

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE ENERO DE 1885.

SUMARIO.—*Escuela práctica del segundo regimiento de zapadores-minadores en 1884*, por el capitán D. Joaquín de La Llave (conclusion).—*Division territorial militar*.—*Necrología*.—*Bibliografía*.—*Crónica*.

ESCUELA PRÁCTICA

DEL

SEGUNDO REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES
EN 1884.

(Conclusion.)

Baterías de sitio.—Tres son las que se han construido, cada una para dos piezas, una de primera posición en la altura de la izquierda (viniendo de Guadalajara), otra de segunda cerca del río en su orilla derecha, y una de morteros al pie de la meseta que ocupa el reduto.

La batería de primera posición es enterrada, con parapeto bajo y sin foso. Se para á ambas piezas un través con pasillo blindado, tiene retornos, y á partir del de su derecha hay un ramal de trinchera, cuya dirección es paralela á la de la magistral de la batería, y que sirve para tener empotrado bajo el parapeto uno ó más repuestos de cartuchos (aquí es uno solo); disposición análoga á la que recientemente se ha adoptado en Francia como reglamentaria. En el mismo ramal se ha dispuesto un observatorio de corrección, con escalera para subir á él desde el fondo de la trinchera, que está bastante más bajo. Esta batería ha sido construida por la cuarta compañía del segundo batallón.

La batería de segunda posición, construida por la segunda compañía del primer batallón, es también enterrada, pero aprovechando un talud natural del te-

rreno, no hubo que construir parapeto; hubo sí que excavar para ganar la altura de rodillera de las piezas de sitio, y se aprovecharon las tierras para formar el través central y los retornos. El través contiene un pasillo blindado y en la parte posterior un repuesto, pero sin comunicación mútua. Bajo el retorno de la izquierda hay un abrigo blindado para los artilleros, que por un lado comunica con el terraplen de la batería y por el otro con la trinchera ó paso posterior.

La batería de morteros tiene un emplazamiento para mortero liso y otro para mortero rayado. El primero, que es el de la izquierda, tiene delante de la explanada y arrimada al parapeto, una meseta de puntería. El del mortero rayado tiene delante una máscara de cestones para resguardar del rebufo á los artilleros que tuviesen que pasar arrimados al parapeto para ir al repuesto; el espacio entre la máscara y el revestimiento, está blindado. Debajo del parapeto y delante del través central, hay un pequeño abrigo para el personal de servicio.

Trabajos de ataque.—Sólo se ha construido un trozo de la segunda paralela y otro de la tercera, enlazados por un ramal en zig-zag. La segunda paralela está por delante de la batería de segunda posición, con la cual comunica por medio de un ramal que más allá de la batería se prolonga hasta cerca de la orilla del río. Di-

cha paralela no es continúa, sino que está separada en dos trozos, por entre los cuales pueden verificarse los movimientos de las tropas.

La tercera paralela está delante de la batería de morteros. El ramal de comunicacion, trazado en zig-zag, se halla desfilado en su última parte por traveses y pasillos blindados: una bifurcacion suya conduce á la batería.

En la segunda paralela hay además dos desembocaduras en zapa llena: en una de ellas se ha seguido el método llamado alemán, y en la otra el que está descrito en el manual belga.

Trabajos de campamento.—Este se ha colocado en la llanura que está á la orilla izquierda del rio y al lado del camino que conduce desde Guadalajara el campo. Nos limitaremos á enumerar los trabajos que se han llevado á cabo.

Barracon americano de cerchas ojivales (aprovechadas de las que sirvieron en 1882 para la barraca-ambulancia), de alambre y ramaje. Su capacidad para 24 hombres. Tiene puerta en uno de los testeros y una ventana en el otro.

Barraca de oficiales hecha de madera de entarimar. Las cerchas de la cubierta son: una del tipo Polonceau, de madera, otra de madera y alambre telegráfico, y otra suiza. Puede contener seis oficiales, cuyos camastros se levantan durante el día, suspendiéndolos arrimados á la pared ó colgados del techo. Unas mesas sostenidas por palomillas, sirven durante el día de pupitres y de noche sostienen las cabeceras de los camastros.

Barraca sarda enterrada á un metro de profundidad: la cubierta es de cañizo y barro, y la capacidad para seis hombres.

Barraca de paja, de forma de tienda de campaña doble cañonera: su capacidad para seis hombres.

Cocina-estufa para un batallon, con chimenea central de adoves y cubierta de cañizo y barro.

Otras cuatro cocinas de diferentes tipos.

Un horno de palos rollizos; y establecimiento de otro de hierro sistema Lespinasse (reglamentario).

Dos garitas, una de cañas y barro, y otra de ramaje con cubierta de paja.

Un vivac para 50 hombres y dos abrigos improvisados, uno de ramaje y otro de cañizo.

Letrinas para oficiales y tropa.

El centro del campamento está ocupado por la barraca de la estacion telegráfica, de planta octogonal, construida de junco y paja. Desde ella parten dos hilos telegráficos que comunican con la batería de primera posicion y con la casa inmediata al reducto, donde están montadas las estaciones extremas, la una telegráfica y la otra telefónica.

Puentes.—Tres se han tendido sobre el rio. Una pasarela de cestones rellenos de piedras como apoyos, llantas de hierro puestas de canto como viguetas, y el piso de ramaje y tierra; un puente de caballetes improvisados del sistema Thierry ó sea análogos al caballete reglamentario belga, y otro de caballetes Birago del material reglamentario del tren á lomo.

Para la ejecucion de estos tres puentes y para los trabajos y experiencias hechos en el rio, se construyó una balsa de toneles, que estuvo en servicio durante todo el período de la escuela práctica.

