IBERICA

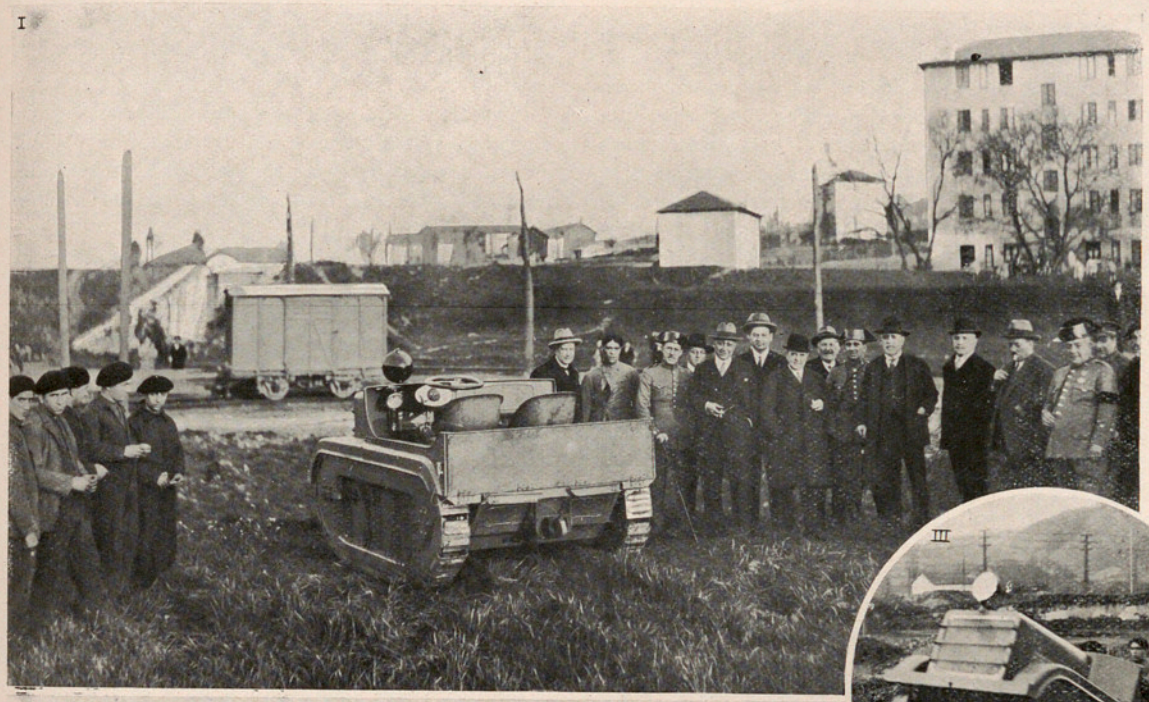
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 — BARCELONA

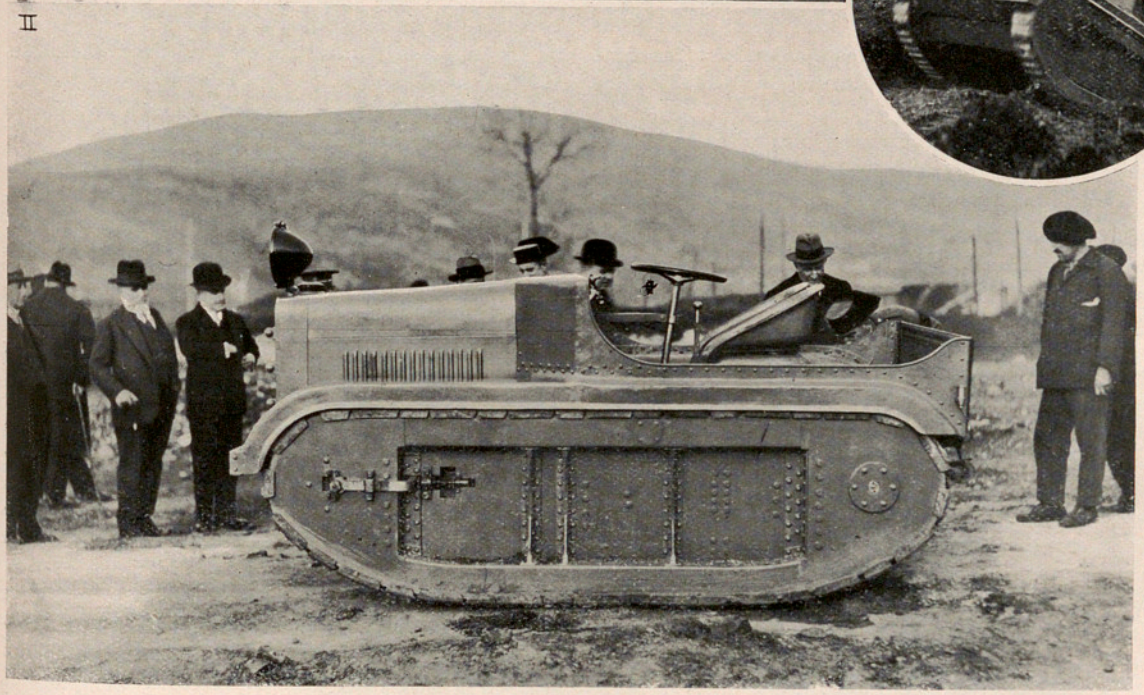
AÑO XVI. TOMO 1.° 4 MAYO 1929 VOL. XXXI. N.° 776

I



III

II



PRUEBAS DE UN TRACTOR-AUTOMÓVIL

en la fábrica de Dos Caminos perteneciente a la compañía anónima «Basconia» *(Véase la nota de la página 275)*

Crónica hispanoamericana

España

Aprovechamientos hidroeléctricos de la cuenca del Guadalquivir.—Las instalaciones que pertenecían a la Electra del Guadalquivir, de Andújar, fueron adquiridas hace un año por la sociedad Mengemor, C. A.

Con los aprovechamientos de Casas Nuevas y Aceñas de Marmolejo llegan a ocho las instalaciones hidroeléctricas de producción con que cuenta esta Compañía en el Guadalimar y Guadalquivir (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 592, p. 136; vol. XXV, n.º 621, p. 194).

La central de Casas Nuevas ha funcionado todo el año satisfactoriamente, con excepción de los meses de agosto y septiembre, que estuvo parada para efectuar en la presa las reparaciones necesarias para su conservación y solidez y los arreglos y ajustes que necesitaba la maquinaria de la central. Esta instalación, que produce corriente bifásica, ha quedado en condiciones de trabajar en paralelo con el resto de las centrales trifásicas, mediante la instalación de los aparatos de trasformación necesarios.

La central de Marmolejo, cuya maquinaria era antigua y deficiente, quedó parada a fines del mes de mayo para desmontar ésta y llevar al cabo las obras precisas para su sustitución y mejor aprovechamiento del salto. Tales obras quedaron terminadas a fines de septiembre.

Una vez terminadas todas las obras, esta central dispondrá de dos grupos hidroeléctricos de 500 kw.-hora y quedará equipada con arreglo a los más recientes adelantos de la técnica. Más adelante, podrá instalarse un tercer grupo de reserva.

La producción hidráulica de las centrales de la misma Compañía, durante 1928, ha sido en total de 75957941 kw.-hora, correspondiendo a las centrales de Casas Nuevas y Marmolejo 3014439 kilowatts-hora.

El aumento de producción hidráulica en las demás centrales, sobre la de 1927, fué de 5738103 kw.-h.

Gracias al reducido estiaje de 1928, consecuencia de las abundantes lluvias de la primavera, la producción térmica, que en el ejercicio de 1927 alcanzó a 6090820 kw.-hora, sólo fué de 1524750 kilowatts-hora.

Los trabajos que realiza la sociedad «Canalización y Fuerzas del Guadalquivir, S. A.» en la presa del Jándula, se han intensificado notablemente durante el año último, y en particular desde el mes de julio en adelante. Para ello, se puso en funcionamiento otra instalación de maquinaria para fabricación de grava y arena, así como de hormigoneras en la margen derecha; y estas nuevas instalaciones, junto con las más importantes de la margen izquierda, permitieron alimentar la obra por ambos lados, llegando a alcanzar una producción máxima diaria de 500 m.^{3}: un 40 % mayor que el año anterior.

El total de obra ejecutado durante el año alcanzó la respetable cifra de 105000 m.^{3}, que se espera aún podrá ser superada en el año corriente.

El material eléctrico se encuentra ya casi todo a pie de obra. Ya están montadas y encerradas en el macizo de obra las tuberías que han de servir para desagüe de fondo de la presa, así como las de agua para la central.

Salvo imprevistos, la presa alcanzará, para fines del próximo octubre, una altura tal que permitirá cerrar el paso de las aguas del río, con objeto de que se vaya almacenando el agua, para ir llenando el embalse y poner en funcionamiento la central y prestar servicio en el estiaje del año siguiente, o sea de 1930.

Al efecto, esta central dispondrá de tres grupos generadores, dos de ellos con capacidad de 7500 kilowatts hora, y otro más pequeño de 3750 kw.-hora, siendo la potencia total máxima en las turbinas de 21320 caballos.

Se han empezado los trabajos de construcción de las líneas de enlace de esta central con las de la Compañía Mengemor, y en breve se hará lo mismo para el enlace con la Compañía Sevillana y El Chorro, de Málaga.

También han sido contratadas con la sociedad constructora Agroman las obras de la presa y central del salto de El Encinarejo, y están ya en estudio las proposiciones recibidas en el concurso anunciado para el suministro del material y máquinas de esta instalación.

Esta central, sita seguidamente aguas abajo de la anterior, está proyectada para tres grupos hidroeléctricos, sumando en conjunto una potencia máxima en las turbinas de 15000 caballos.

Esta potencia está prevista para un suministro con factores de carga muy reducidos.

La empresa contratista empezó los trabajos durante el pasado mes de junio, y es propósito que dentro de dos años se encuentre esta instalación lista para funcionar.

También en el pasado mes de julio, empezaron las obras del salto de Alcalá del Río; está ya terminada la cimentación completa del estribo izquierdo de la presa, que es ciertamente el que mayores dificultades ofrecía.

Asimismo se ha trabajado en las instalaciones de edificios, almacenes, oficinas y maquinaria auxiliar.

Se ha adjudicado ya el concurso abierto para el suministro de maquinaria de la central de esta instalación. Se prevé la instalación de tres grupos generadores hidroeléctricos de 14130 caballos de potencia máxima total de las turbinas, de los cuales se instalarán solamente dos grupos, dejando para más adelante la instalación del tercer grupo previsto.

Pruebas de un tractor-automóvil en la fábrica de Dos Caminos de la compañía anónima «Basconia».—La industria vizcaína, dedicada a la siderurgia y a la trasformación del hierro y del acero en

sus diversas manifestaciones, continúa acogiendo en su seno las iniciativas de aquellos expertos técnicos, que tienden a la nacionalización y construcción en nuestra nación de los elementos necesarios, tanto para la defensa nacional, como para las exigencias de la vida moderna.

Ahora ha tocado el turno a la compañía anónima «Basconia», la cual, merced a la favorable acogida dispensada por el presidente de su Consejo de Administración, Excmo. Sr. D. Juan T. de Gandarias, ha construído un tractor tipo de cadena «Caterpilar», cuyo proyecto fué presentado por el comandante de Artillería don Víctor Landesa, para el material rodado del Ejército y otros diversos usos.

El 11 del pasado marzo y con asistencia de las autoridades, se efectuaron las pruebas del tractor construído por esta compañía.

