

# MEMORIAL DE INGENIEROS

Y

REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR.



SEGUNDA ÉPOCA.

---

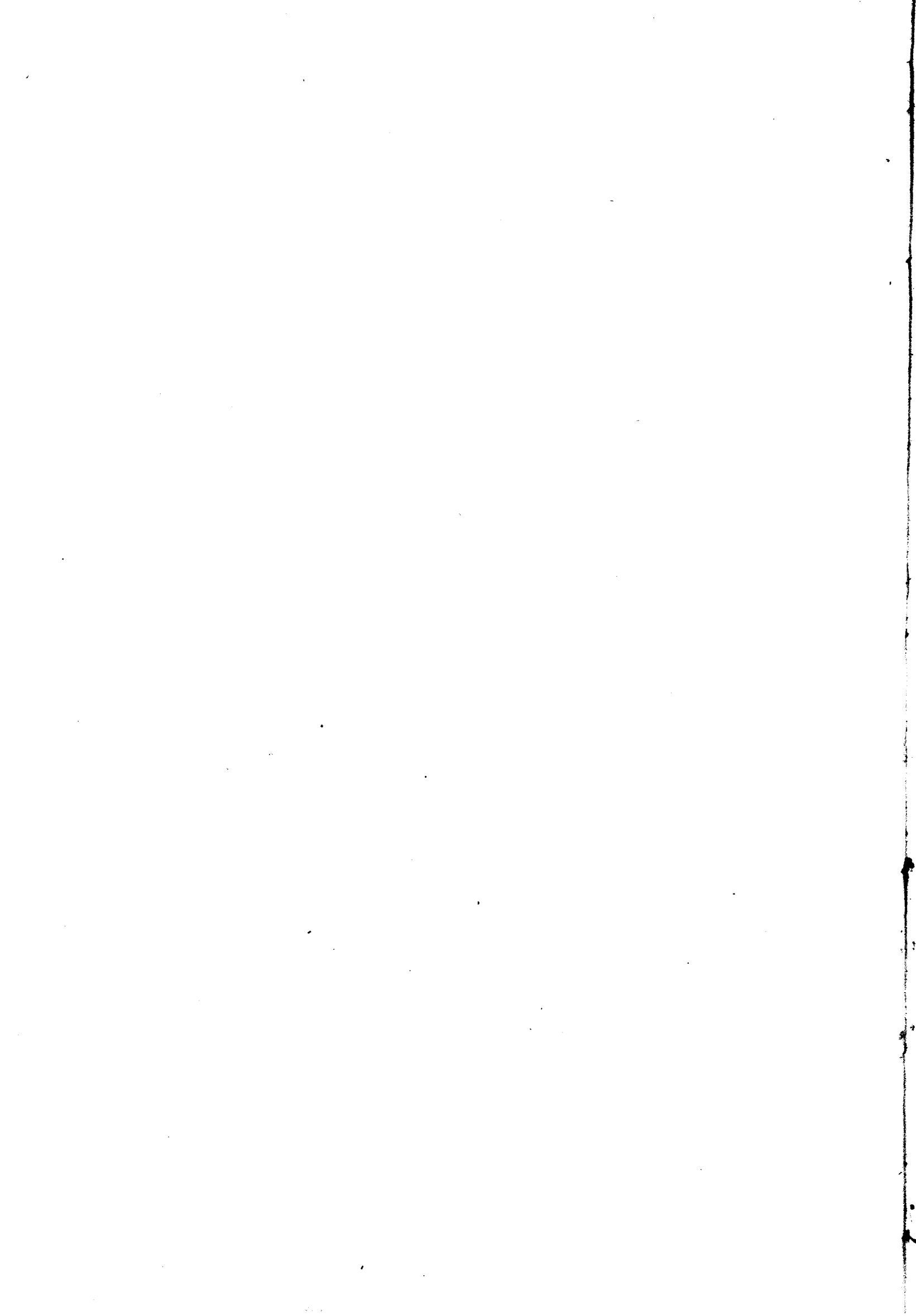
TOMO VI.

---

MADRID.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1880.



# ÍNDICE

de los artículos y noticias que comprenden los números del MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTIFICO MILITAR, publicados en el año de 1880.

	Páginas.		Páginas.
INTRODUCCION..	1		
• Puente del momento, construido con material de vía férrea..	1		
• Física del porvenir.—La materia radiante..	4-11-18		
• Simulacro de sitio de Coblenza en 1879..	5-12-21-28		
• Saneamiento de la Habana..	9-17-25-33		
• La aerostacion militar en Inglaterra..	14		
• Las clases de tropa en los ejércitos europeos..	29-37-44-53 61-67-75-84 94-101		
• Fortificaciones de Roma..	35		
• Apuntes sobre mecánica de las construcciones..	41		
• Simulacro de sitio de Ingolstadt en 1879..	43-50		
• Lámparas eléctricas..	46-69-77-85		
• Fortificacion del campo de batalla..	49-57-65-73		
• Recipientes metálicos para conservar la pólvora..	59		
• Nuevos estudios sobre el equilibrio de las bóvedas..	66		
• La dinamita y la gelatina explosiva..	74		
• Union de piezas de madera..	81-89		
• Corazas de fundicion endurecida..	91		
• Aplicaciones del carton cuero á la construccion de edificios provisionales..	97-105-113-121		
• Fundaciones del puente de la riera de Cañellas..	100		
• Influencia del fuego indirecto de la artillería en la defensa de las plazas fuertes..	107-117-125 132-142-155 165		
• Micrófono transmisor del Sr. Fernandez Yañez..	109		
• Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa..	115-124-131 139-147-163 180		
• Fuertes destacados..	129-145		
• Siniestro debido á una mala armadura..	134		
• Naufragio en el Ebro de un puente volante militar..	137		
• Empleo de la dinamita helada..	149		
• Los terremotos de Filipinas..	150-157		
• Ideas sobre la electricidad y sus aplicaciones militares..	153-161-169 177-189		
• Trabajos de escuela práctica en Guadalajara..	171-183-192		
• El Fotófono..	183-194		
• Noticias sobre aerostacion militar..	186		
• El batallon de pontoneros..	187		
NECROLOGIA.			
• El brigadier D. Francisco Casanova..	16		
• El teniente coronel D. Eduardo de Mariátegui..	22		
• El general Piélagos..	118		
• El general Talledo..	127		
• El general Ruiz Zorrilla..	127		
• El teniente D. Manuel Massó..	152		
		CRÓNICA.	
		Nueva pila de Mr. A. Niaudet..	7
		Telegrafía militar en Alemania..	7-119
		Fallecimiento del teniente coronel Mariátegui..	16
		Noticias acerca de las condiciones higiénicas de edificios y poblaciones de los Estados-Unidos y otras relativas á la instruccion de los ingenieros en aquella nacion..	24
		Cemento insoluble..	30
		Experiencias con el cañon Armstrong de 100 toneladas..	30
		Presupuesto extraordinario de guerra y fortificaciones en Austria..	31
		Fortificacion de las costas del imperio aleman..	31
		Empleo del aluminio en los alambres telegráficos..	31
		Aparato telegráfico del Sr. Serra Carpi..	39
		Aplicaciones del vidrio templado de Mr. Siemens..	39
		Programa de premios de la Academia de Ciencias..	39
		Fuertes de Ingolstad..	39
		Cañon italiano de 100 toneladas..	47
		Estado de las obras del castillo de la Palma en el Ferrol..	48
		Id. id. de la Mola de Mahon..	48-55
		Id. id. del cuartel de caballería de Alfonso XII en Córdoba..	48
		Cuarteles en Valencia..	48
		Simulacro y empleo de torpedos en Inglaterra..	55
		Juicio del oficial francés Mr. Hue sobre la obra <i>La Guerra y la Geología</i> , del brigadier Arroquia..	55
		Puente en Filadelfia..	63
		Planchas de blindaje formadas por la union de acero fundido y hierro..	70
		Ordenanzas para el establecimiento de andamios en Paris..	70
		Pintura luminosa..	71
		Medios de evitar la humedad en los locales blindados..	71
		Noticias sobre alumbrado eléctrico..	79-80
		Alteracion de los conductores de pararrayos..	80
		Nuevo metal descubierto por Mr. Berger Spence..	80
		Cañones ingleses de 13 libras..	87
		Gastos militares en Italia..	87
		Espejismo observado en Cádiz..	87
		Sistema Shaw para hincar pilotes por la explosion de la pólvora..	95
		Experiencias en Rusia contra reductos de campaña..	103
		Globos de sectores propuestos por Mr. Board..	103
		Donativo al museo del Cuerpo de una faja y una espada del príncipe de Vergara..	111
		Id. id. de fotografías por los Sres. Molera y Cebrian..	111

