

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

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

15 de Noviembre de 1880.

Precio y condiciones.

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

SUMARIO.

Ideas sobre la electricidad y sus aplicaciones militares, por el capitán D. Enrique Mostany (continuación). — Trabajos de Escuela práctica en Guadalajara, por D. J. Ll. G. — Crónica. — Novedades del Cuerpo.

IDEAS SOBRE LA ELECTRICIDAD

Y SUS APLICACIONES MILITARES.

(Continuación.)

Electricidad de las nubes. Se observa constantemente en las reacciones químicas, no sólo la presencia de la electricidad, sino también la de calor y algunas veces de luz.

Del mismo modo que hemos expuesto el origen de aquella en estas reacciones, es preciso suponer que las mismas son causa del calor y de luz.

El calor puede ser efecto de otra clase de vibración, por ejemplo, puede resultar de una vibración que podríamos llamar por choque y que sería aquella en que las moléculas estuviesen animadas de un movimiento alternativo y rectilíneo; cuando esta vibración alcanza cierta intensidad se producirá la luz, que transmitida por el aire constituya los rayos luminosos.

Estas tres manifestaciones, luz, calor y electricidad, serán más ó menos perceptibles en cada combinación química, según que los átomos del cuerpo que reacciona sean más ó menos á propósito para vibrar de una ú de otra manera.

El calor es indistintamente componente ó descomponente, puesto que las combinaciones y descomposiciones dan origen á una sólo y única vibración calórica; por lo tanto el calor será un agente que lo mismo puede ayudar á un cuerpo á componerse que á descomponerse.

Pero observémos que el calor por sí sólo no puede operar composiciones y descomposiciones, como, en general, no las puede verificar la electricidad, por idénticas razones que no las efectúa esta última.

Pero si no puede afectar al equilibrio atómico, afecta al equilibrio molecular, haciendo que los cuerpos pasen de sólidos á líquidos y de líquidos á gaseosos.

Una misma sustancia puede presentarse en estos tres estados; y aún en cada estado puede tomar otros estados diversos: tales son los cuerpos susceptibles de cristalizar.

Con respecto á dichos estados, debemos admitir que todo cuerpo tiene un estado ideal hácia el cual tiende, y que aprovechará cuantos medios estén á su alcance para llegar á él.

Así, por ejemplo, una sal soluble, al encontrarse en buenas condiciones para disolverse en un líquido, se apropiará la vibración calórica que exista en éste, y con esta vibración logra dispersar sus moléculas; cada una de las cuales

vá animada del movimiento vibratorio calórico, hasta que formándose un cristal, pasándose molécula tras molécula, van soltando al ocupar su lugar en el cristal en formación, la ya inútil para su objeto, onda calórica, que vuelve al líquido.

De aquí el descenso de temperatura en las mezclas frigoríficas.

Al disolverse un gas en un líquido, debe suceder un fenómeno análogo; sólo que así como en las disoluciones, el móvil que tiene el cuerpo para disolverse es alcanzar un ideal, que es cristalizar, en este caso el gas tiene por móvil alcanzar otro ideal, que es la disociación.

Así como en nuestro planeta existen focos de electricidad, tenemos exteriormente á él un foco inmenso de luz y calor, que es el sol; el calor que éste nos envía es, pues, un continuo movimiento vibratorio que absorbido por algunos cuerpos hace que cambien de estado.

Así por ejemplo, el agua por medio de este calor se evapora, yéndose á la atmósfera, donde permanece hasta que perdiendo la vibración calórica vuelve á su antiguo estado.

Pero la pérdida del calórico procede del enfriamiento del aire que rodea al vapor de agua, y éste se enfria por corrientes de aire frío atraídas por su misma dilatación; pues bien, al rededor de cada molécula de aire frío que penetra en la masa de aire caliente, se condensa el vapor en átomos que se sueldan unos á otros, quedando formada una vesícula.

El agua al condensarse devuelve el calor de evaporación, y el aire del interior de cada vesícula queda á mayor temperatura que el exterior, y enfriándose, se enrarece; así es que las vesículas siguen fluctuando en la atmósfera agrupadas en diversas formas y colores, constituyendo lo que llamamos nubes.

Los colores dependen del espesor de las vesículas, ó sea de la diferencia de temperatura de las dos corrientes de aire, y de otras circunstancias, tales como su situación con respecto al sol, etc., etc.

En cuanto á las formas que afectan las nubes, dependen de las direcciones é intensidades de las corrientes de aire.

Si las vesículas son gruesas ó cargadas y poco transparentes, se forman nubes de calor oscuro con tendencia á la lluvia; pero si aquéllas son ligeras y transparentes, entonces las nubes son más blancas y más vaporosas.

Si las corrientes son algo fuertes y encontradas, se forman *estratos* (fig. 6).

Si las corrientes son directamente encontradas, las vesículas se amontonan formando *cúmulos*; pero si son suaves y variables se producen *cirros*.

Si grandes masas de nubes se reúnen, entonces se forman los *nimbos*, que son las nubes de lluvia.

Ahora bien, al evaporarse el agua y alterarse su equilibrio molecular debe llevar á las nubes una cantidad de on-

das eléctricas considerable; así es que aquéllas se hallan cargadas de electricidad.

Recapitulémos y sigamos la marcha de estos fenómenos en las dos estaciones extremas, invierno y verano; en la primera, el calor es escaso, la evaporacion lenta, y por lo tanto las ondas eléctricas son de poca intensidad; la diferencia de temperatura de las corrientes es grande, de modo que las vesículas son opacas y pesadas.

La reunion de estas vesículas forma las nubes de invierno, casi desprovistas de electricidad y propensas á la lluvia.

En cambio en verano la evaporacion es activa, la electricidad mucha; y por lo tanto las nubes de verano están fuertemente cargadas de electricidad.

En cuanto á la resolucio de las nubes en agua, es decir, al fenómeno que llamamos lluvia, ésta consiste en la rotura de las vesículas, á la que sigue la caída del agua sobre la tierra.

La rotura de las vesículas se efectúa mecánicamente por un fuerte viento, que amontonándolas unas sobre otras, las hace estallar, ó bien por la dilatacion excesiva del aire interior, ó por una conmocion del aire producida por la electricidad, ó finalmente, por la misma gravedad que va llamando el agua de cada vesícula hácia su parte inferior, adelgazándolas paulatinamente hasta hacerlas estallar.

