

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros.

15 de Julio de 1879.

**Precio y condiciones.**

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

**SUMARIO.**

El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo XVI (continuacion).—Aritmómetro circular.—El Comendador Scribá juzgado por un ingeniero francés.—Disponibilidad práctica de la luz eléctrica (continuacion).—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

**EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,**

**INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.**

(Continuacion.)

Miguel Angel, que como ingeniero hizo varios proyectos de plazas y trabajó en el recinto de San Miniato, era partidario de las ideas alemanas, con preferencia á las que profesaba la generalidad de sus compatriotas defensores del sistema abaluartado.

Maquiavelo, en sus célebres *Dialogos*, propone para cada plaza dos recintos, destinados el exterior para la defensa lejana y para la próxima el otro, cuyo foso flanquea por casamatas bajas situadas á doscientos pasos una de otra. Rechaza toda clase de obras exteriores por considerarlas más útiles al sitiador que á el sitiado y se opone á los reducidos y atrincheramientos interiores construidos de antemano, porque desmoralizan la guarnicion con la facilidad que la prestan de retirarse á ellos sin peligro. Esta idea, abiertamente contraria á las que hoy se tienen sobre el particular, estuvo muy en boga entre algunos ingenieros y generales hasta bien entrado el siglo XVII.

San Micheli, arquitecto veronés á quien atribuye Vasari<sup>146</sup> la invencion de los baluartes, es uno de los primeros partidarios de la fortificacion abaluartada, y como tal fundaba principalmente la defensa en los fuegos de los flancos, construyendo éstos detrás del orejon, con tres pisos escalonados unos sobre otros, sin contar el de la falsabraga. Vasari añade que era contrario á las casamatas, porque hacian mucho humo y además las quebrantaba el ruido y rebufo de su propia artillería; pero esta opinion, si efectivamente la tuvo San Micheli, debió adquirirla ya viejo, porque los flancos del baluarte de la Magdalena en Verona, los del recinto de Candía y el fuerte de San Andrés de Lido en las lagunas de Venecia, los construyó con casamatas. Este ingeniero estuvo algun tiempo al servicio de España y murió en 1559.

Juan Bautista de la Valle, soldado viejo y de gran experiencia, dá en su libro interesantísimos detalles sobre la construccion de los terraplenes (*bastione*), la manera de hacerlos por tongadas alternativas de faginas entrelazadas y tierra bien apisonada, género de construccion que recuerda el de los muros galos de Bourges, descritos por César (*De bello gallico, lib. VII, cap. 23*). La Valle en esto participa de la preocupacion constante de su época, en que, como nunca, se veian venir á tierra á cada momento las antiguas y

sólidas mamposterias, lo mismo por los tiros directos, que por las vibraciones de la artillería. Aterrorizados los ingenieros, buscaban con afan medios de aumentar la resistencia de los muros y terraplenes, ó por lo ménos de disminuir los efectos destructores de los proyectiles, redondeando las escarpas, trazándolas en talud ó en superficies regladas, con el objeto de que no pudieran las balas chocar en ellas normalmente, y hasta copiando los contrafuertes oblicuos de los muros de Vitrubio.

Tartaglia, más artillero que ingeniero, aunque nada práctico en ambas artes, pues él mismo confiesa que jamás habia tirado con bombarde ni arcabuz y que sus conocimientos en arquitectura militar eran puramente teóricos, propone la construccion de pequeños baluartes obtusos con flancos retirados y perpendiculares sobre la cortina, orejones, caballeros y un sencillo camino cubierto. Las cortinas están trazadas en ángulo entrante formando tenaza, y en él hay un caballero que aumenta la accion flanqueante de aquéllas sobre los baluartes. En la edicion de 1554 prescribe se levanten sobre las cortinas traveses de tierra con cañoneras, constituyendo pequeñas plazas de armas, invencion utilísima para cubrir á los defensores de los tiros, entónces aún desconocidos, de enfilada y rebote, y que más adelante se adoptó para las obras exteriores.

Como se vé, Tartaglia, más que partidario de los baluartes, lo que trata es de constituir el sistema atenazado con sus grandes y fuertes entrantes; tarea en que le siguieron Galeazzo y otros ingenieros de su siglo, pero sin conseguir por entónces ventaja alguna sobre los defensores del sistema abaluartado.

Zanchi, hombre de gran capacidad y extremado ingenio, adopta los baluartes grandes con dobles flancos, caballeros y casamatas, relacionando con gran talento y tino las proporciones que deben existir entre todas las partes de un frente abaluartado.

Maggi construye pequeños baluartes con dobles flancos y cortinas atenazadas, cuando son de gran longitud, conservando si son pequeñas la forma rectilínea con cuatro dobles flancos, disposicion que dió á Vauban la idea de los flancos de cortina en su tercer sistema. Admite los caballeros sobre las cortinas, á condicion de que no graviten sobre el muro de escarpa, para que la caida de éste no los arrastre detrás; no usa rebellines ni plazas de armas en el camino cubierto.

Castriotto, ingeniero de larga práctica, buen sentido y muy estudioso, supo aprovecharse de cuanto habian hecho ó escrito sus predecesores. Como ingeniero de campaña fué muy notable, sobresaliendo en la construccion de obras del momento y campos atrincherados. En fortificacion permanente era gran partidario del flanqueo, haciendo de tres pisos con orejones los flancos de sus baluartes; además destaca éstos y los reemplaza en el recinto con torreones, organizando las mamposterias de una manera análoga á las de

A. Durero, á pesar de no tener afición á las casamatas. Tampoco usa rebellin, pero sí plazas de armas con reducidos circulares en el camino cubierto, cuyo glácis prolonga por bajo del terreno natural lo suficiente para formar un antecamino cubierto, é insiste mucho en que el arcen cubra las mampostorías hasta el cordón de la escarpa, que debe estar algo más bajo que el terreno natural. Lo mismo que Maggi, propone en la defensa de las plazas la demolición de algunas partes de la fortificación por medio de la mina. Vauban, en su segundo y tercer sistema, ha tomado bastantes ideas de Castriotto, y tanto á éste como á Maggi es deudor el sistema abaluartado de muchos de sus más notables principios.

El sistema de Galeazzo Alghisi consiste en trazar las largas cortinas de sus frentes en forma de tenaza, cuyo ángulo entrante está batido por el revés del orejón y los flancos acasamatados con dos pisos de fuegos que tienen los pequeños baluartes; en la gola de éstos, y flanqueando perpendicularmente sus caras, hay caballeros, y además las cortinas se prolongan por detrás de los baluartes, facilitando el poder atrincherar con fuerza los salientes. El foso del cuerpo de plaza corre paralelo á las caras de la tenaza, y otro quebrado hácia la campaña rodea los baluartes y el rebellin; el camino cubierto, estrecho y sin plazas de armas.