Se utilizó para ello un terreno con zanjas de más de seis metros de profundidad, sobre el cual evolucionó dicho tractor en todas las formas, como si efectuara el arrastre de piezas de artillería sobre ruedas, carro, etc. (véase la portada), dando estas rudas pruebas un resultado enteramente satisfactorio.

El tractor-automóvil, tipo ligero, construído por la compañía anónima «Basconia»

El autor presentó a la «Basconia» dos tipos, uno ligero y otro pesado, que se diferencian únicamente por la dimensión, el peso y la fuerza. El construído por la «Basconia», como vía de ensayo, es del tipo ligero, cuyas características son las siguientes: peso total 3 800 kg., longitud 3 200 mm., ancho 1 600 milímetros, potencia del motor 30-50 HP.

Está capacitado para un arrastre, en terreno horizontal hasta de 25 ton. sobre dos o cuatro ruedas; y, en pendiente, fuera de la carretera y con terreno desigual, se ha calculado para tres toneladas en una pendiente de 27° ó sea aproximadamente el 50 °/o de las pendientes practicables. Está provisto de tres velocidades de 30 km., 16 km. y 5 km. por hora; puede, además, andar en marcha hacia atrás, con una velocidad de 6 km. por hora.

Este tractor, que se ha construído con vistas al arrastre del material del Ejército y especialmente para el de piezas de artillería de campaña, tiene para la industria civil, importantes aplicaciones en la explotación de bosques, en la explanación de carreteras, en la agricultura, en la construcción de puertos; una cualidad digna de aprecio es que este tractor sirve de igual modo para el arrastre a remolque, que para llevar sobre el mismo tractor grandes piezas.

De los dos tipos presentados, cuyos elementos principales y originales son las cadenas Caterpilar y la dirección e inmovilización del diferencial, ha optado la «Basconia» por el tipo ligero, para efectuar las pruebas a que antes nos referimos, cuyos resultados han sido altamente satisfactorios.

Estos tractores, en lugar de estar provistos con la cadena Caterpilar para arrastre de material de guerra en caminos abruptos y fuera de carreteras, pueden construirse con zapatas provistas de bandaje de goma maciza para la marcha por poblaciones y carreteras arrastrando remolques con pesos de 20 toneladas, pudiendo sustiiuir hasta tres camiones de 6 toneladas de carga útil cada uno.

La iniciativa de la «Basconia», al acoger el proyecto del señor Landesa, ha sido, teniendo presente que en España actualmente no se construyen tractores de esta naturaleza y los que se han utilizado para el Ejército en África, que actualmente existen, son de procedencia extranjera; y lógico y justo es que, si pueden con toda clase de garantías construirse en España, se preste a la industria nacional el debido apoyo en esa construcción, puesto que se trata de un elemento básico para nuestra defensa nacional.

Billetes de ferrocarril a precios reducidos para visitar las exposiciones.—Para facilitar la visita a las exposiciones de Barcelona y Sevilla, las compañías de ferrocarriles españolas han organizado un servicio de billetes a precios reducidos, para visitar una o las dos exposiciones, siendo 200 el número mínimo de kilómetros entre el viaje de ida y vuelta para poder hacer uso de las ventajas que encierra este servicio, en el que se establecen los siguientes precios por kilómetro: primera clase 0'0935 ptas., segunda 0'0715 y tercera 0'0385.

Las Compañías adheridas a este servicio son: Norte, M. Z. A., Andaluces, Nacional del Oeste, Alcantarilla a Lorca, Soria, Olot a Gerona y Ferrocarriles del Estado.

Los billetes, que podrán utilizarse en toda clase de trenes, son de dos clases: unos utilizables desde cualquier estación de las compañías comprendidas en este servicio especial; y los otros utilizables desde los puertos y fronteras. En ambos casos pueden solicitarse billetes en los plazos siguientes:

Para visitar una sola Exposición: desde cuatro

días antes de la fecha de la inauguración, hasta la víspera de la clausura de la misma Exposición.

Para visitar las dos: desde cuatro días antes de la apertura de la primera Exposición, hasta cuatro días antes de la fecha en que la primera se cierre.

Los plazos de validez son 30 días para una Exposición y 60 días para las dos, empezando a contarse el plazo de validez desde la fecha en que se selle el billete en la estación en que comience el viaje. Los billetes expedidos en el extranjero, caducarán, si no se empiezan a utilizar dentro del período en que permanezca abierta la Exposición a que se refieran.

Premio «Madariaga».—La Asociación Nacional de Ingenieros Industriales (Agrupación de Madrid) abre un concurso entre todos los ingenieros industriales (con título expedido por una de las tres Escuelas de Madrid, Barcelona o Bilbao), para premiar el mejor trabajo referente a «Exposición de uno o varios casos de aplicación personal de métodos de Organización científica del trabajo, ya realizado o en proyecto», tema propuesto por el señor director general de Previsión y Corporaciones del Ministerio de Trabajo, en las condiciones siguientes:

1.ª Se otorgará un premio de 8000 ptas. al mejor trabajo presentado del tema indicado.

2.ª Se otorgará un accésit de 2000 ptas., al mejor trabajo que siga en importancia al citado premio.

3.ª El concurso podrá ser declarado desierto, adjudicándose, por lo menos, el accésit a la obra de mayor mérito relativo, si no hubiera alguna de mérito absoluto que mereciese el primer premio.

4.ª El Jurado podrá, de declararse desierto el premio de las 8000 ptas., aumentar la cuantía del accésit hasta la cantidad que estime pertinente, pero sin llegar al importe total concedido para el premio.

5.ª Los originales, escritos a máquina, serán enviados a la Secretaría de la Asociación de Ingenieros Industriales, calle del Marqués de Valdeiglesias, n.º 1, Madrid, hasta el 31 de octubre del presente año.

6.ª Terminado el plazo de admisión, un Jurado, compuesto por el director general de Previsión y Corporaciones, el presidente de la Agrupación de Madrid, el presidente de la Sección VI (Acción Social) y dos ingenieros industriales competentes en la materia objeto del concurso, examinará los originales presentados y adjudicará el premio o premios en las condiciones reseñadas, siendo su fallo inapelable.

7.ª La Asociación de Ingenieros Industriales conservará los originales premiados, que pasarán a ser de su absoluta propiedad, reservándose el derecho de editarlos. Los no premiados serán devueltos.

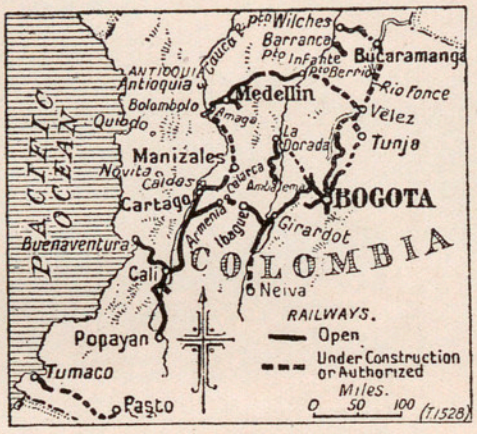
América

Colombia.—*Obras públicas* (véase IBÉRICA, volumen XXX, n.º 753, pág. 308; n.º 764, pág. 84).—El ministro de Obras Públicas ha llegado a un acuerdo con diversos contratistas, para empezar, dentro de este año, la construcción de varios ferrocarriles.

Dos casas norteamericanas construirán la sección Bucaramanga-Río Fonce del F. C. del Norte (100 kilómetros) y el túnel de Calarca (3450 metros).

Una compañía francesa construirá la sección Ibague-Armenia (125 km.); una casa canadiense el F. C. de Carare en su sección de Tunja a Vélez (145 km.), y una compañía del país la seccion de Río Fonce a Puerto de la Libertad (100 km.).

Se sabe también que el Gobierno ha decidido proceder en breve a la construcción de los restantes 2400 kilómetros de ferrovía, necesarios para completar la gran línea Bogotá-Costa del Atlántico, de tanta trascendencia.



Nuevos ferrocarriles en la república de Colombia

En un mensaje del presidente, señor Abadía Méndez, a principios de este año, se encomiaba la importancia del capital extranjero llegado a la República con destino al fomento de las empresas públicas y privadas. Afirmó, en nombre del Gobierno, que la tradicional política de dar buena acogida al capital extranjero sería mantenida, y que todas las autoridades de la República apoyarían a las empresas extranjeras en la misma forma que a las colombianas.

En breve se publicará una legislación relacionada con las explotaciones petrolíferas, definiendo y garantizando los derechos de los interesados, basada en un pleno respeto a la propiedad privada y a la legítima explotación de las reservas del Estado.

Café.—El café colombiano se está acreditando de tal modo en Francia, que una sola casa tostadora en Amiens, consumió el año pasado 60000 sacos de «Bogotá Lavado», que es el que más se aprecia por su aroma. Anuncia la casa tostadora que, aunque el precio del café colombiano es muy alto, es solicitado con avidez aun por las gentes más modestas.

Observatorio Meteorológico Nacional.—Desde principios del año pasado, viene publicando su director P. Simón Sarasola, S. J., el «Boletín», editado en la imprenta nacional. Contiene selecto material, ya relativo al mismo Observatorio, o a asuntos científicos de la nación (IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 593, página 147), ya en general del campo científico mundial.

Marina mercante.—El Gobierno hizo un contrato con una casa norteamericana para la construcción de cuatro vapores de 5000 a 7000 toneladas, para poner las bases de la marina mercante colombiana.

Crónica general

La próxima Conferencia internacional de las grandes redes eléctricas de alta tensión.—La Conferencia internacional de las grandes redes de alta tensión, creada en 1921 bajo los auspicios de la Comisión electrotécnica internacional y que es, después de ella, la más antigua e importante de las grandes asociaciones electrotécnicas internacionales, tendrá en París su quinta sesión, del 6 al 15 de junio próximo; la sesión última tuvo lugar en 1927 (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 676, pág. 279).

Se reunieron en 1927, durante el curso de su precedente sesión, 28 países y 544 miembros, venidos de las cinco partes del mundo, lo que demuestra claramente su carácter mundial y la importancia excepcional que representa para los electricistas de todos los países.

Éstos, participando en ella, encontrarán una ocasión única para ponerse al corriente en los progresos realizados en la técnica, durante los últimos años, y de informarse verbalmente, cerca de sus colegas de todos los países, sobre los problemas que les preocupan y sobre el valor práctico de las diversas soluciones que se han adoptado.

Las dos lenguas utilizadas, tanto para los trabajos como para las discusiones, son el francés y el inglés.

La Conferencia reunirá a la vez a los constructores de material, constructores de redes y de centrales eléctricas, productores y distribuidores de electricidad, así como a los profesores, ingenieros consejeros e ingenieros del Estado: es decir, que trata todos los puntos de vista y todos los problemas de construcción y de explotación de las redes eléctricas de alta tensión.

El día 15 del pasado marzo estaba anunciada la participación de 21 países y 380 miembros en la sesión de 1929.

Se han presentado 98 trabajos pertenecientes a 18 países diferentes: 33 sobre construcción de material, 33 sobre construcción y aislamiento de líneas y 32 sobre explotación y protección de redes.

El elevado número de trabajos demuestra que muchos ingenieros de todos los países (cada sesión son más numerosos) tienden a reservar a la Conferencia el resultado de sus investigaciones, aprovechándose así de su gran difusión.