Esto último sucede en invierno: la lluvia cae fina y mesurada y si la temperatura no llega á 3° ó 4°, los diminutos fragmentos que saltan al reventar las vesículas, se hielan y caen en ligeros y blancos copos de nieve, ó en pesados granos llamados *granizo*, si sufren aquéllos un principio de fusion al atravesar capas de aire ménos frias.

Pero en verano, las vesículas se rompen por la expansion de su aire interior, ó porque al acercarse dos nubes fuertemente cargadas de electricidad y que están separadas por corto espesor de aire, le hacen participar de su movimiento vibratorio, produciendo la conmocion natural, y haciendo que las vesículas vayan estallando en gran cantidad.

Esta es la chispa que por su gran magnitud produce el magestuoso ruido de los truenos, favorecido por los grandes ecos que encuentra en las mismas nubes.

El mismo fenómeno puede desarrollarse entre una nube y la tierra.

Si en este último caso existe en la tierra una punta de metal que subiendo á cierta altura sea por consiguiente el punto más inmediato á la nube ¿qué distancia salvará la chispa si no la más corta entre la punta y la nube? Esta conclusion parecerá más lógica aún si se recuerda que por influencia obrará el movimiento vibratorio de la nube sobre la tierra, y por consiguiente que la punta de metal recibirá una série de ondulaciones eléctricas, no pudiendo haber menor duda de que por aquella punta será por donde dichas ondulaciones irán á buscar las de la nube.

Tales puntas, preparadas para llenar el importante objeto á que están llamadas, son las que constituyen los pararrayos.

En todo edificio debe existir este preservador de las exalaciones eléctricas, que tantos desastres pueden causar, sobre todo si se trata de un depósito de pólvora, de un museo, una biblioteca, etc., etc.

Finalmente, si la rotura de las vesículas es por la compresion que sufren las colocadas hácia el centro de las nubes, por una violenta borrasca, resultará que por efecto de la gran compresion que experimentarán dichas moléculas centrales, comprimidas por igual en todos sentidos, se forma en cada centro de vesícula una molécula compuesta del agua que la formaba, en la cual queda disuelto el aire

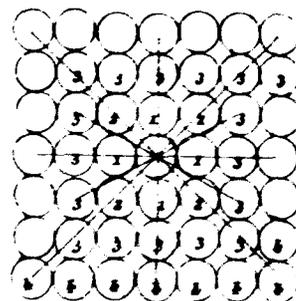
que habia en su interior; de modo que efecto de esta disolucion, la temperatura sufre tan gran disminucion, que éstas moléculas se congelan, y desprendiéndose de la nube un cierto número de ellas, se produce lo que se llama *pedra*.

Cuando un cierto número de moléculas al formar una piedra sufren presiones iguales en todos sentidos, la piedra que resulta es de estructura radiada. En efecto (figura 7)

Fig. 6.



Fig. 7.



supongamos un grupo de moléculas sometidas á presiones iguales en todos sentidos, y tendrémos que la primera molécula que extallará, será la central *o*, luego las 1, luego las 2, luego las 3 y así sucesivamente; si concebimos pues que primero las vesículas se reducen á moléculas sin variar su posicion, y luego estas moléculas se precipitan hácia el punto *o* para formar la piedra, se vé que se agruparán al rededor de este punto segun líneas rectas, pasando todas por él.

El raro fenómeno de la formacion del hielo durante los más fuertes calores, es un fenómeno no explicado por ningún físico; de modo que lo anterior es el ensayo de la resolucio de un problema que no la ha tenido hasta el dia.

Resúmen: Para terminar, recordémos que una corriente eléctrica depende de la fuerza viva desarrollada por una reaccion química y de la resistencia que presenta el conductor, y que las relaciones que unen á estas cantidades son:

$$[1] \quad W = C \cdot R \cdot T$$

$$[2] \quad E = C \cdot R$$

$$[3] \quad Q = C T$$

Para encontrar los números que representan estas cantidades en la práctica, se elige para unidad de resistencia la que ofrece un prisma de mercurio puro de 0^m,001 de seccion y 1^m,0486 de longitud, á cero grado centigrados. ó lo que es lo mismo, la de un alambre de cobre de 0^m,0015 de diámetro y 18^m,267 de longitud, á la misma temperatura.

Conocida la unidad de resistencia se sustituye en la ecuacion [1] y haciendo en ella

$$W = 1 \quad T = 1$$

se tiene la unidad de corriente, y la unidad de fuerza electromotriz se obtendrá sustituyendo en la ecuacion [2] las dos unidades obtenidas.

Conocidas todas las unidades, que son como se vé las determinadas por la Asociacion británica, dependientes sólo del gramo, milímetro y segundo, estamos en disposicion de entrar en las aplicaciones.

II.

Aplicaciones militares.

La principal aplicacion de la electricidad en el arte de la guerra, y muy especialmente encomendada al Cuerpo, es para dar fuego á las minas militares terrestres é hidráulicas, con la pronta inflamacion de sus cebos.

Tratarémos, pues, de ella estudiando los problemas siguientes:

Inflamacion de minas y torpedos.—Problema 1.º Dados varios hornillos de mina, las distancias á que están del punto desde donde se les ha de dar fuego, y el grueso del alambre que debe servir de conductor; hallar el número de pares que debe tener la pila, para que se obtenga sin contratiempo la inflamacion del cebo.

Llamando x al número buscado para que las resistencias interior y exterior sean iguales, tendrémos

$$R = r x$$

de donde

$$x = \frac{R}{r}$$

luego el número de pares depende de r ; disminuyendo esta cantidad aumentará x y vice-versa.

Para que el problema sea posible es preciso que $R > r$.

Si R es muy grande, la expresion anterior $R = r x$ nos indica que conviene que r sea lo mayor posible para que x sea el mínimo; luego á resistencia exterior grande, la resistencia interior debe ser grande tambien, y de esto se deduce que los pares deben disponerse unidos, formando batería.

Si R es pequeña, entónces para que el problema sea posible es preciso que r sea más pequeña aún, y entónces conviene que los pares se distribuyan en grupos y que en cada uno de ellos se unan en un sólo punto los polos de igual nombre.

Para ver esto claro, llamémos N al número de pares de que disponemos, agrupados en grupos de n ; de modo que el número total de grupos será $\frac{N}{n}$.