Girolamo Cataneo, que dotó al camino cubierto de plazas de armas; Giacomo de Lanteri, ingeniero al servicio de España; Carlo Tetti y tantos otros como se podrian citar, á no impedirlo el temor de hacer esta relacion demasiado prolija, contribuyeron tambien, en proporcion de la capacidad y experiencia de cada uno, á adelantar la fortificación moderna, facilitando á los que vinieron despues el camino, para investigar y descubrir nuevos principios y aplicar sus consecuencias en las nuevas fortalezas que levantaron,

Ninguno de sus sucesores en aquel siglo, puede compararse con el alemán Daniel Speckle, que es indudable fué el primer ingeniero militar de su época. Dotado de gran talento y no menor laboriosidad, estudió profundamente las obras didácticas de sus predecesores; visitó con detención la mayor parte, si no todas las plazas de guerra más renombradas entónces; comparó textos y obras; juzgó con recto criterio unos y otras, y fruto de sus estudios, viajes y meditaciones fué su libro, que realmente forma época en la historia de la fortificación, tanto por la originalidad de su autor, como porque representa la suma de conocimientos adquiridos hasta entónces sobre el arte de fortificar, atacar y defender las plazas, que ya contaba entre sus principios el que lo mismo se toman éstas por la zapa y la pala que por el cañón. La obra de Speckle cierra el periodo de transición, abriendo la era de la moderna arquitectura militar, que á tan gran altura habia de poner en el siguiente siglo el mariscal de Vauban.

Las ideas de Speckle pueden resumirse en los siguientes principios: primero, la línea recta es la que presenta mayores ventajas para ser defendida, luego en casos iguales la mejor fortificación será la del polígono que tenga mayor número de lados; segundo, es preciso que los baluartes sean grandes y el ángulo flanqueado recto, si se han de defender enérgica y decididamente; tercero, los flancos de los baluartes, al ménos en parte de su longitud, deben ser perpendiculares á las líneas de defensa; cuarto, son muy convenientes los caballeros, tanto en los baluartes como en la mitad de las cortinas; quinto, grandes medias lunas forman con los baluartes un sistema de tenazas que aumenta considerablemente la resistencia del frente; sexto, galerías acasamatadas proporcionan una defensa baja en los fosos y alejan al minador enemigo; sétimo, el camino cubierto es una de las

partes más principales de la fortificación; su cresta en dientes de sierra procura mayor número de fuegos hácia los salientes, y grandes plazas de armas refuerzan considerablemente esta obra, que tiene además dos terraplenes; octavo, es preciso que el enemigo no vea ningun revestimiento hasta que se aloje en el arcen, por lo cual éste cubre todas las mampostorías, cuya resistencia aumenta Speckle con contrafuertes y varios órdenes de bóvedas, como Durero y Castriotto.

Además, en algunos de sus trazados se ven orejones, flancos retirados de varios pisos, barbacas, y á veinte piés de las caras de los baluartes un muro aspillerado, y en otros las cortinas forman un saliente en su punto medio, ó están dentadas cerca de los flancos, lo mismo que las caras de las cañoneras en los flancos bajos. Para el cuerpo de plaza prefirió los fosos llenos de agua á los secos, y en el sistema reforzado, donde reunió las principales ideas de los sistemas atenzado y abaluartado, entónces en boga, las medias lunas tienen dimensiones tan grandes como las del siglo xviii.

Errard de Bar-le-Duc, llamado el *Padre de la fortificación francesa*, sin duda por ser el primer ingeniero francés que escribió un tratado completo de fortificación, es, aunque hombre de mérito, muy inferior á los ingenieros italianos, y sobre todo á Speckle, con quien sus compatriotas acostumbran á compararle. Su mayor mérito consiste en haber fijado el límite superior de la longitud de las líneas de defensa. Por lo demás, organiza cuidadosamente los terraplenes y revestimientos, para que despues de su caída quede la brecha casi impracticable. Fija el valor del ángulo flanqueado de los baluartes en 90°, como Speckle, permitiéndose la licencia de aguzarle hasta 60° cuando otras consideraciones obliguen á ello. Adopta los caminos de ronda sobre el cordón de la escarpa; atrincheramientos interiores, caballeros y antecamino cubierto, como Castriotto. Preocupado con su máxima de que toda pieza destinada á flanquear debe estar completamente á cubierto del fuego enemigo, traza los flancos, cubiertos con su orejón, retirados y perpendiculares á las caras de los baluartes. Dirección absurda y por nadie imitada, pues si bien es cierto que las piezas colocadas en estos flancos están completamente ocultas al enemigo, su campo de tiro es nulo sobre la cara del otro baluarte que debian flanquear, no contribuyendo, por lo tanto, en nada á la defensa. Indiferente en la cuestión de casamatas, rechaza las contraguardias, y muestra gran predilección por los traveses en todas las obras expuestas á fuegos de flanco.

Las cortinas del frente de Lorini, son más bajas que los baluartes, y las líneas de defensa las cortan á los dos tercios de su longitud; caballeros cerca de los flancos, baten las caras opuestas de los baluartes; completando sus defensas orejones muy salientes, camino de rondas sobre la escarpa y parapeto con dos órdenes de fuegos y en contrapendiente hácia la plaza, glácis empedrado y parapetos bajos en el foso desenfilados de la contraescarpa, que tiene bastante elevación para cubrir á la escarpa. Sobre el objeto de ésta en la fortificación, tiene ideas muy diferentes de las de sus contemporáneos, creyendo inútil todo lo que se haga por aumentar su resistencia á la penetración de los proyectiles, pues segun él *la muralla debe estar hecha para sostener el terraplen y todas las obras de tierra contra las injurias del tiempo y no contra las baterías*. Máxima es esta digna de la meditación y estudio de los modernos ingenieros ahora que ante los extraordinarios calibres de la novísima artillería parece no hay obra atacada que pueda tenerse en pié, buscando remedio á este mal por otros caminos más

prácticos y seguros, pues queriendo aumentar la resistencia de los revestimientos, jamás llegarán á contrarrestar con éxito la fuerza de penetración de los proyectiles, y éstos conseguirán en la mayor parte de los casos abrir brecha en los parapetos contra que se arrojen.

Busca, prefiere para resistir á la artillería enemiga los parapetos contruidos con tierra y faginas, á los hechos solamente de tierra, por más que una vez podridas las faginas y derruidas las escarpas resulte un macizo fácil de asaltar. Quiebra las cortinas con un saliente en su punto medio y los baluartes son de gran tamaño, con tres pisos de fuego en cada flanco; un fosete y un tambor circular abovedado y con aspilleras que une el orejon con la cortina, imposibilitan la escalada del primer piso. Las cortinas llevan además caballeros en sus extremos y reprueba el uso de los baluartes destacados. Toma de Speckle el gran rellin perfeccionando su camino cubierto, y de Castriotto y Maggi la idea de demoler en el último período de la defensa algunas partes de las fortificaciones por medio de minas preparadas de antemano.

La circunstancia de no haber publicado Marchi su obra hasta 1599, es decir, un año despues que Rojas la suya, á pesar de tenerla escrita desde 1565, hace que no tenga lugar aquí la reseña de ella, verdaderamente notable y digna de tenerse en cuenta por más de un concepto, pero de cuyas ideas no pudo utilizarse Rojas para su libro, pues es inverosímil que conociera el manuscrito no habiendo servido en Italia ni en los Países-Bajos, á donde Marchi llevó sus ideas y terminó la redacción de su obra.

