

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

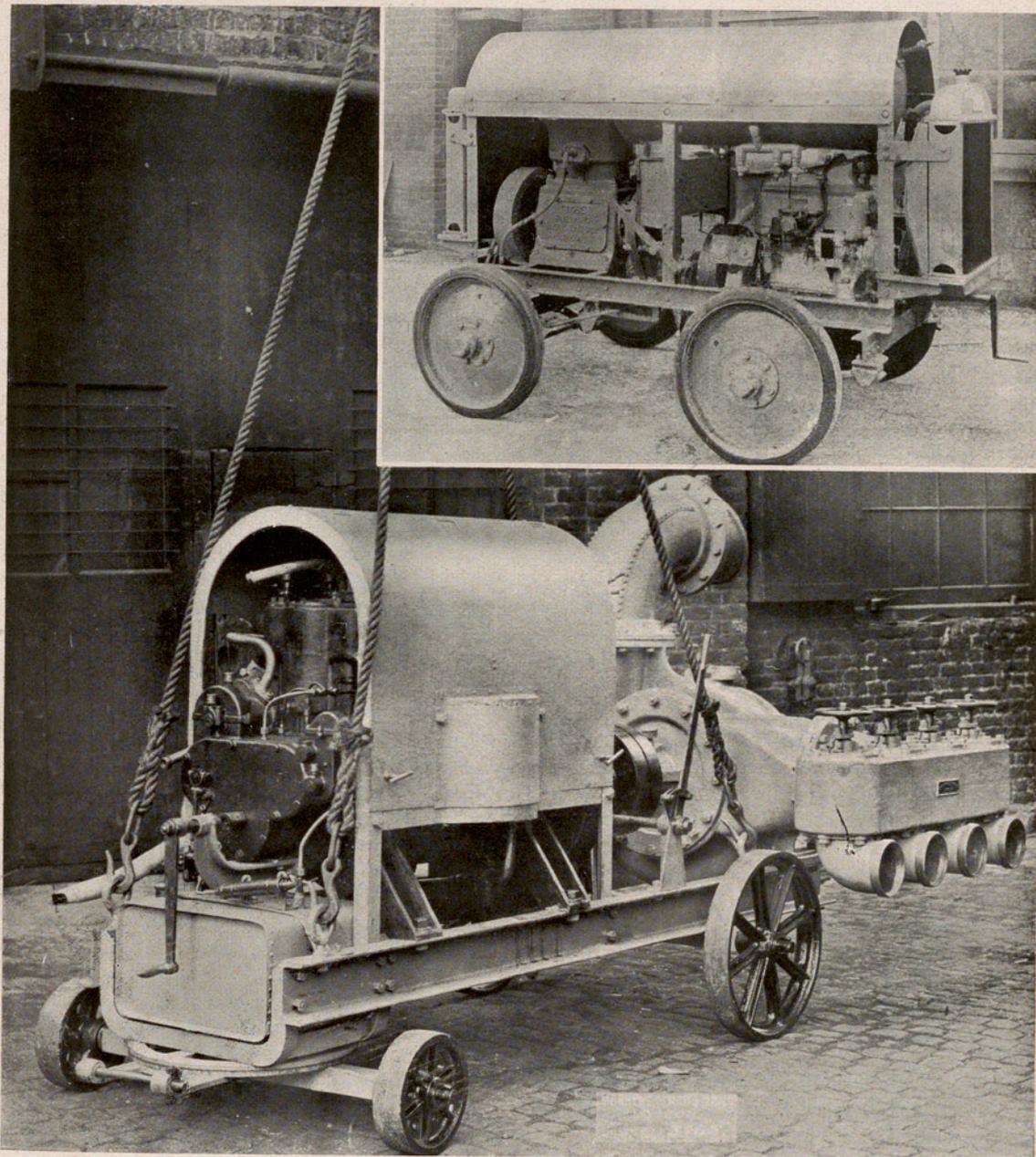
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO XI. Tomo 1.º

15 MARZO 1924

VOL. XXI. N.º 519



SALVAMENTO DE BUQUES NÁUFRAGOS

Grupo con motor de petróleo y bomba centrífuga que se emplea en los trabajos de salvamento, adosándolo al punto más conveniente - (En el ángulo sup.) Grupo con motor de explosión y compresor de aire, adquirido en Inglaterra para los trabajos de salvamento del «España»
(V. el art. de la pág. 16º)

Crónica hispanoamericana

España

El cable forestal de Cuenca.—En el Congreso de Ingeniería celebrado en Madrid en 1919 (IBÉRICA, volumen XII, n.º 307, pág. 377), el ingeniero don Jorge Torner de la Fuente, jefe del distrito forestal de Cuenca, presentó un proyecto de vías de saca forestal en la sierra de Cuenca, que mereció el unánime aplauso de aquella Asamblea.

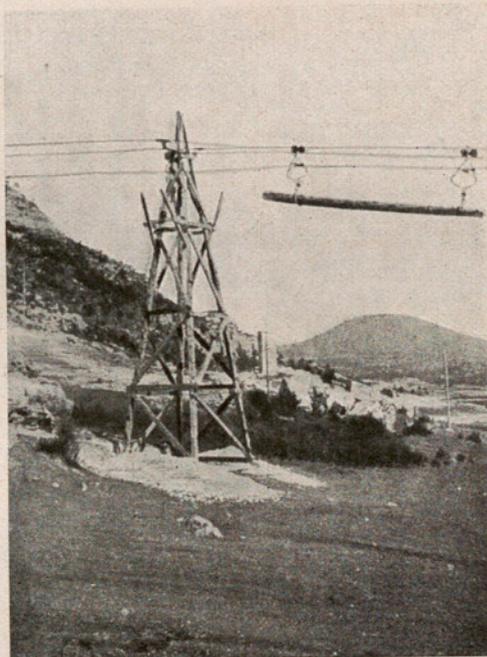
Desde hace poco tiempo funciona ya con regularidad en dicha provincia un cable forestal, el primero que de esta clase construye el Estado, y que es el elemento inicial de la red de vías de saca proyectada por el señor Torner, cuyos beneficios han de ser considerables para los fines de una ordenación racional de las masas de pinos silvestre y laricino, que se extienden en una superficie de más de 60 000 hectáreas, que se hallaban, puede decirse, incomunicadas con el mercado, puesto que el transporte de un metro cúbico de madera desde la Sierra a Cuenca, costaba de 55 a 60 pesetas.

Con el establecimiento de esta red de vías de saca, cuando se halle completada, podrán explotarse racionalmente aquellos montes. Con las leñas procedentes de las cortas, que hoy no se aprovechan y se queman, podrán establecerse fábricas de destilación, y habrá también facilidad de fundar pequeñas fábricas de destilación de plantas aromáticas. También aumentarán los atractivos que para el turista ofrecen los paisajes de la sierra de Cuenca, pues se visitarán más cómodamente.

En el primitivo proyecto del señor Torner la vía era monocable, pero luego se cambió por la tricable, por las ventajas que ofrece ésta. El cable-vía es de 26 mm. de diámetro, construido con acero de primera calidad, y el cable tractor es de acero fundido y tiene 13'5 mm. de diámetro.

La línea, que funciona desde el pasado noviembre, une el monte llamado *Muela de la Madera* con el poblado de Uña, y tiene una longitud de 1273 metros y un desnivel de 210 metros. La cantidad horaria de transporte es de 12 000 kilogramos.

Las ventajas obtenidas con esta primera vía, hacen desear que sea pronto un hecho la realización total del proyecto de vías de saca, tan competentemente ideado por el señor Torner.



El cable forestal de Cuenca funcionando

«Raid» aéreo Cádiz-Cabo Jubi-Canarias.—El día 15 del pasado febrero terminó el viaje militar aéreo a Canarias, que había empezado el 6 del mes de enero.

Este «raid» ha tenido notable importancia por varios conceptos. Además de redundar en prestigio de la aviación española, y de haber producido excelente impresión en los puntos por donde han pasado nuestros aviones, y especialmente en el Archipiélago canario, puede considerarse este raid como preparación o estudio previo para el establecimiento de líneas aéreas comerciales que sirvan para unir a nuestra Península con las Islas Canarias.

He aquí algunos pormenores de este viaje, que no ha dejado de ofrecer riesgos, entre otros motivos por la época del año en que se ha realizado. La escuadrilla, mandada por el comandante de ingenieros don Guillermo Delgado, se componía del hidroplano de alta mar *Dornier*, de 23 metros de envergadura, 18 metros de longitud de fuselaje, 3 000 kilogramos de peso en vacío, y dos motores Rolls-Royce, de 360 caballos cada uno; y de tres aviones *Bréguet*, con motores *Fiat* de 300 caballos.

El día 6 de enero, a las 11 de la mañana, salió de Cádiz el *Dornier* con el capitán señor Franco, el radiotelegrafista señor Mas, el ingeniero señor Bermúdez de Castro y el comandante señor Delgado. Al llegar a Larache, donde se hallaban

los tres *Bréguet* que debían formar parte de la expedición, se le unieron éstos, y juntos tomaron la dirección de Casablanca, donde llegaron el mismo día.

Los *Bréguet* iban piloteados por los capitanes Estévez y Pardo y el teniente Pinzón, y todos los aparatos llevaban armas e iban provistos de víveres para ocho días. En Casablanca fueron los aviadores muy obsequiados por el jefe de la Aviación militar francesa, el cónsul de España, y por varias comisiones y representaciones. El 7 de enero salió la escuadrilla en dirección a Mogador, donde llegó la tarde del mismo día; y allí sufrió un serio peligro el *Dornier*, a causa del estado del mar, y a pesar de hallarse el aparato amarrado, hubiera naufragado sin los eficaces auxilios que se le prestaron.

Esto fué causa de que el raid se interrumpiera hasta el 14 de enero, día en que salieron de Mogador los tres *Bréguet*, que llegaron felizmente a Cabo Jubi, donde, mientras esperaban que el *Dornier* se pusiera

en condiciones de continuar el viaje, realizaron algunos vuelos de varios kilómetros hacia el interior del desierto.

El 19 de enero los cuatro aparatos salieron en dirección a las Palmas a donde llegaron sin novedad, y aterrizaron, el *Dornier* en Puerto Luz, y los *Bréguet* en el campo de aterrizaje de Gando. El recibimiento que se tributó a los aviadores fué brillante y entusiástico, e innumerables y espontáneos los obsequios que se les prodigaron durante su estancia en aquellas Islas. El 30 de enero salió el *Dornier* para Tenerife, y el 4 de febrero realizó un emocionante vuelo sobre el pico del Teide, a 4000 metros de altura, desde donde pudo admirarse el cráter del volcán.