Siendo r la resistencia de un par, cada grupo, segun la disposicion de la figura 3, tendrá por resistencia interior $n r$, y cada grupo, segun la disposicion de la figura 4, tendrá por resistencia interior $\frac{r}{n}$.

Luego para el primer caso tenemos la fórmula

$$C = \frac{N}{n} \times \frac{E}{R + n r \frac{N}{n}} = \frac{N}{n} \cdot \frac{E}{R + r N}$$

y en el segundo la

$$C' = \frac{N}{n} \times \frac{E}{R + \frac{r}{n} \cdot \frac{N}{n}} = \frac{N}{n} \times \frac{E}{R + \frac{r \cdot N}{n^2}}$$

las cuales se obtienen aplicando la fórmula general

$$C = \frac{E x}{R + r x}$$

Examinando estas dos fórmulas obtenidas, se ve que para que resulte la corriente máxima

$$C = \frac{E}{2 R}$$

cuando R sea muy grande con relacion á r , conviene la primera y recíprocamente, pues bien se comprende que la cantidad $\frac{r N}{n^2}$ del denominador de la segunda fórmula,

toma un valor menor que r con sólo hacer que $\frac{N}{n^2}$ sea menor que la unidad.

Si agrupados los pares convenientemente, la corriente no puede producir el efecto deseado, tendrémos que aumentar el número de aquéllos.

Problema 2.º Dado el número de pares, hallar la distancia á que se pueden inflamar varios hornillos, con un conductor de grueso tambien dado.

Tenemos

$$C = \frac{E x}{R + r x}$$

de donde se deduce

$$R = \frac{(E - C r) x}{C}$$

Conocida, pues la resistencia, se conoce la distancia.

ENRIQUE MOSTANY.

(Se continuará.)

TRABAJOS DE ESCUELA PRÁCTICA EN GUADALAJARA.

Nuestros lectores recordarán que el MEMORIAL dió cuenta oportunamente de los trabajos que por esta época del año pasado ejecutó en Guadalajara el primer regimiento del arma, terminados por un simulacro al que asistió S. M. el Rey. Trabajos análogos se han reproducido este año en mayor escala, llevándolos á cabo los regimientos segundo y montado; y al darles mucho mayor desarrollo, se ha considerado necesario elegir otro campo, pues el inmediato al fuerte de San Francisco, donde, en el pasado año y en otros, se han efectuado los ejercicios de las escuelas practicas, si bien tiene la ventaja de estar muy proximo á los parques y talleres del cuerpo establecidos en aquel edificio, adolece en cambio del inconveniente de ser poco extenso y no presentar accidentes que den variedad á los trabajos, ni permitan desarrollarlos, con apariencias por lo ménos, de aplicacion táctica de la fortificacion al terreno, constituyendo hipotesis, sino completamente verosímiles, admisibles por lo ménos.

Los terrenos que posee el establecimiento central del cuerpo en ambas orillas del rio Henares y próximos á la ciudad de Guadalajara, presentan en cambio accidentes variados, son de cierta extension y se prestan al desarrollo de gran número de trabajos, permitiendo, por lo tanto, englobar las prácticas de los múltiples servicios de las tropas de ingenieros y poner á la vista, así reunidas, sus aplicaciones á la guerra.

No se ocultarán á nadie las ventajas que esto proporciona. Las ondulaciones del terreno combinadas con la presencia del rio, permiten érigir una posicion defensiva fortificada con los recursos de campaña y con el carácter de atrincheramientos pasajeros; nada se opone, por otra parte, á que se dirija contra tales defensas un ataque industrial, que si se reservaba ántes exclusivamente para la expugnacion de las fortalezas permanentes, será en el porvenir cada vez más frecuente su uso contra las obras de campaña; la existencia del rio se presta á los trabajos de los pontoneros; la proximidad del ferrocarril de Madrid á Zaragoza, indica la conveniencia de construir un ramal que permita exhibir la instruccion que reciben las compañías de ferrocarriles; y nada hay, por último, que se oponga á que los minadores reciban la instruccion que les es propia, á que los telegrafistas establezcan y sirvan sus líneas eléctricas y ópticas, y á

que se ejecuten trabajos de campamento, que aunque servicio accesorio, no deja de tener importancia en muchos casos.

Para poder presentar modelos de todos los servicios, se han combinado las diferentes aplicaciones indicadas, lo que á la verdad se ha conseguido de una manera que satisface, en nuestro concepto, todas las aspiraciones que pudieran tenerse dentro de los límites de espacio, tiempo, personal y medios materiales con que se cuenta. Lo hecho demuestra que si el cuerpo dispusiese de más elementos, podría presentarse á una altura, por lo ménos, igual á la de los institutos análogos de otros ejércitos.

El MEMORIAL desea que sus lectores conozcan lo que se ha hecho en Guadalajara para la instruccion de las tropas del arma, y como preparativos para el simulacro que en breve ha de tener lugar. Al aceptar nosotros el encargo de dar cuenta de ellos, comprendemos que se dispone de muy poco espacio y por lo tanto tendríamos que limitar nuestras descripciones y hacerlas de una manera mucho más suscinta de lo que quisiéramos, confiando por una parte en que los que nos han de leer conocen todo lo que se ha publicado en estas materias y les bastará una sencilla enumeracion de lo ejecutado, y por otra, en que la memoria descriptiva y analítica que los distinguidos jefes y oficiales que están al frente de los trabajos han de presentar, y que el MEMORIAL publicará, expondrá cuantos detalles puedan desearse y todas las observaciones que les sugerirá su inteligencia y su no desmentido celo por la instruccion, brillo y buen nombre de las tropas del arma.

Trabajos de fortificacion de campaña. En la orilla derecha del rio Heneres, y sobre el emplazamiento que ocupó la cabeza de puente que, con el carácter de fortificacion mixta y proyectada con arreglo á las ideas del general Herrera García, se construyó hace años y para ejercicios análogos, se ha levantado otra obra de campaña, en la que se han aplicado todos los principios modernos sobre trazado, perfil y disposiciones interiores, para presentar ejemplos y modelos de organizacion de las obras, que hagan resaltar claramente las muchas diferencias, esenciales todas, que presenta el moderno atrincheramiento de campaña respecto al antiguo, que apenas habia sufrido variaciones desde Vauhan hasta mediados del siglo actual.

