



AÑO LXXXIII

MADRID.—ABRIL DE 1928.

NUM. IV

DESARROLLO DE LAS COMUNICACIONES MILITARES EN LA ZONA DEL PROTECTORADO DE MARRUECOS

I.—Epoca anterior al desembarco en Alhucemas.

A. Zona Oriental.

Al estallar el levantamiento del territorio el año 21 en la zona de Melilla, que hasta entonces estuvo sometida, existían las carreteras siguientes:

Una de 15 kilómetros, uniendo Melilla con Cala Tramontana, con un ramal de pista al Cabo de Tres Forcas para el servicio del faro.

Otra de 28 kilómetros que, cortando el promontorio de Tres Forcas, recorre la costa Occidental del mismo, hasta Sammar en la desembocadura del Kert.

La de Melilla a Farjana con un ramal al Zoco del Had de Benisicar, casi toda comprendida en los límites de la soberanía de Melilla.

La de Melilla por Nador, Zeluán, Monte Arruit, Tistutín a Drius, de 72 kilómetros, que recorriendo el llano del Garet llegaba hasta el campamento más avanzado e importante, y de la que salían los ramales que a continuación se indican:

Desde Nador por Segangan a la posición de Ishafen, de 24 kilómetros, y a los 9 de éste, el que conduce a Kardur continuando hasta el Kert, que atravesaba por un puente de fábrica.

El de Zeluán por el Zaío, de 29 kilómetros, prolongado en otros 12 kilómetros hasta el vado de Saf-saf, trozo en construcción en aquella época.

El que partiendo de la de Drius, después de Zeluán, conduce a Reyen, de longitud de 34 kilómetros, estando por terminar el afirmado.

El de 26 kilómetros que conduce a Arneb y Afsó, también sin terminar.

El que desde Batel lleva a Kandussi, con 14 kilómetros de desarrollo.

Todas estas carreteras eran deficientes por falta de saneamiento y obras de fábrica sobre los cursos de agua importantes, que por lo general se cruzaban por badenes; pero excepto en los días de grandes temporales, servían para el escaso tránsito que se precisaba para el suministro de las posiciones, dada la poca cuantía de las fuerzas.

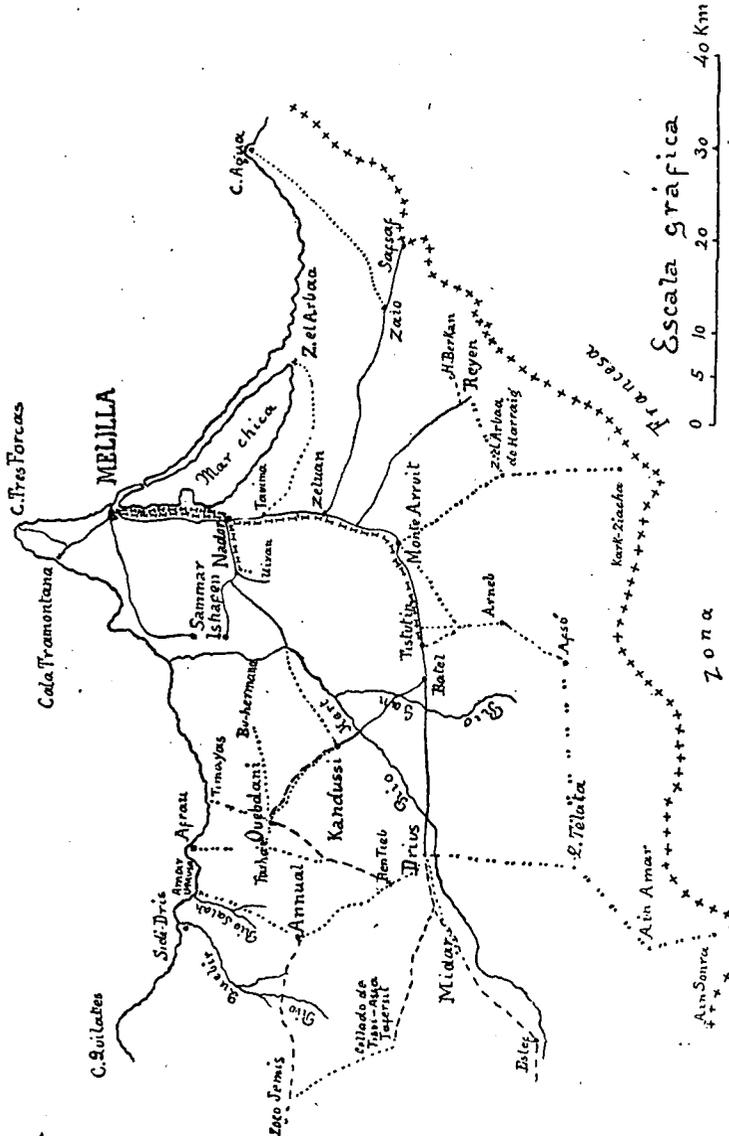
Había, además, algunos pequeños ramales para las explotaciones mineras del Uixan, el Aeródromo de Zeluán y los del territorio de soberanía de Melilla.

Complementaba esta red de carreteras, las pistas militares, muy rudimentarias, con solo la explanación, sin saneamiento ni obras de fábrica, existiendo sólo algunos puentes de madera, que fueron quemados por los moros cuando el desastre.

Estas eran la de Tauima a Zoco del Arba, de 27 kilómetros, rodeando Mar Chica; la del Zaío a Cabo de Agua, y del Zaío a Sfia, ambos caminos naturales, así como el de Afsó al Zoco Telata de Bubeker, de 25 kilómetros; el de Drius a este punto; Drius a Bufarkuf de 9 kilómetros, y el que desde Drius, pasando por Ben Tieb, se desarrollaba en 38 kilómetros hasta Annual, en su mayor parte, por un profundo desfiladero. Había una pista desde Kandussi al campamento de Quebdani de 14 kilómetros de longitud y otra desde Kaddur a Kandussi de 17.

Realizada la reconquista del territorio, fué la primera preocupación del Mando, el que el famoso Gurugú, desde el que se había bombardeado Melilla, dejara de ser un peligro para la vida del territorio de soberanía, y se creyó el procedimiento más adecuado, cruzarlo de Norte a Sur por una carretera que empalmara con la de Segangan a Ishafen, cuyos trabajos, debidos a la iniciativa del general Vives, Inspector de Ingenieros en aquella época, comenzaron tan pronto como se dominó el macizo, haciéndose en menos de dos años 24 kilómetros de carretera, la mayor parte de desmonte en roca, que ascendiendo desde Melilla al origen de los

barrancos del Infierno y del Lobo, llega hasta el collado de Hardú, rama de unión de la H que forma aquel macizo, para descender a Segangan, con ramales que conducen a Hardu, a Taxuda y a Atlaten. Por cierto,



que el presupuesto de esta carretera de montaña, que hoy puede considerarse de turismo, por los espléndidos panoramas que desde la misma se disfrutaban, fué muy elevado, pues se contrató por unidades de obra en

época en que todavía era peligroso recorrer aquellos abruptos peñascales, donde el *paco* acechaba algunas veces, y había que contratar obreros peninsulares que exponían su vida; pero al poco tiempo la pacificación total de aquel sector y la vuelta de los pobladores moros, atraídos por la seguridad de un jornal en aquellas obras, permitió ocupar éstos, con gran economía para el contratista. Como complemento de la dominación del macizo, la Junta de defensa del territorio propuso se hicieran los ramales que pusieran en comunicación los puntos a defender, y que permitieran vigilar todas las barrancadas, y estos fueron los que desde la carretera central conducen a Taquigriat por Basbel, ya terminado; desde Taquigriat al Zoco el Had, de Benisicar, al que falta poco para terminar; el que sube a la posición artillera de Taxuda y que ha servido para la ejecución de sus obras, y el que desde Hardú, por el barranco de Barraca baja a Nador. Con este sistema de comunicaciones, que vigilan todas las barrancadas y orígenes del Río de Oro y permiten entrar en el macizo por cuatro puntos a la vez, puede esperarse, que aun en las peores circunstancias, una fuerza móvil, relativamente pequeña, pueda tenerlo dominado, y la garantía de que no pueda hostilizarse la plaza.

Ocupada al final del año 22 la línea de posiciones que desde Tizzi-Assa por Ben-Tieb, Axdir Azus y Timayast cerraba en el mar, se procedió, desde luego, a hacer la pista afirmada desde Buhafora al collado de Tizzi-Assa, que apenas terminada, no pudo utilizarse por las constantes agresiones del enemigo, dueño del flanco; la carretera del puente del Kert a Kandussi y la de este punto a Dar Quebdani; la pista afirmada desde Dar Drius a Tafersit; la reconstrucción de la carretera desde Zeluán a Dar Drius, haciendo en ella el puente sobre el Gan, y la de Batel a Kandussi, casi borrada, construyendo un puente sobre el Kert en las inmediaciones de esta posición.

Así quedaba completo el sistema radial de carreteras de la zona ocupada; pero siendo Dar Drius, Ben-Tieb y Dar Quebdani, los campamentos donde residían las columnas, era conveniente unirlos por una carretera, como así se hizo, que permitiera en un momento dado una acumulación rápida de fuerza; ventaja que se hizo ostensible cuando más tarde hubo una irrupción de la harca, con el propósito de levantar la parte sometida de la kabila de Beni-Said, y gracias a la rapidez con que por esta carretera fueron llevadas en camiones automóviles las fuerzas de Ben Tieb, pudo evitarse, con la sola presencia el intento, y se desvaneció la fuerza invasora.

En esta última carretera se ensayó el sistema, que por cierto dió excelentes resultados, de que los obreros moros fueron los de la kabila donde se desarrollaba cada trozo, y los capataces, los más importantes de los

poblados, llegando hasta a guardar en ellos la herramienta, con lo cual, con sólo algunos zapadores como vigilantes y especializados en los trabajos, se pudieron encuadrar algunos millares de obreros moros, haciendo al mismo tiempo las obras de fábrica con paisanos, por destajos de unidades de obra, entre ellas alguna tan importante como el puente sobre el Guardana. Merece recordarse, como dato del carácter moro, que Abd-el Krim hizo ofertas a alguno de los capataces, para que secuestraran al director de las obras, que era el comandante Laclaustra, el que generalmente hacía el recorrido de las obras solo en automóvil, y alguno de ellos fué tan leal, que le avisó para que no se descuidara ni se fiara de los demás. Tanta importancia militar tenía esta carretera en aquella época, que los mismos moros lo reconocían así, intentando interceptarla y volando algunas de sus obras de fábrica, poco antes de la completa derrota de Abd-el-Krim.

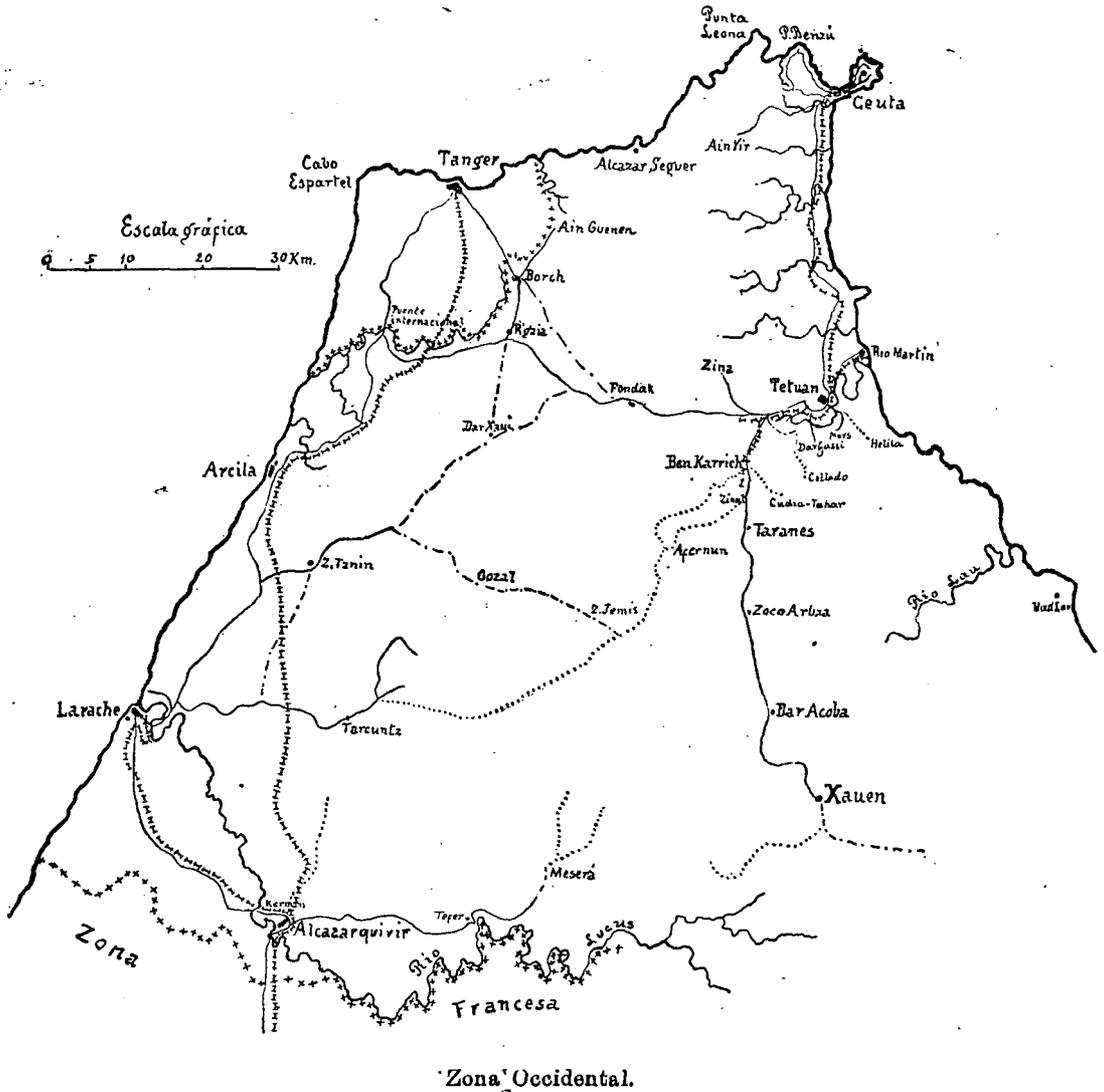
No debemos echar en olvido el servicio importantísimo que durante este período prestó el tracto-carril, que desde Tistutín, donde termina el ferrocarril del Estado, llegaba primero a Drius y luego se hicieron los ramales a Kandussi, Ben Tieb (como ferrocarril) y Azib-Midar. La primera línea tendida rápidamente sobre el terreno natural, sin hacer preparación alguna, no dió el rendimiento que se esperaba, pues pronto el tránsito de los camiones descompuso las pistas de las ruedas tractoras, y las deficientes condiciones de los tractores adquiridos, daban lugar a frecuentes paradas e interrupciones; pero una vez que se afirmaron las pistas con piedra apisonada y se sustituyeron los tractores por camiones debidamente acondicionados, el servicio pudo intensificarse hasta el punto de que para el abastecimiento de las fuertes columnas de aquellos campamentos y el transporte de tropa no hubo que acudir a los camiones más que en circunstancias extraordinarias.