El día siguiente fueron desarmados los tres *Bréguet*, que habían de ser expedidos a España embarcados, y el *Dornier* emprendió su viaje de regreso con el itinerario Las Palmas-Lanzarote-Casablanca-Ceuta-Sevilla, a donde llegó el día 15 de febrero.

El recorrido del *Dornier* fué de 4252 km. en 38 horas de vuelo efectivo. En el viaje de ida, los aparatos recorrieron cincuenta y ocho kilómetros, desde Cabo Espartel a Ceuta, en medio de una violentísima borrasca; y el *record* de distancia lo realizó el *Dornier* a su regreso, en el vuelo desde Arrecife a Casablanca, o sea unos 800 kilómetros.

En suma, este *raid* ha demostrado una vez más el arrojo y pericia de los aviadores españoles, a quienes hay que felicitar por ello efusivamente.

El lenguaje sin palabras de la isla de Gomera.

—No se trata, como pudiera creerse por este título, del lenguaje de signos ideado por el sacerdote francés L'Épée, para uso de los sordo-mudos, ni tampoco del método oral imaginado para los mismos por el alemán Heinicke en 1788 (inventados muy anteriormente en opinión de algunos, por los españoles Fray Juan Ponce de León y Juan Pablo Bonet; *IBÉRICA*, volumen I, n.º 25, pág. 391), sino del *lenguaje silbado* con el que pueden comunicarse los naturales de la isla de Gomera de nuestro Archipiélago canario.

Según un trabajo que R. Verneau ha publicado en «*L'Anthropologie*» (tomo XXXIII; 1923), por este pro-

cedimiento dichos insulares son capaces de sostener una conversación sobre un asunto cualquiera. Probablemente heredaron de sus antepasados, anteriores a la llegada de los europeos, este sistema de lenguaje, que llamó ya la atención de los primeros viajeros que visitaron la isla, y de él han hablado Bethencourt, Manrique Saavedra, Quedenfeldt, Boll, y otros.

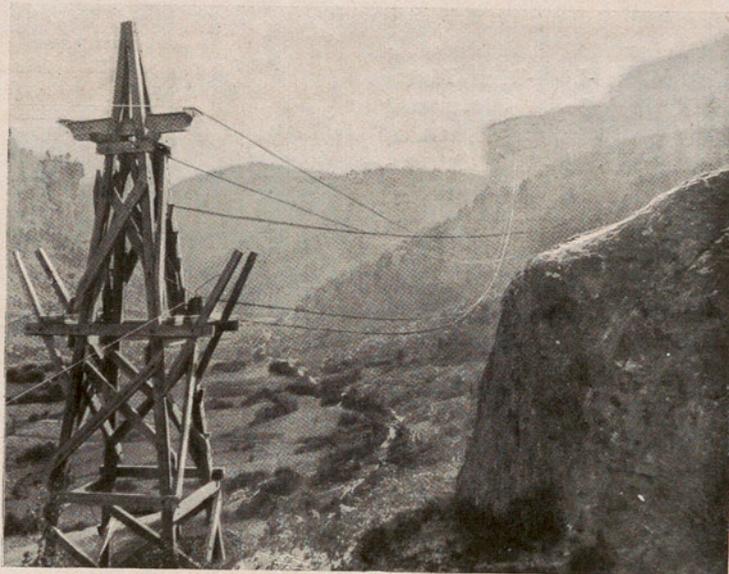
Verneau dice que este lenguaje permite a los insulares expresar palabras que no les son conocidas anteriormente, y debe constar de considerable número de sonidos. Para obtenerlos, introducen en la boca un dedo de cada mano, cuya posición cambian de diversos modos, al mismo tiempo que para lograr el fin deseado hacen experimentar variedad de modificaciones a los labios, lengua y laringe.

El mismo autor cita ejemplos de conversaciones de esta clase. Dice que encargó al guía que le acompañaba en su excursión por la isla, que no descubriera su calidad de médico, para evitar que le importunaran, pero el guía no supo guardar el secreto y lo silbó, de modo que en el descanso en una cabaña, le asediaron infinidad de enfermos pretendiendo que les curara el médico de *París*,

nombre que muchos habían *oído silbar* por primera vez. En otra ocasión, habiendo enviado a algunos naturales del país a explorar ciertas grutas donde se encontraban cráneos humanos, sostuvieron al regresar y desde bastante lejos, una conversación silbada con el guía, en la que le comunicaron el resultado de su exploración.

Algunos músicos han intentado traducir en notas este lenguaje, pero según experimentos de Verneau, esto es muy difícil, si no imposible, porque además de notas, entonaciones y ritmo, posee algo que resiste a todo sistema de interpretación.

El castillo de Ponferrada, monumento nacional.—Por Real orden publicada en la *Gaceta de Madrid* de 14 de febrero último, se declara monumento nacional el castillo de Ponferrada (León), sito en la confluencia de los ríos Sil y Boeza, principal residencia de los Caballeros Templarios, desde fines del siglo XII hasta la extinción de esta Orden en 1310.



Cable forestal de Cuenca. Primer tramo: 885 m. de proyección horizontal

América

Argentina.—*Proyecto de vuelo alrededor del mundo.*—El comandante del Servicio de Aviación militar de la Argentina, Pedro L. Zanni, el teniente Nelson T. Page, del Servicio Naval, y el mecánico de la Escuela Argentina de Aviación Felipe P. Beltrame se proponen realizar un viaje aéreo alrededor del mundo, tomando Inglaterra como punto de partida y término del viaje.

Los gastos que ocasionará la realización de este proyecto se calculan en un millón de pesetas, y de ellos la mitad será sufragada por el gobierno argentino, y la otra mitad será cubierta por suscripción pública en el mismo país.

Los mencionados aviadores han llegado a Londres, donde se proponen adquirir aparatos ingleses para realizar el vuelo. El itinerario que se piensa seguir es el siguiente: Londres-París-Lyon-Roma-Túnez-Cairo-Bagdad-Bushire o Karachi. Desde este punto se cruzará la India hasta llegar a Calcuta, desde donde se continuará la ruta por Rangoon-Hue-Hanoi-Canton-Foochow-Sanghai-Wei-hai-wei-Fou-Sao-Po-Tokio.

Hasta Tokio emplearán los aviadores un aeroplano terrestre, que cambiarán allí por un aparato anfíbio para alcanzar América del Norte. La ruta será en esta etapa la siguiente: Hakodate-Islas Kuriles-Petropavlovsk-Islas Aleutinas-Kodisk-Sitka-Vancouver-San Francisco de California. Los Estados Unidos serán atravesados en cuatro etapas, siguiendo la misma ruta que el correo trascontinental hasta Nueva York. Desde Nueva York la ruta continuará por Halifax-San Juan-Terranova, y entonces se emprenderá el vuelo a través del Atlántico, que se intenta sea sin etapa intermedia si los aparatos escogidos pueden llevar suficiente combustible para realizar este trayecto.

Los planos para realizar el proyecto han sido cuidadosamente estudiados, y un piloto argentino va a proceder a elegir en el proyectado itinerario los puntos más convenientes para aterrizajes y auxilios a los aviadores.

Éstos esperan emprender el viaje el día 8 del próximo abril, si para esa fecha han podido adquirir de las mejores casas constructoras, los aparatos que se crean necesarios para realizar el vuelo alrededor del mundo.

—*Nueva estación inalámbrica.*—El día 25 del pasado enero se abrió al servicio público la estación de T. S. H. de Monte Grande, cerca de Buenos Aires, instalada por la Compañía Transradio internacional, que podrá comunicar con las principales estaciones del mundo.

En el acto de la inauguración, el presidente de la República Argentina, doctor Marcelo T. de Alvear, envió saludos al rey de Inglaterra, y a los presidentes de las repúblicas francesa, alemana y norteamericana, naciones cuyos intereses están representados en dicha Compañía.

Crónica general

Resumen de los datos sísmicos mundiales del año 1923.—Durante el año 1923, se han registrado en la Estación sismológica de Toledo, 155 sacudidas, distribuidas por meses en la forma siguiente:

Me- ses	Sacu- didas	Focos correspondientes a las sacudidas más importantes
Ene.	6	Italia e islas Kuriles
Feb.	14	Aleutinas, Kuriles, Kamtschatka, Bosnia
Mar.	11	Corea, Asia Menor, Filipinas, Bosnia, Indochina y Tibet
Abr.	5	Kamtschatka y México
May.	19	Alaska, Mar de Bering, El Rif, Rumanía, Aleutinas, Persia, N Siberia, Ceilán
Jun.	9	Japón, China
Jul.	23	El Rif, España (N prov. Huesca), Japón, Azores, Aleutinas, Formosa
Ag.	16	Creta, Costas Brasil, China
Sep.	18	Japón, India y Tibet, Persia, Mar del Norte
Oct.	12	Islandia, Mediterráneo (cerca Estrecho Gibraltar)
Nov.	13	Marianas, S Japón, Mediterráneo (NW Baleares)
Dic.	9	Balkanes
Total	155	

En este año, como en los anteriores, vemos que la máxima sismicidad del Globo corresponde a los grandes alineamientos ya marcados por Montessus de Ballore en su Geografía sismológica.

El borde circumpacífico, ha dado muestras de actividad en el estrecho de Bering, Islas Aleutinas, Península de Kamtschatka, Islas Kuriles, Japón, Corea, Formosa e Islas Filipinas por el continente asiático, y en Alaska y México en el continente americano.

El alineamiento mediterráneo-alpino-himalayo-caucásico, también ha sido conmovido en España, N África, Italia, Balkanes, Asia Menor, Persia, Tibet e Indochina.

El más intenso de todos los sismos, ha sido el correspondiente al 1.º de septiembre, cuyo epicentro debió encontrarse en la parte oriental del Japón, próximo a Tokio y Yokohama (1). En nuestro observatorio de Toledo fueron registradas, además de la sacudida principal, 6 réplicas en los días 1 y 2 del mismo mes; la gráfica de la primera sacudida ofrece una gran amplitud, pero no tanto como la impresionada con motivo del sismo de Chile del 11 de noviembre de 1922.

Los aparatos modernos de registro sísmico, están dotados de tal sensibilidad, que una perturbación intensa del suelo al propagarse en forma de ondas sísmicas, puede llegar con energía suficiente para hacer saltar las palancas inscriptoras de un sismógrafo emplazado a más de 9000 km. de distancia, como ha sucedido varias veces en nuestros aparatos.