### ARITMÓMETRO CIRCULAR.

Con este nombre presentó Mr. Boucher en la Exposición Universal de París, un instrumento de la misma forma y de un tamaño igual ó poco mayor que el de un reloj de bolsillo, con el que pueden ejecutarse en brevísimo tiempo y con bastante exactitud, no ya sólo las operaciones todas de la aritmética, incluso la determinación de potencias y raíces de los números y cálculos logarítmicos, sino hasta los más complicados de la trigonometría.

Su aspecto, según acaba de indicarse, es el de un reloj, pero de doble muestra, la una móvil (figura 1) destinada esencialmente á la ejecución de las operaciones aritméticas, y fija la opuesta (figura 2) que es la que sirve para realizar los cálculos trigonométricos, á favor también del enlace que existe entre ambas, pues el eje común á las dos, lleva en cada extremo un horario ó manecilla, una para cada muestra, por manera que haciendo girar á dicho eje valiéndose del botón *B* dispuesto al efecto, se mueven al propio tiempo las dos manecillas y relacionan por consiguiente las indicaciones que marcan en ambas muestras ó esferas.

La móvil gira también independientemente de las manecillas, para lo que basta hacer lo mismo que se practica para dar cuerda á un *remontoir*; y la combinación de ambos movimientos, unida á la manera como están graduadas dichas esferas, y á favor también de una manecilla más pequeña ó índice *C* fijo al canto ó aro del instrumento por el lado de la muestra móvil, permite llevar á cabo las diversas operaciones indicadas.

En la muestra primera ó móvil se halla dividida la circunferencia exterior en 10 partes iguales, numeradas como se vé de 0 á 95, subdividida cada una de éstas en otras 10 partes iguales que llamaremos secundarias y por la mitad cada una de estas últimas ó terciarias, por manera, que si

suponemos que las primeras divisiones expresen unidades de un orden cualquiera, las segundas representarán las del orden inmediato inferior, y 0,5 de éstas, ó 5 de las del siguiente, cada una de las terceras divisiones.

Una segunda circunferencia concéntrica con la anterior está dividida, según expresa la figura, en 9 grandes partes ó arcos desiguales que siguen una progresión decreciente, y cada una de éstas en otras 10 partes, desiguales también, siguiendo la misma ley: estas partes á su vez se dividen en 5 las comprendidas en la primera gran división y en 2 las de las 5 siguientes, no permitiendo el tamaño de las 4 últimas hacer en ellas subdivisión alguna; pero como se vé, están todas en relación de múltiplos ó submúltiplos decimales, según se los considere.

En la circunferencia exterior, valiéndose del índice ó manecilla, pueden indicarse todos los números de 5 en 5 desde 1 hasta 1000 y con un poco de práctica para apreciar el espacio que entre cada dos divisiones terciarias señale el índice ó la manecilla, llega á marcarse sin interrupción la serie natural de los números comprendidos entre dichos dos límites 1 y 1000.

Por ejemplo: suponiendo que desea señalarse el número 645, basta hacer girar la manecilla hasta que pase sobre la sexta división primaria, continuar hasta pasar la cuarta secundaria y detenerla en la terciaria que divide en dos iguales el espacio que media entre la cuarta y la quinta; pues indicando centenas las divisiones grandes, las 6 recorridas expresarán 600; 40 las 4 secundarias, y 5 unidades la terciaria; por consiguiente el espacio recorrido por la manecilla sobre la circunferencia exterior representará el número pedido; y claro es que siendo otra la cifra de las unidades, también puede señalarse apreciando con la vista quintas partes de una división terciaria.

De una manera enteramente análoga puede asignarse

Fig. 1.

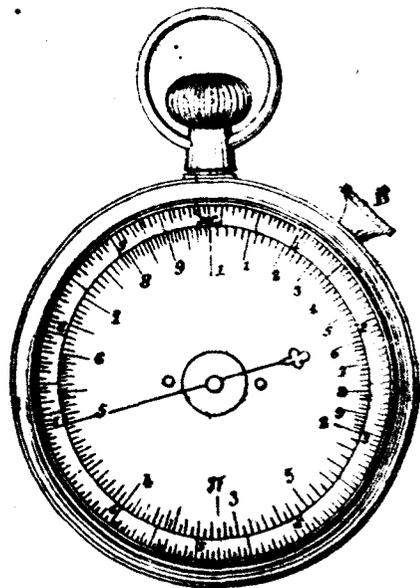
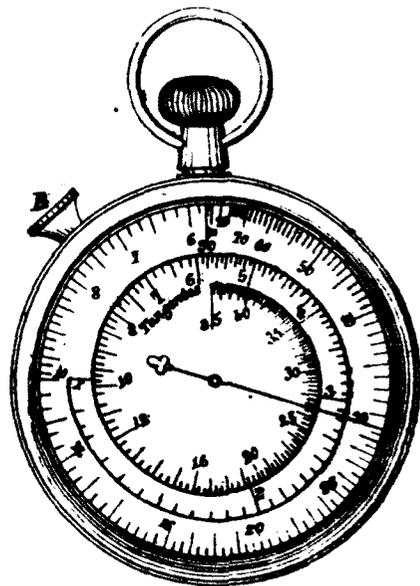


Fig. 2.



en la circunferencia interior el valor de unidades de primero, segundo ó tercer orden á las divisiones principales, y en este último caso marcarse en ella con bastante exactitud hasta el número 599; pero del 600 al 1000 hay que apreciar con la vista el espacio correspondiente á las unidades, toda vez que el tamaño del instrumento no permite marcar sino divisiones secundarias entre las primarias de 6 á 10.

Ahora bien, tal como están divididas ámbas circunferencias, si la interior representa números, la exterior expresará la parte decimal de los logaritmos que á los mismos corresponden; por consiguiente valiéndose de éstos y haciendo uso sucesivamente de la manecilla y del índice, pueden ejecutarse combinando ámbas circunferencias todas las operaciones aritméticas desde la multiplicacion en adelante, así como las sumas y restas por medio únicamente de la circunferencia exterior; para todo lo que basta seguir las siguientes reglas:

**Suma.** Estando ó poniendo bajo el índice el cero de la circunferencia exterior, se hace girar la muestra móvil hasta que uno de los sumandos vaya á colocarse debajo de dicho índice: se pone entonces la manecilla sobre el cero y se vuelve á mover la muestra hasta que el segundo sumando quede debajo de la manecilla, y como bajo el índice han pasado sucesivamente ámbos arcos, el número que marque aquél expresará la suma.

**Resta.** Puesto el índice en cero como anteriormente, se hace girar la muestra móvil hasta colocar el minuendo, tomado en la circunferencia exterior, debajo de dicho índice: con la manecilla se marca en la misma circunstancia el sustraendo, y haciendo girar de nuevo la muestra móvil hasta que el cero quede debajo de la manecilla, el índice señalará la diferencia entre ámbos números; puesto que primero pasó bajo el índice un arco igual al minuendo, y despues una parte de aquél igual al sustraendo, por consiguiente lo que queda entre el índice y el cero, ó sea el número señalado por aquél, tendrá que expresar forzosamente la resta ó exceso del uno sobre el otro.