En el mismo sitio donde en 1882 se construyó un puente de cerchas en arco escarzano, se ha establecido ahora otro que era tambien de madera. Su disposicion consiste en dos cables hechos de seis espesores de tablas fuertemente adheridas que sostienen por encima el tablero por el intermedio de manguetas y crucetas. El cable que se coloca suspendido libremente, presenta la forma de catenaria con dos puntos de inflexion cerca de los amarres, que consisten en un abanico que se le obliga á formar á las tablas en sus extremos separandolas con cuñas de madera dura, y sujetando esta parte, que así tiene

mayor espesor, por medio de unos cepos sostenidos por pilotes.

Este sistema de construccion fué ensayado por primera vez en los Estados-Unidos de América, y se encuentra descrito en la obra de Haupt.

Por último, se han construido tambien dos pasarelas de troncos de árbol en un barranco poco distante del puente anterior.

Los trabajos de puentes han estado encargados á la tercera compañía del primer batallon y á la primera del segundo.

Escuela de minas.—Los trabajos subterranos se han desarrollado este año bajo la colina de la izquierda, donde tambien se ejecutaron en el año 1880. Han comprendido como de costumbre, pozos rectangulares y circulares, galerías y ramales rectangulares, trapeziales y ojivales.

Todo el sistema de galerías y ramales tiene comunicacion de unas á otras, á pesar de que las entradas en talud son seis; los pozos son para la ventilacion. Como novedad podemos citar el ensayo con buen resultado del procedimiento propuesto por el teniente de ingenieros portugués Sr. Sarmento para la construccion de galerías de primera clase en mal terreno, valiéndose del material de segunda clase.

Las fogatas han sido 29, ordinarias de diferentes dimensiones, cónica, Piron, en terraplen, Leblanc; con cargas de piedras, ladrillos, barriles y bombas cautivas. En las experiencias con estas últimas, se ha llegado á obtener una desviacion lateral de sólo 1^m, 10.

No han sido ménos interesantes las experiencias que en número de 156 se han hecho de rotura de carriles y planchas de hierro, comparando el efecto de la gelatina explosiva con el de la dinamita núm. 1, y deduciendo las fórmulas para calcular las cargas. Asimismo se han aplicado los agentes explosivos á la tala de árboles y ruptura de piezas de madera, comprobando las fórmulas austriacas.

Ocho experiencias se han hecho de hinca de pilotes por medio de la dinamita, y se ha comparado su efecto con el del martinete.

Se han volado ocho hornillos subterranos, cuatro de ellos recargados, y uno hasta de 100 kilogramos de pólvora, dos ordinarios y dos subcargados, uno de éstos con carga de dinamita, y 10 subacuáticos por medio de damajuanas llenas de pólvora sumergidas en el rio.

Los trabajos de minas han estado á cargo de la segunda compañía del segundo batallon, y de la primera del primero.

Poco tenemos que añadir para terminar, pues no hemos de repetir los que dijimos sobre las escuelas prácticas al describir los trabajos de la de 1882: sólo llamaremos la atencion acerca de que una de las aspiraciones que entónces manifestamos, y que tambien la habíamos indicado en 1880, está en vías de realizacion práctica, gracias á las disposiciones de los recientes decretos de reorganizacion de las tropas de artillería é ingenieros.

Nos referimos, como se comprenderá, á la combinacion y enlace de las escuelas prácticas de ambos cuerpos, de lo que no pueden ménos de resultar grandísimas ventajas para su instruccion, así como tambien la posibilidad de emprender experiencias más en grande y sumamente provechosas.

J. LL. G.

DIVISION TERRITORIAL MILITAR.



En el pasado mes de diciembre recibimos dos ejemplares de un folleto escrito por el excelentísimo señor brigadier D. Miguel de Goicoechea, en el que contestaba á los reparos que en un informe publicado impreso, ponía el Excmo. Sr. general D. Eduardo Bermudez Reyna, al proyecto de aquél relativo á la division territorial de la península.

Como no conocíamos este segundo escrito más que por lo que habían dicho de él los periódicos, lo buscamos, y tratamos de enterarnos de la cuestión por informes particulares, resultando de todos los datos reunidos, lo siguiente.

El gobierno dispuso en 1883 que la junta de oficiales generales llamada de la defensa del reino, se ocupara con preferencia de un proyecto para la division territorial militar de la península é islas próximas. Hubo en dicha junta dos criterios diversos, y se presentaron en vez de uno, dos proyectos, el de la mayoría y el de la minoría de la junta.

Los dos citados planes ó proyectos, y un tercero formado por el señor brigadier Goicoechea, se remitieron por real orden de 13 de febrero de 1884, á informe de la junta superior consultiva de Guerra. En ella se nombró una comisionante, compuesta de generales y jefes vocales de la junta, y el presidente de esta comision encargó al general Bermudez Reyna, de ser á su vez *ponente de la ponencia*.

Dicho ilustrado general, al emitir su informe, formuló otro cuarto proyecto, y haciendo imprimir su dictámen, en el que aquél se incluía, distribuyó ejemplares á los vocales de la junta consultiva, para que tuvieran antecedentes al discutirse la cuestión. Este folleto fué el que motivó el del brigadier Goicoechea que recibimos, y en el cual éste desarrolla en cinco apéndices todo su plan.

