

# RELACION

DEL VIAJE

## A FRANCIA, EL RHIN, LA BÉLGICA É INGLATERRA,

QUE DE ÓRDEN DEL GOBIERNO DE S. M. HIZO EN 1844 Y 1845  
EL CORONEL

**DON CELESTINO DEL PIÉLAGO,**

*Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros.*



MADRID.

EN LA IMPRENTA NACIONAL.

1847.



## CUERPO DE INGENIEROS.

*Excmo. Señor:*

**A**DJUNTA tengo el honor de pasar á manos de V. E. la relacion del viaje que por Real órden de 1.º de Julio de 1844 hice al extranjero. — Por justa que sea mi desconfianza de que los resultados de esta honrosa comision hayan correspondido á las útiles miras que V. E. se propuso al solicitarla de S. M., todavía espero que atenderá V. E. á que por mi parte no he omitido medio alguno de los que estaban á mi alcance para el desempeño de los numerosos encargos que V. E. tuvo á bien cometerme.

Entre mis observaciones hay muchas que recaen sobre objetos de detalle ó aun de poca importancia. Los libros no suelen descender á estas menudencias, y por esto mismo ha sido mayor mi empeño en escudriñarlas y anotarlas, seguro por propia experiencia, de que llegado el caso de hacer cosas semejantes, gusta saber lo usado por otras naciones, sea para adoptarlo ó sea para mejorarlo, sin pasar por ensayos.

Alguna vez tambien hallará V. E. párrafos que no tienen inmediata relacion con nuestro servicio;

pero si la forma de *Relacion de viaje* no alcanzare á excusarlos, confio en el carácter bondadoso de V. E. que no llevará á mal los haya insertado. La tarca de un viajero facultativo sería demasiado árida, si no le fuese permitido hacer tal cual excursion en agenos campos, aunque no fuera sino por dar desahogo á las impresiones que como hombre experimenta.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 18 de Octubre de 1845.

*Excmo. Señor.*

*Celestino del Piélagos.*

*Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle, Ingeniero general.*

# RELACION

DEL VIAJE

## POR FRANCIA, EL RHIN, BÉLGICA

E INGLATERRA.

*hecha por el Coronel D. Celestino del Pícolago en  
1844 y 1845.*

**P**or Real orden de 1.º de Julio de 1844 se me nombró para asistir al gran simulacro de sitio de la plaza de Metz que habia de verificarse en aquel otoño. Segun las instrucciones que tuvo á bien darme el Excmo. Sr. Ingeniero general debian ademas ser objeto de mi exámen la Escuela de aplicacion de Artillería é Ingenieros establecida en la misma plaza; los instrumentos propios del servicio del Cuerpo que se fabrican en Paris y Lóndres; las fortificaciones de Paris, asunto confiado ya á la Comision de Indagaciones en el extranjero; la Junta superior de Fortificaciones de Francia; la Escuela de aplicacion de su Estado mayor; la Academia de Artillería é Ingenieros de Woolwich; las fortificaciones de Leon y Marsella; y por último Barcelona.

En el viaje y estancias hechas en Francia, Prusia, Bélgica é Inglaterra tuve ocasion de examinar otros objetos ademas de los anteriores, y el modo mas sencillo de dar cuenta de todos, me ha parecido ser el escribir una relacion de viaje en que aparezcan sucesivamente las observaciones que á la vista de los mismos objetos me ocurrian, y su descripcion hasta el punto que me ha sido posible hacerla.

El 29 de Julio en compañía del Coronel San Pedro salí de Madrid, y llegué á Bayona el 1.º de Agosto siguiente.

**BAYONA.**

*Fortificación.* La plaza está fortificada según el sistema de Vauban con algun rebellín; bien conservadas las escarpas; los parapetos sin revestimiento exterior ni interior. Según he notado después en otras plazas, los Ingenieros franceses han quitado por todas partes estos revestimientos, reconocidos perjudiciales.

Ninguna pieza montada: todas de bronce sobre polines. Es de imitar este ejemplo: en los almacenes se conservan mejor las cureñas y explanadas. Las cañoneras no existen sino bosquejadas é informes en los flancos. En los demas parajes el parapeto es seguido.

*Ciudadela.* Después de dar vuelta á la plaza visitamos la ciudadela. Su aspecto del lado de la plaza es severo y bello. Buenos edificios en que se pueden alojar hasta 2,000 hombres. El recinto, muy bien conservado, según el sistema de Vauban con flancos curvos y orejones. Rebellines en todos los frentes, y el opuesto al campo tiene además una contraguardia ó medianina con flancos pequeños.

*Obras en construcción delante de la ciudadela.* Delante de este frente, el mas fácilmente atacable, se está construyendo un grande hornabeque cuyas alas muy largas están flanqueadas por los rebellines colaterales. La desigualdad del terreno obliga á desmontes y terraplenes enormes. — Paréceme indudable les hubiera sido mas ventajoso establecer un fuerte destacado en la altura inmediata, como han hecho en otras plazas.

El perfil de esta nueva obra está al parecer imitado del de Carnot, pero con algunas modificaciones. El talud del parapeto descende hasta mas abajo del plano de asiento. La escarpa, con todo el grueso necesario para resistir el empuje, no tiene mas altura que la que hay desde el pié de este talud hasta el fondo del foso, y está coronada de un muro aspillero, fortificado interiormente con machones y arcos escarzos á cuya luz corresponden tres aspilleras, dejando un camino de rondas de ocho á diez piés contados desde el pié del talud. Este cami-

no está interrumpido de trecho en trecho por gruesos muros de traviesa que van desde el aspillerado al talud del terraplen principal. Serán muy útiles para defender el pié del terraplen aun despues de hecha la brecha en el muro aspillerado, ya por ataques de flanco, ya por fuegos de fusil desde estos muros, y tambien para desenfilar los caminos de ronda.

La contraescarpa está revestida hasta el plano de situacion. Desde allí suben las tierras en talud natural para formar el macizo del glacis, *sin dejar camino cubierto*.

La cresta ó parte superior del muro aspillerado, ha de estar debajo del plano de desenfilar que pase por la del glacis. En muchos parajes no estaba á mas de 18 pies de altura sobre el plano del foso.

Este perfil de la muralla principal, empleado tambien en Coblenza y en algunos fuertes de Leon, no me parece bastante fuerte ni digno de ser adoptado sino cuando las consideraciones económicas se sobrepongan á todas las demas. Se ha visto por experiencias hechas en Woolwich, que el muro aspillerado no resiste ni aun á las balas de rebote. Las granadas que caigan en el extenso talud deben hacer inhabitable el camino de rondas. La altura que queda á la escarpa una vez destruido el muro que la corona, no es bastante para impedir la escalada. Seria pues de recelar que no fuese necesaria la lenta peligrosa operacion de coronar el camino cubierto ó glacis, ni la de establecer las baterías de brecha, para que el enemigo llegase á introducirse en la plaza (\*).

*Detalles de construccion.* La construccion material de los taludes está muy bien entendida. Su capa exterior es de tierra vegetal hasta el grueso de uno y medio á dos piés, plantando

---

(\*) En la reseña que acaba de hacerse de las fortificaciones de Bayona, y en las que ocurran de todas las plazas extranjeras, las observaciones se limitan á lo que tiene relacion con la ciencia del Ingeniero. De esto á un reconocimiento militar la distancia es inmensa. El deber de no publicar lo que todos los Gobiernos consideran justamente como un secreto, será cumplido en el discurso de este escrito con tanta mejor voluntad, quanto mas franca ha sido la acogida que el que escribe obtuvo en los países extranjeros.

en cada capa largas raíces de grama, parte de ellas hácia fuera y sembrando semilla de la misma. En este arreglo ponen mucho esmero, que á la verdad merece ser imitado.

Tambien llamó nuestra atencion el modo de hacer la mezcla. Despues de deshacer la cal en el agua dentro de una caja de madera para quitarle las piedras que pueda contener, se levanta una compuertilla hecha en una de sus paredes, y la dejan correr á una alberca donde se hace pasta de regular consistencia. Contigua á esta alberca, que es rectangular, hay otra que alterna con ella y sirve del mismo modo mientras se saca la pasta que contiene. Cerca hay un cilindro hueco con gruesos dientes interiores, todo de madera, algo inclinado al horizonte, y rodeado de escalones á manera de estrías, á quien dan vuelta seis hombres obrando sobre estos escalones con su propio peso. Por la boca ó base superior del cilindro se echan de continuo por tres obreros dos paladas de arena y una de cal en pasta, y de cuando en cuando un gran cazo de agua de la misma que queda sobrante despues de reposada la cal. Las dos corrientes descienden triturándose y mezclándose en virtud de la accion de los dientes hasta llegar á la base inferior, vertiéndose en otra alberca donde la extiende un hombre para dejar paso á la que va saliendo.

*Argamasa betuminosa.* La superficie superior de todos los muros está guarnecida de una capa betuminosa para librarlos de la humedad. De la misma argamasa hacen uso en la plaza para las aceras y paseos, incrustándose en ella piedras mas ó menos gruesas, desde la grava hasta las de empedrar.

*Hospital militar.* El Hospital militar es un edificio nuevo que los Ingenieros franceses miran, tal vez con razon, como un modelo en su género y cuyos pormenores merecen ser estudiados.

Tres cuerpos formando los tres lados de un rectángulo y otros dos mas bajos que forman el cuarto á derecha é izquierda de la entrada, constituyen el conjunto del Hospital.

En el cuerpo principal que da frente á la entrada, están las salas de enfermos en los pisos principal y segundo, divididas por una escalera central; salas de baños en el bajo.



En el cuerpo de la izquierda están las cocinas, el lavadero y la caldera de colar. Encima, los almacenes de lienzo y demás ropas. Mas arriba, salas para secarla cuando llueve. Si hace buen tiempo, hay detrás un traspatio dispuesto con postes y cuerdas para tenderla.

En el de la derecha se encuentra la botica y sus accesorios en el piso bajo, y las salas para oficiales enfermos en el alto. Detrás de este cuerpo hay un gran traspatio en cuyo fondo se ve la capilla; á su derecha un pequeño edificio para la autopsia de los cadáveres, y á su izquierda otro simétrico para prision de enfermeros.

De los dos cuerpos que hacen frente al principal, sirve el de la izquierda para habitacion de los enfermeros, y el otro de pasco á cubierto para los convalecientes.

Todos estos cuerpos están enteramente separados por calles.

A todos los circuyo á cierta distancia un muro continuo. Arrimados al lienzo de este muro paralelo al cuerpo principal están los depósitos de agua á cierta altura del suelo. Bombas la sacan de los pozos para enviarlas á estos depósitos, y la empujan hasta hacerla llegar por tubos conductores á cualquiera de las salas de cada cuerpo.

Los lavaderos son á la manera ordinaria, servidos por mugeres. Las tinas donde se da lejía tienen en su centro un tubo vertical, á cuyo extremo superior sube desde la caldera el vapor de agua caliente, que condensado baña y atraviesa despues las capas de ropa. El fogon está en medio de las dos y tambien la caldera donde se calienta el agua.

Un progreso, respecto á lo que yo sabia, noté en las cocinas económicas, y es que por medio de llaves se niega ó se da paso al calor que desde el fogon se dirige á la olla ó caldera que se quiera. Encima del fogon no hay ninguna. El cañon de chimenea va por debajo del suelo á buscar otro empotrado en una pared de traviesa, á cuyo pié esta el registro con llave. La campana no sirve sino para recoger los vapores de las ollas y enviarlos por un tubo arrimado al techo á juntarse con el cañon principal.

Las salas de enfermos tienen cuatro filas de camas. En el

medio está una fila de postes ó pilastras. Entre las cabeceras y las paredes ó la línea de postes hay un espacio de unos tres piés. Las ventanas son rasgadas hasta el suelo para mayor ventilacion; pero han puesto camas en frente de ellas, lo que no puede menos de incomodar á los enfermos. Los intervalos entre las camas y entre las filas son bastante espaciosos. En la cornisa de las salas del piso principal se notan agujeros que probablemente corresponden á algun conducto por donde se escape el aire malsano superior. No se nota ningun olor malo.

Encima de la cabecera de cada cama hay una tablita horizontal angosta, poco mas larga que la anchura de la misma cama, con rebordes, y allí se ponen las medicinas de cada enfermo. Colgada de la misma cabecera por la parte interior está una bolsa de lienzo para su pañuelo y otras menudencias. Mas alta que la cabecera está una tabla en que se ve inscrito el número de la cama, la media filiacion y la baja del enfermo. Fija á los pies de la cama hay otra tablita horizontal semejante; colgada en la parte exterior otra casi cuadrada con el número de la cama, que sirve para traer en ella los alimentos y ponerlos sobre la primera á disposicion del enfermo. Las camas son totalmente de hierro con sus balaustres á la cabeza y á los pies.

Este hospital, así como los demas militares de Francia, está servido por soldados enfermeros que desempeñan todas las funciones, excepto las de contabilidad y facultativas.

A juzgar por el asco, buen servicio y orden de este hospital, se inclina el ánimo á preferir este sistema.

*Arsenal.* El arsenal de artillería es uno de los establecimientos mas grandes de Bayona.

Se compone de muchos cuerpos de edificios totalmente separados.

Los efectos se hallan perfectamente ordenados, y todos menos el balerío, á cubierto: aun este se está pintando para preservarlo de la oxidacion y conservar íntegro su calibre. Da gusto ver la sala de armas en que es de imitar el arte con que se ha combinado la holgura de cada fusil con el aprovechamiento del espacio. Hay una calle á lo largo de la sala y va-

rias transversales. En los rectángulos que resultan se han dispuesto los armeros de suerte que caben en la altura seis órdenes de fusiles armados de su bayoneta, compuesto cada uno de dos filas de fusiles inclinados á un lado y otras dos al otro del rectángulo, colocándose en cada uno de estos 1,512 fusiles. Todos son de piston. Buenas vigas y buenos postes coronados de zapatas y aun de tornapuntas mantienen el suelo en que descansa tan enorme peso. La misma disposicion de armeros, mas cómoda y vistosa que la observada en Prusia é Inglaterra, he notado en Metz, Tolon, Montpellier y Perpiñan. Sin duda se ha dado un tipo para todas.

Los talleres de herrería y carpintería, en dos cuerpos distintos y paralelos, son tambien muy claros y desahogados. No tienen en los lados mas largos sino simples pilares, y vidricras en el intervalo en vez de paredes. El ancho de las crujías es de unos 60 piés. Caben dos filas de fraguas ó de bancos en los talleres respectivos. La armadura del techo es muy bien entendida, sencilla y elegante: puente intermedio, dos péndolas para mantener el tirante en sus tercios y otra para sostener el puente en su medio. Esta forma de talleres es de imitar siempre que como ellos estén coonstruidos en un solar rodeado por todas partes de una cerca.

Bayona es una plaza á que por sus fortificaciones y por sus almacenes de guerra prestan los franceses mas atencion que á la de Perpiñan en el otro extremo fronterizo que visité despues. Es con efecto el depósito de la línea mas principal y mas temible de operaciones sobre nuestra Península, y por otra parte tienen muy presente la campaña del final de la guerra de la Independencia.

En nuestra frontera no tenemos plaza alguna que por su posición, fortificaciones y almacenes corresponda ni con mucho á la importancia y energía de Bayona.

### BURDEOS.

*Sus muelles.* En Burdeos, adonde llegamos el 5 y de donde salimos el 8 de Agosto, no hay mucho que ver relativo á la profesion del Ingeniero. El puente es ya conocido por descrip-

ciones impresas. Solo hablaré de los muelles recientemente contruidos. Sus paramentos de sillería tienen el talud de unos 45°: los lechos perpendiculares á aquellos; de trecho en trecho escaleras para bajar al rio. A mayores intervalos, embarcaderos de madera hasta la canal de la ria ó poco menos para la carga y descarga de los buques. La disposicion de estos embarcaderos es digna de imitarse. Son de forma rectangular cuyos lados menores afectan la figura semicircular, comunicándose con el muelle por dos caminos de hierro. En frente de estos y cerca del borde exterior del embarcadero estan dos grúas de hierro colado, fábrica de Liverpool, muy perfeccionadas, cada una de las cuales recibe los fardos del barco y los deja sobre un carro aplicado al carril. Un hombre basta para empujar este carro hasta dentro de una aduanilla situada en frente, cerca del borde del muelle. Cuatro hombres bastan y las mas veces sobran para el manejo de la grúa.

El 10 de Agosto llegamos á Orleans, donde subimos al camino de hierro hasta París. El coche-diligencia despojado de sus ruedas y lanza, sin otro trabajo que quitar los pasadores y sobremuñoneras, pasar dos cuerdas por debajo y dar vueltas á un torno puesto en una especie de andamio, se subió con toda su carga y viajeros sobre un carro ó bastidor con ruedas propias para el carril. Mi ánimo estaba suspenso en expectativa de la impresion que iba á recibir al caminar por primera vez con tan ponderada velocidad. No dejé de extrañar que se quedaba muy atrás de lo que me habia imaginado, y sin embargo no bajaba á veces de un kilómetro por minuto ó diez leguas por hora. Comparando este camino con otros posteriormente corridos, he creido y creo que es de los mejor acondicionados que existen.

No hablaré de París por ahora para unir mis notas de aquella época á las recitantes que tomé á mi vuelta de Lóndres.

### METZ.

Provistos de la autorizacion del Ministro de la Guerra, de una recomendacion á nombre del General Dode para el Comandante de la Escuela de Aplicacion y de dos mapas del tea-

tro de operaciones del simulacro á las escalas de  $\frac{1}{80000}$  y  $\frac{1}{320000}$  que nos regaló el Teniente General Pelet, Director del depósito de la Guerra, y van adjuntas, salimos de aquella ciudad el 26 y llegamos á Metz en la madrugada del 28 de Agosto, encontrando allí á nuestros compañeros Arteta, Clavijo y Bohorques.

Desde luego se resolvió que San Pedro y Arteta continuasen su expedicion á Alemania, quedando Clavijo y Bohorques conmigo mientras durasen las operaciones del campo de Metz.

El Duque de Nemours, General en jefe de todo el ejército, nos recibió con señaladas muestras de atencion. El siguiente día tuvimos el honor de acompañarle á su mesa.

En lo que sigue y para dar cuenta del objeto principal de mi comision, no creo poder hacer cosa mejor que copiar de mi diario las notas que ofrecen á mi ver un interés permanente.

*Simulacro.* El 28 de Agosto se verificó la embestidura de la plaza por ambas orillas del Mosela. Para unir los dos campos se echó en *Moulins les Metz* un puente de caballetes á la Birago de 21 tramos: el Duque de Nemours le pasó con su estado mayor, y la caballería echando pié á tierra.

Día 29. No se hizo ninguna operacion.

*Puente de Birago.* Día 30. Salimos á caballo muy de mañana á examinar el puente echado sobre el Mosela. Se tomaron notas y diseños que van adjuntos. Pasamos despues al campo del ejército sitiador delante de la punta de la isla de Chambiere sobre la izquierda del Mosela, en la *Grange aux Dames*. Cuatro batallones (los restantes se alojan en los cuarteles del fuerte del Mosela): seis compañías de Ingenieros: tres baterías.

*Campo.* El campo de cada batallon es en la forma ordinaria. En el frente los pabellones de armas en su tiendecita circular: despues las filas de tiendas de los soldados: detrás una fila para los sargentos y cabos ó pequeño estado mayor: sigue la cocina: detrás una fila para los Oficiales con una tienda para cada Capitan y otra para los subalternos: sigue otra fila para los Gefes y Ayudantes, con una marquesina mayor y de diferente figura para el Consejo. Detrás una barraca para los caballos. Delante del campo las letrinas.

*Tiendas.* En las tiendas tienen ventanillas, hechas del mismo lienzo, que se desatan para dar luz ó ventilacion. Entre los dos pies derechos que sostienen la cumbrera, hay una tabla para efectos y el pan, fijada á ellos por una escopleadura y muesca correspondiente de cada lado. Tambien se notan algunas cuerdas pendientes de dicha tabla con bellotas en los extremos, para colgar lo que se ofrezca.

*Cocina.* Las cocinas de la tropa son totalmente de hierro, segun la idea de Choumara, dentro de barracas de tabla. Las de los Oficiales son de tierra y de forma económica.

Delante del campo de las compañías de Ingenieros habia un parque con faginas de trazar, apiladas prismáticamente en primera línea, con zapapicos en segunda, con palas redondas en tercera, muy próximas las líneas y con intervalos entre las pilas de faginas cuya altura no excedia de la del hombre. Detrás del mismo campo estaba un gran depósito de cestones y de ramaje.

A mi vuelta á casa, recibí un pliego del Ayudante de campo de S. A. incluyéndome un ejemplar de la carta del teatro de operaciones á la escala de  $\frac{1}{80000}$  que de orden del mismo me remitió para mi uso.

*Paso de río.* A las dos y media salí otra vez á caballo acompañado de Bohorques á presenciar la accion, cuyo objeto era tomar posesion de la isla de Chambiere y obras mas avanzadas para empezar desde mas cerca el ataque de la plaza. Rompióse un fuego vivo de artillería y fusilería por los sitiadores á derecha é izquierda de la isla, y por los sitiados desde sus orillas, lunetas y aun recinto. Los cazadores pasan en barcas sueltas á la punta de la isla y con su fuego hacen replegarse á los defensores. El de artillería continuaba y aun crecia por todas partes.

Entre tanto un puente de barcas enteramente montado aguas abajo del Mosela era tirado á la sirga por un crecido número de pontoneros, y otros preparaban el terreno de las orillas para los cuarteles de entrada y salida. Llegada la cola del puente al punto de entrada, por un cuarto de conversion hecho con vicheros y ayudado de la corriente, se puso la ca-

beza en el punto de salida. Colócanse instantáneamente las viguetas apoyadas en el terreno y en las barcas; en seguida las tablas; establecidos así los cuarteles extremos, pasan al instante infantería y caballería. Otro puente semejante se echó despues en el otro brazo del Mosela. Invadida la isla, las guerrillas aumentaron su fuego avanzando, apoyadas por las columnas y por la artillería, apoderándose de las casas y huertas de la *Tuillerie*. Para no echar nada á perder se fingió que las paredes y tapias eran una línea de cestones coronados de otra de cestones horizontales á unos 20 pies de distancia de dichas paredes.

En este estado se hizo con un cañonazo la señal de suspensión de hostilidades.

*Ataque de una obra de campaña.* Despues de media hora se renueva la accion dirigiendo un ataque brusco sobre la luneta avanzada de Miollis, sin revestimiento de escarpa, ni contraescarpa, pero ceñida por un foso de agua, guarnecida de una palizada vertical en su berma y dotada de un reducto-blockhaus en su gola. El orden de ataque era: cazadores de Orleans en guerrilla: una compañía de zapadores, cargado cada uno de una fagina, pala, zapapico y fusil á la espalda: una columna cerrada de los mismos cazadores, con su bayoneta armada. Las guerrillas se detienen en lo alto del glacis, haciendo fuego sobre los defensores situados detrás del parapeto y (lo que me pareció impracticable) detrás de la palizada de la berma. Los zapadores bajan por el talud de contraescarpa y llenan con sus faginas el foso. Unos arrancan la palizada vertical, y desde que abren paso suben por el talud del parapeto para hacer fuego á quemaropa. Otros con el zapapico hacen en el talud pequeños escalones para asegurar el pié de los asaltantes. Los defensores arrojan multitud de granadas de mano hechas expreso con sus boquillas y sus espoletas encendidas. La columna atraviesa rápidamente el glacis, y se abalanza al asalto. Lo alto del parapeto se corona, y desde allí se hace fuego vivísimo sobre los defensores replegados ya al blockhaus y obligados por último á refugiarse á la carrera á la plaza. Los zapadores se ocupan en facilitar la entrada á lo interior de

la luneta por medio de una rampa. La accion del dia se concluye.

El Duque de Nemours, en cuya comitiva íbamos, se trasladaba sucesivamente con bandera neutral á los puntos donde se verificaban los mas interesantes movimientos. Durante la tregua mezclado con los Oficiales propios y extranjeros hablaba familiarmente con todos. Acabada la funcion me hizo invitar á que le acompañase á una merienda que tenian dispuesta en la *Tuillerie*.

*Fusiles de percusion.* En la accion tuve ocasion de observar cuánta ventaja llevan los fusiles de piston á los de chispa. Mucha mas viveza en el fuego; menos faltas aunque algunas en los disparos.

*Armamento y equipo de los cazadores de Orleans.* Tambien examiné de cerca el vestuario y armamento de los cazadores de Orleans. Una chaqueta, una levita muy corta, chacó liso, esclavina de hule. La mochila negra como el correaje. Las correas superiores se prolongan hasta el cinturon á quien abrazan, pudiendo correrse por él hácia el centro del cuerpo para hacer su peso menos sensible. De este cinturon que ciñe el cuerpo pende la cartuchera y el sable-bayoneta. La cartuchera lleva 40 cartuchos y no tiene divisiones ni hoja de lata: pegada á ella por delante está la bolsa de los pistones, cuya tapa es de becerro y se sujeta con una tira de hojal á su boton. En la mochila tienen otro tubo de hoja de lata capaz de otros 40 cartuchos que por medio de una portezuela se saca por el soldado lateral en la formacion, sin necesidad de quitar ni abrir la mochila.

La carabina es rayada, muy corta. Aunque el sable es mas largo que las bayonetas, no alcanza á la longitud del fusil armado. Se encaja el sable en el cañon por un agujero circular abierto en la guarnicion y por un resorte fijado en el otro extremo del puño, el cual sujeta este á la carabina.

En un pais como la España que tanto necesita de verdaderas tropas ligeras, me parece muy conveniente adoptar para ellas este armamento y equipo, que sin duda han sido muy estudiados. Tal vez al adoptarse se podría introducir alguna



perfeccion: el sable-bayoneta mas largo y fuerte: la carabina no tan corta. No aseguro nada. Estas son ideas que ocurren y que se modificarían con la experiencia.

Volviendo á la accion del dia, su objeto útil se ha llenado. Las tropas, los Oficiales de todas armas y los Generales han debido aprender. El espíritu de orden que distingue á los franceses de estos tiempos se ha reconocido en todos los lances. Todo estaba previsto: menos la parte de suposicion hija de la condicion de no echar á perder ninguna propiedad, todo parecia la realidad. La exactitud y viveza con que se ejecutaron las operaciones prueban la buena instruccion de las tropas: las operaciones mismas, el buen discurso y experiencia ilustrada de quien trazó su plan.

Ya anochecido se veia á los Oficiales de Ingenieros y tropa de esta arma trazar silenciosamente con cuerdas la primera paralela y los ramales hasta ella.

El Duque me dijo se permitiría á los Oficiales extranjeros visitar todos los dias los ataques durante la tregua que se habia ordenado de dos á cuatro de la tarde. Posteriormente, con fecha 5 de Setiembre, el Gefe de Estado mayor general me anunció se extendia el permiso á todas las horas, entrando y saliendo por la cola de la trinchera sin incomodar los trabajos ni dejarse ver de la plaza. Los trabajos de defensa no podian ser visitados.—El ser Metz una plaza fronteriza, y la presencia de varios Oficiales prusianos, fueron sin duda la causa de esta precaucion, á mi ver excesiva y aun inútil. No es este el frente de la plaza que un General elegiria para su ataque.

El describir dia por dia el progreso de los trabajos de sitio, como lo hice en tiempo oportuno desde Metz en mis cartas al Ingeniero general, sería ya fastidioso para el lector de esta relacion. El plano que va adjunto bajo el núm. 2, y cuyos ataques fueron trazados en nuestro domicilio diariamente despues de observados en el campo, da suficiente idea de todas las operaciones. Solo haré mencion de algunas cuyos pormenores no pueden ser indiferentes á un Ingeniero.

Las trincheras, la zapavolante, la llena simple y doble

se hacian segun el método y aun las voces prescritas en el manual.

De las baterías, la tropa de Ingenieros hace solamente el espaldon revestido de cestones y faginas. A la de artillería toca despues construir las cañoneras, reforzar el espaldon y hacer todo el resto necesario hasta poder servir las piezas.

Se empleó un crecido número de morteretes á la Coehorn, desde la tercera paralela en adelante. No ocupaban lugar; bastaba alojarlos en pequeñas excavaciones abiertas en el revés de las trincheras, de suerte que no estorbaban el paso.

*Ataque de una luneta, perfil de campaña.* Al anocheecer del 7 de Setiembre se dió el asalto á la luneta Verde. El foso (de agua) se habia llenado con faginas y tierras, pero no se habia hecho espaldon. Despues de un fuego vivísimo se atravesó el foso; tropas subieron directamente; otras se corrieron por el pié del talud á derecha é izquierda para envolver la luneta por la gola. Los defensores se replegan. A la zapa volante se abre una trinchera desde el extremo del ala izquierda de la coronacion al extremo de la contraescarpa de la derecha de la luneta. La tercera paralela por delante de la gola de esta, se empieza ó mas bien se indica.

Los zapadores vinieron desde la cola de la trinchera para esta operacion, cada uno con un ceston, pala, zapapico y fusil á la espalda. Cada uno al llegar sentaba un ceston al estilo de la maniobra táctica por hileras en batalla. Una cuerda puesta ya por el Oficial le indicaba la alineacion sin otro cuidado que el de dejar dos piés entre el ceston y la cuerda y ponerle en contacto con el precedente. Echábase despues al lado de su ceston hasta la voz de *trabajo*. Era completo el silencio.

A las siete menos cuarto de la noche siguiente hicieron los de la plaza una salida vigorosa y grande con infantería y artillería. Los sitiadores tuvieron que abandonar la luneta y su coronacion izquierda, pero la recobraron despues. El cañoneo por ambas partes y el fuego de fusilería eran muy vivos; los de iluminacion frecuentes. Algo habia de puro espectáculo en el fuego. Me confirmé mas en la superioridad de los fusiles de piston.

Desde este momento se supone tomado el fuerte del Mosela y apagados los fuegos del ala izquierda de Belle-Croix.

*Voladura de un caballero de trinchera.* El 14 á las doce del día el caballero de trinchera delante de la medialuna hacía fuego de fusil. Retirados á distancia los que le ocupaban, se verificó su voladura de un modo completo y satisfactorio. Se habian hecho dos hornillos, uno de 40 y otro de 45 kilógramas (86 y 98 libras) con una línea de menor resistencia de tres metros (11 piés); las tierras vegetales, pero ligeras. Me dijeron haber reducido la carga á lo mas preciso por no exponer á los espectadores. — Debía hacerse en el instante una salida para acabar de arrasarse el caballero; pero el Duque de Montpensier la mandó suspender. Los zapadores llevaron con rapidez desde detrás de la tercera paralela muchos cestones que sentaron en el lugar del caballero, y procedieron á llenar con toda prisa en medio del fuego de los sitiados, contestado por los de fusil de la cuarta paralela y por los de obus, mortero y morterete de todas las baterías mas adelantadas. Trabajadores de infantería ayudan en su faena á los zapadores. Una salida hecha desde cerca del saliente derriba de nuevo un gran número de cestones y se retira al instante. A las tres de la tarde el caballero estaba reparado.