	Páginas.
Fallecimiento del general Piélagos . . . . .	112
Galvanómetro de Mr. Deprez . . . . .	120
Observacion sobre la historia de la guerra civil del Sr. Pirala . . . . .	127
Publicacion de Mr. Baum sobre caminos de hierro . . . . .	127
Uso de las algas marinas en las construcciones . . . . .	128
Almacen de pólvora de San Miguel de Granada . . . . .	128
Cita de artículos de la <i>Revista científico-militar</i> de Barcelona . . . . .	135
Nuevo carbon químico de Mr. Rocher . . . . .	135
Funerales por los militares ahogados en el Ebro . . . . .	144-151
Obra del edificio de los Consejos . . . . .	144
Anuncio de escuela práctica en Guadalupe . . . . .	144
Obras del cuartel de la Bomba en Badajoz . . . . .	144
Comision del coronel Cerero á los Estados-Unidos . . . . .	144
A los periódicos que trataron del naufragio ocurrido en Logroño . . . . .	152
Fotografía militar en Inglaterra . . . . .	152

	Páginas.
Cables telegráficos de Mr. David Brooks . . . . .	159
Ferrocarril con motor eléctrico en Berlin . . . . .	168
El Sr. Cebrian y su alumbrado eléctrico . . . . .	175
Comentarios á las ordenanzas militares por el señor Vallecillo . . . . .	175
Accidente ocurrido al capitan D. Federico de Castro . . . . .	175
Crédito para fortificaciones en Austria . . . . .	176
Prácticas de fortificacion de campaña en el regimiento de Navarra . . . . .	197
Helióscopo Bellati-Chiodo . . . . .	197

BIBLIOGRAFÍA.

Los pozos artesianos en España, por Mr. A. Richard . . . . .	16
Diccionario tecnológico inglés-español por D. A. Cañada . . . . .	31
Relaciones del aumento de la biblioteca del museo del cuerpo . . . . .	31-40-56-63 72-80-88-96 103-112-144 160-197



# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

**Puntos de suscripcion.**

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

**1.º de Enero de 1880.**

**Precio y condiciones.**

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.

**SUMARIO.**

Introduccion.—Puente del momento, construido con material de via férrea en la Escuela Práctica del primer regimiento de Ingenieros.—Física del porvenir.—Simulacro del sitio de Coblenza en 1879.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

El MEMORIAL DE INGENIEROS entra hoy en el trigésimo quinto año de su publicacion.

Ninguna otra revista científica ni militar se ha publicado en nuestra patria por tan largo tiempo, sin interrupcion alguna. Esto nos hace confiar en el porvenir, con tanta más razon cuanto que el MEMORIAL nunca ha recibido la proteccion oficial del Gobierno, ni tampoco, como sucede en otras colectividades, han podido destinarse oficiales del Cuerpo para que exclusivamente y sin otros cargos se dediquen á la redaccion del periódico.

Vive éste, pues, de los recursos particulares del Cuerpo de Ingenieros, y bueno es que se conozca semejante circunstancia.

La segunda série del MEMORIAL, comenzada en 1875, créemos que satisface mucho mejor que la primera á los deseos y aspiraciones de nuestros lectores; pero la Redaccion necesita para continuar complaciéndolos, que la auxilien en su tarea todos los individuos del Cuerpo y los que hayan pertenecido á él, desechando tanto las sugerencias de una exagerada modestia, como las del amor propio que nos induce á suponer que sólo deben presentarse escritos ó trabajos de mucho valor y de una perfectibilidad imposible é innecesaria.

Con el auxilio de todos, nuestro cometido será fácil de cumplir, pero se hará muy difícil si algun dia pudiera verse la Redaccion entregada á sus propios recursos.

Debe tenerse muy en cuenta que nuestra *Revista* no es una especulacion, ni un alarde vano de publicidad, sino un medio de obtener para el Cuerpo de Ingenieros del ejército la atencion y el aprecio de los que no le conocen de cerca, y un nuevo lazo

de compañerismo entre sus individuos, que á la vez que nos aliente en el desempeño de nuestra doble y difícil mision de guerreros y de hombres científicos, publique nuestras aspiraciones y nos indique, por último, lo que otros hacen y trabajan y lo que conviene que hagamos nosotros si hemos de llenar las exigencias de la época y ser verdaderamente útiles al ejército y á la patria.

**PUNTE DEL MOMENTO.**

CONSTRUIDO CON MATERIAL DE VÍA FÉRREA

EN LA ESCUELA PRACTICA DEL PRIMER REGIMIENTO DE INGENIEROS.

La necesidad, tan frecuente en la guerra, de establecer puentes del momento, utilizando los recursos de todo género que ofrecen para su construccion las inmediaciones del paisaje en donde se halla el obstáculo, obliga á los ingenieros militares de casi todos los países á estudiar las diversas maneras de resolver tan interesante problema, con la rapidez que comunmente demandan los movimientos de un ejército en campaña.

Por esta razon abundan en la generalidad de las escuelas prácticas, ejemplos variados de esta clase de obras, y ella fué tambien la causa de que nuestro entendido compañero el comandante de ejército, capitán del Cuerpo D. José Marvá, ilustrado profesor de la primera clase del tercer año de nuestra academia, se propusiese hallar una manera fácil y puramente práctica de construir los expresados puentes, valiéndose de material fijo de una vía férrea, ya que la extension que alcanzan en todas partes las redes de dicha especie de comunicaciones hace probable que pueda disponerse del mencionado material en la mayor parte de los casos.

La solucion propuesta por el referido jefe es la que con el número 33 se indica en la descripcion que, de los trabajos ejecutados en Guadalajara por el primer regimiento del arma, insertamos en el número de esta REVISTA, correspondiente al 1.º de Diciembre del año próximo pasado; pero el mérito que unánimemente reconocieron en ella cuantos tuvieron ocasion de verla, la elegancia, sencillez y resistencia de la obra en cuestion, y la frecuencia con que á favor de ella podrán evitarse retardos costosísimos, todo esto nos hace

creer que nuestros lectores verán con gusto la descripción que del referido puente hace el autor del mismo, y que es la que pasamos á exponer. Dice así:

**DATOS.** 8 metros de luz; 2 metros de anchura; 600 kilogramos de carga por metro cuadrado, comprendiendo el peso del material, que es, próximamente, 130 kilogramos por unidad superficial de piso.

**DESCRIPCION.** Consta el puente de dos cerchas principales, á las cuales vá suspendido el piso por medio de pequeños cables de alambre.

Constituyen cada cercha dos carriles Vignole,  $AB, A'B'$ , (figura 1), que á guisa de pares entran á espera, por sus cabezas, en un pequeño pendolon  $P$ , fácilmente construido con un trozo de traviesa de junta; en los cortes del pendolon se aplican placas de junta para repartir la presión é impedir que las cabezas de los carriles desgarran la madera.

El pendolon y carriles se aseguran fuertemente con dos bridas de union, que están á las haces con las caras de paramento de aquél (figura 4): y para que se consiga mejor el objeto, se rellenan los huecos que forman la cabeza y zapata del carril con tacos de madera, abriendo en ellos los barrenos necesarios para que penetren y atraviesen, no los pernos comunes de embridar, que son cortos, sino los de los cojinetes de talon en las agujas de los cambios, que tienen la longitud apetecida. Dos pernos son suficientes y pueden sujetar, atravesándolos, á dos pequeños tarugos en forma de polea, que han de servir para contener los hilos de alambre que suspenden el puente.

Estas poleas, y otras dos que aparecen en el dibujo, van por las dos caras de paramento de cada pendolon: un mismo perno, de cojinete de talon, abraza cada par, de uno y otro lado, en cada cercha.

La estabilidad de la cercha se obtiene del siguiente modo. Sobre dos traviesas  $R$  (figuras 1 y 5), que hacen de durmientes, se colocan otras dos  $MN$ , cajeadas más profundamente que de ordinario, y con el fondo de la caja paralelo á las caras de asiento: en estas cajas, y clavados con escarpías, entran los carriles, cuyas cabezas apoyan sobre una cachea de cambio  $S$ . El paralelismo é inmovilidad de las traviesas, se consigue cumplidamente por medio de una cruz ó aspa interior y tornapuntas  $T$  exteriores.