Entre las cuestiones que tratan los trabajos presentados, figuran preferentemente las siguientes: fabricación y utilización de los aceites para trasformadores (8 trabajos), construcción y servicio de los interruptores en aceite (5), construcción y servicio de los alternadores (6), construcción de postes y pilares (7), cálculo de líneas (5), fabricación y servicio de los aisladores de porcelana (7), protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas (5), cables y conductores (9), seguridad de la explotación (6), potencia reactiva y tarificación de la energía (6).

La época elegida (6 a 15 de junio) es la más favorable para la estancia en París, y coincidiendo con la Conferencia se organizarán viajes de estudio y turismo: uno a los Pirineos, otro a Alsacia y a Jura, volviendo a París el 23 de junio por la mañana. Se ha previsto un viaje a Provenza y Costa Azul.

Para toda clase de informes, dirigirse al delegado general de la Conferencia, M. Tribot Laspière, cuya dirección es: Boulevard Malesherbes, 25. París.

Empleo de los fluosilicatos como insecticidas y en diversas industrias.—En los EE. UU. de N. A. se ha puesto en práctica, y en gran escala, la destrucción de los insectos perjudiciales para la agricultura, valiéndose de los arseniatos (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 667, pág. 133). Los compuestos de flúor, y particularmente los fluosilicatos, parecen también tener un buen porvenir en calidad de insecticidas.

Mr. Morcovitch, de la Estación experimental agrícola del Tennessee (EE. UU. de N. A.), ha estudiado la toxicidad de los compuestos de flúor sobre las larvas del mosquito *Culex quinquefasciatus*, habiendo comprobado que una solución acuosa de $^1/_{532}$ de fluosilicato sódico mata el 50 °/₀ de dichas larvas en un término de 55 minutos.

El arsenito sódico, el arseniato sódico y el fluoruro sódico no producen el mismo efecto respectivamente, más que a los 135, 390 y 420 minutos. El grado de toxicidad k se expresa por la fórmula

$$k = \frac{1}{t} \log. \frac{1}{c},$$

en la que t es la duración de la supervivencia de las larvas y c la concentración. Así medidas las toxicidades respectivas del fluosilicato sódico, del arsenito sódico, del arseniato sódico y del fluoruro sódico, están representadas por los núms. 34'5, 13'1, 4'8 y 4.

El fluosilicato sódico se emplea mucho en Norteamérica como insecticida y desinfectante, especialmente contra la polilla. Es sumamente tóxico para los protozoos y para las lombrices de tierra. Las larvas de mosquito quedan destruídas en dos días, si se echa en las aguas estancadas una cantidad de dicha sal que pueda formar una solución al $^1/_{4000}$. También puede emplearse en la destrucción de las cucarachas, las ratas, etc.

El fluosilicato sódico, cuando está seco, no tiene influencia nociva sobre las hojas de la mayor parte de las plantas, pero en presencia de la humedad ataca dichas hojas, que toman un color oscuro y se abarquillan en pocos días; las hojas del algodonero, sin embargo, resisten bien.

Se admite generalmente que los fluoruros son menos tóxicos que las materias arsenicales para el hombre y animales superiores.

El fluosilicato de sodio es un sub-producto de la fabricación de los superfosfatos de las rocas fosfáticas; puede, pues, disponerse de cantidades importantes de esa sal. Se descomponen los fosfatos minerales naturales por el ácido sulfúrico, se produ-

ce un desprendimiento de gases húmedos que contienen ácido fluosilícico, ácido fluorhídrico, fluoruro de silicio, yodo y ácido yodhídrico; todos estos gases, que no pueden escapar a la atmósfera, tienen que ser absorbidos.

Actualmente, los gases fluorados se absorben mediante un riego intenso o por mezcla con agua pulverizada para asegurar un contacto muy íntimo.

Gracias a la reacción del fluoruro de silicio, por una parte con el agua y por otra parte con el ácido fluorhídrico, se forma el ácido fluosilícico.

La solución de ácido fluosilícico, suficientemente concentrada, se manda a una cuba en la que se le añade cloruro sódico en solución concentrada; se precipita fluosilicato sódico muy poco soluble.

M. Frère agrega que el fluosilicato sódico no sólo es insecticida, sino que tiene otras muchas aplicaciones industriales: sirve para el esmaltado, donde da opacidad a los esmaltes y hace opalino el vidrio; en cerámica se emplea en la fabricación de la porcelana. Se usa también en la fabricación del acero, aparte de otras aplicaciones menos importantes.

Relación entre la tensión superficial y la carga eléctrica.—Sabido es que la tensión superficial obra como una membrana elástica que se extendiera por toda la superficie libre del líquido, de modo que en cada punto de dicha superficie la fuerza que obra sobre el líquido tiene dirección normal a la misma; en virtud de esta tensión el líquido, en libertad, toma la forma de superficie mínima (la esférica), como se ve en las gotas de mercurio caídas al suelo, o en la misma agua desparramada en un suelo grasoso o con ligera capa de polvo fino.

Por el contrario las cargas eléctricas, en virtud de la repulsión mutua, desarrollan en la materia a que están unidas una fuerza enteramente opuesta a la tensión superficial: en una esfera las dos fuerzas son radiales, centrífuga la primera y centrípeta la segunda. Ambas fuerzas (supuesta constante la carga) aumentan al disminuir el radio; la eléctrica en función inversa de r, y la tensión superficial en función inversa de r^4, y por lo tanto ésta más aprisa. Y en esto precisamente se funda el que partículas cuyo radio sea sumamente pequeño, insuficiente por lo tanto para obrar como núcleos de condensación del vapor (puesto que la tensión superficial, que equivale a aumentar la cohesión de las moléculas, tendría un valor casi infinito), si poseen cierta carga eléctrica (iones), equivalen a partículas de radio mucho mayor o de curvatura mucho menor, con lo cual el vapor puede fácilmente condensarse sobre ellas.

La determinación experimental de la relación numérica entre estas dos fuerzas no se había hecho, hasta que, a principios del siglo actual, Barnett y Merritt realizaron una serie de experimentos, deduciendo que no se podía afirmar influencia sensible de orden superior al de los errores experimentales, entre una carga a 30000 volts y la tensión superficial.

Recientemente O. Ruff, G. Niese y F. Thomas, por consideraciones de índole teórica, han llegado a establecer una ecuación, mediante la cual, la reducción de la tensión superficial de una gota líquida puede ser calculada en función de cantidades obtenidas por la observación o por el cálculo. Obtienen luego el valor real de la tensión superficial por medio del peso de gotitas de mercurio que se dejan caer en condiciones previamente determinadas, de manera que se eliminen en lo posible las causas de error.

Aplicando diversas cargas a las gotas en el momento de formarse, se comprobó un sensible cambio en su peso y en su tamaño. Así, por ejemplo, sin carga eléctrica, el promedio de sus radios era de 0'131 cm ; con una carga a 19800 volts, de 0'125 centímetros, y con 31310 volts, de 0'119 cm. En estos dos últimos casos las tensiones superficiales eran del 95'4 °/₀ y del 93'6 °/₀ de la tensión superficial sin carga. Tales resultados concuerdan bien con los calculados según la fórmula antes mencionada. El método en cuestión es inaplicable a las gotas de agua, a causa de la dificultad que existe para determinar la carga resultante al aplicarles cierto voltaje.

Las locomotoras eléctricas en las fábricas.—En muchas ocasiones el empleo de locomotoras eléctricas en las fábricas, en que hay que trasladar diariamente un número importante de vagones, puede llegar a representar una economía de importancia, dado el elevado precio de jornales y combustible.

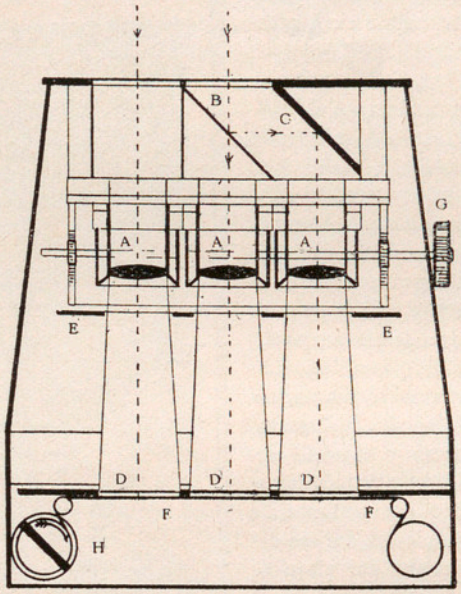
En efecto, las locomotoras de vapor tienen forzosamente que trabajar en deplorables condiciones de rendimiento. Con gran anticipación, el hogar debe ser encendido. Hay que llenar los depósitos de agua. Durante el servicio, y aunque la locomotora no trabaje o trabaje poco, se consume combustible: gasto a veces considerable. Una vez terminado el servicio, hay que tirar el fuego, perder las calorías remanentes en la caldera y aun invertir tiempo en la limpieza y en el trasporte de las cenizas. Las reparaciones y recambios de piezas suelen ser frecuentes y, durante tales períodos, la locomotora representa temporalmente un capital muerto.

La locomotora eléctrica, en cambio, está siempre a punto, no presenta gastos permanentes y no necesita tan delicados cuidados. En momentos determinados admite enormes sobrecargas, pudiendo, por consiguiente, adoptarse a igualdad de circunstancias un tipo de máquina de menor potencia. En general, dos locomotoras eléctricas pueden suplir ventajosamente a tres locomotoras de vapor. La alimentación de los electromotores puede efectuarse por batería de acumuladores o línea aérea y trolley; generalmente esto último es más económico.

Casi en todas las fábricas modernas existe energía eléctrica disponible y económica, la cual permitirá hacer amplio uso de la tracción eléctrica.

Nuevo aparato fotográfico para la obtención de tres imágenes simultáneas seleccionadas, destinadas a pruebas en colores.—El nuevo aparato, presentado por Camilo Nachet a la Academia de Ciencias de París, consta de 3 de objetivos *A, A, A,* yuxtapuestos. El primero, a través de un filtro *D* azul violado, impresiona el negativo del amarillo; los otros dos objetivos, utilizados para impresionar simultáneamente el negativo del rojo a través de un filtro *D* verde, y el negativo del azul verde a través de otro filtro *D* rojo, tienen sus ejes ópticos reunidos virtualmente, gracias a un sistema de reflectores paralelos, orientados a 45º sobre la dirección común de los ejes ópticos; de ellos, uno (el *B*) es semitrasparente y divide en dos el haz luminoso recibido de cada punto del objeto. Uno de los haces parciales va directamente a su objetivo *A*, mientras que el otro llega al tercer objetivo (el de la derecha) después de dos reflexiones en los espejos *B* y *C*.

Los objetivos *A, A, A,* son de distancia focal muy corta, por lo cual la diferencia de posición del primer objetivo respecto de los otros dos da una diferencia estereoscópica de la imagen correspondiente, que no excede de 0'01 de dicha distancia focal, cuando el objeto está a 2'80 metros, y decrece al alejarse. La práctica ha demostrado que tal diferencia es insensible, aun amplificando 5 veces los originales, debido sobre todo a que, si es cierto que los negativos monocromáticos del rojo y del azul-verde tienen que ser de gran nitidez, cabe un margen de tolerancia mucho mayor en el negativo del amarillo; y esta tolerancia se observa asimismo en materia de la identidad geométrica, vulnerada ligeramente por la deformación estereoscópica.