**Multiplicacion.** Pudiéndose realizar ésta por logaritmos, que es para lo que especialmente se halla dispuesto el instrumento, y estando el índice en cero, se hace girar la muestra hasta poner debajo de dicho índice el multiplicando tomado en la circunferencia interior: se lleva la manecilla sobre el cero y se vuelve á hacer girar la muestra hasta poner el multiplicador, contado en la misma circunferencia, bajo la referida manecilla, y el índice marcará en la mencionada circunferencia interior el producto, así como en la exterior la fraccion decimal del logaritmo de dicho producto.

La operacion, como acaba de verse, es exactamente la misma que la prescrita para la suma de dos sumandos, sin otra diferencia que la de tomar los números en la circunferencia interior, en vez de hacerlo en la exterior; porque de este modo, lo que se suma realmente son los logaritmos de los factores, y claro es que el número correspondiente á dicha suma, que es lo que se lee en la circunferencia interior, ha de expresar el producto.

**Division.** Igual que para la resta, pero tomando el diviendo y divisor en la circunferencia interior.

**Proporciones.** Lo más sencillo es dividir uno de los medios por el extremo conocido, y multiplicar el cociente por el otro medio; pues basta para ello hacer girar la muestra hasta colocar bajo el índice el número de la circunferencia interior que exprese el medio elegido: valiéndose del boton *B*, se coloca la manecilla de modo que marque sobre la misma circunferencia interior el extremo conocido, y haciendo girar de nuevo la muestra hasta que el cero quede bajo la ma-

necilla, el índice marcará el cociente; pero como éste ha de ser ahora factor y la manecilla está en cero, bastará un nuevo giro de la muestra, hasta que la manecilla marque el otro medio, para lograr que el índice señale el producto, ó sea el cuarto término buscado; por consiguiente, concíbese que con un poco de práctica, la operacion queda terminada en brevisimos instantes.

**Dado el número, hallar el logaritmo.** Se hace girar la muestra hasta que el índice marque dicho número en la circunferencia interior, y señalará á la vez en la exterior la materia del logaritmo buscado, cuya característica tendrá, como es sabido, tantas unidades ménos una, como cifras tenga el número dado.

**Dado el logaritmo, hallar el número.** Se coloca bajo el índice la materia tomada en la circunferencia exterior, y el mismo índice marcará en la circunferencia interior el número que le corresponde, el cual habrá de tener de parte entera una cifra más que unidades la característica del logaritmo dado.

**Potencias.** Para cuadrados y cubos, es más breve la operacion, multiplicando el número por sí mismo una ó dos veces; pero tratándose de potencias más altas, es preferible multiplicar por el logaritmo del número dado, el índice de la potencia.

**Raices.** Conviene seguir la regla general de dividir el logaritmo de la cantidad, por el índice de la raíz.

Para llegar á resultados más aproximados, deben tenerse muy presente las diferentes propiedades y reglas que se estudian en aritmética, como por ejemplo, el número de cifras que ha de tener el producto ó cociente; qué cifra ha de expresar las unidades del producto etc., pues de este modo la exactitud será generalmente en ménos de una unidad.

Como hay que usar con tanta frecuencia la relacion de la circunferencia al diámetro, la señal  $\pi$  marca en la circunferencia interior la expresada cantidad, tomando como unidades sencillas las divisiones principales.

Volviendo ahora á examinar el instrumento, vemos en la cara opuesta á la considerada hasta aquí (figura 2) otra esfera ó muestra fija, segun se indicó ántes, destinada á la ejecucion de las operaciones trigonométricas, á cuyo efecto la circunferencia exterior, llamada de los senos, está dividida en porciones desiguales, siguiendo una progresion decreciente; cuyas divisiones expresan ángulos, de grado en grado, desde 6° á 70°, contados de derecha á izquierda, y de 5° en 5°, desde 70° hasta 90°.

Como el tamaño de las primeras partes permite subdivirlas, pueden apreciarse de 10' en 10' hasta los 10°; de 20' en 20', de 10° á 20°, y de 30' en 30', de 20° á 30°; pero si el ángulo fuese de 32° 20' por ejemplo, seria preciso para marcarlo en el instrumento, hacer girar la manecilla de derecha á izquierda hasta dos divisiones despues de los 30°, y calculando con la vista el tamaño que tendria la primera division del grado inmediato, suponiendo que se le subdividiera en 3 partes siguiendo la misma ley decreciente que rige á las divisiones principales, se hará avanzar la manecilla el espacio correspondiente á dicha primera subdivision, y marcará aproximadamente el ángulo que se deseaba.

Concéntrica con la circunferencia exterior, está trazada la espiral que se vé en la figura, que tiene solamente dos espiras y se halla dividida tambien en porciones desiguales que siguen una progresion decreciente, las cuales expresan los diferentes ángulos desde 1° hasta 45°; sólo que á favor de la diferencia de magnitud de las divisiones pueden contarse dichos ángulos de 5' en 5' hasta los 6°, de 10' en 10' desde los 6° á los 10°, y de 20' en 20' de los 10° á los 45°.

Dicha espiral así dividida sirve de escala para las tangentes, y de igual manera que acaba de decirse para la circunferencia exterior de la misma esfera ó escala de los senos, se marca en ella un ángulo dado, 21° y 35' por ejemplo, haciendo girar la aguja de derecha á izquierda ó sea en el sentido 1, 2, 3, etc. hasta la primera division de grado que sigue á la marcada 20, y la primera tambien que sigue á ésta, de las 3 en que se halla subdividido cada grado y que expresa por consiguiente 20': despues se calcula con la vista el espacio que corresponderia á los  $\frac{1}{2}$  de la division que sigue, supuesta dividida en partes desiguales con sujecion á la ley general y se hace avanzar la manecilla dichos  $\frac{1}{2}$  de division que expresan 15', con lo que resultará marcado en la escala de las tangentes el ángulo que se designó.

Ahora bien, como las manecillas de ambas esferas giran al mismo tiempo y están trazadas las escalas de modo que se correspondan, es evidente que si en la de senos de la figura 2 marcamos un ángulo de 30°, por ejemplo, volviendo el instrumento hallaremos en la esfera móvil, supuesto colocado precisamente el 1 de la circunferencia interior bajo el índice, que la manecilla señalará en dicha circunferencia interior 0,50, ó sea el seno natural del referido ángulo, y en la circunferencia exterior el logaritmo correspondiente, ó sea — 1,699.

Si en vez del seno se quisiera hallar la tangente de 30°, se haria que la manecilla señalase dicho ángulo en la espiral ó escala de tangentes, y supuesto siempre el 1 de la circunferencia interior de la esfera móvil bajo el índice, volveriamos el instrumento y hallariamos que la otra manecilla señalaba 0,577 en la circunferencia interior y 0,761 en la exterior, ó sea el logaritmo que á dicha tangente corresponde.

Las colineas se determinan con facilidad, pues la cotangente por ejemplo, que viene dada por la fórmula  $\frac{1}{\text{tang.}}$ , se hallará una vez determinada la tangente, haciendo girar la esfera móvil hasta que el 1 de la circunferencia interior quede bajo la manecilla, en cuyo caso el índice marcará en dicha circunferencia el valor de la cotangente, y en la exterior su logaritmo.

Con instrumentos de mayor radio la exactitud de los resultados aumenta considerablemente; pero son ya impropios para el transporte, pues no ofrecen la comodidad de que puedan llevarse en el bolsillo, como sucede con los que acabamos de describir, los cuales proporcionan además resultados bastante aproximados á los que son prácticos en su uso.