Suele ocurrir, sin embargo, que sismos catastróficos a esa distancia u otra menor, son delatados por estos sismógrafos con gráficas incompletas; así ha

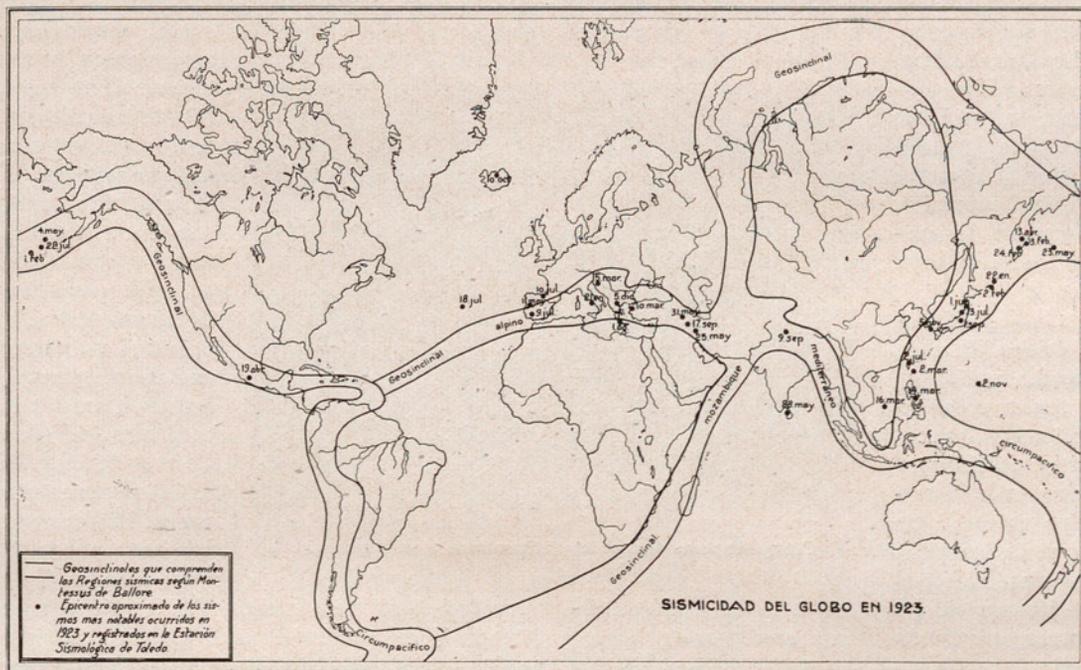
(1) Véase en IBÉRICA, vol. XX, n.º 501, pág. 279, la gráfica obtenida en el Observatorio de Cartuja (Granada), y en el n.º 605, pág. 343, las obtenidas en el Observatorio del Ebro.

sucedido con los terremotos ocurridos en Colombia y Ecuador en el mes de diciembre último, que no han sido registrados claramente por casi ningún observatorio de Europa; ello es debido a que la conmoción ha correspondido solamente a las capas superficiales del suelo, aunque haya revestido caracteres de máxima intensidad.

Los modernos procedimientos de registro instrumental, permiten realizar interesantes cálculos sismométricos, como son los de velocidades de propagación de las ondas sísmicas, trayectorias seguidas por las

Esta estrella variable fué descubierta en 1596 por el astrónomo alemán David Fabricio, poco después de la invención del telescopio, y desde hace más de tres centurias los astrónomos no han cesado de inquirir los motivos de su variabilidad, mayor que la de otra cualquiera estrella del firmamento.

Entre otras explicaciones se ha dado la de que este astro posee algunos satélites, que en su movimiento alrededor de él, nos ocultan su brillo cuando se mira desde la Tierra, y esta idea parece haber sido confirmada por las investigaciones espectroscópicas,



mismas, profundidad hipocentral o focal, densidades de los medios de propagación, zonas de discontinuidad en el interior de la Tierra, naturaleza del movimiento sísmico, etc. y de estos sondeos misteriosos, se están deduciendo consecuencias de gran trascendencia para el conocimiento de la constitución interior del Globo. Por otro lado, la sismología geológica que estudia la distribución de los epicentros y sus relaciones con el grado de dislocación y plegamiento de terrenos, nos dará a conocer la estructura de la corteza terrestre, prestando la sismología valiosa ayuda a las demás ramas de la ciencia geofísica.— A. REY PASTOR, director de la Est. Sism. de Toledo.

La estrella «Mira Ceti».—La estrella *Mira Ceti* ha recibido la denominación de *astro maravilloso*, y ha llamado justamente la atención de los astrónomos por sus variaciones de brillo, ya que en un período de 331 días y 7 horas, su magnitud aparente pasa de 1.5 a 10. Mira Ceti se halla en la región oriental de la constelación de *la Ballena*; a veces es sumamente brillante, y en otras se requiere el uso de un buen telescopio para poderla distinguir.

aunque la existencia de tales satélites no pasa hasta ahora de ser una hipótesis, por más que para descubrirlos se hayan empleado los más poderosos telescopios.

El profesor Aitken, del Observatorio de Lick (California), ha asegurado recientemente que con el gran refractor de 90 centímetros de aquel Observatorio, ha descubierto que *Mira Ceti* es una estrella doble, y que uno de los astros de este sistema tiene doble brillo que el otro. Este descubrimiento podría, pues, explicar la variabilidad de la *estrella maravillosa*, y se añadiría a los análogos de Clarke y Schaeberle, quienes en 1862 y 1896 respectivamente descubrieron que *Sirio* y *Proción* son estrellas binarias, acompañadas de pequeños satélites que giran alrededor de ellas.

Lo que no se explica fácilmente es que este compañero haya podido pasar inadvertido a las repetidas observaciones hechas en estos últimos años por Burnham, Barnard, Doolittle y tantos otros. Tal vez sea también variable; pero por el tipo de su espectro no parece esto probable. Hay que observar también que van Maanen encontró para *Mira* una paralaje negativa, lo cual podría atribuirse a una distorsión de

la imagen, producida por la presencia del compañero. Como quiera que sea, este descubrimiento da origen a varias cuestiones, y abre un nuevo capítulo a los conocimientos hasta ahora adquiridos acerca de esta variable extraordinaria.

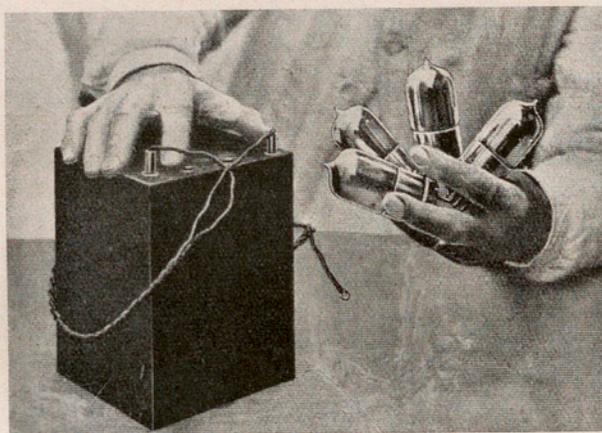
Nuevas lámparas termiónicas.—La lámpara termiónica ha suplantado universalmente a los antiguos detectores, de suerte que ya no se concibe apenas un aparato receptor, y mucho menos transmisor, que pueda carecer de ella. Pero sólo a costa de algunas dificultades es cómo se consigue hacerla producir sus maravillosos efectos; y la principal es la que proviene del uso de los acumuladores. Hay que convenir, en efecto, que este aparato delicado, por la atención y cuidados que exige, no se presta a ser manejado indistintamente por todos.

Con la aparición de la lámpara llamada con mucha razón, de *poco consumo*, el inconveniente de los acumuladores cesa de raíz, pues se suprime el acumulador mismo. Se distingue de las otras en que tiene recubierto el filamento de tungsteno con una capa de *tierras raras*; con esto se logra un mayor rendimiento electrónico, aun con temperaturas de filamento notablemente bajas. Su color metálico proviene del tratamiento térmico a que hay que sujetarla para eliminar todo residuo gaseoso: así es cómo la lámpara funciona con regularidad y sin ruido. En cuanto a su duración vemos que los fabricantes le asignan una vida hasta cuatro veces más larga que la de las lámparas corrientes: lo cual no parece muy difícil de admitir si se atiende a la diferencia de temperaturas a que ambas trabajan (850° en vez de 2000°).

Esta lámpara marcará sin duda una nueva etapa en radiotelegrafía, dada la comodidad de su empleo. No sólo resultan innecesarios los acumuladores, pero ni aun serán recomendables en la generalidad de los casos. Una estación de cuatro lámparas de tipo ordinario consume para el caldeo de los filamentos 3 amperes: equipado con la nueva lámpara no gasta más que 0'25 amperes; y este régimen de corriente lo da sin dificultad una modesta pila que es fácil de improvisar, si no se prefiere, para ahorrarse toda molestia, adquirir alguno de los excelentes tipos de pilas secas que el comercio proporciona. Con tres elementos de dos a tres decímetros de volumen total, y cuyo coste, habida cuenta de todo, apenas excederá al del entretenimiento de los acumuladores, se podrá hacer fun-

cionar dicha estación durante sesenta u ochenta horas. En todo caso convendrá escoger en lo sucesivo baterías de mucha menor capacidad que las actuales: 20 ó 10 amperes-hora y aun menos. Las baterías de gran capacidad podrán conservarse, y aun tienen la ventaja de que las cargas serán menos frecuentes; pero no hay que olvidar que durante estos largos intervalos de reposo una buena parte de la energía almacenada se pierde por las acciones locales, y que esta pérdida es tanto mayor cuanto mayor es la capacidad.

Otra característica de esta lámpara es la amplitud que admite en el voltaje. De 4 volts, que es el máximo, se puede bajar sin inconveniente hasta a 3'3: de manera que no hay la menor necesidad de forzarla. Por lo que respecta a su resistencia eléctrica interior y otras cualidades, poco se distingue de las ordinarias, y así puede montarse en cualquier aparato de recepción existente sin cambiar nada, si no es el reóstato regulador de la corriente del filamento. Hay un modelo fabricado por la *Western Electric Co.* que



Cuatro lámparas «Radiomicro» alimentadas por una pila seca

ha de trabajar con un potencial de 0'8 a 1'1 volts: pero necesita $\frac{1}{4}$ de ampere, de modo que el consumo en watts viene a ser el mismo. Existen también otros modelos de mayor potencia que pueden resistir una tensión de placa de más de 100 volts.