Consta esta cabeza de puente de seis lados, cuatro caras y dos flancos, que forman entre sí ángulos salientes muy obtusos. Las dos caras centrales tienen 43 metros de magistral, 39 las laterales y 10 cada flanco, presentando un desarrollo de línea de fuego de 184 metros. Todas ellas envuelven á los restos de la obra antigua, que como trazada con arreglo á ideas muy diversas, presentaba ángulos entrantes y salientes. La guarnicion se ha calculado de 500 hombres.

El perfil empleado es el moderno de la fortificacion de posicion ó pasajera. Parapeto con foso anterior, trinchera de circulacion, y abrigo detrás. El parapeto tiene de 2^m,10 á 3^m,00 de altura de cresta, cuyas variaciones son debidas á las ondulaciones del terreno, y 2^m,50 de espesor. El foso es de 1^m,50 á 2^m,00 de profundidad con una anchura de 2^m,00 á 3^m,50, no siendo por lo tanto un verdadero obstáculo, como ya hoy se admite que no lo es en la fortificacion de campaña.

En la capital y en los dos salientes contiguos se han levantado tres baterías á barbata con sus rampas de acceso; la del centro es para tres piezas y las otras para una. Al lado de cada barbata de las de una pieza hay una trinchera que sirve para abrigo del cañon y de sus sirvientes, y desde ella se puede entrar en un pequeño repuesto blindado, de batería ó de distribucion. La barbata central tiene dos

trincheras de abrigo á sus lados, á retaguardia dos repuestos de batería, y más á retaguardia aún y aprovechando como máscara protectora los restos del antiguo parapeto, se han habilitado abrigos para cuatro piezas, las tres de la barbata central y una cuarta de reserva.

En la trinchera interior se han dispuesto para proteccion de la infantería contra los fuegos de enfilada dos traveses con trinchera en corchete (á la Brialmont) y otro con arreglo á los principios de Girard. Además en una de las caras de la izquierda hay un través adosado al parapeto, conforme al modelo del *Manual del Gastador (Pionnier)* alemán.

En el foso de la antigua cabeza de puente se han establecido dos abrigos blindados para la guarnicion y para el repuesto general de municiones. El abrigo de la izquierda tiene 14 metros de largo por 3 de anchura, y el de la derecha 20 por 3: ambos tienen las viguetas de blindaje apoyadas en dos cumbreras y en una línea de faginas, estando las primeras sostenidas por dos filas de piés derechos.

El repuesto general, que está unido al abrigo de la izquierda, tiene 4^m,50 de longitud por 2 metros de ancho y 2^m,10 de alto, y consiste tan sólo en una excavacion blindada.

En el talud interior del parapeto se han dispuesto alojamientos de tirador, ó garitas como las que propone Brialmont. Dicho talud se ha revestido de cestones, faginas, zarzos, cajas y tablas en sus diferentes caras. Los repuestos de batería son: uno de adobes y blindas, otro de faginas y los otros dos de cestones.

Envolviendo el foso hay un estrecho camino cubierto, para cuya construccion se ha aprovechado el glásis de la antigua cabeza de puente. Tiene un desarrollo de 205 metros y está dispuesto para tiradores, apareciendo en él los diferentes modelos de organizacion del talud interior propuestos por Brunner, Girard y Brialmont, para mayor facilidad en el tiro.

Las entradas de la obra, por derecha, izquierda y retaguardia, se han dispuesto teniendo en cuenta la necesidad de evitar que puedan ser enfiladas y de que las comunicaciones sean fáciles.

En la orilla izquierda del rio, á alguna distancia, formando una línea cóncava y amoldada á la forma del terreno, ocupando el borde del escarpado y cerros inmediatos, se ha organizado una posicion de retirada que apoya por sus flancos á la obra que hemos descrito y concentra sus fuegos contra la desembocadura de los puentes. La obra principal de esta posicion es un reducto pentagonal, que sirve de apoyo y último atrincheramiento á toda ella: está situado en un cerro á retaguardia de todas las demás defensas. Se trató en un principio de construir este reducto copiando el que se ha presentado como ejemplo en un folleto publicado recientemente (1); pero la falta de espacio ha obligado á reducir sus dimensiones y á suprimir algunos detalles de los ménos importantes, pero que no han hecho perder á la obra su carácter esencial.

El reducto, de forma pentagonal, tiene un frente de cabeza de 30 metros de largo, dos laterales de 15 metros y dos de gola de 28 cada uno. Los ángulos del frente de cabeza con los laterales son muy obtusos, y rectos los de los laterales con los de la gola. El parapeto tiene 1^m,70 de cresta y 3 metros de espesor. Detrás de la banqueta hay trinchera interior y en la parte correspondiente al frente de cabeza, un abrigo blindado de 16 metros de largo, abierto del lado del parapeto. Siguiendo los dos frentes de gola hay un espaldon,

(1) La Llave: *Reductos de campaña*.—1879.

debajo de cuya parte central se ha construido otro abrigo blindado, de 14 metros. Dos baterías á barbata, para una pieza, se han levantado en las uniones del frente de cabeza con los laterales, y á sus costados hay trincheras para los artilleros, con repuestos de batería ó distribución, y un bonete en la parte superior. En el centro del reducto hay un repuesto de abastecimiento, blindado, que comunica por trincheras más estrechas con la del pié de la banqueta.

Se han ensayado en esta obra varias clases de revestimientos: de terrones trabados con barro, de adobes y, por último, otro de tierra apisonada con tablones, que ha dado muy buen resultado. Se proyecta establecer varias defensas accesorias (alambradas, mantas y pozos de lobo) en los frentes más atacables del reducto. La entrada está en uno de los frentes de gola y cubierta por un parapeto en forma de pequeña luneta.

Este reducto y la cabeza de puente servirán, á no dudar, para que arraiguen las nuevas ideas y disposiciones de la fortificación de campaña contemporánea, asunto éste que consideramos del mayor interés, pues las armas modernas han traído consigo nuevas exigencias defensivas, que es preciso satisfacer, y era importante dar á conocer el resultado á que se ha llegado en los quince años de ensayos y modificaciones que han trascurrido desde que se empezó á sentir la necesidad de la reforma.

Para completar la posición de retirada á que ántes nos hemos referido, se han construido en los cerros y escarpado de la izquierda del reducto los atrincheramientos siguientes: en el extremo izquierdo, una batería en terraplen para dos piezas de campaña con repuesto blindado (tomada de la *Guía del Zapador*, del comandante Argüelles); otra batería enterrada para dos piezas con repuesto y bonetes y entre ambas baterías una serie de trincheras-abrigos alternadas con cuatro trozos de atrincheramiento de campaña (perfil de posición) construidos, uno con arreglo á las ideas de Brunner, otro según las de Girard, y los dos restantes con doble orden de fuegos, como los usados por turcos y rusos en Plewna.