B. Zona Occidental.

De Ceuta, además de las carreteras de la zona de soberanía que una por el Serrallo, y la otra por la costa, conducen a Benzú, salía la de Ceuta-Tetuán, de 34 kilómetros de desarrollo, con un ramal casi en su origen que, todavía sin terminar, llegaba al Zoco Telata de Anyera.

En Tetuán nacía la de Río Martín, de 9 kilómetros, y la de Ceuta continuaba por el Fondak de Ain Yedida a Rgaia, donde bifurcaba un ramal por El Borch a Tánger y otro por Biban y Cuesta Colorada al puente internacional, para empalmar con la directa de Tánger a Fez, pasando por Arcila, Larache, Alcazarquibir a la zona francesa. A esta carretera, completamente terminada, sólo le falta el puente sobre el Lu-

cus, próximo a Larache, en construcción, y suplido desde el año 13 por un puente de pontones que sirve una sección de pontoneros del Batallón de Ingenieros de Larache.



A la altura de Casa Quemada, poco después del Fondak, sale una carretera, que estaba en construcción, que por Dar Xaui, Zoco Telata y L'Araich llegaba al Zoco Tzenin de Yamani, con un ramal a Gozal y empalmaba con la general en Hasnana cerca de Arcila.

De Tetuán, a la altura del Mogote, solía la pista afirmada que, por Ben-Karrich, Taranes y Zoco el Arbá, llegaba a Xauen, muy imperfecta, amoldada excesivamente al terreno para evitar agresiones, sin saneamiento y con obras de fábrica rudimentarias.

De Larache, además de las carreteras locales, partía un ramal a Tar-cuntz, y de Alcazarquivir, una pista afirmada, que por Taatof y Teffer llegaba hasta Mexerah, también muy imperfecta, con pocas obras de fábrica.

Cuando la retirada a la línea Primo de Rivera, sólo quedó protegida la carretera Ceuta-Tetuán-Larache, Alcazarquivir a la zona francesa, el ramal a Río Martín y el trozo Tetuán Benkarrich, y los temporales destruyeron las demás comunicaciones destruyendo sus escasas obras de fábrica y arrancando los firmes, hasta el punto que al realizar la reconquista, hubo que pensar lo primero en su reconstrucción.

II.—Desembarco en Alhucemas y avance hasta la completa sumisión del territorio.

A. Primera ocupación de Alhucemas.

Ocupado el macizo montañoso desde Morro Nuevo a la Rocosa por Malmusi, Monte de las Palomas y Amekran, mediante el desembarco en playa Cebadilla, en septiembre de 1925, se procedió inmediatamente a la construcción de una pista, que por tener que desenfilarla de las posiciones enemigas dominantes, hubo que aproximarla a la desembocadura de los arroyos Tisdit e Isli, que salvaba con pendientes fuertísimas, en terreno arcilloso, que destrozaba el continuo tránsito de camiones para el abastecimiento de las columnas y posiciones. Durante todo el tiempo de la ocupación, se estuvo trabajando en el ensanche y afirmado de esta vía única, de la que partían las pistas para las diferentes posiciones, que se iban perfeccionando a medida que pasaba el tiempo.

En cuanto fué posible el desembarco en la cala del Quemado, acudieron a ella las embarcaciones una vez que los pontoneros, con el material reglamentario de puentes, establecieron desembarcaderos, que pronto la Comandancia de Melilla sustituyó uno de ellos por otro de pilotes, y acumulado el material en aquella playa, siendo preciso subirlo en mulos hasta la meseta de Cardeñosa, donde hoy se extiende Villa Sanjurjo, se procedió a construir un ramal de carretera de muy difícil desarrollo y construcción desde la playa al poblado, el que ha prestado excelentes servicios y los seguirá prestando hasta que la construcción del puerto marque nuevo derrotero a las mercancías.

B. Dominación del macizo de Beni-Hosmar.

Para solucionar la desagradable situación de Tetuán, amenazada desde hacía tiempo por el cañón moro situado en el macizo de Beni-Hosmar, en los primeros días de marzo de 1926 se hizo una operación combinada para apoderarse de Dar-er-Raid, lo que tuvo como consecuencia la dominación del macizo. Este representa para Tetuán, algo análogo a lo que el Gurugú para Melilla, y como su posesión es garantía de seguridad de la capital del protectorado, se estudió el plan de defensa, sumamente costoso y complicado, y a semejanza de lo hecho en la zona oriental, se propuso dominarlo mediante carreteras que permitieran su vigilancia y acumular fuerzas en un momento dado.

Con este fin se proyectó la transformación en carretera de la pista que de Tetuán conduce a Helila, cuya prolongación debía ser a Mokedasen y hacer una carretera que, partiendo del principio de la de Ben-Karrich, subiera a Gorgues, que en su día pudiera prolongarse al collado de Dar-er-Raid, y quizás pudiera enlazar en Taranes con la de Xauen, y también estudiar la posibilidad de trazar un ramal al Mokedasen, para cerrar así el circuito. Se hicieron los proyectos de las dos primeras y comenzaron los trabajos, pero atenciones más urgentes de la campaña obligaron a suspenderlos, y es de esperar, que una vez ésta terminada, se reanuden, haciendo los estudios necesarios para completar la red de comunicaciones de este macizo, que es su verdadera defensa y la seguridad de Tetuán.

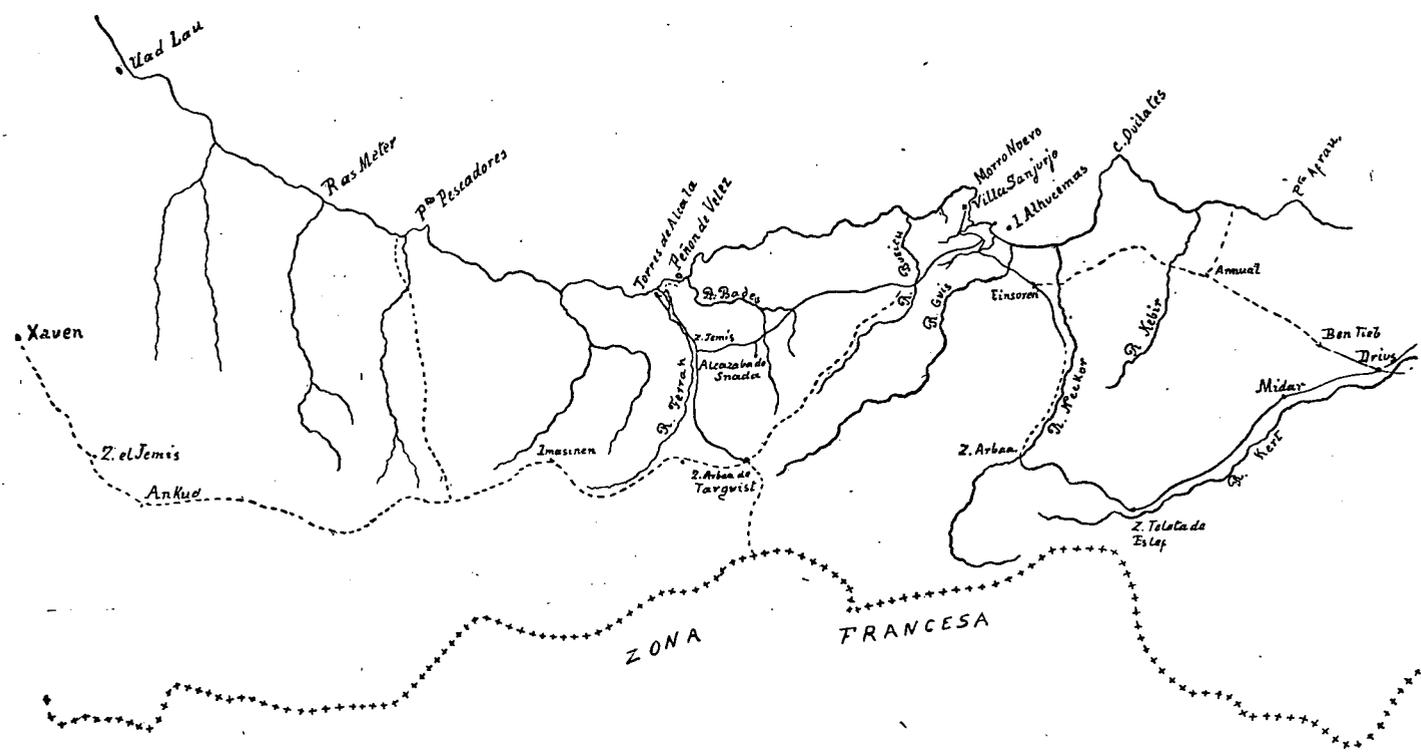
C. Avance en el sector de Alhucemas.

En mayo de 1926, terminada la tregua concedida a los rifeños, dieron principio las operaciones en el sector de Alhucemas, iniciadas el día 8 desde la base del sector; desde Azib de Midar, en la zona de Melilla, y por las columnas francesas de Gueznaya; el día 9 tuvo lugar la conjunción de estas últimas en el Zoco Tzelatza de Eslef, y el 20, sobre el Neckor, la de las españolas de los dos sectores; al mismo tiempo, otra columna y fuerzas de harka desde Ben Tieb y Af. au invadían la parte insumisa de la kabila de Beni-Said y la de Beni Ulixek, llegando hasta el río Salah y ocupando Annual. Hay que advertir que en los sucesivos avances de estas columnas, las tropas fueron suministradas por camiones que recorrían las pistas que las mismas tropas preparaban, aprovechando caminos y pistas moras, hasta el punto que las tropas francesas avanzadas, que se encontraban en el Neckor, se aprovisionaron durante bastantes días desde Cala del Quemado con los camiones del Centro Electrotécnico.

Como preparación de este avance, se encomendó a la Comandancia de Ingenieros de Melilla el arreglo de la pista de Drius al Zoco Telata, de Bubeker; la de este punto a Afsó y convertir en carretera la de Bufarkuf a Midar, para prolongarla después del avance en carretera y tracto-carril hasta el Zoco Telata, de Eslef, que se suponía iba a ser un centro militar de abastecimiento.

Realizado el avance y sometida rápidamente esta parte del territorio, quiso el mando poder hacer el suministro de las fuerzas por camiones, y aunque había algunas pistas construídas por los moros, eran estrechas, sin saneamiento, sin puentes, demasiado ceñidas al terreno, pendientes muy fuertes, y al poco tiempo del tránsito de automóviles estaban en malísimas condiciones, por lo que se hizo un plan de carreteras, que variando en urgencia, a medida que cambiaban las circunstancias, situación de las fuerzas y estado de pacificación, comprendía las que a continuación enumeramos.