Como la cuestión que se debate es de tanta importancia, no sólo para el ejército sino para la nacion, y como la generalidad de los que han tratado del proyecto del señor general Bermudez Reyna, no han hecho más que seguir y aplaudir sus razonamientos y conclusiones, nos vamos á permitir algunas palabras sobre el importante punto de la division territorial de la península é islas próximas, comparando los proyectos del general Bermudez Reyna y del brigadier Goicoechea, únicos que detalladamente conocemos.

1.º El general Bermudez quiere mantener el ejército tal cual hoy está, así en fuerzas como en situacion, sin variar más que las demarcaciones y los mandos actuales; dejando al gobierno el determinar, en caso de guerra, si convendrá que los reclutas disponibles é instruidos se agrupen en nuevas unidades orgánicas, creadas entónces, ó bien pásen á las existentes para aumentar en ellas el número de combatientes.

El brigadier Goicoechea dice que el efectivo y la organizacion de nuestro ejército no son lo que debieran ser segun la moderna ciencia de la guerra, porque nuestra organizacion es anticuada, y en ella no puede fundarse nada sólido y estable, por lo cual opina que se aproveche la ocasion de la nueva division territorial para renovar y ampliar aquella organizacion, como existe en las grandes naciones militares, con objeto de no tener que improvisar nada al pasar al pié de guerra; proponiendo en consecuencia una modificacion al organismo actual que dá para el ejército de combate el 2 por 100 de la poblacion, como en las demás naciones (en vez del 1,75 de hoy), con aumento de unidades tácticas en infantería, caballería y artillería, así como en los depósitos y reservas; pero sin exceder los créditos del presupuesto de Guerra.

2.º El general Bermudez, tomando por base la localizacion actual de las fuerzas del ejército, forma con ellas *siete* cuerpos de ejército, y divide el territorio en otras tantas regiones ó distritos, proporcionales á las fuerzas que las ocupan y á los edificios para acuartelamiento de las localidades, sin preocuparse de que resulten desiguales los cuerpos de ejército, proponiendo distritos independientes en Baelares, Canarias y Céuta.

El brigadier Goicoechea opina que aunque continúe el ejército localizado como hoy está, no puede su situacion servir de base para la division del territorio, pues ésta tiene que fundarse en

dos principios aceptados hoy generalmente: primero, que los cuerpos de ejército de combate sean próximamente iguales entre ciertos límites (30.000 á 35.000 combatientes de primera línea) para no alargar sus columnas de marcha; y segundo, que á cada cuerpo de ejército correspondiera una region ó distrito, donde aquél se forme, movilice y concentre, fácil y rápidamente; y proporcionando la organizacion que propone, 290.000 para el ejército de primera línea, divide el territorio peninsular en nueve regiones para otros tantos cuerpos de ejército análogos, formando divisiones independientes en Baleares y Canarias.

3.º El general Bermudez, con arreglo á su sistema, no recluta el cuerpo de ejército esencialmente en la region que le asigna, sino que disemina dicha recluta, segun su poblacion, y hace la saca para un cuerpo en varias de las regiones próximas, dependientes de otras autoridades; y para la division regional respeta las provincias civiles (aunque con alguna excepcion) formando cada distrito con un grupo de aquéllas.

El brigadier Goicoechea juzga indispensable que cada cuerpo de ejército se reclute, y organice sus reservas, dentro de su region exclusivamente, no diseminando nunca la saca de soldados, y que cada jefe de la region sea el único que en ella disponga y active la movilizacion y la concentracion del cuerpo, sin recurrir á otras autoridades que las dificultarian extremadamente; y por otra parte, no da importancia á la provincia civil en la division militar, puesto que la region se constituye solamente por la agrupacion de varias zonas militares.

4.º El general Bermudez separa el mando del ejército activo, del superior del territorio y de las reservas, aunque en tiempo de paz los reúne en una misma personalidad (el capitán general, jefe del cuerpo de ejército); conserva los segundos cabos, como subinspectores de la recluta

y reservas, y establece en cada region dobles estados mayores y planas mayores independientes, para ambos mandos; con lo cual consigue dar colocacion á todos los generales, jefes y oficiales destinados en las dependencias centrales de los 14 distritos militares existentes, y áun con algun aumento para los de Canarias, Baleares y Céuta.

El brigadier Goicoechea cree imposible separar el mando del cuerpo de ejército del superior del territorio, depósito y reserva, y cuenta con la supresion de oficinas y elevados puestos de los distritos que dejarían de existir segun su sistema, para sufragar los mayores gastos de las unidades tácticas y cuadros que aumenta, y para colocar en ellos parte de la oficialidad hoy de reemplazo.

5.º El general Bermudez no cree conveniente variar la ley vigente de reclutamiento y reemplazo del ejército, y se opone, por lo tanto, á que puedan confundirse ni mezclarse en una misma unidad orgánica, las fuerzas activas de campaña con las de reserva.

El brigadier Goicoechea opina que dentro de dicha ley, y sin aumento del presupuesto, puede elevarse el número de soldados activos en pié de paz (de pronto ó en algunos años) hasta 126.000, mínimo que exige la instruccion de los contingentes, y cree conveniente modificar la ley para obtener voluntarios que proporcionen oficiales y clases para las reservas, y para abreviar la declaracion de soldados y las incidencias; no dando por otra parte importancia al hecho de que un batallon de reserva forme por algun tiempo parte de un regimiento activo.

El brigadier Goicoechea adiciona además sus proyectos con el de una ley de requisas, que verdaderamente hace falta en nuestro país.

Tales son, á nuestro juicio, y sin descender á más detalles, las diferencias principales de los dos proyectos, acerca los

que ha de dar dictámen la junta superior consultiva de Guerra.