Otra novedad es la lámpara de *dos rejillas*, que tiene la ventaja de funcionar con poco consumo de corriente de filamento, y sobre todo con una tensión de placa muy reducida (8 a 20 volts generalmente). Con su empleo se pueden simplificar algunos montajes y realizar otros nuevos: así, p. ej., el procedimiento de super-regeneración Armstrong permite suprimir la inductancia y el condensador, y facilita grandemente los ajustes.

Finalmente, hay que mencionar la lámpara de *filamento grueso*, destinada a aquéllos que a todo trance quieren prescindir de pilas y acumuladores, y alimentar su estación receptora con la corriente alterna del alumbrado público. Hay, efectivamente, algunos montajes de este género que funcionan más o menos perfectamente; uno de sus inconvenientes es que las alternaciones producen necesariamente oscilaciones en la temperatura del filamento, y por consiguiente grandes variaciones en la emisión electrónica. Con la nueva lámpara este defecto se atenúa, ya que cuanto más grueso es el filamento mayor es su inercia térmica. Pero queda sin remediar otro incon-

veniente más grave que el anterior, y es que debiendo enlazarse la rejilla con uno de los extremos del filamento, variará constantemente la diferencia de potencial entre el otro extremo y la rejilla, y por consiguiente variará también la corriente de placa, aun durante el reposo de la lámpara. Estas variaciones, de muy baja frecuencia, producen en los teléfonos un zumbido uniforme y sumamente molesto. Con algunos artificios ingeniosos y complicados, se logra disminuir o compensar las oscilaciones indicadas del potencial, y se llega en la práctica a resultados aceptables si se trata solamente de la radiotelegrafía por señales Morse.

La solución radical de este problema, que es de tanto interés sobre todo para los aficionados, se ha de encontrar probablemente en un sistema de lámpara en que se utilice solamente el calor del filamento y no su emisión electrónica. Una aplicación de este principio ha sido hecha ya por M. Hull, el inventor del *dinatron*. El filamento incandescente se halla colocado en el interior de un cilindro de plancha, que lo envuelve completamente sin tocarlo. Este cilindro recubierto exteriormente con óxidos especiales, es calentado de esta suerte lo suficiente para convertirse en un emisor electrónico que no participará para nada de las variaciones de la corriente alterna del filamento. Pero además, el cilindro y el filamento constituyen una verdadera válvula electrónica, que el autor utiliza para rectificar la corriente alimentadora del circuito de placa. Por razón de sus múltiples funciones, esta interesante lámpara ha recibido el nombre no menos complejo de «Kenopliodinatron de cátodo equipotencial».

IV Congreso internacional del Frío.—El Instituto internacional del Frío, a quien compete la misión de organizar los congresos del Frío, ha acordado que el IV de estos congresos internacionales se celebre en Londres el corriente año, con ocasión de la exposición del Imperio Británico que se celebrará en dicha capital. El congreso empezará el 16 del próximo junio y durará hasta el 21 del mismo.

Las sesiones del congreso se completarán con una serie de excursiones y visitas a la exposición y establecimientos industriales.

Para toda clase de informes, dirigirse al *Office central de l'Institut international du Froid*, 9, Avenue Carnot, Paris.

Descubrimientos paleontológicos en China.—El jesuita francés P. Licent, está explorando desde hace diez años los depósitos fosilíferos del norte de China, y ha descubierto gran cantidad de fósiles, entre ellos restos de mamíferos del plioceno. Hace un año fué a colaborar en estos trabajos el P. Teilhard de Chardin, profesor de Geología en la Universidad Católica de París, muy versado en exploraciones espeleológicas practicadas en gran número de grutas de Francia y de España.

Según un despacho de Pekín, publicado por el *Manchester Guardian* de 31 del pasado enero, dichos Padres han realizado recientemente un importante descubrimiento de restos humanos en los terrenos sedimentarios al norte de Kansu, donde el río Shara Osso Goh ha abierto una profunda garganta. Entre estos restos hay seis cráneos, cuyo estudio parece ofrecerá especial interés, y además junto con los restos humanos se han encontrado muchos huesos de rinoceronte, caballo, bisonte, camello, ciervo, elefante, y de otros mamíferos. También en el mismo sitio se han encontrado toscos utensilios hechos de cuarcita.

Academia Pontificia «dei Nuovi Lincei».—Esta entidad, que en adelante se llamará *Pontificia Accademia delle Scienze*, inauguró el 16 del pasado diciembre el curso académico, al mismo tiempo que su nuevo local social en el artístico pabellón de Pío IV, en los jardines del Vaticano, que dicho Pontífice hizo construir para buscar en él paz y reposo en sus múltiples cuidados, y que el actual ha puesto, con soberana largueza, a disposición de quienes se dedican al cultivo de las Ciencias.

La solemne sesión inaugural fué presidida por nuestro distinguido colaborador P. J. Gianfranceschi, S. J., y después de leerse varias notas y memorias de los socios, Su Santidad pronunció un discurso de paternales y elevados tonos, en el que auguró nuevos progresos y triunfos a esta gloriosa Academia.

IV Conferencia internacional de Pedología.—Del 12 al 19 del próximo mayo se reunirá en Roma la IV Conferencia internacional de Pedología (*Tratado del suelo*), en la que se tratarán los siguientes temas: Estudio mecánico y físico del suelo; aplicaciones de la Pedología a los trabajos de hidráulica agrícola; estudio químico del suelo; estudio bacteriológico y bioquímico del suelo; nomenclatura y clasificación de los suelos; cartografía de los suelos; fisiología vegetal en relación con la Pedología.

Además de las sesiones se celebrará una exposición pedológica, y los concurrentes a la Conferencia realizarán excursiones a los alrededores de Roma, y una vez terminada la Asamblea se organizarán viajes a la Italia Central, Trentino, alrededores de Nápoles y a Puglia, para realizar los cuales se concederán muchas facilidades.

Aplazamiento del vuelo del «Shenandoah» al polo norte.—Comunican de New-York que, después de una conferencia celebrada por el almirante Moffett, jefe del servicio aeronáutico norteamericano con el comandante del dirigible *Shenandoah*, que sufrió hace poco el accidente de que dimos cuenta en nuestro número 516, pág. 117, se ha decidido abandonar el intento de vuelo de dicho dirigible al polo norte, que estaba proyectado para el próximo verano. El *Shenandoah* se destinará como auxiliar, al servicio de la flota exploradora del Atlántico.

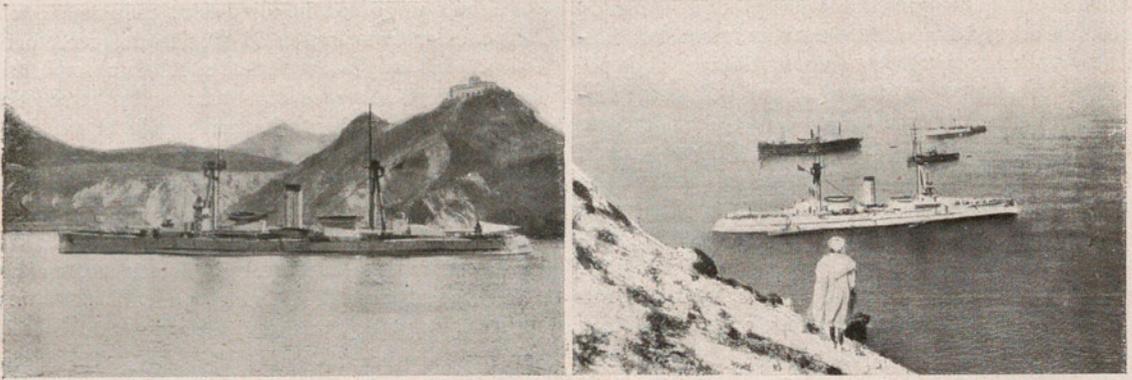


Fig. 1.ª El acorazado «España», embarrancado en Piedra Lupiana, a 300 metros al NE del cabo Tres Forcas

TRABAJOS DE SALVAMENTO DE BUQUES NÁUFRAGOS

El desgraciado accidente ocurrido el 25 de agosto último al acorazado *España* (véanse las características de este buque en IBÉRICA, vol. III, n.º 75, pág. 358), ha dado lugar a escribir, sobre los recursos nacionales de previsión para estas catástrofes, en forma que demuestra bastante desconocimiento del problema.

El Estado suele tener, efectivamente, muy pocos recursos previsoros; pero cuando debatamos un poco este asunto, comprenderán nuestros lectores que no es tan fácil guardar las reservas necesarias para los graves accidentes de mar; de donde, nuestra Marina de guerra se encuentra hoy ante un problema completamente nuevo para ella. Afortunadamente, está encomendado a manos muy hábiles y temperamentos de constancia y energías poco comunes, que han vencido en batallas de mayor interinidad y probaron su eficacia con los laureles del más completo éxito.

Mi distinguido amigo, el comodoro inglés sir Frederick Young, reconocido en el mundo naval como el más experto en problemas de salvamento de buques, y a quien encomendó el gobierno inglés el del *Vindictive* y otros barcos, perdidos gloriosamente en la entrada de los malecones de Zeebrugge y Ostende (IBÉRICA, vol. IX, n.º 229, pág. 324), cuando la arriesgada acción del almirante Keyes, ha escrito, en obras técnicas muy reputadas, los principios a que debe ajustarse un plan científico de salvamento de buques.

Comienza sus consejos diciendo: *Una bahía tranquila y algunos conoci-*

mientos del trabajo, unidos a buzos expertos, evitarán, muchas veces, la pérdida de un barco, efectuando reparaciones que le permitan arribar a un arsenal donde pueda emprender una seria carena. La buena bahía, el carenero y hasta los buenos buzos, no siempre se encuentran a mano; y en el caso del *España*, mi querido amigo don Luis de Ribera sólo tiene una costa bravísima, una tierra inhospitalaria y árida, y los recursos y buzos que él busque por el mundo. *El éxito lo lleva la sangre fría del personal encargado del salvamento—sigue diciendo el comodoro Young—la trialdad valor y perseverancia son facultades esenciales, y el resultado dirá el cuidado que se ha puesto en manejarlas.*

Los adelantos de la industria mecánica aportaron a este problema elementos de trabajo que hicieron posibles las más arriesgadas concepciones del ingenio; ejemplo, el salvamento del acorazado italiano *Leonardo da Vinci*, totalmente perdido y tumbado sobre el fondo del puerto de Tarento a consecuencia de una explosión interna, y que han logrado poner a flote, con sus 22000 toneladas, de modo que acredita la habilidad e ingenio del personal italiano (IBÉRICA, vol. XII, n.º 306, p. 358, y v. XV, n.º 375, p. 264).