Colocados los carriles en la forma indicada, bien bateadas las traviesas y apisonado el relleno de tierra intermedio y superior, quedan firmes las cerchas, sobre todo si se contraresta el pequeño cabeceo de los vértices con las tornapuntas  $Z$ , abrazadas por los traveseros correspondientes á los pendolones, como indica la figura 1, y se inmoviliza el punto médio de los largueros con los vientos  $V$ , de alambre.

Fórmanse los largueros  $FE$  (uno por cada cercha) con dos cachas de cambio, ya enterizas, si se quiere economizar tiempo, ya de la mitad de escuadría, mediante un hilo á lo largo, con lo que todavía les resulta marco más que suficiente para los esfuerzos que han de sufrir. Cada dos medios largueros son empalmados á juntaplana y sujetos con dos bridas de union aseguradas con pernos de cojinete de talon. Los extremos de los largueros se unen á los marcos de asiento de los carriles.

Traviesas  $I$  puestas de canto sirven de traveseros y soportan el piso formado de traviesas sentadas por su cara mayor, en sentido del eje del puente.

Los largueros están suspendidos de los vértices de las cerchas por cables  $aa', bb', cc', d$ , de alambre telegráfico de 4 milímetros de diámetro, de dos y tres hilos retorcidos.

Los  $aa'$  y  $bb'$ , son de tres hilos, y hay dos por cada lado de la cercha; los  $cc'$  y  $d$  dobles también, son de dos hilos. Todos ellos terminan con ojales que abrazan á los tarugos  $s$  (figura 2), que pueden resbalar libremente bajo el larguero; los agiones  $r$  están clavados á éste, y las cuñas  $k$ , que desplazan á voluntad los tarugos  $s$ , sirven para templar perfectamente los cables.

Las dos pequeñas dificultades prácticas que este puente ofrece, estabilidad de las cerchas y tensión perfecta é igual, á voluntad, de los cables para que á un tiempo trabajen todos, están resueltas satisfactoriamente.

La construcción de los cables es sencillísima, merced á la gran ductilidad del alambre telegráfico. Atados los hilos que han de formar el cable á un punto fijo, á los carriles de la vía por ejemplo, y por sus otros extremos á un disco de madera colocado detrás de un poste, que se hace girar, el torcido se obtiene pronto y bien. A más de que pueden utilizarse los ya construidos que se encuentran en las estaciones para cerramientos, trasmisión de movimiento desde las casillas de guarda-agujas á los discos de señales, etc.

**MATERIAL NECESARIO.** *Largueros.*—2 cachas de cambio; 4 bridas de union; 8 pernos de cojinete de talon.

*Asiento de carriles.* 4 traviesas para durmientes; 4 id. cajeadas; 2 id. para arriostrar; 2 id. para tornapuntas; 2 cachas de cambio para apoyo de las cabezas de los carriles; 16 escarpías.

*Union de las cabezas de los carriles.* 1 traviesa de junta para pendolones; 4 placas de junta; 4 bridas de union; 12 pernos de cojinete de talon.

*Traveseros.* 8 traviesas; 2 id. para tornapuntas de los vértices de las cerchas; 2 cachas de cambio.

*Tablero.* 45 traviesas.

*Cables.* 600 metros de alambre; 4 carriles.

### Resúmen.

Cachas de cambio. . . . .	6
Traviesas de junta. . . . .	1
Id. de junta ó intermedias. . . . .	67
Escarpias. . . . .	16
Pernos de cojinete de talon. . . . .	20
Bridas de union. . . . .	8
Placas de junta. . . . .	4
Carriles. . . . .	4
Alambre (metros). . . . .	600

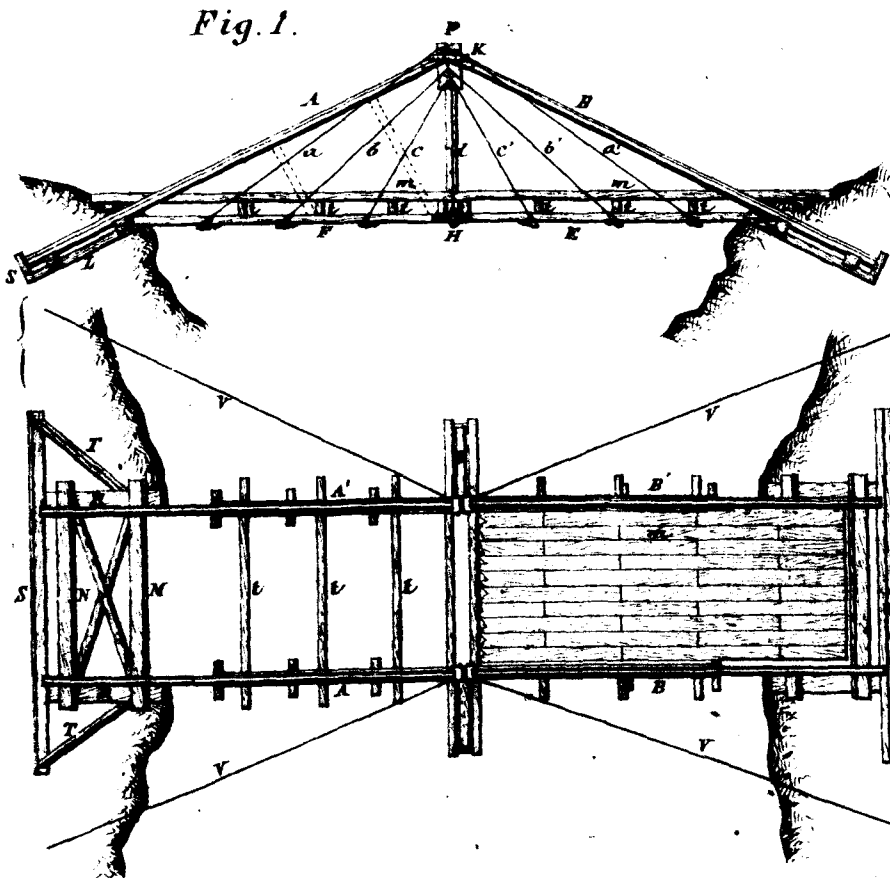
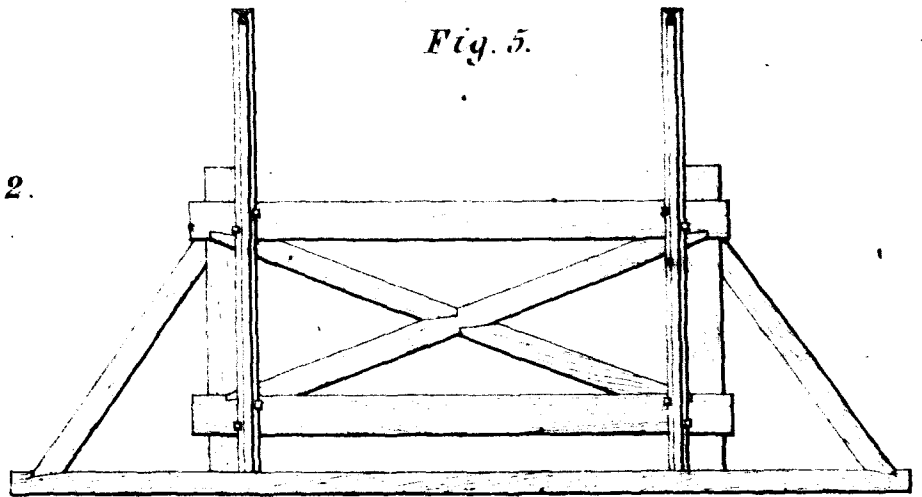
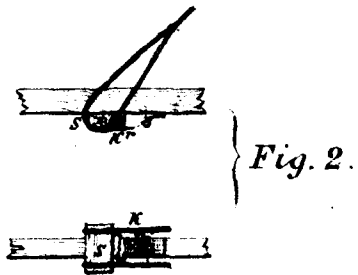
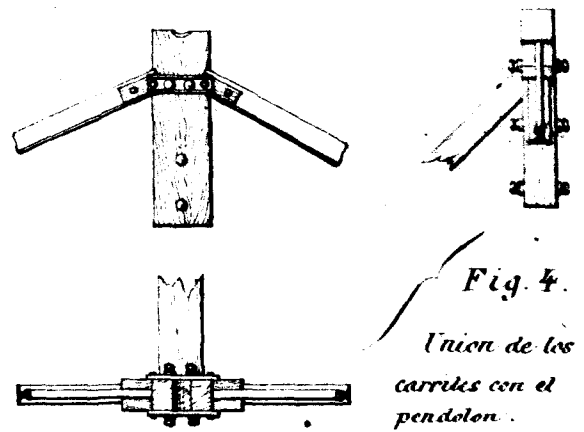
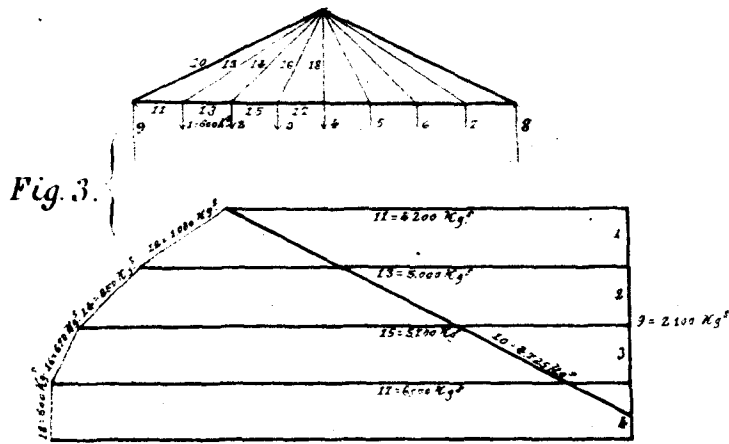
**CONSTRUCCION.** La mano de obra de carpintería no exige, seguramente, ni mucho tiempo ni obreros hábiles, como se desprende de los dibujos y descripción.