Aparato para obtención de tres imágenes simultáneas *A* objetivos, *B* vidrio semitrasparente, *C* espejo, *D* filtros azul, verde y rojo, *E* obturador, *F* película, *G* tornillo de ajuste, *H* tambor para arrollar la película

Esto simplifica el problema y evita tener que dividir el haz incidente en tres, lo cual acarrearía exposiciones mucho más largas, impidiendo la fotografía de objetos en movimiento.

En el aparato descrito los objetivos van a 28 mm. uno de otro (de centro a centro) y las 3 imágenes obtenidas sobre la placa o película *F* son de 21×28 mm.

Límites de inflamabilidad de gases y vapores.—En el boletín n.º 279 del «Bureau of Mines» norteamericano se publican los resultados de los trabajos de experimentación que dicho instituto ha venido llevando al cabo desde 1925 (véase IBÉRICA, n.º 774, pág. 247 y lugares citados). Los verdaderos límites de inflamabilidad de los gases y vapores dependen en gran medida de las condiciones en que se hace el ensayo, forma de la inflamación (por la chispa eléctrica, por filamento incandescente, por llama o por deflagración de algodón pólvora), pureza del gas, temperatura, presión, humedad, forma del recipiente, y sentido de propagación de la llama (hacia arriba, hacia abajo, horizontalmente, en tubo estrecho o ancho), etcétera.

Todas esas condiciones fueron ensayadas entre el límite inferior de dosificación de su mezcla con aire o con oxígeno y el límite superior, pasado el cual deja de producirse la inflamación por falta de oxígeno. Aunque las cifras obtenidas por los diversos experimentadores difieren bastante; es, sin embargo, de poca trascendencia práctica que los límites de inflamabilidad del pentano, por ejemplo, abarquen un margen del 1 al 8 °/₀ o algo mayor. El punto esencial es que resulta peligrosa la acumulación de vapor de pentano en un ambiente; pues, debido a la irregularidad de composición, la mezcla en algún punto podrá reunir las condiciones de inflamabilidad. Los experimentos son difíciles y peligrosos. Por lo general, no se suele saber que, por ejemplo, una llama de hidrógeno puro en una atmósfera de oxígeno puro es completamente invisible; los límites de inflamabilidad del hidrógeno son aproximadamente del 4 al 80 °/₀.

El amoníaco no suele ser considerado como combustible, pero llega a arder cuando se le somete a una serie de chispas en mezclas cuyas concentraciones van del 16 al 26 °/₀. El monóxido de carbono es inflamable entre el 1 y el 50 °/₀; el metano lo es entre el 5 y el 14 °/₀. Para el disulfuro de carbono los límites son del 1 al 50 °/₀. En los hidrocarburos simples de la parafina, incluyendo el gas natural, para calcular el límite inferior de inflamabilidad puede ser usada la regla aditiva de Le Chatelier. Para el hidrógeno y el gas sulfhídrico la regla falla, como también con el éter y la acetona, especialmente en la propagación en sentido ascendente.

Los límites inferiores para el alcohol y el benceno son 6 y 63 °/₀; los superiores en el aire son difíciles de determinar: se determinaron en otros gases.

Los límites para el vapor de petróleo son 1'7 y 6 °/₀, para el gas del agua 9 y 55 °/₀, para el gas del alumbrado 5'3 y 31 °/₀ y para el gas de altos hornos del 35 al 65 °/₀, si bien tales cifras no son del todo comparables entre sí por haber sido determinadas en condiciones algo distintas.

UNA TURBONADA EN EL VIAJE TRANSATLÁNTICO DEL «GRAF ZEPPELIN»

El sábado, 13 del próximo pasado octubre, a las 10^h, según el meridiano de Greenwich (8^h de la hora local), navegaba el dirigible alemán «Graf Zeppelin» con rumbo oeste, a 400 metros de altura sobre el Atlántico, a unos 700 km. al SW de Horta (Azores). El día había amanecido despejado, pero con el cielo de aspecto sucio por una capa de *cirro-stratus*, que se fué espesando, convirtiéndose sucesivamente en *alto-stratus, strato-cumulus* y *alto-cumulus*. El viento era SE de unos 30 kilómetros por hora y el mar estaba rizado.

Al norte se veían masas de *cumulus* en el horizonte, y durante la noche anterior se habían notado en esta dirección fenómenos eléctricos lejanos.

Poco después de la hora citada, se observó la aparición hacia el W, en la dirección de la marcha, de una espesa barrera de nubes que cubría el horizonte en todo el tercero y el cuarto cuadrantes, en la cual entró el dirigible a las $10^h\ 40^m$ (de Greenwich). Instantáneamente, la aeronave, que desde su partida de Friedrichshafen no había sufrido ninguna oscilación sensible, fué sacudida por violentas rachas de viento que hacían silbar los hilos de la instalación radiotelegráfica, al mismo tiempo que se encontraba envuelta en negros girones de *fracto-nimbus*. Se produjo también un solo movimiento de balanceo o inclinación lateral alrededor del eje del globo, que en ningún otro momento del viaje se volvió a experimentar; el mar se calmó instantáneamente y comenzó a caer sobre el dirigible una lluvia intensísima que calaba el interior de las cámaras de pilotos y pasajeros, a pesar de tener cerrados todos los cristales de las ventanas.

La aeronave, entonces, salió de la posición horizontal que había mantenido en todo el viaje, y levantó lentamente su proa, obligando a los pasajeros, que en aquel momento tomaban su desayuno, a sujetar mesas y platos para evitar que resbalaran. Este movimiento de encabritamiento fué inmediatamente seguido de otro de picado, levantando la popa aproximadamente con igual inclinación que en el movimiento anterior, y en seguida se produjo una tercera oscilación, otro encabritamiento mucho más pronunciado que el primero, aunque con igual lentitud, en el que fué imposible sujetar las mesas y la mayor parte de los muebles y utensilios del comedor, y hasta algunos pasajeros resbalaron y rodaron con bastante detrimento de la vajilla. Después de estos tres movimientos, el dirigible recuperó su posición horizontal y continuó la marcha sin más oscilaciones, a pesar de que durante diez horas siguió atravesando la depresión, verdadera borrasca del NE, que reinaba en aquella región del Atlántico como secundaria de una depresión principal situada hacia Terranova, a la que estaba unida por una línea de turbonada, como se ve en la figura 1.ª, dibujada según los datos del Observatorio Meteorológico y los de a bordo de la aeronave, y que corresponde al estado atmosférico del 13 de octubre a 13^h de Gr.

En los pocos minutos que duraron las tres oscilaciones sufridas por el globo, el viento cambió bruscamente del SE al NE, aumentando la intensidad hasta unos 90 kilómetros por hora; y el mar, que se había calmado en pocos momentos, se encrespó hasta adquirir un aspecto amenazador durante toda la extensión de la depresión.

A medida que el dirigible progresaba a través de esta área borrascosa, el viento iba rolándose lentamente hacia el N y ya al final de la tarde cesó la lluvia, fueron desapareciendo los chubascos y aclarándose las nubes hasta verse un rayo de sol en el horizonte al W y, poco después, aparecer el cielo azul hacia esta región, acusando el final de la depresión, con el viento ya casi del N.

Aunque se carecía de datos acerca de la situación meteorológica en aquella región, por los fenómenos observados se pudo deducir que el dirigible había entrado en una importante área de depresión, de unos 1 000 kilómetros de extensión, limitada al E por una línea de turbonada que el globo había tenido que atravesar: fenómeno atmosférico de los más peligrosos para la navegación aérea, no sólo por la violencia de los vientos que lo acompañan y brusca variación de sus efectos, sino por su dirección de gran componente vertical, ascendente o descendente, anormal para la aeronavegación, y por la intensidad de las precipitaciones acuosas que se originan. Una turbonada de esta índole causó el desastre del dirigible norteamericano «Shenandoah» el 3 de septiembre de 1925, que por sus defectuosas condiciones de resistencia a la flexión se partió en dos pedazos al entrar en aquella violenta turbulencia atmosférica (véase IBÉRICA, vol. XXIV, n.º 599, pág. 241).

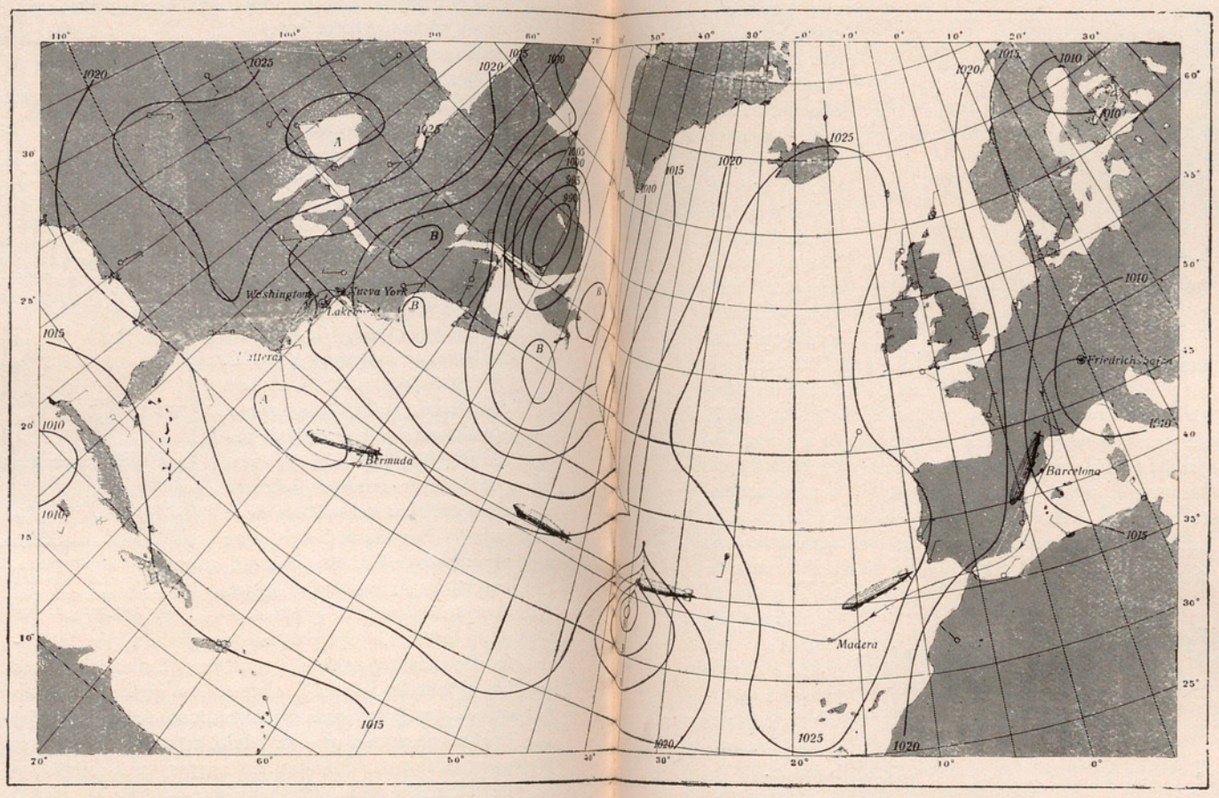


Fig.

La turbonada que el «Graf Zeppelin» atravesó el 13 de octubre estaba, como todos los fenómenos de esta clase, originada por el choque de dos corrientes aéreas, una fría y otra caliente, en que ésta, por su menor densidad, se superpone a la del aire frío, quedando ambas separadas por una superficie de discontinuidad en la que pronto se crea un torbellino de eje horizontal, que es lo que constituye la turbonada (fig. 2.ª). En el caso que nos ocupa, la corriente caliente era el viento del SE anterior a la turbonada, y la fría, el viento del NE posterior a ella.