#### EL COMENDADOR SCRIBÁ JUZGADO POR UN INGENIERO FRANCÉS. (1)

El conocido escritor militar Mr. A. Ratheau, antiguo Coronel de ingenieros y profesor de fortificacion que ha sido en la escuela de aplicacion de Fontainebleau, acaba de publicar un notable y erudito trabajo analizando la obra escrita en 1538 por el ingeniero español, Comendador Scribá, y publicada hace meses por el Coronel Mariátegui.

La circunstancia de habernos ocupado de ella en las columnas de este periódico (2) nos obliga á volver á tomar la pluma para dar cuenta á nuestros lectores del notable estudio del Coronel Ratheau, y de las ligeras observaciones que su lectura nos ha sugerido.

(1) De la Fortification jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle et examen critique de l'ouvrage du commandeur Escriva, par A. Ratheau, ancien élève de l'École Polytechnique. — Artículo publicado en el *Spécialiste Militaire* de Mayo último y reproducido en forma de folleto de 29 páginas. — Paris, 1879.

(2) Véase el núm. 3, correspondiente al 1.º de Febrero último, pág. 20.

Consta este trabajo de dos partes: en la primera examina á grandes rasgos, y con la maestria de que tiene dadas repetidas pruebas el ilustre traductor de Alberto Dürer, la marcha que siguió la fortificacion desde su origen hasta la primera mitad del siglo XVI, haciendo notar la confusion de ideas, el movimiento de renovacion, y la crisis consecuencia de la época de transicion porque atravesaba el arte de fortificar en el momento en que Scribá redactaba sus *diálogos*; en la segunda analiza y critica éstos.

Nada tenemos que oponer á la primera parte, con ella estamos completamente conformes: la confusion de ideas se nota no sólo en los escritos de los ingenieros de la época, algunos de los cuales se van descubriendo poco á poco, sino en las construcciones donde se vé en lucha al torreón circular con el baluarte puntiagudo sin que adquiriera éste la definitiva preponderancia sobre aquél hasta pasados algunos años. Esto mismo realza más el mérito de Scribá, que en medio de aquella indeterminacion general tenía ya ideas propias, y en efecto véase el juicio que al Coronel Ratheau merece nuestro Comendador:

«En resúmen, se vé que nuestro autor ha tratado una infinidad de cuestiones referentes á la fortificacion, y que algunas veces las ha resuelto felizmente. Sus errores pertenecen más bien á su época que á él mismo; vive en un período de transicion, de indecision; los efectos de la pólvora le son poco conocidos y los aprecia mal; los nuevos aparatos balísticos con sus nombres tan variados de bombardas, culebrinas, etc., son de un uso difícil y de un efecto inseguro; no es sorprendente, pues, que no se dé siempre cuenta de ellos. Pero es un talento original que no se deja arrastrar por la corriente, busca y quiere encontrar la verdad apartándose del vulgo, vá mas allá que sus contemporáneos, inaugura lo que hace unos años se hubiera llamado escuela romántica en fortificacion, abre la vía que sigue más tarde Alghisi en Italia, Dillich y Landsberg en Holanda, Rimpler en Alemania, Montalembert y Carnot en Francia. Si le comparamos con Alberto Dürer que fué el primer autor alemán sobre fortificacion, como Scribá fué el primero español, encontraremos entre ambos una inmensa diferencia. El autor alemán marcha por una vía retrógrada, aunque se haya supuesto otra cosa en su patria. Escribe sobre la fortificacion mucho más tarde que los italianos, cuyas principales obras debió conocer en Venécia, y sin embargo se aferra á las ideas antiguas en la mayor parte de sus proyectos, tratando sólo de apropiarlos al uso de la nueva artillería. El Comendador Scribá al contrario, rechaza la fortificacion antigua, pero no comprende el porvenir reservado al nuevo torreón (el baluarte moderno), vá más allá y propone el trazado atenazado. Mientras que Dürer parece que quiere refrenar la marcha del arte, Scribá la precipita y ninguno de los dos es seguido por tan opuestos caminos.»

Pero en nuestro concepto, si al analizar el conjunto de la obra de Scribá, pueden y deben admitirse las apreciaciones del Coronel Ratheau, no sucede lo mismo si descendemos á detalles, pues ha incurrido en nuestro entender en errores de interpretacion, que sin embargo nos explicamos perfectamente, pues la lectura de la *Apologia*, difícil para un lector español que no esté muy versado en las formas que ha afectado nuestro idioma en los pasados siglos, se complica con la influencia que las lenguas italiana y lemosina tienen en el estilo del Comendador, y debe por lo tanto su perfecta inteligencia presentar dificultades casi insuperables para un extranjero.

Ante todo creémos que no está en lo cierto al pretender que el apellido del autor debe escribirse Escriva y no Scribá, pues aunque es cierto que por corrupcion se ha estampado muchas veces de esa manera, no lo es ménos que pueden citarse numerosos casos de *S* líquida en nuestros dialectos de Levante y á ellos pertenece el apellido del Comendador, que era valenciano. No era, pues, consecuencia hija de su estancia en Italia la ortografía con que firmaba, sino la de uso comun y corriente por la familia Scribá en aquellos tiempos.

Tampoco es error ortográfico el escribir San Talmo, pues así se ha escrito y se sigue escribiendo en España el nombre de este santo, al que están dedicadas numerosas ermitas en el litoral de nuestro país.

Confunde Mr. Ratheau el trazado empleado por Scribá en Cápua

con el de los frentes laterales de San Telmo, á pesar de que el primero era abaluartado reforzado ó con dobles fiancos, análogo al de Maggi, mientras el segundo estaba formado por una línea recta y un rediente central. No nos explicamos esta confusión, pues además de estar terminantemente expresada la diferencia en el texto, puede comprobarse con las figuras que lo acompañan.

Tampoco hemos podido encontrar el pasaje en que ha creído ver probada nuestro comentador la existencia de las obras exteriores; lejos de eso no hemos encontrado el menor indicio de ellas en toda la obra, ni en los dibujos, y creemos que lo que ha inducido en error á Mr. Ratheau es la palabra *rebellin*, que en esa época no representaba una obra exterior como ahora. En otra ocasión (1) hemos llamado la atención sobre este asunto y creemos, como ya dijimos entonces, que *rebellin* era el terraplen ordinario de una obra, así como caballero indicaba como hoy un terraplen más elevado y dominante.

Estas inexactitudes no afectan, sin embargo, al mérito del escrito del Coronel Ratheau, impregnado todo él de la sana crítica y profundo saber de que tantas pruebas tiene dadas el autor en sus monografías de los castillos de Salses y de Léucate, tan célebres en nuestras guerras del Rosellon, en el prólogo de su traducción de Dürer, en sus libros y folletos sobre la fortificación poligonal, de la cual ha sido en Francia uno de los primeros partidarios, y por último, en sus obras didácticas escritas para las escuelas de Saint-Cyr y de Fontainebleau.

En nombre del cuerpo de ingenieros español, que considera ya á Scribá como una de sus glórias, damos las gracias á Mr. Ratheau, que hasta ahora es el que ha comentado con más acierto la obra de aquél.