Una pequeña monteá, hecha en pequeña escala en un papel, servirá para calcular la inclinación del desmonte que ha de practicarse en las orillas, para la colocación de los marcos de asiento de los carriles.

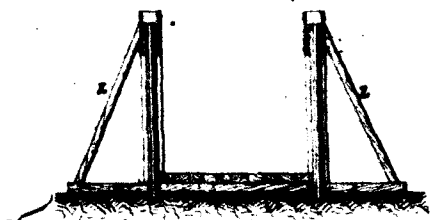
Dos caballetes (compuestos cada uno de dos montantes, arriostrados por una cruz de San Andrés, y una cumbrera) uno por cada orilla, y asegurados con vientos, podrán servir para lanzar los carriles: los de un lado llevarán ya las bridas de union y el trozo de pendolon correspondiente.

Embridados los carriles en los vértices de las cerchas se procederá al clavado de las escarpías, bateado de traviesas y relleno y apisonado de las excavaciones de las orillas; siguiendo despues, por su orden, la colocación de largueros, cables, traveseros, templando bien los segundos hasta conseguir un pequeño peralte en el medio del puente, y finalmente, la de las traviesas que forman el piso y vientos  $V$ .

**CONDICIONES MECÁNICAS.** La figura 3 contiene la so-



(Fig. 3) Diagrama de las fuerzas  
 Escala de fuerzas ... 40 Kg<sup>s</sup> por m. m.  
 Escala de longitudes ... 0.012 por met.  
 Peso del puente por m<sup>2</sup> = 600 Kg<sup>s</sup>



Escala de  $\frac{1}{100}$  para la fig. 1. y  
 de  $\frac{1}{20}$  para las fig<sup>s</sup> 2, 3, 4 y 5.

lucion gráfica: las líneas gruesas indican compresiones y las finas extensiones.

El sistema es rígido: un peso móvil, cualquiera que sea su situación en el puente, trasmite su acción en el vértice de las cerchas y produce la consiguiente compresión en los carriles. Las dos mitades de los cables *aa'*, *bb'*, *cc'*, se hacen independientes sujetándolos con lazos de alambre á las poleas.

Se ha supuesto una carga permanente de 600 kilogramos por metro cuadrado de piso, pero las escuadrías de las traviesas y material empleado permiten pesos mayores: este exceso de resistencia responde al empleo rápido de material de vía férrea, tal cual se presenta, eliminando la mano de obra inútil, que exigirá el dar á las traviesas la escuadría asignada por el cálculo.

Los carriles Vignole, cuya sección transversal tiene por área 4352 milímetros cuadrados y cuyo momento de inercia es de 6.838.553,28, tienen, como se vé, resistencia suficiente.

Se hace trabajar á los cables á razón de 8 kilogramos por milímetro cuadrado, con gran beneficio de la resistencia.

Es posible aumentar considerablemente la resistencia del puente: 1.º, mediante las piezas señaladas con puntos en la figura 1.ª, que crean puntos fijos intermedios en los carriles y casi decuplican su resistencia á la compresión; 2.º, componiendo cada cercha de dos ó más, como la descrita, y justapuestas. Así podría dársele aptitud para la circulación de los mayores pesos móviles de campaña.

Ni la idea expuesta en cuanto queda escrito, ni otros varios modelos de puente de igual naturaleza que pudiéramos presentar, merecen molestarnos más la atención de nuestros lectores, poseedores como son de los conocimientos mecánicos, verdadero arsenal de cuantiosos elementos para resolver el problema de construir una obra acomodándose al material disponible, tan interesante para los ingenieros en general y para los militares muy en particular.

El mérito de la obra ensayada está en los que la ejecutaron con soldados poco expertos, como necesariamente han de ser los nuestros dada la pequeña duración de su permanencia en las filas.

Guadalajara, 25 de Noviembre de 1879.

JOSÉ MARVÁ.

## FÍSICA DEL PORVENIR.

### LA MATERIA RADIANTE. (1)

Para que se comprenda mejor el epígrafe de esta conferencia, hay que retroceder más de sesenta años, hasta 1816. *Faraday*, que sólo tenía veinticuatro y todavía era estudiante en aquella época, siempre apasionado por el método experimental, se dió á conocer por una serie de lecciones, sobre las propiedades generales de la materia, á una de las cuales tituló: *La materia radiante*. Las notas referentes á aquella lección, se encuentran en la *Vida y escritos de Faraday* por *Mr. Bence Jones*, y citaré el pasaje en que usó por primera vez la frase, «materia radiante»:

«Si nos imaginamos un estado de la materia tan diferente del estado gaseoso, como éste lo es del estado líquido, teniendo siempre en cuenta la creciente diferencia que se produce á medida que el cambio de estado se acentúa, quizá

podamos, si nuestra imaginación se presta á ello, formar idea aproximada de lo que podrá ser la materia radiante, como igualmente admitir que así como la materia al pasar del estado líquido al gaseoso, pierde muchas de sus cualidades distintivas ó inherentes, mayor número perderá al pasar del estado gaseoso al nuevo que suponemos.»

Evidentemente, *Faraday* debía hallarse muy preocupado con esta nueva idea, cuando tres años después, en 1819, le vemos acumular pruebas y argumentos en apoyo de su atrevida hipótesis. Sus notas son ya más extensas y prueban que durante los años transcurridos había reflexionado con madurez y fruto sobre dicha forma más elevada de la materia. Empieza por atribuir á ésta cuatro estados, sólido, líquido, gaseoso y radiante; los cuales se manifiestan por marcadas diferencias en sus propiedades esenciales. Admite que aún no está demostrada la existencia de la materia radiante, pero empleando una serie de ingeniosos y lógicos razonamientos, pretende deducir la probabilidad de su existencia (1).

A principios del siglo, si alguien hubiese preguntado lo que era un cuerpo gaseoso, se le habría contestado: «es la materia dilatada y rarificada hasta el punto de hacerse intangible (salvo el caso de hallarse animada de gran movimiento) invisible, incapaz de tomar contornos definidos como los de los sólidos, ó formar gotas como los líquidos, pronta á extenderse cuando no halla resistencia y á contraerse bajo una presión cualquiera.» Tales eran las propiedades que se atribuían al estado gaseoso hace sesenta años. Pero las investigaciones modernas de la ciencia, han modificado y ensanchado grandemente nuestras ideas acerca de la constitución de los fluidos elásticos.