Los tres movimientos que el dirigible sufrió al atravesar la turbonada tienen, en nuestra opinión, una explicación sencilla: al entrar la aeronave en el torbellino horizontal queda primeramente su proa sometida a la acción de una corriente ascendente y, naturalmente, se encabrita; queda, después, todo el dirigible sumergido en el torbellino, su proa recibe el viento descendente y la popa el ascendente, y la aeronave pica, hasta que, por último, el dirigible sale del torbellino, quedando por unos momentos su popa sometida al viento descendente, lo que origina el encabritamiento final. Como una corriente ascendente representa para el movimiento de la aeronave un efecto análogo a un resalto en el suelo para un automóvil, y una corriente descendente, el de una hondonada, los movimientos del dirigible al atravesar la turbonada son los mismos de un automóvil al pasar sobre una zanja precedida de un terraplén (fig. 3.ª).

En el dirigible hay que tener, además, en cuenta que el efecto de las corrientes verticales sobre su popa es mayor que sobre la proa, por la mayor superficie de aquélla, debida a sus planos de cola, y por el mayor brazo de palanca que ofrece, con relación al centro de gravedad. También, por efecto de la acción estabilizadora de los planos de cola, el dirigible trata de orientar siempre su proa en el sentido en que recibe el viento relativo y, por tanto, tiende a picar cuando atraviesa un viento ascendente y a encabritar cuando pasa por un viento descendente. Por estas dos razones el encabritamiento inicial es mucho menos pronunciado que el final, por sumarse en éste todos estos efectos, y contrarrestarse en parte en aquél.

Esta explicación de los fenómenos que se presentan al atravesar una turbonada durante una navegación aérea, puede tener representación matemática del modo siguiente:

Sometido el movimiento del dirigible a la velocidad media de la masa de aire en que navega en cada momento, sólo afectarán a su equilibrio longitudinal las variaciones que ésta presente en toda la longitud de la aeronave y las aceleraciones verticales que experimente el viento, las que originarán corrientes ascendentes o descendentes que actuarán sobre el dirigible, tendiendo a hacerle picar o encabritar por efecto de su sistema de planos estabilizadores de cola.

Calcularemos el par de encabritamiento originado por la diferente componente vertical de la acción

del viento relativo en toda la longitud del dirigible.

La acción del viento oblicuo, ascendente o descendente, sobre cada elemento longitudinal de la aeronave, puede suponerse aproximadamente proporcional al cuadrado de la velocidad del viento y al seno del ángulo formado por su dirección con la superficie del dirigible, que suponemos horizontal. El par de encabritamiento, según esto, será proporcional al incremento que este producto del cuadrado de la velocidad del viento por el seno del ángulo de incidencia, tenga a lo largo de la eslora del dirigible por unidad de longitud, en el sentido de popa a proa.

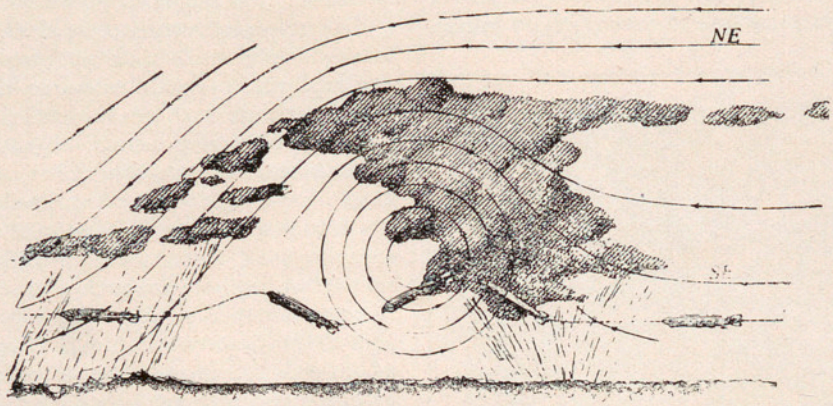


Fig. 2.ª

Si llamamos M a este par de encabritamiento, v a la velocidad del viento, ι al ángulo de incidencia y k a una constante de proporcionalidad que dependerá de la forma del dirigible y de la densidad del aire, tendremos:

$$M = -k \frac{d\,(v^2 \operatorname{sen} \iota)}{d\,x}.$$

Estando constituída la turbonada por un torbellino de eje horizontal, que suponemos obedece a la ley de *circulación constante*, o sea que la velocidad v del viento en cada punto es inversamente proporcional a su distancia r al eje, tendremos para un punto de la masa del torbellino situado a una altura z sobre su eje y a una distancia horizontal x del mismo, siendo f la circulación constante, o sea el producto v por r (fig. 4.ª):

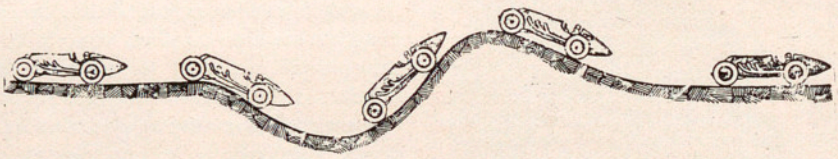


Fig. 3.ª

$$v = \frac{f}{r} = \frac{f}{\sqrt{x^2 + z^2}} \quad , \quad \operatorname{sen} \iota = \frac{x}{r} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + z^2}}.$$

De esto se deduce el momento de encabritamiento:

$$M = -k \frac{d\,(f^2 x) \,/\, (x^2 + z^2)^{3/2}}{d\,x} = k\,f^2 \frac{2\,x^2 - z^2}{(x^2 + z^2)^{5/2}}.$$

Diferenciando el valor del momento M de encabritamiento con relación a x, se tiene:

$$\frac{d\,M}{d\,x} = k\,f^2\,z \frac{9\,z^2 - 6\,x^2}{(x^2 + z^2)^{7/2}},$$

expresión que se anula para los valores de $x = 0$ y $x = \pm \sqrt{3/2}\,z$, resultando para ellos el valor del momento M respectivamente igual a

$$-k\,f^2\,z^{-3} \quad \text{y} \quad \sqrt{\frac{2^7}{5^5}}\,k\,f^2\,z^{-3} \left(\text{aprox. } \frac{1}{5}\,k\,f^2\,z^{-3}\right)$$

Representando gráficamente en ordenadas los valores de M con relación a las abscisas x, tendremos la curva, de trazo continuo, que expresa el momento o par de encabritamiento de una aeronave al atravesar una turbonada. Vemos que la tendencia a encabritar, que a distancia infinita es nula, va aumentando a medida que la aeronave se acerca al eje del torbellino, adquiriendo un valor máximo cuando está a una distancia horizontal igual a $\sqrt{3/2}$, o sea 1'22 veces su nivel sobre o bajo él, después disminuye rápidamente hasta anularse a la distancia $\sqrt{1/2}$, ó 0'7, desde cuyo instante la aeronave tiende a picar, llegando a sufrir un momento máximo de picado al pasar por el plano vertical del eje y, simétricamente con los efectos anteriores, se anula después el par de picado, para convertirse en encabritamiento a la distancia $\sqrt{1/2}$ que llega a su máximo a la de $\sqrt{3/2}$, para ir disminuyendo indefinidamente al alejarse la aeronave de la acción de la turbonada.

El paso se ha supuesto hecho del lado ascendente al descendente de la turbonada, como ocurrió al dirigible «Graf Zeppelin»; pero, si hubiera sido hecho en sentido contrario, los efectos serían análogos, aunque invertidos, originándose un picado inicial, un encabritamiento intermedio y otro picado final.

Según el cálculo, los encabritamientos inicial y final deben ser de amplitud igual y aproximadamente cinco veces inferior a la del picado intermedio; además, todos ellos deben ser tanto mayores cuanto más próxima pase del eje de la turbonada la aeronave, haciéndose infinitos si llega a pasar por el mismo eje ($z = 0$), y son iguales para cada valor de z, sea éste positivo o negativo.

Estas consecuencias no se verifican en la práctica; porque en el cálculo no se han tenido en cuenta: ni la curvatura de la superficie de la aeronave, ni su

asimetría longitudinal que le proporciona la estabilidad de forma, ni la influencia de la superficie del mar en la circulación del viento, ni el hecho de que el torbellino de circulación constante absolutamente a cualquier distancia del eje, no existe en la naturaleza, sino que siempre hay alrededor del eje un núcleo de cierto radio en que la circulación es menor o nula.

Por estos motivos y por las razones antes apuntadas, el picado al atravesar el centro de la turbonada no alcanza el valor que da el cálculo y, en cambio, el encabritamiento final es mucho más intenso que el inicial, como se representa en los trazos de la figura 4.ª

En el caso del «Graf Zeppelin», este encabritamiento final fué aún más pronunciado, porque el piloto de altura se vió imposibilitado para corregirlo porque, al recibir la cola del globo el efecto brusco del viento ascendente al iniciar el picado central, los planos estabilizadores se debieron flexar hacia arriba y, no teniendo suficiente elasticidad la tela que cubre su superficie para seguir la deformación iniciada, se rasgó la cubierta inferior del plano izquierdo, envolviendo al timón horizontal de aquel lado e imposibilitando su movimiento, hasta que el piloto Knut Eckener (hijo del comandante) con otros tripulantes repararon la avería en pleno vuelo (IBÉRICA, n.º 760, pág. 25).

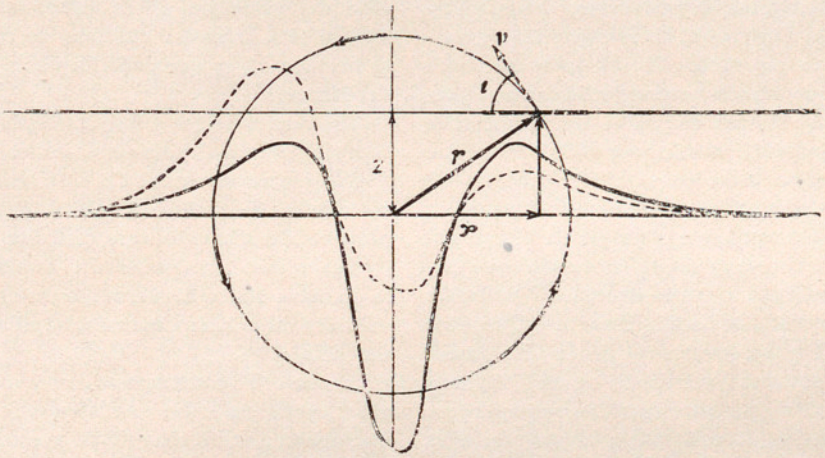


Fig. 4.ª

Además del efecto sobre la estabilidad longitudinal, la aeronave que atraviesa una turbonada sufre el del viento ascendente hasta llegar al plano vertical del eje, y del descendente una vez pasado, cuyos efectos máximos son, como ya se ha visto, a la distancia horizontal $\sqrt{1/2}$ de la diferencia de nivel con el eje, antes y después de él. Estos efectos harán subir o descender a la aeronave, si no se actúa sobre su mando con la oportunidad e intensidad necesarias.