En el ala derecha hay otra batería según el modelo de Pidoll, que en realidad es la disposición que ha servido de base para todas las más modernas, pues los otros modelos son solamente modificaciones más ó menos felices de aquél. Detrás de esta batería, que también es para dos piezas, hay dos abrigos para sus arzones.

Bastante más avanzada y próxima á la orilla del río, se está construyendo una batería de campaña enterrada, con cañoneras anchas y traveses de forma trapezoidal, conforme al modelo propuesto por el coronel austriaco Schmarda. Su objeto es apoyar con sus fuegos, desde la orilla izquierda ó amiga, el flanco derecho de la cabeza de puente, estándolo el izquierdo de una manera análoga por la batería en terraplen, primera de las que hemos citado.

En la posición descrita, constituida por la cabeza de puente y los atrincheramientos de la orilla izquierda del Henares, parece haberse sacado todo el partido posible del limitado espacio disponible, contando con la hipótesis admitida; y desde luego se ha conseguido imitar las disposiciones que se hubieran adoptado más en grande en un caso de aplicación efectiva, y reunir por otra parte los modelos más notables de fortificación de campaña.

Trabajos de ataque. Para poder presentar modelos de trabajos de aproche se ha supuesto que se dirige un ataque regular contra la cabeza de puente. Con este objeto se ha empleado, aunque con algunas modificaciones, el método que propuso Brialmont en 1863, que no es, en resumen,

más que el moderno usado y preconizado por los alemanes, con algunas diferencias que estriban más bien en la nomenclatura que en lo esencial.

La primera paralela (*primera posición de la artillería*) está constituida por dos baterías, cada una de ellas para dos cañones largos de acero de 15 centímetros. Una es de las llamadas *rápidas*, modelo alemán, que pueden construirse en una noche, y la otra del modelo austriaco, para el segundo período; ambas están descritas en la *Guía del Zapador*. Son enterradas, tienen cañoneras en contrapendiente, traveses, y la altura de rodillera que corresponde para el tiro en cureñas de muñoneras elevadas. La segunda tiene repuesto y abrigo blindado, y está revestida de faginas; la primera lo está de faginas y cestones, y no tiene abrigos.

La segunda paralela (*primera*) es una trinchera de 130 metros de desarrollo, construida á la zapa volante, parte sin cestones y parte con ellos; su profundidad es de 1^m,20 á 1^m,40 y su anchura 3 metros. Tiene escalones para subir á la banqueta y pasos á nivel para reacciones ofensivas, construidos á la Brialmont. De esta paralela arranca un ramal de comunicación con la tercera en tres zigs-zags de 150 metros de desarrollo total. A causa de la pendiente, ha habido que construir dos traveses para desenfilarse la trinchera.

La tercera paralela tiene 140 metros de longitud. Presenta disposiciones defensivas y un paso á nivel como el de la segunda. Delante de la paralela se ha construido una batería enterrada para dos piezas de sitio, con repuestos de batería, abrigos blindados, traveses y trincheras para sirvientes adosadas á aquéllos; la batería es á barbata y tiene por delante una máscara ó espaldón de tierra. Comunica con la paralela por un ramal con dos traveses.

De la paralela desembocan cuatro ramales de zapa que marchan contra la cabeza de puente. Se emplean para su construcción los métodos siguientes: dos á la zapa turca (método alemán de la *Guía*); en una de ellas se cubre la cabeza de zapa con máscara de tierra y en la otra se sustituye ésta por un montón de sacos terreros, conforme está indicado en el libro de texto de la escuela de ingenieros inglesa (1) cuya modificación presenta en nuestro concepto ventajas incontestables bajo el punto de vista de la facilidad del transporte de la máscara, que se hace en este caso arrojando los sacos á mano por encima del macizo, cuando en la otra tiene que hacerse por medio de la pala y por cierto de una manera bastante incómoda; las otras dos cabezas de zapa son una á la zapa-mina y la otra por el método del general Tello (descrito en su *Manual del Zapador*, que ya no está vigente).

Se proyecta para el caso de que hubiese tiempo disponible la construcción de otra batería delante de la tercera paralela, que será probablemente para morteros.

No se han desarrollado trabajos de aproche de los pertenecientes al último período del sitio, ó sea el coronamiento del camino cubierto, bajada y paso de foso, porque estas obras no tienen razón de ser en el ataque de un atrincheramiento de campaña, bastando las cuatro desembocaduras de la tercera paralela para poder lanzar al asalto las columnas de ataque.

Trabajos de mina. Los trabajos de mina han recibido un desarrollo mucho mayor que en las escuelas prácticas anteriores. Comprenden en primer lugar los pozos, galerías y ramales que vamos á enumerar brevemente:

(1) *Text-book of fortification and military engineering, for use at the royal military academy, Woolwich.*—London, 1878.—Dos tomos en 4.º

1.º Una galería ojival de primera clase, horizontal, continuada en línea recta por otra ojival de segunda, un trozo de galería rectangular de tercera y otro de ojival de tercera. A la izquierda hay un cambio en ángulo recto de galería rectangular de tercera, bifurcada en dos ramales á 45º, uno ojival de primera, de nivel, y otro rectangular de segunda, en bajada. Por la derecha se ha cambiado en ángulo recto en un ramal rectangular de primera clase en pendiente.

2.º Un pozo rectangular de segunda clase, de cuyo fondo parte un ramal rectangular de primera, que sale al aire libre en un talud.

3.º Galería atacada por dos puntos distintos. Por la derecha: galería rectangular de primera, cambiada en segunda, en ojival de primera, en otras de segunda y de tercera, todos en línea recta y de nivel; cambio á la izquierda perpendicular y á nivel de la rectangular de segunda, en otra de la misma clase; continúa en línea recta galería rectangular de tercera, trapecial de segunda, y en ésta cambio de dirección oblicua á la derecha trapecial de tercera y ramal trapecial de primera; de éste se parte en ángulo recto y á la izquierda, en ramal ojival de tercera. Por la izquierda: galería rectangular de primera, rectangular de segunda, trapecial de segunda, rectangular de tercera, todo en línea recta, cambio en ángulo recto á la izquierda y á nivel en galería rectangular de tercera, cambio oblicuo á la derecha en ramal trapecial de primera, cambio á la derecha en galería ojival de tercera donde se verifica el encuentro. De uno de los intervalos trapeciales se construirán en pendiente y con cambios de dirección, ramales de forma trapecial con materiales de circunstancias.