Al presente se admite que los gases están formados por un número casi infinito de pequeñas partículas ó moléculas en continuo movimiento, y animadas de cuantas velocidades

(1) Puedo señalar aquí una progresión notable en las propiedades físicas que acompañan á los cambios de estado de los cuerpos; quizá baste esto para impulsar á los talentos privilegiados é inventivos, á que admitan el estado radiante, además de los otros tres de la materia que ya conocemos.

A medida que nos elevamos del estado sólido al estado líquido y desde éste al gaseoso, disminuye el número y la variedad distintiva de las propiedades físicas de los cuerpos, presentando cada nuevo estado algunas menos que el precedente. Al transformarse en líquidos los sólidos, todas las cualidades de dureza ó blandura cesan necesariamente, así como desaparecen las formas cristalinas ú otras análogas. La opacidad y el color se transforman ordinariamente en una transparencia incolora, adquiriendo las moléculas de los cuerpos, por decirlo así, una movilidad completa.

Si consideramos el estado gaseoso, vemos aniquilado mayor número de caracteres evidentes de los cuerpos. Las grandes diferencias que existían entre sus pesos, casi han desaparecido; los restos de color diferente que aún conservaban se han borrado, todos los cuerpos son transparentes y elásticos. Parece que sólo pertenecen á un mismo género de sustancia, y los variados accidentes de dureza, color, opacidad, elasticidad y forma, que hacen innumerables los sólidos y los líquidos, están reemplazados por pequeñas diferencias de peso ó ligeros matices de color sin importancia.

Así para los que admitan el estado radiante de la materia, la sencillez de las propiedades que lo caracterizan, lejos de crear una dificultad, es un argumento en favor de su existencia. Han visto que gradualmente van desapareciendo las propiedades distintivas de la materia á medida que ésta se eleva por la escala de las formas, y no podrían admitir que este efecto se detuviera en el estado gaseoso. Han visto igualmente los esfuerzos cada vez mayores hechos por la naturaleza para simplificarse á cada variación de estado, y deben pensar lógicamente que al pasar del gaseoso al radiante, el esfuerzo debe ser necesariamente mucho mayor.—(*Vida y escritos de Faraday*, vol. I, p. 180.)

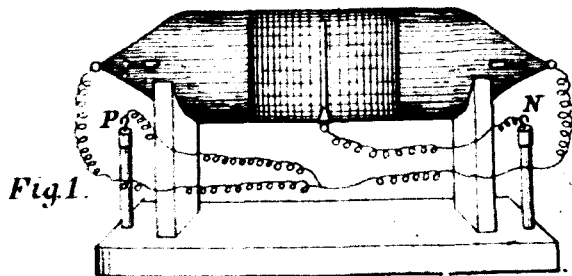
(1) Este curioso artículo es la traducción de una conferencia dada en la Sociedad Real de Londres, por *Mr. W. Crookes*.—(*N. de la R.*)



des pueden imaginarse: como el número de estas moléculas es inmenso, claro es que ninguna podrá avanzar en sentido determinado, sin chocar casi instantáneamente con otra; pero si nosotros extraemos de un vaso cerrado la mayor parte del aire ó gas que contenga, disminuirá el número de las moléculas, y la distancia que cualquiera de ellas puede recorrer sin chocar con otra aumentará, porque este espacio, á que llamaremos *longitud media del camino libre de las moléculas*, debe estar en razon inversa del número de éstas que han quedado. Cuanto más perfecto sea el vacío, mayor será la distancia media que una molécula pueda recorrer sin entrar en colision, ó en otros términos, cuanto más crece la longitud media del camino libre, más se modifican las propiedades físicas del gas. Así cuando llegamos á cierto punto de enrarecimiento, son posibles los fenómenos del *radiómetro*, y si todavía aumentamos la rarefaccion del gas, es decir, si disminuimos el número de moléculas que contiene un espacio dado, y por consecuencia aumentamos la longitud media de su camino libre, podemos llevar á cabo las interesantes experiencias que pasamos á describir. Los fenómenos que presentaremos difieren tanto de los observados en los gases á la tension ordinaria, que no puede ménos de admitirse que nos hallamos en presencia de un cuarto estado de la materia, tan lejano del gaseoso como éste se encuentra del estado líquido.

*Camino libre medio.—Materia radiante.* Desde hace mucho tiempo creo que el conocido fenómeno observado en los tubos de *Geissler*, está íntimamente relacionado con el camino libre medio de las moléculas. Si hacemos pasar la corriente producida por una bobina de induccion, á través de un tubo de cristal donde exista el vacío, y nos fijamos en el polo negativo, veremos á su alrededor un espacio sombrío, cuyas dimensiones aumentan ó disminuyen, segun que el vacío es más ó ménos perfecto, es decir, segun es mayor ó menor el camino libre medio de las moléculas. Al par que la imaginacion siente cómo aumenta dicho espacio, los ojos ven materialmente crecer la sombra, y si el vacío no es bastante perfecto para dejar á las moléculas suficiente libertad de accion antes de chocar entre sí, el paso de la electricidad evidencia que el espacio privado de luz se reduce á dimensiones mínimas. Es pues natural inferir que dicho espacio sombrío es el camino libre medio de las moléculas del gas remanente, cuya deducccion se halla confirmada por las experiencias.

Nada más fácil que ver claramente dicho espacio sombrío. Tomemos un tubo (figura 1) que contenga un disco me-



tálico, colocado en medio de su longitud, de manera que pueda servir de electrodo, y que además tenga otro en cada una de sus extremidades. Hagamos negativo el polo central y positivos los electrodos de los extremos, reuniéndolos por un hilo conductor. En este caso el espacio sombrío ocupará la parte central del tubo. Cuando el vacío no sea grande, dicho espacio se extenderá muy poco por entrambas caras del

disco ó polo negativo; pero si hacemos que aquel vacío sea bastante perfecto, como en el tubo que representa la figura, al pasar la corriente de induccion dicho espacio adquirirá una extension de 0<sup>m</sup>,025 por cada lado del polo.

Entónces veremos á la chispa de induccion iluminar las líneas de presion molecular determinadas por la electrizacion del polo negativo. La extension del espacio sombrío es la medida del camino libre medio entre las colisiones sucesivas de las moléculas del gas remanente. La mayor velocidad con que se lanzan desde el polo negativo las moléculas cargadas de electricidad de este nombre, separan las positivas que avanzan hácia él más lentamente; entáblase la lucha en el límite del espacio sombrío y una traza luminosa dá testimonio de la energía de la descarga.

De este modo el gas remanente, ó si parece mejor el residuo gaseoso que llena el espacio sombrío, se halla en estado completamente diverso del que contiene los recipientes en que el vacío es ménos perfecto. Citarémos á este propósito un párrafo del discurso del presidente en nuestra última sesion celebrada en Dublin.

«La columna donde se ha hecho el vacío, constituye un vehículo de electricidad, que no es constante como un conductor ordinario, sino que se halla modificado por el paso de la corriente, y puede estar sometido á leyes muy diversas de aquellas á que obedece bajo la presion atmosférica.»

En los recipientes en que es poca la rarefaccion del gas, la longitud del camino libre medio de las moléculas es muy corta con relacion á las dimensiones del globo de vidrio, pudiendo patentizarse solamente las propiedades del estado gaseoso ordinario de la materia, que dependen de colisiones constantes entre aquellas. Mas para los fenómenos que vamos á estudiar, se ha perfeccionado tanto el vacío que el espacio oscuro que rodea al polo negativo se extiende hasta casi llenar el aparato. La gran rarefaccion ha hecho crecer tanto el camino libre medio de las moléculas, que el número de choques posibles en un tiempo dado puede considerarse insignificante, y admitirse que casi todas aquellas obedecen sin obstáculo á los impulsos debidos á sus propias leyes. Realmente el camino libre medio sólo está limitado por las paredes del vaso, y en lugar de tener que operarsobre una masa material *continua*, como sucederia siendo imperfecto el vacío, podemos considerar á cada molécula *individualmente*. En los tubos en que el vacío es casi perfecto, las moléculas del residuo gaseoso, radiando del polo con una velocidad enorme, pueden lanzarse desde un extremo al otro, sufriendo un número de choques relativamente corto, y adquieren propiedades características bastante nuevas para poderles aplicar justamente la denominacion de *materia radiante* que hemos tomado de Faraday.

(Se continuará.)