Poco puede valer nuestro parecer, tratándose de otros tan competentes é ilustrados, pero como entre dos distintos proyectos tiene uno de ellos que parecer mejor ó más conveniente que el otro, indicaremos en tal concepto nuestra leal y desinteresada opinion.

Preferimos un plan completo y razonado de reforma en la organizacion del ejército, con arreglo á los principios que la experiencia señala como mejores y que aceptan las grandes naciones militares, para deducir de él la division territorial de la fuerza armada, á determinar ésta solamente con arreglo á lo existente hoy, que tiene defectos de consideracion y no está en relacion con nuestra importancia en Europa. Lo primero juzgamos que sería un adelanto práctico y eficaz; lo segundo una variacion sin grandes ventajas.

Los proyectos del brigadier Goicoechea podrán sin duda alguna modificarse y mejorarse, pero las bases en que los funda nos parecen tan acertadas y sólidas y presentan tales ventajas para la preparacion á la guerra durante la paz, que no creémos puedan desecharse en absoluto, sin que se forme de nosotros una idea poco ventajosa.

La imposibilidad de llevar á la práctica aquellos proyectos que el general Bermudez aducía para defender el suyo, no existe en tésis general, como lo demuestra el brigadier Goicoechea en su réplica; de modo que sus contradictores tienen que limitarse, segun noticias, á decir que aunque buenos dichos proyectos, es prematura su adopcion.

Pero ese sistema de aplazamientos, tan común entre nosotros, es peligroso cuando se trata de nuestra constitucion militar, pues no sabemos cuándo podrá estallar una guerra, y es preciso que estemos preparados sin dejar para mañana lo que puede hacerse hoy.

El aceptar un estado transitorio é insu-

ficiente para aspirar luégo á otro mejor, es aplazar la cuestion más importante para la nacion, tal vez indefinidamente, como sucede con frecuencia, y hacer creer al país que se ha ejecutado lo mejor, cuando sólo se ha dado un paso hácia lo bueno, paso poco importante en el fondo, y que en manera alguna permitiría la oportuna concentracion de nuestras tropas, corriendo España el gravísimo riesgo de ser sorprendida por el enemigo durante la movilizacion de sus ejércitos, como ha sucedido ya á otras naciones.

Por muy respetables que sean los intereses que puedan sufrir (y solo transitoriamente) con el plan Goicoechea, á todos parece que deben sobreponerse los elevados intereses del ejército y de la pátria, en que aquél se inspira.

Sentimos en este momento que haya vestido nuestro uniforme el brigadier Goicoechea, pues podrá achacarse nuestro juicio á compañerismo ó amistad; pero solo mantenemos con él relaciones de cortesía; y tampoco tenemos el honor de conocer al señor general Bermudez Reyna, más que por sus escritos y por la notoriedad de sus prendas é ilustracion.

Es, pues, nuestra opinion del todo desinteresada, y esperamos confiadamente en que la junta superior consultiva de Guerra y el gobierno de S. M. juzgarán la cuestion con la elevacion de miras que su importancia merece.

M. B.

NECROLOGÍA.



El día 20 de diciembre de 1884, tras larga y penosa dolencia, falleció en Victoria el general de ingenieros en situacion de reserva, D. Rafael Clavijo.

Su apellido es bien conocido en el cuerpo, pues no sólo le llevan varios de sus deudos que en él sirven, sino que otros dos hermanos suyos éran á la par de él, durante la guerra civil de los siete años, capitanes de ingenieros: uno de ellos, D. Salvador, falleció

siendo general subinspector del arma hace pocos años; y el otro, D. Tomás, terminó su vida gloriosamente en el foso del fuerte de Aliaga (abril de 1840), al cual bajó *en día claro* con parte de su compañía, para tratar de abrir un hornillo de mina en la escarpa del fuerte; y séanos permitido añadir que no fué temeridad irreflexiva del capitán D. Tomás Clavijo el emprender una operación tan arriesgada, sin esperar á la noche como prescriben las reglas del arte, sino cumplimiento de una orden expresa que recibió del general en jefe, y que ejecutó sabiendo que iba á morir, por lo que se despidió de sus dos hermanos, allí presentes, y les dictó sus últimas disposiciones.

El teniente de su compañía que iba con él, D. Francisco Javier Espinosa, quedó gravemente herido.

El hermano de aquel heróico Clavijo, que acaba de morir, D. Rafael, habia nacido en Madrid en 1807, y entró á servir como cadete en el batallón provincial de Garachico (Canarias) en agosto de 1824: siendo teniente del batallón de la Orotava entró en nuestra academia en 1832, saliendo de ella como teniente de ingenieros en 4 de noviembre de 1836.

Desde esta fecha hasta la terminacion de la guerra civil estuvo en operaciones, como teniente y como capitán, en Castilla, en la Mancha y en el ejército del centro. Concurrió al primer sitio de Morella en 1838, á la toma de los fuertes de Táles, de Manzanera, de Aliaga, de Alcalá de la Selva y de Cantavieja, á la batalla de Lucena, que hizo levantar al enemigo el sitio de esta plaza, y á otras varias acciones de guerra; fortificó varios pueblos y destruyó las fortificaciones de algunos de los conquistados.

En el sitio de Táles, despues de haber construido *de día* la batería de brecha, empezó á abrir un hornillo de mina en la escarpa, acercando á ésta, por sus manos, en union del capitán Sanchez Ossorio (luégo general), el blindaje que habia de resguardar á los minadores (1); operación que determinó la inmediata rendición del fuerte.

(1) Las circunstancias particulares de la clase de guerra que entónces se hacía, y las condiciones del enemigo, obligaban á emplear á veces procedimientos irregulares, pero que solían dar excelentes resultados.