*Abertura en brecha.* El 17 á las nueve y media de la mañana la batería de brecha sobre el saliente izquierdo de la medialuna, dotada de cuatro piezas de 24, empezó á tirar con bala. La carga era de 12 libras. El fuego se hacia sucesivamente sobre la horizontal de flor de agua, repartiéndose los intervalos. La anchura de la brecha sería de unos 60 piés; la altura de escarpa sobre la línea del agua no pasaba de 14. Dejando pasar un buen rato para que las piezas no se calentasen, se volvía á tirar del mismo modo. Hecho el corte horizontal, cada pieza fue elevando su puntería para ensancharle. Al segundo tiro de la andanada 36, esto es, al cañonazo 142, toda la masa de escarpa y tierras que la oprimian descendió al foso. Los tiros siguientes fueron dirigidos á los contrafuertes que asomaban por entre las tierras cerca de los bordes verticales de la brecha y á regularizarla. Por último, se hicieron algunas

descargas cerradas hacia la parte superior de las tierras, pero con poco efecto; hubieran sido mejores para esto las granadas, que no se emplearon por temor de algun daño. La inclinacion del talud quedó al parecer menor de  $45^{\circ}$  con la vertical: el parapeto no se le quitó arriba de un cuarto de su espesor. — La masa de la escarpa no cayó hasta las tres de la tarde, pero ademas de los largos intervalos de las andanadas hubo otro mucho mayor para dar lugar á una voladura interesante.

*Voladura de una batería de brecha haciendo saltar las piezas hacia la plaza.* Delante del baluarte núm. 74 habian establecido los sitiadores una batería de brecha de dos piezas. Debajo de cada una dispusieron los sitiados dos hornillos, uno de ocho kilogramas (17 libras) y un metro ó tres pies y medio de linea de menor resistencia un poco mas adelante de la vertical del punto de contacto de las ruedas; el otro de 242 kilogramas (524 libras) debajo de la culata ó extremo de la cureña. El objeto del primero era solo romper hacia la parte anterior la cohesion de las tierras para inclinar hacia adelante el eje de explosion del segundo. El resultado fue tan satisfactorio como podia esperarse. Una de las piezas saltó al pié de la escarpa y un trozo de su cureña al interior del baluarte. La otra pieza se veia debajo de su despedazada cureña sobre la estacada del camino cubierto. La hoya tenia unos 11 pies de hondo y 46 de diámetro en el sentido perpendicular al parapeto á nivel del suelo de la batería. Prescindiendo de las tierras vueltas á caer, el eje era de 15 pies, el diámetro perpendicular de 50 y el paralelo de 64 pies.

Una carga como la de casi 11 quintales de pólvora no podía dejar de producir grande efecto; pero siempre queda el mérito de haber conseguido hacer caer las piezas hacia la plaza. Pocos dias antes del simulacro habian hecho otra experiencia con igual éxito. Por lo demas la época de esta idea sube hasta Belidor, como todos saben.

*Salchicha nueva.* Usaron para dar fuego de una salchicha, invencion nueva del Capitan de Ingenieros Lariviere. Recompilaza á la pólvora un estopin de tres cabos parecido al que emplean los polvoristas. El estopin se abriga dentro de un cilin

dro de tela de hule, poniendo por la parte interior la superficie encerada. Sobre esta ponen otra tela á quien dan una mano de bermellon mezclado al parecer con cera. A lo largo del tubo que resulta se arrollan varias cuerdas de algodou, y sobre estas otra de bramante, pero dirigiendo la espiral en sentido opuesto. El cilindro que así resulta vendrá á tener cuatro líneas de diámetro; es bastante flexible para acomodarse á todas las sinuosidades; bastante fuerte para resistir sin canal á la presion del atraque, conservando en su interior el huelgo necesario para la comunicacion del fuego por el estopin; bastante impermeable segun me aseguraron, para que sin inconveniente se le pueda poner por debajo del agua, lo cual se me hace difícil de creer. La velocidad de trasmision, decian, era de 100 metros (360 piés) por segundo, haciendo excusado el compasamiento de los fuegos.—Pude procurarme un pedacito de esta salchicha que acompaño adjunta para su exámen (\*).

A las siete de la mañana del 20 fue volada otra vez la misma batería que habian restaurado con sacos. Una de las piezas fue al medio del foso; la otra al borde de la contraescarpa. La seccion horizontal de la hoya, circular: los traveses laterales y de espalda se mantuvieron firmes. Nos dijeron haberse empleado por cada pieza un solo hornillo de 150 kilógramas (325 libras). Un ceston con toda la tierra de que estaba lleno fue á caer en lo interior del baluarte.

En la mañana del 21 estaba concluido el paso del foso, llenándole con faginas. El espaldon estaba formado de un órden de cestones en dos filas coronados de una capa de cuatro faginas á lo largo; sobre ella otro órden de cestones coronados de tres faginas en forma de pila. La bajada se hizo á cubierto hasta el recodo, á nivel del camino cubierto, con banqueta aquí contra la media luna, y espaldon hácia el baluarte.

*Asalto de la brecha.* A las diez se dispuso el asalto á viva fuerza. Ya desde las ocho se habian aplicado á cinco piés de profundidad cuatro cohetes, y despues otros cuatro para des-

---

(\*) La salchicha de Lariviere ha sido imitada y ensayada en los ejercicios del simulacro de 1845 en Guadalajara.

truir el parapeto que aun quedaba sobre la brecha, pero con muy poco efecto. Se habia temido arrojarlos desde la batería. En los ramales próximos á la bajada se formó la columna de asalto; componiase de 20 zapadores provistos cada uno de pala, zapapico y fusil á la espalda al mando de un Capitan segundo, y de dos compañías de carabineros del regimiento 14 ligero. Toda la coronacion hizo un vivo fuego de cañon y fusil sobre la plaza y brecha: dada por último una descarga cerrada sobre esta, desde el recodo de la bajada y desde la coronacion inmediata, se abalanzan á treparla los asaltantes por entre granadas menudas y gruesas arrojadas profusamente por los defensores. Ocúpanse los zapadores en deshacer las aspilleras de sacos y el parapeto, mientras los carabineros desde el interior del terraplen contestan al fuego del atrincheramiento de gola formado de un blockhaus con palizada ó cestonada á derecha é izquierda. A poco se dispone la retirada, que se hace con todo orden y por secciones que se cubren, cupezándola los zapadores.

Con las compañías de carabineros iba tambien un Capitan de Ingenieros para reconocer la brecha y dar disposiciones de alojamiento si habia lugar.

Las granadas grandes eran de carton pintado de negro: las pequeñas, de unas cuatro pulgadas de diámetro, eran pelotas de lana cubiertas de lienzo azulado hecho cuarterones bien cosidas: unas y otras tenian su boquilla y espoleta cargada. Se les daba fuego al arrojarlas, y contribuian mucho á la belleza y propiedad del asalto.

Los defensores hicieron volar con tres hornillos la derecha del parapeto del saliente con el objeto de descubrir de revés el alojamiento del sitiador en lo alto de la brecha desde las obras colaterales, pero no salieron con su objeto: parte del parapeto quedó en pié, y las hoyas de la explosion podian ellas mismas servir de alojamiento ya dispuesto para ponerse á cubierto.

*Alojamiento en el saliente de la medialuna.* A la una de la tarde se dió otro asalto para establecerse á la zapa volante en el interior del saliente de la medialuna. Las mismas disposi-

ciones que en el anterior: detrás de la columna se ordenó además una hilera de 100 zapadores, cargado cada uno con ceston, pala, zapapico, fusil á la espalda y capote cruzado. Desde que los primeros zapadores y los carabineros traspasaron lo alto de la brecha, siguieron los de los cestones á plantarlos desde el extremo del espaldon del foso hácia el borde alto derecho de la misma, y desde aquí á la otra cara de la medianuna, primero perpendicularmente al parapeto, y luego á la capital. En el instante siguiente procedían á llenarlos con tierra excavada interiormente, y aun con los sacos que habia á la mano. Alguna dificultad habia en sentar los cestones sobre el talud de la brecha, ni en su mayor parte quedaron firmes. Toda esta operacion era protegida por los carabineros que casi á quemaropa y á pecho descubierto hacian fuego sobre el atrincheramiento de la gola. En la realidad hubicra sido esto imposible; todos hubicran muerto en dos minutos.

Debajo del alojamiento así formado se dió fuego á nuevos hornillos, que le hicieron saltar aunque no tan completamente como se esperaba.

*Voladura del paso del foso.* A continuacion se trató de volar el paso del foso y el pié de la brecha, pero no se consiguió prender el fuego.—Desde antes de batir en brecha se habia sumergido al pié de la escarpa una caja fuerte de encina bien calafateada y alquitranada, dentro de la cual estaban grandes vasijas de zinc llenas de pólvora; tubos de plomo abrigaban el alambre conductor para darle fuego por la pila voltáica. Algun incidente como el de mojarse la pólvora ó romperse el tubo conductor, ocurrió. El Coronel Bergere, Director de Ingenieros, me dijo posteriormente que el tubo del conductor habia sido roto por un instrumento cortante y tal vez por algun zapapico.

En la mañana del 22 se consiguió volar casi la mitad del paso del foso dispersándose las faginas. La caja de la carga era de zinc perfectamente soldada, el alambre iba y volvía por un tubo de plomo hasta salir fuera del agua.

*Levantamiento del sitio.* El sitiador habia desarmado durante la noche todas las baterías y retirado las piezas á su campo.

Se supuso que el ejército de socorro, despues de haber recibido refuerzos, habia batido al de observacion y obligádole á replegarse.—Las continuas abundantes lluvias impidieron realizar el simulacro de esta batalla, que hubiera sido vistoso é instructivo.

En la madrugada del 23 empiczan los sitiadores á evacuar la trinchera. Los cazadores cubren con su fuego la retirada, primero desde la coronacion y despues desde las medias plazas de armas; una batería se sitúa sucesivamente en diversos puntos de la izquierda del Mosela para flanquear al sitiado si ataca. Un batallon en masa, á la izquierda del ataque entre la segunda y tercera paralela: ademas de los cazadores se sitúan tropas en la tercera, segunda y primera paralela hasta completar la retirada.

Los sitiados, desde que observan los primeros movimientos, salen en fuerza por las diversas barreras, enviando un batallon y una batería por la puerta Chambiere, otro batallon de la Guardia Nacional por la orilla del Mosela, y aprietan al enemigo en su retirada, que sin embargo es hecha con el mayor orden. Todo el cuerpo sitiador pasa á la izquierda del Mosela por el puente de barcas, único que habian dejado, excepto una compañía que se mantuvo para cubrir su repliegue. Se hizo este por medio de un cuarto de conversion aguas-abajo con la mayor prontitud, y entonces la compañía atravesó el rio en una balsa haciendo fuego y sostenida por el de fusilería y artillería de la orilla izquierda.

En este estado las operaciones del simulacro se dieron por terminadas.

*Maniobras del cuerpo de observacion y del de socorro.* Para proteger el sitio de la plaza se habia establecido un campo de observacion sobre el camino real entre *Orny* y *Pontoy*; su cuartel general en *Mecleuves*, á unas tres leguas de Metz; una division de socorro acampaba detrás de *Saille* á cinco leguas de la misma ciudad. El Príncipe sentó su cuartel general en *Buchy* entre los dos campos.

Estos dos cuerpos se ejercitaron ya en simulacros de acciones, ya en maniobras tácticas, ya en reconocimientos y otras



operaciones secundarias de la guerra.—Describir menudamente estos movimientos sería infructuoso. Su relacion sería para el lector menos instructiva que la de campañas efectivas. La parte útil es solo para los que presencian á caballo estos simulacros y perciben su conjunto trasladándose rápidamente de unos á otros puntos; para los Jefes de Cuerpos, acostumbrándolos á las maniobras en línea aplicadas á las diversas circunstancias del terreno y movimientos del enemigo; y sobre todo para los Generales, habituándolos á disponer de las masas de diversas armas segun las mismas circunstancias.

Daré como ejemplo de combates el que ocurrió el 7 de Setiembre, uno de los días en que asistimos. El cuerpo de observacion marcha desde su campo en tres columnas sobre *Saint Jure* ocupado por el enemigo; la izquierda entre *Buchy* y *Vigny* á oblicuar sobre *Allémont*, en cuya meseta se formó para proteger las otras: el centro por *Pagny les Coín* sobre *Saint Jure*, fue batido antes de llegar; la derecha hácia *Louvigny* se replegó tambien en vista del movimiento retrógrado del centro. La accion se empeña con todas las armas en *Allémont*; el centro y la derecha vuelven entonces á la carga y arrojan al centro al enemigo hasta mas allá de *Saint Jure*, apoderándose de este á la bayoneta. Atácase por último la línea enemiga formada en la loma detrás y á la izquierda de dicho pueblo, concluyendo por una carga á la bayoneta en su extremo izquierdo. Los dos cuerpos se retiran despues á sus campos.

Es imposible imitar la realidad en muchos de los lances que ocurren. Las tropas opuestas no se acercan unas á otras sino á 200 ó 300 pasos para evitar desgracias; así los ataques á la bayoneta y las cargas de caballeria no se parecen en nada á los que tienen lugar en la guerra.

Apuntaré tambien por su orden la série de evoluciones que en los ejercicios de infanteria del 10 de Setiembre mandó el General del cuerpo de observacion.

Cambios de frente; paso de líneas en retirada; avance de la segunda en batalla por escalones de á batallon adelantando un ala; columna á media distancia por batallones; formacion de cuadros de estos; deshacerlos; cerrar en masa por ba-

tallones; variar de direccion en masa; formar sobre uno de ellos en columna cerrada; tomar distancia de columna abierta sobre una de las divisiones de un batallon; volver á cerrar en masa; variar de direccion por un flanco; marchar de frente; desplegar; fuego graneado; pasos de líneas avanzando (los pelotones de derecha é izquierda de cada batallon de primera desfilan á vanguardia para dar paso á la segunda, formada en columnas cerradas sobre una de las divisiones del centro de cada batallon); despliegue; columna cerrada por batallones; marcha en retirada; formar en batalla por la izquierda, ambas líneas en una sola; batallones por masas; marcha de frente; desplegar; retirada por escalones; formar el cuadro oblicuo por batallones; desliacerle.

Casi todas estas evoluciones eran cubiertas por guerrillas de cazadores de Orleans, muy adiestrados en estos movimientos, y aun por las compañías de cazadores de los regimientos.

*Jueces del campo.* En todas las acciones, tanto de campaña como del sitio, intervenian ciertos Generales ó Gefes llamados *Jueces del campo*; su objeto era impedir todo conflicto cuando las tropas opuestas se acercaban, señalando las que debian ceder. Les precedia siempre un trompeta á caballo con bandera neutra. Un toque preventivo señalaba su especial mando que todos debian instantáneamente obedecer. Los franceses, cuya susceptibilidad es tan fácilmente exaltable, necesitan mucho de esta institucion, ya ensayada con buen éxito en otro simulacro. La creo sin embargo digna de ser admitida entre nosotros.

Para distinguir las tropas sitiadoras de las de la plaza y de la division de socorro, se repartieron banderines, á las primeras de color carmesí, á las segundas de color azul. El amarillo designaba á los neutrales.

En tan largo simulacro ningun pormenor se omitió de cuanto se hace en la guerra. El servicio, la fatiga, el trabajo, los partes, las órdenes, todo era igual menos las privaciones y el peligro.—Algo había á veces de puramente teatral, pero esto nacia en mayor parte de la naturaleza misma de los simulacros que del carácter frances, vivo y fácilmente impre-

sionable. De todos modos ha debido ser grande el fruto que de estos ejercicios habrá sacado aquella porcion del ejército.

Las tropas gozaron del sueldo de marcha, ademas de la racion adicional de 10 onzas diarias de arroz y medio cuartillo de vino cada dos dias en todo el discurso de las operaciones.

*Campamento de Orny-Pontoy.* En uno de los dias en que salimos á ver las de campaña, visitamos escrupulosamente el campamento de Orny-Pontoy, muy bien elegido en lo alto de una colina. Su disposicion nada ofrecia de particular.

*Cocinas.* Aquí las cocinas de la tropa no eran económicas como delante de la plaza; las ollas de á 10 raciones puestas sobre tres paredes en dos hileras; por debajo la lumbre; en el fondo una chimenea de tierra.

*Hornos portátiles.* Detrás del campo habia barracas de provision con almacenes y panadería. Los hornos eran de chapa de hierro. Los habia pequeños para 100 raciones de pan; grandes para 300; los primeros de forma circular, los segundos oblongos. En aquellos una corona de hierro, sostenida por tres puntales de lo mismo; mantiene con cadenillas dos sistemas de barras concéntricas que se sujetan al cielo de la bóveda, y le suspenden por medio de rosca y tuerca ó por ojo y claveta. Encima de la placa que sirve de bóveda, se apisona tierra para concentrar al calor. Dos cañones del mismo metal dan salida al humo, y se tapan despues al cocer el pan.

En los grandes se sostiene la bóveda por cerchas paralelas de hierro, y de ellas penden por medio de cadenillas las barras fijadas á la placa que forma la bóveda.

En cada hornada se gastaban cinco cuartos de hora.

Detrás del campo de caballería se veian barracas-caballerizas para los caballos enfermos, y otras para la provision de forrajes.

Hasta aquí lo relativo al simulacro. Réstame antes de salir de Metz dar cuenta de los establecimientos que visité en aquella plaza.

*Arsenal de Ingenieros.* El edificio no fue hecho á propósito. En crujías no muy anchas están puestos los útiles, todos enmangados, en armeros clavados á las paredes; en la fila supe-

rior hachas, en la siguiente zapapicos, en la otra palas, y en la inferior marrazos; todos de perfil con el mango hacia abajo; la parte de hierro pintada. En lo alto de las paredes, nombres de las plazas sitiadas, fecha, General y Oficiales del cuerpo que asistieron. A derecha é izquierda de estas inscripciones, bustos en yeso de Ingenieros célebres. Vense tambien cascos y corazas y útiles de zapa.

Hay ademas salas-almacenes en que los útiles están apilados por especies en forma paralelepípeda, cruzando cada capa sobre la anterior. En una targeta sobre cada pila está inscrito su número.

Furgones y sus cajas; monturas y cajas para las acémilas.

Talleres de los diversos oficios. De todos los objetos de este grande arsenal se estan copiando dibujos detallados por el Capitan del Cuerpo D. José Aparici. Algunos litografiados se han remitido ya á la Direccion general durante mi estancia en París.

*Cuartel del regimiento de Ingenieros.* Edificio recientemente construido segun el nuevo modelo adoptado para los cuarteles. Se compone de tres cuerpos enteramente separados entre sí. Los de las alas son para la tropa, cocinas &c.; el del fondo para la escuela regimental. Los primeros son simples; el último doble.

El ala izquierda solo tiene bóveda en el cielo de su segundo último piso; los demas son de madera; las cuadras capaces de 24 hombres; cada dos tienen una escalera que ocupa la mitad del fondo; la otra mitad es para sargentos. Ancho de las cuadras 23 piés; fondo 55 piés en claro.—No se lastiman las paredes con clavos. De trecho en trecho se empotran en ellas barras planas que tienen un agujero en el medio de su longitud. La tabla de mochilas se pone encima asegurándola con un perno de rosca y tuerca, esta por debajo de la tabla. Las alcayatas, cinco por cama, de doble recodo, se clavan á la cara inferior de la misma tabla. Otra alcayatita de simple recodo se clava en su canto anterior á plomo del centro de cada cama para colgar un carton con el nombre del soldado.

En los lienzos entre ventanas estan los armeros, que sir-

ven para los fusiles y para los útiles. En la parte alta, los fusiles á la manera ordinaria. En la baja hay tres tablas verticales; en las extremas, siete filas de á dos agujeros, por donde se introducen los mangos dejando fuera el útil, que descansa inclinado sobre un *zoquete* de madera. El mango atraviesa la tabla del medio, donde los agujeros son dobles para dar lugar á los mangos correspondientes del otro lado. — Estos armeros me parecieron muy bien ideados.

Las cocinas son segun Choumra.

En el ala derecha la disposicion es casi la misma; pero las escaleras estan arrimadas á la pared de fachada, lo que hace mala vista. La comunicacion de unas cuadras á otras es por el eje del edificio. Cada piso es de bóveda escarzana; las paredes de traviesa mas gruesas.

*Escuela regimantal de Ingenieros.* Las dos crujiás del cuerpo de la Escuela estan distribuidas en las diversas clases de primeras letras, aritmética, geometría &c., dibujo &c.; biblioteca para los Oficiales, dos prensas litográficas &c.

En las clases de tropa llamaron nuestra atencion los mapas murales de Europa y Francia, y un cuadro en que estan en tamaño natural las medidas de longitud, superficie, capacidad, volúmen, y las de peso supuestas en hierro.

Las mesas de dibujo de la tropa son tan cómodas como puede desearse; en dos planos inclinados terminados en una meseta horizontal con sus postecillos para las cuerdas en que se fijan los modelos. Tienen en cada frente tres órdenes de á dos cajones para los que sucesivamente van á dibujar, porque no caben todos en la clase.

En las clases, ademas de la pizarra principal, tienen otras mas pequeñas arrimadas á las paredes para que por secciones conferencien los discípulos bajo la direccion de un *Monitor*. Los bancos tienen por delante una tabla alta que es su mesa de escribir.

En cada clase hay una tabla con la lista de los discípulos, y otra con las horas de clase y lista de lecciones de cada temporada.

En la biblioteca están las mesas de dibujo de los Oficiales.

En los cuatro ángulos de una mesa ordinaria se abren cajas rectangulares, por donde y por abrazaderas correspondientes fijadas á los piés corren montantes agujereados de corto en corto trecho. El par delantero lleva en su parte superior bisagras que le unen con el tablero y facilitan á este la inclinacion conveniente. El par posterior tiene tambien bisagras que estan de mas, puesto que basta levantarle lo bastante para que el tablero descansa sobre él con la inclinacion deseada. Pasando una clavija de hierro por el agujero contiguo al plano superior de la mesa, se impide el descenso de cada montante. Las mesas tienen unos tres y medio por cinco piés. Llevan dos cajones, uno de ellos muy chiquito, uno al lado de otro.

Ocupada la tropa y Oficiales en las operaciones del simulacro no tenian escuela teórica en aquella época. Mas adelante al hablar de la Escuela de Montpellier hablaré de su reglamento, programas, distribucion de tiempo y de cuanto conduce á formar idea de estos bien montados útiles establecimientos.

*Escuela de aplicacion de artilleria é Ingenieros.* Es un antiguo convento habilitado para este objeto, y por consiguiente poco regular. Solo hay de nuevo un cuerpo de habitacion para los Subtenientes alumnos.

El reglamento ministerial impreso en el Memorial del Capitan Grivet, el interior de la Escuela de E. M. que ha sido impreso y es conforme al de esta Escuela, los cursos litografiados ó impresos, los programas, modelos, hojas de registro de operaciones y hojas de dibujos de detall que acompaño y constan en la relacion núm. 4, hacen excusada una descripcion de esta Escuela bajo el aspecto de su personal, instruccion, administracion y disciplina. Me limitaré á algunas observaciones y comparaciones con la nuestra, y á discutir las ventajas que de una ú otra parte se me figure haber.

Tienen en Francia una institucion que todos se han convenido en ensalzar hasta las nubes, que ha producido en efecto hombres muy notables, á que todos se glorían de haber pertenecido, y que sin embargo de todo esto miro como perjudicial á los diversos servicios públicos para que fue establecida. Hablo de la Escuela politécnica.

Por de contado ha dado y dará frecuentemente mucho que hacer al Gobierno. En vano se ha puesto bajo el régimen militar. El amor propio es muy vivo en los jóvenes, y todos creen en el porvenir que su imaginacion se ha creado: la mayor parte confia en virtud de su eleccion optar á una carrera mas cómoda, mas libre y de mas goces que la militar. De aquí es que aquellos á quienes cabe la suerte de salir á las Escuelas militares de aplicacion no llevan consigo los hábitos convenientes de disciplina, ni los contracen en ellas tan arraigadamente como es necesario para el ejército, ya por el corto tiempo, ya por el género de ocupaciones muchas veces aisladas de las mismas Escuelas.— Este inconveniente es grave, mas grave aun para la bulliciosa Francia, cuyo reposo depende en la mayor parte de la disciplina de su ejército.

Otro inconveniente, el mayor de todos á mis ojos, es el de acumular en un mismo servicio los mismos grados de talentos; y si afortunadamente en este caso no fuesen tan erróneos los juicios humanos al clasificar las disposiciones intelectuales de sus semejantes, ya se verian en la marina los jóvenes mas sobresalientes de la Francia, en los puentes y calzadas los que les siguieran en aptitud, y así sucesivamente para los cuerpos de E. M., de Artillería y de Ingenieros militares, quedando para estas dos armas y especialmente para la última el desecho, por decirlo así, de los demas cuerpos. Lo que conviene al Estado es tener en cada servicio todas las especies y grados de talentos para que unos inventen, perfeccionen y se ocupen en lo mas difícil, y todos puedan contribuir á cubrir en masa el mismo servicio bajo todas las consideraciones.

No haria mencion, si por otra parte resultase alguna utilidad general, del desconcierto que deben experimentar los padres de familia franceses al salir sus hijos de la Escuela politécnica. Hay miras, hay preocupaciones de familia que es justo respetar y allí no se respetan: hay en muchos jóvenes inclinaciones especiales, vocaciones fuertes que sería útil aprovechar fomentándolas y que allí serán frecuentemente contrariadas.

Dentro de la misma Escuela de Metz he creído notar di-

ferencias de este género en el conjunto de los alumnos de las dos armas que allí se instruyen.

Tampoco creo sacarán gran provecho de tener una Escuela común para la Artillería y los Ingenieros. Por lo menos, la confraternidad que debía esperarse de esta union, no se verifica, no solo entre los Oficiales de las dos armas, pero ni aun entre los alumnos respectivos de la Escuela. Hay además una complicacion en los cursos, que obliga á programas muy estudiados por el temor de dar á cada arma mas ó menos instruccion que la que necesita de cada uno.

Así pues bajo el aspecto de preparacion para el ingreso, de sencillez y continuidad en la instruccion y de reparticion de capacidades para las diversas carreras, creo no tenemos nada que envidiar á la Francia. Podremos tener necesidad de algunos mas profesores, pero tambien es mas corto para cada uno el número de discípulos.

Tampoco es de mi gusto el uso exclusivo de lecciones orales sin texto sobre que recaigan, que amplifiquen ó modifiquen, sin repeticion inmediata por parte de los alumnos y sin otra garantía de su aprovechamiento que los exámenes sueltos y periódicos y los problemas de ejercicio á que se aplican. Los alumnos en general no pueden tener tiempo para hacer individualmente sin excesivo esfuerzo las apuntaciones que necesitan, ni muchos serán capaces de ello. En esta parte sin embargo tienen mucho adelantado con sus cursos litografiados ó impresos.

De lo que está completamente dotada esta Escuela es del personal y material y fondos para su servicio, instruccion, administracion y disciplina. El trabajo así distribuido es abundante en útiles frutos. Se hace bien siempre y se perfecciona á menudo. La medida de su imitacion por nuestra parte no puede ser sino la de los recursos que se nos destinen.

Lo mismo se entiende de los ejercicios tanto del polígono como de topografía en que se invierten razonables sumas.

En las salas de modelos tienen: relativamente á Artillería, las armas, cureñas, carruajes de diferentes épocas, inclusa la actual; á Ingenieros, el frente modelo de Cormontaigne, sis-



tema favorito de los franceses, á quien sin embargo han hecho la modificación de cerrar el foso de la medialuna con un través perpendicular al extremo de cada cara, los sistemas de Coehorn y el tercero de Vauban; varias armaduras de madera; modelos en yeso del corte de piedras; todos los puentes levadizos, que no son pocos, inventados hasta ahora.

El cuerpo de habitación, alojamiento de los alumnos, es de la forma nueva adoptada para los cuarteles; tres pisos y cinco cajas de escalera. Cada una de estas da paso á dos cuartos á la derecha, dos á la izquierda y uno mas pequeño en el fondo que sirve para un solo alumno; los otros son para dos. La entrada á cada dos cuartos está en el eje del edificio, dividiéndolos despues un cancel con sus puertas á derecha é izquierda. Cada cuarto tiene su retrete para leña, ropa &c.; en la pieza están las dos camas, mesa, sillas y una chimenea. Sus comidas son fuera de casa, en pension por secciones.

Es muy reparable la falta de pórticos no solo en este sino en todos los edificios militares contruidos de nuevo en Francia que he llegado á ver. La economía, me han dicho, es la única causa.

*Cuartel de caballería.* En el fuerte del Mosela hay un cuartel de caballería hecho segun el nuevo modelo. Aunque mas costoso que los antiguos merece adoptarse, porque el exceso de gasto se ahorra con creces en la conservacion de los caballos. Las luces altas semicirculares; dos filas de caballos con sus pesebres contiguos en el centro, la espalda hácia la luz; buenas crujiás entre sus piés y las paredes; ventanas á nivel del suelo de trecho en trecho para la ventilacion; el frente de cada caballo no menor de cinco piés. Posteriormente adquiri entre otros un modelo de estos cuarteles, que va adjunto.

*Fortificaciones.* Las fortificaciones de la plaza de Metz no ofrecen nada de nuevo bajo el aspecto del arte. La corona de Belle-Croix que visité muy detalladamente, es un bello modelo del sistema de Cormontaigne en todas sus partes, excepto en los salientes de las mediaslunas, mayores de 60 grados. Tambien el fuerte del Mosela fue hecho por Cormontaigne.

La plaza es fortísima por todos sus frentes. Con el Mosela

y el Seille pueden inundarse y vaciarse á placer de los defensores casi todos los fosos. Carlos V atacó por Belle-Croix que entonces no existia.

El Duque de Nemours no omitió nada de lo que hace un Príncipe que desea el amor de todos los individuos de su ejército y la estimacion de los demas. A los Oficiales extranjeros que asistieron á las operaciones del simulacro, los trató con atencion. Yo no puedo menos de decir aquí que le quedé agradecido por las señaladas muestras que me dió de su benevolencia; de ella tomé motivo para presentarle, previo su permiso, las obras del Coronel San Pedro y mías, dándome personalmente gracias muy expresivas por este obsequio que me dijo estimaba mucho.