En primer lugar, se consideró de capital importancia la que uniera la bahía de Alhucemas con Melilla, para poder suministrar por tierra en caso de levantes prolongados. Pie forzado de esta vía, era la construída de Melilla por Drius a Azib de Midar por un lado y la de Cala del Quemado al límite del macizo, base de Alhucemas, prolongada en pista por las tropas hasta el Neckor, pasando por Einsoren. El camino a recorrer era el mismo que había traído la columna de Melilla, o sea desde Midar al Zoco Telata Eslef, para bajar al Zoco Arbaa de Taurit y por el Neckor a Tasograt y Einsoren. Como hemos dicho, se pensaba que el tracto-carril acompañara esta vía hasta el citado Zoco de Eslef, por cuya razón se comenzó en Midar esta carretera con gran anchura, para que una sola explanación sirviera para ambas vías; pero al poco tiempo, en vista de que el citado zoco quedaba como punto secundario, y que el abastecimiento todo podía hacerse por vía marítima, se adoptó el ancho normal. Ofrecía esta carretera serias dificultades, pues en la bajada desde la meseta de Tsef al río, había que descender 800 metros en 18 kilómetros, por un terreno sumamente abrupto, en que los jinetes tenían que desmontar al recorrer la senda mora; pero el estudio de esta vía se hizo con gran rapidez, y al año de comenzada, había terminado la explanación con un trazado verdaderamente prodigioso y hecho el afirmado de la parte comprendida entre Midar y Eslef, con las numerosas obras de fábrica que exigía. Con esta línea, de longitud total de 197 kilómetros, quedaba unida Villa Sanjurjo con Melilla, pudiendo recorrerla los automóviles, aunque faltaban varios trozos por terminar. Dada la importancia que debía tener esta vía, se consideró conveniente modificar el trazado en el macizo montañoso de Alhucemas, para evitar las grandes pendientes en



Zona del Rif.

los barrancos Tiedit e Isli, acordando pasarlos por la parte superior de los mismos, aunque obligaba a obras de fábrica de consideración, dada la gran profundidad que éstos tienen, muy superior a su anchura.

Al mismo tiempo, se procedía al arreglo de la pista de Ben Tieb a Annual, prolongándola por un lado hasta Sidi Amaru Musa, en la costa, donde se había dejado guarnición, y por otro, por el Zoco el Jemis, de Tensaman, a subir el macizo de Quilates y bajar a Einsoren, estableciendo así una segunda comunicación con Melilla. Como la pista de Annual reúne medianas condiciones de vialidad, se pensó también utilizar el trozo de carretera construido hasta el collado de Tizzi-Assa para unirlo al Zoco el Jemis, camino el más corto y directo de Melilla a Alhucemas.

Del macizo de Alhucemas a los 8 kilómetros de la carretera a Melilla, partía la pista que por el Zoco el Had, de Bocoia, pasando próxima a la Alcazaba de Snada, llegaba al Zoco el Jemis, de Beni Bu Frah, para seguir por el río Ferrah hasta la pequeña ensenada de Cuatro Torres de Kalaa (Alcalá se le ha seguido llamando), y como se creyera que este punto pudiese ser base de aprovisionamiento de la línea avanzada de nuestras columnas, que desde Targuist se desarrollaba a lo largo del curso del Ferrah, se procedió a transformar la pista en carretera, de más de 60 kilómetros, teniendo que hacer grandes desviaciones para mejorar el trazado.

Como el abastecimiento por esta pista desde Cala del Quemado (Villa Sanjurjo hoy) resultaba muy largo y pesado para los camiones, dispuso el Mando que, con toda urgencia, se hiciera otra carretera desde Torres de Alcalá a Targuist, donde nuestras tropas habían sustituido a las francesas, carretera que ofrecía la dificultad de la bajada rápida al río y de ser en desmonte en roca la mitad de su longitud, que es de 22 kilómetros.

Al mismo tiempo se convertía en carretera la pista que desde Hamar America conducía a Targuist, de 50 kilómetros, construida por Abd-el-Krim, pero muy estrecha, sin obras de fábrica y sumamente ceñida al terreno, y se hacían algunos ramales para unir a las vías principales los diferentes campamentos y posiciones.

Como la experiencia demostrara la dificultad del desembarco en la cala de Torres de Alcalá durante la mayor parte del tiempo, se ordenó hacer un ramal que uniera este punto con la desembocadura del Bades, donde está el Peñón de Vélez, que parece ofrecer mejores condiciones de abrigo para los temporales, ramal de 7 kilómetros, que sube desde uno al macizo que separa ambos ríos, y asomándose al mar, baja hasta el otro.

De esta suerte, resultó que durante el año 1925, la Comandancia de

Ingenieros de Melilla estaba construyendo más de 400 kilómetros de carreteras, en los que, encuadrados en las compañías de zapadores, llegó a tener hasta 18.000 moros trabajando, y en previsión del último avance, se procedió a realizar la pista de Targuist a Imasinen por las mismas columnas y una compañía de zapadores como directora.

D. Ultimos avances: pacificación completa.

Como preparación de los últimos avances, se ordenó además de la pista de Targuist, a Imasinen; para las operaciones sobre Ketama; las de Beni Aros, la carretera de Dar Xani, y la del Zoco del Tenin hasta Gozal, base de abastecimiento.

Una vez realizada la pacificación total del territorio, se hizo el enlace de la comunicación que llegaba a Imasinen con Xauen, como arteria principal de la carretera que se ha de construir desde Tetuán a Melilla, por Xauen y Targuist.

También se terminó la pista desde Targuist a Tizi-Ifri, comunicación directa con la zona francesa, y continuándose la de Punta Pescadores por Amiadi a Sebt de Tomorrut y la de Zoco Tzlata, de Ketama a Taberrant.

Por el sucinto relato anterior, se comprende el enorme trabajo realizado por los Ingenieros, con colaboración de todas las tropas, en este importantísimo problema militar de las comunicaciones, factor quizás el más importante para la pacificación y dominio del territorio de protectorado.

LUIS ANDRADE.

Utilización de la frecuencia industrial en la tracción por corriente trifásica.

Decíamos en uno de nuestros artículos (MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, mayo de 1927), que el buen funcionamiento de los motores de tracción con corriente trifásica, exige una frecuencia inferior a la que se emplea en las demás instalaciones industriales, razón por la cual, para que la transformación de la corriente de transporte en corriente de trabajo pueda hacerse con sencillos transformadores estáticos, es indispensable que las fábricas generadoras produzcan corriente de baja frecuen-

cia, lo cual sólo puede lograrse montándolas con un material especial, no apto, por lo tanto, para otros fines industriales.

De aquí deducíamos ya inconvenientes de carácter económico cuya importancia no puede pasar desapercibida; cuando se piense en electrificar una línea ferroviaria con corriente trifásica, es necesario incluir en presupuesto las fábricas generadoras, y no es posible comprar energía a fuentes productoras ya instaladas, lo cual sería más económico, teniendo este punto gran importancia, ya que toda instalación encargada de suministrar energía a una línea ferroviaria, de servicio público, tiene que estar a cubierto de toda eventualidad mediante grupos de reserva, los cuales, por la razón antes mencionada, también tendrán que ser especiales.

La frecuencia que los ingenieros italianos emplearon en sus líneas trifásicas, era de unos 16 períodos (16,7 en la red de Liguria y 15 en la Valteline).

Las razones que aconsejaron esta baja frecuencia fueron, en líneas generales, dos: una de orden mecánico, la otra de orden eléctrico.

La primera, o sea la de orden mecánico, surgió al resolver una de las dificultades que se presentaron al pretender dar forma industrial a la tracción eléctrica: la transmisión del movimiento de los motores a las ruedas. Fácil es comprender que la diferencia de velocidades es grande; el número de revoluciones del rotor en un motor eléctrico es impropio para las ruedas de un vehículo, por lo tanto resulta de absoluta necesidad intercalar entre ambos un engranaje reductor; ahora bien, este engranaje presenta tantas más dificultades en su construcción, engrase, conservación, etc., cuanto más importante sea, es decir, cuanto mayor sea la diferencia entre el número de revoluciones del motor y de las ruedas; luego lo más práctico, la manera de garantizar el mejor funcionamiento del material tractor, es dotarlo de motores poco revolucionados, y estos son, precisamente, los que se alimentan con corriente de baja frecuencia.

La otra razón que también aconseja el empleo de corrientes de baja frecuencia para la tracción es, como dijimos antes, de carácter eléctrico. Debido a la proporcionalidad que existe entre la frecuencia y la caída de tensión en línea, empleando baja frecuencia, se reducirá ésta y, por lo tanto, el par motor, que es proporcional al cuadrado de la tensión, no vendrá excesivamente reducido por dicha causa.

Esta consideración tiene gran importancia, ya que las caídas de tensión en una línea de tracción son grandes, efecto de su gran resistencia, puesto que el circuito eléctrico está constituido por dos líneas aéreas y un carril que sirve de tercer conductor y, por lo tanto, teniendo consti-

tución tan disimétrica, sufren deficiencias de aislamiento, variaciones de composición, etc.

Por otra parte, no podía pensarse en aumentar la sección de los hilos conductores ni en aproximar las subestaciones de alimentación, ya que ambas soluciones aumentarían desproporcionadamente el coste de la instalación; tampoco la tensión de bornas, que ya había sido elevada de 3.000 a 3.700 voltios, podía experimentar nuevo incremento, pues se hacía difícil encontrar medios suficientes para aislar convenientemente las dos fases de las dos líneas aéreas, máxime en cruces, cambios, desvíos, etc., donde ya las dificultades son serias con las tensiones citadas.

No había, pues, más remedio, así lo han hecho las naciones que, como Italia, Suiza y Estados Unidos, emplearon desde el principio la corriente trifásica para la electrificación de sus redes, que hacer instalaciones que produjeran corriente a baja frecuencia, completamente independientes de las empleadas en el resto de las industrias, las cuales producían corriente trifásica de 42 a 50 períodos.

Los graves inconvenientes ya citados, así como el de que una central productora utilizada sólo para la tracción tiene un rendimiento tan débil, que no pasa del 20 al 25 por 100, efecto de la variabilidad de carga y de que rara vez se utilizará el máximo para la cual debe estar calculada, hacen que el precio del kilovatio-hora sea muy elevado.

Esta observación debe tenerse muy en cuenta al proyectar una red de tracción eléctrica, que nunca será conveniente crear fábrica de energía especial para ella, pues la potencia máxima se utilizará rara vez; la línea de carga distará mucho de la recta y el efecto que producirá en la marcha económica será tan paradójico, que el kilovatio-hora resultará más caro cuanto menos servicio preste el ferrocarril.

Resulta, pues, muy interesante la nueva tendencia nacida recientemente en Italia de utilizar, para las electrificaciones futuras, la corriente industrial, es decir, lograr que las locomotoras eléctricas funcionen en perfectas condiciones de servicio, con corriente trifásica de 42 a 50 períodos.

Ensayos conducentes a la realización de esta idea tuvieron lugar en la sección Bardonnèche-Salbertrand de la línea del Mont-Cenis y su referencia, siquiera sea somera, será suficiente para puntualizar el estado de tan interesante cuestión.

Uno de los problemas que primeramente se resolvió fué el de la elección de tensión más apropiada al objeto perseguido, y para ello se empezó por determinar el aumento de impedancia provocado por el empleo de una frecuencia de 50 períodos en lugar de la de 16,7, sobre una línea (tipo de los ferrocarriles del Estado italiano) con una sección de hilo de

200 milímetros para cada fase, pesando 46,3 kilogramos por metro lineal.

Se encontró que la impedancia aumentaba en la relación de 1 a 2,1, lo cual es un poco inferior al aumento calculado teóricamente, suponiendo que el carril funcione como un conductor normalmente aislado; en realidad no ocurre esto, y cuando se aumenta la frecuencia, el porcentaje de corriente que pasa a tierra, aumenta también por que se hace crecer la reactancia del carril, su resistencia eficaz por efecto Kelvin y las pérdidas por histéresis.

Siendo las caídas de tensión para una misma carga, inversamente proporcionales al cuadrado de la tensión, fué necesario aumentar ésta en la relación de 1 a $\sqrt{2,1}$, o sea de 1 a 1,45, para que permanezca suficiente, no obstante el aumento de aquéllas. Por lo tanto, la tensión que era de 3.700 voltios a 16,7 períodos, se elevó a 5.400, aproximadamente, para la nueva frecuencia de 50 períodos.

Dados los perfeccionamientos estudiados en la estructura de las redes trifásicas, esta tensión es completamente admisible en la actualidad, y aún puede aumentarse sin que sea necesario modificar las líneas existentes.

Otro de los puntos muy dignos de estudio al planear estos ensayos fué el de la alimentación de la línea. Afortunadamente, las instalaciones eléctricas de la red del Mont-Cenis y particularmente la de la central de Bardonnèche permitieron, sin recurrir a nuevas instalaciones, alimentar la línea con corriente de la nueva frecuencia.

La central de Bardonnèche citada, posee dos grupos generadores de 9.000 caballos vapor, en los cuales puede variarse el acoplamiento de los polos, de manera que se obtenga, bien 7.000 kilovatios a 16,7 períodos, bien 6.000 a 50. Tiene, además, tres grupos compuestos, cada uno de un alternador síncrono que suministra 2.500 kilovatios a 16,7 períodos y un alternador asíncrono que proporciona 3.500 kilovatios a 50 períodos.

En resumen, la central puede suministrar 21.500 kilovatios a 16,7 períodos o 22.500 a 50 para alimentar la sección Modané-Turín.