Los principales recursos de que provee hoy la industria para este género de trabajos, son: las *bombas eléctricas sumergibles, los motores de aceite combustible, las herramientas neumáticas, el aire comprimido*

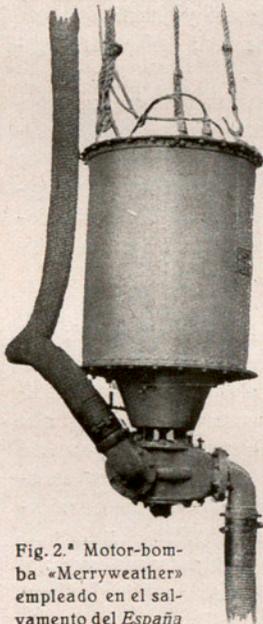


Fig. 2.ª Motor-bomba «Merryweather» empleado en el salvamento del *España*

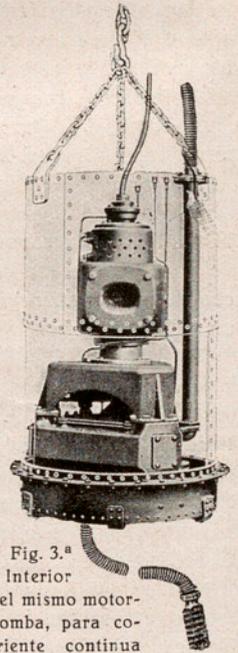


Fig. 3.ª Interior del mismo motor-bomba, para corriente continua

para trabajos de agotamiento y buceo, el corte autógeno submarino y los modernos trajes de buzo provistos de instalación telefónica, alumbrado y facilidad para el manejo de las herramientas mecánicas. (Véase *IBÉRICA*, vol. XI, número 268, página 150, y vol. XIX, n.º 460, pág. 24).

El auxiliar de mayor importancia para acometer estos trabajos, es el personal de buzos. No basta que un hombre hábil sepa bucear, para que pueda utilizarlo una compañía de salvamento, singularmente de éstas que trabajan por el contrato de los *médicos chinos*, que en inglés se expresa bajo la fórmula *no cure... no pay*. Referiré, a propósito de buzos, lo que me ocurrió en el salvamento del cañonero *Bonifaz* (mi cañonero le llamaré mientras viva) perdido en los caños de la Carraca, en octubre de 1913. Habíamos logrado dominar la gran vía de agua que hizo temer la pérdida total del buque, y a las siete de la tarde, en baja mar, pudimos remolcarlo, totalmente inundado, a las proximidades de la isla Verde, donde teníamos preparadas, para achicar, dos bombas centrifugas. Comenzaron a trabajar las bombas, y el barco, en tres horas, subió diez centímetros; era evidente que el agua entraba a bordo, casi en igual cantidad de la que expulsábamos. No trabajábamos con buzos especializados en salvamentos, y nos valíamos de los del Arsenal, quienes se esforzaron, sin buen éxito, en dominar la vía de agua, llevando a cabo un reconocimiento más minucioso de los boquetes del casco, que todos parecían tapados. Por fin, a media noche, viendo que nada conseguíamos, entregamos el salvamento a la Compañía *M. H. Bland Ltd.* de Gibraltar, cuyo buque espiaba nuestros ensayos, fondeado en la Carraca. Al amanecer, descendieron sus buzos especialistas y, poco después, dieron aviso de

listo; achicaron las bombas del vapor, que eran como las nuestras centrifugas, y el barco flotó. ¿Dónde estaba la clave del éxito? Sencillamente, en que los buzos

especialistas y prácticos no confiaron el examen de los portillos de luz a la vista, sino que los tocaron uno a uno, hasta encontrar uno que tenía el cristal roto, y era la vía de agua que impedía el achique. Excuso decir que me dió mucha rabia el ver de qué manera tan sencilla cobraba la Compañía de salvamento buena suma de ricas pesetas.

Pero esos buzos no están remunerados con un sueldo mísero ni surgen por generación espontánea, sino que se forman en escuela y llevan una buena participación en el negocio de la Compañía; de suerte que tienen una experiencia difícil de conseguir de otro modo, y más difícil aun de lograr en el servicio del Estado

que, afortunadamente, no pierde todos los días ni todos los años un barco, que permita a estos obreros ejercitar su oficio, oficio peculiar de compañías que tienen su negocio en ejercitarlo continuamente.

Es también muy importante, para estos trabajos, el personal diestro en manejo de pesos y faenas de mar, del cual hemos tenido, en la marina antigua, ejemplares que han dejado brillante historia marinera. Nuestros contramaestres no han tenido que aprender nada de los extranjeros más expertos, y la gente de mar, con poco trabajo de imaginación, se asimila la mecánica de este género de maniobras.

Volviendo al material, señalaré las bombas eléctricas sumergibles, como el principal avance para facilitar los trabajos de salvamento. Son grupos motor-bomba encerrados en cajas estancas y provistas de cables armados, que pueden colocarse donde convenga, incluso dentro del agua; de tal modo, que se puede achicar un compartimiento

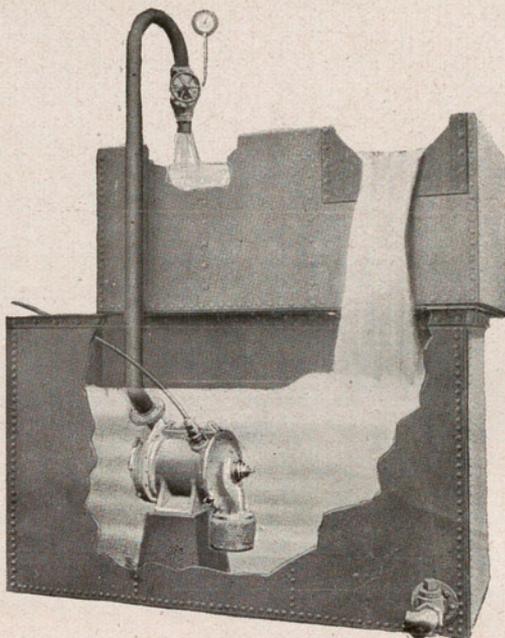


Fig. 4.ª Electro-bomba sumergible «J. S. White», para corriente alterna

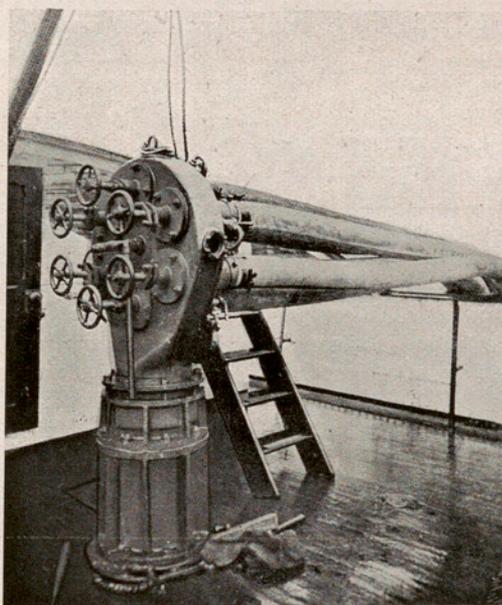


Fig. 5.ª Válvula «Merryweather» empleada en el salvamento del *España*



Fig. 6.* Buzo empleando el novísimo sistema de corte oxhídrico submarino, patente alemana. Por este procedimiento se espera sacar los restos del transporte náufragó en los caños del arsenal de Cádiz

anegado, sin preocuparse del emplazamiento de la bomba y con la ventaja económica de aspirar naturalmente. Las bombas siempre son centrífugas; pero, los motores, se construyen para corriente continua, como los que se están utilizando en el salvamento del *España*, y puede verse en la figura 2.^a y 3.^a, o con motor alterno de rotor sin inducido o sólido, como el modelo *Allens* que se utilizó en las operaciones del *Vindictive*, o el *J. Samuel White* que representamos en la figura 4.^a Se construyen de varios tamaños *standard*; pero no es aconsejable, por la dificultad de manejo, emplear grupos demasiado voluminosos y demasiado pesados, y, menos aun, usar mangueras de aspiración, que no se puedan manejar con facilidad, para lo cual se utilizan las válvulas que representa la figura 5.^a, en la que puede verse como, subdividiendo la aspiración, se llega a obtener un trabajo eficaz con idéntico rendimiento.

Pueden disponerse los grupos motor-bomba, con motor de aceite o gasolina, con la ventaja de no ser necesario, cual ocurre en las eléctricas, la central de energía; pero, en este caso, pierde la propiedad de utilizarlas en cualquier paraje del bar-

co y, singularmente, en los sitios inundados, puesto que no se puede hacer el sistema sumergible. Puede verse, en la portada de este número el grupo de esta clase que construye la casa *Merryweather* montado sobre carro transportable y preparado para la maniobra de la grúa del buque salvamento. Generalmente, se hacen estas combinaciones para bombas de mayor potencia que hayan de trabajar de modo continuo en el período de reparación o durante el traslado del buque náufragó al puerto de refugio.

Antiguamente, se empleaban también motores de vapor, unidos a las bombas, por medio de magníficas tuberías metálicas elásticas: esto puede decirse que fué la transición del primitivo sistema, encomendado exclusivamente al buque de salvamento, al procedimiento moderno, que no precisa de ningún buque auxiliar en relación inmediata con el náufragó. Los barcos de salvamento llevaban y aun llevan varias calderas embragadas, para colocarlas, con su pluma, donde mejor convenga a esas bombas de motor térmico: así se utilizaron en el salvamento del *Bonifaz*.

Un barco de salvamento es un estuche de pertrechos navales.