El Duque de Montpensier, muy jóven aun, y que era á la sazón Gefe de escuadron de artillería, permaneció constantemente en Metz mientras su hermano estaba en Buchy. Su aire juvenil, su natural familiaridad con los Oficiales de su arma, y su benevolencia para con todos, le hacian popular sin esfuerzo alguno.

El Baron d' Aupick, Gefe de E. M. G., con quien tuve varias ocasiones de hablar, y mas particularmente en la mesa de los Príncipes, me pareció hombre muy notable por su claro talento. Ha estado en España, y le oí de los militares españoles elogios que entre los franceses son muy raros. Estuvo en la guerra de la Independencia.

Al Coronel Bergére, Director de las fortificaciones, debí el regalo de una obra suya, muy preciosa, compuesta de 11 cuadernos sobre la ejecucion, condiciones de contrata y valores de las diversas construcciones. Estos cuadernos van adjuntos. Bergére, conocido de los Ingenieros españoles por su puente levadizo, es hombre de claro ingenio, de muchos recursos y sin embargo muy modesto. — Le regalé como muestra de mi gratitud las obras de San Pedro y mías.

Despues de mi visita á la Escuela, remiti como memoria de ella y para su biblioteca otro ejemplar de las mismas obras, y el General Baron Pron, su Comandante, al acusarme el recibo y dar las mas cumplidas gracias, me dirigió una colec-

cion apreciableísima de los cursos litografiados ó impresos, programas, modelos y detalles de fortificación, compuesta de 28 libros ó cuadernos, 14 programas y 22 hojas sueltas de modelos de registro y dibujos, que acompaño con su relación núm. 4.

El 25 de Setiembre hubo una gran parada de todo el ejército reunido en cinco líneas sobre la llanura de Borny á tres cuartos de legua de Metz. El Príncipe despues de pasar por delante de ellas, leyó su proclama de despedida, distribuyó los premios de cruz ó ascenso á los individuos designados, é hizo desfilar por delante de sí todas las tropas; su número no bajaba de 26,000 hombres de todas armas, sin incluir la Guardia Nacional.

El 26 salió de Metz.

El 27 partimos nosotros para Luxemburgo, pasando por Thionville que en tiempos mas dichosos perteneció á los españoles, y cuyos baluartes del tiempo de su origen tienen orejones que ocupan los dos tercios del flanco.

### PLAZA DE LUXEMBURGO.

La plaza de Luxemburgo, á quien llaman la *Gibraltar del Norte*, es el puesto avanzado de la Confederación Germánica con guarnición prusiana. Su plano, que compré allí mismo, va adjunto.

Al atravesar la Puerta Nueva nos señalaron el paraje en que se dió por los españoles, con buen éxito, una carga de caballería dentro del foso sobre los sitiadores alojados al pié de la brecha abierta cerca del ángulo del flanco: único hecho, tal vez, de esta especie en la historia de los sitios.

*Reductos acasamatados en las golas de los baluartes.* En el fuerte *Cárlos* así como en todos los baluartes de este lado, único atacable, hay reductos de mampostería acasamatados, situados en su gola. Tienen foso muy estrecho; cañoneras y aspilleras, torres redondas que flanquean con el fusil sus lados; forma pentagonal; los muros no bajaban de diez piés de espesor; chimenea común en el centro del reducto. La reja de hierro que cierra las cañoneras gira sobre un eje inferior y se

echa sobre una caja abierta en el declivio para dejarla en el plano de este y que no estorbe el fuego del cañon; es idea que solo he visto en Prusia, y merece preferirse á las demas para cerrar ó abrir con rejas estos vanos. Una capa de tierra cubre todo el reducto. Ninguna señal de filtracion.—Vauban, que al tomar la plaza se encontró con tres de estos reductos, hizo construir los otros tres que faltaban. Aquel grande Ingeniero conoció desde entonces la importancia de los fuegos acasamatados. ¿Por qué despues de él se olvidaron hasta el punto de proscribirlos, so pretexto de que el humo los hacia inservibles? Este retroceso pasma.

La plaza de Luxemburgo, demasiado avanzada respecto del Rhin, principal línea de defensa de la Alemania, solo tiene importancia para la ofensiva. A mi ver, cuanto mas se ha hecho para aumentar sus fortificaciones, tanto mas se ha echado á perder. Son muchas las obras exteriores y avanzadas. En el pié de guerra no puede bajar de 8,000 hombres su guarnicion.—La Prusia sin embargo se esmera en perfeccionarla. Todas las golas de los fuertes avanzados estan atricheradas con reductos acasamatados; las comunicaciones, todas aspilleras con simple ó doble muro. En la plaza propiamente dicha y sitio llamado el Boc, se adelanta una roca escarpada en cuyos flancos se han abierto baterías con galerías por detrás, obra hecha durante la dominacion austriaca y que acaso por su semejanza con las de la misma especie de Gibraltar ha dado motivo á que se apellide la plaza con este nombre.

### TRÉVERIS.

El 28 descendimos para volver al valle del Mosela y llegamos á Tréveris, situada en una bellissima vega, con puente, parte romano, parte moderno, muy bien construido. Despues de ver el anfiteatro, los baños y la magnífica Puerta Negra, antiguos monumentos, pasamos á visitar en la Catedral la Santa Túnica. Seis semanas habia que no cesaban de entrar procesiones de Francia y Alemania de mas de 90 leguas de distancia. La Túnica se mostraba tendida en un cuadro detrás de una rica tela de encaje labrado y cubierta con un

cristal. — Cualquiera que sea la verdad de si es ó nó esta la túnica del Señor, la devocion de tan innumerables gentes que concurren á visitarla, edifica y conmueve el alma. Y al ver los rostros de aquellas mugeres alemanas tan candorosamente compungidos, no mirando sino al suelo ó al altar, acercándose á él lentamente, rezando á coros por familias ó por pueblos con verdadero fervor, con rosario ó libro ó estampa en la mano, se sentia uno como trasportado á un mundo ideal mil veces mas halagüeño que el que tan vanamente nos ocupa.

El 29 navegábamos en el Mosela sobre un vapor, embebecidos con los variados hermosísimos paisajes que á cada instante se nos presentaban. El día era apacible. Tal cual vez encontrábamos barcos que lentamente subían hácia Tréveris llenos de procesiones. Cantaban; nuestro buque los saludaba al pasar con tres cañonazos; tremolábanse sus pendones y banderas, y con sombreros ó pañuelos en incesante movimiento se saludaban recíprocamente de ambas partes. ¿Hay cosa mas bella que estas fiestas religiosas de que todas las gerarquías participan, á que se asocian como hermanos tan diversos pueblos? ¡Y estos son súbditos de un Rey y de un Gobierno protestante y aun propagandista!

### COBLENZA.

A las cinco y media de la tarde llegamos á Coblenza en el ángulo del Mosela, donde hay puente de piedra, y del Rhin, donde es de barcas. El castillo de Ehrenbreitstein en lo alto de un escarpado de la orilla derecha del último, da gran realce á la hermosura de esta situacion.

Kuntz, el buen Kuntz se despidió allí de mí. — Capitan de Estado mayor al servicio del gran Duque de Baden, habia asistido como nosotros al simulacro de Metz. Es un Oficial de poco comun instruccion, de bellísima alma. Compañeros en casa, en las correrías y aun en los pasatiempos, sus buenas prendas sembraron en mi corazon un afecto que no se borrará nunca. Siendo el principal encargado del mapa del gran Ducado, hé aquí las noticias que de él recogí sobre los pormenores de esta interesante operacion.

*Pormenores sobre el levantamiento, construccion y grabado de la carta del gran ducado de Baden.* El mapa se dará grabado á la grande escala de  $\frac{1}{50000}$  en hojas que no pasarán de un pié cuadrado. Les es mucho mas económico el grabado que si como los franceses hubiesen hecho las hojas de cinco por ocho decímetros, esto es, de  $21\frac{1}{2}$  por  $34\frac{1}{2}$  pulgadas españolas, indudablemente demasiado grandes, aun para su manejo. —El coste de la triangulacion venía á ser el de un tercio, y el del levantamiento de los detalles los dos tercios del total. —Para la primera, en vez de un círculo ó teodolito repetidor llevan dos instrumentos separados, uno para medir los ángulos horizontales y otro para los verticales, lo que han hallado mas cómodo.

En la triangulacion emplean solo un Oficial con un escribiente para anotar las observaciones y dos peones para los instrumentos. Las señales primarias son de piedra, especie de torres que el Gobierno costó en parte; las secundarias y terciarias, de madera, y á su pié un sillar firme; la madera se reduce á una gran percha y una mira pintada de blanco en su parte superior para que la percha se vea distintamente proyectada sobre aquel color. Un decreto prohíbe remover las señales.

Para los detalles usan exclusivamente de la plancheta y sobre la alidada un instrumento nuevo á quien llaman *telémetro* (medidor de distancias). Es el telémetro un anteojo en cuyo ocular hay dos hilos horizontales atravesados por uno vertical. El ángulo óptico que insiste sobre la distancia entre los dos primeros, intercepta en una regla vertical colocada á una distancia de 1000 piés, por ejemplo, una magnitud que se señala en dicha regla como unidad de su escala graduándola en consecuencia. Cuando despues se pone esta escala como mira á una distancia desconocida, se apunta á ella con el telémetro y se leen las partes de la escala comprendidas entre los dos hilos: una simple proporcion en que la unidad de la escala, los 1000 piés puestos por ejemplo, y las partes de escala leídas forman los tres primeros términos, hace conocer la distancia á que se halla la mira. Para no obligar á este cálculo, en la misma graduacion de la regla se escriben las distancias horizontales

correspondientes; la alidada tiene grabada en su canto la escala del plano (que es de  $\frac{1}{25000}$ ). Así es que dirigida la visual sobre un punto en que se haya colocado la mira, se fija en el papel este punto con la punta de una aguja sin necesidad de líneas ni intersecciones.—Segun me dijo Kuntz, y me aseguró el Capitan Clavijo, á quien encargué examinase despacio este y los demas instrumentos á su paso por Carlsruhe, este método es por lo menos tan exacto como el de intersecciones, y siempre suficiente para los objetos de que se trata (1).

Un sargento y dos soldados van con una plancheta, y en los seis meses y medio que dura la campaña (desde primeros de Abril á últimos de Octubre) levantan dos millas alemanas cuadradas de 15 en grado, ó  $3\frac{1}{2}$  leguas cuadradas nuestras, señalando las curvas horizontales de 20 en 20 piés del Rhin en pais llano, y de 40 en 40 en el montuoso.—Ha habido que instruir á los sargentos en el dibujo por dos años y en la práctica de estas operaciones otros dos. Se les da un pequeño sobresueldo, y despues de la campaña, una gratificacion proporcionada á la cantidad y calidad de su trabajo.

Es muy digna de llamar la atencion para aprovecharla en su tiempo esta económica manera de levantar una carta.

*Castillo de Ehrenbreitstein.* El Gobernador de Coblenza no pudo permitirnos como el de Luxemburgo visitar mas fortificaciones que las del Castillo de Ehrenbreitstein. Es como el Monjuich de la plaza á mas de 400 piés de altura sobre ella, con un solo pequeño frente accesible, pero muy fortalecido, hácia el norte. Desde él se descubre la plaza á vista de pájaro, y los fuertes destacados que á lo lejos defienden su acceso por ambas orillas de los dos rios.

En Ehrenbreitstein, almacenes, cuarteles, baterías, todo está solidamente acasamatado con bóvedas de cañon seguido perpendiculares al muro de frente, ya en uno ya en dos pisos, segun las localidades; de unos 50 piés de largo por 20 de ancho; con una cañonera que tambien sirve de ventana; el mu-

---

(1) En casi todas las Direcciones se tienen ya ejemplares de este telémetro, tanto para plancheta, como para nivel de pendientes ó eclímetro.

ro de frente no menos que de 10 piés de grueso; el de espalda una pared sencilla. En los estribos, á cosa de un pié y cinco piés del muro exterior estan abiertas unas ranuras de ocho pulgadas de ancho y otras tantas de profundo, sin duda para alojar maderos entre quienes se forme un nuevo parapeto detrás del muro cuando este sea destruido. Si fue este el objeto, debieron dar mas abertura á la cañonera que solo tiene actualmente las dimensiones ordinarias.

*Cuadras.* El soldado prusiano no goza en el cuartel de tantas comodidades como el frances. Las camas son de hierro, con jergon, cabezal de paja, una sábana y manta acolchada; todo limpiísimo. De día ponen las camas de una fila sobre las de la otra para dejar mas espacio desembarazado y que no puedan acostarse ni aun sentarse en ellas sino de noche.

*Cocinas.* Las cocinas son de vapor de agua, que da al alimento un olor desagradable. Sin embargo, el soldado está muy contento con sus patatas cocidas de este modo, con su pedacito de tocino ó carne salada, y con su pan negro en que entra una buena parte de cebada. Su juventud, su figura, que generalmente es hermosa, su amabilidad que indica su bienestar y su contentamiento, nos hicieron una agradable impresion. Se distingue sobre todo el soldado y aun el Oficial prusiano por la rectitud de su cuerpo, ya marchando, ya esté de pié, en funciones del servicio ó fuera de ellas. Con razon ha pasado esta cualidad á ser proverbial. Y este género de educacion que en la milicia se da á toda la juventud prusiana, no puede dejar de tener saludable influencia en la raza misma por la frecuente renovacion de su ejército.

*Recinto de Coblenza.* El recinto de Coblenza, que recorrimos exterior é interiormente, es de entrantes y salientes, aquellos muy obtusos. En uno sí y otro nó de los entrantes hay cuarteles que por el exterior hacen funciones de muralla acasamatada, y por el interior de ciudadelas. En los entrantes en que no hay cuarteles, flanquean el foso pequeñas caponeras acasamatadas con su patio á cielo descubierto. El perfil, por el estilo del de Bayona; pero me pareció mas grueso el muro que corona la escarpa.



De la misma manera que en París, el recinto de Coblenza, aunque no muy fuerte, es bastante para obligar á un sitio en regla, y añade por sola esta circunstancia un valor grandísimo á los fuertes destacados que la circundan. Estos, mucho mas cuidadosamente fortificados, con atrincheramientos interiores que multiplican su resistencia, sobre alejar de la plaza los proyectiles enemigos, cubren delante de ella un excelente campo con la facultad de operar á derecha é izquierda del Mosela y delante y detrás del Rhin.

Llama la atencion este sistema de fortificar los puntos principales estratégicos, adoptado durante la larga paz que sigue y tiene trazas de durar en Europa desde 1815.—Recintos sencillos para las plazas, y fuertes cerrados y mucho mas cuidadosamente contruidos con todos los elementos de una enérgica defensa, en el campo exterior.—Las ventajas de esta disposicion se han de reconocer en la primera guerra que ocurra. Las plazas de este género harán un gran papel. Sin mas que su guarnicion ordinaria (superior á la verdad á las antiguas dotaciones) será imposible embozarlas para proseguir las operaciones; muy difícil impedir sean reforzadas en el caso de sitio; este ofreceria dificultades de un nuevo género por solo la circunstancia precedente. Pero lo que mas realza el valor de estas plazas, independientemente de la humanitaria proteccion que dan á los pacíficos habitantes, librando su albergue del estrago de las bombas, es el dar ya establecido un campo atrincherado permanente para un cuerpo de ejército en un punto estratégico, y no hay para qué ponderar lo que vale en la guerra ocupar, desocupar y volver á ocupar á placer este género de puntos.

No me detendré en describir las fortificaciones de Coblenza, puesto que existe ya sobre este objeto la obra publicada en Lóndres por el Coronel Humfrei del Cuerpo de Ingenieros inglés. Tambien en la que periódicamente se publica bajo el título de *Papeles sobre asuntos del servicio del mismo Cuerpo*, tomo segundo, se puede leer una noticia sucinta pero bien escrita de esta y de las demas plazas de la Alemania occidental.

El 1º de Octubre se despidieron de mí el Capitan Clavijo y el Teniente Bohorques; la separacion de estos compañeros

me dejó en una triste soledad. Ellos subieron el Rhin hacia Maguncia, y yo bajé con direccion á Colonia á donde llegué en la misma tarde.

### COLONIA.

Ocupé el resto de esta en visitar interior y exteriormente el recinto del arrabal; de entrantes y salientes; los entrantes cortados por un baluarte grande cuyas caras tienen el mismo perfil general y se prolongan un poco para formar como una especie de orcion. Los flancos estan con bóvedas de escarpa y se prolongan hacia el interior, uniéndose despues sus extremos con dos cuerpos de habitacion dispuestos en bóveda que forman un entrante hacia el interior del baluarte, y sirven, ya de atrincheramiento, ya de muralla hacia la plaza, segun los casos. La bajada al foso para salir al exterior, está delante de dichos flancos.—El perfil general es el ordinario; en lo construido, la mampostería está aparejada en arcos como los de las bóvedas perpendiculares; en lo que ahora se está revistiendo, la mampostería, toda á tizon, es justamente el emplecton de los antiguos; los sillarejos son prismas durísimos de base irregular y de unos tres piés de largo. Hay camino cubierto pero sin traveses y la contraescarpa sin revestir; en las plazas de armas entrantes un reducto acasamatado, con tres cañoneras en el muro anterior, que es semicircular; cinco aspilleras en los costados, paralelos á la capital; dos aspilleras en muros perpendiculares á estos para flanquearlos; cuatro aspilleras ó dos, y una puerta en muros perpendiculares á las alas; y en fin, otra cañonera en la prolongacion de los mismos, con su plataforma al descubierto por detrás en derecho del talud de contraescarpa. El foso es de solos cinco piés de ancho, con su puentecillo levadizo.

Esta manera de fortificar las plazas de armas entrantes merece tenerse presente.

A la izquierda del Rhin, la ciudad tiene ademas de su antigua muralla un recinto de baluartes, y á lo lejos en el campo, una línea de obras destacadas con atrincheramientos en sus golas, haciendo siempre las casamatas el principal elemento de su fuerza.

Las orillas del Rhin dentro de murallas estan defendidas por una série de bóvedas como las de escarpa, cuyo muro de frente está aspillerado.

Colonia ocupa una posicion importantísima para la Prusia. Al extremo del camino de hierro que une la Bélgica con el Rhin, viene á ser en la actualidad el punto donde concurren en su paso los viajeros y mercancías que van ó vienen de Inglaterra, Bélgica, Alemania y aun del Norte de Francia. Colonia será tambien en caso de guerra el punto de comunicacion principal de la Confederacion con los belgas, cuyos intereses trabajan incesantemente por identificar con los suyos, y que en la guerra espera sean sus aliados de grado ó por necesidad.

El 2 de Octubre salí de Colonia, y pasando por Aquisgran donde tuve tiempo de visitar su antigua catedral, de beber sus famosas aguas calientes que brotan bajo una hermosa rotunda, de asistir á la formalísima parada diaria de las tropas prusianas, y ver la graciosa fachada jónica del nuevo teatro, llegué á Lieja en la misma tarde.

*Ferrocarril de Colonia á Lieja.* Al correr este ferrocarril la primera idea que se levantó en mi mente fue que en España no tendrán nunca que vencerse mas grandes dificultades que las ocurridas para abrir este. Ya en la parte prusiana hay tunnels, alguno de los cuales pasa de un cuarto de legua, un plano inclinado de mas de media legua con máquina fija, y un grandísimo viaducto con dos órdenes de arcos de desmesurada altura; pero desde que se entra en Bélgica hasta Lieja no se ha hecho casi otra cosa que romper ó penetrar peñascosas montañas y llenar valles. Todo se vuelve tunnels, grandes desmontes en la roca, terraplenes altísimos, viaductos ó puentes. Diez y nueve veces se atraviesa el solo rio *Vesdre* en el sinuoso estrecho valle de este nombre. Este camino hace tanto honor al genio perseverante y emprendedor de los belgas como al talento y saber de sus Ingenieros. Cuanto mas se estudia el pais, mas se admira la ejecucion. Pero hechos los ferrocarriles interiores, los belgas se sentian comprimidos detrás de este obstáculo que cerraba la salida á Alemania de sus productos industriales cada dia crecientes, é inutilizaba en gran parte

los gastos hechos en aquellos; y se arrojaron á romper esta valla y la rompieron, y el Gobierno prusiano que en promover mejoras materiales no va en zaga de ninguno de Europa, cooperó con grandísimo provecho propio al feliz acabamiento de esta colosal empresa.

### LIEJA.

En Lieja hay mucho mas que ver para un Artillero ó para un Ingeniero mecánico que para un Ingeniero militar.

*Fábrica de armas. — Fundicion de Artillería.* En la fábrica de armas y en la de fundiciones, ambas mantenidas por el Gobierno, se trabajan armas, cañones, proyectiles, no ya solamente para Bélgica cuyo consumo sería demasiado escaso para su produccion, sino tambien para cuantos paises se los piden; hasta para Holanda! — Entre los objetos curiosos que llamaron mi atencion fue uno el enorme mortero de 28 pulgadas, con su bomba al lado, que sirvió y reventó en el último sitio de la ciudadela de Amberes. Otro hay igual pero mejor en Bruselas, con mas grueso de metales en la culata.

*Fundicion de Serain.* Lo que de Lieja me causó mas asombro fue la fundicion y herrería de Serain. No se forma juicio con oír trabaja allí la fuerza de 840 caballos de vapor en 20 máquinas, y de 3,400 obreros. Es el infierno: es el Etna con cientos de Vulcanos y cíclopes, haciendo espantoso estrépito y vomitando hacia todos lados hierro candente para trasformarle como por encanto en órganos de máquinas de toda especie, en calderas, en carriles, &c., &c. A la mano tienen el carbon; la mena de hierro les llega por agua de sola media legua de distancia.

*Fábrica de pistones.* Visité tambien la fábrica de pistones de Mr. Falisse, hombre de mucho ingenio, todo natural, y de emprendedora actividad. Por la sencillez de su mecanismo es superior á la que ví posteriormente en el arsenal de Woolwich en Inglaterra. La hoja de cobre, segun la da el comercio, se pasa por el tórculo para darle un grueso totalmente uniforme. La máquina la corta en estrellas de forma de cruz griega á quienes da una pequeña curvatura esférica. En este estado se

echan á granel en una tolva y la máquina las devuelve transformadas en pistones. — La fabricación de la pólvora fulminante y su aplicación á los pistones se hacen en un establecimiento del mismo Falisse á alguna distancia de Lieja que no me permitieron ver por falta de orden escrita.

En una sala solitaria de la misma casa de Falisse ví de paso la máquina para hacer cardas. Ella sola tira del hilo de alambre, le corta, le encorva, le ajusta, y la carda se va adelantando. Se diría que las pulidísimas manos de alguna invisible criatura hacían estas finas labores; y sin embargo no había otro agente que unos cuantos carbones encendidos en un rincón del edificio.

Falisse ha hecho contratas con los suizos, holandeses y aun con los rusos no solo para transformar los fusiles de chispa en fusiles de piston, sino tambien para proveerlos, ó si nó, montar en los respectivos países fábricas de chimeneas y pistones. Tambien tenia hecha al Gobierno español una propuesta razonable sobre los mismos objetos, y dudando por falta de contestacion de que la hubiese recibido el Ministerio, me encargué gustoso de hacerla llegar á su conocimiento por el conducto del Excmo. Señor Ingeniero general.

Y á la verdad la trasformacion del armamento es ya una necesidad que todas las Potencias de Europa han conocido, y que en nuestra España sería peligroso no satisfacer lo mas pronto posible, á no querer ver nuestros batallones medio desarmados al presentarse delante de cualesquiera otros. — Aprovechando esta ocasion me esforcé cuanto pude en promover tan interesante mejora, que en los momentos en que escribo estas líneas se hace desear con la misma energía.

### BRUSELAS.

El 5 llegué á Bruselas donde me esperaba Albear para ir juntos á Londres.

### AMBERES.

El 6 hicimos una correría á Amberes: bello puerto con hermosas capaces dársenas cerradas con doble par de puertas de

unos 70 piés; sus puentes giratorios formados de cerchas de hierro fundido.—En Bélgica las fiestas lo son de veras: era domingo y no fue posible ver el arsenal de artillería ni el de construcciones.—Bella catedral y mas bellos y aun admirables los cuadros de la Asuncion, de la Crucifixion y del Descendimiento por Rubens.

### MALINAS.

A la vuelta por Malinas vimos la iglesia de San Rombaud, rica de pinturas y esculturas, con su torre no concluida y sin embargo muy alta, sus campanas de música, y sus cuatro esferas de reloj en las cuatro caras.

Algunas mugeres llevaban mantilla.

En las tranquilas diversiones con que celebran las tardes de las fiestas me complacia en notar analogía con las de los pueblos del Norte de España.

### OSTENDE.

La plaza de Ostende, que visitamos el 9, está fortificada segun el sistema de Vauban. En algunos frentes no hay escarpa; en todos foso de agua. Los puentes levadizos son segun el principio de contrapeso variable de Poncelet.

El puerto es menos que mediano á pesar de los grandes esfuerzos hechos para tener canal de entrada y dársenas con dobles esclusas en el interior. A marea baja, queda sin fondo la entrada.

Es curiosa la construccion de sus muelles de madera. Se plantan en la arena filas de estacas que se ligan con ramaje formando al pié zarzos. En medio se echan piedras, ordenándolas como empedrado. Los piés derechos que sostienen el piso del muelle quedan totalmente descubiertos, sin ofrecer su trabazon cosa notable. Solo en el interior de las dársenas aparecen revestidos de tablonés y con tierras por detrás para formar el macizo de los andenes.

*Bélgica en general.* Bélgica ha sido detenidamente estudiada bajo todas sus relaciones militares por el Comandante Albear, que está escribiendo una memoria sobre ella. Mi idea de atrave-

sarla sin detenerme se confirmó mas desde que me anunció cuantas noticias habia recogido.—El Cuerpo debe esperar con ánsia la conclusion de su escrito, para enterarse de cuanto relativamente á la organizacion militar y defensiva ha hecho en pocos años este nuevo Estado, y no añadirán poco interés á su lectura los pormenores que acerca de nuestra profesion tuvo la buena suerte y la perspicacia de coger en algunas de sus plazas y singularmente en la nueva de Diest (1).

La Bélgica se ha organizado en pocos dias de una manera admirable. Tiene cuanto le hace falta en todos los ramos de la administracion. Riqueza, industria, agricultura, comercio; buen orden, buenas costumbres, casi uniformidad en su religion, mucho espíritu de nacionalidad; material de guerra sobranste; ejército bien organizado é instruido y de buen espíritu en todas las armas; establecimientos para alimentarle sobradamente en instruccion y en elementos materiales de guerra; plazas mas que demasiadas. Y sin embargo, ¡su independendencia no puede durar sino lo que dure la paz! ¡ni este hermoso pais dejará de ser teatro de la lucha de las dos grandes Potencias entre quienes está situado!

No se puede pensar sin dolor en ello, pero no es menos cierto.—El ejército belga, ya molesto á la nacion por el coste de su personal, es del todo insuficiente y tiene que hacer el triste papel de auxiliar en cualquier conflicto. No alcanza á guarnecer el excesivo número de sus plazas, y sin embargo, hace nueva la de Diest en su frontera del Norte.

Ya el Reino de los Países Bajos, fundado despues de la última guerra, era demasiado pequeño para servir de contrapeso ó mantener ilesta su neutralidad; y sin embargo en la desmembracion de la Bélgica se despojó á esta de Luxemburgo, de Maestrich y aun se le cerró el puerto de Amberes, único bueno que tiene, negándole la ribera izquierda del Escalda hácia su desembocadura. Aherrojósela de todas las maneras posibles, con intenciones bien fáciles de adivinar.

---

(1) La Memoria de Albear está ya en la Direccion general, y tendrá lugar en los números del *Memorial*.

## LONDRES.

El 10 de Octubre salimos de Ostende, y desembarcando en Dover llegamos por el camino de hierro á Lóndres. Obtenidos del Gobierno los permisos correspondientes y puesto de acuerdo con el Coronel Wylde á quien habia sido recomendado por el Excmo. Señor Ingeniero general, fuimos el 29 á visitar los establecimientos militares de Woolwich y Chatham.

## WOOLWICH.

*Academia de Artillería é Ingenieros.* Es propiamente un colegio en que los alumnos hacen vida común. Los cuartos son de á cuatro camas con una mesa cuadrada en el centro para estudiar. El comedor está distribuido en mesas de ocho á diez cubiertos; en el medio una mesita con un ejemplar de la Biblia para leer antes de la comida. Cocina á la inglesa sin mas manjares que carne asada, patatas y un horno de pastelería. Tienen gimnasio y juego de pelota. Los ejercicios los hacen en el campo delante del Colegio. Las clases como en todas partes con bancos-mesas para sentarse y escribir y aun poner sus papeles cada uno. Tienen profesores militares y paisanos, cuyos pabellones estan fuera.

Los Cadetes son admitidos á la edad de 15 años pero sin pasar de 17. Habia 40 en el primer año y 36 en el segundo.— El exámen de admision recae sobre

Lengua inglesa escribiéndola correcta y corrientemente.

Aritmética, álgebra hasta las ecuaciones de primer grado, prefiriéndose los que sepan las del segundo y cálculo de radicales, y de geometría el primer libro de Euclides.

Traduccion de Julio César.

Traducir y hablar el francés.

Geografía política.

Historia, particularmente la inglesa, y los puntos principales de la antigua y moderna.

Dibujo, hasta el punto de copiar un contorno fácil.

Son visitados por un facultativo para asegurarse de que no



hay defecto en su persona. Entre las otras prendas para la entrada se les exige un libro de oraciones y una Biblia.

No son admitidos definitivamente como Cadetes hasta que pasados doce meses se ve si sus progresos corresponden y hacen presumir sean propios para Oficiales de estas armas. Antes ó despues de esta época, si se nota desaplicacion ó ineptitud, se les somete á exámen y se les despide si lo que saben es menos de lo que debian en el tiempo correspondiente.

Las asistencias son de 100 libras ó 10,000 reales anuales para los hijos de caballeros particulares; pero para los hijos desde Generales con mando hasta de Oficiales muertos en el servicio y cuyas familias hubieren quedado pobres, descien-  
den gradualmente desde 70 libras hasta 20.

En Woolwich estudian matemáticas, física, química, fortificacion y artillería, todos en comun, durante dos años. Los artilleros tienen despues en el arsenal su escuela práctica que dura seis meses. La de los Ingenieros, sita en Chatham, dura doce ó catorce. No obstante, se regula que antes de llegar á ser Oficial pasa un Cadete cerca de cuatro años en completar los estudios necesarios. Y á la verdad juzgando por los semblantes demasiado niños de aquellos Cadetes, me parece demasiado corta para aquel pais la edad de 15 años exigida, y es muy probable que en su mayor parte tengan que permanecer tres años en aquel colegio para ponerse en estado de salir á la respectiva escuela práctica.