J. LL. G.

## DIVISIBILIDAD PRÁCTICA DE LA LUZ ELÉCTRICA.

(Continuacion.)

### Division por medios puramente ópticos.

Acceptada por nosotros la consecuencia final que acabamos de presentar, nuestra atención se dirigió á investigar si no sería posible practicar la division apetecida, realizándola en la luz misma y dejando intacta la corriente que la desarrollaba. El resultado de estos trabajos ha venido á ser fundamento de nuestro sistema, en el que nos valemos únicamente de medios ópticos, los cuales, operando sobre la luz sin depender de ella, son igualmente aplicables á todos los sistemas de alumbrado conocidos.

Al efecto tomamos como origen el foco luminoso más poderoso que nos sea posible obtener y le situamos dentro de una caja cerrada, á la cual denominamos *cámara de luz*. Cada una de las paredes de esta cámara la constituirá una lente condensadora ó combinacion de lentes tal, que el foco originario quede dividido en bandas ó haces de rayos paralelos; algunas de dichas caras podrán ser si preciso fuera simplemente reflectoras que lleven la luz que ellas reciben sobre las lentes condensadoras. Aquella cara que por ejemplo se destine á dar posicion fija al foco luminoso, vendrá á ser un reflector.

Es decir, pues, que nuestra luz focal queda trasformada en punto de partida de varios haces de rayos luminosos paralelos, sin que la más mínima parte de dicha luz quede desperdiciada.

Sábase que cuando una luz no está condensada, su intensidad resulta ser inversamente proporcional al cuadrado de las distancias que separan al punto de emision de aquellos otros en que la luz se recibe, por cuanto ella se difunde con igualdad en todos sentidos. Pero cuando se la condensa, segun nos proponemos hacerlo, dicha intensidad en el sentido que lleve la direccion que se asigne á cada uno de los haces de rayos paralelos, se mantendrá inalterable, abstraccion hecha de una levisima pérdida por difusion lateral que hay en cada haz, pérdida inevitable sin duda, pero muy pequeña cuando son relativamente cortas las de distancias que hay que recorrer. Dispuesta de esta suerte nuestra cámara luminosa, per-

mitirá la emision de la luz hácia lugares determinados, sin pérdidas en realidad apreciables.

Si en este estado interceptamos uno de esos haces luminosos por la interposicion de un reflector, la luz seguirá la marcha que le imprima la inclinacion que con relacion á dicho haz tenga el reflector, y por tanto la expresada luz podrá ser dirigida en cualquier sentido, ya sea horizontal, vertical ó inclinado. Si el reflector intercepta la totalidad de la luz de uno de los haces, el haz entero seguirá la direccion que se le asigne; si la interseccion en vez de total es solamente parcial, entonces solo la fraccion intersecada será la que siga la nueva direccion señalada, en tanto que el resto continuará avanzando en el sentido que ántes tenía. Así tambien, si un haz es intersecado á la vez en diversos puntos de su longitud por varios reflectores que intercepten diferentes fracciones de su seccion transversal, dicho haz se verá por lo mismo dividido en otros tantos haces secundarios que seguirán á su vez las especiales direcciones que á cada uno de ellos se le marquen; y por último, si con cada uno de estos haces secundarios se procede en la misma forma que acabamos de indicar para los primitivos, nos resultará en definitiva que la luz primordial habrá quedado dividida y subdividida en tanto grado como puede ser necesario y dirigida y distribuida entre los varios puntos distantes en que pueda ser utilizada. Ahora bien, encerrando el haz primitivo en un tubo ó conducto, y á cada uno de los secundarios en otros más delgados que se bifurquen partiendo de los anteriores, con tal que en los codos ó piezas en *T* que formen las combinaciones de ambos sistemas de tubos, mantengamos situados los reflectores intersecantes de que acabamos de hacer mencion, llegaremos á constituir una red ó sistema de conduccion bastante parecido á los que están en uso para la conduccion y distribucion del agua y del gas en las poblaciones.

Tal viene á ser nuestro sistema: en el frente de cada cara de nuestra cámara de luz, fijamos un conducto de primer orden, para cada uno de los primitivos haces de luz que de allí arrancan, cuyos conductos quedan estacionados á lo largo de las calles; en cada desembocadura de las laterales, derivamos otro conducto más estrecho sobre cuyo codo se establece el reflector que provee á esta calle lateral de la cantidad de luz que haya menester y se le adjudique; y en los mismos términos cada una de las calles que terminen en la lateral indicada, por medio de uno ó más conductos, estará dotada de una cantidad de luz siempre conocida y tan grande como la pueda necesitar su vecindario.

Hecha esta distribucion general, desde la cañería de calle se correrá un servicio completo de conductos particulares, de los cuales unos servirán luz á los candelabros ó postes destinados al alumbrado público, y otros penetrarán en los edificios laterales contiguos, para suministrar á sus habitantes la que ellos necesitan: en ámbos casos, los reflectores que en los codillos de ingreso se coloquen, segun la capacidad que tengan, medirán la cantidad de luz que á cada uno de estos servicios particulares quede señalada. Así como para el alumbrado por gas de todos los cuartos de una casa, los picos de cada cuarto comunican con la cañería de la calle, mediante una red de conductos colocados á lo largo de sus paredes y techos, y que arrancan del conducto introductor del gas en la casa, otra red análoga operará igual servicio para proveer de luz eléctrica á dichos cuartos; solamente ocurrirá que en cada codo ó ramificacion interna de la red en la pared, será preciso situar un nuevo reflector que determinará la cantidad de luz acarreada á que él mismo dá paso; en cuyos términos, al través de su techo ó de sus paredes, cada cuarto podrá contar con tantos puntos emitentes de luz como se puedan desear, sólo que dicha luz llega á los referidos puntos de emision en forma de haz de rayos paralelos, en cuya forma no siempre le convendrá recibirla á los que han de utilizarla. A fin de atender á esta última circunstancia, en cada punto de emision que se disponga, colocaremos una lente de difusion, que denominamos *lente secundaria*, y que dirigirá la luz al rededor, en cualquiera direccion que previamente se determine: con esto, completamos nuestro sistema de division y distribucion de la luz eléctrica desde un solo foco ó estacion central á cualquier punto y á todos los lugares habitados de una ciudad, asignando á dicha luz toda la intensidad que se exigiere.

(1) Véase el artículo ya citado.

Digamos ahora que nuestro sistema nos permite atender á la luz bajo tres puntos de vista diferentes, á saber: 1.º en su intensidad; 2.º en su forma; 3.º en sus propiedades físicas y químicas.

### 1.º—Graduacion de intensidad en la luz.

Si dentro de los conductos se mantuviesen inmóviles los reflectores, la cantidad de luz que por cada tubo discurriría sería siempre constante, con tal que la intensidad del foco luminoso originario se mantuviese siempre sin alteracion; pero si dichos reflectores se hacen movibles, por su intermedio podremos disponer á voluntad las cantidades de luz que cada rama de la cañería conduzca, toda vez que con dichos reflectores estaremos en condicion de intersecar á nuestro antojo el todo ó una fraccion más ó ménos grande del haz en dicho tubo encerrado. Así es que el último reflector para cada punto de emision de luz, vendrá á hacer el mismo servicio que hacen las llaves de gas ahora en uso, toda vez que el movimiento lento que se imprima en el indicado reflector determinará la entrada de la luz en las habitaciones, en una cantidad variable y que si se desea puede reducirse hasta convertirlo en un fulgor tan ténue como se quiera. Otro modo de regir la intensidad de la luz en las habitaciones, consiste en abrir más ó ménos la tapa circular que en cada habitacion tienen los conductos de luz cerca de sus puntos de salida, y que por estar provistas de un pequeño mecanismo de comprobacion, permiten graduar á satisfaccion la entrada total ó parcial del haz que constituye la dotacion de luz que para cada habitacion esté fijada.