## SIMULACRO DEL SITIO DE COBLENZA EN 1879.

En Alemania, donde tanta importancia se está dando á las maniobras de campaña y demás ejercicios para la instruccion del ejército, se ha llevado á cabo en Agosto y Setiembre últimos el simulacro que ya anunciamos á nuestros lectores en el número 18 del año pasado (pág. 143). Acerca de él han publicado noticias los periódicos extranjeros y de uno de éstos tomamos los siguientes artículos, que no vacilamos en publicar en toda su extension, no sólo porque demuestran la grandísima importancia que, con fundamento, se dá en aquella nacion á las prácticas de los ingenieros, sino porque pueden servir para el estudio del método que en

ellas deba seguirse, objeto por sí mismo del mayor interés. A muchas consideraciones se presta el relato de estos ejercicios, siendo muy de notar la parte que se refiere á la guerra de minas, cuyo interés parecia haber decaído en estos últimos tiempos por la escasa atencion que, indebidamente á nuestro entender, se les ha concedido tanto en los escritos contemporáneos como en las campañas y estudios prácticos.

«Desde que en las últimas campañas ha vuelto á tomar considerable importancia la guerra de sitios, se ha fijado más la atencion de todos los militares, en los estudios que á esta clase de guerra se refieren. Las campañas de estos diez últimos años obligan á reconocer que la trasformacion del arte de fortificar, consecuencia necesaria de los progresos realizados en el armamento, así como las modificaciones en la manera de considerar la defensa de plazas, han dado nuevas formas, esencialmente distintas de las antiguas, á los procedimientos del ataque y de la defensa. El defensor no se puede ahora limitar únicamente, como ántes, á sostenerse dentro de las fortificaciones; para retrasar en cuanto sea posible el momento decisivo en que el adversario trate de apoderarse de las obras de la plaza, se vé naturalmente impulsado á trasladarse al terreno exterior.

El objeto del defensor, que es el oponerse á la ocupacion por el agresor de los puntos peligrosos en la proximidad de las obras, y el organizar posiciones de artillería superiores á las suyas, ha de ponerle en el caso de empeñar en aquel terreno combates análogos á los de la guerra de campaña, pero en los cuales, sin embargo, la mision del artillero y del ingeniero tiene mayor importancia. El defensor empleará en estos combates sus piezas de grueso calibre ántes de que puedan entrar en accion las de la artillería de sitio, y los dos contendientes necesitarán del auxilio del arte del ingeniero en toda su extension, ya para interceptar toda clase de vías de comunicacion con la plaza ó para franquearlas, ya para asegurar por medio de fortificaciones de campaña, aun en presencia de fuerzas superiores, la posesion de algunos puntos importantes del terreno avanzado, ya, en fin, para poner rápidamente en estado de defensa contra una reaccion ofensiva las posiciones conquistadas. Cuanto mayores sean la tenacidad de las tropas de la defensa y la habilidad de su jefe, tanto mayores serán el encarnizamiento y duracion de estos combates, los cuales presentan vasto campo al desarrollo del arte del ingeniero, ántes de que éste llegue á la parte más difícil é importante de su cometido, es decir, á la lucha decisiva, cuyo objeto es la posesion de las obras de la fortificacion permanente.

Pero en los primeros periodos de un sitio no puede el ingeniero auxiliar con eficacia á las otras armas, sino sabe facilitarles con sus trabajos el cumplimiento de su mision y aumentar el valor de ellas en la ofensiva y defensiva. Debe, pues, tener conocimiento perfecto de su organizacion, de sus maneras de combatir, y poseer, en una palabra, la táctica de todas ellas. Dedúcese de esto que los ejercicios en tiempo de paz, en lo que á la guerra de sitio concierne, no deben limitarse para el ingeniero á la ejecucion de las obras que son de su incumbencia en un ataque en regla; deben tambien servir para iniciarlo y prepararlo al papel que ha de desempeñar en los combates preliminares, para sostener á las otras armas y obrar á su lado.

La imposibilidad de llegar á figurar en estos ejercicios las primeras fases de un sitio, como se simulan las operaciones de campaña, hace difícil la instruccion de los oficiales de ingenieros en este ramo particular de su servicio y obliga á limitarse á un estudio teórico de aquellos periodos del sitio cuyo simulacro no puede realizarse prácticamente. Como se comprende, sólo puede tomar parte un reducido número de oficiales de ingenieros en los viajes de estudio relativos á la guerra de sitios que están mandados hacer desde hace algun tiempo y se han efectuado, como los viajes de los de estado mayor, bajo la direccion de oficiales de graduacion superior; y sería muy de desear para los ingenieros, en atencion de la grande importancia del asunto, que se proporcionaran al mayor número posible de ellos ocasiones de instruirse en este importante ramo del servicio de guerra. Por esto se ha mandado que se añada un estudio teórico de las primeras fases del acordona-

miento ó cerco, que no pueden figurarse materialmente, al gran simulacro de sitio de este año, que habia de verificarse en Coblenza desde el 10 de Agosto al 20 de Setiembre, bajo la direccion del Coronel V. Adler, jefe de la cuarta inspeccion de ingenieros.

Las disposiciones generales que se establecieron para estos ejercicios fueron las siguientes:

La primera semana debia consagrarse á estudiar teóricamente los combates preliminares sobre el terreno avanzado, el establecimiento de las posiciones de artillería del ataque y de la defensa, y el principio de los trabajos de zapa. Durante las cuatro semanas siguientes (desde el 18 de Agosto) se habian de simular prácticamente la continuacion de dichos ataques, así como la guerra de minas, realizando los trabajos que á los mismos se refieren, y en fin, durante la sexta y última semana habian de reanudarse los estudios puramente teóricos acerca de los trabajos de ataque desde la toma de las obras destacadas hasta la de la misma plaza.

Se dispuso que asistieran á estos ejercicios un número considerable de oficiales de ingenieros, y las catorce compañías siguientes: el batallon de zapadores rhiniano número 8, compuesto de cuatro compañías; las de minadores de los batallones de zapadores números 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y una compañía de zapadores de campaña de los batallones números 7, 12 y 13. Desde el 9 de Setiembre los segundos batallones de los regimientos de artillería á pié, números 4 y 7, debian tambien concurrir á estas maniobras para contribuir á los trabajos de construccion de baterías y los demás que corresponden en este periodo de los ataques próximos y demostrar muy especialmente la influencia y valor de una potente y vigorosa defensa por la artillería en los últimos momentos del sitio. Desgraciadamente no fué posible que la artillería á pié concurrea á las operaciones preliminares.

Los oficiales de ingenieros y las compañías designadas llegaron á Coblenza el 9 de Agosto. El lunes 11 empezaron los ejercicios durante los cuales las compañías de zapadores se ocuparon desde luego, bajo la direccion de los oficiales más modernos, en los trabajos preparatorios (organizacion de los depósitos, obras de ramaje, etc.), mientras que los más antiguos se dedicaban á los estudios teóricos.

La idea general en que se basaba este ejercicio de sitio, era la siguiente:

Un ejército de operaciones procedente de una potencia occidental, ha pasado el Rhin agua-arriba de Maguncia, y se halla marchando hácia la Thuringia. Maguncia se encuentra bloqueada por fuerzas que han quedado disponibles á consecuencia de la pérdida de Metz, Thionville y Saarlouis. En el norte del teatro de la guerra otro ejército, considerablemente reforzado con tropas aliadas, ha empezado á cercar á Colonia. Al mismo tiempo se han dirigido hácia el Rhin, por el Eifel y el Hundsrück, fuerzas cuyo objetivo pareciera Coblenza. Esta plaza se halla armada por completo y dotada de considerable guarnicion. El túnel de Cochem, sobre el camino de hierro del Mosela, se encuentra destruido para mucho tiempo y la línea de la orilla izquierda del Rhin, entre Saint-Goar y Oberwesel está interceptada al ménos para ocho dias.

Como consecuencia de las condiciones particulares establecidas para el invasor, tenía éste que tratar de franquear el obstáculo que le oponia el Rhin, apoderándose con la mayor rapidez de la plaza de Coblenza. Contaba para ello con un ejército de reserva formado por una division de infantería y por tres divisiones de reserva con las tropas técnicas necesarias, entre todo cerca de 54.000 hombres, con un regular tren de artillería de sitio y otro tambien de sitio de ingenieros. Las cabezas de las tres divisiones de reserva se hallaban el 7 de Agosto en Kaisersech, Kelberg y Adenau, sobre la orilla izquierda del Mosela, y el 8 la vanguardia de la division de infantería llegaba á Caste-llaun, situado en la márgen derecha de aquel rio.