No pude dejar de extrañar que en la clase de dibujo no se ocupaban en el topográfico sino solamente en el de paisaje. Despues me aseguré de que está muy desatendido en Inglaterra aquel interesante ramo de instruccion.

### CHATHAM.

*Escuela práctica.* En Chatham, que visité el dia siguiente, se ejercitan los Cadetes sin cesar en todas las prácticas militares del Ingeniero; zapas, minas, maniobra del tren de puentes, servicio, disciplina y economia interior de las tropas, proyectos de obras.

El Coronel Sir Frederick Smith, Director de aquella Escue-

la, que nos recibió muy bien, nos acompañó á ver los trabajos. Delante del glacis de la plaza, en todo el campo hasta la orilla del mar, se habian hecho por completo las trincheras de ataque, apareciendo las diferentes especies de zapas. Para proteger el avance de una zapa doble directa, se habia abierto por el sitiador una galería hacia la plaza. El sitiado tenia tambien hechas sus galerías en la capital. Veíanse signos de varias voladuras hechas en los ejercicios de los dias anteriores. En aquel momento se acababa de cargar un hornillo del sitiado para destruir la galería próxima del sitiador. Diósele entonces fuego; reconocióse el buen efecto, y el Director decidió en consecuencia que abandonase el sitiador una buena parte de su galería.

Los discípulos estan divididos en dos secciones de sitiadores y sitiados que no saben, ó por lo menos se supone que no saben una de otra. El Director es el juez del campo y el regulador de todas las operaciones, pero deja ejecutar lo que se proyecta á no resultar inconveniente ó daño. El servicio se hace de dia y de noche, alternando los Cadetes de cada seccion. Tienen una fuerza de unos 150 zapadores para estos ejercicios.

Dos novedades noté en la forma de las galerías; su perfil longitudinal era en pendientes y contrapendientes alternadas, con el objeto, se me dijo, de defenderlas mejor. El perfil trasversal era trapecio, mas estrecho en la parte superior, porque ocupando menos espacio la cabeza que el cuerpo del minador, se economizaba en excavacion la diferencia.—La primera modificacion podrá en algun caso traer ventaja. En cuanto á la segunda, tengo para mí y ví entonces mismo que es perjudicial, ya porque la cabeza necesita algun desahogo en sus movimientos, ya por el mayor espacio que para respirar proporciona el perfil ordinario.

Tambien ejercitan á los Alumnos y aun á la tropa en el levantamiento de planos y operaciones geodésicas.

A la Escuela de Chatham asisten como Alumnos los que se destinan al arma de Ingenieros entre los que salen del Colegio militar de Adiscombe, mantenido por la Compañía de la In-

dia, y destinado á educar Cadetes para todas las armas de su ejército.

La Escuela práctica de Chatham es de fecha muy moderna. —Hízose sentir mucho en la guerra de la Península la falta de esta instruccion en los Oficiales de Ingenieros y tambien la de compañías de zapadores y minadores ejercitados; y una y otra institucion fue creada, al mismo tiempo que se perfeccionó y planteó con nuevo rigor la de Woolwich.

Al salir de la Escuela los alumnos se clasifican por órden de mérito y toman lugar en consecuencia en el Cuerpo; así como entre nosotros, es en adelante el ascenso por rigurosa antigüedad.

No pude adquirir los reglamentos de la Academia de Woolwich ni de las Escuelas prácticas de Artillería é Ingenieros; aunque á instancia mia los solicitó del Gobierno nuestro encargado de negocios el apreciable Sr. D. Miguel Tacon, se le contestó haber sido ya remitidos en Marzo de 1843 al Ministro de la Guerra.

*Cuartel de Artillería de Woolwich.* Es magnífico. En él se aloja la artillería de á pié, la de á caballo, los Oficiales solteros y casados. A la espalda estan las cocinas en cuerpos separados. Los Oficiales solteros tienen cocina y comedor comun. Este es soberbio y lujosamente amueblado. Tienen vajilla de plata muy bien surtida, y con ella me hicieron notar un gran candelabro del mismo metal que les fue regalado por el Rey Jorge IV.

Tienen biblioteca muy llena de buenos libros y contigua á ella una sala de lectura; pero pueden llevar á su cuarto los libros que quieran.

Las cuadras de tropa son de á doce hombres, cada uno en su cama de hierro, que se dobla; colchon en vez de jergon que usan las otras armas y debe renovarse cada mes, cabezal, manta y sábana. Todas tienen su chimenea. Cada escalera da comunicacion á cuatro de estas cuadras en cada piso.

Las cuadras de caballos no ofrecen tampoco cosa notable. Los pesebres estan arrimados á paredes de traviesa á derecha

é izquierda de las puertas; dan á cada caballo cinco pies de frente.

*Arsenal de Woolwich.* Justamente célebre por su grandeza, situado á la orilla del Támesis; en su campo se ve multitud de pilas de proyectiles, de piezas de hierro y bronce de todas las especies y calibres. Las balas y bombas, pintadas para su conservacion.

Aquí las piezas que se funden son de bronce exclusivamente.

Tienen el laboratorio de cartuchos en barraquitas de madera enteramente aisladas. Le sirven muchachos; solo el que los carga es ya mas mozo: despues de ordenados en un tablero, echa este la pólvora con un instrumento parecido á los polvorines de caza, con la diferencia de que á la salida tiene dos agujeros que se destapan alternativamente para llenar la medida de la carga y dejarla caer sobre cada cartucho en una de las dos filas que se llenan á la vez.

La fábrica de pistones es muy inferior á la ingeniosa de Mr. Falisse que habia visto en Lieja. Se cortan las hojas en estrellas en cruz, y se llevan á otro sitio para dar á cada una la forma de piston poniéndola sobre un agujero cilíndrico y haciendo caer sobre ella una espigueta de su calibre para comprimirla contra sus paredes. Aquí tuve ocasion de ver el modo de cargar los pistones. Se echan á granel y se tienden á la mano sobre un arnero cuadrado de metal hasta que quedan alojados en sus agujeros apoyándose en las alas. En este estado se pasa el tablero á otra mesa donde se pone bajo dos planchas agujereadas y muy delgadas; sobre la superior se tiende la pólvora fulminante para que en cada agujero se aloje la precisa carga descansando sobre la parte llena de la inferior; retirada la pólvora sobrante, se desliza la plancha inferior hasta que sus claros correspondan á los de la superior, y entonces con un golpecito cae la pólvora sobre los pistones que estan debajo. En otra mesa se comprime ligeramente esta pólvora sobre el fondo del piston por medio de otras tantas espigas cilíndricas embutidas en un tablero giratorio sobre un eje horizontal. Ultimamente se deja caer una gota de barniz desde

la punta de cada espiga y se comprime suavemente otra vez para fijarle y servir de preservativo contra la humedad. Despues se recorren todos los pistones uno por uno para perfeccionar su hechura y se secan en un horno. En tal estado se empaquetan de 25 en 25: cada 30 de estos paquetes se meten en una caja de carton cilindrica cuya altura es la misma que la de los barriles de á 600 cartuchos. La caja se aloja en el eje del barril al acomodar los cartuchos para que nunca vayan estos sin pistones en la proporeion conveniente. Así con cada paquete de 20 cartuchos se reparte otro de 25 pistones.

En otra de las piezas del arsenal fabrican las balas de fusil por compresion. Tacen el plomo fundido en barras cilindricas de tres pies de largo y cosa de tres cuartos de pulgada de diámetro. Allí se pasan primero por entre un par de ruedas que les hace mellas equidistantes separadas por cuentas esféricas. Se pasan despues por entre otro par cuyos dientes son mayores metiéndolas en sentido perpendicular al anterior para que reciban la presion en el sentido del eje mayor de su seccion transversal. La barra queda así trasformada en una fila de cuentas unidas por el mismo metal. Los dos tórculos ó pares de ruedas estan en un plano vertical y son movidos por tres hombres aplicados á una cigüeña con su volante por el intermedio de un piñon y dos ruedas. La barra pasa despues á otro banco, donde las cuentas se introducen entre dos gruesas piezas de hierro, una fija y otra movable que forman la turquesa. El movimiento circular de una manivela á quien está aplicado un hombre se transforma en rectilíneo de vaiven sobre la plancha móvil de la turquesa, y á cada golpe resulta hecha una bala de la barra (la cual introduce un muchacho en la muesca de la turquesa), y no queda en la bala mas que una baba delgada en el plano de su círculo máximo. En este estado se va poniendo cada una sobre el corte circular que forma la base superior de un cilindrico hueco, y dejando caer un piston de hierro movido por el pié de otro muchacho, y el intermedio de una palanca, es empujada y sale limpia por la canal á un depósito. Se reconoce que estos mecanismos son susceptibles de mayor sencillez. Nos enseñaron una de estas balas cor-

tada y otra de las ordinarias, y reconocimos que habia en las primeras una densidad uniforme, mientras en estas se descubria algun viento encerrado. La diferencia de densidad no pasa sin embargo de un sesenta y cuatravo del peso. Tal vez no importará mas la ventaja en la puntería por coincidir con el de figura el centro de la masa.

En la misma fábrica y con solo usar de otro juego de tórculos hacen balas para las carabinas rayadas que últimamente han adoptado. El cañon de estas carabinas no tiene mas que dos ranuras ó estrías opuestas, y en ellas se encaja el cerco ó anillo que resalta de la bala. Adjunto acompaño un ejemplar de estas así como de las del fusil ordinario.

En una sala alta del mismo Arsenal ví ordenados los atalajes y monturas en número crecidísimo. Cada especie de efectos está colocada con separacion para su sucesivo repaso de limpieza; pero hay allí mismo un modelo de atalaje y montura todo armado y corriente, y uno de los ejercicios de los artilleros consiste en disponer rápidamente el aparejo yendo á buscar cada pieza á su sitio. En pocas horas despues de dada la órden en Lóndres pueden tener embarcadas en el Támesis y dando la vela para cualquier parte del mundo las baterías que se quieran, prontas á hacer su servicio.

Tienen en el Arsenal un Museo de objetos de artillería, dividido en dos salas: en la una estan los modelos de cuantos se usan actualmente, los ingredientes que entran en la composicion de la pólvora, instrumentos y utensilios para su fabricacion, moldes y turquesas de proyectiles &c., &c. En la otra los que pertenecen á la historia del arma. Es pequeño, pero instructivo.

Del mismo género es el de Chatham relativamente al arma de Ingenieros: unos pocos modelos de fortificacion, entre ellos el sistema de Carnot; los útiles del arma y herramientas de oficios en el tamaño natural con sus nombres al lado; el puente de Alcántara con su habilitacion por medio de cuerdas; no tan bien ejecutado como el nuestro de Madrid; ladrillos de diversas calidades, y en fin puentes militares de diversas especies, forman lo esencial de esta coleccion.

Entre los puentes militares llamó nuestra atención el de pontones nuevamente inventado, de que ya tienen un tren completo por haber abandonado el antiguo sistema. El nuevo ponton consiste en un tubo cilíndrico de cobre terminado por ambos extremos en cono con su anillo de hierro en el vértice. Está dividido en diversos repartimientos por medio de tabiques traviesos. Cada tres cilindros que se atan entre sí, dos debajo y uno por encima, equivalen á un ponton de los antiguos. Sobre el cilindro superior se fija un bastidor de madera con varios travesaños para recibir las viguetas del puente. Achácase á este sistema la falta de estabilidad en la flotación; pero después de muchos ensayos se han decidido á adoptarle definitivamente por su ligereza, fácil aplicación y dificultad de echarle á pique. El uso de los pontones ordinarios se va abandonando en todas partes.

*Arsenal marítimo ó Dockyard de Chatham.* Es extenso é imponente, aunque el tercero en el orden de su magnitud entre los de Inglaterra. Algunos de los docks estan en grada, otros son diques donde se introduce el agua cuando acomoda. Todos tienen su techo de tabla con numerosas vidrieras, su armadura poligonal, pero con mucho hierro guarnecida. Una fragata de 50, muy grande y muy fina que se estaba construyendo, habia sido empezada en 1840. No se dan prisa á concluir, pero trabajan sin cesar y mucho, como si tuviesen poco. Me dijeron salian mucho mejor los buques lentamente contruidos. Traen sus maderas de Africa y de Italia.

Desde el río Medway las llevan por un canal, en parte subterráneo, á un estanque no lejos del edificio en que se encierran. Sobre este estanque tienen armada una grua que con el auxilio de un contrapeso las levanta hasta ponerlas en un ferrocarril. Desde aquí la misma máquina de vapor que las ha levantado y que mueve las sierras, las trasporta hasta el edificio y las suspende sobre el carro móvil en que permanecen mientras son aserradas. Además de las sierras verticales hay otras circulares para hacer rebajos, filetes &c. La descripción de todas estas máquinas puede verse en los *Professional papers* tom. vi, pág. 148. La sala en que estan es anchísima, su techo

se compone de dos armaduras con canalón en el medio. En el plano vertical de este se hallan las sierras. La armadura está perfectamente construida, de formas triangulares, con péndolas de hierro para mantener los tirantes.

El arsenal de Chatham es completo; en él se funden ó fabrican todas las piezas de hierro, de jarcia, de velámen &c. que se necesitan para la completa construcción y habilitación de los buques de guerra.

Todo el tiempo que estuvimos en Woolwich fuimos acompañados y finamente obsequiados por el coronel Wylde, en cuyo pecho lucen las condecoraciones que nuestro país le dió en muestra de sus buenos servicios durante la guerra civil y para apresurar y facilitar su feliz terminación. Le regalé un ejemplar de mis obras, al paso que le encargué tuviese á bien depositar en la Academia de Woolwich, como memoria de mi visita, otro de las de San Pedro y mías.

*Camino de hierro de Blackwall.* El camino de Blackwall por donde llegamos á Londres después de atravesar el Támesis desde Gravesend, es de los primeros construidos en Inglaterra. Está servido por máquinas fijas, y atraviesa por encima de las calles. No deja de ser pintoresco ser así llevado volando por encima de muchos tejados, y enfilando instantáneamente con la vista las calles de una población como la de Londres.

El 21 de Noviembre se volvió Albear á París dejándome de nuevo en un triste aislamiento.

## GREENWICH.

*Observatorio.* El 28 fui á Greenwich para ver el Observatorio. Dos instrumentos de pasos y otro destinado exclusivamente para observar el de alpha del Aguila. Aquellos tienen una ranura en el techo que se abre y cierra con ventanas por medio de cuerdas; este solo tiene una ventana. — En otra pieza circular, un instrumento grandísimo para medir las declinaciones y ascensiones rectas; el techo gira horizontalmente hasta que la ranura corresponda al plano de la observación por medio de un engrane entre la parte móvil y la fija, y una



palanca circular á que basta aplicar la fuerza de un hombre. Un péndulo de Graham señala el tiempo sidereal; otro del mismo el tiempo medio.

En la azotea mas alta están el anemómetro y pluviómetro.— En un estado con casillas impresas que corre tanto como es de largo en veinte y cuatro horas, señala un lápiz la fuerza del viento, otro la direccion, otro la cantidad de agua que cae; cada lápiz en su casilla y todos movidos por mecanismos ingeniosos, sin que haya mas intervencion humana que la de colocar el papel cada veinte y cuatro horas.

Como esta máquina solo señala la presion de vientos fuertes, hay otra mas sensible cerca de ella para las brisas, que señala su fuerza en un cilindro vertical pintado de blanco.

Tambien tienen un tubo vertical de 25 piés de largo para ver el zenit durante el dia; se descubre el paso de alpha del Dragon. No hacen caso de este instrumento.

*Observatorio magnético.* Una de las picas mas curiosas es el Observatorio magnético recientemente construido. Está todo hecho de madera, sin hierro alguno, muy cerca del Observatorio principal. Cerca de él está un mástil de 86 piés mantenido por vientos, con alambre que une su punta con los instrumentos eléctricos, y con una bola y linterna que se sube cuando se quiere á lo alto del mástil.

Del otro lado hay una casilla donde se observan las inclinaciones de la aguja magnética respecto del horizonte.

En el cuerpo principal, que es en forma de cruz griega de 43 piés de largo, 13 de ancho en cada brazo y 15 de alto, está el observador sentado en el centro, con su bufetillo al lado para hacer anotaciones, y con tres anteojos fijados en las tres direcciones en que se hallan hácia los extremos de la sala los aparatos de la aguja que miden respectivamente su declinacion, la fuerza magnética horizontal y la vertical con las correspondientes escalas de estas dos últimas.—El aparato eléctrico está en el hueco de una ventana. Relojes del tiempo medio, del sidereal, de despertador y barómetro, completan la coleccion de instrumentos. El techo tiene su ranura en el plano del meridiano.

De la parte de afuera estan varios termómetros en un estante giratorio, para tenerlos siempre á la sombra.

Todos los dias cinco minutos antes de la una, tiempo medio, bajan una gran bola fija á una asta en lo mas alto del Observatorio, y la suben instantáneamente á la una en punto por medio de un contrapeso, bastando aplicar el pulgar sobre un resorte. A los capitanes y pilotos de los buques anclados en el Támesis les basta así mirar en este tiempo al Observatorio para comparar sus relojes.

En la misma asta últimamente mencionada, estan señalados con barras horizontales en cruz y letras en sus puntas, los cuatro puntos cardinales.

*Hospital ó mas bien cuartel de Inválidos.* Compónese de varios cuerpos simétricos y bastante suntuosos.

En uno de ellos está la gran sala pintada, con estatuas y aun retratos de célebres marinos, cuadros de acciones navales, modelos de navíos, y aun la casaca de Nelson el dia de la batalla del Nilo puesta en una caja de caoba con tapa de cristal — Colón y Gama tienen allí su lugar; pertenecen en efecto á la universalidad de las naciones.

En el cuerpo opuesto está la capilla, rica en columnas de mármol, hermosa mesa de comunión, pero como todas las protestantes desnuda y sosa, con la apariencia de una sala.

Ademas de los cuatro cuerpos que forman este inmenso cuartel hay otro edificio consagrado á la instruccion de marinos. Una de sus secciones aprende poco mas que leer, escribir y contar, y ejercicios. La otra recibe una educacion práctica completa de navegacion y astronomía náutica.

Su gimnasio es un buque completamente aparejado, soterrado hasta la línea de flotacion. Vimos á los muchachos hacer los ejercicios de subir, bajar, aferrar velas, &c., &c. Una red tendida á poca distancia de la cubierta impide se lastimen los que por ventura caen.

## PORTSMOUTH.

El 3 de Diciembre fui á Portsmouth. El pais intermedio casi llano, muy bien cultivado; muchas praderas con menudos

riegos; los setos con grandes árboles equidistantes y arbustos intermedios; canal de riego con esclusas como las que en España se usan.

En Portsmouth es donde está una buena parte del poder de Inglaterra. Arsenales, almacenes, astilleros, la bahía, todo es en grande.

*Almacenes de Artillería.* En el campo próximo á los almacenes de Artillería naval, pilas de proyectiles, filas de piezas en polines de hierro á manera de carriles convexos: en los almacenes, municiones de toda especie preparadas en pequeñas cajas, cureñas de hierro y de madera, juegos de armas, carros de municiones, de equipajes y de heridos, tiendas, capotes y otras prendas en sacos empacados con una prensa hidráulica que allí tienen para este objeto, todo en grandísimo número, y cerca de la orilla para el fácil desarme y armadura y provision de los buques.

*Navío Victory.* Tomando un bote fuimos á visitar el navío *Victory*, objeto de la veneracion inglesa, donde Nelson murió mandando el combate de Trafalgar. La orden de aquel dia, *Inglaterra espera que cada uno hará su deber*, está inscrita en letras de oro en el respaldo del alcázar. En su cubierta está embutida una plaquita de laton con el letrero *Aquí cayó Nelson*. En un camarote debajo del segundo puente muestran el paraje en que espiró sentado en el suelo con la espalda apoyada al casco del buque, y la inscripcion *Aquí murió Nelson* en caracteres negros.—La enérgica sencillez de estas frases en el navío donde murió Nelson en el acto de destruir nuestra escuadra, inspira un sentimiento profundo.—Por todas partes levanta Inglaterra monumentos á este hombre.—En S. Pablo, un grupo con la representacion de su muerte; en Charin-Cross, la magnífica plaza de Trafalgar y una altísima columna con su estatua que lleva su nombre; en Greenwich su busto de mármol, su retrato, la escena de su muerte y aun su casaca como reliquia.—Sea cual fuere el lugar que entre los hombres célebres asigne la historia á este batallador marino, es indudable que su apoteosis produce al pais inmensos beneficios.—Esta apoteosis es la consagracion de la soberanía marítima de la Gran

Bretaña.—Y al ver su incesante actividad en este como en los demás departamentos, se reconoce bien que no se descuidan para conservarla descansando en los laureles de sus victorias.

Arribamos á la orilla opuesta del lado de Gosport, donde está el

*Establecimiento de víveres.* Una máquina de 40 caballos y unos pocos obreros hacen en él por día seis toneladas de galleta, que llegarían á quince en caso necesario. Este cuerpo de edificio tiene tres pisos; en el alto se limpia el trigo en cilindros de alambre que giran velozmente; baja limpio al segundo, donde está un molino de varias ruedas al rededor de una central que las mueve; la harina descende por sí misma al piso principal á un gran cedazo en forma de tambor que separa de ella el salvado, depositándose una y otro en sacos; desde este piso se deja caer al bajo por un canal oblicuo de madera y se recibe en una grande artesa donde entra agua por un grifo con llave, y es batida y mezclada por cuchillos circulares de hierro á quienes da impulso la máquina. La masa ya hecha sale por una compuertecilla á tableros que un hombre lleva á ser sobados por un cilindro. Este cilindro corre alternativamente rodando hácia adelante y hácia atrás la precisa extension del tablero, y un hombre en cada extremo da vuelta alternativamente á la masa para que nada quede sin sobar. El tablero se pone despues sobre una fila de rodillos incesantemente giratorios que le llevan en virtud del rozamiento al extremo de la sala. Allí es cogido por otro hombre para someterle á otro cilindro que deja á la masa el grueso preciso de la galleta, y entonces otro obrero, cortadas las partes sobrantes y partida la torta en dos, la aplica debajo de un molde que cae verticalmente y la deja dividida en exágonos regulares y picada por punzones para que crezca en el horno. En este estado se desprende del tablero reuniéndola en una gran pala ó chapa con su anillo, y depositándola en un armario compuesto de una percha y cuatro tablas y situado cerca de la boca del horno. En cada armario caben ocho de estas palas, cuatro á cada lado. El hornero las engancha por el anillo en un largo mango y las introduce en el horno. A pocos instantes saca cocida la

galleta echándola en sacos que se llevan á enfriar en el piso principal.—Al horno se le da fuego por otra boca inmediata á la del frente para no interrumpir la continuidad de las cocciones.

En un rincon se veía la rueda que con su movimiento circular le imprimía por medio de ejes y engranes á las demas partes. El alternativo de los cilindros se debía á manivelas unidas á ejes horizontales giratorios á la altura de 10 piés.

En los otros cuerpos de este grande establecimiento estan los almancen de barriles de carnes, tocino, habichuelas, vino &c., para las provisiones de la armada.

*Arsenal.* Atravesamos otra vez la bahía para visitar los astilleros y arsenales de Portsea.—Edificios para labrar los palos de los buques y almacenarios, con estanque próximo para sazonar las maderas.—Cordelería de tres pisos de 1.200 piés españoles de largo y 60 de ancho con un cuerpo de edificio pegado para embrear el hilo por una máquina de seis caballos.—Depósito de anclas de todos tamaños pintadas al óleo.—Grandes almancen para todo género de efectos de la armada.—Otros para el velámen y jarcia, en cuyo centro se eleva el Observatorio y Telégrafo en comunicacion con Lóndres (reemplaza ya á este último el eléctrico á lo largo del camino de hierro).—Canal de 720 piés españoles de largo con fuertes grúas para la carga y descarga.—Siete diques y otras tantas gradas de construccion ó carena, parte sobre la bahía y parte sobre una gran dársena de 414 piés españoles de largo, por 284 de ancho, todos con sus techumbres como los de Chatham.—Machina ó pescante para arbolar.—Máquina para probar la fuerza de las anclas, cuyo mecanismo no pudimos examinar.

*Fábrica de poleas.* Es un conjunto de máquinas ingeniosísimas que desde el zoquete que hace parte del tronco de un madero rollizo le trasforman en una perfecta polea. Dos máquinas de á 40 caballos que trabajan alternativamente y que tambien sirven para sacar el agua de los diques cuando se quieren dejar en seco, dan impulso á todo este mecanismo en una fila de bancos, constituyendo un gran taller de carpintería.

Una sierra circular corta del tronco el zoquete del largo correspondiente al motor. Otra le quita los segmentos para trasformarle en paralelepípedo. Un taladro abre un agujero

que ha de servir para el eje de la polea, y otro agujero en sentido perpendicular, que es parte de la ranura donde ha de correr la roldana. Otra máquina con escoplos mevidos verticalmente alarga esta ranura quitando la madera de uno y otro lado del agujero hasta completarla. Otra sierra circular corta uno despues de otro los ángulos del paralelepípedo, dándole la figura ochavada oblonga. En otra máquina se ponen diez de estos prismas sujetos á los bordes de dos ruedas paralelas que giran rápidamente sobre un eje comun y los presentan al filo de una gubia fija que le da la curvatura en el sentido perpendicular á los planos de las ranuras. Despues se da á todos los prismas simultáneamente un cuarto de conversion, y por un movimiento semejante se someten al filo de la gubia, que da á la superficie de otra cara de los motones la curvatura que debe tener. Igual operacion se hace para los lados tercero y cuarto. Otra máquina labra en las dos caras opuestas la muesca ó canal en disminucion en el sentido del diámetro mayor, en que se recibe la cuerda ó las armas de la polea. El moton queda así completo. Faltan las roldanas.

Una sierra corta el palo de guayaco, madera durísima, del grueso conveniente. Otra le da una forma casi circular. Otra con un taladro en el centro hace el agujero del eje y la corta en forma perfectamente redonda. En otra máquina de singular artificio se abren en cada cara mortajas en figura de tres semicírculos que coronan un círculo entero al rededor del eje para recibir el buje de metal (cobre, zinc y estaño) sobre que ha de girar el eje de hierro de la polea. Introducido el buje, una máquina de taladrar abre en las porciones semicirculares agujeros para introducir los alfileres de cobre que han de sujetar las cabezas del buje. Otra máquina los remacha á menudos marillazos despues de introducidos. En otra se ensancha un poco y se hace perfectamente cilíndrico el interior del buje, en el cual hay una canal espiral para alojar el unto. Otra alisa la superficie lateral y hace el carril de la convexa.

Los ejes de hierro se tornear en otra para darles el diámetro preciso, y se pulen en otra para descubrir si tienen algun defecto.

Con mucho placer y no menos admiracion vimos hacer

esta série de operaciones sucesivas que el maestro principal de aquella fábrica tuvo la complacencia de mostrarnos.

Hay tres juegos de máquinas. Uno hace la polea de cuatro á siete pulgadas de largo y da 150 diarias. Otro de 8 á 10 pulgadas que da 100 por día. El otro desde 11 á 18 pulgadas que da 50 diarias.

*Máquinas de aserrar.* Movidas por una fuerza de 12 caballos: cuatro bastidores de á 10 ó 12 hojas de sierra verticales, y una sierra circular. En su magnitud se queda muy atras de la fábrica de Chatham.

*Talleres de máquinas y calderas* donde se reparan las del arsenal y buques de vapor. En el centro hay una gran grúa cuyo pié derecho hace funcion de poste del edificio, y sirve para remover las piezas de una parte á otra.

*Fraguas* donde se fabrican y forjan las anclas desde 20 hasta 90 quintales: grúas las suspenden para arrimarlas ó retirarlas del fogon. Los fuelles son movidos por una máquina de 20 caballos.

*Fábrica de clavazon* de todas formas y tamaños.

*Fundicion de cobre:* su trasformacion en hojas para forrar los buques por una máquina de 56 caballos.

Cerca de estos edificios hay una cisterna de hierro colado sostenida por columnas, capaz de 1,000 tonciadas de agua, para los incendios.

*Sala de armas.* En el arsenal de artillería hay una hermosa sala de armas capaz de 21,000 fusiles en un piso principal. Los armeros son corridos con dos filas de fusiles á cada lado, y tantos órdenes como caben en la altura, segun el estilo de Francia. Pero los fusiles no se apoyan en los listones, sino que se introduce por su boca un tarugo algo largo de bronce que sirve para mantenerle é impide tambien la entrada del polvo. Este tarugo se compone de dos trozos entre los cuales hay articulacion, siendo el superior el que se clava en el liston, por la parte exterior para la primera fila y por la interior para la segunda. Esta mejora no me parece corresponde al gasto. Habia algunos fusiles de chispa, á quienes no habia llegado el turno de ser trasformados.

*Barca de Portsmouth á Gosport.* No dejaré de hacer mencion

de la barca en que se atravieza la bahía desde Portsmouth á Gosport. La llaman *floating pier*, *muelle flotante* y en verdad que lo merece por su magnitud y firmeza. Tiene 66 piés espaciales de ancho y 74 de largo sin contar las proas, pudiendo acomodarse 20 carruajes y 600 pasajeros. Dos cadenas de 2,400 piés de largo, tendidas sobre el fondo de la bahía y sujetas por sus extremos en ambas orillas, pasan sobre la barca por los carriles de dos grandes ruedas, encajándose los eslabones en mortajas abiertas en los mismos carriles. En el eje común de las ruedas hay otra grande dentada que engrana en otra mas pequeña movida por una máquina de vapor de 16 caballos. Todo el aparato está á cubierto en el centro de la barca; los pasajeros en cámaras delante y detras, y tambien encima; los carruajes á derecha é izquierda; y allí estan las proas giratorias de entrada y salida, suspendidas en sus extremos por fuertes cadenas que se apoyan en varios piés derechos terminados por poleas fijas. Una barra horizontal dentada que hace parte de cada cadena engrana en un piñon fijado en el centro y arrimado al tabique de las máquinas; y dando vuelta un hombre á una manivela ligada con el piñon, se baja una de las proas subiendo al mismo tiempo la otra para facilitar el embarque y desembarque, ó tenerlas ambas suspendidas durante el paso.