Fig. 7.* El *Ciclope*, que coopera al salvamento del *España*



Además de buenas condiciones para aguantar la mar dura y no excesivo calado para acercarse sin riesgo a los bajos fondos, necesita tener casco sólido, generalmente de madera, y especial estructura, en la obra muerta, para no recibir daño, atracándose a los buques naufragos, con relativo oleaje; no puede ser muy pequeño y manejable, porque ha de llevar, a bordo, numeroso personal que necesita alojamientos, talleres, etc.; su dotación llega, en los buenos buques de alta mar, a cien hombres, entre oficialidad y marinería. La relación de pertrechos daría idea de su importancia; y, como ligera impresión, diré, que debe llevar, en paños, toda clase

de aparejos de fuerza, eslingas, bragas, gatos hidráulicos, cuadernales, cabos de gancho, cáncamos, grilletes, estopa y alquitrán en abundancia, cemento, planchas de hierro y perchas de madera, cáñamo, anclas, anclotes, gruesos calabrotos de cáñamo y acero, buenas y gruesas cadenas, completo material para varios buzos y sus respetos, herramental mecánico y neumático, magnífica instalación eléctrica para dar energía al buque naufrago, grúas y plumas capaces de manejar todo esto y de maniobrar los pesos del naufrago, y las calderas, bombas o grupos de todas clases de que vaya provisto.

Nosotros, no tenemos buques preparados especialmente para ello, pero el remolcador de alta mar *Cíclope* (fig. 7.^a) y los tres pequeños remolcadores *Ferrolano*, *Gaditano* y *Cartagenero*, tienen bombas potentes y algunos elementos para auxiliar a un buque que se encuentre comprometido: y, en la actualidad, cooperan a los trabajos que se realizan para salvar el *España*, empresa muy superior a la que puede realizar por sí el mejor buque de salvamento y que exige la cooperación de varios y mucho más valiosos recursos.

Las herramientas neumáticas, preparadas para

usos submarinos, son muy conocidas y, actualmente, se fabrican de muy esmerada ejecución. Las más necesarias son: el martillo remachador, la barrena para horadar rocas, el taladro y el cincel. Con martillo y taladro, se ha logrado,

muchas veces, que buenos buzos hagan reparaciones submarinas importantes. Se cita, como notable, el salvamento de un barco de 10000 ton., en la llamada Costa de la Muerte, que, reparado por buzos en Vigo, logró hacer, con seguridad, el viaje a Inglaterra. La dificultad está en conseguir el buzo mecánico; pues se necesitan verdaderos maestros para lograr que lo hecho bajo el agua coincida y correspon-

da exactamente con lo que van preparando por arriba, como parches, refuerzos, etc.

En los trabajos del *España* no puede emplearse la barrena de roca y consiguientes explosiones, hasta que se desalojen los paños de altos explosivos, en cuyo caso podrán destruirse las rocas que tiene el barco empotradas en el casco, y que son la causa de que no haya podido arrastrarse en el verano pasado, como pretendió la compañía de Gibraltar. Teniendo en cuenta que algunos proyectiles de la artillería de las torres están cargados con ácido pícrico, no es faena sencilla alijar paños, removiendo material inundado ya cerca de un año y que pudiera haber formado peligrosos picratos. En la portada de este número

se reproduce el compresor de aire, montado sobre carro transportable, adquirido en Inglaterra para los trabajos de salvamento del *España*.

La manera de parchear los fondos es muy variada y depende de las circunstancias. Los palletes de ocasión se hacen, generalmente, de madera, y se ligan con pernería especial que llevan los barcos de salvamento, provista de gancho en un extremo y palometa en el otro: hay pernos de varios tamaños que suelen

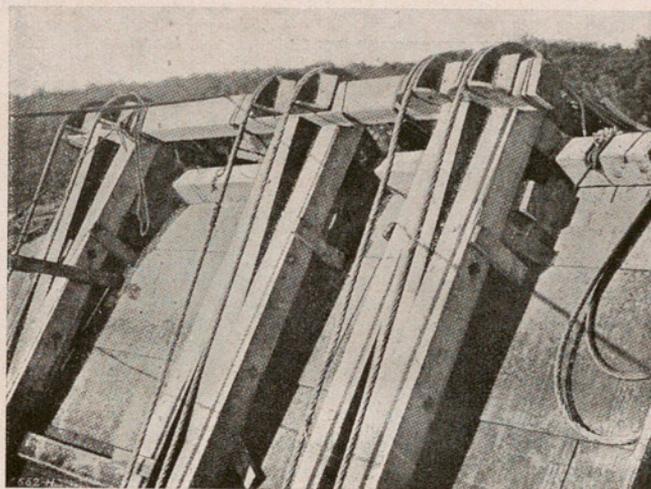


Fig. 8.ª Embrague con cables «Bullivant» del costado de estribor de la draga «Silurus», que naufragó en Rowanmore Point, camino de Bombay, y que fué salvada por el sistema «No cure... no pay»

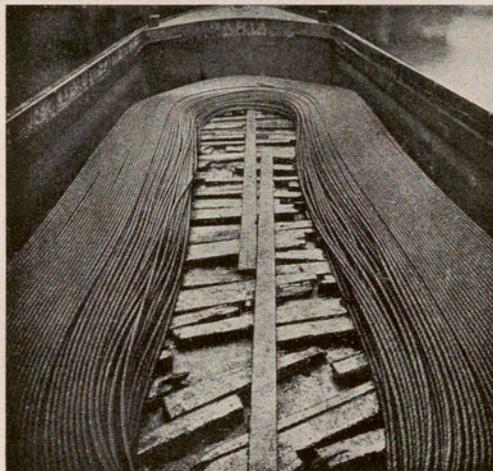


Fig 9.ª Barcaza con 40 ton. de cable «Bullivant»

variar de 30 cm. a 1 metro de largo, para que los empleen los buzos según convenga: estos palletes se frisan con estopa y alquitrán y quedan muy sólidos.

Todos los barcos de guerra van provistos de un pallette para caso de accidente, cuya maniobra no deja de ser complicada. En navegación, llevan pasada una honda, de banda a banda, para afirmar ese pallette que, en resumen, es una fuerte lona, con cosiduras de estopa por una de sus caras, y cadenas para lastre y para la maniobra. Entre los ejercicios de entrenamiento de las dotaciones, figura el suponer una avería y colocar el pallette, generalmente, en la aspiración de alguna de las válvulas, para que la entrada del agua, a bordo, produzca el efecto de atracción que necesita para adosarse al fondo.

Muy modernamente se ha introducido otra herramienta, que está llamada a facilitar los trabajos submarinos, haciendo posible todo género de operaciones. Se trata del *corte autógeno submarino*, patentado, hasta ahora, por una casa alemana de *Dortmund*. El principio de estos cortes autógenos, consiste en procurar al soplete oxhídrico una atmósfera de aire, a alta presión, para que supere la presión del agua y, aislando la lengüeta de fuego, le permita operar como en la superficie.

La figura 6.^a representa uno de los buzos de la casa *Dortmunder Union* ejecutando trabajos de desescombro, por medio del corte oxhídrico, en las proximidades de un puente sobre el Rhin. La Marina de guerra española va a poner en uso estos aparatos y, probablemente, podré ocuparme con más detenimiento de tan importante innovación.

Los casos de salvamento que pueden presentarse

son, en resumen, tres: suspender barcos sumergidos en aguas profundas, empleando flotadores y pontones (IBÉRICA, vol. XIX, n.º 480, pág. 343); hacer flotar, por medio del aire comprimido y bombas, barcos perdidos en aguas poco profundas; y sacar buques,

parcialmente sumergidos, cuando la cubierta *vela*, es decir, cuando queda descubierta en las bajamares ordinarias. Tenemos en España, en estos momentos, dos casos de los más difíciles; el *España* y el *General Valdés*, transporte que se perdió en los caños de la Carraca, hace más de veinte años, y cuya extracción es muy complicada a causa de la especial naturaleza de los fondos donde está enterrado. Se ha pretendido, por muchos medios, hacer desaparecer esos restos, que suponen un volumen de obra muy importante, pero todos los procedimientos han fracasado, siendo difícil y peligroso el uso de explosivos en aquellos parajes; y ahora parece que se intentará el empleo del corte autógeno submarino, pudiendo adelantar que si obtienen buen éxito los inteligentes marinos e ingenieros a quienes está encomendada la faena, será la más importante que haya llevado a cabo el nuevo método. Recientemente, otro ingeniero naval español, el señor Vez, ha sacado un vapor naufrago, total-

mente sumergido en el puerto de Tarragona; pero no han llegado a mi noticia los medios que ha empleado para conseguir su intento.

Al *España* tendrán que sacarlo de su desgraciada situación, haciéndolo flotar, primero, aligerándolo de pesos, y auxiliándolo luego con flotadores. Los flotadores, cuando el buque naufrago es pequeño, son barcasas o pontones, de disposición especial, para que se



Fig. 10.^a Salvamento del «Vindictive»: I. Afirmando pontones flotadores al casco en la parte quebrada - II. Vista general de las operaciones en los muelles de Zeebrugge - III. El «Vindictive» en posición de remolque

puedan anegar y achicar a voluntad, según convenga.

Los pontones se abarloan al buque náufrago si éste vela, o se los embraga con fuertes cadenas al casco sumergido, una vez que se los ha puesto en su mínima flotabilidad; achicando, suspenden el casco, con lo cual se le traslada a aguas menos profundas, repitiendo la maniobra cuantas veces sea necesario, hasta ponerlo a flote. Así lograron los ingleses el salvamento del torpedero 99, totalmente sumergido en aguas profundas de Berry Head. Los modernos pontones de salvamento se construyen con una groera, como los gánguiles de las dragas, para pasar fácilmente las bragas de cadena, pero lo mejor para este género de trabajos, es el empleo de cilindros flotadores que, probablemente, serán los que se utilicen en el *España*, y que hoy se construyen de cemento armado: generalmente, se da a cada cilindro unas 400 ton. de fuerza ascensional, para que sean manejables, y se los sumerge, completamente, para utilizar la totalidad de esa fuerza ascensional.

Ha venido a facilitar los embragues de esta monumental faena de fuerza, el cable de acero extraflexible que se construye actualmente con resistencia y flexibilidad muy alta. Los cables de la casa *Bullivant*, de 20 cm. de mena, tienen 280 ton. de esfuerzo de rotura. Puede verse en las figuras 8.^a y 9.^a una barcaza flotador cargada con 40 ton. de cables *Bullivant*; y el embrague, con cables, hecho al costado de estribor de la draga *Silurus*, que naufragó cuando la transportaban a Bombay; y en la figura 10.^a (I), los pontones afirmados en el casco del *Vindictive* para dar flotabilidad y resistencia a la quebradura que le ocasionó un temporal, cuando estaban en su apogeo las operaciones de salvamento.