4.º Pozo rectangular de primera: desemboca en galería rectangular de segunda, que continúa con la misma dirección en trapecial de tercera, y sale al aire libre en un talud.

5.º Galerías ojivales con marcos de hierro, de primera, de segunda y de tercera clase; ramal ojival de combate con marcos de madera.

6.º y 7.º Dos pozos circulares.

8.º Galería ojival de tercera que desemboca en un ramal de segunda y éste se bifurca en dos ramales de combate sin revestimiento, para volar la batería enterrada de campaña, que se encuentra encima.

9.º Ramal de combate con un cambio de dirección en ángulo recto, para experiencias.

10, 11 y 12. Tres ramales de combate para experiencias.

13. Se han volado ocho fogatas pedreras y una barrilera de diferentes modelos, estudiando detenidamente sus efectos por medio de una cuadrícula marcada en el terreno, para comprobar las fórmulas y corregirlas en su caso. Hay otras varias preparadas, unas con el mismo objeto y otras para ser voladas el día del simulacro.

Trabajos de campamento. Se han hecho los que vamos á indicar ligeramente.

Barracas: cilíndricas de zarzo para 12 hombres; sarda para 10, cubierta de ramaje y barro; sarda para 8 con cubierta de zarzo; nueva, al estilo suizo (propuesta por el teniente coronel García de los Ríos), para 10 hombres, con paredes de zarzo y cubierta de paja; y otra análoga para 14, con paredes de adobes, cubierta de juncos.

Un pabellon para S. M. el Rey, con paredes de madera y adobes, ventanas-aspilleras y cubierta de paja; construido sobre un terraplen escalonado, con foso triangular alrededor.

Hornos de campaña: modelo Lespinasse, de hierro; otro enterrado de adobes, y uno de ramaje y barro.

Cocinas: circular italiana para 100 ollas fiambreras, modelo Emy para 100 hombres; Morera para 60, y otras de los varios modelos presentados por Brialmont en su reciente libro.

Vivacs: uno de zarzo y otro de ramaje para 60 y 80 hombres.

Letrinas: de los modelos Laisné y Brialmont.

Se han establecido además tiendas cañoneras de campaña para 500 hombres.

Puentes.—Antes de la llegada de los pontoneros, se estableció por los zapadores una pasarela sobre el río, para el servicio de la escuela práctica, con apoyos de cestones llenos de piedras y el tablero sostenido por flejes de hierro puestos de canto.

Después de la llegada del batallón de pontoneros se han tendido los puentes siguientes:

El 29 de octubre, con el material de una unidad incompleta traída de Zaragoza, uno normal de pontones de 33^m,20 de longitud, habiendo tenido que sustituir por cuerpos muertos dos de las viguetas de borda que faltaban. El día 30, con otra unidad, se construyó una compuerta de embarque con tablero entero y pontones de cuatro piezas (1). El 31 se construyeron dos puentes, uno sobre caballetes de 46^m,50 de longitud y de vía estrecha, y otro normal de 40 metros sobre tres apoyos flotantes y uno fijo ó caballete. El 5 de noviembre hubo que replegar los tres puentes á causa de una crecida del río y el 7 se estableció uno normal de pontones de 33^m,50.

Telégrafos. La segunda compañía de telegrafistas ha establecido las comunicaciones siguientes: 1.º, entre la academia del cuerpo y la capitania general del distrito, montando una estación permanente en el primero de dichos puntos con aparato impresor, sistema Morse. Se ha utilizado para ello el hilo del telégrafo civil; 2.º, entre la academia, campo de escuela práctica y fuerte de San Francisco, estableciendo línea aérea provisional con cable de campaña sistema Diguey y montando las estaciones con aparatos impresores, sistema Morse modificado; 3.º, entre el centro y extremos de la vía férrea militar, en construcción, estableciendo línea aérea, con postes de primera y segunda, alambre de hierro galvanizado de 4 milímetros y aisladores sistema prusiano; las estaciones se han montado con aparatos Breguet de cuadrante.

Además del establecimiento de dichas líneas, montaje y servicio de sus estaciones, se han hecho los ejercicios siguientes: establecimiento de líneas aéreas permanentes y provisionales; de líneas tendidas provisionales y volantes; de líneas tendidas sobre el campo de batalla, montando y sirviendo las estaciones con aparatos impresores sistema Morse; de líneas volantes sistema Siemens y Halske modificado por Buschholtz; de líneas volantes con aparatos acústicos sistema Trouvé; de líneas volantes con teléfonos sistemas Siemens, Cower, éste modificado con el avisador Trouvé, empleándolos como parlantes para la trasmisión de signos Morse; de líneas ópticas con el heliógrafo sistema Mance.

Ferrocarril. El proyecto primitivo consistía en la construcción de un ramal que empalmando con la línea de Madrid á Zaragoza y pasando el Henares por un puente de pilotes fuese á terminar en el campo de la escuela práctica; pero los estudios preliminares dieron pronto el convencimiento de que una obra de tal magnitud era imposible en tan poco

(1) Igual á la que naufragó en Logroño. El objeto de hacerla fué presentar á los Excmos. Sres. presidente del consejo de ministros y ministro de la Guerra, un modelo de tal disposición.

tiempo, y ha habido que contentarse con una extension de vía más limitada y resignarse á no pasar el rio.

Para disminuir el gasto y la cantidad de trabajo se ha llevado el ramal por la meseta que, elevada unos 13 metros sobre el nivel del rio, es atravesada por la carretera de Zaragoza. El trazado es sensiblemente en direccion recta, que oblicúa respecto al ferrocarril de Madrid á Zaragoza, lo acompaña entre los postes kilométricos 55 y 56, manteniéndose separado á una distancia de 40 á 120 metros, y empalma con él entre la primera y segunda aguja de la estacion de Guadalajara, por medio de dos curvas en sentido contrario, con una alineacion recta intermedia. La longitud de vías de 1360 metros y el extremo Sud del ramal atraviesa, con un puente de madera de 42 metros de longitud y 4 de altura, una barrancada que cortando la carretera desemboca en el Henares.