*Hospital.* Extramuros de Gosport cerca de la bahía vimos el hospital de la marina, grande hermoso edificio de 618 piés espaciales de fachada con dos alas de 600 en un espacioso campo cerrado por una pared. Los Médicos, Comandante, Oficiales, botica, lavadero &c. estan en edificios aparte. La magnitud de las salas es proporcionada á solos 14 enfermos. Cada departamento tiene cocinas y servicio aparte por medio de mugeres. Así la asistencia se parece mucho á la doméstica, aunque necesite mas vigilancia. Las salas se calientan con tubos llenos de agua tendidos al pié de las paredes y defendidos por tabiquillos oblicuos agujereados. En la cornisa hay otros respiraderos para la ventilacion. Buenas camas, mucha limpieza, ningun olor. Los Oficiales enfermos tienen aposentos de mas ó menos piczas segun su graduacion.

Hay en el hospital un hermoso gabinete de historia natural.



*Fortificaciones:* Portsmouth y Gosport tienen su recinto abaluartado con buenas medias lunas en muchos de sus frentes. El perfil es el ordinario moderno. En los frentes de Gosport falta el revestimiento de escarpa y contraescarpa, pero es suplido por el foso de aguas del mar con sus esclusas para maniobrarla.

Tanto en esta plaza, cuyo plano va adjunto con el número 7, como en las obras escritas por los Ingenieros ingleses he reconocido que en materia de fortificacion han copiado hasta ahora á los franceses. Sin embargo parece que en los castillos y fuertes de las costas han hecho frecuente uso de casamatas.

*Constitucion del Cuerpo de Ingenieros ingles.* Durante mi estancia en Londres recogí algunas noticias sobre la constitucion de aquel Cuerpo de Ingenieros, que no dudo serán leídas con curioso interés.

Tanto este como el de Artillería dependen del *Master general of ordnance*, nombre con que se designa el conjunto de las dos armas. Hay además un Teniente general de la misma que es su segundo para ambos Cuerpos. A sus órdenes y bajo el título de Inspector general de fortificaciones y Teniente Inspector general de fortificaciones hay dos Oficiales elegidos de entre los superiores del Cuerpo, que tienen á su cargo y mandan todo lo relativo á su servicio y régimen.

El número, clases y sueldo de los individuos del Cuerpo es

| Núm. | CLASES.                      | SUELDO             |      |    | Rs. vn.<br>pensionante. |
|------|------------------------------|--------------------|------|----|-------------------------|
|      |                              | anual de cada uno. |      |    |                         |
|      |                              | libras.            | sh.  | d. |                         |
| 5    | Coroneles Comandantes (*)... | 1000..             | »..  | »  | 98,000                  |
| 10   | Coroneles.....               | 479..              | 1..  | 3  | 47,000                  |
| 20   | Tenientes Coroneles.....     | 330..              | »..  | 5  | 32,000                  |
| 5    | Idem.....                    | 292..              | 10.. | 5  | 29,000                  |
| 40   | Capitanes.....               | 202..              | 5..  | 5  | 20,000                  |
| 40   | Segundos Capitanes.....      | 202..              | 5..  | 5  | 20,000                  |
| 80   | Primeros Tenientes.....      | 124..              | 14.. | 2  | 12,000                  |
| 40   | Segundos Tenientes.....      | 101..              | 17.. | 11 | 10,000                  |
| 1    | Brigada mayor.....           | 182..              | 10.. | »  | 18,000                  |

(\*) Los Coroneles Comandantes de batallon son verdaderos Mayores Generales ó aun Tenientes Generales. No mandan batallones, pues no los hay.— El servicio de los Zapadores es por compañías de las cuales hay 12.

Pero atendiendo á que de continuo están en movimiento y se ven privados de algunas ventajas comunes á los Oficiales de otras armas, se les concede en campaña ó en las colonias, incluso Gibraltar, un sobresueldo igual al sueldo; exceptúanse los segundos Capitanes cuyo sobresueldo es de ocho chelines diarios. En el Reino Unido ó islas próximas el sobresueldo es la mitad del sueldo respectivo, y de cuatro chelines diarios á los segundos Capitanes. En la costa de Africa el sobresueldo para todos es de 20 chelines por día.

Cesa el sobresueldo mientras el Ingeniero usa de licencia temporal ó deja de estar empleado.

Este sobresueldo se da por equivalente á alojamiento, leña y luz, y á indemnizaciones de viaje dentro del radio de cinco millas (dos leguas) del lugar de su destino.

En las comisiones de levantamiento de planos, se aumenta el sobresueldo en proporcion de los gastos presunidos. Suele ser de vez y media el sueldo.

En las otras comisiones la gratificacion se señala por el *Master general*.

Ademas, como no suelen tener tropa de su mando para tomar asistentes, se abona por este concepto la gratificacion diaria de un chelin y medio por cada uno, á razon de dos para los Gefes y uno para los Capitanes y subalternos.

A los Capitanes y Tenientes, por ayuda de costa para la mesa en la Gran Bretaña ó Irlanda, se les abonan seis libras y cinco chelines por año á cada uno.

A los Capitanes que tienen grado superior se les dan ademas dos chelines diarios, y un chelin á los primeros Tenientes que llevan mas de siete años en este empleo.

Cuando un Oficial de Artillería ó Ingenieros es empleado por el Gobierno en alguna comision civil, se cubre su vacante y es considerado supernumerario si se presume que esta comision dure por lo menos dos años. En el caso de ascender durante la comision, no se le aumenta su paga militar hasta que vuelva á hacer servicio en el Cuerpo.

Los ascensos son, segun dejo dicho, por escala de rigurosa antigüedad; para los empleos de Coronel Comandante de batallon que en Inglaterra son Generales, hay un decreto auto-

rizando al Director general (*Master general*) á elegirlos entre los ocho mas antiguos ó entre los Mayores generales ya separados de la escala; pero hay tal respeto á la antigüedad que ninguna de estas vacantes ha sido cubierta hasta ahora sino por el mas antiguo.

Desde la clase de Coroneles pasan á la de Mayores generales cuando ocurre vacante entre los trece que existen de Artillería é Ingenieros, y entonces ya no hacen parte del Cuerpo ni son empleados hasta que se les nombra Coroneles Comandantes. Sin embargo, de esta clase se elige el Inspector general de fortificaciones y su segundo.

El ascenso á Mayores generales es perjudicial á los que le obtienen, porque sobre no aumentar su sueldo de Coroneles efectivos, los priva del sobresueldo anejo á los Ingenieros empleados. Solo á los que hacen funciones de Inspector general y su segundo se les da: al primero el sueldo anual de 730 libras, para casa 300, para dos criados 54 libras y 15 s., y forraje para cuatro caballos 146 libras; total 1,230 libras y 15 s. Al segundo el sueldo de 547 libras y 10 s., por casa 200 libras, por dos criados 54 libras y 15 s., y por alimento de dos caballos 73 libras; total 835 libras y 5 s.

Hay para el Cuerpo de Ingenieros un número de plazas de retiro con paga entera que no puede exceder de dos de Gefes, diez de Capitanes y cuatro de subalternos.—Si está lleno este número, se permite al Oficial retirarse con media paga con opcion á la entera cuando haya vacante.—Para estos retiros, ademas de meritorios servicios, es necesario consten los achaques que inhabilitan para el servicio activo.

Tambien se permite retirar con media paga cada dos años á tres Capitanes que no tengan menos de 24 años de servicio y á un subalterno que no lleve menos de 20.

La mucha edad de los Oficiales con relacion á los empleos respectivos, debida á la lentitud de los ascensos, no solo en este Cuerpo sino en los demas que los tienen por antigüedad y aun en todos los del ejército, llamó mucho la atencion del público inglés, cuyos hombres de Estado llegaron á temer que su fuerza marítima y terrestre careciese en el momento de una guerra, de la energía y vigor necesarios. El Gobierno nombró

una Comision á cuya cabeza estaba el Duque de Wellington, para investigar las causas y proponer los remedios de este mal que por su naturaleza se hacia cada vez mas grave.

El Cuerpo de Ingenieros por la corta diferencia de edad entre sus individuos de la clase de Capitan arriba debida á la gran entrada que tuvo durante la guerra de la Península (\*), se consideró amenazado de no presentar en el momento de una campaña sino Oficiales caducos para las exigencias principales y mas importantes de su servicio. La Comision propuso para adelantar á los jóvenes y dar movimiento al Cuerpo, como medios adicionales á los existentes:

1.<sup>o</sup> Que se autorizase al Director general á permitir retirarse por edad ó achaques con paga entera á dos Tenientes Coroneles y dos Capitanes cada año.

2.<sup>o</sup> Que tanto estos como los demas retirados de la clase de Gefes fuesen promovidos sucesivamente hasta el rango de Oficiales generales.

3.<sup>o</sup> Que despues de llegar á ser Mayores Generales, cuatro de ellos á eleccion del Director general gozasen el sueldo de 400 libras anuales, y 50 mas el mas antiguo de los cuatro.

4.<sup>o</sup> Que entre los Generales pudiese asignarse á uno de los mas meritorios el sueldo anual de 600 libras mientras no obtuviesen el nombramiento de Comandante de batallon.

5.<sup>o</sup> Que cada año se permitiese retirar con media paga á un Teniente Coronel á solicitud suya, pero sin derecho á ulterior promocion.

Ignoro si estas medidas fueron adoptadas.

(\*) Hé aqui el estado de la edad media y tiempo medio de servicio de las diferentes clases en 2 de Junio de 1838:

|                                 | Edad<br>media.<br><small>(Años.)</small> | Años<br>de<br>servicio. |
|---------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 5 Coronels Comandantes . . .    | 69                                       | 50 $\frac{2}{12}$       |
| 10 Coroneles. . . . .           | 55                                       | 38                      |
| 25 Tenientes Coroneles. . . . . | 49 $\frac{3}{12}$                        | 32 $\frac{4}{12}$       |
| 40 Capitanes. . . . .           | 45 $\frac{6}{12}$                        | 25 $\frac{1}{12}$       |
| 40 Capitanes segundos. . . . .  | 42                                       | 23 $\frac{8}{12}$       |
| 80 Primeros Tenientes. . . . .  | 28 $\frac{8}{12}$                        | 9 $\frac{3}{12}$        |
| 19 Segundos Tenientes. . . . .  | 18 $\frac{7}{12}$                        | $\frac{8}{12}$          |

Las funciones de los Ingenieros son como entre nosotros, dirigir y construir y reparar las fortificaciones y edificios militares en los dominios de la Reina. Hay un gran número ocupado en el levantamiento de mapas, y en esta operacion suelen ser auxiliados por la tropa del arma ya instruida á propósito en la Escuela de Chatham.

Los proyectos de obras y reparaciones se remiten al examen del Inspector general ó su segundo, ó tambien cuando se juzga conveniente, á una Comision especial de Ingenieros, quienes dan cuenta al Director general (*Master general*), sin cuya aprobacion no se ejecutan.—Dicha Comision se reúne donde lo determina el Director general. A sus individuos como á los de las demas que éste nombre, se les abona un sobresueldo para ocurrir á sus viajes y gastos extraordinarios.

La instruccion del Cuerpo de Ingenieros inglés es mayor y mas universal que lo que á primera vista podria presumirse del corto tiempo de sus estudios y de su poca edad al emprenderlos. Cierito que en la Gran Bretaña é Irlanda se ocupan poco en fortificacion, porque apenas las hay. Pero si se considera la inmensidad de sus colonias, que en ellas no hay otros Ingenieros que los militares para la construccion de todo género de obras públicas, caminos, puentes, puertos, edificios militares y civiles; que tanto en ellas como en la Metrópoli son los principales encargados de las operaciones geodésicas y topográficas, se viene en conocimiento de la gran suma de estudios que individualmente necesitan hacer estos Oficiales, y de la mucha solidez que debe dar á su instruccion la continuada experiencia que adquieren.—La obra en que bajo el modesto título de *Papeles concernientes á los deberes del Cuerpo de Ingenieros* van consignando cuanto observan de nuevo en sus viajes, en sus comisiones, en la práctica de su variado servicio y aun en libros extrañeros, es una prueba de mi asercion.—En las guerras que ocurran en lo sucesivo, estoy seguro de que no aparecerán tan novicios en la práctica de sus funciones militares como se les vió á los principios de la guerra de la Península.

El Cuerpo de Artillería está constituido de un modo enteramente análogo al de Ingenieros.

El ejército de línea es el que en su organizacion, personal, ascensos y retiros, difiere esencialmente de los demas de Europa. Me habia propuesto bosquejar los rasgos mas característicos de este singular sistema; pero conociendo que es absolutamente inaplicable á nuestro país, he renunciado á alargar este escrito con su descripcion.

El 13 de Diciembre salí de Lóndres á embarcarme en Falkstone para Boulogne.

### LONDRES.

La impresion principal que deja Lóndres en el ánimo es la de su desmesurada grandeza, de que no se forma idea aunque se diga que tiene mas de 10 leguas de circuito y mas de 2.000,000 de habitantes. Calles, casas, edificios públicos, todo es en escala mayor. Algunos puentes sobre el Támesis son los mejores que he visto.

El de Lóndres, de cinco arcos carpaneles de piedra, de los cuales el del medio es de 152 piés ingleses (165 piés españoles ó 25 piés mas que el de Neuilly), es magnífico, sencillamente severo, atrevido.—El de Southwark, de hierro fundido, atraviesa el Támesis con solo tres arcos escarzanos de 240 piés (260 piés españoles) de luz. Dudo que existan en el mundo arcos tan colosales.

El Tunnel es mas bien un monumento del lujoso espíritu emprendedor y perseverante del pueblo inglés, que obra magnífica ó aun de utilidad comun. Aun no estan hechas las rampas de entrada y salida, y es preciso bajar 100 escalones para llegar á él.

Las calles estan unas empedradas con gruesas piedras cúbicas sentadas con mezcla, otras pavimentadas con rombóides de madera, y las mas con piedra menuda machacada á mano segun el sistema de Mac-Adan. No se tiene aun opinion uniforme acerca de la preferencia de uno ú otro de estos pavimentos. Su perfil es ligerísimamente convexo; las aceras au-

churosas y siempre limpias. Por ley no debe bajar de 44 piés españoles la anchura de las calles, ni ser menor que la altura de las casas si esta excede de aquel número. Las construcciones en curso de ejecucion no estorban la vía pública; solo se permite cerrar provisionalmente un espacio algo mayor que la anchura de la acera en un frente igual al nuevo edificio. Fuera de allí todo está limpio.

Para formar idea del movimiento mercantil de Lóndres, es necesario ir por el Támesis, visitar entre otros los diques ó dársenas de Sta. Catalina, de Lóndres, de la India oriental y de las Indias occidentales, y pasear la City, adonde todo hombre de negocios acude durante el día. Tal sinnúmero de buques, de gentes, de carruajes, todo en activo movimiento, llenan el ánimo de un extranjero de envidia y admiracion. Pero en medio de este torbellino alza los ojos al cielo y no le ve, y echa de menos el sol, el aire trasparente, el ciclo estrellado de su patria, y suspira por ella con nuevas ansias de pisar su suelo.—En ninguna parte se siente con tanta fuerza como allí la insignificancia individual.

Las obras *Public Works of Great Britain, Public buildings of London* y otras varias que compré para la Biblioteca del Cuerpo, hacen conocer el conjunto y muchos pormenores interesantes de sus caminos de hierro, puentes, dársenas, compuertas, puentes móviles, y tambien de sus principales edificios, públicos y privados. Otras obras adquirí relativas á ciencias matemáticas y de observacion que pueden dar idea del giro que dan á su enseñanza y de su tendencia á formar el espíritu de sólida instruccion que en cada ramo caracteriza á los hombres especiales de aquel adelantado país.

### FALKSTONE.

El puerto de Falkstone es formado por un muelle de piedra tosca y madera que adelanta al mar: es pequeño, así como el de Dover.

### BOULOGNE.

El de Boulogne donde llegué el 14 se forma de la desembocadura de un pequeño rio con dos largos muelles de made-

ra avanzados al mar y que se piensa adelantar dos mil piés mas para dar abrigo á los buques á todas horas. Gruesos piés derechos enlazados con travesaños y riostras longitudinales y fortalecidos con tornapuntas interiores, asegurado su pié con enrejado y empedrado, constituyen cada muelle. En algunos trozos son de cantería. En lo interior del puerto hay dos puentes de madera, uno de ellos con esclusa barrodera para represar las aguas y limpiar en lo posible con su violencia el canal de entrada.—El puerto nunca será mas que mediano. En la actualidad solo hay tres piés de agua á bajamar en la entrada.

### PARIS.

El 17 llegué á París, que esta vez con gran sorpresa mia me pareció pequeño, de calles estrechas, distancias cortas, casas chicas. Tuve el gusto de reunirme allí con el Comandante Albear y de gozar de su agradable compañía hasta que marchó á su destino de la Habana.

*Fortificaciones de París.* Mucho se ha escrito en favor y en contra de estas fortificaciones. Mi opinion acerca del sistema en general de un recinto continuo y fuertes destacados, queda consignada al hablar de las plazas de la Alemania occidental. Pero para París, los sucesos de los años 14 y 15 excusan todo discurso acerca de las ventajas que á la independencia y seguridad del territorio francés deben resultar de la ejecucion de este grande atrevido pensamiento. Y los recelos son por necesidad permanentes. En el estado actual y probablemente futuro de la sociedad francesa y con su sistema de administracion central, París no es simplemente la capital de la Francia, como es el caso en el resto de la Europa; París es la Francia misma en el sentido militar defensivo de que se trata, y París está á poca distancia de la frontera mas peligrosa.—No hay duda de que es necesario un grande ejército para guarnecerla y manobrar entre el recinto y los fuertes; pero este ejército se equilibra allí con otro mucho mayor, y no es tan grande sin embargo que no pueda operarse con otras fuerzas en otros puntos.

El recinto es lo mas sencillo y económico posible; noventa



y cuatro frentes de fortificacion abaluartada ordinaria, cuyo lado exterior medio viene á ser de 400 metros (1440 piés españoles) sin otra mampostería que el revestimiento de escarpa, sin poternas, sin caponeras, sin camino cubierto, pues no merece este nombre la pequeña berma entre el gláeis y la contraescarpa, sin plazas de armas, constituyen este recinto de cerca de seis leguas y media. Es interrumpido por todas las carreteras principales de salida, las cuales se han hecho corresponder hácia el medio de las cortinas, dándoles talud natural hasta el foso y estableciendo rampas para bajar desde ellas á este foso, arrimadas al talud *natural* de contraescarpa. Al pié del terraplen está abierto en el interior un camino de comunicacion general de unos 65 piés de ancho á quien llaman *calle militar*, con frecuentes rampas para subir al adarve.—El terreno en que está sentada la fortificacion es casi llano; pero las alturas delante de algunos frentes han obligado á desenfilarlos. En esta operacion se reconoce que los Ingenieros se han portado con inteligente desembarazo, adoptando para los planos de desenfilada largas charnelas. El cordon no obstante, es continuo y con el relieve ordinario de unos 36 piés sobre el foso; las diferencias de relieve recaen sobre las tierras superiores, retirando la cresta del parapeto cuando lo exigia el aumento de su talud exterior correspondiente al aumento de su altura. Traveses de tierra colocados en los resaltos, y aun caballeros del mismo material en lo interior de algunos baluartes, sirven de complemento á la desenfilada.

Es de presumir que en el caso de una guerra peligrosa procedan á cerrar completamente el recinto, sustituyendo puentes sobre el foso á las principales calzadas y haciendo plazas de armas delante de ellos.

Tal como es este recinto, su buena escarpa obliga á traer artillería á la cresta del gláeis para abrir brecha y poder atravesarle, y esta es ya una condicion preciosa que da inmenso valor á los fuertes destacados y á la consiguiente defensa de la plaza.

Los fuertes destacados, en número de 16, todos fuera del alcance y algunos del doble alcance eficaz del cañon ó mortero.

ro de la plaza, abrazan una línea de 11 leguas de circuito. Uno de ellos, el de Vincennes donde se hallan los parques, viene á estar en segunda línea. Otros tres ayudados de inundaciones preparadas, cierran exteriormente á Saint Denis. Sus fortificaciones son todas de baluartes, ya sobre un rectángulo, ya sobre un pentágono, pero el perfil es mas completo. Hay contraescarpas revestidas en muchos, puentes estables y levadizos, caminos cubiertos, y aun bóvedas de escarpa en algunos flancos. Ninguno carece de cuarteles, pabellones, almacenes de víveres, de pólvora y de artillería, cisternas ó pozos para su guarnicion y defensa. En los cuarteles y pabellones, hechos segun el tipo general, se conoce haberse atendido mas á la comodidad y salubridad que á miras defensivas, bien que estén á prueba, y que en algunos no falten fuertes bóvedas á propósito para servir de abrigo.

Algunos de los fuertes no cruzan sus fuegos de cañon con sus vecinos, pero es porque el Sena ó el Marne sirven tambien de línea defensiva. Solo el fuerte de Aubervilliers es el que está un tanto de mas separado de los de Saint Denis, si bien hay detrás el canal de este nombre defendido por reductos en sus principales pasos.

Dos de los que rodean á Saint Denis son los únicos que tienen gola. Pero en el de la *Briche* apoyado al Sena y por donde ha de atravesar el camino de hierro del Norte, esta gola está cerrada por un muro reforzado con machones y arcos interiores cuyo trasdos sirve de banqueta; la traza es de figura abaluartada. Esta manera de cerrar las golas, empleada tambien en los fuertes nuevos de Leon y parecida á la usada en las orillas del Rhin dentro de Colonia, es digna de ser generalmente adoptada.

El fuerte de Mont-Valerien, bellamente situado en una altura, abandonado á sus propias fuerzas y velando sobre una gran extension de la izquierda del Sena en el segundo recodo que hace despues de salir de la ciudad, es de los mas esmeradamente contruidos y con mas profusion dotados de edificios. Se conoce que la fortificacion ha sido tan estudiada como lo merecia esta importante posicion. No se perdonó gasto para

obtener el flanqueo del recinto, sentado en la ladera cerca de su borde inferior, para cubrirle y descuflarle por caballeros de tierra dentro de los baluartes, ni para asegurar las comunicaciones de este recinto, muy bien trazadas y algunas cubiertas de bóvedas, con la meseta superior. En esta, al rededor de una espaciosa plaza de armas, se levantan dos hermosos cuarteles de tres pisos, incluso el inferior, ademas de una gran casa de campo trasformada en pabellones y almacenes. — Las bóvedas de paso de que he hablado, por debajo del terraplen de los caballeros, son bastante anchas para servir de abrigos, y con esta segunda intencion fueron sin duda hechas.

La disposicion de los cuarteles es como en Metz, pero las escaleras, de ida y vuelta, son mas cómodas, si bien ocupan mas espacio. Las cuadras de 64 por 24 piés, con una sola ventana en cada testero no rasgada hasta el suelo, cubiertas de bóvedas escarzanas con piés derechos de cuatro piés y medio que solo aguantan su peso. Las tablas mochileras con sus alcayatas fijadas á ellas y ademas otras dos mas gruesas para el sable y fornituras, y las tablas del pan mantenidas por pares de varillas de hierro que se suspenden á anillos empotrados en la clave, son como en los demas cuarteles de Francia y dignas de copiarse. — Los suelos son de hormigon asfáltico.

La cocina y comun están en dos edificios separados. Aquella es de hierro colado, segun el sistema de Choumara.

Los almacenes de pólvora, cuatro en número, no tienen estribos ni interior ni exteriormente, sino muros lisos con el necesario espesor. La bóveda trasdosada á dos aguas, es de tres piés y medio de grueso en los riñones, con disposicion de recibir otros tantos de tierra en tiempo de sitio. En derredor, la pared de resguardo ordinaria.

En ningun fuerte de París ni de Leon hacen papel defensivo sus edificios. En esto me parece les llevan gran ventaja los prusianos segun observé en Coblenza y en Colonia. No serán tan cómodos ni tan baratos; pero la circunstancia de servir de fuertes reducidos ó de atrincheramientos interiores, aumenta á mi juicio en mas del doble el valor defensivo de las fortificaciones en cuyo interior ó gola estan situados. ¿Qué in-

conveniente por ejemplo, hubiera habido en organizar el perímetro de la meseta de Mont-Valerien de una manera análoga á la gola del fuerte Alejandro de Coblenza? Ciertamente que no habría los actuales suntuosos altos cuarteles, que vistos desde París dan mucho realce á la ya pintoresca situación de este monte; pero en cambio; cuánto mas valdría como fortaleza!

En el Mont-Valerien es donde ví aplicada una de las modificaciones propuestas por Choumara. En las cortinas y flancos el macizo del parapeto está retirado del muro de escarpa; este queda dispuesto para fuegos de fusil con su banqueta; el camino de rondas corre detrás; la hilada del cordón, con sillares que abrazan su espesor mas el resalto; la comunicación desde el recinto al camino de ronda es por una poterna que atraviesa el parapeto, parte en rampa y parte en escalera, hacia el medio de la cortina. Otra poterna, toda en escalera, adosada al muro de escarpa conduce desde el camino de ronda á una puerta á nivel del foso.

Todavía trabajan en este y en la contraescarpa.

Ninguna rampa para subir al camino cubierto; solo escaleras, y estas interrumpidas para remplazar su hueco con mesetas móviles de madera, en los entrantes de contraescarpa.

El puente levadizo es, como en los demas fuertes, el de Poncelet. Le ví maniobrar por dos hombres en cada cadena sin grande esfuerzo.

*Administracion de las obras.* La administracion y contabilidad de las inmensas obras á que ha dado motivo la fortificación de París no han sido mas complicadas que las de Cosmberg, sin otra operacion que la de dividir las en Comandancias (Chefferies) del todo independientes unas de otras sin mas nudo comun que un Director para las de cada lado del Sena. Para cada fuerte y para cada ocho frentes del recinto, se señaló un Comandante con sus Oficiales y empleados.

En una de mis visitas al respetable General Dode, que ademas de presidir la Comision de fortificaciones en el Ministerio de la Guerra, es Director general de las de la plaza, tuvo la complacencia de enseñarme el atlas que cada año hace

formar de las obras hechas. Cada fuerte ó cada ocho frentes ocupa varias hojas; una del conjunto á la escala de  $\frac{1}{2000}$  ó  $\frac{1}{3000}$ ; otra para cada frente á la de  $\frac{1}{1000}$  con dos perfiles por lo menos. Se señala con un mismo color la obra hecha cada año; con líneas punteadas, el contorno del perfil completo; con colores convencionales las diversas capas geológicas del terreno hasta mas abajo de los cimientos.—En el atlas de cada año se dibuja y lava con el respectivo color lo ejecutado en cada uno de los años precedentes; por manera, que finalizada la obra aparece en el último año la historia entera de su construcción.—Al principio del atlas se refiere lo relativo á cada Comandancia, dando cuenta de las ocurrencias facultativas dignas de memoria; se expresan los gastos totales y por unidad de medida de las diversas especies de construcciones, sea por contrata, por administracion (*gerance*) y tambien cuando se han empleado tropas.—Ademas de la gran utilidad futura de estos atlas, me decia el General Dode, se tuvo por objeto al ordenarlos el de acostumbrar á los Oficiales á estos trabajos y que ensanchen sus conocimientos por lo mismo que tienen que fijar su atencion sobre las dificultades vencidas, comparacion de valores obtenidos &c., &c. A estos planos los llaman *plans d'attachement*; en nuestra lengua les daría yo el nombre de *planos históricos acotados*.

La administracion de cada uno de los fuertes ó de cada conjunto de ocho frentes del recinto, ha sido conforme á los reglamentos de que ya hay copias en nuestra Direccion general, y cuya sustancia con cortas modificaciones está bien expuesta en el *Aide-mémoire* del Capitan Grivet. A la verdad, en este ramo tenemos poco que envidiarles. Su material tiene todavía mas artículos que el del presupuesto español. Sus Oficiales se duelen como los nuestros de emplear en la contabilidad un exceso de tiempo que les roba el que podrian dedicar á sus estudios facultativos.

*Capas de argamasa betuminosa.* Para librar de la humedad las mamposterías de las bóvedas subterráneas y aun los muros de escarpa y contraescarpa, han hecho exclusivamente uso del betun asfáltico puesto en capas bastante delgadas, que

constantemente ha producido mejores efectos que las otras argamasas hidráulicas, y esto no solamente en París, sino tambien en las demas plazas que visité.

Ya que la gran distancia de Seyssell y demas minas del buen betun asfáltico haga por ahora imposible la aplicacion de este precioso material á nuestras construcciones, mientras se descubre alguna semejante en el variado territorio de la Península, lo que no puede dejar de suceder, creo se leerá con interés el extracto adjunto, núm. 8, que hice de la Instruccion á que se arreglan los Ingenieros de París para el empleo de estas argamasas en las capas de las bóvedas, solados y azoteas gc., de los edificios. Esta instruccion viene á resumir relativamente á la eleccion de los materiales y procedimientos de su composicion y aplicacion, cuanto la experiencia y observaciones de los últimos años han indicado como mas útil.

*Museo de Ingenieros ó Galeria de modelos de las plazas.* Se halla en el desvan del cuarteil de Inválidos, edificio grandioso, tanto por su estructura como por el espacioso campo que le rodea; pero su interior no corresponde ni con mucho á la magnificencia de las fachadas por lo bajo de sus techos y lo lóbrego y ruin de la erujía del medio de sus triples cuerpos de habitacion. — En los talleres del Museo se trabajan los modelos con primor y completa exactitud. Dado el plano acotado con sus curvas horizontales, si el modelo ha de ser pequeño, en un zoquete prismático de madera se abren cierto número de perfiles despues de marcar en las caras verticales extremas los puntos trazas de las curvas de nivel y haciendo igual operacion en los perfiles intermedios. Tambien señalan por procedimientos geométricos los puntos que desean, comprendidos entre dos curvas horizontales. Se abren despues de unos perfiles á otros, escalones cuyas aristas entrantes corresponden á dichas curvas.

En los modelos grandes y de alturas muy variadas no hacen uso de estos zoquetes de madera. Sobre la tabla, proyeccion horizontal del modelo, se levantan verticalmente en la direccion de los perfiles el número necesario de piés derechos

de las alturas que corresponden á sus respectivos puntos, y á sus cabezas se aplican gruesos tableros hasta cubrir todo el espacio en forma de diversos planos inclinados. Se sôcava despues en el sentido de cada perfil, y se prosigue como queda dicho. Cuando el modelo no cabe en una sola tabla, se terminan estas con contornos curvos irregulares para disimular en lo posible las juntas de unos trozos con otros.—Una vez labrado el modelo se le cubre con sedas, estambres ó serrin &c. de diversos colores para copiar la superficie del terreno. Las fortificaciones, edificios &c., se labran aparte y se fijan despues.