La figura 10.^a (II y III) representa dos momentos muy interesantes de las operaciones ejecutadas por sir Frederick Young para salvar el *Vindictive*. Cuando comenzaron las operaciones pesaba este casco 6200 ton., de las cuales 1700 eran de cemento que habían cargado, como se sabe, con el plan de hacerle servir de cierre a los submarinos alemanes que utilizaban Zeebrugge como base. Los fondos estaban destruidos por explosiones, también efectuadas en la operación militar; y las máquinas y calderas eran un montón informe, inabordable a los buzos: maniobraba entre los malecones del puerto y en fondo arenoso que, desde el primer momento, comenzó a ceder, arrastrando el casco hacia el centro de la canal, en lugares donde la corriente es muy sensible y muy grande el desnivel de las mareas. Comenzaron las operaciones en julio de 1919; un temporal, como he dicho, quebró el casco por la cámara de máquinas; ligaron la fractura con fuertes barras, capaces de soportar un momento de flexión de 20000 ton. y una resistencia de 8 ton. por pulgada cuadrada, con objeto de hacer estanco el casco bajo la protectriz: enorme labor mecánica submarina, que se aumentó por haber quitado chimeneas, ventiladores y cuanto resalte podía perturbar la faena del atraque de pontones

y remolcadores. Después de trabajar varios meses, lograron hacer estancos algunos compartimientos, en cuyo achique emplearon bombas sumergibles de corriente alterna; la tendencia que se observó a caer hacia la canal, se corrigió con numerosos aparejos dados a tierra y a los pontones, y dragando convenientemente hasta procurar, en el costado más seco, un aguaje de 34 pies. El 15 de agosto de 1920, se realizó, con poco éxito, el primer ensayo de hacerlo flotar, y el día siguiente, consiguieron ponerlo en la posición de remolque que se ve en la figura 10.^a (III).

Mucho queda por decir de tema tan importante y fecundo; pero no tengo derecho a llenar todas las páginas de esta Revista, que tiene mejores colaboradores. Diré, para terminar, que se emplea, con buen éxito, el procedimiento de superponer un *cofferdam* al costado del barco náufrago y achicar, levantando esa monumental obra; otras veces, se les ha sacado, de encima de las piedras, después de tapan las vías de agua, produciendo un verdadero lanzamiento; y, a algunos cascos perdidos en lecho arenoso, se les ha rodeado de una gran ataguía, achicando, carenando y quitando la ataguía una vez que ha terminado la carena. El lugar donde se opera, la calidad del fondo y los recursos de que se dispone, son los elementos que dictarán el procedimiento, siempre larguísimo, muy costoso y bastante ingrato, por estar continuamente amenazando el fracaso.

Terminaré con algunas reflexiones que me sugieren estos estudios. Véase cuán costosos y complicados son los recursos que necesita una operación de salvamento. Todos esos recursos, incluso los buques apropiados y los buzos especialistas, pagados al sueldo que les dan las compañías dedicadas a este negocio, sería preciso sostener, por el presupuesto de Marina, en estado potencial, para cuando, cada *x* años, hubiera que realizar una operación de salvamento. Estos recursos, en estado de eficiencia, absorben tantos millones como va a costar el salvamento del *España*, y no se evitarán, jamás, los gastos que son originados por el hecho del naufragio. ¿Cuánto tiempo resistiría las críticas de nuestra vehemencia, el barco amarrado meses y meses en los arsenales, el almacén bien repleto de efectos de bucear que se desechan sin haber servido, el *stock* de cadenas, cables y elementos de todas clases vendido por viejo y herrumbre cada cinco o seis años sin haber probado su eficacia, y el personal que rara vez tendría ocasión de ejecutar su oficio? Por esta razón, han hecho muy bien, todas las marinas de guerra del mundo, en encomendar a la media docena de empresas particulares que existen las operaciones de salvamento, que han necesitado, pagándolas a la enorme cifra que ellas, sus riesgos y sus previsiones exigen; y es injusto culpar al Estado español de que no cuente con los medios de que tampoco disponen los más escrupulosos servicios navales extranjeros.

JUAN CERVERA VALDERRAMA
Capitán de Navío.

Londres.

EL CAMPO DE LAS INVESTIGACIONES PALEOGEOGRÁFICAS

El progreso rapidísimo de la Geología en estos últimos años, gracias a la exploración incesante de las capas superficiales de la corteza, permite no sólo el estudio del origen y desarrollo de las formas actuales del suelo terrestre, sino la agrupación de los datos geofísicos, estratigráficos, tectónicos y paleontológicos para reconstituir en cada período geológico la faz de la Tierra, creando una ciencia novísima, la Geografía de las edades pasadas, o la Paleogeografía, denominación consagrada por el uso, que a juicio de Canu (1) empleó Lapparent por primera vez, aun cuando Schuchert la hace datar de 1881, en que la usó Etheridge (2) en su «Presidential Adress» de la Sociedad geológica de Londres.

La Paleogeografía es para las épocas pasadas lo que la Geografía para las actuales, de modo que estudiará las condiciones topográficas (orografía, hidrografía, oceanografía), volcánicas y sísmicas, magnéticas, meteorológicas (climáticas especialmente) etc. que han reinado en los diversos períodos geológicos y la variación que han sufrido de un modo continuo hasta llegar al estado actual. Entrará también en este estudio la evolución de los organismos y la repartición geográfica de las faunas y floras en las distintas edades.

Mientras la Paleogeografía se limite a la descripción de dichas condiciones, que puede representar en conjunto por medio de mapas, no tan precisos, pero análogos a los de los actuales tratados de Geografía física, no podrá aspirar al título científico: le será necesario fijar las relaciones causales entre los fenómenos geográficos de aquellas remotas edades, para deducir sus principios y leyes, cuyo análisis y síntesis le permitirán constituir su cuerpo de doctrina.

En un principio, el estudio paleogeográfico reduciase sencillamente a reconstituir las áreas que en los períodos geológicos ocupaban los distintos océanos y continentes. Estos trabajos podían ser de carácter regional, o bien abarcar grandes extensiones del globo, como las que se representan en los tratados de Geología. Para no citar más que un ejemplo, diremos que en nuestro país el ilustre geógrafo alicantino don Federico de Botella y de Hornos, publicó una serie de artículos en el «Boletín de la Real Sociedad Geográfica» de Madrid, denominados «Apuntes paleogeográficos. Morfología, Etiología, Orografía e Hidrografía de la Península», que en 1892 vieron otra vez la luz reunidos en un tomo, con el nombre de «España y sus antiguos mares, las formas, las causas, las leyes», trabajo en que trató de fijar con la mayor precisión en nuestra Península los límites de los anti-

guos mares, desde los tiempos silúricos hasta los cuaternarios. Esta investigación es de gran mérito, dada la época en que se realizó y la riqueza de los datos reunidos y de los mapas que la acompañan. El progreso de la Geología ibérica le ha hecho perder mucho de su valor, y la parte de la obra de Botella que lo conserva íntegro es la relativa a la Geografía actual, que ofrece grandísimo interés por la descripción detallada que da de la Orografía e Hidrografía de la Península.

Evidentemente el conocimiento, tan preciso como se pueda, de los dominios continentales y marítimos, es base indispensable para la discusión y solución de las cuestiones paleogeográficas. Como afirma muy bien Schuchert, lo primero es establecer Paleogeografía, resultado que aun no se ha alcanzado. El conocimiento de la repartición geográfica, en cada época, de la tierra firme y del elemento líquido, es de todo punto necesario, para juzgar cuál era el caudal total de agua que tenía el globo y si ha podido aumentar o disminuir en ciertos períodos geológicos, para saber la influencia que en la distribución de las faunas y floras han podido ejercer las zonas climáticas y las corrientes marinas, para conocer si hay o no periodicidad en los movimientos de la corteza terrestre y en el balanceo de los polos, etc.

En realidad, como ha dicho Davis, la Paleogeografía debe basarse en los fenómenos que el estado actual de la Tierra nos ofrece, para remontarse al de las épocas pasadas. Sus causas y variaciones han de explicarse por el juego actual de las fuerzas físicas y químicas, ya que un funcionamiento de éstas de otra naturaleza, que hubiera reinado en épocas anteriores, no puede concebirse, ni hay razón alguna que lo autorice. Es claro que los fenómenos actuales son ecos muy reducidos de los que en otros períodos se realizaron en gran escala y con extraordinaria intensidad, que ciertos procesos endógenos, como el orogénico, no son ahora presenciados por el hombre, pero las fuerzas que causaron estos paroxismos, no son de naturaleza distinta a las que hoy actúan en la corteza terrestre, y de cuya actividad nos dan pruebas a diario las erupciones volcánicas y los sismos tectónicos.

Si queremos trazar el cuadro completo de las cuestiones en que debe ocuparse la Paleogeografía, indicaremos en primer lugar la delimitación de las tierras y mares, y su especial configuración, tanto en sentido horizontal como vertical. Este estudio comprenderá, por lo que se refiere a la tierra firme: líneas de costas y carácter de éstas, dunas, mesetas y llanuras, estepas, desiertos, orogenia, volcanismo, sismos, cursos de aguas, lagos, glaciares y rocas; y por lo que respecta al mar: batimetría, corrientes, ariete marino, volcanes y sismos submarinos, formación de

(1) F. CANU, *Essai de Paléogéographie*. Paris, 1895.

(2) R. ETHERIDGE, *Anniversary Address of the President*. Quart. Journ. geol. Soc. London, 1881. Vol. XXXVII.

arrecifes, salinidad de las aguas marinas, etc. Cada uno de estos campos de investigación recibirá su denominación apropiada, análoga a la de las ciencias actuales: Paleogeografía, Paleohidrología, Paleovulcanología, Paleocceanografía, etc.

En segundo lugar vendrán las condiciones astronómicas, que quizá hayan variado en las pasadas épocas geológicas, y podido influir en la repartición de las tierras y aguas, en la distribución de las zonas climáticas y por último en las faunas y floras. A este estudio, que forma la Paleoastronomía, corresponden la variación que hayan tenido la posición de la línea de los polos y la velocidad angular terrestre, la radiación solar, la situación de la luna, etc.

En tercer lugar habremos de considerar el estudio de las condiciones meteorológicas y climatológicas del pasado en la superficie total del globo o en algunas regiones solamente, que corresponden a la Paleometeorología o Paleoclimatología. A este campo de investigación pertenecen las cuestiones relativas al carácter y distribución de los climas, temperatura de las aguas marinas, corrientes y precipitaciones atmosféricas, cambios de las estaciones, etc.