El de Alcalá de la Selva tambien se rindió en cuanto el capitán Clavijo con su compañía inició el abrir brecha por la mina.

En 1839 tuvo que abandonar el ejército el antiguo castillo de Artana, ya casi arruinado; pero quedaba en pié la gran torre del homenaje, y se quiso evitar que los carlistas, que andaban cerca, la ocuparan é hicieran de ella un punto fortificado importante. Para conseguirlo se llamó á Clavijo, que con su compañía se encontraba fortificando la villa de Onda; acudió, en efecto: preparó en tres horas los hornillos, retirado ya el ejército y avistándose la vanguardia enemiga, delante de la cual voló con estruendo la torre, mientras que Clavijo, con sólo su compañía y á favor de la oscuridad de la noche, atravesaba por medio de los enemigos, entrando en Onda al amanecer el siguiente día.

Despues de la guerra permaneció el capitán Clavijo en el regimiento hasta 1843, y en setiembre de este año pasó de profesor á la academia de Guadalajara, puesto en que permaneció hasta fines de 1854: una gran parte de los actuales jefes del cuerpo fuéron discípulos suyos.

Fué luego comandante exento del arma en Puerto-Rico y subinspector de los distritos de Cuba (como brigadier primero, y despues como general) y de Cataluña, y jefe superior del establecimiento central del arma, en Guadalajara.

En 1846 y para el uso de los alumnos de la clase que en la academia desempeñaba, escribió D. Rafael Clavijo unas *Lecciones de Topografía*, que en pocos ejemplares se tiraron en la litografía de aquel establecimiento, y que fueron la base del conocido *Tratado de Topografía* que publicó más tarde; obra que sirvió de texto por muchos años no solamente en la nuestra, sino en otras varias escuelas especiales. Se hicieron de ella tres numerosas ediciones, que se agotaron, y se habria hecho la cuarta si la larga permanencia del autor en Ultramar, y sus múltiples ocupaciones oficiales ordinarias y extraordinarias, no le hubieran impedido dedicarse á su publicación, con las mejoras que exigían los últimos adelantos.

Tambien escribió por entónces unas *Lecciones de Gnomónica* que se litografiaron.

En Cuba desempeñó el general Clavijo, además de la subinspección de ingenieros,

el cargo de inspector de los cuerpos de voluntarios, y con motivo de la insurrección iniciada en noviembre de 1868, prestó en dicho puesto importantísimos servicios á la patria, aumentó, organizó y elevó el espíritu de dichas fuerzas, que constando en 1863, al encargarse de su mando D. Rafael Clavijo, de 11.000 hombres de infantería y caballería, se elevaban cuando lo dejó en 1872, á más de 58.000 hombres de todas armas.

También desempeñó en 1869 y 70, como cargo patriótico y difícil (á pesar de la resistencia que opuso) la administración general de los caminos de hierro de la Habana, como auxiliar poderoso de la guerra, y en poco tiempo regularizó el servicio, cortó abusos y proporcionó ganancias á los accionistas, que hacía tiempo no las obtenían; pero alterada su salud renunció la administración al año de haberse hecho cargo de ella.

Desempeñó el general Clavijo, sobre todo en la isla de Cuba, otras muchas comisiones extraordinarias, no solamente militares, sino también científicas, administrativas y económicas, por la confianza que inspiró siempre á las diversas autoridades; en todas desplegó su notorio celo y por varias de ellas recibió recompensas y gracias especiales.

Hallándose el general Clavijo de comandante general subinspector de ingenieros en Cataluña, se expidió el decreto de 12 de mayo de 1879, y con arreglo á él, hubo de pasar á la escala de reserva del estado mayor general, á pesar de que se hallaba con excelentes salud y fuerzas, y en el pleno goce de todas sus facultades. Contaba entonces el general Clavijo cerca de 55 años de servicios efectivos, y más de 59 con los abonos de campaña; y se hallaba condecorado con las grandes cruces de San Hermegildo y de Isabel la Católica, con la encomienda de esta orden, la cruz primera de San Fernando y otras varias por acciones de guerra.

Retirado á Vitória, en su forzosa ociosidad, allí ha ido á herir la muerte á este veterano y honrado general, que tantas simpatías tenía en el cuerpo, donde contaba con gran número de discípulos y de verdaderos amigos. Reciba su afligida familia nuestro cordial y sentido pésame.

BIBLIOGRAFÍA.

Excitación á la industria nacional, por D. Pedro Ribera, ex-ingeniero del material y de la tracción de los ferrocarriles portugueses y de Alar á Santander.—Madrid, 1884.

El Sr. Ribera ha emprendido una campaña digna de todo elogio, en favor de los intereses patrios, ocupándose con gran acierto de los problemas de cuya solución depende la economía en los gastos de explotación de las vías férreas, y por tanto la disminución de precio de los transportes, tan deseada por nuestros productores é industriales.

A este objeto tiende el *Proyecto de unificación del material móvil de los ferrocarriles ibéricos*, de que ya dimos cuenta á nuestros lectores, é igual propósito encierran las interesantes páginas del nuevo escrito, en el cual, excitando á la industria nacional á que nos emancipe de la extranjera, se demuestra claramente la economía, aumento de actividad en el tráfico y acrecentamiento de la riqueza del país, que por ello resultaría.

El material móvil que hoy poseen las compañías propietarias de los 8.500 kilómetros de las vías españolas, es, según el autor:

1.300 locomotoras,

4.000 coches de viajeros,

25.000 furgones y vagones de mercancías; que importan la respetable cifra de 200 millones de pesetas, dados á la industria extranjera, á los cuales hay que agregar otros 30 millones por derechos arancelarios y gastos de transporte y comisión.

