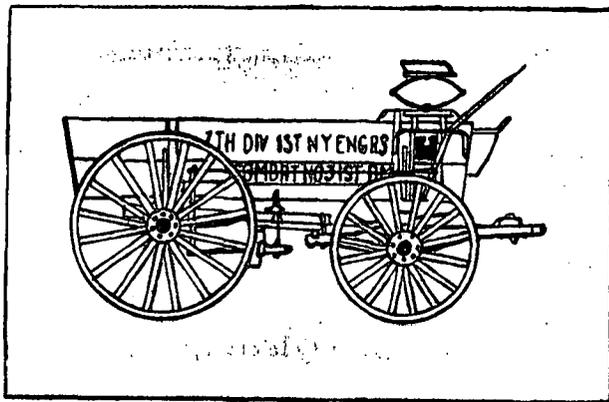


Fig. 2.—Carro de parque.

9 metros de papel sensible, de 75 centímetros; 1 kilo de crómico, 1 kilo de fosfórico, medio kilo de tánico, 1 kilo de albúmina, medio kilo de bicromato de amonio, kilo

y medio de algodón absorbente. Para copias directas: dos gruesas de papel autógrafa de 42 por 50 centímetros; tinta autógrafa 0,15 kilogramos. Para arreglo y retoque de placas, los ácidos citados, y además, polvo de alumbre, asfalto, aceite de oliva, aceite de plátano, cera, goma arábica, tinta de grabador, carbón de sauce, polvo de resina, sebo, trementina. Para dibujo, 5 resmas de papel de 70 por 47 centímetros; papel secante, 6 docenas de hojas; tela blanca, 270 metros; tinta para la prensa de mano; trementina. Además contiene 4 y medio litros de petróleo, 2 docenas de tapones, un frasco de barniz, linterna e infiernillo; papel para copiar, un rollo.

b) Dos tacos de palanca:

Un surtido de pernos.

Tres eslabones abiertos:

Dos ejes de rueda.

Diez roblones.

Dos trócolas, una sencilla y otra doble.

c) Accesorios para entretenimiento de los carros, guarniciones y ganado:

B.—Carro de plana mayor de Regimiento, tipo cubierto.

a) Material de topografía y dibujo.

Dos tableros de dibujo de 1 metro por 0,77, con caballetes, conteniendo: caja de

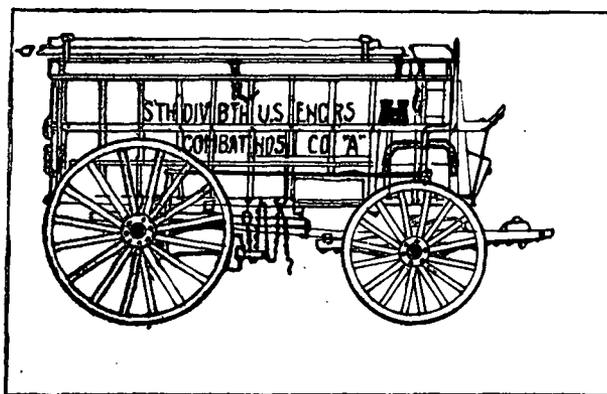


Fig. 3.—Carro de herramienta de compañía.

compases, compás de reducción, cuchilla de acerc; escalas, tinta, escuadras y reglas.

Dos lámparas de acetileno.

Un pantógrafo.

Una tienda de campaña completa.

Cuatro tubos de estaño.

b) Material de repuesto, doble, compuesto cada uno de:

Tres paquetes de cuartillas, tres gomas de borrar; frascos de tinta de dibujo negra, azul, siena, carmín; una barra de tinta china; papel secante, 12 hojas; lápices, plumas, pinceles, chinches.

c) Material diverso.

Alfileres, encuadernadores, cinta engomada, rollos de bramante.

Dos manuales del ingeniero en campaña.

Cinco candados.

d) Equipo de fotografía.

El tamaño y potencia de las válvulas han sido notablemente aumentados y con ello han aumentado también los alcances conseguidos. Hasta época muy reciente la potencia de una válvula rara vez excedía de 100 vatios, pero actualmente se construyen para potencias mucho mayores, y conectando varias en paralelo se puede conseguir prácticamente energías de varios kilovatios con alcances no inferiores a 3.000 kilómetros.

Otro método adoptado para la obtención de ondas no amortiguadas que ha despertado gran interés consiste en el empleo de un alternador «Alexanderson» de alta frecuencia; las dificultades que existían, así en la parte eléctrica como en la mecánica de esta máquina, han sido vencidas y se emplean ya corrientemente alternadores de 200 kilovatios. El total de esta energía pasa casi íntegramente a la antena; esto constituye una gran ventaja sobre las instalaciones de arco o chispa en las que la utilización de la energía es más indirecta.

Mucho trabajo de investigación se encaminó a conseguir la orientación, esto es, a determinar la dirección de las estaciones móviles, así de barco como de aeronave, llegándose a obtener un aparato eficaz y sumamente sencillo; todo el equipo, con excepción del teléfono, acumuladores y antena, está contenido en una pequeña caja. El detector está constituido por seis válvulas, las cuales amplifican la energía recibida en las antenas de dirección con circuito cerrado hasta alcanzar un valor fácilmente legible.