Por último, el estudio de las condiciones biológicas y repartición de los organismos, que forma la Paleobiogeografía, podrá, además proyectar mucha luz en las cuestiones que corresponden a las precedentes subdivisiones.

Es claro que al dividir estos campos de investigación de la ciencia de las edades pasadas, no queremos indicar que haya independencia entre ellos, ni siquiera se puedan precisar sus límites. Cabe enumerar dichos puntos de vista, con el objeto de facilitar y ordenar la investigación, pero las más de las veces, el estudio habrá de hacerse utilizando el material de observación recogido en distintos campos.

El examen de las condiciones dichas en la historia del globo terrestre, da lugar al planteamiento de un gran número de problemas, de palpante actualidad, y cuya solución, triste es decirlo, está lejos de haber sido alcanzada. Entre ellos podemos citar como más interesantes: la contracción terrestre, que cada día parece satisfacer menos a las exigencias de la moderna Geología; la permanencia de los océanos, y el hundimiento de los puentes continentales, cuyas ideas aparentemente opuestas reconcilia la deriva de los continentes, admitida por Wegener (IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 436, pág. 44), las migraciones de los polos, el origen de las distintas glaciaciones, la existencia o falta de periodicidad de ciertos fenómenos geológicos, el alejamiento de los corales del polo a partir del paleozóico, etc.

¿Cabe fijar los límites del transcurso de tiempo a que se refieren las investigaciones de la Paleogeografía? Evidentemente, los primeros instantes de la historia de la Tierra corresponden al dominio de la Astrofísica. Como es sabido, se admite hoy que los astros resultan de la condensación de masas, en un principio nebulosas, alrededor de núcleos de mayor

densidad que el medio circundante. En este período *nebuloso*, las sustancias que habían de formar nuestro planeta, se hallarían en estado de vapor luminoso y a temperaturas no inferiores a 3000° C. Los fenómenos que ocurren en dicho período, que a juicio de Belot duraría muy poco, quizá algunos meses tan sólo, dependen exclusivamente de las condiciones astronómicas y no son por lo tanto del dominio paleogeográfico.

Cuando la temperatura baja de los 3000°C, inicia-se el período *ígneo*. Parte de las materias volatilizadas empieza a condensarse y permite formar un núcleo líquido, que aumenta de volumen a expensas de su atmósfera. A los 1100° comienza en la superficie la formación de escorias, que son barridas por los violentos remolinos atmosféricos. Entre 700° y 800° diversas sustancias salinas se condensan sobre el núcleo, y a los 500° grados las escorias aumentan considerablemente. El núcleo tiende a cubrirse de una envuelta sólida, que separará su parte líquida de la atmosférica. Esta corteza, débil en un principio, se quebrará y refundirá mil veces, bajo la violenta acción de las fuerzas internas y externas, que actúan sobre ella, pero llegará un instante en que el progreso del enfriamiento le permitirá constituirse de modo permanente. En este período ígneo la temperatura descende de unos 3000° a 364°, y los fenómenos que en él ocurren corresponden a la Física y Química de las temperaturas elevadas. Teóricamente la labor de la Paleogeografía debiera iniciarse al estar consolidada la corteza terrestre y existir una configuración del suelo, pero hay que advertir que de este período faltan datos que sirvan de base a un trabajo práctico. El espesor y densidad de la atmósfera del período ígneo difieren esencialmente de los actuales: el agua estaría en la atmósfera en forma de vapor. No existiendo aún los mares primitivos, el juego de las fuerzas exógenas sería de funcionamiento muy distinto al que conocemos en el transcurso de las edades geológicas.

En el período *diluviano* la temperatura de la superficie terrestre descende de 364° (la crítica del agua) (1) a 70° y prodúcese un fenómeno de importancia sin igual para la arquitectura de la corteza, que es la precipitación del agua atmosférica, primero de todos los diluvios, y cataclismo que no volverá a ocurrir en la historia de nuestro globo. Dividido su flúido exterior en la parte aérea y oceánica y constituidos los mares, podrá empezar, con intensidad extraordinaria, el ciclo de actividad del agua, y a más de sufrirlo, la tierra firme estará sometida a la endógena acción del volcanismo, tan frecuente como violento. Esta doble actividad engendrará en la superficie terrestre un estado físico y régimen de fuerzas mucho más intenso, pero análogo al actual, al que se habrá llegado por gradación no interrumpida. En tal

(1) Es la temperatura máxima a que, con presión suficiente, el vapor de agua puede pasar al estado líquido.

concepto, y a juicio de Willis y Dacqué, la Paleogeografía abarcará tan sólo aquellos períodos en que el suelo, el mar y el aire tenían ya el estado físico actual.

Al descender a unos 70° la temperatura de la superficie terrestre, la vida empieza ya en forma de vegetación (algas de los géiseres); a dicha temperatura se coagulan las albúminas y por tanto las células animales no pueden rebasarla sin perecer. El período diluviano cierra, pues, la época *azoica* de nuestro globo.

Aunque lógicamente debiera empezarse en este período la investigación paleogeográfica, en la práctica, sin embargo, su campo de trabajo está donde la presencia de fósiles ha permitido establecer correspondencias estratigráficas y juzgar con precisión de la edad de las capas terrestres. Como en el período algonkiano, los datos de que se dispone no permiten cronologías precisas y ofrecen sólo el valor de fenómenos locales, la Paleogeografía, en el estado actual de nuestros conocimientos, iniciará, de hecho, en el cámbrico inferior sus interesantes y fecundas investigaciones.

¿Qué período será el último que estudien? ¿El cuaternario antiguo? Difícil resulta en realidad fijar con toda precisión el límite que separa la geología del pasado y la de la actualidad, o marcar el instante en que la Paleogeografía cede su labor a la Geografía,

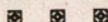
pues en la práctica hay un campo límite común, en que trabajan con el mismo ardor los geólogos y geógrafos: díganlo, si no, las investigaciones relativas al diluvial, a los fenómenos glaciares y aun más recientemente los que atañen al origen de los Alpes. En este campo límite de investigación, frontera común de las dos ciencias, el carácter geológico-paleogeográfico o puramente geográfico, no lo definirá la época a que se contraiga el trabajo, sino el método de la investigación, y aun será de utilidad extrema que los geólogos y geógrafos no se sientan rivales, sino compañeros de exploración, que en ello ganará mucho la rápida y completa solución del problema estudiado.

La Paleogeografía, ciencia tan joven, como viejo es el campo a que se contraen sus investigaciones, muestra un rápido progreso, pues la luz de sus múltiples observaciones en los distintos campos se concentra intensísima, en las cuestiones que empieza a estudiar con tan buen éxito. Cuando su desarrollo le permita subdividirse en nuevas ramas, que tiendan a desgajarse, para vivir autónomas, esta preciosa unidad en la labor de investigación se habrá debilitado, y sus progresos serán más lentos, como muestra la experiencia de las ciencias actuales.

VICENTE INGLADA,

Teniente Coronel de E. M.

Profesor de la Escuela Superior de Guerra.



BIBLIOGRAFÍA

Tratado de ferrocarriles. Tomo VI. TRACCIÓN ELÉCTRICA, por *Silbio Rahola*, ex-ingeniero jefe de material y tracción de los ferrocarriles de Madrid a Cáceres y Portugal y del Oeste de España. Un volumen de 640 páginas con 641 figuras. Librería Romo. Calle de Alcalá, 5. Madrid. 1923. Precio, 25 ptas.

En nuestra sección bibliográfica de los volúmenes VIII y X, números 183, pág. 14, y 252, pág. 303 respectivamente, pluma muy autorizada en estas cuestiones dió cuenta de la aparición de los cinco tomos anteriores de esta monumental obra, que ha alcanzado en nuestra Patria un éxito por demás lisonjero al par que justo, ya que puede asegurarse que es la única en su género escrita en castellano.

En estas circunstancias, en que tanto se habla de electrificación de ferrocarriles, la aparición de este volumen dedicado a la *tracción eléctrica*, no puede ser más oportuna. En él, después de una introducción de carácter general, se expone en dos capítulos la parte eléctrica del material tractor; luego en el capítulo V se estudia la parte mecánica, y en el VI la locomotora. En el capítulo VII se describen los diferentes sistemas de tracción, en el IX los ferrocarriles especiales, y por último en el X las disposiciones varias, como conducción de vehículos, depósitos y talleres, etc.

Todas las materias se hallan tratadas con la competencia que era de esperar de un autor tan entendido como es el señor

Rahola en asuntos ferroviarios, y con suficiente extensión. Hasta parece que se desciende a veces a demasiados pormenores, que son, sin embargo, necesarios o muy convenientes, para dar a la obra el carácter práctico que resplandece en ella.

Puede considerarse este tratado, no sólo como útil sino como necesario a cuantos se ocupen en asuntos relacionados con los ferrocarriles.

El telar mecánico, por *Francisco Castany Saladrigas*. Un vol. de 144 pág. de 15 x 11 cm. con 38 grabados. Aribau, 35, Barcelona. 1923. Precio, 8 ptas.

El propósito del autor, al escribir esta obra, ha sido señalar, en un breve estudio, todos aquellos defectos que pueden ser causa del mal funcionamiento de un telar, durante la elaboración de un tejido. Este libro es de utilidad práctica para cuantos intervienen en la industria del tejido, por lo cual puede servir de auxiliar y de guía a los aprendices y ayudantes, contra maestros y directores de talleres y a los alumnos de escuelas industriales.

Se halla dividido en tres partes, que tratan respectivamente de los *mecanismos principales* del telar, de los *mecanismos secundarios* y de los *defectos del tisaje*. Además, en dos apéndices se trata de la montura de la urdimbre en el telar, y de las velocidades prácticas de los diferentes telares.

SUMARIO.—El cable forestal de Cuenca.—Raid Cádiz-Cabo Jubi-Canarias.—El lenguaje sin palabras de la isla de la Gomera.—El castillo de Ponferrada, monumento nacional ❑ Argentina. Proyecto de vuelo alrededor del mundo.—Nueva estación inalámbrica ❑ Datos sísmicos mundiales de 1923, *A. Rey Pastor*.—La estrella «Mira Ceti».—Nuevas lámparas termiónicas.—IV Congreso del Frío.—Descubrimientos paleontológicos en China.—Academia «Nuovi Lincei».—IV Conferencia de Pedología.—Aplazamiento del vuelo del Shenandoah al polo norte ❑ Trabajos de salvamento de buques naufragos, *J. Cervera Valderrama*.—El campo de las investigaciones paleogeográficas, *V. Inglada* ❑ Bibliografía