En las aeronaves de sustentación dinámica, como los aviones, hay que tener en cuenta, además, el efecto de la aceleración en la componente horizontal del viento, que producirá una subida o un descenso brusco por aumento o pérdida de velocidad relativa. En un punto de coordenadas x y z, la velocidad del viento, como se ha dicho, será:

$$v = \frac{f}{\sqrt{x^2 + z^2}}$$

y su componente horizontal

$$v_x = \frac{v\,z}{\sqrt{x^2 + z^2}} = \frac{f\,z}{x^2 + z^2}.$$

La aceleración de esta velocidad, suponiéndose uniforme la marcha del avión hacia las x negativas, será proporcional a:

$$-\frac{d\,v_x}{d\,x} = 2\,f\,z\,\frac{x}{(x^2 + z^2)^2},$$

valor que se hace cero para $x = 0$ y que tiene su valor máximo igual a $\sqrt{27/64}\,f\,z^{-3}$ a la distancia $x = \sqrt{1/3}\,z$ antes y después del eje; siendo positivo, o sea con efecto de pérdida de velocidad relativa, el primero, cuando se navega a mayor altura que el eje de la turbonada, y el segundo, si se va a menor altura; y negativo, o sea con ganancia de sustentación, en los casos opuestos. Si la altura de navegación es la misma del eje de la turbonada, teóricamente no debe sufrirse este efecto de la aceleración horizontal más que en el momento del cruce, en que será infinita.

Esto es cuanto puede deducirse del cálculo con los conocimientos que ahora tenemos acerca de la constitución de las turbonadas, que sería de gran conveniencia completar con datos tomados de la observación acerca del verdadero valor de la circulación en estos fenómenos atmosféricos y de las dimensiones e intensidad de velocidad en el núcleo en ambos sentidos radial y axial, para, en vista de ellos, deducir consecuencias acerca de la forma, altura y dirección más conveniente para que una aeronave atraviese una turbonada con el menor riesgo posible.

EMILIO HERRERA,
Teniente Coronel de Ingenieros,
Director del Lab. Aerodinámico de Cuatrovientos

Madrid.

LA FORTIFICACIÓN PERMANENTE DE LAS FRONTERAS MONTAÑOSAS

El estudio de las últimas guerras en los diversos aspectos de su desarrollo, está proporcionando enseñanzas de inmediata aplicación a los problemas de organización militar y defensa de las naciones. El ansia de los pueblos es hoy, en verdad, conservar la paz y encontrar la fórmula que la asegure (1); pero falta la confianza en los tratados y sociedades, nadie quiere ser el primero en dar ejemplo, reduciendo sus armamentos, y Europa se prepara para la próxima guerra, que quiera Dios tarde muchos años en llegar, siendo ésta la máxima aspiración que podemos tener hoy, en tanto no se cambie de procedimientos.

La prudencia aconseja, por lo tanto, mantenerse vigilante. No pueden servir de norma en el gobierno de los pueblos, las ideas imperialistas, desacreditadas ya en la vieja Europa, ni las ambiciones de conquista que no tienen razón de ser entre naciones civilizadas, y que nunca pueden justificar una guerra; pero por muy buenas que sean las intenciones que abrigue un pueblo, tal vez no pueda evitar que llegue un día desgraciado, en el cual el ramito de oliva se seque y arda. ¿Qué hacer entonces para que el incendio no se propague a la propia casa?, ¿mantener constantemente un ejército numeroso que cierre las fronteras en el momento necesario? Solución cara y carga muy pesada para el Estado. ¿Qué otro medio existe? Esta pregunta se la hacen actualmente las naciones europeas por boca de sus técnicos militares, en los numerosos escritos que aparecen en libros y revistas profesionales; la respuesta es siempre la misma, acudir a la Fortificación Permanente como medio el más eficaz y económico, ya que permite reducir considerablemente el ejército permanente, admitiendo soluciones compatibles con un gasto relativamente reducido.

Hubo un momento, ciertamente, en que la Fortificación Permanente, como en muchas otras ocasiones, atravesó por una grave crisis y fué repudiada por las mismas naciones que gastaron sumas importantes en obras de defensa; y, sin embargo, ¡cuántas ventajas proporcionó y cuán bien cumplió su cometido! Hoy no cabe ya duda sobre esto, pues la historia detallada de la guerra va demostrando el brillante papel desempeñado por las fortalezas, y apenas hay tratado o revista militar que no dedique extensos capítulos a la cuestión batallona de la Fortificación Permanente, abogando por su empleo y viniendo a la conclusión de que, si algún elemento de guerra dió de sí todo lo que se podía esperar de su actuación, fué la Fortificación en todos sus aspectos (1). Resumiendo, en efecto, los principales acontecimientos de la última guerra en los que intervinieron obras de defensa permanente, resulta que las fortificaciones de Lieja y Namur, a pesar de sus defectos y de la sorpresa del ataque que sufrieron, trastornaron por completo el plan estratégico alemán, y estas plazas, juntamente con las regiones fortificadas de Verdun-Toul y Épinal-Belfort, impidieron el movimiento envolvente del enemigo, haciendo posible la maniobra de Joffre y preparando la batalla del Marne que cambió radicalmente el aspecto de la guerra, puesto que hizo fracasar el plan alemán.

A su vez, el descuido con que los alemanes trataron la defensa de su frontera oriental y la exageración del principio de la *ofensiva a toda costa*, les obligó a sacar dos cuerpos de ejército del frente occidental, lo que contribuyó no poco al fracaso del Marne.

Las plazas belgas y francesas permitieron la concentración de los ejércitos aliados.

Las plazas alemanas de Thionville, Strasburgo y las cabezas de puente del Rhin sirvieron de apoyo y preparación a la maniobra ofensiva de los alemanes.

Las plazas austriacas del Trentino contuvieron la ofensiva italiana, permitiendo desarrollar la gran ofensiva al ejército alemán, rápidamente conducida en 1916.

El caso de Przemysl es un ejemplo de operaciones llevadas al cabo con apoyo de la Fortificación, que presta a la defensa móvil ayuda eficaz preparando la ofensiva, cuando quebrantado el enemigo por la preponderancia del fuego comienza a ceder terreno. Prueba también la eficacia de la Fortificación en la defensiva, si ésta se lleva con inteligencia y energía.

En una palabra, la Fortificación Permanente llenó cumplidamente su papel, allí donde se hizo un juicioso empleo de las obras defensivas, debiendo atribuir los descalabros sufridos en ciertas regiones fortificadas, a causas perfectamente explicables y deficiencias de sobra conocidas que debieron tenerse en consideración, corrigiendo muchos

(1) ¿La fórmula de la paz? La Iglesia Católica con su cabeza visible el Sumo Pontífice de Roma. He ahí la fórmula: Es preciso declarar la verdad, aunque rían los grandes hombres... o los pequeños, que también se ríen a veces de estas *antiguallas*. Entre tanto, y aunque inspiren confianza los trabajos encaminados a conseguir la paz, y sin negar la buena voluntad que puede animar a los hombres que se afanan en tan noble empresa, es prudente vivir prevenidos, *por si acaso*.

(1) El general Benoit, en su extensa e interesante Memoria «La Fortification Permanente pendant la guerre» publicada en la «Revue du Génie», dice, al hablar de las fortificaciones de la frontera francesa NE, que habían salvado a Francia de un desastre: «... Or ces fortifications des Vosges et des Hauts de Meuse nous avaient coûté environ 400 millions, c' est-a-dire le prix de trois ou quatre journées de guerre: il faut convenir que ce n'a pas été de l' argent mal placé».

El coronel Normand, en su artículo «Essai sur la défense de la France» publicado también en la «Revue du Génie» (número de marzo de 1924), dice así: «Le discrédit dans lequel la fortification était tombée avant la guerre et l' esprit d' économie qui présidait à son renforcement en fonction du canon, nous ont valu quelques tristesses en 1914».

El coronel de Artillería Carlos Geloso, en su artículo «Note de Fortificazione Permanente» publicado en la «Rivista di Artiglieria e Genio» (número de octubre de 1927), se expresa en los siguientes términos: «..... La ventata de fobia antifortificatoria, che la rapida caduta delle opere de taluni campi trincerati aveva suscitato, e oggi pasata .....; se riconosce ormai a pieno come la fortificazione permanente, nelle forme e nelle estensioni che lo studio del caso speciale o del complesso puó suggerire, e un elemento di vitale importanza per la sicurezza del confine .....» Como estas notas, podíamos apuntar muchas que de continuo aparecen en libros y revistas profesionales.

defectos señalados con anterioridad a la guerra (1).

En vista de estos resultados y de los estudios de la post-guerra relativos a esta cuestión, la opinión unánime de los técnicos militares se declara a favor de la Fortificación Permanente y, donde tiene más adecuado y útil empleo, es en la organización defensiva de las fronteras de un país, que si son, además, montañosas, se prestan de un modo admirable a su defensa, con pocas obras que acrecienten notablemente el valor de los obstáculos naturales, permitiendo soluciones geniales y disposiciones acertadas, que conducen con poco gasto, relativamente, a organizaciones defensivas de un valor incalculable. En lo que sigue nos referimos exclusivamente a las organizaciones de Fortificación Permanente en fronteras montañosas.

Soluciones concretas de la cuestión no existen, entre otras razones, porque los problemas de organizaciones defensivas son tan complejos que no admiten sistemas ni tipos que sirvan de normas; pasó, ya hace mucho tiempo, la época en que la fortificación era poco más que un problema de Geometría, en el que se prescindía por completo del terreno. «El terreno manda», se ha dicho con razón; y estudiando la topografía del territorio que debe organizarse defensivamente, en relación con el armamento y con el presumible ataque enemigo, se encontrarán las soluciones: el acierto consiste en elegir la mejor y en ello está la dificultad principal.

Definida la política de un país, se habrá organizado su ejército en consecuencia con ella; una política defensiva (2) tendrá por objeto poner a una nación a cubierto de agresiones exteriores, y entonces la Fortificación Permanente deberá asegurar la acción de las fuerzas móviles en la zona fronteriza, o tal vez más allá de esta zona, durante el tiempo necesario para que el ejército de maniobra, que se prepara en el interior, se halle en condiciones de actuar, sirviendo después como apoyo de esta maniobra ofensiva, preparándola y haciéndola posible.

La Fortificación Permanente permite por lo tanto mantener movilizado solamente un corto efectivo, constituído por las fuerzas móviles, que, apoyándose en el sistema defensivo organizado, se opone a las incursiones y sorpresas del enemigo en los primeros días de guerra y da lugar a la movilización, concentración y despliegue de la gran masa de maniobra, o ejército de operaciones, que, de esta manera, no es preciso tener constantemente movilizado, lo que supone una economía de consideración en el presupuesto de las naciones.

La organización defensiva de una frontera montañosa deberá estudiarse, por consiguiente, de acuerdo con estos principios, teniendo en cuenta que el nervio de la acción son las tropas móviles y que el empleo de la fortificación no debe conducir al estacionamiento de un frente, situación que ha de considerarse como una crisis transitoria, de la que se debe pretender salir cuanto antes. Dicha organización consistirá en obras permanentes que han de ejecutarse en tiempo de paz y disposiciones complementarias de campaña, o semipermanentes que se llevarán al cabo durante la movilización.

Las obras permanentes tienen por objeto la ocupación de algunas posiciones o zonas de terreno cuya posesión es necesaria, porque conservan su importancia *estratégica,* cualquiera que sea el desenvolvimiento de las operaciones de guerra; las obras de campaña se hacen ocasionalmente, en posiciones que adquieren importancia *táctica* momentáneamente, por lo que se hace precisa su ocupación también transitoria.