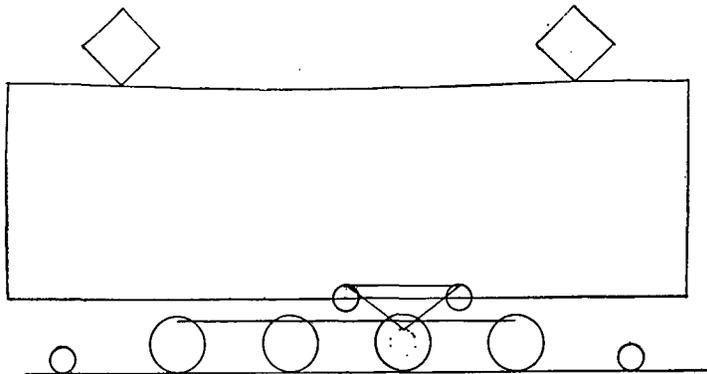
Durante los ensayos, la sección Bardonnèche-Salbertrand, normalmente alimentada por la central de Bardonnèche y las subestaciones de Oulx y de Chiomonte, lo fué solamente por la primera, quedando aislada de las otras dos.

Finalmente, la locomotora sobre la cual se realizaron los ensayos, fué del tipo F 472, suministrada por la sociedad Ernesto Breda, de Milán. Estaba construída para una alimentación en trolley de 10.000 voltios con una frecuencia de 45 períodos; también podía recibir corriente de $\frac{10.000}{\sqrt{3}}$ voltios a igual frecuencia, o de 3.600 voltios a 16,7 períodos.

Dicha locomotora estaba montada sobre cuatro ejes acoplados y dos libres, constituyendo éstos carro giratorio con el eje acoplado más próximo.

La transmisión del movimiento desde los motores a las ruedas se hace por intermedio de cuatro pares de engranajes con piñones elásticos, dos bielas triangulares y seis bielas de acoplamiento, según puede verse en la figura adjunta.

Los dos motores de que estaba dotada la locomotora eran asíncronos, constituidos por un inductor fijo, sobre el cual pueden agruparse 8 ó 12



Locomotora tipo «F. 472» de la Sociedad Ernesto Breda, de Milán, utilizada en los ensayos de tracción por corriente trifásica a la frecuencia industrial.

polos y un inducido rotativo de siete anillos, que permiten la agrupación de bobinas en trifase a ocho polos o en tetrafase a 12, lo cual con una descomposición en cascada, permite obtener las tres velocidades de régimen, que son de 37,5, 50 y 75 kilómetros-hora. Estas velocidades se reducen, en la relación de frecuencias, cuando la alimentación se hace a 16,7 períodos y 3.600 voltios, en vez de 45 períodos y 10.000 ó 5.800 voltios. La alimentación de los motores se realiza por intermedio de un transformador de aceite que reduce la tensión desde 10.000 y 5.800 voltios a 1.850 y 1.600.

Estos motores desarrollan un esfuerzo de tracción horario en la llanta de 12.000 kilogramos para velocidades de 37,5 y 50 kilómetros-hora y 8.500 kilogramos para 75 kilómetros-hora.

Para la toma^a de corriente, lleva la locomotora dos trolleys de pantógrafo, tipo ferrocarril del Estado italiano.

El peso total del vehículo tractor es de 90 toneladas.

Después de algunos ensayos preliminares para obtener la debida regulación de la locomotora, así como para verificar la línea de contacto a

la tensión de 5.800/6.400 voltios, se organizó un primer tren de ensayo con un peso remolcado de 250 toneladas y a una velocidad de 50 kilómetros por hora, sobre la sección Bardonnèche-Oulx y vuelta. Esta sección tiene una longitud de 11 kilómetros y sus rampas alcanzan hasta 26 milímetros por metro.

Al terminar el ensayo anterior se hicieron, sobre la misma sección de la red, diez arrancadas, hasta obtener una velocidad de 50 kilómetros por hora en rampas de 16 a 26 milímetros y un tren de 309 toneladas a 50 kilómetros por hora. Según los diagramas obtenidos, se logró en las arrancadas citadas alcanzar la velocidad de régimen en unos 110 segundos.

Por último, se hicieron cuatro trenes de ida y vuelta de las mismas características que el primero sobre la sección Bardonnèche-Salbertrand, así como la arrancada de un tren de 309 toneladas, hasta lograr una velocidad de régimen de 75 kilómetros por hora.

Todas las arrancadas mencionadas, las cuales se realizaron teniendo en cuenta las condiciones previstas en las libretas de carga de las locomotoras, tuvieron lugar sobre una distancia media de 500 a 600 metros y a una separación media de 10 kilómetros de la central de alimentación.

Las caídas de tensión debidas a las líneas de contacto son, por término medio, de 0,38 voltios por amperio kilómetro para una corriente de línea de unos 250 amperios a 45 períodos y para la frecuencia de 16,7 períodos; el valor correspondiente de la caída de tensión era de 0,21 voltios por amperio kilómetro, lo cual que durante la circulación del tren de ensayo (frecuencia 45) produjo un valor de 1.000 voltios, o sea un 16 por 100 de la tensión total, que resulta una proporción análoga a la producida en las líneas alimentadas con corriente de 16,7 períodos.

También se dedujo durante los ensayos citados el factor de potencia de la estación alimentadora para la marcha a 50 kilómetros por hora. Este factor de potencia es de unos 0,6 con un cuarto de la carga horaria de la locomotora y de 0,8 a plena carga.

Los resultados obtenidos en los ensayos realizados con un solo tren están en concordancia con los que se obtendrían en servicio normal, pues si bien en este caso podrían encontrarse varios trenes sobre la misma sección, ésta, en lugar de estar alimentada por una sola central, lo estaría por varias subestaciones en paralelo.

El funcionamiento de la locomotora ha sido completamente satisfactorio, con lo cual quedó plenamente demostrado y comprobado que puede utilizarse la frecuencia industrial para la tracción eléctrica por corriente trifásica.

E. VIDAL CARRERAS-PRESAS.



UNA LAUREADA MAS EN EL CUERPO

En marzo y diciembre de 1926 publicamos notas necrológicas del teniente de Ingenieros D. Gonzalo Herrán Rodiles, del que volvemos a hablar hoy para dar cuenta a nuestros lectores que sus extraordinarios merecimientos han sido recompensados recientemente con las máximas distinciones militares, pues en poco más de dos años de servicios ha obtenido el ascenso por méritos de guerra, la Medalla Militar y la Cruz Laureada de San Fernando.

Es un nombre más que figurará en la brillante historia de sacrificios y heroísmos del Cuerpo de Ingenieros, en cuya cuna se forjó el alma entusiasta y sublime espíritu de militar entereza del malogrado teniente Herrán.

Distinguíanle inapreciables dotes que cautivaban a cuantos tenían ocasión de conocerle. De carácter vivaz y afable, dotado de una nobleza de corazón que en todos sus actos trascendía, estaba poseído del más depurado espíritu de compañerismo, causas por las que era popular entre sus compañeros y apreciado por sus jefes, que veían en él las cualidades exigibles al oficial indicado para los momentos difíciles. Los soldados a sus órdenes adoraban en él, y su nombre todavía se cita entre los mehaznías de Melilla como símbolo de valor indomable. Poco después de su muerte, visitando las salas del Hospital Pagés de Melilla unos oficiales del Cuerpo entraron en una sala donde se hallaban encamados bastantes soldados de la Mehal-la núm. 2. Al hablar con ellos citaron el nombre del teniente Herrán, de cuya muerte pidieron detalles, y al oírlo pronunciar uno de los moros, mutilado en la misma acción, se incorporó en la cama y gritó a sus compañeros: «teniente Herrán el más valiente de los valientes, ¡viva el teniente Herrán!»; viva que fué contestado clamorosamente por los demás mehaznías.

Ya en la Academia se dibujó algo del porvenir. Los tres amigos inseparables eran Bonifacio Rodríguez Arango, Ramón Topete y Gonzalo Herrán. Conocida es la heroica conducta de Topete en Africa y su gloriosa muerte; Arango murió acribillado al ser abatido el avión que tripulaba en las operaciones de mayo de 1926. Hoy reposan éste y Herrán, uno frente al otro, en el Panteón de Héroes de Melilla.

Honramos hoy nuestras páginas con el retrato de Gonzalo Herrán y completamos sus datos biográficos que figuraban en los extractos de su hoja de servicios:

Nació el teniente Herrán en Madrid el 1.º de abril de 1898, ingresó en 1914 en la Academia de Guadalajara, y en diciembre de 1922 fué promovido al empleo de teniente, siendo destinado al 4.º Regimiento de Zapadores. A petición propia se incorporó seguidamente a la compañía expedicionaria de dicho Regimiento en Melilla, efectuando en el sector



El teniente de Ingenieros D. Gonzalo Herrán.

de Tizzi Asa diversos trabajos de fortificación. En febrero de 1923 fué destinado a la compañía de Ferrocarriles destacada en Melilla, con la que hizo trabajos de campaña en Drius.

En agosto de ese año pasó a los servicios jalifianos, haciéndose cargo de la 3.ª «mía» de Caballería en Sidi Yagub, y poco después fué destinado a la Mehal-la Jalifiana de Melilla núm. 2, en la que mandó la 6.ª «mía» de Infantería hasta su muerte, pasando a prestar servicio de emboscadas. En este servicio sostuvo casi diariamente combates, distinguiéndose en todos ellos de modo notable.

En el avance sobre el poblado de Tauriat Uchen, operación que costó

la vida al prestigioso caud amigo de España Abd-el-Malek, formó parte de la harka de este último, encuadrando las idalas. Desde hacía varios días estaba enfermo de fiebres, guardando cama; pero ese día, contraviniendo las órdenes del médico y los consejos del jefe de la Mehal-la, tomó parte en la operación mandando su gente en primera línea a pesar de estar con 39° de calentura. A poco de empezada cayó muerto el caballo que montaba, de un certero balazo, y dando muestras de una resistencia formidable, continuó en su puesto a pie hasta la caída de la tarde, protegiendo la retirada de las fuerzas que regresaron a la base. Esa misma noche, con más de 40°, fué evacuado al Hospital de Melilla.

El 9 de noviembre de 1924, estando de servicios de emboscada en Midar, planeé y propuso la sorpresa de la guardia enemiga de Arrut-Drus, compuesta, según confidencias, de unos 25 a 30 hombres. Por tratarse de una operación en extremo delicada, sin precedentes en esa época, pues exigía internarse en territorio enemigo más de 4 kilómetros en época del apogeo de Abd-el-Krim, y cuando sufríamos una delicada situación en el frente occidental, exigió llevar personalmente la dirección a pesar de ser el más moderno de los oficiales que de la Mehal-la había en Midar. Y haciéndolo así salió de noche al frente de unos 40 mehaznías que fué distribuyendo por los barrancos para proteger su retirada. Avanzó con solo 9 moros al final, hasta llegar sigilosamente cerca de la guardia enemiga. Tuvo que emprender sólo la ascensión de una colina a retaguardia del puesto enemigo, rodeando y dominando a éste, dando ejemplo a sus 9 mehaznías, asombrados de su audacia, y que, animados ya, se le unieron. La guardia enemiga estaba compuesta de 24 hombres; el teniente Herrán volvió a su campamento con 24 chilabas y 24 fusiles del enemigo. En el puesto quedaron 24 cadáveres. Para esto conseguir, empezó por llamar con ruidos la atención de la guardia, y cuando los moros salieron de la cueva donde se refugiaban a dormir, atraídos por la señal de alarma de su centinela, cinco descargas bastaron para dar cuenta de la mayoría. Algunos se refugiaron en la cueva y, sin darles tiempo de reponerse, entró Herrán con dos de los suyos, y pistola en mano, ayudó a sus dos hombres a darles muerte. Con el ruido de los disparos se alarmaron las guardias enemigas de las proximidades, que intentaron cortar la retirada de los nuestros, cargados con las chilabas, fusiles y municiones de los 24 muertos; pero tan hábilmente se retiró Herrán, recogiendo sus puestos de seguridad, que entró en el campamento con los 40 hombres, sin más baja que un herido leve. Por esta operación, que sirvió de ejemplo y norma a las sorpresas que posteriormente se organizaron, fué felicitado expresivamente por sus jefes, por el Comandante General y por el Alto Comisario.

Siguió en el servicio casi diario de emboscadas, distinguiéndose especialmente en la sorpresa de la guardia enemiga de Tauriat Hanni y en Sidi Mohatar. En todas las operaciones señaladas mereció del mando el calificativo de «notablemente distinguido».

En el mes de mayo de 1925 un núcleo importante rebelde se filtró a través de nuestras líneas en Beni Said, kabila en parte sometida y en parte rebelde, y cuya sublevación pretendía Abd-el-Krim. Ante la situación tan crítica acudieron a marchas forzadas las fuerzas de la Mehal-la (además de casi todas las del territorio), que entonces estaban en instrucción en la zauía de la Abbada. Herrán era el instructor de lanzamiento de granadas de mano. El día 7 de mayo se hizo la operación de expulsar a los rebeldes. Estos se habían hecho fuertes en la loma de los «Tres arbolitos». Como puesto de confianza, fué encomendada a Herrán la misión de tomarla, y al frente de su «mía», bajo un fuego intensísimo que le hizo muchas y sensibles bajas, lanzando personalmente granadas de mano y animando a su gente que ya le quería y seguía ciegamente, ahuyentó al enemigo, rechazó su contraataque, y en la citada loma se mantuvo hasta la llegada de las fuerzas de refresco. En la retirada hizo frecuentes reacciones que «le acreditaron como oficial experto y valeroso». Las balas respetaron su cuerpo ese día, pero como de costumbre, su traje regresó con unos cuantos agujeros y quemaduras. Por esta acción fué propuesto para la Medalla Militar, que le fué concedida por Real orden de 24 de septiembre de 1927 (D. O. núm. 214).