Al material fijo podemos asignarle por lo ménos igual valor.

Demuestra el Sr. Ribera que el precio de todo este material está recargado con un 15 por 100 por gastos de transporte y comisión; y pasando revista á los centros de producción españoles, deduce fundadamente que nuestros industriales podrían muy bien, á favor de aquella notable ventaja, hacer competencia á la fabricación extranjera.

Para probar la aptitud fabril de nuestro país, cita el autor los grandes talleres de construcción creados por un ingeniero español en Leon, para la línea del Noroeste, de los cuales salieron grandes puentes metáli-

cos y los *únicos wagoes de marca nacional* que han recorrido las vías de la península ibérica.

Desistiendo, por ahora, de la construcción de locomotoras, el Sr. Ribera demuestra la posibilidad de construir hoy en España los vehículos de ferrocarriles, á excepcion de ejes y ruedas, y termina su trabajo con el proyecto de un taller de cajas de coches y de wagoes, que habría de emplearse en las inmediaciones de Venta de Baños (línea del Norte), localidad que posee excelentes condiciones para proveerse de primeras materias y fuerza motriz, segura y económicamente.

Para apreciar mejor la importancia del escrito del Sr. Ribera, conviene fijar la atención en lo que resta que hacer en España, en punto á material fijo y móvil, y el enorme capital que por este concepto habría que *exportar* si seguimos *importando* lo que puede fabricarse aquí seguramente.

Fijando en 14.000 kilómetros la vía normal que falta para completar la red general de ferrocarriles, el material móvil correspondiente puede estimarse, por kilómetro, en 0,30 locomotoras, 0,70 coches de viajeros y 8 furgones y wagoes de mercancías, proporcion no exagerada por cierto (1).

	Locomotoras.	Coches.	Wagoes.
Son necesarios, pues, para los 22.000 kilómetros de red total.	6600	15.400	176.000
Descontando el material existente.	1300	4.000	25.000
Queda por construir.	5300	11.400	141.000

El valor de este material puede estimarse, muy aproximadamente, como sigue:

(1) El efectivo actual por kilómetro asciende á 0,15 locomotoras, 0,47 coches y 2,94 furgones y wagoes; y es á todas luces deficiente y uno de los más reducidos de todas las naciones de Europa.

Bélgica tenía en 1874 0,48 locomotoras, 1,56 coches y 14 wagoes por kilómetro; é Inglaterra, en 1875, 0,46, 0,97 y 13,71, respectivamente. Alemania, Austria, Suiza, etc., poseen mayor cantidad de material que nosotros.

La proporcion que suponemos por kilómetro, es la de Francia en 1869.

	Pesetas.
5.300 locomotoras á 60.000 (1).	318.000.000
11.400 coches de viajeros á 6000 (2).	68.400.000
141.000 furgones y wagoes á 3600.	507.600.000
Total.	894.000.000

Las necesidades futuras de material fijo pueden calcularse en:

	Peso en toneladas.	Coste en pesetas.
Carriles y accesorios de los 14.000 kilómetros de vía (3).	1.400.000	210.000.000
Id. id. de la segunda vía en 10.000 kilómetros de vía normal.	1.000.000	150.000.000
Traviesas ó largueros metálicos para los 30.000 kilómetros de vía (4).	1.500.000	225.000.000
Material de estaciones.	100.000	15.000.000
Total.	4.000.000	600.000.000

Si á esto se agrega el material fijo y móvil de los muchos kilómetros de ferrocarriles mineros y económicos que hay que construir, viene á deducirse un gasto futuro de *más de 1.600 millones de pesetas* que irán al extranjero, de seguir siendo tributarios de su industria.

El asunto es interesantísimo, como se vé, y digno de estudio por más de un concepto.

Los 4.000.000 de toneladas de ricas y puras hematites que la region vizcaina exporta anualmente á Inglaterra, Bélgica, Francia y Alemania, al precio de 7 á 8 pesetas tonelada, podrían convertirse sin salir del país en 2.000.000 de toneladas de acero, en material

(1) Suponémos, término medio, locomotoras de 24 toneladas á 1,6 pesetas el kilogramo, y ténders de 14 toneladas á 1 peseta el kilogramo.

(2) Conservamos los precios que asigna el Sr. Ribera en su folleto.

(3) Calculados á razon de 100 kilogramos, término medio, por metro lineal de vía. Suponemos como precio medio en el porvenir, 150 pesetas tonelada, muy inferior al que hoy tienen los aceros ingleses Bessemer y los hierros españoles.

(4) Calculando en 30 kilogramos el metro lineal de vía.

de ferrocarriles, de un valor doce veces mayor: véase si no merece la calificación de *ruinosa é ignominiosa* la enorme exportación actual de mineral férrico.

Las provincias vascongadas con sus excelentes minas, Astúrias con sus carbones y minerales, Barcelona, Sevilla, etc., debían ser, y serán, á no dudar, en lo futuro, los centros de producción que han de emanciparnos de toda producción extraña.

A la realización de este patriótico ideal dedica el Sr. Ribera sus esfuerzos é inteligencia, mereciendo por ello el general aplauso.

JOSÉ MARVÁ.

Notas sobre la fabricación de aceros en España, por D. Juan Gomez Hémas.—Madrid, 1884.