El estudio detallado de la región fronteriza, que se ha de fortificar, con los consiguientes trabajos de levantamientos topográficos de conjunto y detalles, señalará en primer término las posiciones que se han de fortificar con obras permanentes. En montaña, el terreno constituye muchas veces por sí mismo una defensa, y aquellas obras no tendrán otra finalidad en este caso, que completar la *fortificación natural* con disposiciones sencillas que permitan sacar el máximo rendimiento de la topografía del terreno; donde éste no reúna condiciones tan propicias, las obras de defensa tendrán mayor importancia.

No es precisa la ocupación de toda la zona o región fronteriza, ni su organización continua (1); por lo tanto, habrá ciertos *sectores* organizados con fortificación permanente y espacios o *intervalos* que podrán organizarse, o no, con fortificación de campaña, en el período de movilización. No hay reglas fijas ni normas qne sirvan de patrón; la fortificación, por lo que tiene de arte, participa en sus obras de esa imprecisión y libertad, patrimonio de toda concepción artística, que no puede ajustarse a reglas de un modo servil, sino con cierto eclecticismo hoy más que nunca necesario.

Las posiciones organizadas permanentemente, comprenderán *grupos* de obras para artillería de gran alcance y gran potencia, y para artillería de medio y pequeño calibre, más otras obras para armamento automático de infantería. Estos grupos de obras

(1) Entre otros muy interesantes trabajos, se han publicado en el «Memorial de Ingenieros del Ejército» los siguientes artículos, que se refieren muy especialmente al papel desempeñado por la Fortificación Permanente en la última guerra y a la eficacia de su empleo: «Reflexiones acerca de la Fortificación Permanente» por el general de ingenieros don Carlos Banús, año 1917, pág. 306 del tomo de revistas. «Influencia de las plazas fuertes francesas en el desarrollo de la guerra» por el general de ingenieros don Angel Avilés, año 1919, pág. 244 del tomo de revistas. «Pro la Fortificación Permanente» por el teniente coronel de ingenieros don Arturo Solá, año 1919, pág. 350 del tomo de revistas. «En detensa de la Fortificación Permanente: Las causas de la rápida caída de las plazas belgas del Mosa» por el general de ingenieros D. Carlos Banús, año 1924, tomo de revistas.

(2) La palabra «defensiva» no implica pasividad, muchas veces la defensiva obligará a desarrollar una acción «ofensiva» que no encierra en sí un concepto de agresividad, sino la aplicación del conocido principio: «quien da primero, da dos veces», que en muchas ocasiones es preciso poner en práctica para que la defensa sea eficaz.

(1) El estudio del frente occidental, estabilizado durante la pasada guerra, nos intoxicó de tal manera, que ha sido difícil encauzar las ideas por los verdaderos caminos que conducen a un concepto lógico de la defensa. Afortunadamente se ha reaccionado contra esa tendencia y hoy parece que las soluciones responden a los principios de la estrategia y de la táctica, que siempre debieron ser las normas de estos estudios de defensa.

están constituídos por los asentamientos (1) de las piezas de artillería, por las disposiciones para las armas automáticas de infantería, y por los repuestos de municiones, abrigos a prueba para el personal, puestos de mando, observatorios, puestos de señales y de vigilancia, puestos de socorro y enlaces convenientes entre los diversos elementos que deban comunicarse entre sí.

Parte muy principal de la organización defensiva de una frontera es el estudio de la red de caminos ordinarios y de hierro que han de comunicar con el interior del país y cruzar el terreno de modo que faciliten los movimientos de las fuerzas y los aprovisionamientos. En montaña tendrán útil aplicación los teleféricos y funiculares, que deben estar preparados desde tiempo de paz en sus partes esenciales y servirán muy principalmente para el municionamiento de las piezas de gran calibre. En cuanto al detalle de las obras consideradas en sí mismas o lo que pudieramos llamar «Arquitectura Militar», no se ha llegado a soluciones concretas, sirviendo como bases de estudio muchas de las organizaciones y acorazamientos adoptados durante la gran guerra, pero volviendo también a entrar en juego elementos de fortificación empleados anteriormente, como son las casamatas y las cúpulas acorazadas.

Objeto de discusión es actualmente, si la artillería pesada deberá estar protegida en asentamientos fijos, o si por el contrario deberán ser móviles las baterias.

Según el coronel de Artillería Carlos Geloso, la artillería gruesa de gran potencia y gran alcance, debe ser organizada en asentamientos sencillos, estudiados de antemano, reduciéndose las obras permanentes a los repuestos de municiones, abrigos, puestos de mando y caminos indispensables, utilizando para el municionamiento los teleféricos.

El general de ingenieros Angelo Guidetti opina que las disposiciones a descubierto no ofrecen seguridad y todo lo más podrían emplearse en las baterías móviles de los intervalos.

El coronel de ingenieros M. Normand estima que un cañón bajo torre acorazada tiene ventajas positivas, como son: una protección eficaz, un campo de tiro extenso y una maniobra fácil que requiere escaso personal, añadiendo que en fortificación de montaña se impone su empleo.

El general Ago, del ejército italiano, entiende que hay que proteger las piezas de largo alcance, que sirven de apoyo a las tropas móviles y facilitan la conquista de posiciones enemigas importantes, decidiéndose por las baterías en caverna.

El coronel de Artillería Spartaco Targa (2), se declara defensor acérrimo de las baterías en caverna, y expone en pro de su idea, argumentos que merecen tenerse en cuenta, aunque por su extensión no pueden tener cabida en un estudio extractado y breve de la cuestión.

En resumen, por lo que se refiere a obras para artillería de gran calibre y gran alcance, estamos, según hemos dicho, en pleno período de discusión. Hay, sin embargo, muchos partidarios decididos de las baterias al descubierto; pero con todos los elementos complementarios organizados desde el tiempo de paz, y preparando varios asentamientos de una misma batería, para poder cambiar de posición con rapidez. Estas baterías tienen como misión principal mantener alejada, por lo menos en un principio, la artillería enemiga más potente destinada a la destrucción de las obras de defensa; y por esta razón parece más conveniente situarlas al exterior en condiciones tácticas similares a las del enemigo, eligiendo entre los varios asentamientos el más apropiado a su misión en cada momento.

La red de caminos facilitará, desde luego, el traslado de estas baterías; pero su estudio requiere suma atención, para poder sustraer las comunicaciones a la observación aérea; y, en cuanto a la protección inmediata de estas baterías, nada más propio que el empleo de armas automáticas de infantería, que podrán instalarse en ubicaciones protegidas con acorazamientos.

Si se prescinde, pues, de las baterías de artillería de gran potencia y gran alcance, las obras de fortificación propiamente dichas, se reservarán para la artillería de menor potencia y las armas automáticas que concurrirán a fin de dar seguridad y reposo a las unidades o fuerzas de la defensa móvil, constituyendo la base de la ofensiva; y así, mientras la artillería más potente cumple el papel de actuar contra la similar del enemigo y apoyar eficazmente la maniobra de la defensa móvil, las fortificaciones tienen por misión la inmediata seguridad (1).

Estas obras han de presentar resistencia contra las piezas potentes, y su armamento se compondrá de piezas de pequeño calibre y armas automáticas de infantería, dándose preferencia a la artillería de tiro curvo que, sobre todo en montaña, tiene un adecuado empleo para batir zonas ocultas del terreno.

Según dejamos dicho, no existen tipos de obras: podrán emplearse los pozos cubiertos con cúpula acorazada, donde se instalan una o dos bocas de fuego, aun cuando por algunos se proscriben las cúpulas de dos piezas, aconsejándose las de una sola pieza; si la naturaleza del terreno lo consiente, las casamatas en caverna serán tal vez la solución más conveniente. Es preciso un estudio muy detenido *en cada caso* y tener en cuenta circunstancias y

(1) Asentamiento, en el concepto artillero: «lugar donde se establece una pieza».

(2) El coronel de Artillería Spartaco Targa ha hecho, durante 18 años, su vida militar en baterías de montaña, llevando al cabo ejercicios en todas las épocas del año en la región de los Alpes, lo que le ha permitido estudiar a fondo el problema de la guerra de montaña, según manifiesta en la «Premessa» de su interesante obrita «La guerra di montagna e la difesa delle Alpi» (Torino, junio, 1926).

(1) Estos principios de organización defensiva de las fronteras montañosas, reducidos a los puntos principales, son los que sostiene el coronel de Artillería italiano Carlos Geloso («Rivista di Artiglieria e Genio», número de octubre de 1927). Puede verse también «Memorial de Ingenieros». Tomo de revistas, año 1927.

detalles que jamás podrán resumirse en un cuerpo de doctrina.

Las instalaciones estarán siempre protegidas con defensas accesorias (alambradas principalmente) y a veces convendrá recurrir al obstáculo tradicional: el foso, pero flanqueando siempre el obstáculo con fuegos rasantes de ametralladoras pesadas, abrigadas en pequeñas casamatas acorazadas o en pozos enterrados con cúpula.

Elementos esenciales que precisa tener dispuestos desde un principio son los observatorios, situados en posiciones bien escogidas, desde las que se han debido tomar todos los datos de tiro. En montaña hay que contar siempre con las nieblas y tiempos tormentosos que dificultan extraordinariamente la preparación del tiro y la observación.

Todos los órganos de la defensa deben estar unidos entre sí por comunicaciones subterráneas y suficientemente enterradas, para que estén protegidas por el mismo terreno natural; y, además, estarán dotadas de los medios ordinarios de enlace y trasmisiones, como son los teléfonos, el telégrafo y las señales ópticas.

(Continuará)

MANUEL DE LAS RIVAS,
Comandante de Ingenieros.

San Sebastián.

▣ ▣ ▣

POSIBILIDAD DE MARCAR LAS ANGUILAS POR EL PROCEDIMIENTO DEL TATUAJE

Hay diferentes métodos para marcar los peces con el fin de estudiar su crecimiento, emigración y sexos. Se hacen cortes en forma triangular en las aletas, cuyas cicatrices sirven para identificarlos. También se les pasa un hilo de plata por una aleta, anudándolo después; se usan para los mismos efectos diferentes sistemas de marcas metálicas, parecidas a las que se usan con los botones a presión, las cuales se aplican a las aletas.

Habiendo tenido que estudiar las anguilas de terrenos pantanosos en Francia, adopté otros procedimientos para marcar, por temor de que, por el el roce de las anguilas con las plantas acuáticas, desaparecieran las señales. He probado hacer tatuajes sobre la región ventral, más o menos blanca, usando tinta china y empleando tres procedimientos:

1.º Hice pasar un hilo embebido en tinta china, por debajo de la piel, haciendo diferentes cruces, estrellas, etc. Esta operación es muy sencilla en la anguila amarilla, pero sumamente difícil en la anguila plateada, a causa de la dureza de la piel en este último estadio.

2.º Hacer escarificaciones en la piel, produciendo las mismas marcas, impregnando las heridas con la misma sustancia.

3.º Usando el mismo procedimiento que para el tatuaje de las personas, o sea, marcando el dibujo sobre la piel con tinta china y punzando rápidamente con un puntero pequeño que tiene en una extremidad varias agujas unidas. Para que este procedimiento dé resultado, es preciso quitar primero, a la parte de la piel que se quiere tatuar, la mucosidad que ella tiene, frotándola con polvos de talco.

Las marcas que he efectuado han resistido por espacio de dos meses, pero es prematuro el predecir que su permanencia sea completa, y para ello sería necesario tener las anguilas en acuario, lo menos por espacio de un año.

Aunque las marcas no permanecieran más que por espacio de dos o tres meses, sería suficiente para poder hacer experiencias muy interesantes respecto a la emigración de la anguila plateada, aguas abajo hasta el mar.