Para la operación de desembarco en Alhucemas formó parte con su «mía» de la columna mandada por el general Fernández Pérez (columna de Melilla), y directamente a las órdenes del coronel Goded, jefe del sector izquierdo. Desde el desembarco hasta el día 23 cooperó brillantemente a la defensa de las posiciones ocupadas el 8 de septiembre en el desembarco, que eran atacadas intensamente por el enemigo. El día 23 de septiembre encontró la muerte el teniente Herrán en la forma que describe la Real orden de 5 de julio de 1927, por la que se le concede la Cruz Laureada de San Fernando, supremo galardón de gloria militar y que premia su heroica actuación en ese día. Esta Real orden dice así:

«Resultando que el mencionado día la primera columna de desembarco, procedente de Melilla, al mando del entonces coronel Goded, tenía por misión ocupar las posiciones de Morro Viejo y Malmusi bajo, para lo cual hubo necesidad de atacar al enemigo que, en la Cala del Quemado, se hizo fuerte en las cuevas fortificadas que había establecidas en la trinchera y camino cubierto, cuevas en las que aquél se había refugiado en gran número y dificultaba el avance de la Mehal-la a que pertenecía

el interesado, y que aquel enemigo constituía un núcleo ofensivo de importancia;

»Resultando que para destruir dicho núcleo de resistencia, el jefe de la mencionada Mehal-la Jalifiana dió orden al teniente Herrán de avanzar con su «mía» por el barranco y desalojar al enemigo de sus posiciones, como así lo hizo al frente de su unidad contituída por unos 90 hombres, sufriendo desde el primer momento nutrido fuego del enemigo, a pesar de lo cual irrumpió rápidamente sobre las trincheras y cuevas donde aquél se defendía tenazmente, consiguiendo en lucha cuerpo a cuerpo, con granadas de mano y al arma blanca, ocupar dicha trinchera, siendo el citado oficial el primero que entró en ella y formó allí su fuerza, y al emprender otro avance en dirección a las cuevas recibió una herida en el pecho por bala de fusil y simultáneamente le alcanzó la explosión de una granada de mano que le produjo otras heridas que le causaron la muerte, después de haber conseguido su objetivo;

»Resultando que las posiciones del enemigo quedaron en poder de nuestras fuerzas y que la actuación del teniente Herrán, logrando vencer la resistencia de que se ha hecho mérito, facilitó extraordinariamente el éxito de la operación, permitiendo que se realizase con normalidad el movimiento envolvente, que dió como resultado la ocupación de los objetivos y el copo de las fuerzas enemigas situadas en la Cala del Quemado, el Rey (q. D. g.), por resolución de esta fecha, de acuerdo con el Consejo Supremo de Guerra y Marina, se ha servido conceder al teniente de Ingenieros (fallecido) D. Gonzalo Herrán y Rodiles la Cruz Laureada de San Fernando por su heroico comportamiento en el combate librado el día 23 de septiembre de 1925 para la ocupación de Morro Viejo, y por considerar los hechos realizados comprendidos en el caso 6.º del artículo 46 del vigente Reglamento de la Orden.»

La primera bala que le hirió lo hizo mortalmente; pero su sacrificio fué fructífero y ese día rindió, a costa de su vida, un buen servicio a la Patria.

Por Real Orden de 30 de mayo de 1926 (*D. O.* núm. 119) se le concede el ascenso a capitán, por méritos de guerra, como premio a su actuación general en el período que estuvo en Africa.

*
* *

Deseosos los compañeros del Cuerpo, en Melilla, de tributar un homenaje a su memoria, hicieron entrega a la Mehal-la núm. 2 de un retrato del finado, en artístico marco y con una placa de plata en la que se leía esta sencilla dedicatoria, bajo los emblemas de la Mehal-la, de la

Laureada y de Ingenieros: «En memoria de Gonzalo Herrán, sus compañeros de Cuerpo a la Mehal-la de Melilla». Y a tres calles, urbanizadas, enclavadas en terrenos de Guerra, fueron dados los nombres de Luis Ostáriz, condecorado con la Medalla Militar; de Félix Arenas, laureado, y de Gonzalo Herrán, poseedor de ambas recompensas.

Aunque no alcarreño de nacimiento, en Guadalajara pasó Herrán su infancia y juventud, donde era muy popular y querido; y por acuerdo de aquel Ayuntamiento (al que en nombre del Cuerpo damos las gracias públicamente), también se dió su nombre a una calle, la antigua travesía de Santa Clara, viéndose hoy en el nuevo edificio de Correos y Telégrafos, la placa que da el nombre del teniente Herrán a esta calle.

Sólo nos queda que reiterar nuestro pésame a la afligida familia, y en especial a su madre, que debe ver en su Medalla de Sufrimientos por la Patria, tan dolorosamente alcanzada, la seguridad de que el recuerdo de su hijo será siempre un timbre de gloria para el Cuerpo de Ingenieros Militares y ejemplo que exponer a las generaciones venideras.

LA REDACCION

SOBRE EDUCACION FISICA ⁽¹⁾

La educación física no es obra moderna, no ha nacido ahora, data de muy antiguo, los chinos, romanos y griegos ya la cultivaron. tampoco es que se pone de moda, que como el renacimiento en el arte de la construcción en momentos de vacilación de este arte, hacen surgir aquellos procedimientos del arte clásico poniéndolos de moda los arquitectos, no, aquí no son las veleidades de la moda las que imponen la educación física en las naciones civilizadas, sino que es una imperiosa necesidad que éstas sienten, pues los pueblos modernos tienen en constante degeneración los organismos de sus habitantes y por esto y porque la educación física afecta a la misma entraña de los pueblos, es por lo que se impone con el principal fin *de regenerar la raza*.

Existe una diferencia en cuanto al fin, pues así como entonces el objeto que perseguían era hacer atletas para la guerra, ahora como decimos es regenerar la raza, pues el vigor físico en la vida moderna tiende

1 Conferencia pronunciada en la Academia del Cuerpo de Ingenieros.

a disminuir y casi a desaparecer poniendo coto la educación física, pues la conservación de este vigor físico es de primordial importancia, no sólo porque favoreciéndolo se alcanza la salud perfecta, que es un bien, cuya pérdida hace al hombre desgraciado, sino por la influencia que tiene en las actividades intelectual y moral, pues dará mayor rendimiento a su Patria y a la humanidad un mismo hombre saludable que enfermizo.

La civilización, el progreso, la multiplicidad de medios de comunicación y transporte hacen que el hombre moderno no utilice sus medios naturales para el trabajo, para trasladarse de un sitio a otro, sino que le imponen la ley del mínimo esfuerzo, llevándole a la inacción.

El obrero del campo ve su labor simplificada con la máquina moderna que le evita el rudo trabajo muscular a que antes estaba sometido; las operaciones de la recolección antes tan penosas se le simplifican hasta lo inverosímil; no puede compararse el trabajo muscular de la siega con la hoz con el trabajo casi nulo que supone conducir máquina segadora y el rendimiento es mucho mayor con este último procedimiento.

Si esto ocurre con el hombre del campo que al menos vive al aire libre, ¿qué podemos decir del obrero de la ciudad dedicando su trabajo en un taller dotado de máquinas perfectas que lo reducen y simplifican de tal modo, que sólo está en acción permanente un grupo muscular que se hipertrofia con el tiempo, mientras los demás se atrofian, hipertrofia y atrofia que aumentan progresivamente, ya que el grupo muscular o miembro hipertrofiado hace un exceso de gasto a costa del atrofiado?

Hoy están taylorizadas todas las fábricas de alguna importancia con el fin de no agotar al obrero inútilmente y sacar el mayor rendimiento posible de su esfuerzo; así, por ejemplo, en un taller de forja veis que el obrero sacando el hierro incandescente lo coloca bajo la acción de un martillo mecánico limitándose a ponerlo en forma conveniente a los golpes, después otro lo coloca para la estampación en un molde y al caer la maza mecánica le da forma dejándole unas rebabas del material sobrante, otro se dedica a recortar esos rebordes, etc., cada obrero no trabaja más que un grupo muscular que es el que se hipertrofia.

El hombre de trabajo en una oficina o gabinete de estudio se convierte en esclavo de la stilográfica, máquina calculadora o libro mayor o de estudio, permaneciendo en posturas viciosas y en la mayor inmovilidad, sin que sus músculos se ejerciten y trabajen.

Como compensación, cuando estos mismos hombres, el oficinista, el industrial o el obrero abandonan el trabajo, invaden cafés, casinos o teatros, en donde una atmósfera viciada sigue minando su organismo.

Del valor de esas atmósferas sólo os diré una experiencia hecha, que consiste en colocar un globo de vidrio lleno de agua helada en un salón

de esos, y al condensarse el vapor de agua en su superficie se recogió y observó que olía mal, estaba corrompida, y al inyectarlo a un animalito murió éste por los venenos que contenía; esto os dará la idea de los efectos perniciosos que producen esas atmósferas viciadas y cuyo efecto sobre el organismo no entro a detallar.

Vemos, pues, con razones claras, que por el mismo ambiente en que la vida moderna se desarrolla, se producen trastornos en el organismo que dan lugar a muchas enfermedades en el cuerpo y que tanto influyen en la parte moral.

Todos conocemos a algunos de los que forman parte del gran número de los debilitados, neurasténicos, enclenques de cuerpo y alma, los que en una palabra constituyen la inmensa tara de la humanidad.

Estas consideraciones, unidas a la ley de herencia, ponen bien de manifiesto el por qué la raza está en constante degeneración; la sección de anuncios de la Prensa, que es el más fiel reflejo de las características de los pueblos, está llena de reclamos de innumerables específicos reconstituyentes como remedio para las fatigas, la debilidad, la atonía que sufren los pobres organismos de los trabajadores de las naciones civilizadas, pero todos estos específicos, como dijo Canalejas, son impotentes si falta el aire puro, alimento y actividad prudente; de proporcionar esta actividad prudente se encarga la educación física que no crea elementos nuevos, sino que desarrolla las energías latentes, atenúa las exageraciones, fortifica las partes débiles, equilibra las funciones de la vida y pone al individuo en condiciones de luchar contra las enfermedades hereditarias de que está amenazado.

Si al nacer es imposible evitar en el individuo defectos heredados, se puede neutralizar su influencia e impedir la transmisión a sus descendientes, y persistiendo en esta tarea, de generación en generación, no sólo anularemos las causas que empobrecen la raza sino que indudablemente mejoraremos ésta.

Es decir, que no formaremos atletas, pues no los necesitamos, pero sí obtendremos resistencia a la fatiga, agilidad y destreza, en una palabra, salud, cosa que hace más apetecible la vida.

Con frecuencia se oye a personas cultas (claro es, en otras ciencias que no son las básicas de la educación física), decir que no comprenden la importancia que se da a la educación física, pues no hemos nacido para titiriteros ni mozos de cuerda, demuestran un estado de ignorancia verdaderamente lamentable en el asunto, esos intelectuales que consideran como despreciable la materia sin saber la íntima relación que ésta tiene con el espíritu. Procuraré exponer un concepto claro.

La máquina humana se divide en dos partes esenciales, el aparato

locomotor y el vegetativo, el primero, comprende los huesos, articulaciones y músculos; el segundo, pulmones, corazón, estómago, riñones, hígado, sistema nervioso, etc.; pues bien, la educación física tiene por objeto perfeccionar el aparato locomotor y el vegetativo y hacer del cuerpo un útil dócil del espíritu, es decir, que con la educación física por la perfección anatómica tendremos la belleza plástica, pues los tejidos, órganos y aparatos, tendrán la forma adecuada y el tamaño debido y proporcionado a la edad y se verá en el hombre la unidad de perfección, la armonía, en una palabra, todas las cualidades precisas a una obra bella.

Por el perfeccionamiento fisiológico obtendrán una respiración amplia, digestión, asimilación, secreción y excreción completas y una circulación activa y buena, en una palabra, *salud*, ¡eso es educación física! Hacerse resistente a la fatiga, a las enfermedades, desarrollar la agilidad y sangre fría, ¡eso es educación física! Coseguir que obedezca el cuerpo al espíritu, no como en los seres enfermizos que manda la materia y no deja manifestarse al espíritu en todo su esplendor, luego veremos cómo esto se consigue.

Ese concepto tan equivocado como corriente, que antes he dicho que tienen algunos, que creen que la educación física es el desarrollo de la fuerza bruta y los titeres (no el desarrollo de la fuerza racional), tienen su origen en la gimnasia amorosiana o francesa del coronel Amorós, que es lo que se ha cultivado en España hasta hace poco; este procedimiento empírico en que se emplean anillas, trapecio, paralelas, etc., es detestable y está desechado, pues localiza el desarrollo en la parte superior del tronco, pectorales, deltoides, bíceps, tríceps, etc., este desarrollo exagerado de esos músculos es a expensas de las restantes masas musculares y especialmente del aparato respiratorio, pues el desarrollo de los pectorales adelanta los hombros y oprime las costillas, reduciendo, por lo tanto, la capacidad torácica y dando por consecuencia menos desarrollo del pulmón, menos entrada de aire y menos oxígeno llevará la sangre arterial, haciéndose incompletas todas las combustiones en el organismo por falta de oxígeno, al mismo tiempo no podrán ser expulsados todos los despojos de esta combustión orgánica, viciándose la sangre con las consiguientes consecuencias. Esta gimnasia amorosiana está desechada como era natural, pues no estaba basada en procedimientos científicos.