Los modelos, principalmente los nuevos, son bellisimos. La variedad de verdes conforme al natural, el color de los caminos, los árboles y hasta las casas particulares copiadas todas individualmente, hacen un efecto encantador. En los perfiles extremos se expresan tambien las diversas capas del terreno. Habiendo modelos antiguos hechos á la escala de  $\frac{1}{333}$ , se continúa en usar la misma para conservar la uniformidad y facilitar la comparacion de magnitudes.

Mr. Boitard, maestro de este taller, es hombre de inteligencia, carácter francamente alegre, y sobre todo de mucha bondad. Su esmero en enseñar al Maestro de nuestro Museo Don Sebastian Garcia y á los Zapadores enviados á aprender este arte, excita agradecimiento.—Si alguno de los que lean este escrito va á París, pasará un rato muy agradable en ver los dos modelos del fuerte de l'Ecluse ejecutados primorosamente bajo su direccion.

El Coronel retirado de Ingenieros Mr. Audet, encargado de este establecimiento, es un anciano muy amable de cuya atención bondadosa conservo grata memoria.

*Comité ó Junta superior de fortificaciones.* Hace parte del Ministerio de la Guerra. El Secretario es el único que allí tiene habitación. El salon de Juntas con una gran mesa, sillones al rededor, retratos al óleo de Generales de Ingenieros; otra pieza en que están los planos de las plazas y edificios militares, encuadernados unos y otros en atlas separados, con bordes de hojas hácia el lomo para interpolar los nuevos que

se adquirieran; otras varias piezas para el archivo en que están por años los proyectos y expedientes de obras. Cada carton tiene los de una plaza y un año con sus correspondientes planos, doblados en el tamaño (de nueve y un tercio por catorce pulgadas) de los demas papeles.—En los atlas no se admiten sino planos definitivos de obras concluidas.—En otros cartones están los expedientes de contabilidad, resoluciones &c., con la misma separacion de años y plazas.

La biblioteca consta de unos 14,000 volúmenes. Ademas del indispensable registro general de entrada, se tienen dos inventarios, uno por orden alfabético de autores y otro por el del título de las obras, y ambos en divisiones de materias no bastante definidas.

Habiéndome mostrado el hermoso atlas de todos los útiles y efectos de que usa el arma de Ingenieros, tanto portátiles como del tren, solicité el permiso, que cortesmente se apresuraron á darme, de sacar una copia. Contaba para esto con la buena voluntad, sobresaliente disposicion y mucha laboriosidad del Capitan D. José Aparici que habia llegado pocos días antes para asistir á la Escuela normal gimnástica de Amorós, y que recibidas mis instrucciones se consagró á este trabajo en todas sus horas libres (\*).

Me dieron ademas del número 14 del *Memorial*, una coleccion de tipos de los diversos edificios militares, segun se han mandado ejecutar, con solas las modificaciones á que sujeten las localidades, en todas las Direcciones de Ingenieros. La nota va adjunta bajo el núm. 9.

El departamento de los dibujantes, que son muchos, está en las bohardillas á cargo de un Capitan, Mr. Servier, en quien encontró Aparici la afectuosa acogida que era de esperar.

El General Dode, Vizconde de la Brunerie, á quien por recomendacion del Excmo. Sr. Ingeniero general debí los anteriores obsequios y constantes muestras de finísima atencion, es de los hombres mas verdaderamente respetables que he conocido en Francia. Ya muy anciano, conserva su cabeza fresca

---

(\*) Esta copia existe ya en la Direccion general.



y firme á pesar del mucho trabajo. Hace el debido aprecio del carácter de los españoles, como quien estuvo en nuestro país largos años durante la guerra de la Independencia y en la invasión de 1823, y asistió como Ingeniero al sitio de Zaragoza.—No puedo resistir á la tentación de referir un dicho suyo muy notable por el giro que da á un hecho de todos conocido. Hablando un día de nuestra revolucion cuyos vaivenes ha seguido día por día, y comparándola con la francesa, añadió: «La revolucion francesa estaba ya hecha en los ánimos antes de 1789: se batalló; la guerra interior se trasformó en continental; y despues de veinte y cinco años de lucha, *la Francia ganó su pleito ante el mundo bajo la proteccion de 800,000 bayonetas, las mismas que desde el principio se habian empleado para combatirla.*»

DEPÓSITO DE LA GUERRA. *Departamento de la carta de Francia, dividido en dos secciones, de geografía y de geodesia.* Este trabajo, que aun durará muchos años, está perfectamente organizado. Hé aquí la série de procedimientos que actualmente siguen: la bella grande triangulacion primaria está ya concluida: de los triángulos secundarios y terciarios faltan ya pocos. Del Ministerio del Interior envían al Depósito las hojas del catastro á la escala de  $\frac{1}{25000}$  de los diferentes ayuntamientos, y allí se copian, reduciéndolas á la escala de  $\frac{1}{400000}$ , para darlas á los Oficiales de E. M. comisionados para levantar los detalles. Se da tambien á cada uno otra hoja del terreno que ha de llenar, en la cual estan trazados los meridianos y paralelos, y marcados con tinta encarnada los puntos geodésicos primarios, secundarios y terciarios, señalando los primeros con un circulo, los segundos y terceros con un triángulo en cuyos centros está el punto. Lleva tambien una brújula-nivel con anteojo y arco vertical dividido por el nuñez de minuto en minuto, instrumento mas cómodo que exacto; una tabla de tangentes para deducir del ángulo vertical observado la diferencia de nivel; pastillas ya preparadas de tintas convencionales para designar las diferentes especies de terrenos. El Oficial, despues de dividir su hoja en otras mas pequeñas, para que pegadas á un carton pueda dibujar mas fácilmente los detalles, reconoce el ter-

reno que le está encomendado, rectifica los puntos y contornos que no estan bien, añade los omitidos, nivela en diferentes direcciones para marcar las cotas y deducir las curvas de nivel, lava con colores convencionales las masas de terrenos cultivados. En los días de lluvia calcula y traza con tinta encarnada las curvas de nivel, tomándolas á 20 metros de distancia vertical de unas á otras. Cuando las pendientes son suaves trazan ademas otras intermedias, marcándolas con puntos encarnados. *La campaña dura desde Abril hasta fines de Agosto*, y en este tiempo llena cada Oficial un rectángulo de 25 leguas cuadradas francesas, mas ó menos segun la variedad del terreno. A cada distrito de los que se han de reconocer envian una seccion de un Gefé y de dos hasta seis Oficiales, sin mas gratificacion mensual que la de 200 francos al primero y de 150 á los segundos para pagar criados, guías &c. Concluida la campaña, cada Oficial lleva á París su hoja, y allí durante el invierno se ocupa con los otros en reunir las por medio de las líneas geográficas y puntos geodésicos, para reducir las despues á la escala de  $\frac{1}{800000}$ . En esta última operacion se valen del pantógrafo, el cual en vez de lápiz lleva una punta de hierro, y con el auxilio de un papel negro, encarnado ó azul, puesto por debajo del papel trasparente de la copia, deja la punta marcados los contornos, caminos, corrientes de agua, curvas de nivel &c.

El grabado se ajusta para cada hoja con diversos profesores de esta arte, especiales para las líneas, para la letra, para las montañas. A los primeros se les da una copia en papel trasparente, en que solo estan los caminos, las aguas, los pueblos; á los terceros otra igual, en que estan señaladas solamente las curvas de nivel, y ademas una hoja ya grabada, unas veces con letra y otras sin ella, en que con mucha maestría estan dibujadas á mano las líneas ó trazos de máxima pendiente, y calcadas dichas curvas para que les sirvan de modelo en su grabado; pero lo que se calca en la plancha son solamente las curvas de nivel. Cuando la lámina sale del grabador de líneas ó del de montañas, pasa al grabador de letra con una hoja grabada en buen papel, en que se han puesto á mano los letreros;

pero nunca se hace ninguno de estos tránsitos sin compulsarla escrupulosísimamente.

Muchas es la gente que se emplea; pero la obra es grande, y es fuerza hacer al General Pellet, Director del Depósito, la justicia de atribuirle el desusado vigor con que se lleva adelante, y el bien entendido orden con que marchan todos los diversos procedimientos.

Para completa uniformidad tienen tipos grabados de representación de todas las especies y accidentes de terrenos á las escalas usuales de  $\frac{1}{100000}$ ,  $\frac{1}{200000}$ ,  $\frac{1}{400000}$ ; de las distancias entre las líneas de mayor pendiente para todas las inclinaciones hasta la de  $45^\circ$ ; de alfabetos; de letreros; de representación de objetos, canales, puentes, caminos, líneas divisorias; de tintas convencionales. El General Pellet tuvo la complacencia de mandar se me diese un ejemplar de estos tipos, cuya nota acompaña bajo el núm. 10.

*Parte geodésica.* En la seccion de Geodesia tuve el gusto de conocer á su Cefe el Coronel Coraboeuf, el mismo que levantó la hermosa cadena de triángulos en el Pirineo con feliz éxito y en poco tiempo. Aproveché esta buena ocasion y su amabilidad para informarme de pormenores relativos á este género de trabajos.

En la obra *Descripcion géométrica de la Francia* estan consignados los resultados numéricos de todas las operaciones geodésicas y astronómicas, las cadenas principales medidas en el sentido de los meridianos y de los paralelos, y las mediciones de siete bases que se comprueban recíprocamente, &c.

Para cada estacion primaria tienen un cuaderno con hojas de cálculo impresas, de suerte que solo hay que escribir números y hacer operaciones aritméticas á la vista de las fórmulas puestas á la cabeza de las casillas. Allí constan en hojas diferentes el croquis y vista del terreno de la estacion; las proyecciones horizontal y vertical de la señal, posicion del instrumento, con la traza de las visuales principales y de la línea meridiana; los ángulos primarios duplos, cuádruplos..... véintuplos y los elementos de las reducciones, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, en las tres séries de observacio-

nes que para cada estacion estan mandadas hacer, §c. §c. Adjunta acompaño la coleccion de estas hojas, así como las del cálculo de las reducciones, las de observaciones de los ángulos de los triángulos de orden inferior, del cálculo definitivo de los triángulos, de las latitudes, longitudes y azimutes, de las diferencias de nivel, y en fin del cálculo astronómico del tiempo, de la latitud y del azimut.

Los cuadernos correspondientes á cada cadena estan encarpetados en una caja de carton puesta á manera de libro en los estantes.

Para fijar perennemente las señales ó estaciones hacian una excavación, y dentro de ella un macizo de mampostería con mezcla. A nivel del suelo sentaban una losa ó un sillar labrado, cuyo centro marcado por la interseccion de dos perpendiculares coincidia con el de estacion. Dejando despues un hueco sobre la losa, se cubria el todo con mampostería de piedra seca, y por encima y en derredor de esta con tierra.

Mr. Corabocuf llegó á estar hasta catorce dias en una estacion dentro de su tienda rodeado de nieve, antes de poder hacer la observacion de algun ángulo. Le acompañaba otro Oficial y unos catorce hombres que en parte subian con él, y se alojaban en tienda aparte.

No se ocupaba sino en los triángulos primarios de su cadena. El objeto con que le hice esta pregunta era saber si por ahorrar fatiga ó tiempo á los encargados de observar los triángulos de la cadena contigua y los secundarios, habia él hecho plantar señales y observado los ángulos de este orden desde sus estaciones primarias.

Las señales se mantienen indefinidamente, no solo para la triangulacion de orden inferior, sino para el levantamiento topográfico de los detalles. Los Alcaldes responden de su conservacion, y alguna vez que fueron destruidas, han sido inmediatamente repuestas á su costa.

Para los triángulos primarios usaron del círculo repetidor. Para los otros, de un teodolito-círculo de ocho pulgadas, que se pone horizontal ó vertical para medir ángulos en estos dos planos con la facultad de repetirlos. Su inconveniente es que el

anteojo superior está unido al limbo sin poder girar perpendicularmente á él para ver los objetos elevados ó deprimidos; inconveniente gravísimo en países montuosos. Tiene columna y círculo azimutal inferior con tres tornillos para ponerlo horizontal sobre la meseta del trípode.

También vimos la multitud de brújulas-niveles que los Oficiales de E. M. usan para los detalles. Prefiero á este inexacto instrumento la plancheta que usan en Alemania, y de que anteriormente he hablado, ó los celímetros con círculo horizontal contruidos en Munich.

Para cuando se levante el mapa de España se tienen en el Pirineo numerosas estaciones que pueden hallarse en todo tiempo, y cuyas distancias, azimutes y posiciones geográficas estan consignadas en la descripción geométrica citada.

*Departamento de planos y cartas.* Es muy rico. Los estantes estan divididos por tablas horizontales que corren por ranuras hechas en los lados tirando por rebajos abiertos en su cara inferior cerca del borde. La altura de cada casilla no pasa de seis pulgadas. Las hojas estan allí sueltas: en el ángulo de cada una está puesto el título para encontrarla mas pronto. Por encima de todas hay un papel (mejor sería lienzo) que las cubre por delante: en la arista segun la cual se dobla, tiene este papel dos cintitas terminadas por anillos que se enganchan á botones de la tabla superior para dejar ver las hojas cuando se sacan las de la casilla.

Las puertas de los estantes se corren á derecha é izquierda por ranuras hechas en las partes superior é inferior. Las hojas de cada par tienen su ranura propia para acomodarse una delante de la otra. La del medio, que no tiene pareja correspondiente, se abre con bisagras hácia fuera.

Tienen una escalera muy cómoda, móvil sobre roldanas, con su pasamanos y mesilla giratoria en lo alto para examinar los planos de las casillas altas y de los estantes que á manera de ático estan sobre los principales tocando al techo.

El Depósito, tanto en su inventario como en los estantes, está distribuido por divisiones de Estados ó naciones, cada uno con su número. Las provincias se señalan con el número

de su Estado y con las letras sucesivas del alfabeto. En un mapa de Europa que les sirve de tabla de conjunto, estan señaladas las divisiones con colores, y las provincias con el número del Estado y letra que le corresponde. El inventario consta de varios tomos en folio con páginas de casillas impresas: primera, del número del plano ó carta: segunda, título: tercera, número de hojas de que consta: cuarta, fecha: quinta, autor: sexta, escala con expresion de la relacion con el tamaño natural: sétima, observaciones. Adjunta acompaño una de estas hojas.

Ademas de este inventario tienen el que llaman *ambulante* en pequeños cajones de tres pulgadas en cuadro y todo el largo que da el fondo del armario, por órden alfabético de pueblos: dentro en diversas targetas de carton está escrito el nombre de cada pueblo con su número y letra, esto es, con la indicacion del Estado y provincia á que pertenece.

Pasando por la seccion en que se examinan y custodian los problemas de memorias y planos que cada año remiten los Oficiales, sargentos y muchos soldados de los diversos regimientos del ejército, fui al *Archivo*, donde me entretuve con mucho gusto en examinar la correspondencia de Buonaparte, Bonaparte y Napoleon (que de estos tres modos y á veces con una simple *N* firmó). Se nota el cuidado con que corregia algunos despachos y boletines. Hay ocasion en que borró dos veces su firma, y aparece la tercera, reconociéndose en esto que sin embargo de su viveza característica maduraba sus resoluciones. Se deben al General Pelet, muy apasionado suyo, la reunion, coordinacion y rica encuadernacion de estos preciosos documentos y de los que contienen la correspondencia de los Mariscales del imperio.

Los papeles sueltos, tanto aquí como en los demas establecimientos que visité, estan en cajas de carton, en que la arista anterior de la base y la posterior de la tapa son de lienzo, y las aristas verticales de la cara delantera son abiertas para poder tender sobre la mesa esta cara dejando á la vista dichos papeles. La tapa se traslapa un poco por los lados y por delante, y con una cinta se ata á la cara delantera, donde hay

otra cinta. En el lomo está el título en un papel con adornos grabados. El carton se pone de canto en los estantes como un libro. Muy preferible es este uso de cajas-carpetas al de nuestros incómodos legajos (1).

*Biblioteca.* Está en estantes según el método ordinario; pero cada casilla está dividida horizontalmente en dos por una tabla la mitad menos ancha para colocar otra fila de libros sin que los del inferior impidan su manejo. Tiene actualmente unos 20,000 volúmenes.

Sus catálogos continúan llevándose según el método sinóptico de que da completa noticia el núm. 4 del *Memorial del Depósito de la Guerra*. Una hoja relativa á Cosmografía, Geografía y Corografía, que es la que comprende mayor número de subdivisiones, va adjunta con el núm. 13. El método es excelente; pero el número de divisiones, y sobre todo el de las subdivisiones, puede, y á mi ver conviene, reducirse formando grupos mayores, para que el catálogo conste de menos volúmenes, y las páginas de menos casillas.

*Escuela de aplicacion de Estado mayor.* Montado este establecimiento bajo el pié del de Metz, y con todas las modificaciones aconsejadas por la larga experiencia del último, me pareció digno de ser estudiado detenidamente; y tanto mas, cuanto que pasa por uno de los mas perfectos de su especie. Afortunadamente existe un reglamento impreso que da noticia no solo de su organizacion, sino tambien de su régimen interior, y yo me excusaria de decir una palabra de él, si no me pareciese conveniente llamar la atencion sobre algunas de sus partes mas notables.

*Personal.* Aunque los estudios no duran mas que dos años, y que solo hay 50 alumnos, se tiene un Profesor para cada ramo de enseñanza, esto es, 11 Profesores, de los cuales tres paisanos, seis empleados ó sirvientes ademas de los criados, y por último siete de plana mayor para el mando, direccion, servicio interior, instruccion de ordenanza y táctica, y asistencia

---

(1) El Depósito general topográfico tiene ya sus estantes de planos y sus cajas-carpetas por este estilo.

médica. Este personal, muy numeroso con relacion al escasez de nuestra Academia, le creen con razon indispensable para el desahogado servicio y buenos resultados de esta Escuela.

*Estudios.* Son muchos los ramos de enseñanza que se dan en solos dos años de á ocho meses, y es sin embargo de notar que para cada día solo hay una leccion principal: las otras son de equitacion, de dibujo ó de reglamentos de táctica y ordenanza. Llevan de frente varios ramos á un tiempo, repartiéndolos ordinariamente en los dias de cada semana, y sucediendo á alguno el no darse sino una sola vez en ella; acaso esta excesiva interrupcion es dañosa; pero templándola un poco ofrece ventajas que no desconozco, y entre ellas la principal de habituar el entendimiento á pasar de unos asuntos á otros, y de familiarizarle con el lenguaje técnico y los principios fundamentales de cada ramo, por la necesaria obligacion que impone de repasar muchas veces lo estudiado.

Los tres meses de Julio á Setiembre se consagran á trabajos de topografía, á reconocimientos militares, á planos de edificios, ya en el terreno, ya en las salas para ponerlos en limpio ó hacer los cálculos.

Un mes en cada año se emplea en los exámenes de salida ó de pase del primero al segundo curso.

Como los alumnos estan alojados en la misma Escuela, se tiene la facilidad de hacerles distribuir útilmente su tiempo. Por ejemplo: en el mes de Febrero se levantan y visten de seis y media á siete de la mañana; estudian en su cuarto ó asisten al picadero ó á ejercicios de siete á nueve; salen á desayunarse en sus pensiones de nueve á diez; dan ó asisten á la leccion principal del día de diez á doce y media; tienen media hora de descanso, y van á los trabajos gráficos ó redaccion de Memorias de una á tres y cuarto; sigue un cuarto de hora de descanso, y asisten de tres y media á cinco á la clase de dibujo, de aleman ó de reglamentos. Desde las cinco hasta las once de la noche disponen de su tiempo para comer, pasear, divertirse ó estudiar privadamente. Adjuntas bajo el núm. 14 acompaño las tablas de *empleo del tiempo* que se fijan cada mes en las salas de estudios, y ademas una tabla general de los



dos cursos en que se señala el número de lecciones de cada materia y el número de días asignados á los diversos trabajos gráficos ó redaccion de Memorias en cada uno de los meses del año.

*Exámenes.* Para asegurar el acierto en las calificaciones han tomado medidas que nosotros no tenemos todavía. Por de contado valúan en números desde 1 á 20 las notas de concepto, tanto en los exámenes orales como en Memorias y trabajos gráficos: despues á cada una de las materias ó especies de dibujos ó Memorias asignan coeficientes cuya suma para cada examen es siempre igual al núm. 60. De este modo la mejor nota que puede obtener un alumno no pasa de 1200 puntos, límite máximo. El mínimo de aprobacion es de  $\frac{2}{3}$  de este máximo para pasar del primero al segundo año, y de  $\frac{2}{3}$  para la salida de la Escuela, combinando ademas otras condiciones que aseguran el aprovechamiento en materias de importancia. El promedio de las notas puestas por los Profesores durante el curso se combina con las de examen en proporciones determinadas de antemano por el *Consejo de Instrucción*, solamente para el examen de fin de primer año. En los de salida estas notas se tienen simplemente á la vista para asegurar el acierto de los que han de juzgar.

Los exámenes de admision y de salida se hacen por una Comision llamada *Comision consultiva de Estado mayor*, y compuesta de un Teniente General, Presidente, nombrado anualmente por el Ministro; del Director del Depósito de la Guerra, del Comandante de la Escuela, de cuatro Coroneles ó Tenientes Coroneles de E. M. nombrados anualmente por el Ministro; y de un Gefe superior de los Empleados en el Depósito de la Guerra, que es el Secretario permanente. Se nombran los Profesores que se creen necesarios para tomar parte en estos exámenes.

El examen de fin del primer año se hace por un jurado compuesto del Comandante ó del Director de estudios, Presidente, y de tres Oficiales, comprendiendo entre estos el profesor del curso.

No hay mas exámenes propiamente dichos. En el discurso

del año cada profesor se entera del estado de instruccion de sus discípulos, llamándolos á su clase de dos en dos durante las horas consagradas á los trabajos gráficos, para preguntarles sobre las lecciones anteriores. Esto es indispensable, porque en las horas de clase no hacen mas que explicar su leccion sin lugar de saber si la han entendido ó si quedan enterados. Prefiero en este punto nuestro método de hacer repetir las explicaciones cuando ofrecen alguna dificultad, y de comprobar á menudo durante la leccion si los discípulos se han preparado. Por lo demas, segun el método de enseñanza francés, sin el tanteo de que se trata no podria el profesor poner sus notas de concepto, ni obligar al estudio. Todos los dias hay por consiguiente exámenes privados para cuatro ó mas alumnos por profesor: el trabajo de estos seria excesivo si fuese diario; pero solo les toca dar leccion dos ó á lo mas tres dias por semana.

En las clases hay solo una pizarra no muy grande y un banco á manera de pupitre corrido al rededor de la sala con asiento detrás, todo fijo. Hacia el centro hay alguna silla suelta.

En las salas de trabajos gráficos ó de dibujo cada alumno tiene su mesa: un reglon clavado verticalmente en su frente sirve para arrimar los modelos: en la parte derecha hay un rebajo prismático para los instrumentos, tinta y tacillas.

Los cuartos de los alumnos son de á uno ó de á dos segun su capacidad, bien amueblados. El edificio es un antiguo hotel en la calle Grenelle Saint Germain, tomado en alquiler. Los alumnos comen fuera.

El General Caminat, Comandante de la Escuela, y el Teniente Coronel Valery, Director de estudios, que ámbos se condujeron con nosotros con la mas amable atencion, son los únicos que tienen su domicilio en la Escuela. A su entrada no hay mas guardia que un portero.

*Instituto gimnástico normal del Coronel Amorós, Marqués de Sotelo.* Visité muchas veces, y todas con placer, este célebre establecimiento en que seguian su curso un sargento y dos soldados de nuestra arma, y que vino á estudiar en su método, espíritu y con todos sus pormenores el Capitan D. José Aparici. Cada vez me convenia mas de la gran ventaja que

lleva á los demas hombres el que ha tenido la fortuna de haber seguido en sus primeros años el curso de esta instruccion y ejercicios. Se adquiere fortaleza, destreza, agilidad, y de estas cualidades físicas valor para vencer dificultades y peligros. Amorós cuida mucho de que no se engendren el orgullo, la ferocidad ni las otras malas pasiones que es peligroso nazcan de estos sentimientos de superioridad adquirida. La letra de sus cantos, sus lecciones, sus consejos, las inscripciones puestas delante de los discípulos á cada paso que dan en el edificio, obran de continuo en su ánimo para que no broten sino ideas generosas de toda especie. ¡Cuánto bien puede hacer á los demas en los frecuentes conflictos de la vida el adiestrado en estos ejercicios! Por mi parte me complacia en la idea de que este ramo de educacion se va á extender en España, hermanando con la literaria y aun con la científica esta facultad gimnástica, creida por muchos incompatible con aquellas, y que en realidad contribuye á hacerlas mas sólidas, y sobre todo mas generalmente útiles. En cuanto á las ventajas militares, basta ver una vez estos ejercicios para juzgar de los efectos asombrosos que en muchos lances de la guerra producirian tropas adiestradas en ellos.

Amorós se ha hecho justamente célebre en Europa por haber resucitado los ejercicios gimnásticos á fuerza de estudio y de perseverancia, sometiéndolos á métodos seguros y propios para desarrollar las facultades físicas é intelectuales del hombre. Español amante de su patria, obligado por pasiones agenas á buscar el asilo de otra, en donde ha sabido adquirirse una posición honrosa digna de sus merecimientos, es uno de aquellos pocos hombres que en una edad septuagenaria conservan el vigor del cuerpo unido al mas raro del ánimo en medio de una actividad incansable que ha constituido su carácter distintivo en todas las variadas tormentosas épocas de su larga vida. Séame permitido haber consagrado estas líneas á la memoria de un hombre, honra del pais que le dió el ser, digno de la estimacion de cuantos se interesan en la perfeccion del género humano, y cuyas prendas por otra parte se atraen irresistiblemente el cariño mas afectuoso de los

que tienen la buena suerte de tratarle con alguna intimidad.

*Instrumentos.* Durante mi estancia en París y en Lóndres, deseoso de llenar lo mas cumplidamente posible mi comision de comprar instrumentos para el Cuerpo, visité los principales talleres de estas dos capitales, y me dediqué á informarme con seguridad de las calidades que la fama ya europea da á los contruidos en Munich en el establecimiento de Ertel é hijo. Nadie en París compite con Mr. Gambey en punto á exactitud de los instrumentos delicados. En Lóndres Throughton y Sims, que forman compañía, y Dollond pasan por los mejores fabricantes. Despues de varias dudas y consultas que sería fastidioso referir, todas dirigidas á obtener con la debida economía los instrumentos mas apropiados al uso de los Ingenieros, me decidí á encargarlos con la aprobacion del Excmo. Sr. Ingeniero General en las tres ciudades mencionadas, con la intencion de que, comparadas las calidades y precios en España, pueda procederse con mas seguridad á la adquisicion sucesiva del completo.

Gambey construye un teodolito de siete pulgadas con círculo vertical completo para poder repetir los ángulos, tanto horizontales como de altura; reglas de acero de seis piés españoles para servir de padrones en la Academia y en el Museo. En París compré ademas un pantógrafo semejante á los que usan en el Estado mayor; reglas elásticas con sus plomos muy propias para trazar curvas continuas por puntos dados, que pudiesen servir aquí de muestra; barómetros de Buntén con termómetros fijos y sueltos para la medicion de alturas, y otros instrumentos de dibujo.

Dollond está haciendo teodolitos de ocho pulgadas con la misma propiedad de repetidores en el sentido horizontal y vertical; brújulas de lente prismática; semicírculos de Douglas; planchetas con alidada de anteojo y escala micrométrica, que es por otro estilo el telémetro alemán; niveles de anteojo con la misma escala. Tambien le compré para muestra anteojos de campaña y reglas semicírculos de marfil con escalas grabadas. Dejé ademas ajustado un modelo de máquina de vapor y sextantes de bolsillo para la Academia.

Por último, Ertel de Munich construye varios instrumentos del mismo nombre que los mencionados (1).

Antes de salir de París obtuve una audiencia del Mariscal Ministro de la Guerra para entregarle á nombre del Ingeniero General, y como expresion de su gratitud por el buen recibimiento y franca acogida que en los establecimientos militares de Francia habian tenido de su orden los Oficiales del Cuerpo comisionados para estudiar aquel país, una coleccion bien encuadernada de las obras escritas por Ingenieros españoles. S. E. al admitirlos, y despues de encargarme sus gracias, tuvo á bien decirme los remitiria á la Comision de Fortificaciones que sabria apreciarlos, porque él se habia propuesto no recibir cosa alguna durante su Ministerio.

Mucho agradecimiento debo al Teniente General Pelet, Director del Depósito de la Guerra. No satisfecho con haberme dado cuantas facilidades deseaba para estudiar las diversas divisiones de este grande establecimiento, y con prodigarme en su sociedad las mas expresivas atenciones, tuvo á bien darme para el Excmo. Sr. Ingeniero General, ademas de los papeles que mas atrás dejo apuntados, las obras y mapas cuya nota va adjunta bajo el núm. 15, acompañando este presente con otro no tan grande dirigido á mi humilde persona. Yo le guardaré mientras la vida me dure, mas aun que por el mérito ya grande de la obra, por el carácter de la persona y amables expresiones de que usó al dirigirmele.

El 22 de Abril, despues de remitir á España una coleccion de instrumentos de física y de química; otra de ejemplares de geognosia y mineralogia; un dibujo de andamio volante hecho por el Maestro García, muy digno de ser importado como propio para la reparacion de las fachadas; una noticia sobre las armaduras defensivas del zapador que el General Dode tuvo la bondad de remitirme, provisto de autorizacion del Ministro de la Guerra para visitar las plazas del Este y Mediodía de Francia, salí de París con direccion á Leon.

---

(1) En el día estos instrumentos y muchos mas encargados posteriormente en vista de los primeros, se hallan distribuidos ó en camino para las diversas Direcciones.

Desde Chalons navegué por el Saona en un vapor que en hermosura, limpieza y servicio cede con mucho á los del Rhin. Observé cuánto se han multiplicado los puentes colgantes, la mayor parte de alambre, merced á su baratura y á la facilidad en su construccion.

El canal del Centro, obra-modelo de este género, hecha por el célebre Gauthey, que con tan loable perseverancia empenó toda su vida, su influencia y sus talentos en hacer este servicio á su patria Chalons, ha quedado desierto desde que se abrió el de Borgoña que conduce mas inmediatamente á París.

### LEON.

*Fortificaciones.* El 24 llegué á Leon. Informado por el amable Director de aquellas fortificaciones de lo que bajo el aspecto del arte habia de mas notable, me dirigí desde luego al *Fuente de la Vitriolerie*, en la izquierda del Ródano, cubriendo su confluencia con el Saona.

Su traza puede verse en el plano adjunto, núm. 16, de la plaza, que es muy exacto. Su perfil en bóvedas perpendiculares á la escarpa, sin muro de espalda, para fusilería, y en lo alto de cada una un segmento en claro para salida del humo.