El menor rádio de curva empleado en el trazado es de 300 metros; las rasantes son horizontales en una extension total de 680 metros y el resto está formado por dos tramos de 300 y 400 metros, con pendientes de 0,00395 y 0,00569. El ramal va en terraplen en una longitud de 400 metros, 900 en desmante y 60 de nivel, siendo el volúmen del desmante 3600 metros y 1000 el del terraplen. La anchura de la explanacion es de 5 metros en uno y otro caso.

Para la ejecucion de los trabajos que hemos enumerado llegaron de Madrid el 21 de setiembre, el segundo regimiento y las compañías segunda de telégrafos y primera y segunda de ferrocarriles, que pertenecen al segundo batallon del regimiento montado. Se principiaron los trabajos el dia 23, asistiendo diariamente unos 216 hombres del segundo regimiento, que eran auxiliados en los primeros dias de trabajo en la cabeza de puente por 40 hombres del montado.

La construccion del ferrocarril no se empezó hasta mediados de octubre; se emplean diariamente unos 430 hombres, que han sido reforzados en los últimos dias por 100 del segundo regimiento.

Del batallon de pontoneros, primero del montado, llegaron de Zaragoza por ferrocarril 79 hombres el 20 de octubre, que asistieron al trabajo desde el 21, y el 28 otros 176 que con el material de una unidad de puentes incompleta, vinieron por la carretera.

Lo dicho bastará para que se comprenda que se ha sabido aprovechar bien el trabajo del personal disponible, teniendo en cuenta que el tiempo además de escaso, no ha sido todo lo bonancible que hubiera podido desearse. El conjunto del campo de escuela práctica presenta estos últimos dias un aspecto animado y agradable: las obras concluidas, combinadas con las que están en construccion, donde hormigean los trabajadores con gran actividad, prestan variedad y vida á la perspectiva.

La escuela práctica de 1880 ha disfrutado además de un privilegio que no consiguieron otras anteriores. El dia 31 de octubre fué visitada por los Excmos. Sres. presidente del consejo de ministros y ministro de la Guerra, que se enteraron con minuciosidad de todos los trabajos, habiéndose verificado en su presencia maniobras de puentes y voladuras de fogatas.

El 7 de noviembre vinieron á examinarlas el Excmo. señor capitán general Jovellar, presidente de la junta superior consultiva de guerra, y el general O'Ryan, capitán general del distrito, que tambien presenciaron varios trabajos y ejercicios. El dia del simulacro no está fijado definitivamente aún, segun creémos.

Todo induce á creer que la próxima fiesta militar con que se piensa solemnizar la terminacion de la escuela práctica, en la que tomarán parte las tropas de los dos regimientos de ingenieros, el batallon de alumnos de la academia y algunas fuerzas de artilleria, y á la que asistirá S. M. el Rey, reyesirá gran brillantez y servirá para que se estimen por todos en lo que valen los servicios del cuerpo de ingenieros.

Guadalajara, 12 de noviembre de 1880.

J. LL. G.

CRÓNICA.

En fines de setiembre último tuvimos el gusto de ver en Madrid á nuestro antiguo compañero D. Juan C. Cebrian, que en los pocos dias que permaneció en esta córte nos dió muestras del aprecio que le merece el cuerpo en que empezó su aprovechada carrera de ingeniero.

Nuestro amigo ha tenido que regresar á San Francisco de California sin haber podido ver instalado en Barcelona el nuevo sistema de alumbrado eléctrico que conocen nuestros lectores: los aparatos no han estado dispuestos, por lo que dicho alumbrado no se conocerá en aquella capital hasta enero próximo lo más pronto; y esto priva á España de ser la primera nacion que utilice el invento de sus hijos los Sres. Molera y Cebrian, como ellos deseaban, pues instados para que se establezca el alumbrado eléctrico por su sistema en las famosas minas del Estado de Nevada, es muy probable que en lo que resta de año se vea instalado en algunas de dichas minas.

El ejemplo de los Sres. Cebrian y Molera y de otros muchos que pudiéramos citar, demuestran lo que serian la mayor parte de los ingenieros militares, si con los conocimientos adquiridos en nuestra academia les fuera posible adquirir, en buena edad y circunstancias, la práctica de la profesion, complemento indispensable de la teoria.

Gran beneficio sería para el pais, para el ejército y para los individuos, el que se atendiese en todo lo posible á esta necesidad.

Nuestros lectores habrán participado indudablemente del sentimiento general en el ejército, por la muerte del ilustrado coronel y publicista D. Antonio Vallecillo.

Con objeto de mejorar en lo posible la situacion de su señora viuda, nada halagüeña como la de todas las viudas de militares, se nos ruega que hagamos saber á nuestros lectores, que dicha señora ha puesto á la venta el resto de la edicion de los *Comentarios á las ordenanzas militares*, obra de su difunto esposo, tan importante é instrutiva como poco conocida, indispensable en toda biblioteca militar ó jurídica, y de consulta continua para todos los oficiales estudiosos.

Para facilitar su adquisicion, se vende la citada obra al precio de 40 reales en rústica y de 44 encuadernada, pagaderos en cuatro meses, advirtiéndose que agotada que sea esta edicion, los ejemplares de la nueva tirada se venderán á 60 reales.

Los pedidos deberán dirigirse á la señora doña Dolores Bayon, viuda de Vallecillo, en esta córte, calle del Dos de Mayo, 2 triplicado, remitiéndola el importe adelantado del plazo primero, y en los tres meses siguientes los de los plazos sucesivos, en letra del giro mútuo, ú otra de fácil cobro.

Con el mayor gusto damos publicidad á esta noticia, esperando que nuestros lectores, y las bibliotecas de las dependencias del Cuerpo, contribuirán á honrar la memoria de Vallecillo, aliviando la suerte de su viuda.

El 19 del pasado octubre, al dirigirse, por la carretera, el batallon de pontoneros desde Zaragoza á Guadalajara, para tomar parte en la escuela práctica de que hablamos en otro lugar, ocurrió un lamentable accidente.

El comandante, capitán de dicho batallon, D. Federico Castro y Zea tuvo la desgracia de ser herido en una pierna por la cola de una mula del tren.

Llevado con trabajo á Calatayud, pudo allí el herido tomar el ferrocarril y volver á Zaragoza, donde continúa postrado en cama, aunque afortunadamente la fractura de la pierna ha sido menos grave de lo que pudo ser y de lo que pareció en los primeros momentos.