Este interesante folleto tiene indudable relación con el anterior: su autor, representante de varios industriales extranjeros que poseen patentes para la fabricación de aceros en España, reseña los ensayos hechos para sustituir por el acero á las diversas clases de hierros, el pasado, presente y porvenir de la fabricación de aceros en España; expone los procedimientos y circunstancias de dicha fabricación entre nosotros, así como los elementos con que ha de fomentarse ó prepararse, deduciendo que todas nuestras fábricas de hierro se transformarán más ó ménos tarde en fábricas de acero; y termina su trabajo con las siguientes conclusiones, que creemos deben llamar la atención de los industriales, de los constructores y de todos los que se interesan en el porvenir de nuestro país, pues el Sr. Gomez Hémas demuestra ser un buen español, profundo conocedor de la cuestión, y muy práctico en materias económicas.

«El acero sustituye ya al hierro maleable de un modo general y parcialmente también en escala ascendente al hierro colado moldeado.

Estas sustituciones son muy ventajosas á España, porque puede producir aceros en competencia con todos los países de Europa sin más que decidirse á ello.

El gran fin á que hay que aspirar es á exportar aceros en vez de exportar minerales. A esto se puede llegar creando el capital para

las fábricas del porvenir con las utilidades de las que produzcan en la primera época los aceros para el consumo nacional, en los cuales, si se fabrican con todos los mejores elementos, hay aún enormes utilidades que hacer con sólo vender aceros al precio que costaría el importarlos.

Para llevar asegurado el porvenir, es preciso librar á las fábricas del presente de todos los atrasos, aún cuando con ellos pudieran ganar; es preciso, para ir seguros del porvenir, que ganen todo lo que fuera posible hallándose montadas á la perfección.

El sistema Siemens puro es el que tiene más porvenir en España y el único á que debe apelarse para fabricar en grande cuando la calidad de los minerales y el terreno del emplazamiento de la fábrica lo permita.

El sistema Bessemer sólo debe aplicarse con los aparatos de la gran producción, en los casos de escasez de terreno y á sabiendas de que el término medio de productos obtenidos tendrá ménos valor que si se hubiera invertido igual capital en el sistema Siemens.

El Bessemer económico debe practicarse por todas las fábricas que tengan trenes de cilindros de poca importancia, y también en absoluto por todas las fundiciones y talleres de construcción que no quieran dificultarse mucho su porvenir.

El Martin Siemens deben instalarlo todos los que actualmente hacen hierro de retal, puesto que con el mismo costo, ó más bien con ménos, harán acero en vez de hierro, y además podrán hacer en los mismos aparatos aceros Siemens con lingote de Bilbao y mineral rico.

El acero de crisol y el acero de clases especiales lo deben hacer los que fabriquen ménos de 1.000 toneladas al año.

Últimamente, lo que más deseo que sea considerado como la esencia de estas páginas, es la demostración de lo absurdo que es el considerar distritos rivales al de Astúrias y al de Vizcaya, puesto que ninguno de los dos se encontrará en las mejores condiciones, sino cuando sean considerados y tratados como estrictamente complementarios el uno del otro y como absolutamente necesarios el uno para el otro.

Tengo fé ciega que bien organizada la fabricación de aceros en España, tiene un porvenir inmenso, y sólo me hace desconfiar de

que lo alcance la triste historia del pasado de nuestra patria en la fabricacion de acero, pues casi todas las razones técnicas, y aún mejores razones económicas, que hay ahora para montarla en grande, han existido desde hace veinte años y he tenido muchas ocasiones de decirlo en público y en privado.

En esta época, sin embargo, hay un nuevo motivo para confiar en que marchen las cosas más rápidamente que hasta aquí, y éste es las grandes utilidades que, á pesar de sus errores de instalacion y de organizacion financiera, está llamada á dar la fabriquita de Bilbao de la Sociedad de Altos Hornos, tan incompleta y tan sin extension de terreno para completarse en el estilo que exige la aspiracion á producir de la manera que lo harán las fábricas que nos puedan llevar á la exportacion.

Si á esa sociedad puede augurarse un excelente negocio, aún en el estado deprimido de la industria de hoy, fácil es comprender el éxito que le esperaría á una más completa y más preparada para las mejoras conocidas y las que se presienten en la industria del acero, todas esencialmente favorables á España.

Los pararrayos, por M. Hoefler.—Madrid, 1884.

Hemos recibido este folletito, en que su autor, constructor de pararrayos en esta córte, expone claramente los fundamentos científicos de éstos, y las condiciones indispensables con que deben establecerse para que funcionen con seguridad y no se conviertan en aparatos *atrás-rayos*, así como los principios á que sujeta las instalaciones que hace por su sistema especial, fundado en usar el cobre en vez del platino para las puntas, multiplicar éstas en coronas difusoras, así como los contactos con los conductores y placas, y los circuitos cerrados que terminan en ellos, y emplear cables de hierro ó acero en vez de barras para la union con el depósito comun; terminando con los precios de venta é instalacion de su material.

Creémos de utilidad para nuestros compañeros la lectura de este folleto, y celebrámos mucho que su autor, hombre inteligente y práctico, esté de acuerdo con las ideas que expusimos en este periódico en 1869

(*Miscelánea*, páginas 99 y 113) al dar cuenta la de *Instrucción sobre pararrayos* del académico D. Eduardo Rodríguez, y en las contestaciones con éste acerca de la multiplicidad de las puntas y de la preferencia de usarlas agudas y de cobre.

RELACION del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde junio de 1884.

Atlas manuel de géographie moderne, contenant 54 cartes imprimées encouleurs.—Paris.—1 vol.—Fólio.—72 págs.—35 pesetas.