El baluartito saliente es todo de mampostería, quedando de la parte de afuera del saliente achaflanado del parapeto. Tiene dos pisos, y en cada uno dos piezas por cara, otras dos por flanco con una aspillera al lado de cada cañonera, todo acasamatado con patio en el centro á nivel del piso inferior. Los hombres bajan á este por una escalera abierta en el macizo del ángulo de espalda. Las piezas se bajarán con la cabria.

En los medios baluartes los flancos estan acasamatados para artillería, con una buena galería por detrás tambien cubierta, y con chimeneas á la espalda de cada cañon de bóveda ademas del segmento en el muro de frente. El ala de los medios baluartes, que es prolongacion de la gola de la obra, está acasamatada para fusil, y tambien con galería por detrás. Así todo el terraplen de los semibaluartes viene á estar hueco, como que siendo el terreno muy bajo, hubo que traer las tierras de

afuera. Al lado de las baterías del flanco hácia el ángulo de este nombre hay repuesto de pólvora, dejando una bóveda anular de unos cuatro piés en su derredor para preservarle de la humedad, sin otra precaucion que la de abrir su puerta en tiempo seco, y mantenerla cerrada cuando no lo es. He visto que nunca dejan de construir estos pasillos embovedados al rededor de los almacenes de pólvora embutidos en los terraplenes, y los creo muy útiles.

El resto de las alas de la gola tiene un muro alto con anden sostenido por arcos por el estilo de los del Rhin ya mencionados.

Hay un cuartel en la gola, segun modelo, con dos altos y azotea; solo el superior tiene bóveda á prueba. — Hácia el saliente un buen almacén de pólvora, otro de artillería á la derecha; á la izquierda iban á levantar los pabellones.

El foso será de agua; sin contraescarpa, pero con camino cubierto.

Pasé despues al fuerte de *Colombier*; su perfil el de Carnot modificado. En el entrante un baluartito acasamatado para artillería, tambien en los extremos de las alas, á nivel del camino de ronda y de la parte de afuera de los parapetos.

No quise ver el de la *Motte* con dos recintos, ni la luneta de *l'Hirondelle*, para examinar mas despacio el de *Villeurbaine*, el mejor hecho de todos los de la llanura. Tiene dos recintos; el exterior todo de tierra, perfil ordinario, foso de agua. Su borde interior ó contraescarpa del foso principal que es seco, está sin embargo guarnecido con bóvedas para fuegos de revés sobre este foso; en los muros testers opuestos al de contraescarpa noté vanos tapados con piedra seca para maniobras de minas por debajo del terraplen. Para entrar en esta galería hay una poterna en direccion de la capital que atraviesa por debajo del foso seco desde el interior del fuerte.

En el frente del Este, el mas expuesto de este segundo recinto, hay flancos acasamatados para cuatro piezas con sus chimeneas á la espalda y respiraderos en el muro de frente. Se entra en estas casamatas por la gola á nivel del foso seco.

En el medio de las cortinas laterales está interrumpido este

recinto con un pasillo á cielo descubierto entre muros de contencion, por donde en direccion oblicua puede bajarse desde el foso seco al de agua. El uno está atravesado por un muro con cono por encima de su medio para impedir el paso; el otro no.

El perfil del recinto principal es segun Carnot modificado; con un baluartillo en el entrante como el de Coloubier. El flanqueo de los otros dos frentes se hace por el mismo muro de escarpa, dándole la forma de semibaluarte.

En su gola hay un cuartel cuyo piso inferior está mas bajo que el suelo del fuerte con foso en rampa por delante para darle luz y entrada. Es húmedo sin embargo y solo se habita cuando los demas pisos están llenos. — A un lado, almacén de artillería. — El de pólvora por debajo del terraplen, á la izquierda. — Para flanquear el foso de la gola, hay un cuerpo de habitacion que resalta del cuartel hácia la espalda, en forma muy graciosa de torre con sus matacanes. — En derecho de ella y á la entrada del recinto exterior hay otra torre cuadrada donde se alojan el Conserje, Oficiales &c.

Todos los fuertes de la llanura á la izquierda del Ródano estarán enlazados por un dique con foso de agua por delante, que servirá para cubrir los movimientos de las tropas y desde luego para librar de las inundaciones el terreno interior. Lástima es (y de ello estoy seguro no tienen la culpa los Ingenieros) que ni en su traza ni en su perfil no tenga este dique forma defensiva.

El fuerte de *Loyasse* es un ejemplar notable de fortificacion en terreno montuoso. En una loma alta y estrecha las dificultades de su construccion debieron ser mayores que en el Mont-Valerien de París. El perfil es el ordinario con foso, contracarpa revestida y camino cubierto al exterior. El terraplen muy alto y ademas un caballero sobre casi todo el frente, de mucho relieve. La altura de escarpa, la precisa para impedir la escalada y dejar á las tierras el talud necesario de seis quintos. La perpendicular del frente, muy corta por la estrechez del asiento. Para el flanqueo del foso se vieron obligados á poner en uno de los flancos casamatas de escarpa con sus chimeneas á la espalda, y en el de la derecha á medio talud una



batería acasamatada con espaldon de tierra y un foso en claro á la espalda para que ni el humo ni las bombas ofendan. La invencion de este último género de baterías pertenece al General Haxó, cuyo nombre llevan.

Desde el recinto á cada batería hay escaleras de piedra con resbaladeros de ambos lados para subir y bajar las piezas con cuerdas, todo en bóveda cilíndrica.

Hay un cuartel para 500 hombres, pabellones para sus Oficiales, cocinas y letrinas, cantina y lavadero, cisterna á quien surten de agua las azoteas.

El almacén de pólvora á prueba, arrimado al terraplen del caballero con bovedita al rededor para la ventilacion, el suelo levantado sobre bovedillas con respiraderos en los muros exteriores para lo mismo.—Los respiraderos sin dado, altos y estrechos con chapa de bronce agujereada en ambos paramentos; dan á los pasillos embovedados. Repisas de piedra en el interior á la altura de los arranques y puerta alta, para recibir en caso necesario las vigas de un piso alto. Para-rayos como siempre.

La gola del fuerte está revestida de un muro muy alto flanqueado por alguna cañonera en redjentes dejados á propósito.

Se hubieran necesitado muchos dias para reconocer si ha sido ó no bien elegida la posicion de este y de los demas fuertes que rodean á Leon. Conozco que podria aventurarse algun reparo, pero debe recordarse que estas fortificaciones fueron proyectadas y aun ejecutadas con cierta premura. Hubo por otra parte la circunstancia de encontrarse en discordancia los pareceres de dos Generales de Ingenieros, ambos muy acreditados. Haxó queria un recinto continuo; Fleury, fuertes sueltos. Este último prevaleció, y las obras se proyectaron y construyeron bajo sus órdenes sin pasar por el exámen de la Junta superior de Fortificaciones.

Prescindiendo de que tales como se ven, cumplen sobradamente con la mira política de mantener en sosiego aquella inquieta poblacion manufacturera, creo son de mucho momento para la defensa del pais en el sistema invasor de guerra que

actualmente se usa, que ellos introdujeron y que tambien sufrieron á su vez. Leon es muy grande, muy rica; domina en su confluencia las cuatro riberas del Ródano y del Saona y vela las fronteras sardas y suizas; pero para llenar mejor tan gran papel, le era necesario un recinto continuo y haber determinado en consecuencia la posicion de los fuertes á una buena distancia, como están los de *Caluire* y de *Montessuy*.

No hay recinto todavía en Leon. Ya he hablado del de la izquierda del Ródano. Entre este y el Saona, se reduce á un muro antiguo sin foso, aspillero, con torreones de flancos retirados acasamatados para dos piezas; en algunos orejones se notan tambien cañoneras; pero delante á menos de tiro de pistola se levantan las casas del arrabal de Croix-Rousse de tres y cuatro pisos, algunas construyéndose actualmente. La izquierda de este recinto está apoyada en el rio Saona por medio del fuerte de Saint Jean, muy bien hecho, con cuartel, pabellones, almacén de artillería y de pólvora, todo á prueba. Parte de sus fuegos flanquean la ribera pendienteísima del rio.

Sobre la derecha del Saona tienen tambien proyectada otra porcion de recinto por detrás de los fuertes de Loyasse y de San Ireneo; pero por su proximidad á estos fuertes no ofrece las ventajas que del sistema de las dos líneas defensivas reportan las fortificaciones de París ó de Coblenza.

Leon, sentada en las riberas comunes de dos caudalosos rios, en un pais muy fértil, parte en pendiente rápida, parte en llanura, ocupa una posicion de las mas felices que sería posible encontrar. Lástima que las calles sean estrechas, sucias, sin aceras, en casi todo lo que no está cerca de Bellecour ó á la izquierda del Ródano.—En ambos rios hay elegantes numerosos puentes suspendidos de cadenas ó alambre entre algun otro de piedra ó de madera sobre pilares de piedra.

### GRENOBLE.

Grenoble (su plano va adjunto bajo el núm. 17), adonde llegué el 28 de Abril, sentado á la orilla izquierda del Isère y al pié de un contrafuerte elevadísimo, ramificacion de los Alpes, cuya rápida pendiente llega á la orilla opuesta, ha sido de nuevo

fortificada desde el año 1824 segun los proyectos y bajo la direccion del General Haxó.

De la fortificacion antigua de la llanura se demolieron todos los frentes, menos dos en cada extremo apoyados al rio, para dar á la poblacion una superficie doble de la que tenia. Ignoro qué razones habria para no preferir dar el ensanche cerca del rio y dejar mas dominadas las trincheras de ataque por los fuegos de la montaña.

El recinto es abaluartado segun Cormontaigne con escarpa abovedada para fusilería solamente: contraguardias delante de los baluartes con un pedazo de flanco para cubrir sus espaldas; cubrecortina ó sea tenaza del mismo relieve y á la misma distancia de la escarpa; todo de tierra, terraplen estrecho y perfil ordinario con taludes de  $\frac{6}{5}$ , interiores y exteriores. Este recinto de tierra está separado de la escarpa principal por un foso seco. Delante el foso es de agua, y para que esta no entre en el seco han hecho un simple malecon de tierra uniendo los extremos de la tenaza y de la contraguardia bastante bajo para no tapar los fuegos del flanco, mas que lo están ya por dicha tenaza.

Sigue despues la medialuna de gran salida; de tierra, terraplen estrecho, menos en el saliente; traveses en los extremos de las caras sobre el foso cubriendo las caras de los baluartes; flancos retirados paralelos á la capital que cubren el interior por el claro del través y flanquean al mismo tiempo su pié; foso de agua en comunicacion con el principal entre el través y la plaza de armas entrante; camino cubierto ordinario y glacis. Muchos ángulos muertos resultan.

Donde no hay puerta, se ha abierto en cada cortina una poterna con muy poca pendiente que va á un puente de quita y pon sobre el foso seco; la comunicacion atraviesa á cielo descubierto la tenaza y sigue despues mas ancha con parapetos á los lados en vez de glacises hasta internarse en la gola de la medialuna donde atraviesa en otro puente el foso estrecho circular que enlaza entre sí los de agua de las caras.

En toda esta fortificacion, no hay mas mampostería que la de escarpa con sus bóvedas. La luz de estas es de unos 15 piés;

el fondo ó largo 13 piés; la altura de la clave 16",50; los piés derechos 4",30; el muro de frente lo mismo al nivel de su piso, pero toma el de 7" inmediatamente encima de la bóveda; el de espalda afecta en su planta una pequeña curvatura. — Se entra en estas bóvedas por un cañon abierto en cada ángulo de la espalda y ademas lateralmente por puertas que dan á las poternas ó á las puertas de la plaza.

Me refirieron un hecho notable ocurrido despues de la construccion de esta escarpa. Hizo un movimiento hácia fuera de cerca de nueve piés, horizontalmente, sin agrietarse ni desplomarse en punto alguno. El lance fue de los mas terribles que pueden acontecer á un Ingeniero cuando ha terminado su obra. — El terreno es fangoso hasta mucha profundidad. — Despues de mucho discurrir, se atribuyó la desgracia á haberse contentado con hincar los pilotes hasta el suelo firme solo por la punta sin introducirlos en él lo bastante; ademas no se encajonó el cimiento con tablestacas. Los pilotes resistieron bien al peso del muro, pero no al empuje que los hizo girar sobre su pié. — Adivinada la causa, se ocurrió con buen resultado á la continuacion del movimiento en estas partes y á que empezase en las demas, estableciendo contrafuertes de nueve piés de grueso y otros tantos de profundidad por debajo del nivel del foso á siete pulgadas de su superficie, y uniéndolos en la contraescarpa por arcos horizontales.

Donde se lució mas el talento del General Haxó fue en la fortificacion de la montaña. La Bastilla está á 1003 piés sobre el nivel del Isère y á una distancia horizontal que no pasa de 1980 de su orilla. El conjunto de la fortificacion se reduce á un frente que mira á alturas mucho mayores del mencionado contrafuerte, y á dos alas que desde aquél despues de presentar algunos redientes para flanquear sus costados bajan á apoyarse al rio. A media ladera hay otro recinto llamado el *Rabot*, flanqueado por baluartitos donde hay un buen cuartel y pabellones para un batallon.

El frente de la Bastilla se compone de una cortina y dos semibaluartes con flancos muy retirados, y dos piezas cada uno en casamatas de escarpa. La cortina está toda acasamata-

da en dos pisos de bóvedas perpendiculares á la magistral y otra por detrás que sirve de galería general para el piso inferior, y cuya altura abraza las de ambos pisos.—Entre el muro de frente de las primeras y la escarpa hay un macizo de tierras que continúa hácia arriba formando el talud natural del parapeto.—En las bóvedas altas es donde se abren cañoneras. Desde el hueco de estas hácia arriba queda en descubierto una parte del muro de frente. Para hacer mas pequeña esta parte vulnerable y tener mas grueso de tierras por encima, se inclina un poco en bajada la generatriz de la porción última del cañón de bóveda. Además en tiempo de sitio se tapa con maderos ya cortados á propósito la parte descubierta.—Las bóvedas inferiores solo sirven de abrigo.—Por encima de todas está el macizo del parapeto con su banqueta, gradas para subir á ella y un ándito con su pretil hácia el interior sin mas adarve.

Por delante del foro reina un estrecho camino cubierto y un glacis bastante extendido, y en el escarpe (que han hecho vertical), de la peñascosa montaña que se eleva á su extremo, excavaron una galería alta para fuegos de revés, cuya entrada está sobre la izquierda con un cuerpo de guardia aspillero y puente de quita y pon. Se llega á esta entrada por un camino cubierto sobre la cresta de la rápida cuesta de la izquierda, atravesando primero el foso por detrás del frente.

A derecha é izquierda de este frente retirándose hácia la llanura, hay varias baterías en cascada acasamatadas segun Haxó, ó gruesos parapetos, flanqueando las laderas próximas á la garganta en que está el glacis. Despues las alas siguen continuas con simple parapeto que se retira alguna vez para flanquear de arriba abajo su acceso, con foso por el lado derecho donde la pendiente es menos inaccesible, con banquetas en escalones sin perjuicio de las escaleras de subida que corren por detrás, y cuyas mesetas dan paso á dichas banquetas.

Yendo por estas escaleras es necesaria una escala de mano para alcanzar al umbral de las puertas de la Bastilla. Pero hay además otras comunicaciones bien trazadas para subir suavemente la artillería.

En muchos ángulos salientes se han hecho muy oportunamente garitas voladas por el estilo de las antiguas.

Al acercarse las alas al río vuelven á aparecer bellas baterías acasamatadas de la misma manera, cubriendo las avenidas de las puertas de Francia y de San Lorenzo.

Encantado quedé al ver esta fortificación de la montaña. Jamás había visto cosa tan buena. Cuesta trabajo creer que la de la llanura haya sido ejecutada por el mismo Ingeniero. ¡Qué desgraciado empeño el de copiar las medias lunas de Cermontaigne, incurriendo en defectos muy grandes por evitar otros poco mayores!

Muy contento con haber hecho la visita de esta plaza, donde hallé buena acogida y aun obsequios del General del departamento, y mas particularmente del Comandante de Ingenieros, salí de ella el 29 por la noche, y tomando en Valence el vapor para ir por el Ródano á Avignon, continué en la diligencia hasta llegar á Marsella en la madrugada del 1.º de Mayo.

### MARSELLA.

Marsella (cuyo plano acompaño núm. 18) ofrece poco que estudiar á un Ingeniero militar. A los dos lados de la entrada de su pequeño puerto existen los dos antiguos fuertes de San Nicolás al E. y de San Juan al O. todos hechos de sillería á la manera del siglo pasado. Tienen bóvedas debajo de los adarves que sirven de cuarteles y almacenes, pero mal sanos aquellos por falta de ventilacion, aunque no haya tiertras. Ambos son de poquísimo valor para resistir á la actual artillería naval.

En el puerto no caben los buques que sirven al gran comercio de Marsella. Delante de la playa á la derecha de la boca proyectan una dársena adicional entre el lazareto y el antepuerto para suplir la incapacidad del actual. Pero no estará bien abrigada.

En Marsella estan construyendo un buen hospital militar para 600 enfermos, que examiné cuidadosamente. Planta cuadrada. En los cuerpos laterales 12 salas de á 48 camas de unos 40 pies de ancho, dividido en tres naves por dos filas de delga-

das columnas de hierro: los empleados, en el cuerpo del frente; los Oficiales enfermes, en el opuesto. Cisternas debajo del cuerpo del frente; letrinas en los cuatro ángulos en una caja embovedada, con respiraderos en lo alto del tejado, y puerta adónde se baja por una escalerilla exterior para su limpia. Una pared de cerca aísla todo el edificio.

### TOLON.

En la mañana del 4 llegué á Tolon. Su recinto (cuyo plano, núm. 19, va adjunto) es abaluartado con orejones y algunos rebellines. Del lado del mar el arsenal y puerto militar estan completamente cerrados y fortificados. El fuerte de *la Malgue*, que está enlazado con el recinto, cubre el puerto por el E., ayudándole otros dos mas pequeños. Por el S. O., en una península muy alta que constituye la bondad de esta gran bahía, hay buenas baterías á la orilla, abrigadas en su espalda por el fuerte de la *Croix des Signaux*, situado en el punto mas alto. Allí han construido recientemente un grande hospital de marina que aun no ha empezado á servir. Mas adentro, pero con fuegos sobre la bahía, está el célebre reducto, ya transformado en fuerte de baluartes, donde se dió á conocer por primera vez Napoleon, y que lleva su nombre.

Tolon está dominado al Norte por una montaña peñascosa y árida, en cuyas faldas existian dos fuertes, el de *Santa Catalina* á la derecha con un reducto mas próximo á la plaza, y el *Mont-rouge* á la izquierda. Pero ya no se contentan con esto; quieren impedir el bombardeo. Han ocupado la altura misma con un gran cuartel en el medio, en la derecha una torre redonda con matacanes, llamada *Croix de Faron*, en la izquierda otro cuartel fortificado, y la han hecho inaccesible por la parte exterior escarpándola donde no lo estaba naturalmente. A media ladera estan levantando por la derecha el fuerte Faron y construyendo de nuevo el fuerte *Rouge* por la izquierda, ambos rectangulares abaluartados: para su desentendida se ayudan con caballeros cuyo hueco sirve de cuarteles y

almacenes acasamatados: el perfil general es sin embargo el ordinario. Para cubrir la plaza por el O. tienen el fuerte de *Malbousquet*, que se da la mano con el de Napoleon, y ademas proyectado otro llamado de San Antonio, que quedará en correspondencia con el de Fort-Rouge.

Por el Este van á levantar otro sobre el camino de Italia, y aun se proponen construir uno cerca del cabo Brun para dejar el de *la Malgue* en segunda línea.

Tolon con su recinto continuo y sus fuertes destacados va á parecerse á las plazas nuevamente fortificadas de Europa. Lo merece por su grande hermosa bahía, que no tiene igual en Francia, mas aun que por su posición en frente de las posesiones de Africa.

Ya estan tambien trabajando en aumentar otro tanto de lo que es el puerto militar y arsenal por el lado del Oeste. Le ceñirán de recinto abaluartado, sin por eso demoler el existente aunque queda detrás. En su mayor parte se formará esta adición excavando el terreno.

La poblacion está reventando por salir fuera de las murallas, y hay ya el pensamiento, á mi ver muy oportuno y el mejor posible, de agregarle la península comprendida por el fuerte de *la Malgue* y la línea fortificada que le une al recinto. Sin embargo, aun no se ha propuesto al Gobierno por los Ingenieros, si bien entendí se estaba en tratos con el Ayuntamiento para que uno y otro participasen de los beneficios como de los gastos.

*Arsenal.* El arsenal tiene mucho que ver, aunque en escala pequesísima respecto del de Portsmouth.

Hay dos navios en construcción:

Tienen los cables de hierro pintados y puestos sobre polines, ó mas bien caballetes altos para que no toquen al suelo.

Las *fraguas* estan por pares en una sola erujía de 56<sup>p</sup> de claro; armadura de hierro, y tambien las viguetas; latas y placas, todo muy ligero. El fuelle es general: el aire comprimido pasa por un tubo subterráneo segun el eje del edificio, y con una llave se le da salida á voluntad á cada fogon.

La cordelería está en bóveda á prueba. El largo de la sala



donde hacen los cables tiene 892 pies. En el piso segundo rastullan é hilan el cáñamo; en el principal hacen los hilos del grueso fijado; en el bajo juntan los hilos para formar los cordones, y despues estos para tener los cables.

La sala de armas es capaz de 50,000 fusiles. Las hay antiguas, entre ellas la bayoneta primitiva de hoja plana con cubo de madera; falconetes de bronce, de piston; sables, pistolas, hachas de abordaje, picas antiguas y modernas; fusiles, muchos de chispa que se van trasformando en fusiles de piston.

Los almacenes de hierro, plomo, cobre, clavazon de hierro y cobre estan en un hermoso edificio de tres pisos, tres filas de bóvedas por arista, á prueba, todo de sillería. En el centro de cada piso hay un claro circular para subir y bajar los efectos con una polea fija en lo alto.

Han hecho, con las apariencias de provisional, un ancho taller á cubierto con armadura de madera para la recomposicion de calderas de los vapores.

Entre la multitud de cañones y carronadas sobre polines noté obuseros de 80, y dos de bombas á la Paixhans de 124. En este mismo año sé que se van á fundir para la marina los de esta especie últimamente adoptados como mejores, si bien primero se han de someter á nuevas experiencias.

¿No es asombroso que desde un puerto como el de Tolon no se haya aun abierto un buen camino directo hácia París, y que aun el que le une con Marsella sea de los peores de Francia?

En la noche del 5 salí de Tolon, y sin detenerme en Marsella mas que lo preciso para despedirme del General de la division militar y de nuestro cónsul, continué por Aix, Tarascon, atravesando un país pintoresco de olivos, almendros y trigo; por Beaucaire, pueblo bellísimamente situado sobre el Ródano á los extremos del canal que conduce á Cette y del camino de hierro que en el día se termina en el mismo puerto atravesando á Montpellier; por Nimes, donde visité su arca de agua, romana, su torre Magna de deliciosas vistas, sus magníficos baños de Augusto, cuya copiosa fuente brota allí mis-

mo en un profundo pozo, su templo de Diana, su casa cuadrada, ahora museo, de bella arquitectura, y su grande bastante bien conservado anfiteatro: llegué en la tarde del 7 á Montpellier.

### MONTPELLIER.

Esta ciudad (véase el plano adjunto núm. 20) fue en lo antiguo fortificada; pero en el día no se conserva la ciudadela, cuadrado abaluartado, sino por los cuarteles, escuela regimienta! de Ingenieros, talleres y sala de armas de artillería que encierra dentro de sus muros. El foso va desapareciendo. En él está á descubierto el gimnasio de la division militar, adonde acuden á instruirse los que de cada regimiento han de ser despues los monitores de la tropa en el gimnasio regimiental respectivo. El Gefe de instruccion, discípulo de Amarós en el normal de París, es un Teniente que pasa revista en su cuerpo como supernumerario, y opta á los ascensos como los demas Oficiales vivos. Adjunta acompaño bajo el núm. 21 la relacion de los enseres é instrumentos que existen en aquel gimnasio, y me fue remitida por dicho Oficial, así como las respuestas á varias preguntas que le dirigí.

*Escuela regimiental de Montpellier.* La Escuela regimiental de Ingenieros de Montpellier, aunque organizada del mismo modo que las otras dos de Metz y Arras, pasa sin embargo por la mejor á causa de permitir la bondad del clima se aprovechen mas días del año en los trabajos del campo.

El Comandante de la Escuela, tomado en la plana mayor del cuerpo, tiene á su cargo la instruccion especial y la administracion, pero bajo las órdenes del Coronel. Para auxiliarle en los detalles del servicio se nombra un Oficial y dos Guardias del arma, de los cuales uno cuida del material de la instruccion práctica, y el otro del de la instruccion teórica, asistiendo ademas á la oficina del detall.

El Ministro nombra por oposicion tres profesores paisanos para la instruccion primaria, para el dibujo y para las matemáticas respectivamente.

La instruccion en ordenanzas, en táctica y en todos los ejercicios de escuela práctica es dada por los Oficiales y Sargentos del regimiento, auxiliados en algunos pormenores siempre que es necesario por los cabos, y aun por los soldados ya instruidos.

El reglamento impreso de 14 de Julio de 1836 que se observa todavia al pié de la letra, y las órdenes y tablas de distribucion de lecciones y de tiempo en las estaciones de invierno y de verano que me hizo dar el amable Coronel Director de la Escuela, Mr. Des Essarts, y acompaño adjuntas bajo el núm. 22, dan completa idea de todos los pormenores de este excelente establecimiento.

La condicion es que á los dos años de servicio no haya un solo individuo que no esté perfectamente instruido en todas sus obligaciones militares y facultativas.

Desde el Cefe superior hasta el último soldado estan ocupados todo el dia.

Ni Oficiales ni tropa se dispensan de asistir á los cursos ó á las prácticas, sea como profesores ó como discípulos.

El invierno, desde 1.<sup>o</sup> de Noviembre á 31 de Marzo, está mas especialmente consagrado á la instruccion teórica, ya general ó de regimiento, que nosotros llamamos de ordenanza y táctica, ya especial ó de escuela, en que está comprendida la primaria, gramática de la lengua propia, aritmética, dibujo, geometría, escuelas prácticas &c. Pero no por eso deja de haber ejercicios ó trabajo cuando el tiempo lo permite, bastando entonces cambiar las horas de clase. En la instruccion de regimiento se emplean los sábados de cada semana: en la otra los demas dias. Cuando los discípulos no caben en la clase, se dividen en secciones, cada una de las cuales asiste á una hora diferente. Esto, unido á que cada clase de tropa estudia un curso diferente, hace que los profesores civiles esten ocupados nada menos que siete horas por dia.

Los cursos estan numerados desde el primero hasta el último, con el objeto de designarlos mas prontamente.

La estacion de verano, desde 1.<sup>o</sup> de Abril á 31 de Octubre, es la que propiamente se destina á los ejercicios de re-

gimiento y de escuela especial. De los primeros hubo en el año 1844:

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| Para la instruccion del recluta, compañía y guias. . . . . | 33        |
| Para la de batallon. . . . .                               | 18        |
| Para evoluciones de línea. . . . .                         | 16        |
| Para instruccion de guerrillas. . . . .                    | 6         |
| Marchas militares. . . . .                                 | 6         |
| TOTAL DE EJERCICIOS. . . . .                               | <u>79</u> |

De los segundos hubo para las compañías de Minadores y Zapadores los que siguen:

| <i>Fortificacion de campaña.</i>                                       | <u>Minadores.</u> | <u>Zapadores.</u> |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Excavaciones y terraplenes. . . . .                                    | 4                 | 14                |
| Atrincheramientos, revestimientos, campar<br>y hacer barracas. . . . . | 8                 | 14                |
| Plantar estacadas. . . . .                                             | 2                 | 2                 |
| Pozos de lobo. . . . .                                                 | 2                 | 2                 |
| Fogatas-pedreras. . . . .                                              | 4                 | 4                 |
| <i>Zapa.</i>                                                           |                   |                   |
| Construccion de materiales de sitio. . . . .                           | 10                | 16                |
| Trazado y ejecucion de trincheras y zapas. . . . .                     | 20                | 44                |
| Minas y artificios. . . . .                                            | 76                | 30                |
| Puentes y natacion. . . . .                                            | 32                | 32                |
| Hornos de campaña. . . . .                                             | 6                 | 6                 |
| Gimnástica. . . . .                                                    | 12                | 12                |
| Tiro de granada de mano y tiro al blanco. . . . .                      | 6                 | 6                 |
| SUMA. . . . .                                                          | <u>182</u>        | <u>182</u>        |

Los soldados nuevos no asisten sino una sola vez por dia á estos últimos ejercicios, hasta que instruidos se incorporan en su batallon.

Dichos ejercicios de escuela especial se hacen siempre por compañías bajo la direccion y responsabilidad del Capitan. El Teniente de semana está presente en los trabajos.

Los ejercicios, que ellos llaman *sesiones*, se numeran desde el primero hasta el último, contando por uno el de la mañana y tarde de un mismo día. Los que solo tienen lugar en una de estas épocas del día se distinguen subrayándolos.

La reparticion está hecha con la mira de que los Zapadores sepan lo preciso de minas, é inversamente. Nosotros, que tenemos á nuestro cargo los trenes de puentes, deberíamos señalar á los pontoneros 100 ejercicios de esta especie por analogía con los de Minadores en su ramo.

No todas las compañías ni aun todos los individuos de una misma ejecutan simultáneamente los mismos ejercicios. Cuando su especie ó la limitada extension del campo lo requiere, se asignan sucesivamente á las diversas compañías ó individuos, de suerte que ninguno deja de hacer los prefijados para todos. La tabla de reparticion adjunta es un buen ejemplar del modo con que debe arreglarse.

El ejercicio de la mañana es desde las seis á las diez con un descanso intermedio de un cuarto de hora en que se da á la tropa presente medio cuartillo de vino. El de la tarde es desde la una y tres cuartos á las cinco. La tarde del miércoles y todo el sábado se destinan ordinariamente á ejercicios tácticos y al servicio interior de las compañías.

El intermedio entre los dos ejercicios de cada día se aprovecha en la instruccion teórica propia de cada clase de tropa. Hay alguna tambien que se da desde las cinco y media á las siete de la tarde; pero ninguna de noche.

Los últimos cuarenta y cinco días de la estacion de verano, ó desde 15 de Setiembre á 31 de Octubre, se emplean en un simulacro de sitio ó de guerra subterránea alternando por años, y en arrasar los trabajos hechos, arreglar los almacenes, y pasar la revista de inspeccion anual.