Nuestro sistema obtiene una gran ventaja de la dependencia que establece entre estos medios de graduacion de luz en cada una de las habitaciones de una casa. Para explicar en qué consiste aquella y cómo se alcanza, aceptemos por el momento el supuesto de que en dicha casa existen tres piezas contiguas, cuya luz es servida por un conducto comun para las tres; supóngase tambien que el reflector de la primera pieza intercepta el tercio inferior de la seccion de dicho conducto comun, que el de la segunda pieza intercepta los dos tercios inferiores de la misma seccion, y que el de la tercera la intercepta en su totalidad. No puede quedar duda que colocados los reflectores en estas condiciones, cada una de las tres piezas recibirá una parte de la luz que dicho tubo comun conduce. Si ahora aumentamos la interceptacion que causa el primer reflector hasta que alcance á los dos tercios inferiores de la seccion del tubo, la luz que recibirá la primera pieza irá creciendo á costa de la que habia de recibir la segunda, y la absorberá por entero cuando esta última quede en la oscuridad, realizándose lo contrario en la iluminacion de dichas dos piezas con un movimiento inverso del mencionado primer reflector: entre tanto, la tercera pieza se mantendrá en el mismo grado de iluminacion siempre que los movimientos de los reflectores no lleguen á interceptar el tercio superior de la seccion en que está el paso de la luz que la corresponde. Del mismo modo se comprende que si se retira el primer reflector (lo cual dejaria sin luz á la primera pieza), la inclinacion mayor ó menor que se dé al segundo reflector permitirá que las segunda y tercera piezas queden en más ó en ménos y segun se quiera alumbradas á costa de la primera, y aún tambien que la segunda lo sea á costa de las otras dos. Si por el contrario el primer reflector se mantiene invariable en tanto que juega el segundo, los cambios de intensidad de alumbrado no afectarán á la primera pieza, pero ellos se realizarán recíprocamente entre las dos últimas. Por último, si por un movimiento que mantenga una perfecta y adecuada uniformidad en las reciprocas posiciones de los primero y segundo reflector, los hacemos empatar sobre el tercio superior de la seccion, ya sea interceptándolo, ya tambien acreciendo su superficie, la luz de la segunda pieza se mantendrá inalterable y los cambios recíprocos de intensidad en el alumbrado se realizarán entre las piezas primera y tercera. Y como todo esto que vamos explicando para el supuesto de ser tres las piezas así servidas, es igualmente aplicable al caso de que fuese aún mayor el número de dichas piezas, y tambien lo es si en vez de tratarse de simples piezas se tratase de pisos ó cuerpos de habitacion ó de edificio, resulta así en definitiva, que nuestro sistema de reflectores nos permitirá llevar y traer la luz de unas en otras habitaciones, acumularla ó dispersarla, ya en

una sola, ya entre todas, y que todas estas operaciones se efectuarán con facilidad, con perfecta seguridad, sin ningun peligro y con sujecion al deseo de las personas que en dichas habitaciones moren.

Estas circunstancias introducen uno de los grandes elementos de economía doméstica, con que es preciso contar para el buen régimen y gobierno de una casa. A no mediar esta posibilidad de dividir la luz, cada casa alumbrada por la electricidad, tendria que mantener un alumbrado fijo para cada pieza, ya fuese éste necesario de un modo accidental, ó de una manera permanente; y como no todas las piezas de una casa están en uso al mismo tiempo, el tal alumbrado fijo llegaria á ser enormemente dispendioso; en cuyo caso se encuentran precisamente todos los sistemas de alumbrado eléctrico que son anteriores al nuestro.

(Se continuará).

## CRÓNICA.

En nuestro número de 1.º de Junio último se dió una receta para preparar el papel que reproduce fotográficamente los planos y dibujos de cierta clase; y ahora leemos en el *Bulletin belge de photographie* otro procedimiento para obtener papel semejante, pero que dá de otro color el dibujo.

Este procedimiento, dice aquel periódico, está fundado en la cualidad que posee el percloruro de hierro de convertirse, bajo la accion de la luz y en presencia de un agente reductor, en cloruro de hierro, y en segundo lugar en la propiedad de aquel percloruro combinado con el ferro-cianuro de potasa, de producir cianuro ferroso-férrico de potasa (azul de Prusia).

Las líneas negras del dibujo, se convierten en la reproduccion, en trazos azules, y por lo tanto se pasa de una positiva á otra positiva tambien.

La preparacion del papel se hace con una solucion de:

10 gramos de percloruro de hierro, y

5 id. de ácido oxálico, en

100 id. de agua.

En una prensa ordinaria para positivas se coloca una hoja de este papel bien seco, debajo del dibujo que haya de reproducirse, ejecutado en papel de calcos, y despues se expone á la luz. Segun la intensidad de ésta, variará la exposicion entre 1 á 15 minutos, y luego se deposita la hoja de papel sobre la superficie de una disolucion saturada de ferro-cianuro de potasa, hasta que los trazos azules se acentúen bien. Si el tiempo de exposicion ha sido insuficiente se notará en el papel un fondo azulado, y si ha ido más allá de lo que debia, desaparecerá completamente el dibujo.

Se lavará despues la hoja de papel introduciéndola durante 3 á 5 minutos en una disolucion de 8 á 10 por 100 de ácido clorídrico. Por último, se volverá á lavar el papel con el mayor esmero valiéndose de una brocha, y se le deja secar despues.

Acaban de terminarse las fortificaciones de las bocas del Weser. A la bateria de tierra construida sobre la orilla derecha del rio, en las inmediaciones de Bermehafen y de la bateria acorazada de Lang-Lütjen, se han añadido recientemente dos fuertes de cúpulas situados agua-arriba de las dos obras indicadas, una sobre la orilla derecha y la otra sobre la izquierda del rio. Consiste este último en cinco cúpulas armadas cada una con un cañon de 28 centímetros y el de la orilla derecha en solo tres cúpulas artilladas cada una con dos cañones de á 28 centímetros. La entrada de cada una de estas obras está además defendida contra los ataques que las pudieran dirigir por tierra, por una torre avanzada armada de dos cañones de á 15 centímetros.

La entrada del Weser está, pues, defendida por 20 cañones establecidos en obras acorazadas, porque al armamento de los nuevos fuertes hay que añadir los siete cañones de 21 centímetros de la bateria acorazada y los seis de las tres torres del fuerte situado en el banco de Lang-Lütjen.

Todas las corazas de estos fuertes son de fundicion endurecida, pesan próximamente 7650 toneladas y han sido todas construidas en la fábrica de Grusson, donde se han fabricado igualmente las

grúas y demás aparatos de carga, así como también las cureñas ideadas por Grusson y destinadas á ejecutar el tiro con la cañonera mínima.