Segun las circunstancias especiales marcadas al defensor, recibe éste aviso el 5 de Agosto de la toma de Tréveris por el enemigo el dia 4, y de la marcha de fuertes destacamentos avanzando sobre Wittlich. En su consecuencia se ordenaron por el representante del comandante general, las destruccioncs necesarias en las líneas férreas del Mosela y de la orilla izquierda del Rhin, para retrasar el movimiento previsto del enemigo sobre Coblenza, las cuales se

ejecutaron hasta el 5 de Agosto por la tarde. La guarnicion de la plaza era de 23.000 hombres próximamente.

Hé aquí, en resúmen, cuál fué la série de operaciones ejecutadas durante estos ejercicios.

Como el defensor creyó conveniente renunciar á la ocupacion de las cercanías del Nette y del Elz, pudo continuarse el 9 la marcha convergente del ejército de sitio, siguiendo la orilla izquierda del Rhin la division de infantería y las divisiones primera y segunda de reserva, hasta la linea de Udenhansen (alturas de Boppart), Volken, Bassenheim y Karlich. Las diversas fracciones de la tercera division de reserva que iban llegando y se hallaban disponibles, se concentraban á retaguardia del ala izquierda, con objeto de pasar el Rhin agua-abajo de Coblenza luego que estuviese reunida toda la division, completando así el acordonamiento en la orilla derecha del rio.

El defensor habia decidido detener los progresos del ejército de sitio ocupando las alturas de Metternich y la meseta de Karthause y ordenado en su consecuencia que se fortificasen rápidamente estos puntos. Desde el 9 por la tarde se coronaron aquellas alturas con trincheras para infantería, de perfil considerable, provistas de abrigos y con respetable número de baterías de 9 y 12 centímetros. Como el agresor proyectaba la toma de la plaza de Coblenza, apoderándose del fuerte Alejandro, tenia que arrojar al defensor de sus posiciones avanzadas para hacerse dueño del terreno en que habia de desarrollar sus ataques. Por este motivo se ordenó para el dia 10 de Agosto un ataque de las dos divisiones del ala izquierda contra las alturas de Metternich, mientras que la division de infantería debia apoderarse de la posicion de Kuhkopf, situada al sur de Karthause. Aunque el defensor logró mantenerse durante el dia 10 sobre las alturas de Metternich, se vió obligado á abandonarlas en la noche siguiente por habérsele reunido varias circunstancias desfavorables. El agresor se estableció en ellas en seguida sólidamente, dando principio desde luego á la construccion de ocho baterías que formaron el primer escalon de la primera posicion de artillería contra el fuerte Alejandro y la meseta de Karthause, y llegó á romper el fuego el dia 13. Como además habia logrado apoderarse sin combate de la posicion del Kuhkopf, se pudo empezar tambien el establecimiento de dos escalones de baterías sobre las vertientes septentrionales de esta altura y de la cúspide de Lay, á distancia de 1800 á 2500 metros del fuerte Alejandro, tomando parte estas baterías algunos dias despues en el combate de artillería.

Los fuegos concéntricos de los ataques del Oeste y del Sur, debilitaron de tal modo la resistencia de la artillería del fuerte Alejandro y de las baterías construidas al frente y flanco de esta obra que pudo apreciarse una disminucion considerable en los fuegos del fuerte. Por otra parte, las piezas de las baterías establecidas por el defensor sobre la meseta de Karthause, delante de la fortaleza, fueron desmontadas ó al ménos hubo necesidad de retirarlas. Podia pues el sitiador llegar á desarrollar sus trabajos sobre la meseta misma, despues de salvar el considerable obstáculo que presentaba el barranco de Laubach que aún tenia á su frente. Consiguió arrojar al sitiado sobre el fuerte Alejandro y hacerse dueño del terreno de los ataques por medio de una ofensiva enérgica dirigida principalmente contra el ala derecha de las posiciones de la defensiva; pudiendo por consiguiente dar principio á los trabajos de zapa con la apertura de la primera paralela y establecer la segunda posicion de artillería á 1200 metros próximamente de dicho fuerte, sobre el límite meridional de la meseta de Karthause.

Entretanto, el sitiador, dueño de las alturas de Metternich, habia tomado sus medidas para echar un puente sobre el Rhin en Urmitz, habiéndose terminado esta operacion el 13 de Agosto. Así es que el 14 podian enviarse á la orilla derecha del rio las tropas destinadas á completar el cerco de la plaza por este lado, esto es, la tercera division de reserva y una sétima brigada de reserva que se habia agregado despues al ejército sitiador. La linea de acordonamiento, que se estableció sin dificultad notable, partia de Mallendar, seguia el valle del Maller, pasaba por Arenberg, valle de Moulins y terminaba en Horchheim. El 15 de Agosto se podia considerar establecido del todo el acordonamiento de la plaza.

Con la apertura de los trabajos de zapa contra el fuerte Alejandro terminó el primer período de ejercicios, y dichos trabajos fueron solamente indicados con piquetes hasta la segunda paralela: desde este punto se procedió á ejecutarlos realmente.

El estudio de estos primeros ejercicios puramente teóricos se organizó de modo que los oficiales llamados á tomar parte en ellos, estuviesen divididos en dos partidos, representando el ataque y la defensa, y cada partido á su vez en tres grupos para tratar las cuestiones relativas á la táctica general, á la artillería y á ingenieros. Los trabajos de estos distintos grupos eran coordinados por los comandantes de los dos partidos cuyas operaciones ponía de acuerdo la direccion general.

La parte práctica de los ejercicios empezó el 16 de Agosto por la tarde con la apertura de la segunda paralela. La exposicion sucinta de las operaciones ejecutadas durante este segundo período será objeto de otro artículo.

(Se continuará.)

## CRÓNICA.

Mr. Alf. Niaudet ha discurrido un nuevo sistema de pilas, que parece ofrecer algunas ventajas sobre las usadas hoy.

Tiene por electrodo positivo una lámina de zinc y por electrodo negativo una lámina de carbon rodeada de fragmentos de la misma materia. El zinc está sumergido en una disolucion de cloruro de sódio, y el carbon rodeado de cloruro de cálcio, contenido en un vaso poroso de porcelana ó de papel pergamino.

Todas las reacciones que puedan producirse con esta pila, así como los cuerpos que de ellas proceden, son muy solubles y buenos conductores, de manera que la accion de la pila es muy constante y muy negativa.

El cloruro de cálcio no tiene accion sobre el zinc, y estas dos sustancias pueden permanecer indefinidamente en contacto sin alteracion, no siendo atacada una por la otra sino cuando el circuito está cerrado. Una experiencia de tres años ha demostrado á Mr. Niaudet que esta pila es de un excelente servicio.

En Alemania acaba de variarse algo en el servicio de telegrafía militar, habiéndose instalado su direccion en un nuevo local arreglado expresamente para ella, con oficinas para el personal y locales para el material.

La telegrafía militar está bajo la direccion superior del coronel Fahland, de que tambien dependen los palomares militares de Colonia y de Strasburgo, y comprende no sólo los puertos militares, sino tambien las grandes plazas de guerra del territorio alemán. Una seccion especial á las órdenes del comandante de Ingenieros Becker, ha sido creada para el servicio de Berlin y abraza los cuarteles de la capital, el palacio de la Prefectura (Gobierno civil), ministerio de la Guerra, capitania general y oficinas centrales de telégrafos.

### DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Diciembre de 1879.

Clase del	Ejer-		NOMBRES.	Fecha.
	Grad.	Cuer-cito. po.		
<b>ASCENSOS EN EL CUERPO.</b>				
<i>A Capitanes.</i>				
	T.º		D. Cayo Azcárate y Menendez, en la vacante de D. José Ortega y Rodés.	Real órden 30 Dic.
	T.º		D. Pedro Larrinúa y Azcona, en la de D. Félix Cabello y Ebrentz. . . . .	
<i>A Tenientes.</i>				
	Alf.	A.	D. Nemesio Lagarde y Carriquiri, por haber terminado con aprovechamiento los estudios en la academia. . . . .	Real órden 24 Dic.
	»	»	D. Francisco Pintado y Delgado, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Ramon Arias y Sanjurjo, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Rafael Rávena y Clavero, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Juan Moreno y Muñoz, por id. id. . . . .	
	»	»	D. José Ramirez y Falero, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Manuel de las Rivas y Lopez, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Francisco Macia y Lluas, por id. id. . . . .	
	»	»	D. Enrique Jamandreu y Parera, por id. id. . . . .	