La enseñanza física que se sigue en la Escuela, que es con ligeras variantes la que se sigue en todos los sitios hoy día, se basa en la sueca y está a su vez sacada de los conocimientos anatómicos, fisiológicos, psicológicos y análisis de los movimientos, su origen fué que Suecia estaba atacada por tres plagas: tuberculosis, raquitismo y alcoholismo, y el Go-

bierno encargó al doctor Ling de combartirlas y éste después de varios viajes y siempre con la ayuda de su Gobierno, hizo que se implantase en toda Suecia la llamada gimnasia sueca, obteniendo en sesenta años tan excelentes resultados, que no sólo se desterraron casi por completo esas enfermedades, sino que se aumentó la talla media de la raza y prolongó el término medio de la vida. Esta gimnasia es esencialmente respiratoria, es su característica.

La educación física que se sigue en la escuela de gimnasia está basada en ésta, pero muy completada y aumentada por estudios hechos posteriormente.

Los beneficios que reporta son favorecer las grandes funciones de la vida: respiración, circulación, nutrición, secreción y excreción, equilibrar el sistema muscular y el nervioso, suprimir todas las deformidades haciendo del cuerpo una obra bella, estética.

La Escuela Central de Gimnasia ha venido a llenar un vacío en el ejército y en la nación, pues ha tomado las riendas en esta cuestión, era necesario orientar, encauzar, canalizar la afición en España, militares son los que la dirigen, pero allí acuden además de los cursos de oficiales, cursos de maestros, y unos y otros, después de un minucioso reconocimiento y aprovechamiento, salen profesores de educación física.

Se ha propuesto en una ocasión que sea cívico-militar por algunos elementos de la Escuela para que en toda la nación haya unidad de criterio y que los ciudadanos lleguen al ejército a continuar el plan de educación física.

Por aquí debe pasar todo oficial, que lo primero que ha de utilizar para cualquier servicio es la máquina humana y que sin embargo en los planes ya muy recargados de las Academias no se estudia esto, pues se sale sin el menor conocimiento del hombre ni anatómico, ni fisiológico, ni psicológico, ni pedagógico, conocimientos de valor incalculable para todo conductor de hombres; pues bien, en la citada Escuela se encuentra esto. El plan es el siguiente:

1.º Prueba.

2.º Clases teóricas y prácticas; las teóricas son anatomía, fisiología, psicología, pedagogía y análisis de los movimientos, y las prácticas son Gimnasia Educativa, Deportes y Gimnasia de Aplicación.

3.º Pruebas de salida, la prueba tiene por objeto ver la capacidad funcional y condición de cada individuo al llegar, para al final hacerlo nuevamente y ver los beneficios que se han obtenido, además sirve para clasificar los alumnos, consiste: marcha rápida de 5 kilómetros, carrera de velocidad de 100 metros, lanzamiento de tres granadas, carrera de

obstáculos de 200 metros y transporte de heridos previo reconocimiento, tomando datos del peso, ritmo respiratorio, etc.

La clase de gimnasia educativa tiene por objeto desarrollar armónicamente el cuerpo, y sobre todo mejorar las grandes funciones fisiológicas, es decir, dotarle de una salud robusta y hacer del cuerpo un dócil instrumento de la voluntad; el mejoramiento fisiológico atiende a la respiración, circulación, asimilación e inervación.

Os daréis cuenta con un símil andaluz: la gimnasia educativa es al cuerpo lo que el temple es a la guitarra, una guitarra que no está templada produce ruidos poco armoniosos; pero se coge, se temple y entonces salen solas peteneras, soleares, jotas, etc., pues así sucede; un cuerpo que no se há educado físicamente no puede dedicarse a ningún ejercicio fuerte, no está preparado, se cansa, se fatiga, no puede, se arruina, más si se ha educado físicamente puede pedirsele lo que se quiera como a la guitarra bien templada; no entro en el detalle de esta gimnasia educativa, porque en la biblioteca tenéis una buena obra en español escrita por el capitán Suárez, sólo os diré que una clase de gimnasia educativa tiene que ser dirigida por un profesor de educación física, pues no basta con conocer y saber ejecutar toda clase de ejercicios, esto es, de piernas, de brazos, dorsales, laterales, abdominales, marchas, saltos y ejercicios respiratorios, no, pues éstos no deben ponerse a capricho en un orden cualquiera, sino en momento oportuno y que sólo puede juzgar un profesor (conocedor de las ciencias básicas de la enseñanza física), así por ejemplo debe empezar con ejercicios de orden que crean hábitos de disciplina y obediencia y permiten ejecutar los movimientos sin estorbarse unos a otros, inmediatamente vienen ejercicios preparatorios, pues así como una máquina no se pone a la velocidad de régimen, sino después de un cierto tiempo, así la máquina humana empieza por movimientos suaves para ponerse luego con la intensidad que debe haber en la lección, debe terminar ésta con ejercicios calmantes y respiratorios para normalizar, según la clase de alumnos, serán de más o menos intensidad las lecciones, y el orden será distinto, por ejemplo, vosotros que salís de clase y que por tanto el trabajo a que estáis sometidos es intelectual, llegáis con el cerebro congestionado debido a la llamada de sangre que para el estudio acabáis de hacer, pues bien, lo primero será hacer ejercicios derivativos de piernas para que la sangre afluya a éstas y descongestione el cerebro, si la clase es de obreros, depende de la clase de trabajo a que éstos se dediquen, el orden y clase de ejercicios que hay que hacer, etc., en una palabra, esto no debe ser una rutina, sino que la lección debe variar con arreglo a la clase de alumnos y su estado de educación física en que se encuentran, además hay que tener en cuenta que esta clase de gimnasia

se aplica a todos, niños, adultos y viejos, a hombres y a mujeres, siendo una de sus características la progresión, aquí no se hace ningún ejercicio cuyos efectos fisiológicos no sean conocidos.

Deportes.—El deporte tiene su lugar en el ciclo de educación física, que consta:

1.º Gimnasia educativa, tras de la cual, o sea después de haber conseguido el desarrollo de todas las partes del cuerpo, se pueden practicar los deportes que ocupan el segundo lugar en el ciclo y, por último, la gimnasia de aplicación para las necesidades habituales de la vida y en particular del combatiente.

La base de la educación física es la gimnasia educativa, o sea conseguir el desarrollo metódicamente.

Para la práctica del deporte es factor principalísimo la edad, ni el niño ni el adolescente deben practicarlo, la más apropiada es como mínimo a los dieciocho años, o después, caso de no tener el desarrollo físico apropiado.

El niño actual quiere hacerse hombre antes de tiempo y es preciso impedirlo convenciéndole de la necesidad del método.

Las características del deporte son ser impulsivo y violento y exigir el máximo esfuerzo por la competencia que supone el batir marcas de tiempo o longitudes o voluntades opuestas.

Su principal objeto es que el hombre conozca su máximo esfuerzo en todo aquello que pueda presentársele en la vida referente a ejercicios, saltos, lanzamientos, etc. Los beneficios de los deportes, son:

- 1.º Aumentar el dominio físico.
- 2.º Mantiene el entusiasmo de la actividad rompiendo la necesaria rigidez de la educación física.
- 3.º Aumenta la destreza, sentido práctico y estimula el ingenio al dejar en libertad la iniciativa individual, satisface el afán de la variedad procurando un descanso placentero en medio del trabajo cotidiano.
- 4.º Pone de manifiesto la utilidad, beneficio y necesidad de una buena enseñanza física.
- 5.º Es el único medio de poder realizar el hombre, en circunstancias normales, el máximo esfuerzo.

En la Escuela Central de Gimnasia se practican juegos y deportes españoles y extranjeros como son pelota vasca, deportes atléticos, carreras de velocidad, medio fondo y fondo, lanzamiento de barra española, peso, disco, jabalina y martillo, saltos en altura con carrera y con pértiga, en longitud y triple salto, balón, volea (*bole*), ídem cesto (*barse vall*), pelota base (*bais bol*), *hokey*, *foot-ball* asociación, ídem *Rugbi*, de combate greco-romana, boxeo, tracción a la cuerda.

La gimnasia de aplicación consiste en utilizar las cualidades físicas en las necesidades corrientes de la vida habitual y nosotros en particular en las del soldado.

Es preciso adiestrar al soldado para que con el mínimo de fatiga tenga el máximo de rendimiento.

Aquí no se busca como en la gimnasia educativa el trabajo muscular máximo, se busca sólo el efecto exterior, pero sin desarrollar nada, pues eso es misión de la educativa.

Los ejercicios que se hacen en ésta son de locomoción, transporte de pesos, paso de obstáculos y lucha, de modo que se enseña a transportar heridos o pesos, modo de pasar toda clase de obstáculos que puedan presentarse, sitios donde hay que dar los golpes para quitarse de enmedio a un enemigo y modo cómo deben hacerse las marchas por llano, por montaña y con *skis*.

Para esto último se desplaza toda la Escuela al Guadarrama donde permanece siete días practicando marchas y saltos con *skis*.

Este ejercicio, aparte de su utilidad, es beneficiosísimo para el organismo, no sólo por el ejercicio en sí, que es uno de los más completos, sino también por las circunstancias climatológicas en que se practica.

El alpinismo practicado dentro de los límites prudenciales y por organismos sanos (pues nunca repetiremos bastante que a éstos es a los que más beneficios reporta, desde el momento que se trata de precaver, no de curar), desarrolla todos nuestros músculos y entre ellos el cardíaco, siendo un verdadero tónico de este órgano vital.

Activa notablemente los movimientos respiratorios haciéndolos más amplios, produciendo una mayor ventilación pulmonar que ha de ser una garantía para prevenir al organismo de algunas enfermedades crónicas del aparato respiratorio, y claro está, entre ellas, de la tuberculosis; el ejercicio, activando también la circulación, hace más intensa la nutrición muscular y es fuente de calor y energía contribuyendo así a una mayor resistencia para el contagio. La práctica de los *skis*, es para el invierno lo que la natación es para el verano.

En la gimnasia de aplicación no sucede como en el deporte, en el cual todo deportista no busca más que ser el primero y tiene que superarse a sí mismo, su idea constante no es más que batir marcas conseguidas en ejercicios anteriores.

En cambio la gimnasia de aplicación pone freno límite, ya que descarta la proeza individual, pues busca, al contrario del deporte, más el adiestramiento del grupo que el del individuo. Toda esta educación física va acompañada de un fin moral, pues si no, deja de ser educación física.

Así en una ocasión un forzudo de circo, en una contrata, tuvo que

embarcarse, este señor no había recibido educación física, no sabía nadar (tan sólo había desarrollado la fuerza bruta), pues bien, naufragó el barco y él se dirigió a una de las barcas, y a puñetazos matando niños y mujeres se hizo sitio, pero al echar el bote al agua zozobró y el forzado se ahogaba, entonces dos que habían recibido educación física y que por lo tanto sabían nadar y el saber nadar era para bien suyo y del prójimo, lo salvaron; con este ejemplo, quiero haceros ver que la educación física lleva consigo el bien para el individuo, su patria y la humanidad y que es de tanta importancia que debéis hacer un hueco en vuestra vida corriente, dedicar media hora, por lo menos, a cuidar vuestro cuerpo, que constituya una necesidad como en lavarse, comer y dormir, para que podáis dar el máximo rendimiento y podáis conseguir lo mismo en el soldado, pues sin educación física está mal defendida la patria, porque con soldados entecos y apocados difícilmente se consigue la victoria.

GUSTAVO AGUDO LOPEZ.

NECROLOGIA

El Teniente Coronel Mathé.

Si siempre resulta doloroso el ver desaparecer para siempre a queridos compañeros de nuestra colectividad, este sentimiento es por fuerza más agudo cuando una ley inexorable nos arrebató a los que han convivido y trabajado a nuestro lado año tras año.

Esto ocurre en el caso del teniente coronel Mathé, que desempeñaba desde 1908 el cargo de administrador del MEMORIAL, al que miraba como cosa propia, al que dedicaba la mayor parte de sus energías y afanes, y en el cual ha seguido laborando hasta pocas horas antes de sobrevenir su muerte y durante los largos meses de desarrollo de la cruelísima enfermedad que le llevó al sepulcro.

La hoja oficial de servicios de Mathé, extractada seguidamente según norma establecida, sólo refleja una mínima parte de su trabajo y no está completa por limitarse a reseñar su cometido en los cargos oficiales; sus mejores y más importantes servicios están en la labor oscura y poco lucida llevada a cabo en esta Revista, en la cual ha sabido sortear

los escollos que la guerra y la postguerra han planteado a todo el que ha tenido que trabajar en las industrias gráficas, secundando siempre con acierto las iniciativas de nuestro General-Presidente, orientando las resoluciones de la Junta Redactora, y buscando con su labor personal el medio de que, a pesar de la enorme subida de todos los elementos que entran a formar parte de una revista en la actualidad, haya podido continuar el MEMORIAL sin subida de precio y sin mermar en nada el tamaño y la composición de los números.