La órden general del 15 de Abril de este año sobre el servicio interior de la Escuela práctica presenta pormenores muy curiosos. No es posible extractarla, porque todo es inte-

resante. Es el complemento del reglamento ministerial citado, y merece leerse desde el principio al fin.

Los Oficiales tienen tambien ademas de los cursos relativos á sus obligaciones militares á que asisten dos dias por semana, otros de matemáticas, fortificacion, ataque y defensa, minas, puentes, topografía y construcciones. La necesidad de estos cursos nace de la circunstancia de no proceder de la Escuela de Metz muchos de los Oficiales del regimiento; pero ninguno se dispensa de asistir á los no elementales y que tienen relacion con los simulacros anuales.

Cada Oficial hace anualmente un reconocimiento de una legua por tres cuartos de legua, y le dibuja á la escala de  $\frac{1}{50000}$ . Hacen ademas el proyecto de una obra de fortificacion, de edificio militar, de ataque y defensa g<sup>c</sup>., con sus planos, perfiles, presupuesto y memoria razonada. El reconocimiento de que he hablado ha de hacerse en dos dias dados sin otro instrumento que una brújula y á pasos, y presentarse dibujado en lápiz al cabo de este tiempo.

Para la instruccion de la tropa en la nomenclatura de la fortificacion tienen en el traspatio de la Escuela un modelo, hecho con mortero ó estuco en escala muy grande, del frente moderno de fortificacion, la mitad segun Cormontaigne, y la otra mitad con las modificaciones hechas posteriormente, y que noté no coincidían con las de Grenoble. Pueden verse en la obra *Sobre la fortificacion moderna comparada*, que acaba de publicarse en París.

Tienen tambien talleres de carpintería, de herrería, y aun hacen cal y ladrillos. Los operarios asisten sin embargo una vez por dia á los trabajos de la Escuela.

En el campo de instruccion ó polígono de la Escuela, que es muy vasto, tienen un gran barracon hecho como de campaña. Allí guardan las faginas y cestones que de un año pueden servir con corta composicion para el simulacro del siguiente, así como los efectos de zapa, de mina, ó cualesquiera otros de que usan diariamente en los ejercicios. En cuanto á los útiles portátiles, cada compañía lleva y retira los suyos á su cuadra, y los deposita allí con el traje de trabajo.

De la conversacion que tuvo con varios Gefes de este regimiento á quienes ya habia tenido el gusto de conocer en Metz, parece que no estan aun contentos con el método adoptado de llevar el útil á la espalda atravesando el mango por el interior de la mochila. Incomoda mucho al soldado, y obliga á agrandar la mochila. Así es que no le llevan en campaña, sino solamente en las paradas y en las marchas de guarnicion á guarnicion.

El Comandante de la Escuela, Mr. Bontault, muy notable por su profunda instruccion en los diversos ramos de la profesion, me hizo el obsequio de mostrarme una pila de que yo no tenia noticia, y de una energia muy superior á la ordinaria de Volta. Me aseguró que nunca le habia faltado el fuego, ni aun á 200 metros de distancia debajo del agua, por mucho que fuera el tiempo que pasase. Esta pila lleva el nombre de Buncen, su inventor.

Me habló con este motivo del cordel-mecha empleado en el simulacro de Metz, el cual en su opinion no estaba libre de la humedad, principalmente bajo una gran presion como la del agua á cierta profundidad. Convino tambien en que falta frecuentemente el fuego dado por medio de la pila voltáica, y no extrañaba por eso el desagradable incidente ocurrido en Metz, aunque no hubiesen intervenido otras causas.

A la bondadosa atencion con que este ilustrado Ingeniero me dió estas noticias y otros pormenores de la Escuela puesta á su cargo, añadió la de hacerme un presente de varios cuadernos de lecciones, de muchas de las cuales es el autor, que acompañan y van designadas con el núm. 23.

Para completar las noticias adquiridas en París acerca de la armadura defensiva del zapador, manifesté el deseo de que se me permitiese tomar las dimensiones y diseño de una de las de la Escuela; pero aun este trabajo quisieron ahorrarme: á los dos dias me presentaron su dibujo con todas las proyecciones y cuidadosamente acotado, sacado del natural por un cabo del regimiento. Con este fino obsequio me dieron así una muestra bien palpable de los frutos de la educacion que dan á su tropa. Se acompaña bajo el núm. 24.

Tambien en Montpellier, como cabeza de la division militar, tiene la artilleria su pequeño arsenal con su sala de armas y talleres para su recomposicion. No ofrece nada que la distinga de las de su especie vistas en otras partes de la Francia.

*Prision celular.* Lo que si merece verse es la *prision celular*, una de las mas perfeccionadas que existen. Planta general, una cruz griega: en los tres brazos las celdillas: en el otro los accesorios, y la habitacion del Director en el piso principal. En el centro está el altar para decir misa, que todos oyen desde su cuarto; y de noche una luz de gas que alumbrá todas las crujías. En el eje de estas hay una galería cuyo techo es el del edificio, y en el piso principal tiene á cada lado un corredor volado á manera de balcon por donde se sirven las celdas de este piso. Hay 84 de estas celdas, y ademas dos en los ángulos del piso principal; otra es para la escalera, y la cuarta para el Guardian. En el piso bajo se sale por estos ángulos á los pequeños patios en que cada preso pasea solo una hora por día. De estos patios hay solo seis; pero se ocupan actualmente en dar mas ensanche al establecimiento para hacerlos mayores y en mayor número. Al rededor de todo hay un camino de ronda ceñido exteriormente de un alto muro, y vigilado ademas por centinelas interiores.

Las celdillas tienen  $12\frac{1}{2}$  pies de fondo por unos 10 de ancho; ventana alta con vidriera y reja; la hoja superior se abre y cierra por medio de un cordón; respiradero en el techo, que sale fuera de la pared; nicho para el orinal y sillico que se pueden sacar desde afuera: mesa y banco fijos con una bisagra á la pared: cama de hierro del mismo modo, que se tiene levantada todo el día: puerta de cintas de chapa de hierro tejidas con intervalos de tres pulgadas en cuadro, y con su ventanilla alta, que abriéndose hácia fuera sirve de mesilla para ponerle allí su pan y su racion. Otra exterior de madera con un pequeño buzón para registrar el interior sin ser visto. Con el objeto de que pueda cada uno oír misa se abre la interior, y por medio de una bisagra en recodo se enlaza con la de madera en una cerradura. El claro triangular que arriba queda está tapado con un tablon fijo en la pared.



Las paredes, suelos y techos de este edificio son de sillería.

Para cada piso hay un solo Guardian. La vigilancia de las mugeres está á cargo de monjas de San José. Desde que un preso entra hasta que sale no ve otra persona humana. Sin embargo, con permiso del Prefecto puede alguna vez recibirse visita, ya en la celda, ya en el locutorio. Ninguno puede estar allí mas de un año, y no obstante ha habido ejemplares de locura. En cuanto á aseo y ventilacion sin perjuicio del abrigo, no se puede apetecer mas.

Tambien á invitacion del Prefecto visité la casa central ó Galera, donde trabajan en el mas profundo silencio 550 mugeres sin otra vigilancia en cada taller que la de una monja de San José. Un empresario da las primeras materias: los beneficios se reparten entre él, la casa y las trabajadoras.

El alimento es grosero, pero sano y el preciso. El mismo vestuario para todas: las de mejor comportamiento se distinguen por un pañuelo de otro color, y suelen servir de subvigilantes. Los dormitorios grandes, para facilitar la vigilancia. Jamás quebrantan el silencio sin que siga por castigo alguna privacion. La vida es dura, si bien sana, porque se ha tenido justamente la mira de que no sea apetecida. Nadie huelga un solo instante; la incapacitada de trabajar lee. El ojo de la Monja ó de la subvigilante está sin cesar sobre su persona.

Hay en el interior oratorios para los cultos católico, protestante é israelita.

Mad. Laflange no trabaja, pero á nadie es permitido visitarla.

#### CETTE.

El 13 de Mayo hice una excursion á Cette para examinar las obras del puerto construidas y proyectadas, mediante una recomendacion que para el Ingeniero civil tuvo la bondad de darme el Prefecto del departamento.

Gran porvenir espera á este pueblo, ligado con los valles del Garona y del Ródano por medio de canales y un camino de hierro. La entrada está á mi ver perfectamente formada por

dos muelles, cubriéndola un rompedero convexo que deja dos canales al E. y al O. Ciertó que no se evita completamente el enarenamiento del puerto, achaque común á todos los de esta costa, que creo no alcanza el poder humano á remediar radicalmente; pero al menos se disminuye en gran manera, y se hace mas sensiblemente beneficioso el uso de las dragas de vapor de que hay dos en este puerto, una para la limpia del actual, y otra nueva para excavar la arena en los espacios que destinan á las dársenas proyectadas para hacer un arsenal militar y dar mas ensanche á lo interior.

En punto á fortificaciones tiene Cette los fuertes de San Luis y de San Pedro, situado el primero en el muelle de entrada del Oeste, y el segundo mas al Oeste sobre la costa, de perfil á la manera del siglo pasado, que nada ofrecen que estudiar. El de Richelieu, á quien llaman ciudadela, está á media ladera de la montaña casi cónica que por el Oeste abriga á Cette. En los dos extremos del rompedero piensan ademas levantar buenas baterías.

Los recuerdos de Montpellier serán siempre gratos para mí. El Teniente General de la division militar Mr. Galbois, el General del departamento Mr. Bernelle, muy conocido del ejército español como gefe de la legion francesa, por su valor, su inteligencia y su buen trato; el Prefecto, los Directores de Artillería é Ingenieros, el Coronel y Gefes de batallon del segundo regimiento de Ingenieros, el Vicecónsul español, todos me prodigaron obsequios y facilidades para sacar de mi visita el mayor fruto posible.

### PERPIÑAN.

El mismo recibimiento y atenciones experimenté en Perpiñan, adonde llegué el 15 de Mayo, por parte del General interino de la division militar Mr. Corbin, del Cónsul y de los Comandantes de Artillería é Ingenieros.

El recinto de Perpiñan es abaluartado con orejones mas ó menos grandes. Se conoce que ha sido remendado en diversas épocas con porciones de nuevo recinto por delante del antiguo,

mas levantado. En algunas partes no hay contraescarpa ni casi foso. Por el lado de España es donde la fortificación está mas esmerada. Tienen allí lunetas de Daron bien conservadas, y piensan establecer en una eminencia á la izquierda de estas otro fuerte, desde donde se descubre mucho la escarpa. Por todo el recinto han quitado los revestimientos, á todas luces perjudiciales, del parapeto.

La ciudadela es bonita, con tres recintos: el exterior de baluartes con orejones; el segundo, paralelo, de baluartes mas chicos; el tercero, el antiguo castillo, palacio de los Reyes de Mallorca, con cuarteles, almacenes, salas de armas y una hermosa plaza en el centro. En la puerta de la ciudadela se lee todavía *Reinando Felipe II* &c.: el escudo de sus armas está borrado. Entonces habia España hasta Narbona.

Los edificios que componen el arsenal, cerca de la ciudadela, son muy buenos y de moderna fecha. Los talleres de carpintería, de 25 piés de ancho, tienen cerrada su pared hacia la calle como debe ser; pero la otra no se compone en cambio sino de pilares y vidrieras para que no falte luz. Las fraguas en una crujía de 50 piés de ancho, pareadas en el sentido del fondo, con los fuelles en el intervalo; las luces, de ambos lados. Almacenes bien surtidos de madera, de hierro, de herramientas cómodamente ordenadas. Las salas de armas, en la capilla de la ciudadela distribuida en dos pisos, estan dispuestas como las demas de este género.

El 18 de Mayo salí de Perpiñan, y llegando á Pertus dejé la diligencia para subir al fuerte de Bellegarde.

### BELLEGARDE.

La plaza (como la llaman) de Bellegarde está en su totalidad enclavada en el territorio español, pasando la línea-límite por la divisoria de aguas á derecha é izquierda de su espalda. Su artillería domina eficazmente el camino real cerca de Pertus. Tiene tres recintos abaluartados en lo posible en sus cinco frentes, con foso y camino cubierto delante del exterior, todo bien entretenido, si bien no se han hecho obras nuevas desde Vauban que hizo el último recinto.

Hay algunas casamatas de flanco. Los cuarteles, pabellones, almacenes, repuestos de pólvora, capilla (*que tiene su capellan*) son de construcción antigua y no muy buena.

Este año realzarán el frente y glacis que mira al camino real para descubrirle mejor con la artillería.

Delante del fuerte, para ocupar una loma angosta hácia España, tienen un hornabeque avanzado, de frente estrecho y largas alas flanqueadas desde el recinto. Le une con este una doble caponera descubierta.

El Comandante estuvo conmigo muy afectuoso. Bebimos juntos la copa de despedida, y pocos minutos despues bajaba yo, ó mas bien me precipitaba por una asperísima trocha que conducia en derechura al camino Real de la Junquera, llena el alma de la gozosa sensacion que experimentaba al volver á pisar el suelo de la patria. Oh! no hay duda: se la quiere mas despues de haber visto la tierra extranquera.



# NOTA

## DE LOS OBJETOS REMITIDOS

*de que se hace mención en el precedente escrito.*

---

### NUMERO 1º

Un mapa del teatro de operaciones del simulacro de Metz á la escala de  $\frac{1}{800000}$ .

Uno id. id. á la de  $\frac{1}{3200000}$ .

### NUMERO 2º

Un plano litografiado de Metz con la indicacion de sus ataques en el simulacro de 1844.

### NUMERO 3º

Una muestra de la cuerda-salchicha inventada por Lariviere.

### NUMERO 4º

- |             |   |                                                                                                                               |
|-------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FRANCAIS... | { | Extracto del curso de arte militar y de fortificación de campaña. Marzo de 1844; nueva edición litografiada. Un volumen en 4º |
|             |   | Curso de geodesia. 1844. Folio.                                                                                               |
| LIVET.....  | { | Extracto del curso de topografía: lecciones 3ª, 4ª, 5ª, 6ª y 7ª. Noviembre 1841. Un volumen en 4º                             |
|             |   | Programas para la enseñanza de la fortificación permanente. Junio 1841. Un volumen en 4º                                      |
| LIVET.....  | { | Extracto del curso de geodesia. Noviembre 1842. Un volumen en 4º                                                              |
|             |   | Programa del curso de Artillería. 1834. Un volumen en 4º impreso.                                                             |

**NUMERO 5:**

Un plano grabado de la plaza de Luxemburgo.

**NUMERO 6:**

Una bala de fusil y otra de carabina rayada, hechas ambas por compresion en el arsenal de Woolwich.

**NUMERO 7:**

Plano grabado de la plaza de Portsmouth.

**NUMERO 8:**

Extracto de una instruccion sobre el uso de la argamasa betuminosa, por el Coronel Piélagu.

**NUMERO 9:**

Una hoja de cuartel de caballería.

Una id. de infantería á prueba.

Una id. de picadero á cubierto.

Una id. de almacen de forraje.

Una id. de detalles de caballerizas.

Un oficio de remision de los anteriores cinco modelos.

Una hoja de cocinas y letrinas.

Una id. de letrinas de hospital.

Una id. de verja para edificios militares.

Una id. de porta-sillas y sistema de cerrar las ventanas.

El núm. 14 del *Memorial*.

**NUMERO 10.**

Seis hojas-modelos de topografía, dos en cada escala de  $\frac{1}{100000}$ ,  $\frac{1}{200000}$ ,  $\frac{1}{400000}$ , la una plameada, y la otra en minuta con las curvas horizontales.

Una id. de alfabetos.

Una id. de letreros.

- Una hoja-modelo de letreros y representacion de objetos.
- Una id. de id. y canales, puentes &c.
- Dos id. de caminos, divisiones territoriales y tintas convencionales.

NUMERO 11.

*Coleccion de hojas de cálculo para inscribir las operaciones geodésicas y astronómicas.*

- Dos hojas del diario de observacion de los ángulos, núm. 1.
- Cuatro id. id. de ángulos secundarios, núm. 2.
- Dos id. id. de ángulos principales, y cálculo de las reducciones, núm. 3.
- Cuatro id. de inscripcion y reduccion de los ángulos de segundo orden, núm. 4.
- Dos id. de cálculo de latitudes, longitudes y azimutes, num. 7.
- Dos id. de cálculos de triángulos, núm. 6.
- Dos id. de cálculo de diferencias de nivel, núm. 8.
- Dos id. de cálculo del tiempo por las distancias zenitales absolutas de las estrellas, núm. 5 bis.
- Dos id. de cálculo de latitud por las distancias meridianas de las estrellas, núm. 10 bis.
- Dos id. de cálculo de id. por las observaciones de la polar, núm. 10 ter.
- Dos id. de cálculo de las observaciones azimutales, núm. 12 bis.

NUMERO 12.

- Dos hojas del inventario del Depósito de planos.

NUMERO 15.

- Una hoja del inventario de la Biblioteca.

NUMERO 14.

- Cuatro tablas de empleo del tiempo en invierno y verano en la Escuela de Estado mayor.
- Una tabla general de lecciones de cada uno de los dos años de esta Escuela.

**NUMERO 13.**

Los ocho tomos publicados del *Memorial del Depósito de la Guerra.*

Atlas de las campañas de Napoleon en Alemania.

Carta del departamento del Sena en nueve hojas, que pasa por de las mejor grabadas en aquel Depósito.

Carta autografiada del Sena inferior.

**NUMERO 16.**

Un plano de Lyon, litografiado.

**NUMERO 17.**

Plano de Grenoble, litografiado.

**NUMERO 18.**

Un plano de Marsella, litografiado.

**NUMERO 19.**

Un plano de Tolon, litografiado.

**NUMERO 20.**

Un plano de Montpellier, litografiado.

**NUMERO 21.**

Nota de los enseres y máquinas del Gimnasio divisionario de Montpellier.

**NUMERO 22.**

Una tabla de reparticion de lecciones de la instruccion teórica en la estacion de verano de 1844.

Una id. id. id. en la de invierno de 1844 á 1845.

Una id. de la instruccion práctica de 1844.

Una id. de los cursos afectos á cada clase de tropa del regimiento en 1844.

Una órden general para los trabajos de escuela práctica de 1845.



**NUMERO 23.**

Un cuaderno de la Escuela de Zapa.

Uno id. sobre hornos de campaña.

Un pliego con una lámina sobre fogatas.

Un cuaderno de lecciones sobre minas, dadas por Mr. Bontault  
con un pliego de erratas.

**NUMERO 24.**

Una hoja en que se representan en todas sus proyecciones las  
piezas de la armadura defensiva del zapador.





# CROQUIS

DE

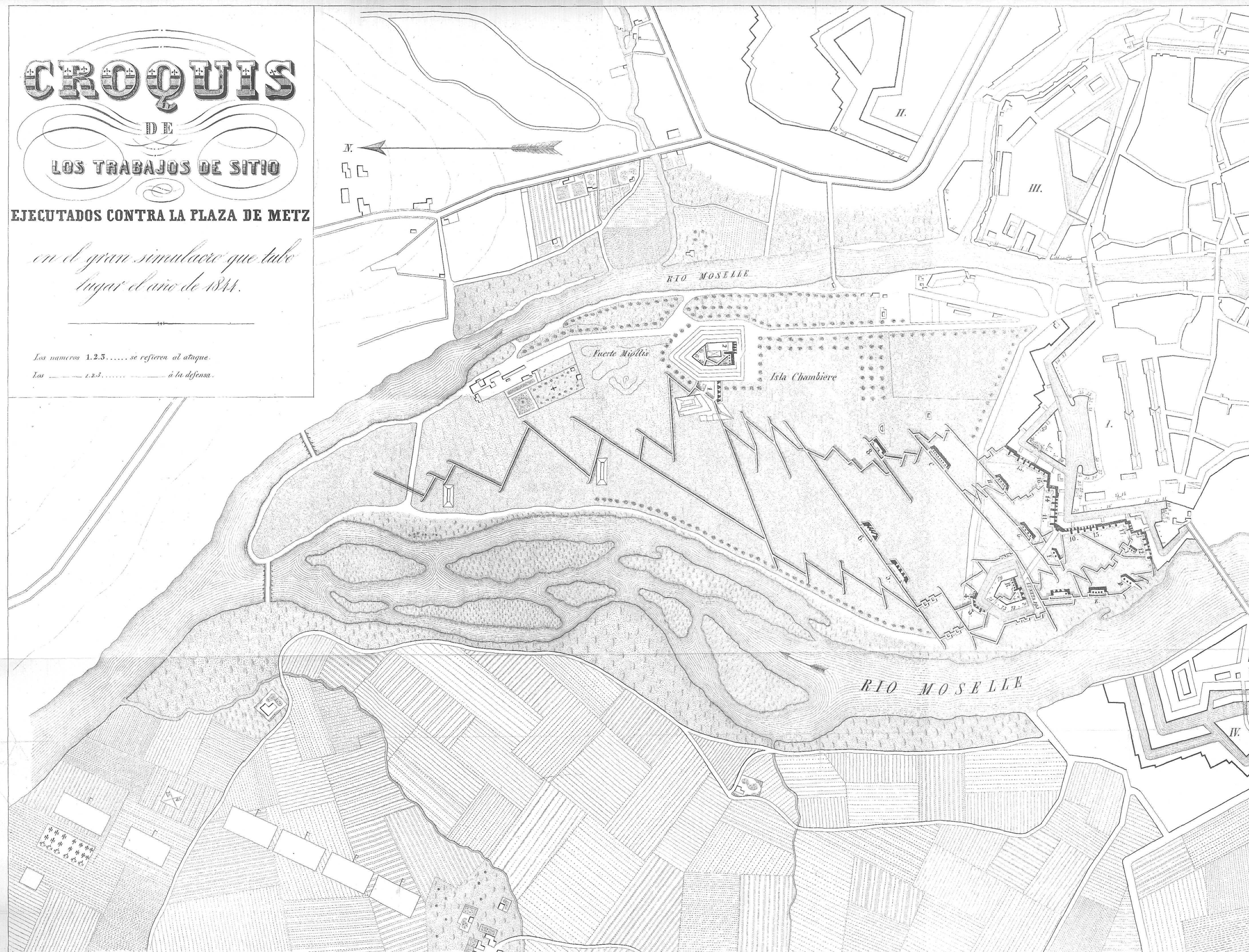
LOS TRABAJOS DE SITIO

EJECUTADOS CONTRA LA PLAZA DE METZ

*en el gran simulacro que tubo  
lugar el año de 1844.*

Los números 1.2.3..... se refieren al ataque.

Los ..... 1.2.3..... á la defensa.



300 400 200 0 1000 2000 3000 4000 5000 ptes Españolas.

Escala de 5000



# INDICE

## DE LA RELACION DEL VIAJE

A FRANCIA, EL RHIN, BELGICA E INGLATERRA.

|                                                                                                                                                                                                                  | Páginas. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| BAYONA.—Sus fortificaciones y las nuevas de la ciudadela.—<br>Máquina para hacer la mezcla.—Hospital militar, deta-<br>lles de sus diversas piezas.—Arsenal.....                                                 | 6        |
| BURDEOS.—Sus muelles.....                                                                                                                                                                                        | 11       |
| METZ.—Simulacro.—Punto de Birago.—Campamentos.—<br>Tiendas.—Cocinas.—Paso de río á viva fuerza.—Ataque<br>de una obra de campaña.—Fusiles de percusion.—Ar-<br>mamento y equipo de los cazadores de Orleans..... | 12       |
| ———Trabajos de sitio.—Ataque de una luneta.—Vola-<br>dura de un caballero de trinchera.—Abertura en bre-<br>cha.—Voladura de una batería de brecha.....                                                          | 17       |
| ———Nueva salchicha del Capitan Lariviere.....                                                                                                                                                                    | 20       |
| ———Paso de foso.—Asalto de la brecha.—Alojamien-<br>to.—Voladura del paso del foso.—Levantamiento del sitio.                                                                                                     | 21       |
| ———Maniobras de los Cuerpos de operaciones.—Simu-<br>lacro de una accion.—Evoluciones doctrinales.—Jueces<br>del campo.—Pluses.—Campamento.—Cocinas.—Hornos<br>portátiles.....                                   | 24       |
| ———Arsenal de Ingenieros.—Nuevo cuartel del regi-<br>miento de Ingenieros.—Escuela regimental.....                                                                                                               | 27       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| METZ.—Escuela de aplicacion de Artillería é Ingenieros.—<br>Juicio sobre la Escuela política: sobre la de Metz.—<br>Edificio.....                                                                                                                                                                                                                                                | 30 |
| ———Cuartel de caballería.—Fortificaciones.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 33 |
| LUXEMBURGO.—Sus fortificaciones.—Reductos acasamatados<br>de Vauban y anteriores á él.....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 35 |
| TRÉVERIS.—Antigüedades.—Santa Túnica.—Navegacion del<br>Mosela.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36 |
| ———Pormenores sobre el levantamiento, construccion y<br>grabado del mapa del gran ducado de Baden.....                                                                                                                                                                                                                                                                           | 38 |
| COBLENZA.—Castillo de Ehrenbreitstein.—Cuadras de tropa<br>de los cuarteles prusianos.—Cocinas.—Soldado prusiano.                                                                                                                                                                                                                                                                | 39 |
| ———Recinto de Coblenza.—Consideracion sobre el siste-<br>ma de fortificar con recinto continuo simple y fuertes<br>destacados.....                                                                                                                                                                                                                                               | 40 |
| COLONIA.—Sus fortificaciones.—Importancia de su posi-<br>cion.—Camino de hierro de Colonia á Ostende: del<br>valle del Veszre.....                                                                                                                                                                                                                                               | 42 |
| LIEJA.—Fábrica de armas.—Fundicion de Artillería.—<br>Fundicion y ferrería de Serain.—Fábrica de pistones...                                                                                                                                                                                                                                                                     | 44 |
| AMBERES.—Su puerto y dársenas.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45 |
| OSTENDE.—Sus fortificaciones.—Puerto.—Construccion de<br>los muelles de madera.—Ojeada sobre la Bélgica.....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 46 |
| LÓNDRES.—Academia de Artillería é Ingenieros de Wool-<br>wich.—Escuela práctica de Chatham.—Cuartel de Arti-<br>llaría de Woolwich.—Arsenal.—Fábrica de pistones.—<br>De balas de fusil por compresion.—Museo de Artille-<br>ría.—De Ingenieros.—Puente de pontones cilindricos<br>adoptado para sus trenes.—Arsenal marítimo de Chat-<br>ham.—Camino de hierro de Blackwal..... | 48 |
| GREENWICH.—Observatorio.—Observatorio magnético.—<br>Cuartel de Invalidos.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 56 |
| PORTSMOUTH.—Almacenes de Artillería.—Navío en que fue<br>muerto Nelson.—Establecimiento de viveres.—Máquinas<br>para fabricar la galleta.—Arsenal.—Fábrica de poleas.—<br>Sierras.—Fraguas.—Sala de armas.—Barca de Ports-                                                                                                                                                       |    |

|                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>mouth à Gosport.—Hospital de Gosport.—Fortificaciones de Portsmouth.</i> .....                                                                                                           | 58  |
| <i>Constitucion del Cuerpo de Ingenieros inglés.—Personal.—Sueldos.—Sobresueldos.—Asistentes.—Ascensos.—Retiros.—Edades.—Servicio.—Instruccion.</i> .....                                   | 65  |
| <i>Calles.—Casas.—Tunnel.—Dársenas de Lóndres.</i> .....                                                                                                                                    | 70  |
| <i>FALKSTONE.—Su puerto.</i> .....                                                                                                                                                          | 71  |
| <i>BOULOGNE.—Su puerto.</i> .....                                                                                                                                                           | 71  |
| <i>PARÍS.—Sus fortificaciones.—Recinto.—Fuertes destacados.—Mont-Valerien.—Cuarteles.—Cocinas.—Letrinas.—Almacenes de pólvora.—Administracion de las obras.—Argamasas asfálticas.</i> ..... | 72  |
| <i>——— Museo de Ingenieros.—Procedimientos para la construccion de modelos.—Junta superior de fortificacion.—Archivo.—Biblioteca.—Salas de dibujantes.</i> .....                            | 78  |
| <i>——— Depósito de la Guerra.—Procedimientos para la parte topográfica y grabado del mapa de Francia.—Parte de geodesia.—Depósito de planos.—Archivo.—Biblioteca.</i> .....                 | 81  |
| <i>——— Escuela de aplicacion del Estado mayor.—Personal.—Estudios.—Exámenes.—Disposicion del edificio.</i> ...                                                                              | 87  |
| <i>——— Escuela gimnástica de Amorós.—Juicio sobre ella.</i> ...                                                                                                                             | 90  |
| <i>——— Instrumentos de geodesia, de topografía y de dibujo de París: de Lóndres: de Munich.</i> .....                                                                                       | 92  |
| <i>LEON.—Sus fortificaciones.—Fuerte de la Vitriolerie: de Villeurbaine: de Loyasse.—Baterías acasamatadas de Hazó.—Recinto.—Consideracion sobre las fortificaciones de Lyon.</i> .....     | 94  |
| <i>GRENOBLE.—Fortificacion de la llanura.—De la montaña.</i> ...                                                                                                                            | 98  |
| <i>MARSELLA.—Puerto.—Sus fuertes.—Hospital militar.</i> .....                                                                                                                               | 102 |
| <i>TOLON.—Recinto.—Fuertes exteriores.—Arsenal.—Fraguas.—Cordelería.—Sala de armas.—Almacenes.—Talleres.</i> .....                                                                          | 103 |
| <i>MONTPELLIER.—Gimnasio divisionario.—Escuela regimental de Ingenieros.—Personal.—Instruccion teórica-práctica.—Distribucion del tiempo en invierno: en verano.—</i>                       |     |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Cursos de los Oficiales.—Modelos.—Talleres.—Medio de llevar el útil á la espalda.—Nueva pila para dar fuego á las minas.—Armadura defensiva del Zapador.—Arsenal de Artillería. . . . .</i> | 106 |
| <i>———Prison celular.—Disposicion.—Casa central de mugeres ó galera. . . . .</i>                                                                                                               | 112 |
| <i>GETTEL.—Su puerto.—Proyectos de ensanche.—Fuerles. . . .</i>                                                                                                                                | 113 |
| <i>PERPIÑAN.—Su recinto.—Ciudadela.—Arsenal de Artillería.—Fraguas.—Taller de carpintería.—Almacenes.—Sala de armas. . . . .</i>                                                               | 114 |
| <i>BELLEGARDE.—Sus fortificaciones.—Situacion. . . . .</i>                                                                                                                                     | 115 |