La batería es de sólida construcción metálica, formada únicamente por piezas de doble curvatura, sobre cuya superficie vienen á chocar los proyectiles. Las torres tienen en corte la forma elíptica y la superficie exterior de las piezas metálicas que las componen presenta las mismas propiedades que la coraza de las baterías. Una comisión especial las ha recibido después de minuciosas experiencias acerca de su manera de funcionar, haciendo además en cada una de ellas 10 disparos con los cañones de á 28 centímetros con carga de 58 kilogramos de pólvora prismática, siendo esta prueba completamente satisfactoria.

El movimiento de rotación de las cúpulas se obtiene bien á brazo, ó por medio de una máquina de vapor. Tres hombres pueden en 5 ó 10 minutos hacer dar una vuelta completa á una cúpula de 600 toneladas, y dos hombres bastan para hacer la misma operación en el mismo tiempo con una cúpula de 500. Cada dos minutos se puede disparar un cañón de 28 centímetros.

Las cúpulas del fuerte de la orilla derecha están provistas de motores hidráulicos que permiten efectuar la revolución total en 50 á 70 segundos, obrando á la vez sobre las tres torres, y por el mismo procedimiento se puede hacer variar en 17° 1/2 el ángulo de tiro de las seis piezas de á 27 toneladas con que están artilladas.

Gracias á las disposiciones tomadas es posible, en caso de un contratiempo, proceder á reemplazar una pieza ó cureña inutilizada, sin necesidad de desmontar las planchas del techo ni las laterales de la cúpula.

Las plantas de las dos obras con cúpulas que defienden la entrada del Weser afectan la forma de un cuadrilátero casi regular, y permiten batir con sus fuegos simultáneamente ambos costados de los buques que osasen entrar en el canal. Los cuatro fuertes están contruidos fuera de los diques, sobre bancos de arena, así es que en los momentos de marea alta no se aperciben más que sus taludes de hormigon, saliendo sobre el dique de piedras, presentando en estos momentos el aspecto de obras flotantes.

La impresión es aún más viva cuando aproximándose á las islas se ve el fuerte Lang-Lutjensand número 1, con su batería acorazada de cerca de 50 metros de desarrollo, y las medias naranjas de las numerosas cúpulas de los otros fuertes.

El recinto de estas obras está al abrigo de la escalada, y se halla además provisto de numerosos locales acasamatados y de comunicaciones subterráneas.

Un periódico científico se ocupa algo de la *higiene de la lectura*, y creemos que debemos darlo á conocer, puesto que la mayoría de nuestros suscritores tiene por profesion el estudio constante, y por descanso y distracción la lectura.

La función visual, dice, puede ejercerse durante muchos días seguidos sin peligro ni incomodidad; pero para ello es indispensable que se haga bajo ciertas condiciones.

Podemos mirar impunemente á largas distancias durante muchas horas, pero el fijar la vista de cerca por algun tiempo suele fatigar pronto, ó por lo ménos hacer confusa la vision; de modo que entre las ocupaciones que producen más incomodidad para la vista, se presenta en primera línea la lectura constante, que dá origen también al mayor número de miopes, aún más que otras profesiones, como las de impresor, relojero, etc., que ejercen la vision de cerca y en objetos pequeños.

La explicación de esto la dá el Doctor Javal, diciendo en primer lugar que el que lee lo hace atenta y constantemente sin variar de posición ni apartar para nada la vista, mientras que la costurera, por ejemplo, no mira atentamente mas que en el momento de dar la puntada, y el cajista cuando toma la letra que debe alinear, teniendo en el resto del tiempo que atender á otras varias cosas; en segundo lugar que no hay nada tan ofensivo para la vista como el contraste que forman las líneas negras simétricas y paralelas sobre un fondo blanco; además, que la inmovilidad en que permanecemos por lo general durante la lectura, delante de un libro también inmóvil y recorriendo con la vista líneas horizontales sucesivas, hace que siempre sean los mismos puntos de la retina los

que reciben la impresión; y por último, que influye asimismo la continua variabilidad del objeto diminuto en que se fija la vista, pues que la distancia del ojo á dicho objeto, ó sea á las palabras escritas, varía á cada momento.

Después de enumerar estas diversas causas de fatiga para los ojos, el Dr. Javal propone los medios para remediar ó atenuar sus efectos. Aconseja que se interrumpa con frecuencia la lectura, aunque sea por un instante cada vez; que se prefiera leer impresos de caja estrecha, ó sea de escasa anchura en sus renglones; y por último, para evitar el contraste de dos colores tan opuestos como el blanco y el negro, propone reemplazar para los impresos el papel blanco con otro amarillento, pero de un amarillo que resulte de la eliminación de los rayos azules y violados, como es el papel de madera.

Nosotros añadiremos por nuestra cuenta, que una de las causas principales del cansancio de la vista es la lectura nocturna con una sola luz, y sobre todo cuando ésta se encuentra distante: el uso de dos luces próximas, una á cada lado del lector, lo creemos muy conveniente y recomendable.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Julio de 1879.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
<b>EXCEDENTE.</b>				
			C.º D. Ramiro de Lamadrid y Ahumada, como regresado de Ultramar. . . . .	Real órden 30 Jun.
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
<i>Cruz blanca de 2.º clase.</i>				
			C.º U. D. José Gonzalez y Alberdi, por el Régio enlace. . . . .	Real órden 25 Jun.
			C.º U. D. Rafael Aguilar y Castañeda, por id. . . . .	
T.C.			C.º U. D. Manuel Cano y Leon, por id. . . . .	
<b>REGRESADOS DE ULTRAMAR.</b>				
			C.º C.º D. Juan Hosta y Más, procedente de Puerto-Rico, por reforma de plantilla, desembarcó el. . . . .	24 Jun.
			C.º C.º D. Ramiro de Lamadrid y Ahumada, id. de Cuba, á instancia suya, perdiendo el empleo de Comandante de Ejército, id. el. . . . .	
<b>LICENCIAS.</b>				
			C.º D. Ramiro de Lamadrid y Ahumada, dos meses por enfermo para Santander y Vascongadas. . . . .	Orden del C. G. de 12 Julio.
<b>CASAMIENTO.</b>				
			C.º C.º D. Miguel Lopez y Lozano, con Doña Maria de la Salud Moriano y Vivó, el. . . . .	16 de En.
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>BAJA.</b>				
			Celador de 1.º D. Estéban Martinez y Garcia, falleció en Valladolid el. . . . .	12 Jun.
<b>DESTINADO Á ULTRAMAR.</b>				
			Celador de 2.º D. Carlos Rodriguez y Rosado, en su empleo. . . . .	Real órden 19 Jun.
<b>ASCENSOS EN EL CUERPO.</b>				
<i>A Celador de 1.º clase.</i>				
			Celador de 2.º D. Valentin Ibañez y Valle. . . . .	Real órden 25 Jun.
<i>A Celador de 2.º clase.</i>				
			Celador de 3.º D. José Vazquez y Castro. . . . .	Real órden 25 Jun.
<b>EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.</b>				
			Celador de 3.º D. Ricardo Prof y Villar. . . . .	Real órden 25 Jun.