La Redacción no olvidará al buen compañero y amigo, que con excelente intención y acierto laboraba siempre por la buena marcha de la Revista, y la colectividad debe conservar siempre el mejor recuerdo del que tanto se esforzó por su publicación oficial. Estamos seguros de interpretar el sentir de todos los compañeros al expresar a sus inmediatos allegados, ligados al Cuerpo por lazos oficiales, y a su viuda y demás familia, el más sincero pésame y la seguridad de que su nombre se conservará con el mayor cariño en la memoria de todos los ingenieros militares.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS

Nacido en Cádiz en 6 de septiembre de 1872, ingresó en la Academia General Militar en 29 de agosto de 1889, siendo nombrado en 9 de julio de 1892 alférez-alumno de Infantería, continuando sus estudios en el curso preparatorio para carreras especiales, aprobado el cual pasó a la Academia de Ingenieros en junio de 1893, siendo ascendido a 2.º Teniente de Infantería en 30 de octubre, a 2.º Teniente-alumno de Ingenieros al terminar el primer año de aplicación de 22 de septiembre de 1894, a 1.º Teniente de Infantería en 6 de diciembre de 1895 y a teniente del Cuerpo en 7 de marzo de 1896, pasando destinado al Batallón de Ferrocarriles en la propuesta de aquel mes, prestando sus servicios en dicho Cuerpo hasta julio de 1897, en que fué destinado a la Academia de Ingenieros como ayudante de profesor.

En este destino permaneció más de cuatro años, desempeñando varias clases y tomando parte en prácticas y maniobras. En septiembre de 1901 se le concedió el pase a situación de reemplazo, en la cual permaneció hasta junio del año siguiente, en que ascendió a capitán, siendo destinado, sucesivamente, al 1.º y 3.º de Zapadores y a la Compañía de Zapadores de Tenerife; sin llegar a incorporarse a ella pasó a situación de supernumerario, en la cual permaneció hasta enero de 1906, y después de un breve destino al 6.º Regimiento Mixto, al que no llegó a incorporarse; en fin de febrero se le nombró para la Dirección general de Cría Caballar.

En este destino continuó hasta septiembre de 1911, en que pasó al Estado Mayor Central del Ejército, permaneciendo en el mismo hasta su primera disolución en diciembre de 1912, y seguidamente se le destinó al 2.º Regimiento de Zapadores, en el que prestó sus servicios hasta Mayo de 1914, por pase al Consejo Supremo de Guerra y Marina, siguiendo en este alto Centro hasta su ascenso a comandante en febrero de 1915.

Su primer destino como jefe fué el Regimiento de Telégrafos, y al mes siguiente pasó a la Comandancia de Ingenieros de Buenavista; en enero de 1916 a la plantilla

del Ministerio de la Guerra y en fin del mismo mes, al Estado Mayor Central del Ejército, en el cual colaboró en el plan de reorganización del Ejército, por lo cual se le dieron las gracias de Real orden, y en donde continuó hasta que en julio de 1919 fué promovido a teniente coronel.

Destinado al 1.º Batallón de Servicios Especiales, de guarnición en Valencia, se dispuso quedara a las inmediatas órdenes del Ministro, prestando servicio en la Sección de Ingenieros hasta 1923, en que fué nombrado detall de la Comandancia de Ingenieros de Buenavista, sin perjuicio del despacho de los asuntos que se le encomendaren en la Sección, y en esta forma permaneció hasta que por la nueva organización dada al Ministerio en abril de 1926, pasó a la Dirección General de Preparación de Campaña, desempeñando el cargo de segundo jefe del 6.º Negociado. En este cargo tuvo ocasión de colaborar en los trabajos para evaluar el material necesario para completar el armamento y fortificación de las bases navales, formó parte de la Comisión para reglamentar las obras de los edificios de Carabineros, asistió al Curso de Automovilismo de 1927 y perteneció a la ponencia para examinar el Reglamento de Organización del Terreno para el combate.

En 19 de marzo de 1928 falleció en Madrid.

Estaba en posesión de dos cruces blancas de 1.ª clase y placa del Mérito Militar blancas, cruz y placa de San Hermenegildo, medallas de Zaragoza, Gerona, Puente Sampayo, Brihuega, Homenaje a SS. MM. y de Oro de la Cruz Roja Española y distintivo de profesorado. □

SECCION DE AERONAUTICA

El Esperanto en las líneas aéreas.

Como ya saben nuestros lectores, en el Congreso Internacional de Navegación Aérea celebrado en Bruselas en 1925 se decidió designar al Esperanto como idioma internacional de la Aeronáutica, y se nombró una comisión para adaptar al Esperanto todos los términos especiales y técnicos empleados en la navegación aérea.

De acuerdo con esta decisión, el constructor y aeronauta francés Henry Farman, director y propietario de las «Líneas Aéreas Farman» de París a Bélgica, Holanda y Alemania, con correspondencia para Escandinavia, Países Bálticos, Polonia y Rusia, ha dirigido al Secretario general de la I. L. E. J. T. O. la carta siguiente:

«Señor: Como continuación al cambio de impresiones relativas al empleo del »Esperanto en la aviación postal, tenemos el gusto de comunicaros que, después »de haber examinado la cuestión, consideramos que, en efecto, solamente el Espe- »ranto es capaz de remediar los inconvenientes causados por la diversidad de len- »guas.

«En consecuencia, la Dirección de las Líneas Farman ha decidido hacer apren- »der el Esperanto a su personal navegante, y como la aviación postal utiliza cada »vez más la radio, es necesario que las estaciones radiotelegráficas terrestres pue- »dan corresponderse con nuestros aviones en esta lengua.

»También, por mediación vuestra, llamamos la atención de los radiotelegrafistas sobre la importancia del estudio del Esperanto, y tenemos la esperanza de que, gracias a su colaboración eficaz, la solución tan esperada, del problema lingüístico habrá dado un paso de gigante.

«Reciba, Señor, la seguridad de nuestra distinguida consideración.—Firmado: H. Farman.»

Es de esperar y de desear que el ejemplo dado por esta importante Empresa francesa (que precisamente por ser el francés el idioma más extendido, su elección del Esperanto como lengua internacional tiene mayor importancia) será seguido por las demás compañías de líneas aéreas, con lo que pronto se llegaría a resolver las dificultades que la diversidad de idiomas presenta a la navegación aérea mediante el empleo de una solución tan fácil y eficaz como es la adopción del Esperanto como idioma auxiliar internacional. ††

Resistencia opuesta por el aire a los dirigibles y aeroplanos.

Los enemigos del sistema «más ligero que el aire», o sea de la navegación aérea por medio de dirigibles, presentan frecuentemente como uno de sus argumentos el de que estas aeronaves, por su enorme volumen, presentan mucha mayor resistencia al aire para su marcha, lo que exige mayor potencia en sus motores, y hace que el viento lateral las arrastre empujándolas con mayor fuerza durante la navegación.

Desde luego esta última aseveración no merece refutamiento, pues las más elementales ideas de cinemática referentes a composición de velocidades permiten conocer que, navegando en viento, sea lateral, de frente o de popa, todas las aeronaves y todos los cuerpos sostenidos en el aire participan de su movimiento como si formaran parte de la masa atmosférica en que están situados, sin recibir acción ninguna del viento, cuya existencia, sólo observando el movimiento aparente del suelo, puede ser conocida por los aeronautas del mismo modo que todos los cuerpos terrestres, pequeños o voluminosos, participamos del movimiento de rotación de la Tierra sin que ésta ejerza ninguna acción de arrastre sobre nosotros ni podamos conocer este movimiento más que observando el aparente de la bóveda celeste.

Respecto a la resistencia que el aire les opone a su marcha, y suponiéndose que la comparación se haga entre dirigibles y aeroplanos de igual peso total, que aproximadamente tendrán también igual carga útil, tampoco está justificada esta crítica.

En efecto, para que un aeroplano se sostenga en vuelo es necesario que el aire le ofrezca una reacción sustentadora que siempre origina una resistencia a la marcha que no es inferior a la décima parte del peso total del aeroplano; es decir, que un aeroplano que tenga un peso total de 20 toneladas, para sostenerse en el aire necesita que ésta le oponga una resistencia de 2 toneladas a su marcha, mientras un dirigible de igual peso, marchando a 133 kilómetros por hora, sólo sufre una resistencia del aire de 1.400 kilogramos. Claro es que, puesto que el dirigible no necesita una velocidad determinada para sostenerse, la resistencia que el aire le opone variará según la velocidad de su marcha.

Para concretar más la comparación en este sentido, consideraremos un dirigible y un aeroplano de igual peso e igual velocidad, dotados de las características corrientes en los más perfectos modelos construídos, y como en estas condiciones las resistencias que les opone el aire son proporcionales a las potencias de sus moto-

res, efectuaremos la comparación entre las potencias necesarias para que un dirigible y un aeroplano, de pesos iguales, adquieran igual velocidad.

La potencia P necesaria para que un dirigible de capacidad c adquiera una velocidad v , está representada por la fórmula:

$$P = k c^{\frac{2}{3}} v^3,$$

y si se supone que el gas utilizado tiene una fuerza ascensional de un kilo por metro cúbico, la capacidad c será igual al peso total G , si además damos al coeficiente k el valor que ordinariamente tiene 6×10^{-7} , tendremos la potencia expresada en caballos, en función del peso expresado en toneladas y de la velocidad en centenares de kilómetros por hora, de la siguiente forma:

$$P = 60 G^{\frac{2}{3}} v^3.$$

En un aeroplano de buen rendimiento y en condiciones medias de carga, o sea de unos 50 kilogramos por metro cuadrado, la fórmula aproximada que da la potencia, empleando igual notación y unidades que en la anterior, es:

$$P = 30 G (2 v^3 - \sqrt{v^6 - v^2}).$$

Comparando ambas fórmulas se ve que, para un peso total superior a 8 toneladas, la potencia necesitada por el dirigible es menor que la requerida por el aeroplano para cualquier velocidad, pero para pesos menores y grandes velocidades, resulta menor la potencia necesaria en el aeroplano.

Como los dirigibles que en la práctica pueden dar utilización eficaz son siempre mayores de 8 toneladas de peso (8.000 metros cúbicos de capacidad), puede asegurarse que el empleo de estas aeronaves es en todo caso más económico en potencia requerida que la utilización de un aeroplano de capacidad de carga equivalente.

†

REVISTA MILITAR

Muerte del general Goethals.

Leemos en la prensa norteamericana el fallecimiento ocurrido en el pasado enero del general Goethals, ingeniero militar, que además de sus prestigios dentro del ejército, había adquirido relieve mundial por haber logrado dar cima, en unión de otros colaboradores, también ingenieros militares, como el teniente coronel Sibert, a una de las obras magnas de la ingeniería moderna: el famoso canal de Panamá.

Como es bien sabido, las obras se habían reanudado después del fracaso de las tentativas hechas a fin del siglo pasado por sociedades francesas, y en 1902 y convencido el presidente Roosevelt de que llevaban una marcha camino de un nuevo fracaso, llamó al entonces coronel Goethals para encargarle de los trabajos, pues unía a la preparación técnica que todos los ingenieros del ejército tienen, una capacidad de organización y una energía que eran indispensables para manejar a masas enormes de obreros en un medio hostil.

El acierto en la elección presidencial quedó bien pronto demostrado, pues el canal se ponía en servicio siete años después, habiéndose dado cima a dificultades técnicas como las necesarias para realizar el paso de la Culebra y las esclusas de Gatun, que parecían insuperables, y, desde luego, tales como se pueden presentar en la obra de ingeniería más complicada.

Se puso de manifiesto el acierto con que aquél pueblo utiliza las energías y capacidades, sin preocuparse de trabas de carácter burocrático o administrativo, en lo cual sin duda reside uno de los fundamentos de su actual grandeza.

Dediquemos un recuerdo al ilustre general desaparecido y a sus subordinados y compañeros de profesión que le ayudaron a terminar con éxito sin igual su magna obra. □

La evolución en el cometido de los Ingenieros.

Este asunto debe preocupar en el Ejército inglés, pues en el último número de *Royal Engineering Journal* no sólo se copia el artículo de *Army Quaterley*, de que dimos noticia en esta sección en el número de febrero, sino que se publica otro sobre el mismo asunto, tomado desde un punto de vista un poco diferente y firmado por el coronel Futler.

Comienza por una ligera ojeada histórica, para ver cómo el ingeniero ha surgido en los ejércitos por un proceso de especialización, tratando luego de analizar objetivamente lo que en el momento actual no pueden hacer otras armas, o de hacerlo lo harían con un derroche de esfuerzos, y de prever cuál será la situación en lo futuro, extrapolarlo por lo que la marcha del progreso hace presumir.

El cambio que supone inminente en la táctica y en la estrategia obedece a una concepción de la guerra ampliamente mecanizada, alteración que cree tan radical como la que introdujo en la guerra naval la adopción del vapor; la posibilidad de moverse a campo través por casi todos los terrenos, desligará a las operaciones militares de los caminos y hará desaparecer el concepto de los frentes.