Deseamos el total y pronto restablecimiento de nuestro compañero.

Segun vemos en los periódicos extranjeros, el crédito pedido este año en Austria-Hungría, para la construccion y mejora de las fortificaciones del imperio, asciende á un total de 2.200.000 florines (1) (5.412.000 pesetas) distribuidos de la manera siguiente:

Para la construccion de nuevas fortificaciones y mejora de las existentes en Pola (en la Iliria, sobre el mar Adriático) se creen necesarios de tres á cuatro millones de florines, ó sean de 7.380.000 á 9.840.000 pesetas; de los cuales se piden para el año actual 750.000 florines (1.845.000 pesetas), con objeto de que en dos ó tres sea Pola una plaza fuerte importante, que no solamente se defienda de las flotas acorazadas extranjeras, sino que pueda atacar vigorosamente contra ellas.

Para terminar el campo atrincherado de la ciudad de Cracovia se calculan 3 millones de florines (7.380.000 pesetas), de los cuales se piden para el año corriente 700.000 (1.722.000 pesetas). Segun el ministro de la Guerra, la plaza de Cracovia, como fronteriza, no podria llenar con seguridad su mision sino se terminase y armase completamente en tiempo de paz; asi es que á pesar de la situacion financiera del imperio austro-húngaro, se cree indispensable el atender como merecen á esta y á otras plazas, para que no se vea perdido en un momento de adversidad todo lo invertido en ellas hasta ahora.

Las fortificaciones de Cracovia podrán terminarse en tres años, pero el ramo de guerra sólo pide para éste la suma indicada, (1.722.000 pesetas), reservándose el reclamar en los dos años siguientes, créditos mucho más considerables.

Se calcula en 5 millones de florines (12.300.000 pesetas) la suma necesaria para la construccion de fortificaciones permanentes en Przemysl (Galitzia) y se piden para este año 400.000 florines (984.000 pesetas).

Algunos trabajos de fortificacion pasajera han sido llevados á cabo durante el año de 1878 al rededor de dicha poblacion, pero no son suficientes, pues lo dicho ántes respecto á Cracovia puede aplicarse con más exactitud aún á Przemysl.

Finalmente se piden 100.000 florines (246.000 pesetas) para la construccion de fuertes-barreras en el camino del Prédil, y 500.000 (1.230.000 pesetas), de las cuales deberán emplearse 250.000 (615.000 pesetas), durante este año, para la contruccion de un fuerte-barrera en el camino de la Ponteba (frontera de Iliria).

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, durante la primera quincena del mes de noviembre de 1880.

Clase del	Ejército.		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
ASCENSOS EN EL CUERPO.				
<i>A Comandante.</i>				
T.C.	C.º	C.º	D. Fulgencio Coll y Tord, á consecuencia del real decreto de 17 de Setiembre último.	R. órden 27 Oct.
<i>A Capitan.</i>				
			C.º D. Fernando Carreras é Irragorri, en la vacante de D. Fulgencio Coll y Tord.	R. órden 27 Oct.
ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.				
<i>A Comandante.</i>				
C.º	C.º	C.º	Sr. D. Alejandro Castro y Plá, por pase á la isla de Cuba, en permuta con el de igual clase D. Luis Urzaiz.	R. órden 27 Oct.

(1) El florin equivale á 2,46 pesetas.

ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.

A Coronel.

C.º T.C. Sr. D. José de Roman y Ruiz Dávila, por su mérito y distinguidos servicios en la seccion de Guerra y Marina del consejo de Estado. R. órden 9 Nov.

Grado de Teniente Coronel.

C.º U D. Evaristo Liébana y Trincado, por la contusion que recibió en los hechos de armas habidos en el distrito del Abra (Filipinas). R. órden 26 Oct.

C.º U. D. Antonio Rius y Llosellas, por servicios prestados en la brigada de Holguin y Tunas (Cuba). R. órden 26 Oct.

CONDECORACIONES.

Orden de San Hermenegildo.

Placa.

C.º Sr. D. Fernando Alameda y Liancourt, con la antigüedad de 25 de febrero de 1880. R. órden 4 Nov.

C.º T.C. Sr. D. Francisco Rizzo y Ramirez, con la id. de 16 de junio de 1879.

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.º C.º U Sr. D. Alejandro Castro y Plá, á el ejército de Cuba, por. R. órden 27 Oct.

C.º C.º Sr. D. Luis Urzaiz y Cuesta, á la comandancia general de Vascongadas, siguiendo en la comision para que fué nombrado por Real órden de 5 de agosto último.

T.º D. Guillermo Aubarede y Kierulf, al primer batallon del segundo regimiento. Ordenes del D. G. de 29 Oct.

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

T.º D. Emiliano Losarcos y Miranda, al segundo batallon del primer regimiento.

C.º D. Fernando Carreras é Irragorri, á la plana mayor del segundo batallon del tercer regimiento.

T.C. C.º D. Fulgencio Coll y Tord, á ayudante secretario de la comandancia general subinspeccion de Baleares. R. órden 8 Nov.

LICENCIAS.

C.º C.º D. Cástor Ami y Abadía, un mes para Molinejo (Jaen), por asuntos propios. O. del C. G. 25 Oct

C.º C.º Sr. D. Benito Urquiza y Urquijo, dos meses por asuntos propios para Madrid. O. del C. G. 26 Oct

B.º Sr. D. Fernando Fernandez de Córdoba, dos meses por enfermo para Madrid y Asturias. R. órden 29 Oct.

T.C. C.º D. Juan Roca y Estados, dos meses de próroga á la que se halla disfrutando en Burgos y Vascongadas. O. del C. G. 6 Nov.

EXCEDENTE.

T.C. C.º D. Fulgencio Coll y Tord, por. R. órden 27 Oct.

ACADEMIA.

ASCENSOS.

Alumno. D. Ignacio Fortuny y Moragues, á alferez alumno, por haber sido aprobado en el segundo año académico. R. órden 30 Oct.

Id. D. Ramiro Ortiz de Zárate, á id. por id.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

ASCENSOS.

Sargento 1.º D. Luis Catalán Badia, á celador de 3.º clase del ejército de Cuba, por. R. órden 27 Oct.

VARIACIONES DE DESTINOS.

Celador de 3.º D. Manuel Matilla Ramos, de Cartagena á Mequinenza, por. O. del D. G. 4 Nov.

Id. D. Ramon Perez Moreno, de Mequinenza á Cartagena, por.