Se ha continuado perfeccionando los equipos de telegrafía y telefonía para aeroplanos, aplicándolos a la aviación civil con alcances considerablemente mayores que los de 1918. Toda la transmisión y recepción se efectúan con válvulas de tres electrodos. La energía se obtiene por medio de un generador actuado por el viento, el cual suministra corriente de baja tensión para el circuito del filamento y de alta para el de las placas. El mismo transmisor puede ser aplicado para telefonía con ondas continuas interrumpidas, procedimiento conocido con el nombre de *tren tónico de ondas*.

Con una estación fija ordinaria se puede garantizar la comunicación telefónica hasta 250 kilómetros, mientras que con el empleo de la onda continua se puede aumentar el alcance hasta 500 kilómetros.

El peso de un equipo completo es de unos 30 kilogramos. △

Condiciones del grafito para lápices.

En una reunión reciente de la Sociedad Química de Inglaterra un conferenciante dió algunos pormenores curiosos acerca de la manufactura de los lápices de plom-bagina.

En lo que respecta a las proporciones de carbono, he aquí algunas: grafito de Borrowdale, 90,33 por 100; de Ceylán, 92,78 por 100; del Canadá, 93,21 por 100; de Siberia, 77,45 por 100; de Acheson, para lápices, 99,83 por 100, y para electrodos, 96,8 por 100.

Para poder apreciar si un grafito es o no a propósito para la fabricación de lápices deberá fijarse la atención en los puntos siguientes: 1.º Proporción de carbono. 2.º Proporción de silicatos. 3.º Proporción de hierro. La constitución física del grafito es importante también; el conferenciante indicó que examinando microscópicamente los trazos hechos con grafito sobre papel era posible darse cuenta de por qué algunos grafitos relativamente pobres en carbono daban mejor resultado que otras muestras de grafito más cristalino y más rico en carbono.

En la misma sesión se apuntó que la presión empleada para la compresión del

polvo de grafito es la de 200 toneladas por pulgada cuadrada (31.500 kilogramos por centímetro cuadrado) y no 5.000 toneladas como había indicado el conferenciante: el material no hubiera podido resistir tan enorme presión, que corresponde a la de 787.500 kilogramos por centímetro cuadrado.

El grafito artificial, aunque excelente, no puede emplearse en la fabricación de lápices, porque resulta a un coste muy excesivo.

Cuando el lápiz araña el papel se debe atribuir a la presencia de sílice en la arcilla de mezcla y aunque es posible desalojar una gran parte de la materia silícea lavando con gran cantidad de agua (97 toneladas de agua por 3 de arcilla) queda aún una gran cantidad de sílice. En uno de los pozos de greda de la Prusia Oriental, de calidad tan inferior que sólo tenía aplicación para fabricar tubos de avenamiento, se empleó un método eléctrico para separar la arcilla de las materias extrañas; aquella greda, que antes se había vendido a seis marcos la tonelada, fué pagada por los fabricantes alemanes de lápices, durante la guerra, a 600 marcos la tonelada. Δ

Tubos de fundición obtenidos por fabricación centrífuga.

El procedimiento centrífugo para fabricación de tubos de fundición, empleado por la *National Iron Corporation* del Canadá, ha sido imaginado por un ingeniero francés y se cree que va a suplantar totalmente los métodos actuales porque produce tubos más fuertes, mejor calibrados y capaces de resistir presiones más elevadas.

El procedimiento nuevo consiste en lo siguiente. El hierro en fusión y a temperatura elevadísima se vierte en una artesa, la cual se introduce en un molde cilíndrico giratorio con refrigeración de agua y allí se vuelca. La fuerza centrífuga distribuye el metal uniformemente, y como las cantidades empleadas se miden exactamente con cucharas *ad hoc*, no hay desperdicio de material. Pocos segundos después de verter el metal puede retirarse el tubo ya del todo terminado.

Los ensayos efectuados con estos tubos acusan mayor resistencia y estructura más compacta que las obtenidas con los corrientes moldeados en arena. Δ

Ensilado de carbón en atmósfera de ácido carbónico.

En Dortmund (Alemania) se ha construído recientemente una instalación para ensilar gran cantidad de carbón en atmósfera de gas carbónico, que combina las ventajas del depósito elevado con una seguridad contra la combustión espontánea comparable a la que presenta el almacenamiento bajo el agua.

La instalación consta de tres silos cilíndricos de ejes verticales, cerrados por casquetes semiesféricos; cada uno puede contener 2.500 toneladas de carbón. Cada silo tiene tres portezuelas inferiores para extraer el carbón y otras tres superiores para la carga; las inferiores cierran herméticamente, mientras que las superiores, aunque bien ajustadas, no es preciso que cierren lo mismo puesto que el gas carbónico es, como sabemos, dos veces más denso que el aire y, por tanto, no tiende a escaparse por las aberturas superiores.

La carga de los silos se hace por medio de una grúa sencilla de entramado de acero que alimenta una tolva desde la cual pasa a un elevador de rosario con inclinación suficiente para alcanzar en una sola vuelta las bocas de los silos.

Durante la descarga hay una pequeña pérdida de gas que puede ser fácilmente reemplazado. Δ