En cuatro puntos principales seguirán actuando los Ingenieros militares:

a) En la *información*, en cuyo aspecto de redacción de planos con todos los datos que el Mando necesita conocer para inspirar sus resoluciones, caben verdaderas innovaciones, pues han de registrarse la facilidad mayor o menor de acceso a las distintas regiones de un ejército mecanizado, los aeródromos, dirección de vientos para la guerra de gases, estaciones de abastecimiento de combustible y de reparaciones y otras relacionadas con la importancia que ha de adquirir el elemento mecánico, que pueden servir de base a una nueva teoría cartográfica.

b) En la *protección*, las fortalezas a caballo sobre las vías de comunicación perderán su importancia, por la posibilidad de rodearlas, sin estar el abastecimiento ligado a los caminos, y en cambio será indispensable la defensa de los puntos para repostarse y repararse los motores, verdaderos *puertos terrestres* en los que se apoyará toda la eficacia del ejército. Otros puntos vitales son los aeródromos y ciudades industriales, y la defensa de todos ellos plantea importantes problemas técnicos que ha de prepararse a resolver el ingeniero militar.

La protección de zonas lograda por medio de las destrucciones a fondo también es probable sea sustituida por una interdicción por medios químicos; la creación de estas zonas y los medios para abrirse paso a través de ellas, son también problemas nuevos para el ingeniero militar.

Las defensas campales, constituidas por enorme cantidad de excavaciones, tam-

bien cambiarán de carácter en una guerra mecanizada, de movimiento rápido, y en la cual los elementos de ataque y defensa servidos por motores tendrán primordial importancia. En muchas fases, por lo menos, no habrá lugar a remover tierras y habrá que atender a las minas terrestres y a los medios rápidos de ponerlas en acción.

c) También el poder *ofensivo* variará en términos semejantes al defensivo, cambiando los medios de sitio, asalto y mina para adaptarse a las nuevas modalidades. Se tenderá más a captar elementos del enemigo, para utilizarlos, que a su simple destrucción, para limitarse a impedir su uso al adversario.

d) En el *movimiento*, si bien los caminos decrecerán en importancia al generalizarse los transportes a campo través, la conservación los puentes. Además, se presenta un enorme campo en el mantenimiento en eficacia del complejísimo material de transporte, del que debe encargarse una entidad única.

Recomienda la mutua confianza y compenetración entre los distintos elementos del Ejército, único medio de evitar que al estallar una guerra sea éste el sorprendido, en lugar de serlo el enemigo. □

Dstrucción aérea de un puente en Estados Unidos.

El puente de la isla Swift, situado sobre el río Pee Dee, en los Estados Unidos, debía ser destruido para construir un pantano, y se quiso utilizar esta circunstancia para que sirviese de práctica a la aviación, designándole como objetivo uno de los tramos sobre el agua y el acceso correspondiente, que debía ser destruido con bombas soltadas desde avión.

Priméramente se realizó un ataque con bombas de 300 libras (136 kilogramos), con el cual casi no sufrió daños. En otro nuevo ataque con bombas de 600 libras se produjeron algunos daños, pero el puente seguía siendo utilizable, y finalmente, un ataque con una bomba única de 1.100 libras, arrojada desde un Curtis Condor, destruyó por completo uno de los tramos.

Estas experiencias, verificadas en el pasado diciembre, han servido de base al Servicio Aéreo yanqui para redactar las nuevas condiciones que deben cumplir los aviones bombarderos. □

CRÓNICA CIENTÍFICA

Los ferrocarriles de las Indias Holandesas y su electrificación.

Sobre este tema disertó el día 26 de abril último en el Instituto de Ingenieros Civiles el Sr. Hug, antiguo jefe de tracción eléctrica en los ferrocarriles del Estado en las Indias Holandesas. Extractaremos algunos datos de la conferencia, que dan idea de la grandísima importancia de estas colonias y de sus comunicaciones.

Como es sabido, dichas colonias están constituidas por el archipiélago de la Sonda, menos una pequeña parte de Borneo, la mitad de la isla de Timor, el archipiélago de las Molucas y la parte occidental de Nueva Guinea, separada de Australia por el

estrecho de Torres. La isla de Java, la más importante y más poblada, ocupa una superficie de 126.000 kilómetros cuadrados, aproximadamente la cuarta parte de la de España, y cuenta con 35 millones de habitantes, con una densidad de 277 habitantes por kilómetro cuadrado, siete veces mayor que la de España. Esta isla posee más de 4.000 kilómetros de vías férreas, de las cuales cerca de 2.900 kilómetros pertenecen al Estado. La totalidad de las redes del Estado en las Indias Holandesas sobrepasan la cifra de 4.000 kilómetros, siendo el desarrollo total de las líneas de 5.000 kilómetros. Una gran mayoría de las vías tiene la anchura de 1.067 milímetros ($3 \frac{1}{2}$ pies ingleses), que es la misma de la mayor parte de la red australiana; sólo una Compañía tiene la galga normal europea de 1.435 milímetros.

Lo estrecho de la vía no ha impedido el desarrollo de los ferrocarriles, en cuanto a velocidad y pesos remolcados. La carga de los expresos en terreno llano es, generalmente, de 300 toneladas, con velocidades de 100 kilómetros por hora; los trenes de mercancías transportan cargas de 1.000 toneladas en terreno llano y de 600 en rampas de consideración. Las máquinas son *Pacific Compound*, de cuatro cilindros en terreno llano y Mallet de 13 ejes en país montañoso.

Los coches, construidos totalmente en los talleres del Estado de Java, en los que trabajan 5.000 obreros, tienen 18 metros de longitud para terreno llano y 13 para país montañoso.

La electrificación de la primera etapa de la red del Estado, que comprende todas las líneas urbanas de la capital, Batavia, y la que une esta capital con la residencia del Gobierno (140 kilómetros aproximadamente), fué comenzada en 1922 y se ha terminado en 1925, al cumplirse el cincuentenario de los ferrocarriles del Estado. Ha sido ejecutada con corriente continua a 1.500 voltios. La energía primaria es producida principalmente en centrales hidráulicas con tensión de 70.000, que se transforma en trifásica a 6.000 y ésta en continua a 1.500.

El servicio local urbano de Batavia está asegurado por 23 trenes automotores que circulan cada diez o veinte minutos (según las líneas). Los automotores son de cuatro ejes, con una potencia horaria de 500 H-P. y una carga sobre eje en servicio de 12 toneladas. La velocidad máxima es de 100 kilómetros por hora y la aceleración normal de una unidad compuesta de automotor y remolque es de 0,46 metros por segundo cuadrado.

El orador terminó su disertación proyectando una película, muy interesante, tomada desde el puesto de dirección de las locomotoras y automotrices. △

Desecación eléctrica del trigo y otras gramíneas.

La Administración de los Saltos de Agua suecos ha realizado en el último Otoño interesantes ensayos de desecación de granos utilizando para ello la energía eléctrica. El método empleado es debido al inventor Edholm. El equipo de desecación tiene una capacidad aproximada de 8 toneladas y consiste en un ventilador combinado con un inyector y un tubo de descarga, el cual en su extremo superior desemboca en unas tablas inclinadas en las que se orea el grano. La corriente de aire del ventilador impulsa al grano a lo largo del tubo y después sobre las tablas de aireación; estas tablas tienen una inclinación aproximadamente igual al ángulo de fricción del grano y éste desciende lentamente al silo a la vez que está sometido a la corriente de aire, la cual circula entre las tablas de aireación y efectúa así una aventación muy eficaz.

El grano puede circular sobre las tablas una vez al día o más si se juzga necesa-

rio. El consumo de corriente es de 2 a 3 kilovatios hora por cada 2 quintales de grano. En condiciones normales, la operación descrita es suficiente para desecar el grano hasta que no resta más de un 16 ó 17 por 100 de agua. \triangle

Tren Londres-Edinburgo sin parada.

Recientemente han sido reconocidas y probadas las nuevas locomotoras que harán el recorrido de Londres a Edinburgo sin detención, remolcando los expresos conocidos con el nombre de «Flying Scotsman» sugerido sin duda por el «Fliegende Holländer» de la leyenda nortea.

El primer viaje se efectuará el día 1.º de mayo y se cree que el recorrido de 392 millas—630 kilómetros—sin parada, constituye un *record* mundial. El rasgo más característico de la nueva máquina es la existencia de un pasillo a lo largo del tender, por el cual el personal de relevo tendrá acceso a la plataforma de la máquina desde el furgón de cabeza: el pasillo, mejor dicho, pasaje cubierto, tendrá 45 centímetros de ancho y 1,55 metros de alto. El primer turno de personal conducirá el tren hasta un punto situado un poco al norte de York, y allí será relevado por un segundo maquinista y fogonero que viajarán como pasajeros durante las primeras 200 millas (322 kilómetros). \triangle

El «Oceanoglisneur» de Remy.

Las pruebas del *Oceanoglisneur* inventado por M. Adrian Remy, realizadas en Suresnes con un barco en miniatura, han despertado mucha atención en Francia. En vista del feliz éxito obtenido se comenzó seguidamente la construcción de un barco de dimensiones normales que, en opinión del inventor podrá realizar la travesía de Cherburgo a Nueva York con una velocidad de 40 nudos por hora (72 kilómetros aproximadamente).

El nuevo *Oceanoglisneur* consiste en dos flotadores metálicos en forma de cigarro, de 21 metros de largo y un diámetro máximo de 2 metros; estos dos flotadores estarán arriostados por una cámara metálica, en forma de concha, de 10 por 2,10 metros, que contendrá un puesto de piloto y depósitos de víveres en su parte anterior, cámara habitable en el centro e instalación de radio a popa.

El petróleo y aceite serán transportados en los flotadores, los cuales, en la parte no ocupada por tanques, se rellenarán de corcho y algodón de Java (Kapok) para garantizar su flotabilidad. \triangle

BIBLIOGRAFÍA

Ensayos y recepción de combustibles sólidos y líquidos, por D. FÉLIX GONZÁLEZ, Ingeniero militar (del Laboratorio del Material de Ingenieros).—Madrid.—Imprenta «Alpha», Alberto Aguilera, 58.—1928.

Hace veinte años, aproximadamente, publicó el comandante González, entonces capitán, un folleto dedicado al ensayo de los combustibles sólidos, que encontró rápida aceptación y fué prontamente agotado. En el largo período transcurrido desde

entonces la experiencia del autor se ha acrecido constantemente con la práctica continua de ensayos sumamente variados, entre los cuales ocupan lugar preferente los de combustibles sólidos y líquidos. Siguiendo el criterio que adoptó en otras de sus producciones, bien conocidas de los técnicos, tales como los ensayos de cementos, el autor no reserva para sí los conocimientos adquiridos, sino que los transmite al público especial que se interesa por estas cuestiones, y más bien que al ya versado en la técnica de los ensayos, al que, dicho con sus propias palabras, «se ve obligado a dedicar su atención a estas cuestiones, a interpretar los resultados de un certificado, a fijar las cláusulas de un pliego de condiciones técnicas para adquisición de combustibles.....» Se comprende, por estas palabras, que apenas habrá industrial, dicho sea en el sentido más amplio de la palabra, a quien no interese el conocimiento de las pruebas a que deben someterse los combustibles. Y téngase en cuenta que el autor se ha atenido a los ensayos *corrientes*, en tal forma descritos, que su ejecución no podrá ofrecer dudas, en la mayor parte de los casos, a los no iniciados en las prácticas de laboratorio.

Digamos también que, como en el caso de los cementos, el autor no habla, a no ser en muy contados casos, sino de lo que ha practicado reiteradamente; cuando, por excepción, no ocurre así, tiene el cuidado de advertirlo, informando al lector de sus fuentes de conocimiento, siempre recomendables.

Al tratar de la preparación de la muestra para ensayo de combustibles sólidos, dedica al asunto seis páginas, que, con parecer muchas, no son demasiadas: tal es la importancia de esta operación, que, de no ser practicada escrupulosamente, invalida todo trabajo posterior.

No seguiremos páso a páso el desarrollo de la obra; baste decir que no se ha prescindido de ninguna de las determinaciones usuales y que suelen figurar en los pliegos de condiciones mejor estudiados. Trata con especial detenimiento de las características de mayor interés, tal como el poder calorífico, que explica con la mayor claridad, así por el procedimiento de la bomba calorimétrica, al que da naturalmente preferencia, como por el de Berthier, que, contra lo que podía esperarse, da también resultados aceptables. También dedica su atención a determinaciones de tanta importancia como la del poder aglutinante y la de resistencia de los aglomerados, mecánica y térmica. Termina esta parte de la obra con indicaciones muy útiles para la redacción de los pliegos de condiciones técnicas que hayan de regir en la recepción de las distintas clases de carbones.

La segunda parte de la obrita está dedicada a los combustibles líquidos. Tampoco falta aquí ninguna de las determinaciones corrientes, entre las que se señalan, por su gran importancia, la viscosidad y los puntos de inflamación y combustión. En cuanto a la viscosidad, además del método de Engler, tan generalizado, describe los de Redwood, Saybolt y Barbey e incluye gráficos que permiten fácilmente convertir unos grados de viscosidad a otros.

Al final de esta segunda parte incluye normas, muy útiles, para la redacción de los pliegos de condiciones de gasolinas (aviación, automovilismo, camiones), aceite para motores y aceite para calderas.

La nueva obra del comandante González llena cumplidamente los fines que su autor se propuso, y, como sus hermanas mayores, es modelo de claridad y buena exposición.

△