Alf. A. D. José Manzanos y Brochero, por haber terminado con aprovechamiento los estudios en la academia. . . . .

» » D. Francisco Angosto y Lapizburu, por id. id. . . . .

» » D. Salvador de Eña y Zapata, por id. id. . . . .

» » D. Francisco Echagüe y Santoyo, por id. id. . . . .

» » D. Félix Giraldez y Camps, por id. id. . . . .

» » D. Félix Casuso y Solano, por id. id. . . . .

ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.  
A Comandantes.

C.º C.º D. José Ortega y Rodés, por pase al ejército de Cuba en virtud de sorteo, en la vacante ocurrida por regreso de D. Alejandro Castro. . . . .

C.º » C.º D. Lorenzo Gallego y Carranza, por id. en la vacante ocurrida por regreso de D. Florencio Morgade. . . . .

C.º C.º D. Ramon Arnau y Calderon, por id. en la vacante de D. Angel Rosell. . . . .

ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.  
A Comandantes.

C.º » C.º D. Juan Liñan y Martinez, por pase al ejército de Cuba en virtud de sorteo, en una de las vacantes de capitán del Cuerpo existentes en aquella isla. . . . .

C.º D. Juan Alvarez Sotomayor, por id. id. . . . .

C.º D. Luis Chinchilla y Castaño, por id. id. . . . .

C.º » C.º D. José Saavedra y Lugilde, por id. id. . . . .

C.º » C.º D. Félix Cabello y Ebrentz, por pase al ejército de Cuba en permuta de D. Juan Liñan, designado por la suerte. . . . .

EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.

C.º T.C. C.º Sr. D. Florencio Morgade y Sanchez del Villar, en la vacante de D. Lorenzo Gallego y Carranza. . . . .

C.º C.º C.º Sr. D. Angel Rosell y Laserre, en la de D. Juan Alvarez Sotomayor. . . . .

T.O. C.º C.º D. Ramon Martí y Padró, en la de don Luis Chinchilla. . . . .

C.º » C.º D. Ramiro Lamadrid y Ahumada, en la de D. José Saavedra. . . . .

CONDECORACIONES.  
Orden de San Hermenegildo.  
Placa.

C.º Sr. D. José Pera y Roy, con la antigüedad de 16 de Junio último. . . . .

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.ºUD. José Ortega y Rodés, al ejército de la Isla de Cuba por haberle tocado en suerte. . . . .

C.ºUD. Lorenzo Gallego y Carranza, id. id. . . . .

C.º C.º D. Juan Liñan y Martinez, id. id. . . . .

C.º C.º D. Juan Alvarez de Sotomayor, id. id. . . . .

C.º C.º D. Luis Chinchilla y Castaños, id. id. . . . .

C.º C.º D. José Saavedra y Lugilde, id. id. . . . .

C.º » C.º D. Juan Liñan y Martinez, queda sin efecto su destino á Ultramar, continuando en el que desempeñaba en la Península. . . . .

C.º C.º D. Félix Cabello y Ebrentz, al ejército de Cuba, por haber permutado con el anterior. . . . .

T.C. C.º C.º D. Arturo Castillon y Barceló, al primer batallon del regimiento montado. . . . .

C.º T.C. C.º Sr. D. Florencio Morgade y Sanchez del Villar, á comandante de San Sebastian. . . . .

C.º C.º C.º Sr. D. Angel Rosell y Laserre, al segundo batallon del cuarto regimiento. . . . .

T.C. C.º C.º D. Ramon Martí y Padró, al primer batallon del segundo regimiento. . . . .

C.º » C.º D. Nicolás Ugarte y Gutierrez, á la academia del Cuerpo como profesor. . . . .

C.º » C.º D. Ramiro Lamadrid y Ahumada, al primer batallon del cuarto regimiento. . . . .

C.º D. Cayo Azcárate y Menendez, al segundo batallon del tercer regimiento. . . . .

C.º D. Pedro Larrinúa y Azcona, á la P. M. del primer batallon del segundo regimiento. . . . .

Real órden 24 Dic.

Real órden 16 Dic.

Real órden 16 Dic.

Real órden 23 Dic.

Real órden 7 Dic.

Real órden 16 Dic.

Real órden 23 Dic.

T.º D. Nemesio Lagarde y Carriquiri, al primer batallon del primer regimiento . . . . .

T.º D. Francisco Pintado y Delgado, al primer batallon del tercer regimiento. . . . .

T.º D. Ramon Arias y Sanjurjo, al segundo batallon del id. . . . .

T.º D. Rafael Rávena y Clavero, á la comandancia general subinspeccion de Castilla la Nueva. . . . .

T.º D. Juan Moreno y Muñoz, al segundo batallon del segundo regimiento. . . . .

T.º D. José Ramirez y Falero, al primer batallon del primer regimiento. . . . .

T.º D. Manuel de las Rivas y Lopez, al segundo batallon del primer regimiento . . . . .

T.º D. Francisco Macia y Llusá, al segundo batallon del segundo regimiento. . . . .

T.º D. Enrique Jamandreu y Parera, al primer batallon del id. . . . .

T.º D. José Manzanos y Brochero, al primer batallon del primer regimiento. . . . .

T.º D. Francisco Angosto Lapizburu, al primer batallon del segundo regimiento . . . . .

T.º D. Salvador de Eña y Zapata, al primer batallon del regimiento montado. . . . .

T.º D. Francisco Echagüe y Santoyo, al primer batallon del cuarto regimiento. . . . .

T.º D. Félix Giraldez y Camps, á la comandancia general subinspeccion de Castilla la Nueva. . . . .

T.º D. Félix Casuso y Solano, al primer batallon del cuarto regimiento. . . . .

T.º D. José Ferrer y Llosas, á la brigada topográfica. . . . .

T.º D. Rafael Moreno y Gil de Borja, al regimiento montado. . . . .

T.º D. Rafael del Riego y Poves, al primer batallon del regimiento montado. . . . .

T.º D. José Gago y Palomo, al regimiento montado. . . . .

T.º D. Luis Schelly y Trechuelo, á la brigada topográfica. . . . .

CON ÓRDEN DE REGRESAR DE ULTRAMAR.

C.º Sr. D. Fernando Fernandez de Córdoba, por haber cumplido en la isla de Puerto-Rico el tiempo de obligatoria permanencia. . . . .

LICENCIA.

T.C.UD. Alejandro Bellon y Torres, dos meses de próroga á la que obtuvo por enfermo para la Peninsula en Real órden de 19 de Agosto último. . . . .

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

ALTAS.

Aspirante. . . D. José Bernal y Gimenez, nombrado maestro de obras militares de tercera clase. . . . .

Sargento 1.º D. José Muñoz Fernandez, id. celador de tercera clase en Cuba. . . . .

BAJAS.

Celador de 1.º D. Aniceto Paez Jaramillo, por habersele concedido el retiro. . . . .

VARIACIONES DE DESTINO.

Celador de 3.º D. Manuel Castro y Vidal, á la comandancia general de Filipinas. . . . .

Maestro de 3.º D. José Bernal y Gimenez, á la comandancia de Gerona. . . . .

Celador de 3.º D. Ramon Perez Moreno, á Mequinenza. . . . .

Id. id. D. Santiago Guillen y Turmo, á Valladolid. . . . .

Maestro de 2.º D. Juan Ferrer y Colomer, á Palma de Mallorca. . . . .

Id. de 3.º D. Silvestre Lopez Arroyave, á Madrid. . . . .

ASCENSOS.

Maestro de 2.º D. Manuel de los Rios, á maestro de obras militares de 1.º clase. . . . .

Id. de 3.º D. Antonio Soto Blanco, á id. de 2.º id. . . . .

Id. id. D. Victoriano Martin y Prieto, á id. de id. . . . .

LICENCIAS.

Celador de 3.º D. Manuel Martinez Carballido, dos meses por enfermo para Figueras. . . . .

Real órden 26 Dic.

Real órden 13 Dic.

Real órden 13 Dic.

Real órden 6 Dic.

Real órden 23 Dic.

Real órden 23 Dic.

Real órden 13 Dic.

Real órden 23 Dic.

Real órden 23 Dic.

Real órden 23 Dic.