En ese caso, se podría marcar, por ejemplo, en el río Ebro, las anguilas plateadas de diferentes localidades con diferentes marcas, pudiéndose entonces estudiar el tiempo que emplean en llegar al mar, en su período de emigración hacia la desembocadura.

Tengo intención de continuar estos estudios, perfeccionando los métodos y usando otras sustancias.

A. GANDOLFI HORNYOLD,
Doctor en Ciencias Naturales.

San Sebastián.

▣ ▣ ▣

BIBLIOGRAFÍA

Mapa geológico de España. *N.º 460. Hiendelaencina. Memoria explicativa de la hoja.* 95 pág. con varias figuras, láminas y cortes geológicos. Madrid. 1928.

Se sigue en este trabajo el mismo plan que en las hojas anteriormente aparecidas, reseñadas ya en IBÉRICA, vol. XXX, n.º 750, pág. 272; n.º 770, pág. 190, y n.º 775, pág. 272.

Han realizado su estudio el personal correspondiente a la 4.ª región (Centro) ingenieros V. Kindelán, G. O' Shea y P. F. Iruegas, colaborando además J. M. Ormaza y J. B. Targhetta. A la presentación del trabajo en una breve *Introducción*, sigue la *Bibliografía* que es muy extensa, dado que se trata de una zona minera en su día de las más importantes de España. Mn. Font y Sagué publicó en la importante revista hispanoamericana «Mercurio», de Barcelona, un interesante e ilustrado trabajo sobre «La plata en España», así como M. Cazurro una extensa memoria sobre los «Metales preciosos de España», y es lástima no figuren en tan importante sección bibliográfica, con más de 60 trabajos reseñados.

El segundo capítulo se refiere a la *Historia* de las minas especialmente de plata, de Hiendelaencina, intercalándose en lámina aparte un «Plano topográfico de los alrededores de Hiendelaencina» con la situación de los pozos y demarcaciones de las minas que en ellos se encuentran, levantado y trazado en junio de 1846 por Tomás Sabau y Dumás y una fotografía de la fábrica de plata «La Constante».

El tercer capítulo trata de la *Geografía física* que corresponde

a la parte más montañosa de la provincia de Guadalajara, con alturas que pasan de los 1800 m.; como el nivel medio pasa de los 1000 m., su clima es de los fríos con lluvias escasas. Las vías de comunicación son muy primitivas. Se dan algunas notas de geografía humana de los reducidos núcleos de población, de los que el más importante es Hiendelaencina con cerca de 1800 habitantes; una hermosa panorámica da idea de esta población asentada en una pequeña loma. Entre las láminas finales, hay un bloque que completa la descripción física y muestra los principales cursos de agua de que se habla en la Hidrografía.

En el capítulo de *Tectónica* se relatan varias de las teorías orogénicas que han tenido más o menos aceptación entre los geólogos, simpatizando los autores con la aplicación de la de Wegener y Kossmant a la zona estudiada: los buzamientos son en general al W dentro del paleozoico de poniente, y hacia el E en la parte levante de la hoja: pero en el secundario el predominio es hacia el S.

El capítulo quinto está dedicado a la *Estratigrafía*, describiéndose sucesivamente el *Estrato-cristalino* que comprende un manchón central y otro hacia el E cuya continuidad por debajo del silúrico y terrenos de acarreo parece fuera de duda: todo él está formado por neis ya porfiroideo, ya amigdaloideo, ya micáceo. El *silúrico* constituye la formación de mayor extensión superficial vista, dominando en la parte W de la hoja y en la zona NE. La base está formada por un potente banco de cuarcitas a las que siguen pizarras de variados colores que parecen disponerse sobre un eje anticlinal erosionado que iría sensiblemente de N a S, pasando por Hiendelaencina. No se ha podido establecer otro nivel en estas formaciones, que el correspondiente al silúrico inferior u ordoviciense, caracterizado por las *crucianas;* anejas van algunas fotografías referentes a los principales accidentes y fenómenos del paleozoico.

El secundario comprende el triásico y cretácico. El *triásico* forma una faja más o menos continua de Angón a Fraguas en la zona meridional de la hoja, con anchuras variables y algún pequeño isleo hacia el NE. Consta de conglomerados y areniscas rojas, con arcilla y margas en su nivel medio y areniscas de tonos claros en el contacto con el cretácico: sólo se ha podido comprobar la existencia del werfeniense. El cretácico queda también limitado a la zona meridional: su extensión superficial es mayor, limitándose a los niveles medios correspondientes al cenomaniense y turoniense, siendo probable también la presencia de parte del senoniense: los niveles no se han indicado en el mapa, y en la indicación que se asigna al cretácico puede hubiera sido mejor poner *medio* en vez de *inferior*.

El terciario está representado por un manchón dipuesto contra el cretácico en el ángulo SE de la hoja: consta de gonfolitas con cemento calizo-arcilloso y granos de cuarzo: se habían atribuído al miocénico; pero ahora, según los trabajos de Royo Gómez, parecen encajar mejor en el eocénico (paleogénico): no se han recogido datos paleontológicos. Los últimos terrenos sedimentarios descritos son los pleistocénicos, formados por materiales de acarreo que se encuentran preferentemente en Hiendelaencina, Gascueña y Bustares. En el mapa se le da la denominación de Holoceno, distribuído en aluvial y aluvial aurífero, este último situado en La Nava de Jadraque y arroyo de Fraguas.

El capítulo sexto trata de la *Petrografía* y *Mineralogía*. Se describen, siguiendo la serie cronológica de terrenos expuestos en el capítulo anterior, los diversos tipos de rocas reconocidos, con una bella microfotografía en colores de neis cordierítico, debida a E. Rubio. La mineralogía se reduce a un cuadro de los minerales citados, con su fórmula química, localidad y alguna observación sobre sus condiciones de yacimiento, abundancia, minas de que procede, etc..., siguiendo preferentemente en su relación el clásico trabajo del señor Calderón, sumando más de 50 especies mineralógicas.

El capítulo de *Paleontología* ha sido redactado en su parte esencial por el señor Royo Gómez, siendo lo más notable el estudio de las formas cretácicas recogidas, en las que ha colaborado con respecto a los equínidos el venerable paleontólogo Jules Lambert, de París; en la ilustración de este capítulo son notables las *Cruciana Goldfussi* y *C. Prevosti* de Semillas, publicada con anterioridad; las Ostreas de la figura 18.ª y otros ejemplares.

El capítulo octavo se refiere a *Minería* y *Canteras*, de grande importancia en la presente hoja, estudiándose los sistemas filonianos de Hiendelaencina, con su riqueza de mineralización, desigualdad de distribución de la metalización, con especial mención de los filones de La Nava de Jadraque. Ilustran el capítulo un Plano de agrupación de minas y filones de Hiendelaencina y un Plano de labores sobre el filón «Rico» a escala 1/10000.

Paralizadas hoy las labores mineras, las canteras de las calizas cretácicas están hoy inactivas y con escaso valor. La *Hidrología* tiene poco interés y el análisis de las aguas de fuentes ha sido realizado por el señor Menéndez Puget. Los datos sobre *Agricultura* son escasos, trascribiéndose unos análisis de tierras dados por Castel: se relatan las fábricas de beneficio de mineral y las centrales eléctricas que comprende la hoja. El último capítulo, titulado *Geofísica*, se refiere a prospección, que se hizo para la determinación de la falla de la mina La Vascongada y la probable continuación del filón «Rico» a levante de ella, aplicándose los métodos *sísmico* y *eléctrico;* la mala conductibilidad del neis, entre otros agentes perturbadores, no ha permitido precisar si hay un filón mineralizado. Acompañan este trabajo varias gráficas y un esquema general del emplazamiento de estas experiencias.

Con 6 cortes geológicos iluminados se complementa la idea sobre la estructura geológica de la hoja de Hiendelaencina. Ésta, como otras reseñadas, se ha trazado con la base topográfica de la hoja a 1/50000 del Instituto Geográfico; las gamas de colores de los terrenos figurados son claras y vistosas. El avance científico que representa y la utilidad que prestará a ulteriores investigaciones, compensará los gastos materiales que ocasiona. No desmerece del mérito y seriedad de las publicaciones del Instituto Geológico que lo dirije.—Dr. J. R. Bataller, Pbro.

Pomey, J.-B. **Cours d' électricité théorique.** Tome I. VIII-496 pag. Tome II. 373 pag. Gauthier-Villars. Quai des Grands-Augustins, 55. Paris. 1914 y 1928.

He aquí una obra interrumpida durante catorce años, en que, a no ser por la índole de la misma, al aparecer el 2.° tomo se hubiera tenido que remozar el 1.° No es así, porque toda ella se funda directamente y con toda precisión en pura especulación matemática. No indica esto que su interés sea exclusivamente teórico, ya que los desarrollos matemáticos que en ella abundan, son indispensables para ilustrar a los ingenieros dedicados al estudio de la distribución de la energía.

Se ha escrito especialmente para los alumnos de la escuela superior de correos, telégrafos y teléfonos, bajo el mismo plan que la obra de Vaschy, pero ensanchando el campo para dar lugar en ella a las ideas modernas: Vaschy se movía sólo dentro de los límites de la experiencia y raciocinio, rechazando toda hipótesis; Pomey, menos exclusivista, habla de moléculas, iones y electrones: palabras, si no realidades, que ayudan a comprender los fenómenos, de tal modo que, si no existieran, sería conveniente invertarlas.

En los nueve capítulos del 1.er tomo se expone: Electrostática, Electrotécnica, Magnetismo y electromagnetismo, Elementos del cálculo vectorial, Electrodinámica, Teoría de la inducción, Teoría de Lorentz y Propagación de las ondas electromagnéticas.

En el 2.° tomo en diez y seis capítulos desarrolla: Propagación de la corriente en un cable, Diversas expresiones matemáticas de la corriente a la llegada, Propagación a lo largo de un conductor único, Régimen periódico permanente, Diagramas y cálculos prácticos, El cuadripolo, Células en T y en Π, Filtros eléctricos, Cable pupinado, El telégrafo y el trasformador, Conductibilidad eléctrica, Régimen oscilatorio periódico, Propagación de las ondas radioeléctricas, comparación entre el campo eléctrico y la deformación elástica, Energía interna de un sistema de imanes y de corrientes, Magnetismo.

SUMARIO. Aprovechamientos hidroeléctricos de la cuenca del Guadalquivir.—Pruebas de un tractor-automóvil en la fábrica de Dos Caminos de la compañía anónima «Basconia».—Billetes de ferrocarril a precios reducidos para visitar las exposiciones.—Premio «Madariaga» ▣ Colombia. Obras públicas. Café. Observatorio Meteorológico Nacional. Marina mercante ▣ La próxima Conferencia internacional de las grandes redes eléctricas de alta tensión.—Empleo de los fluosilicatos como insecticidas y en diversas industrias.—Relación entre la tensión superficial y la carga eléctrica.—Las locomotoras eléctricas en las fábricas.—Nuevo aparato para la obtención de tres imágenes simultáneas seleccionadas, destinadas a pruebas en colores.—Límites de inflamabilidad de los gases y vapores ▣ Una turbonada en el viaje trasatlántico del «Graf Zeppelin», *E. Herrera.*—La Fortificación Permanente de las fronteras montañosas, *M. de las Rivas.*—Posibilidad de marcar las anguilas por el procedimiento del tatuaje, *A. Gandolfi Hornyold* ▣ Bibliografía ▣ Suplemento

Imprenta de «Ibérica», Templarios, 12.—Barcelona