Brown (Henry T.): *Cinq cents et sept mouvements mécaniques, renfermant tous ceux qui sont les plus importants dans la dynamique, l'hydraulique, l'hydrostatique, la pneumatique, les machines à vapeur, les moulins et autres machines, les presses, l'horlogerie et les machines diverses, et contenant beaucoup de mouvements inédits, etc.*, traduit de l'anglais, avec l'autorisation de l'auteur, par Henri Stewart, ingénieur.—Paris, 1880.—1 vol.—8.^o—122 páginas y figuras.—3,25 pesetas.

Costa de Serda (commandant E.), et **Litschfouse** (commandant du service d'état-major): *Carnet aide-mémoire de manœuvres et de campagne à l'usage de toutes armes.*—Paris, 1883.—1 vol.—8.^o—406 págs.—7 pesetas.

Fontaine (Hippolyte): *L'industrie aux États-Unis. Renseignements pratiques sur la métallurgie, les ponts métalliques, les machines outils, les moteurs, les chemins de fer et les appareils hydrauliques.*—Paris, 1878. 1 vol.—Fólio.—164 págs., 80 grabados y 16 láminas dobles.—15 pesetas.

Gomez Hémas (D. Juan): *Notas sobre la fabricacion de aceros en España.*—Madrid, 1884.—1 cuaderno.—4.^o—62 págs.—Regalo del autor.

Gray (Andrew), chief assistant to the professor of natural philosophie in the university of Glasgow: *Absolute measurements in electricity and magnetism.*—London, 1884.—1 vol.—8.^o—207 págs. y 15 figuras en el texto.—5,25 pesetas.

Hoefler (M.): *Los pararrayos.*—Madrid, 1884.—1 cuaderno.—8.^o—20 págs.—Regalo del autor.—(Precio una peseta).

Joanne (Paul): *Guides diamant. Vosges, Alsace et Ardennes.*—Paris, 1883.—1 vol.—16.º—366 págs. y varios planos.—5 pesetas.

Lahure (le major Baron), chef d'état major de la 1.ª division de cavalerie: *Cavalerie. Exploration et combat.*—Paris, 1884.—1 vol.—4.º—168 págs.—4 pesetas.

Rochas (Albert de): *La science dans l'anti-quité.* Les origines de la science et ses premières applications.—Paris (sin fecha).—1 vol.—4.º—288 pags. avec 117 figures dont cinq planches hors texte.—14 pesetas.

Tissandier (Gaston): *L'Océan aerien. Études météorologiques.*—Paris (sin fecha).—1 vol.—4.º—312 págs. y 130 figuras intercaladas en el texto.—14 pesetas.

CRÓNICA.

MAMOS leído en una revista científica que segun los acuerdos de la comision internacional para la apertura de las líneas férreas proyectadas en el Pirineo central, ha aceptado dicha comision, y propuesto á sus gobiernos como líneas internacionales, la de Canfranc y la del Noguera Pallaresa; que deberán quedar construidas dentro del plazo de diez años, pero activándose todo lo posible la ejecucion de las líneas de acceso á la frontera para facilitar la apertura de los túneles traspirenaicos; que la línea de Canfranc será directa, partiendo de Zuera (línea de Zaragoza á Barcelona) y que seguirá el curso del Gállego hasta Anzániga, atravesando despues la cordillera de San Juan de la Peña, para tomar la cuenca del rio Aragon hasta la desembocadura del túnel internacional: trazado que resultará 80 kilómetros más corto desde Zaragoza á la frontera que el ántes aprobado.

Como la junta consultiva de Guerra ha emitido hace muy poco su respetable y razonado dictámen sobre los ferrocarriles del Pirineo central, no créemos que nuestro gobierno dé pronto ni fácilmente su aprobacion á lo convenido por la comision, y lo celebraremos si son ciertos los acuerdos de que ha hablado la prensa diaria, sobre la situacion de las estaciones internacionales dentro de España, y á 40 y 18 kilómetros respectivamente de la frontera, sin atenderse á la de-

fensa que esta misma podríamos hacer fácilmente en caso de invasion, y sobre otras condiciones impuestas por los comisionados franceses, atendiendo principalmente á sus miras militares é invasoras.

Son cuestiones estas delicadísimas y en que hay que mirar algo más que los intereses comerciales de algunas comarcas.

En Francia se ha creado un nuevo regimiento de tiradores argelinos, igual á los tres ya existentes, que llevará el número 4; y tambien se ha modificado la legion extranjera, sustituyéndola por dos regimientos extranjeros, números 1 y 2, compuesto cada uno de dos batallones de á cuatro compañías, y además una compañía de depósito por regimiento.

Ambas resoluciones llevan la fecha de 14 de diciembre último.

En el mes de noviembre último se terminó y entregó á la plaza, el picadero cubierto construido en Búrgos, para uso de las tropas y oficiales que guarnecen aquella capital.

Es un edificio aislado y su situacion corresponde á la parte posterior del cuartel de artillería de San Pablo: las dimensiones interiores del picadero, aprovechables para pista, son 42 metros de longitud por 14 de anchura; pero hay un antepicadero para que descansan los caballos despues de trabajar, precaucion muy necesaria en el rigoroso clima de Búrgos, y además existe un cuarto para los picadores, otro para los ordenanzas, guarnés y tribuna alta y espaciosa con entrada independiente.

La cubierta la forman armaduras de 14 metros de luz, compuestas de páres, tornapuntas y pendolon de madera y tirante de hierro, distantes 3^m,20 de eje á eje, y la cubierta es de grandes planchas de zinc colocadas con las precauciones que exige las alteraciones de este metal.

La nueva organizacion de las tropas del arma, no se planteará, segun nuestras noticias, hasta 1.º de abril próximo.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX V