

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

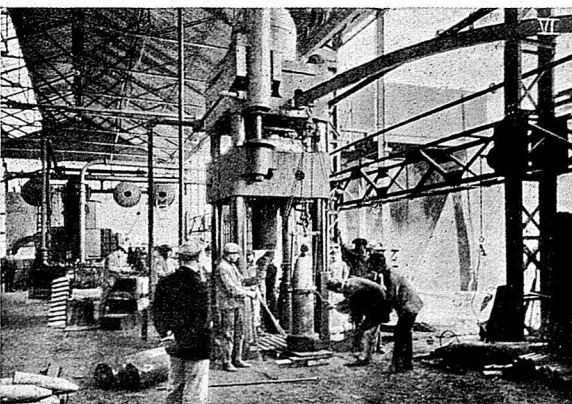
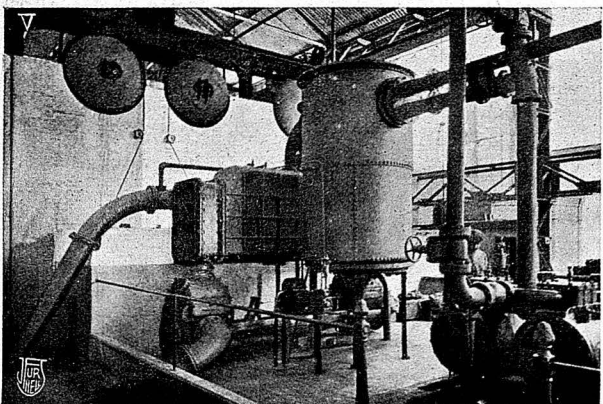
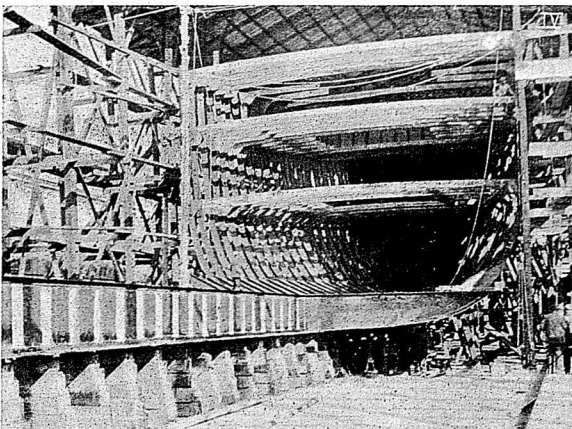
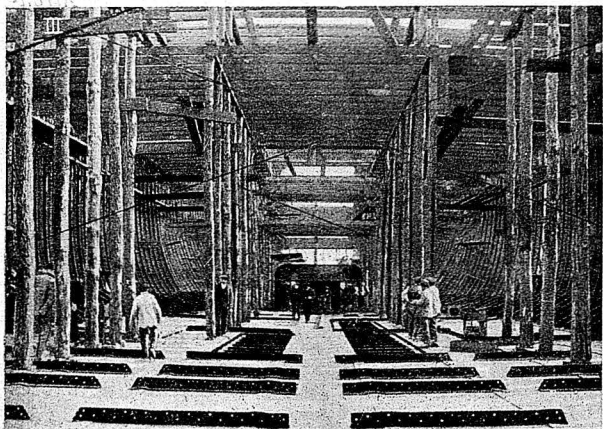
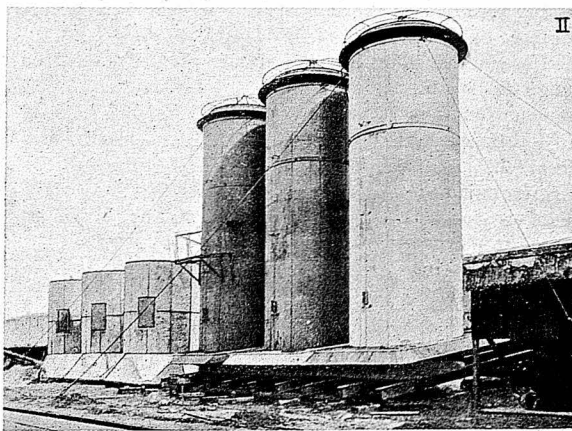
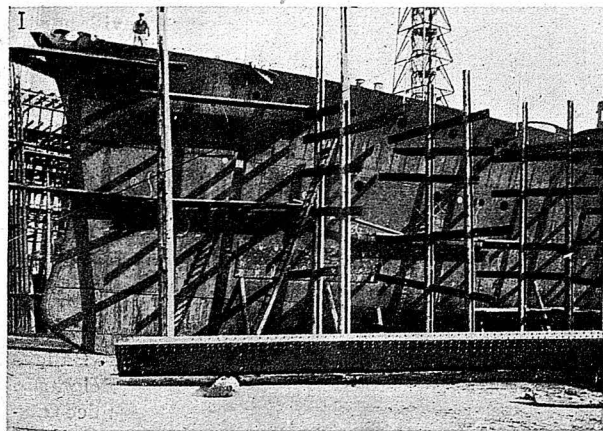
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VI TOMO 1.º

15 FEBRERO 1919

Vol. XI. N.º 265



OBRAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

Arsenal y astilleros del Ferrol: I. Estado del crucero «Reina Victoria Eugenia» en abril de 1918 - II. Las chimeneas del crucero III. Interior del casco del trasatlántico «Cristóbal Colón» — **Arsenal y astilleros de Cartagena:** IV. El vapor «Escolano», para la Compañía Trasmediterránea. Marzo 1918 — **Talleres de artillería de la Carraca (Cádiz):** V. Instalación de condensación para las bombas de las prensas para proyectiles - VI. Forja de proyectiles: operación de cerrar las ojivas (Véase la página siguiente)

OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

Sociedad Española de Construcción Naval (1). — Ferrol. Las obras del casco del crucero *Reina Victoria Eugenia* están muy adelantadas. El blindaje lateral, de acero níquel, ha sido fabricado por los Altos Hornos de Vizcaya, con muy buen resultado, a pesar de ser la primera vez que se produce este blindaje en dichos talleres.

La maquinaria se construye casi toda en España, y las doce calderas en los talleres del Ferrol.

El armamento militar es lo único que retrasa la entrega de este buque, así como la del acorazado *Jaime I*.

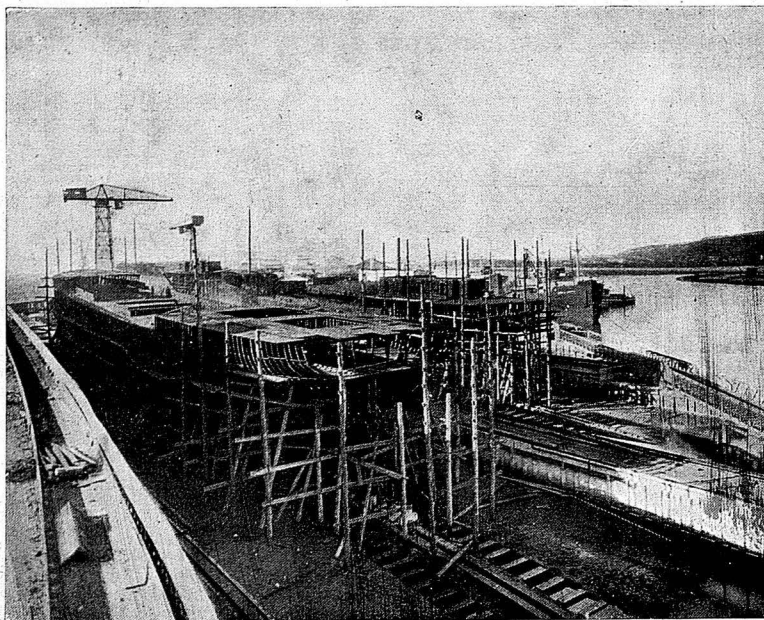
Se trabaja también en los dos primeros cruceros rápidos (IBÉRICA, vol. III, página 331), y en el trasatlántico *Cristóbal Colón*. Sus calderas las construye la Maquinista Terrestre y Marítima, de Barcelona.

Cartagena. — Las obras de los torpederos hasta el n.º 22, y los cascos de los primeros sumergibles, están bastante adelantados; los aparatos propulsores y los destinados a los diversos servicios, son en su mayor parte patentados y han de llegar del extranjero. Se trabaja también en los nuevos destroyers. Se botó al agua el vapor *Romeu* (IBÉRICA vol. X, pág. 275) y está muy adelantado el *Escolano*, ambos de carga, para la Compañía Transmediterránea; las máquinas principales y calderas constrúyense todas en los talleres de la Sociedad.

Arsenal de la Carraca. — Se terminó la instalación del taller de laminado y la del de galvanizar, necesario para los trabajos de fabricación de minas submarinas. Está en construcción la artillería de 15'2 cm. para los cruceros rápidos y para el *Reina Victoria Eugenia*, proyectiles de varios sistemas, de calibre grande y mediano, y entre ellos proyectiles perforantes y semiperforantes de 15 y 10 cm. (Véanse los grabados de la portada).

Para el Ejército se han entregado varias baterías de artillería de campaña, y en la imposibilidad de importar del extranjero bronce especiales, se ha logrado su elaboración con satisfactorios resultados.

(1) Véanse las anteriores noticias y fotografías de los trabajos de la S. E. de C. N., publicadas en IBÉRICA, vol. I, pág. 271; vol. II, pág. 162; vol. III, pág. 66; vol. IV, pág. 290; vol. V, págs. 52, 98, 291 y 338; vol. VIII, pág. 66; vol. IX, págs. 5 y 275; vol. X, págs. 66, 178 y 275; y en el número anterior, pág. 83.



Vista general de los astilleros de Sestao de la Sociedad Española de Construcción Naval

Factoría y astilleros de Matagorda. — Durante 1917 se verificaron reparaciones y carenas en 188 buques, algunas de verdadera importancia y mérito, y en el dique, que mide 159 m. de eslora y 27 de manga, y admite hasta buques de 14000 t., entraron a limpiar fondos 31 barcos con un tonelaje de arqueado de 56337 t.

Además de la grada antigua se ha terminado otra nueva, en la que se pondrá la quilla de un trasatlántico de 15000 t. Estará dotada de potentes grúas-torres y se proyecta una tercera grada y otra dársena y muelle de armamento.

Desde primeros de año trabajan los talleres con fuerza motriz suministrada por la Compañía Sevillana de Electricidad, y se ha emprendido la ampliación de los talleres de maquinaria, carpintería y fundición, y la red de vías férreas de la factoría, todo lo cual aumentará en un doble su capacidad de producción.

Astilleros de Sestao. — Hállase muy adelantado el magnífico trasatlántico *Alfonso XIII*, el cual será botado al agua el próximo verano. Las calderas y la maquinaria principal se construyen en el establecimiento. Se han iniciado los trabajos de otro gran vapor correo para la Compañía Tras-

atlántica, de 18000 ton. de desplazamiento.

Se está trabajando en los cascos de los vapores *Fernando M. de Ibarra*, *Sama*, *Felguera* y en el gánguil *Galindo* para transporte de escorias de los altos hornos, y se comenzó la construcción de una potente grúa de 100 t. para el servicio de los astilleros. Los nuevos talleres de maquinaria y calderería están ya casi terminados.

El día 14 del pasado diciembre se lanzó al agua el casco del nuevo vapor *Victor de Chávarri*, que recuerda el nombre del ilustre vizcaíno que dejó al morir perdurable memoria de sus iniciativas y trabajos por el engrandecimiento industrial de aquella progresiva región.

Se dió comienzo a su construcción el 25 de febrero del mismo año pasado, y como sus antecesores *Conde de Zubiría* y *Marqués de Chávarri*, que se hallan en el muelle de armamento en vías de terminación de sus instalaciones interiores, será destinado a la flota de la Sociedad Altos Hornos de Bilbao. Sus principales características son: eslora, 96'36; manga, 14,66; puntal, 7'42; desplazamiento, 6700 t.; carga máxima, 4,750 t., y velocidad, 10 millas.

En la grada libre se colocó inmediatamente la quilla

de otro nuevo buque que llevará el nombre de *Mar Blanco*, de 5500 t.; y se construirá otro vapor gemelo denominado *Mar Caribe*, ambos para la Marítima del Nervión.

Talleres de Reinos.—Para su instalación se han adquirido los terrenos en una extensión de 96 hectáreas, entre los cauces de los ríos Híjar e Izarilla en su confluencia con el Ebro. Los talleres que en un principio han de constituir la Factoría son: uno de fundición de acero, con hornos Siemens y eléctricos; otro de gran forja, con potentes prensas hidráulicas; otro de pequeña forja con martillos, estampas y tren de laminar, y otro de desbaste. Se alzarán, además, una central eléctrica y los edificios destinados a almacenes, laboratorios, oficinas, estación, depósito de material, etc.

Lo dicho en la presente nota y en las anteriores, manifiesta la importancia nacional de la vasta labor marítima que realiza la S. E. de C. N., cuyos directores gerentes son los Sres. D. N. Fuster y D. Adolfo Navarrete.—F. PALENCIA.

La producción de bencina en España.—El ingeniero don Enrique G. Borreguero, describiendo en el *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, las mejoras introducidas en las fábricas de la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya, da algunos pormenores muy interesantes acerca de la fabricación de la bencina o benzol en España.

Por los datos que ha podido recoger, deduce que antes de la guerra la producción anual de benzol, en España, era de 1150 toneladas. La Sociedad Anónima de la Felguera producía 300 ton.; la de Mieres, 400; la de Riosa, 150; y la Sociedad Minera de Peñarroya, 300.

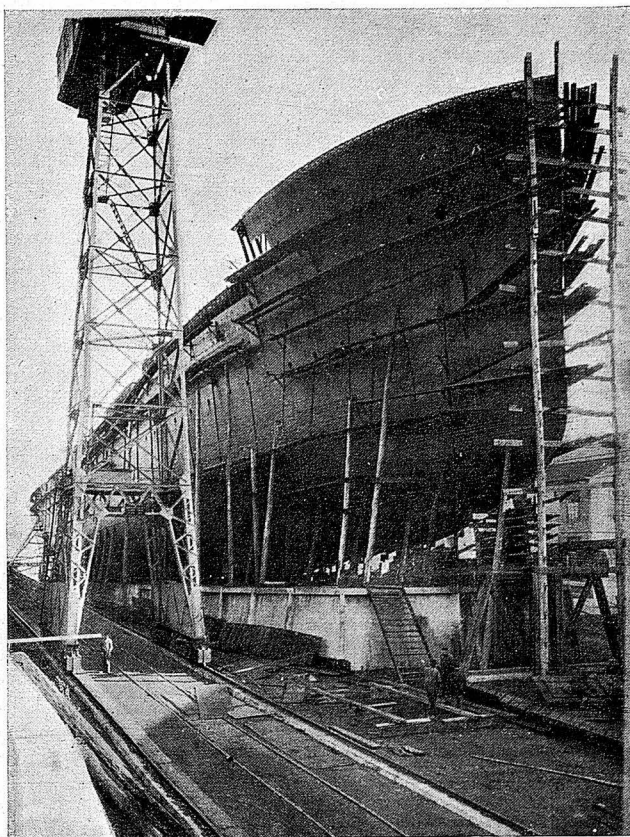
Durante la guerra se han montado instalaciones para la producción de benzol, por la Sociedad Anónima de Carbonización de Moreda (Gijón), que produce 150 toneladas anuales; Semet Solvay, Nueva Montaña, que produce 365 ton. anuales, y M. y R. Tey (Bilbao) que produce 300 ton. anuales. De manera que la producción total de benzol durante el año 1918 se ha acercado mucho a las 2000 toneladas.

La Sociedad Carbones de la Nueva está ultimando su instalación, que podrá rendir 200 ton. anuales; y en el proyecto de la Siderúrgica del Mediterráneo entra la instalación de una fábrica que produzca 600 ton. anuales,

aunque es natural que se trate de ultimar primeramente la instalación de los altos hornos de acero y talleres de laminación, dejando para más tarde, como secundaria, la fabricación de los subproductos del cok.

De estas 2000 ton. de benzol que se producen en España, una tercera parte o sea 660 ton., se las incauta el Ministerio de Abastecimientos para las primeras necesidades de la nación, pagando por ellas 0'90 pesetas el litro. Las restantes 1340 ton. se venden en el mercado, principalmente para el uso de los automóviles, a

unas 6 pesetas el litro. El año 1913 se vendía a 0'40 pesetas. La Sociedad Altos Hornos de Vizcaya pensó también antes de la guerra, en la utilización de los gases procedentes de sus seis baterías de hornos de cok que funcionan en su fábrica de Sestao, y a este efecto contrató con una casa alemana la instalación necesaria, que por dificultades de la guerra la casa constructora no pudo llevar a término. Ante la creciente necesidad del benzol, la Sociedad de Altos Hornos, decidió hacer por su cuenta la instalación, aunque le costase grandes sacrificios. Las dificultades que se hubieron de vencer en las fábricas de Sestao y Baracaldo, fueron muy grandes. Hoy la instalación está montada y terminada, y se puso en marcha en el mes de noviembre último. Esta instalación podrá producir 700 ton. de benzol de



Astilleros de Sestao. El «Alfonso XIII» en construcción. Fotografía tomada en noviembre de 1918

superior calidad, y unas 140 ton. de naftalina. Produce además la Sociedad en sus dos fábricas de Sestao y Baracaldo, 300 toneladas anuales de sulfato amónico, que podrá aumentar hasta 400 cuando la marcha reducida que por falta de carbón llevan las fábricas, se haya remediado. De cloruro amónico pueden producir 150 kilogramos diarios, que se emplean íntegramente en la preparación de hojalata.

Ya hemos dicho cómo se vendía antes de la guerra el benzol, y el precio que últimamente tenía en el mercado. El anuncio de la llegada de barcos aljibes cargados de petróleo, y el aumento de producción que supone la nueva instalación, ha producido un notable descenso en el precio del benzol. La naftalina se ha cotizado en Barcelona a 850 pesetas la tonelada. El sulfato amónico se ha vendido a 2000 pesetas la tonelada y hoy se vende a 1500, y se anuncia una baja. El cloruro amónico se vende a unas 2 pesetas el kilogramo.

Concurso de la Academia de Ciencias.—La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, ha publicado el programa del nuevo concurso que se abre para el año 1920.

Los escritos que se presenten se han de referir a uno de los siguientes enunciados: 1.º Exposición teórico-práctica de un trabajo que tenga originalidad e importancia en el campo de la Matemática. 2.º Historia de algún capítulo de las Ciencias físicas. 3.º Monografía de los minerales de cobre en España.

Para cada uno de los tres grupos podrá concederse un premio, que consistirá en una medalla de oro, 1500 pesetas en metálico y la publicación de la Memoria; y un accésit que consistirá en una medalla análoga a la del premio, e impresión de la Memoria. A los premiados se les entregará el correspondiente diploma.

El campo de estudio en que ha de buscarse asunto para optar al premio de los dos primeros grupos, es bastante amplio. El aspirante al premio del 3.º grupo, no sólo ha de describir los minerales y mencionar la procedencia de los mismos, y las condiciones de los criaderos en que se encuentran, sino que deberá señalar las aplicaciones de aquéllos en las Artes y la Industria, y además como justificación de lo que expone, presentará los ejemplares de las menas, las preparaciones microscópicas, los datos de ensayos y análisis, las muestras del metal y todo lo que juzgue conveniente para la mejor y más completa ilustración de su Memoria.

Los trabajos se han de presentar en pliegos cerrados, acompañando en sobre aparte y cerrado, el nombre del autor, en el domicilio de la Academia, Valverde, 26, Madrid. El plazo expira el 31 de diciembre de 1920.

Junta para Ampliación de Estudios.—La *Gaceta de Madrid* del 1.º de febrero, publica la convocatoria de 1919, que hace la Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas, con las bases para la concesión de pensiones destinadas a la ampliación de estudios en el extranjero.

Está dividida en cinco capítulos: I. Pensiones para el Profesorado de los establecimientos de enseñanza dependientes del Ministerio de Instrucción Pública. II. Pensiones para personas que no pertenezcan al Profesorado a que se refiere el capítulo anterior. III. Condiciones especiales y criterio de concesión. IV. Patronato de estudiantes. V. Cargos para españoles en el extranjero.

Según el capítulo I, podrán solicitar las pensiones los profesores y auxiliares numerarios de los Centros de enseñanza dependientes del Ministerio de Instrucción Pública; y según el capítulo II, el personal técnico no docente, los ayudantes y auxiliares temporales o gratuitos de Establecimientos de enseñanza y Centros dependientes del Ministerio de Instrucción Pública, las personas que en ellos hayan recibido grados o reválidas, y finalmente cualquier persona que pueda alegar competencia especial en las materias que se proponga estudiar.

Los interesados pueden solicitar programas a la Secretaría de la Junta, Moreto, 1, 1.º, Madrid, teniendo en cuenta que el plazo para presentar solicitudes expira al mes de haberse publicado el anuncio de convocatoria en la *Gaceta*. Al exponerse en el capítulo III, el criterio de concesión, se dice entre otras cosas, que el tipo ordinario de las pensiones, sobre todo para quienes vayan por vez primera al extranjero, deberá ser la incorporación a un Centro científico bajo la dirección de un buen profesor.

La Junta desea conceder pensiones a jóvenes que habiendo terminado sus estudios en España, quieran ingresar en un Centro docente extranjero para graduarse. Merecerán preferencia de la Junta las pensiones dedicadas a preparar o perfeccionar personal para el magisterio primario, normal o secundario y para la inspección.

La Junta propondrá, si hubiese aspirantes con preparación suficiente, algunas pensiones para hacer trabajos en la Escuela Española de Arqueología e Historia en Roma; y preferirá en general, aquellas pensiones que por las materias de estudio y por las condiciones de los aspirantes, ofrezcan mayor probabilidad de favorecer necesidades de la cultura patria, de la ciencia o de la educación, y no presenten bastante atractivo económico inmediato para ser costeadas por iniciativa privada.

Como de varios países, especialmente de los Estados Unidos de N. A., donde la importancia de la lengua castellana aumenta, se pide a la Junta la indicación de personas que pudieran encargarse, en Centros oficiales o particulares, de la enseñanza del castellano; y además está también la Junta, encargada de enviar cada año los repetidores (Licenciados, Maestros o Maestras españoles) que pide el gobierno francés para Escuelas normales de uno y otro sexo. En el capítulo V de la convocatoria, se anuncia que cuantos aspiren a estos puestos, pueden dirigirse a la Junta, acompañando los testimonios que prueben su preparación.

Nuestra red ferroviaria en 1918.—Insignificante es el aumento que en el año 1918, ha experimentado nuestra red ferroviaria. Según la *Gaceta de los Caminos de Hierro*, la herencia que nos deja en líneas de ferrocarril, es solamente de 22 kilómetros y algunos metros, que se descomponen así: 10 km. abiertos a la explotación el día 15 de febrero, correspondientes al trozo de Escoriaza a Mondragón, del ferrocarril de Estella-Vitoria-Los Mártires, que se construye por el Estado; 7 km. inaugurados el 13 de julio, para unir a Baeza con el ferrocarril de Puente Genil a Linares; y los 5'445 km. que empezaron a prestar servicio en 13 de septiembre, de la Sección de Sant Cugat a Rubí del ferrocarril eléctrico de Barcelona a Tarrasa (V. IBÉRICA, Vol. X, pág. 163).

De Madrid a Sevilla en aeroplano.—El Real Aero Club de España recibió de don Guillermo Delgado Brakenbury, una copa de plata para premiar el viaje más rápido que se realizase en aeroplano entre Madrid y Sevilla.

A fines del pasado enero emprendió el vuelo desde el aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid), el capitán don Luis Zubía, llevando de observador a don Luis Delgado. A las 2ª y 40ª aterrizaron en el aeródromo de Tablada (Sevilla). Otros tres aeroplanos tripulados también por aviadores militares, salieron de Cuatro Vientos con dirección a Sevilla: uno llevaba como piloto al capitán señor Fanjul y como observador al comandante señor Aymat: hizo el viaje en 2ª 28". El segundo, que era pilotado por el alférez señor Sartorius, tuvo que aterrizar en Fuente Ovejuna por averías del motor; y el tercero, pilotado por el capitán señor Souza, realizó el viaje en 2ª 43".

Como la distancia entre Madrid y Sevilla es, en línea recta, de 380 km., corresponde al señor Fanjul una velocidad de 154 km. por hora. Montaba un biplano W, con un motor de 180 caballos, ambos de construcción española, así como lo eran también los demás aparatos que realizaron el mencionado vuelo.

das al cabo en un período de dos años, muestran que durante él no hubo un sólo día enteramente nublado, y en las dos terceras partes de este período, el cielo estuvo limpio por completo de nubes. Los vientos que soplan en la región son muy débiles, y la lluvia puede considerarse como un fenómeno desconocido.

Desaparecidas en gran parte las dificultades que motivaran el suspender la instalación de Calama, ha llegado allí la expedición, dirigida por Mr. Alfred F. Moore, con un completo equipo de aparatos espectro-bolométricos, pirheliométricos y meteorológicos, para dar principio desde luego a las observaciones de la constante solar.

ooo

Crónica general

Efectos de las ondas sísmicas y del viento en las chimeneas elevadas.—Las conmociones sísmicas, que como de todos es conocido, son muy frecuentes en el Japón, no son obstáculo para que se deje de intentar la construcción de una chimenea de 300 m. de altura sin temor a que se derrumbe. Influyen en esta confianza los satisfactorios resultados de repetidas observaciones llevadas al cabo por el profesor Omori en una chimenea de 165 m. de altura, durante los años de 1916 y 1917, cuya relación se hace con gran minuciosidad en *Engineering* del 27 de septiembre último.

Dicha chimenea se halla en la fábrica de Saganoseki, y es de cemento armado, construida por la *Werber Chimney Company* de Chicago. La ventaja del cemento armado sobre otros materiales para construcción de chimeneas antisísmicas estriba, según Omori, en la mayor ligereza del conjunto, pues el efecto destructor de las sacudidas depende del valor que resulta multiplicando la masa propia de los materiales de la construcción, por la aceleración máxima del movimiento. Ahora bien, el empleo del cemento armado permite una reducción notable en la masa de la chimenea, que compensa en mucho a la disminución que por otro lado introduce, de la sección de resistencia a la fractura.

Se ha estudiado especialmente el efecto del viento sobre las chimeneas, y se ha visto que su impetuosidad produce destrozos mucho más lamentables, que las sacudidas de tierra más violentas. De modo que como ha observado Omori, el viento ha comunicado alguna vez a la chimenea de Saganoseki una aceleración de 565 mm./seg.², mientras que la aceleración comunicada por el terremoto de 20 de junio 1894, que fué de los más violentos para aquella región, apenas si llegó a 444 mm./seg.². Pueden, por lo tanto, ser derrumbadas las chimeneas, no menos por los terremotos que por los vientos; y aún

más por éstos, por ser los vientos fuertes fenómenos más ordinarios, que el temblor de tierra violento.

He aquí cómo hacía las observaciones el señor Omori. La velocidad del viento la daba un anemómetro Robinson: la vibración de la chimenea, dos sismógrafos registradores colocados en el vértice de la misma, dispuestos en ángulo recto. La comparación de las curvas registradas ofreció un resultado aparentemente contradictorio: en el diagrama que daba la vibración en el sentido del viento, representaba la línea sinuosa una amplitud 8 ó 9 veces menor, que la amplitud de la otra sinuosa en sentido normal al viento, aunque las dos tenían el mismo período.

La explicación de esta anomalía la halla Omori en el amortiguamiento que el mismo viento produce a la vibración de la chimenea; pues la mantiene con su presión en estado de flexión, y no permite que vibre libremente. Fenómeno semejante al que se observa en un campo de trigo, cuando las espigas son agitadas por el viento, o al que tendría lugar en una varilla flexible introducida en una corriente de agua.

Durante las observaciones adquirió el aire velocidades muy diversas: desde 1 a 35 metros por segundo. La amplitud de la componente normal al viento creció mucho más aprisa que la velocidad: el período se conservó casi el mismo con todas las velocidades, siendo el promedio 2'5 segundos. El desvío del vértice de la chimenea de la vertical, cuando la velocidad del viento era inferior a 6 m. por segundo era

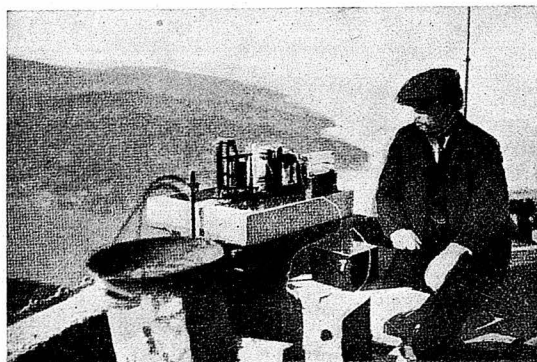
insignificante: para una velocidad de 24 m., fué de 20 mm.; para 35 m. de velocidad, llegó a desviarse el vértice de la chimenea 186 mm.

La humedad y los conductores eléctricos.—Un sencillo experimento da a conocer la acción de la humedad sobre los conductores eléctricos.

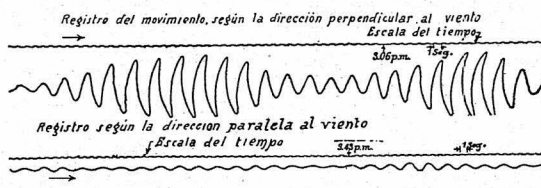
Por un circuito instalado en un suelo húmedo hágase pasar corriente eléctrica a 240 volts. Si es continua, la pérdida de electricidad por falta de aislamiento va aumentando poco a poco, y a las 45 horas es ya de un amper. La humedad se condensa en

el polo negativo con saturación y desprendimiento de vapor. Si la corriente es alterna la pérdida, que alcanza en los primeros momentos la cifra de 1'5 amperes, se reduce rápidamente, y se anula al cabo de algunas horas.

Otro hecho fácil de observar tiene lugar en las canalizaciones de la corriente eléctrica, cuando en ellas hay algún defecto de aislamiento. Si la corriente que por dicha canalización circula es continua, con el tiempo el defecto aumenta, y por allí se escapa toda la electricidad. Si la corriente es alterna, automáticamente



Disposición de los sismógrafos en la parte superior de la chimenea



Registro de las vibraciones producidas por el viento en el vértice de una chimenea de 165 m.

se repara el defecto, aun en las circunstancias menos favorables. De todo esto se infiere que en las instalaciones establecidas en sitios húmedos, es más conveniente la corriente alterna que la continua, a no ser que el aislante de la electricidad lo sea al mismo tiempo de la humedad, lo cual muchas veces no sucede. Y en este caso a través de los poros del aislante llega la humedad al conductor, y en él tienen lugar fenómenos de ósmosis eléctrica perjudiciales para el aislamiento y causa de la ruptura de los cables.

El gas como inscriptor en los aparatos registradores.—El roce que sufre el estilete sobre la banda de papel en que inscribe las variaciones que experimenta un fenómeno por él registrado, la mayor parte de las veces modifica la curva representante de las mismas. Se evita del todo este inconveniente con el registro fotográfico. Otro sistema ha propuesto el señor Lumière a la Academia de Ciencias de París (*Comptes Rendus*, tomo 167, núm. 27). Sustituye el estilete registrador por un tubo de aluminio de muy reducido diámetro, y mejor aún por un tallo de poa o por una paja recubierta exteriormente con una capa de barniz o colodión. Por el lado que mira a la banda de papel está recurvado y termina en punta muy afilada, que forma ángulo recto con el eje del tubo y un ángulo de 30° con la superficie del papel, al cual se acercará lo más posible, pero sin tocarlo. El otro extremo, por medio de un tubo de caucho delgado comunica con un insuflador que inyecta el gas activo, y la unión se hace junto al arranque del eje de giro.

Como la presión del insuflador ha de ser muy exigua, pues basta la de unos milímetros de agua, se puede prescindir de la reacción dinámica del chorro gaseoso.

La unión del tubo conductor del gas con el tubo inscriptor, que puede hacerse de varias maneras, la representan los adjuntos esquemas. La fig. 1.^a muestra la disposición que se usa en el tambor del neumógrafo de Marey. El tubo inscriptor está sostenido por el soporte fijo mediante un trozo de caucho delgado que hace como de articulación. La fig. 2.^a representa el cuadro de un galvanómetro registrador. El hilo inferior tensor del cuadro está sustituido por un tubo de caucho muy elástico y delgado, que al mismo tiempo conduce el gas al órgano inscriptor. La fig. 3.^a tiene la unión del insuflador con el tubo inscriptor, algo original. Termina éste con un ensanchamiento en forma de campana sumergida en un baño líquido, que puede ser agua, aceite o mercurio, que hace de cierre hidráulico; debajo de la campana termina el tubo conductor del gas. Se evita de esta manera la unión por medio del tubo de caucho.

En un principio se conseguía una inscripción nítida y clara con un chorro de ácido sulfhídrico sobre una banda de papel impregnada de una sal de metal conveniente-

mente escogido. Se prestaba a este objeto el acetato de plomo que se ennegrecía al contacto del chorro, formándose sulfuro de plomo. Pero los inconvenientes del ácido sulfhídrico, que es venenoso, despide mal olor y ataca los metales, hicieron buscar un sustituto, y después de varios tanteos se ha adoptado el amoníaco: la sal que recubre la banda ha de ser una sal mercuriosa, y entre ellas se indica como preferible el acetato mercurioso.

El procedimiento para preparar la banda sensible se reduce a tomar una hoja de papel estucado y darle una mano de nitrato mercurioso en disolución del 10%, a la que se añade el minimum de ácido nítrico necesario para que la disolución sea límpida. Después de seca se la sumerge en un nuevo baño de acetato sódico con la misma concentración que el anterior.

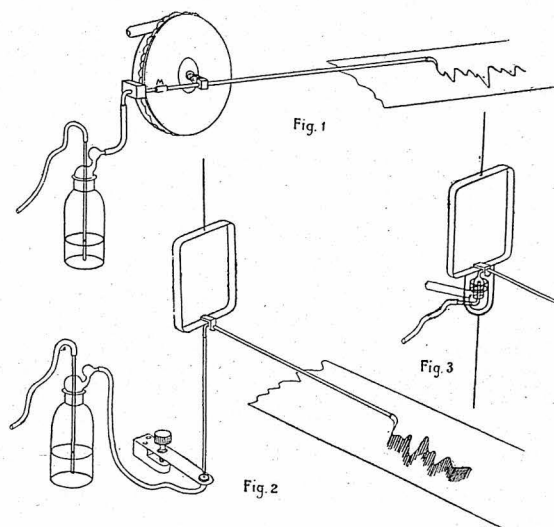
Según la velocidad que lleva la banda y la cantidad de amoníaco que salga por la punta mezclado con el aire, la curva tendrá la forma de línea como en la figura 1.^a, o formará una banda contorneada como en la figura 2.^a. Este procedimiento parece muy a propósito para inscribir los cablegramas.

Cuidados que exigen los objetivos fotográficos.—Los objetivos de las máquinas fotográficas se deben conservar al abrigo de la luz y de la humedad, evitando al propio tiempo que lleguen los vapores ácidos que pueden existir en el laboratorio, los cuales no sólo atacarían la montura metálica, sino también podrían

a la larga alterar el pulimento del cristal. La acción del calor es igualmente perjudicial a los objetivos, puesto que el bálsamo del Canadá que une las lentes se reblandece a no muy elevada temperatura.

Como el vidrio de que están fabricados los objetivos fotográficos es menos duro que los vidrios ordinarios, se raya más fácilmente, y si no se tiene mucho cuidado, pueden inutilizarse lentes de elevado precio. Se deberá pues proteger diligentemente el objetivo cubriéndolo con el obturador cuando no está en actual servicio, y no tocar las lentes con los dedos ni frotarlas frecuentemente. El lienzo que para limpiarlas se ha de usar ha de estar enteramente limpio, exento de grasas y muy fino, para que no raye el vidrio. Las pieles, sobre todo las de gamuza, que muchos fabricantes de lentes se empeñan en recomendar para este objeto, deben desecharse, puesto que al cabo de un tiempo de usarlas, en lugar de quitar la grasa de las lentes se la aumentan, y fácilmente pueden contener partículas de polvo y otras asperezas que rayen el cristal. Un lienzo de tela recientemente lavado es mucho más acomodado para este objeto, aunque tampoco estará siempre exento de partículas de polvo.

Lo mejor es servirse de la médula de saúco cortada en discos que se fijan en un corcho, y limpiar con ella ligeramente las superficies del objetivo. Si la lente es



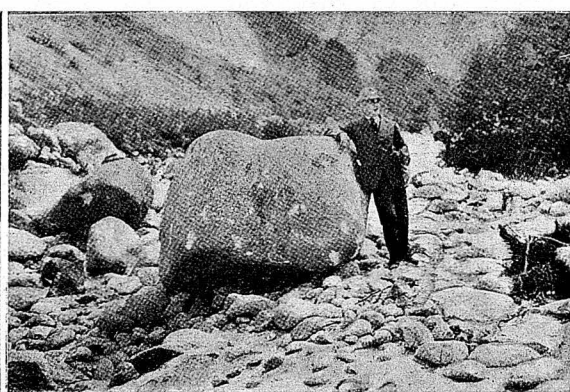
Esquema de las diversas maneras de unir el tubo inscriptor con el generador del gas e insuflador

muy pequeña, se toma el tronco de saúco, se le quita la corteza en una extensión de un centímetro, y con la médula que queda al descubierto se limpia la lente. Si no se puede disponer de médula de saúco, con un pincel se quitará el polvo de la lente, y después con un lienzo muy fino de batista seco, o ligeramente empapado en alcohol, bencina o esencia de trementina, se acabará de limpiar. Por último, se pasará por la superficie de la lente un poco de éter. Si algunas manchas de la lente resisten a este tratamiento, no quedará otro remedio que entregarla al óptico para que le dé nuevo pulimento.

Al destornillar las monturas de las lentes se ha de tener cuidado en no forzarlas: si las tuercas van duras, suavícense con una mezcla de cera virgen y vaselina

y con los datos recogidos por ellos desde 24 a 27 de abril y con los aportados por los señores Strong y Rolfe, de Los Ángeles, que del 5 al 13 de mayo visitaron también aquellos lugares, ha podido hacerse un minucioso estudio del área macrosísmica, que completado con una descripción de la tectónica de la comarca de San Jacinto, debida al doctor R. Arnold, se ha publicado en el *Bulletin of the Seismological Society of America*. (Vol. VIII, pág. 45).

La región donde se sintió el fenómeno con mayor intensidad, y que sufrió más sus efectos destructores, fué la que corresponde a la pequeña ciudad de San Jacinto, del Condado de Riverside, California, situada a unos 48 kilómetros al SE de Riverside, y a unos 120 kilómetros al S de Los Ángeles, y que cuenta, aproximada-



Grieta abierta por el terremoto en una carretera de hormigón, a 1'6 km. al NW de San Jacinto — Peña desgajada por el terremoto en el «Cañón» del río San Jacinto

por partes iguales. Al atornillar las piezas hay que procurar no estropear los filetes, lo que se consigue atornillando primero al revés, esto es, como si se quisiera desatornillar hasta tanto que el principio del filete se meta en la tuerca, lo cual se nota por el ruidito seco que se produce, y entonces se cambia de sentido, y se atornilla hasta el fin sin apretar demasiado.

La aparición en el interior del objetivo de estrias, irisaciones o manchas en forma de helechos o flores de escarcha, indica que los vidrios que forman las lentes se despegan. Si este defecto se circunscribe a una pequeña superficie, no hay que preocuparse, pues no modifica la limpieza y viveza de las imágenes. En caso de que haya invadido una grande área del objetivo, hay que despegar las lentes y pegarlas de nuevo con bálsamo del Canadá; operaciones algo delicadas.

Las superficies de madera que constituyen la máquina fotográfica se han de conservar bien secas, y jamás, para dulcificar los roces de unas piezas con otras, se ha de interponer entre éstas ni grasas ni jabón: a lo más póngase polvos de talco, o parafina, que no es higrométrica.

El terremoto de San Jacinto (California).—El 21 de abril del pasado año, toda la región sur del Estado de California y la oriental de Arizona, sufrieron los efectos de un terremoto de bastante intensidad. La Sociedad Sismológica de América, domiciliada en San Francisco, envió a los señores S. D. Townley y H. Hamlin, a visitar los lugares más castigados por el fenómeno sísmico;

mente, con 1000 habitantes. También se sintió con bastante intensidad en Hemet, población situada a unos 3 kilómetros al S de San Jacinto.

Como ocurre en fenómenos análogos, es difícil precisar sin observaciones instrumentales, el instante en que empezó el temblor, así como su duración, aunque tomando un promedio entre los datos recogidos, puede afirmarse que tuvo lugar entre las 3^h 30' y 3^h 35' de la tarde, tiempo de verano de la costa del Pacífico, que corresponden a las 22^h 30' y 22^h 35', tiempo medio civil de Greenwich; y en cuanto a su duración media debió ser de unos 45 segundos. La dirección en que se transmitió fué de W a E.

El terremoto fué registrado en todos los Observatorios de España: las primeras ondas llegaron al Observatorio del Ebro a las 22^h 45' 10" T. M. G.; o sea unos 12 1/2 minutos después de desencadenado el terremoto (22^h 32"), que es el tiempo que necesitan las primeras ondas sísmicas para recorrer los 9500 km. que nos separan del lugar de la catástrofe.

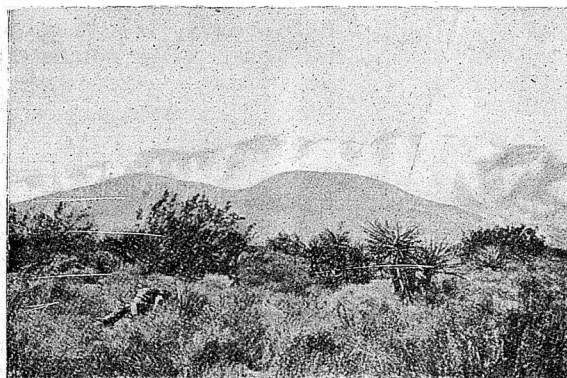
Los efectos se dejaron sentir en los edificios y en la superficie del suelo, destruyendo o perjudicando ciertas vías de comunicación, como canales y caminos, abriendo grietas, provocando deslizamientos de tierras, etc. Los edificios que más sufrieron en San Jacinto, fueron los del barrio comercial, en especial los de ladrillo o piedra artificial de mediana construcción y de armazón algo vieja, pues los de hormigón y los de ladrillo bien contruidos y de armazón sólida, apenas sufrieron daños: las pérdidas se apreciaron en unos 150 000 dólares,

y en Hemet, en 75000. También sufrieron daños, si bien de poca importancia, algunos edificios situados a una distancia de 160 kilómetros de San Francisco. Hubo algunos heridos en esta ciudad, pero ningún accidente mortal.

Mayor interés que lo ocurrido en la población, tiene, desde el punto de vista sismológico, el estudio de los efectos del fenómeno en la comarca circundante. La carretera, revestida de hormigón, que va desde San Jacinto a Hemet, quedó agrietada en trece puntos distintos. Los canales de riego se rompieron en algunos parajes cerca de aquellas poblaciones. En diversos puntos de la comarca, en las inmediaciones de San Jacinto, a cosa de 1'5 km. de esta población, y a 6'5 km. de la misma, así como también a 8 km. al SE de Vallevista,

Para precipitar el selenio hay que acudir al ácido clorhídrico e inyectar una corriente de ácido sulfuroso. El selenio se presenta bajo dos aspectos: selenio rojo, y selenio negro en polvo. Si se quiere obtener bajo la primera forma, basta lavar con exceso de agua el precipitado, prensarlo y secarlo en la obscuridad por medio de una corriente de aire. La luz y el calor lo convierten en polvo negro.

Se utiliza en la industria el seleniato sódico y el ácido selenioso. Para obtener el primero, se trata el selenio negro en polvo por una solución concentrada de ácido nítrico, y se forman los cristales de seleniato sódico neutralizando con la sosa cáustica la disolución y evaporándola en seguida. Para el telurio indica el autor dos procedimientos: por vía seca y por vía húmeda.



Nubes de polvo sobre la montaña de San Jacinto. Fotografía tomada el 21 de abril de 1918, inmediatamente después del terremoto
Cráteres de arena formados en la granja McCleish, cerca de San Jacinto

y sobre todo en las colinas cercanas a la granja de Blackburn, se abrieron en el suelo numerosas grietas. En las montañas al SE de San Jacinto, se produjeron deslizamientos de tierras; muchas rocas se desprendieron de su sitio, y un gran peñasco granítico fué rodando a una distancia de 12 a 15 metros por la orilla del río de San Jacinto. Aparecieron en varios puntos pequeños cráteres arenosos, y algunas fuentes variaron su caudal, reduciéndose notablemente en unas y aumentando en otras. Inmediatamente después del terremoto, pudieron observarse por encima de varias colinas, grandes nubes de polvo, debidas a los deslizamientos del terreno y a la disgregación de las rocas. Por último, muchos observadores afirman haber percibido ruidos subterráneos, al mismo tiempo que tenía lugar el fenómeno sísmico, y también antes y después de él.

El área macrosísmica comprende una extensión de unos 500000 kilómetros cuadrados, situados principalmente en los Estados de California, Nevada y Arizona, en México, y en el Océano Pacífico.

Obtención del selenio y del telurio.—Los barros que se forman en el fondo de los baños electrolíticos en el refinado del cobre, además de otros cuerpos, contienen cantidades no despreciables de telurio y selenio. El método ideado por H. Merriss y T. Binder para recuperarlo, y de buen rendimiento, lo describe *Engineering and Mining Journal* de 7 de septiembre de 1918, y consiste en tratar la mezcla de telurio y de selenio con ácido sulfúrico en exceso, con lo cual el telurio se precipita en forma de sulfato que luego hay que calcinar.

Conradino Zschokke.—En el mes de diciembre último falleció el eminente profesor y renombrado ingeniero Zschokke, cuyo apellido va asociado a las más importantes obras hidráulicas del Sud y Oeste de Europa.

Nació en Solothurn el año 1842; hizo sus estudios en la Escuela Técnica Superior de Zurich; en 1865 pasó a París, donde unió su firma a la de Antonio Castor y Hersent; en 1891 aceptó el nombramiento de profesor de ingeniería hidráulica de Zurich; en 1897 fué elegido miembro del Consejo Nacional, y más tarde del Consejo suizo de Educación, y Presidente de la Comisión de Pesas y Medidas.

Entre las principales obras que dirigió figuran los puertos de Bona (Argelia) San Malo y Burdeos; el puente «Francisco José» de Viena, y varias esclusas en el Sena. En 1880 se encargó de la regularización del Tíber en Roma, proyecto que exigió la construcción de tres puentes, y durante este tiempo se encargó de la construcción de dos diques secos en Génova. Vuelto a Suiza en 1890, intervino en casi todas las grandes instalaciones hidroeléctricas realizadas en aquella región, principalmente en Rheinfelden, Laufenburg, Beznau, etc.

Bajo su dirección se construyeron también los cimientos de la estación de ferrocarriles de Amsterdam, algunas de las grandes dársenas del puerto de Marsella, y los diques secos de Cádiz y Venecia, obras muchas de ellas, que por sí solas bastan para merecer el aprecio y estima que entre los más afamados ingenieros gozaba el señor Zschokke.

□ □ □

FUNDAMENTOS DE ESTEREOSCOPIA Y ALGUNAS APLICACIONES

I

La Estereoscopia, aunque poco estudiada o por lo menos poco conocida a fondo, ha dado no obstante lugar estos últimos años a que su aplicación científica permitiese obtener resultados que pueden considerarse como verdaderas maravillas. Mi propósito no es penetrar en las profundidades de esta ciencia, que manejan admirablemente algunas eminencias españolas, sino solamente dar a conocer y vulgarizar sus principios y aplicaciones actuales y otras que se pueden vislumbrar.

La Estereoscopia constituye una verdadera aplicación de la perspectiva plana utilizando dos puntos de vista como medio de percibir el relieve. En efecto, conocido será de mis lectores cómo mediante dos perspectivas planas de un objeto puede éste reconstituirse; basta para ello suponer reconstituídas las radiaciones originales que determinaron estas perspectivas o imágenes, conservándose constantes las relaciones que las determinaron, para encontrar por coincidencia de rayos homólogos punto por punto, reconstituido geoméricamente en el espacio el objeto de que se trata. He aquí el fundamento de la Fotogrametría, o sea el procedimiento de reconstituir el plano de un objeto por medio de dos radiaciones de esta clase cuales son las radiaciones fotográficas. Con el fenómeno de la visión sucede una cosa análoga; dispone el hombre, en efecto, de un aparato óptico perfectísimo y provisto de dos puntos de vista, con el cual adquiere las imágenes dobles de los objetos, y confundiendo las dos sensaciones percibidas en una impresión única, ve los objetos como realmente son. Esto que se verifica naturalmente por la admirable constitución de nuestro aparato ocular, es lo que debe imitarse en la *perspectiva estereoscópica* (1) para conseguir la representación más perfecta del relieve.

Los principios fundamentales de la Estereoscopia, son: 1.º La percepción de las dos imágenes necesarias para la reconstitución del objeto, 2.º La acomodación del cristalino o del objetivo, a fin de conseguir que el relieve sea perfecto. Este problema que vemos resuelto en la naturaleza tan admirablemente, resulta para la técnica de realización imposible en la

(1) No debe confundirse la perspectiva estereoscópica con la observación de imágenes planas en el estereoscopio.

práctica con igual perfección. Nosotros cuando miramos un objeto, fijamos la atención en un punto del mismo, situado en un plano con relación a nuestros dos puntos de vista, en tanto que los demás puntos del mismo objeto aparecen en distintos términos, o sea en distintos planos paralelos al anterior, y en realidad los vemos como desvanecidos; dirigimos la vista sucesivamente a esos puntos y los enfocamos sucesivamente, también sin darnos cuenta, y vamos repitiendo la misma operación. Y esto es precisamente lo que no podemos imitar por hoy en la Estereoscopia; razón por la cual la representación del relieve no puede ser perfecta.

Puede sí hacerse con aproximación, tanto más cuanto el error dimanante de la imposibilidad de reproducir el fenómeno de la visión sea más pequeño, procurando que las diferencias de términos, o sea el *lejos* y *cerca* dentro de las dimensiones generales del objeto, no sea considerable, sino lo más reducido posible.

La Geometría nos dará cuenta de lo expuesto. Supongamos que

el objeto en el espacio sea el triángulo $A-B-C$ (fig. 1.^a) determinado por los tres puntos A , B y C ; imaginemos que tomamos la perspectiva del objeto desde el punto de vista F sobre el plano M ; obtendremos la imagen $a-b-c$. Desde otro punto de vista tal como F' , y utilizando el plano N , supongamos que la nueva imagen que obtenemos sea la $a'-b'-c'$, y que ésta guarde con el objeto la misma relación de homología que $a-b-c$, con el objeto $A-B-C$, siendo por ejemplo esta relación m . Con estas dos imágenes podremos determinar el relieve de la figura u *objeto*, y constituirán dos vistas estereoscópicas del mismo en el caso más general. Un caso particular de lo expuesto es el de la visión humana, en el cual la magnitud constante que separa los dos focos δ , es de 65 a 67 mm., según los individuos (fig. 2.^a). Sintetizando, pues, y utilizando las dos imágenes obtenidas por la visión humana, como las obtenidas en un aparato fotográfico estereoscópico ordinario, reconstituyendo mediante un estereoscopio las radiaciones primitivas originales, obtendremos, por coincidencia de sus puntos homólogos en una imagen virtual, el relieve perfecto del objeto. En el aparato llamado estereoscopio, la operación queda simplificada notablemente, pues la relación de homología por simetría es siempre igual, y por la convergencia de las prolongaciones de los dos haces de

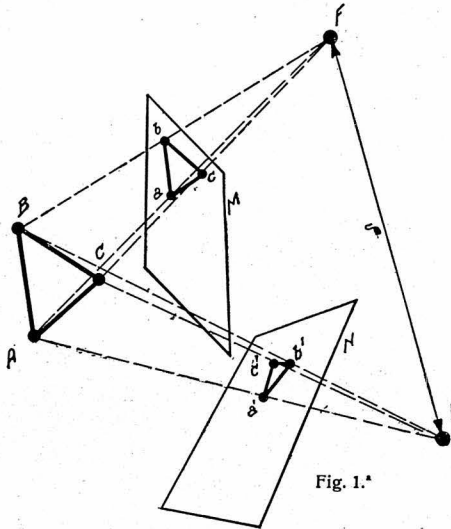


Fig. 1.^a

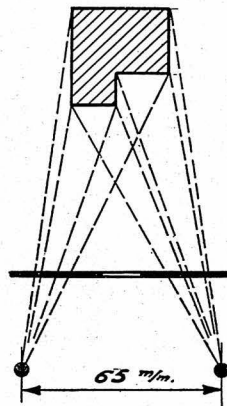


Fig. 2.^a

aparato fotográfico estereoscópico ordinario, reconstituyendo mediante un estereoscopio las radiaciones primitivas originales, obtendremos, por coincidencia de sus puntos homólogos en una imagen virtual, el relieve perfecto del objeto. En el aparato llamado estereoscopio, la operación queda simplificada notablemente, pues la relación de homología por simetría es siempre igual, y por la convergencia de las prolongaciones de los dos haces de

rayos dirigidos a las dos imágenes desde los dos puntos oculares, queda reconstituído el relieve perfecto. La perspectiva estereoscópica obtenida de esta manera, está constituida por dos figuras homológicas; conociendo la perspectiva de un punto de una de las dos imágenes, por una sencilla ley de homología obtendríamos el punto homólogo de la otra imagen, de modo que sería suficiente determinar una imagen; pero si se quiere no hay más que repetir la operación con la segunda imagen, para obtenerla al igual que la primera por los procedimientos conocidos; estas operaciones, en su carácter geométrico, vienen aclaradas por el esquema.

Como se comprende, la Estereoscopia constituye una rama importantísima de la perspectiva; y sus aplicaciones son numerosas: por ejemplo, para la mejor percepción del relieve que ayuda a aclarar ideas, y a la más perfecta inteligencia de problemas geométricos; como medio recreativo con el estereoscopio ordinario; para el trazado de anaglifos empleados en la enseñanza, etc.; pero hay aplicaciones de más importancia; el señor Comas y Solá, del Observatorio Fabra, la utiliza para medir las velocidades de las estrellas, y hoy aunque acabada la guerra, todavía no ha llegado a nuestra noticia ninguna aplicación militar, secreta a consecuencia de las obligaciones que el deber patrio impone a los beligerantes, no será extraño averigüemos, pues puede servir para ello (1), que no solamente se ha utilizado la fotografía para la investigación de las operaciones de los ejércitos enemigos, sino también la Estereoscopia, bien directamente (2), bien indirectamente, mediante la fotografía cinematográfica sencilla y aplicada al estereoscopio, realizado todo ello desde los aparatos de vuelo, provistos de cámaras que funcionan automáticamente. Con ello la aviación ha constituido los verdaderos ojos de los Estados Mayores, no ya por los informes de referencia, sino por informes gráficos o de visión. Este ideal puede permitir o habrá permitido levantar verdaderos planos e itinerarios en relieve, con obtención directa de su escala, y una cartografía aérea completa. En los casos en que los planos se puedan confrontar con las cartas existentes, habrá sido fácil deducir las alturas a que se habrán conservado los aparatos de aviación, y la velocidad que habrán obtenido, de la misma manera que ahora determinamos las velocidades de estrellas que casi no vemos, o la de la Tierra con relación a estrellas y soles para nosotros inaccesibles. ¿Habrá quien me diga, como me dijeron en 1907 en una conferencia que di

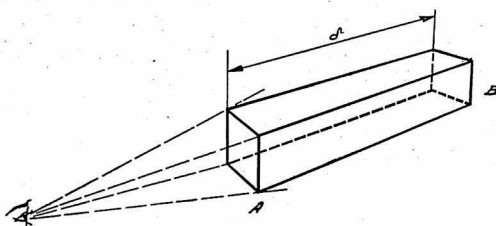


Fig. 3.*

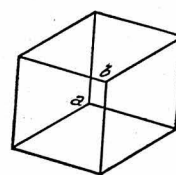


Fig. 4.*

sobre fotogrametría, cuando aludí a lo presente y vislumbraba el inmenso campo que se abría a estas aplicaciones, que eso no puede conseguirse, que es imposible o de aplicación difícil, cuando se han conseguido tantos éxitos (1) ya conocidos? Se me podrá decir que para esto último no tiene utilidad la cinematografía directa sencilla y su aplicación al estereoscopio, pero objetaré que no es precisamente en aeroplanos donde deba utilizarse, sino en aparatos cometas, o en otros semejantes, en los que no precise exponer necesariamente vidas a la acción directa del enemigo, y cuya situación se pueda precisar. Finalmente, como aplicación notable, debo citar la cinematografía estereoscópica, de la que hasta el presente se han hecho ensayos que no han salido de la estereoscopia ordinaria con dos imágenes sencillas o superpuestas, y aunque

sea preciso utilizar individualmente el estereoscopio para la observación, ya resulta un adelanto, porque permite realizar algunas de las aplicaciones antes expuestas.

Actualmente llega a mis oídos que un

compatriota nuestro, ha descubierto algo más; ha conseguido recoger las dos imágenes estereoscópicas en una sola, que permite observar el relieve directamente. Como no tengo más noticias de esto último, no puedo juzgar sobre el valor que debe tener este descubrimiento, y debemos aguardar a que noticias más completas y la experimentación me permitan dar a mis lectores segura información de este adelanto.

Como decía al comienzo de estas líneas, para que la percepción del relieve cinematográficamente sea perfecta y se complete el problema de la Estereoscopia, es preciso que varíe la curvatura de la lente que produce las imágenes, como varía el cristalino humano, cosa que mecánicamente no se ha realizado todavía; en la naturaleza, se cumple a maravilla el fenómeno de acomodación del cristalino automáticamente; sin darnos cuenta, los músculos ópticos hacen variar la curvatura del mismo convenientemente, para aproximar o alejar la imagen según sean los diversos términos de las porciones del objeto que observamos, con la particularidad de que simultáneamente varía el iris, diafragmando y variando así la luz en su intensidad y completando de esta manera la operación de la maravillosa cámara óptica de que Dios proveyó a nuestros ojos. Entremos pues en algunos pormenores relativos a la acomodación del cristalino.

Observemos que cuando miramos un objeto no lo vemos por igual en todas sus partes; aparecen sus porciones en distintos términos, porque sucesivamente

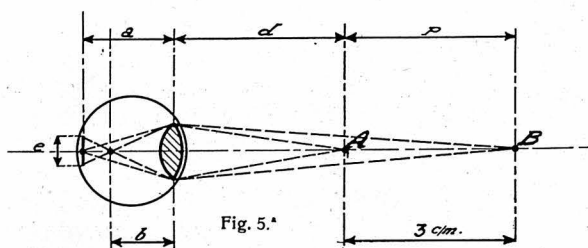
(1) Llega a mí noticia que un oficial italiano ha inventado un aparato cinematográfico fundado en estos principios.

(2) Estereofotogrametría. Conferencia dada por el doctor J. M. Torroja en Madrid, el 21-V-15.

(1) El Estereautógrafo de Von Orel—Torroja. Conferencia de 21-V-15, y Levantamiento de planos por medio de la fotografía estereoscópica. J. M.ª Torroja. Madrid 1913.

vamos fijando la atención en las imágenes de todos sus puntos, de suerte que en cada instante de tiempo no está enfocado más que un punto o una porción muy pequeña del objeto; aquella que observamos atentamente.

Como he dicho anteriormente, en el estereoscopio la acomodación no existe, o es constante para todos los puntos de la imagen observados, porque todos se encuentran en igual término en el plano de la imagen. La observación en el estereoscopio no puede realizarse con la misma precisión, porque no se pueden observar los distintos términos del objeto. No pudiendo pues tener en cuenta este factor en el estereoscopio, es necesario resolver el problema en condiciones en que la acomodación pueda despreciarse, por no existir en el objeto que se trata de observar, grandes diferencias de términos. En efecto, si observamos una regla paralelamente a su arista o aristas mayores, notaremos que los diferentes

Fig. 5.^a

términos de la arista tienen que ser enfocados sucesivamente; cuando fijemos la atención en la porción A, (figura 3.^a) veremos distintamente ésta, pero no así el resto; y si fijamos la vista en B, nos parecerá A como desvanecido o desenfocado; para que la acomodación del cristalino o del objetivo no sea necesaria en la representación estereoscópica, es preciso que la magnitud indicada en este ejemplo, que podemos llamar δ , sea lo más pequeña posible.

Para confirmar cuanto decimos y dar idea de ello, podemos citar otro fenómeno curioso, el cual nos hace ver la importancia de esta función fisiológica en la percepción del relieve; imaginemos un exaedro representado axonómicamente (fig. 4.^a) en perspectiva caballera; fijemos nuestra atención en el vértice a , y nos parecerá que éste es el ángulo saliente de la figura; si la fijamos en el b , nos parecerá que el ángulo saliente es éste, y que el cubo ha cambiado de posición, no obstante ser el mismo.

Cuando estamos en la playa y fijamos nuestra atención en el horizonte, si divisamos por ejemplo un barco a dos millas, aproximadamente, bastará que dirijamos la mirada a la popa del barco, para que nos parezca que, en medio de la bruma del horizonte, el barco se aleja de la costa, si por el contrario la dirigimos a la proa, nos parecerá que se viene hacia nosotros, cuando en realidad el barco sigue una dirección determinada. Este ejemplo pone de manifiesto la importancia que tiene la acomodación del cristalino, aun en la observación de objetos lejanos; cuánto mayor la tendrá en la de los objetos próximos.

Si en un estereoscopio invertimos la posición de las imágenes, cambiando la de la derecha a la izquierda y viceversa, observaremos un curioso fenómeno; se nos presentará en vez del relieve, la misma figura del objeto como si estuviera en hueco: otros fenómenos más existen curiosísimos, y todos ellos están en su esencia poco estudiados.

II

Veamos en qué condiciones y términos despreciaremos la acomodación visual. Para ello supongamos el globo del ojo en corte (fig. 5.^a); fijando la vista en el punto A, se verificará la acomodación para este punto, y su imagen se formará en la retina; la imagen de otro punto, como por ejemplo el B, no se formará bien precisa en la retina, puesto que los rayos se cruzarán delante, y al terminar en la retina formarán en ella un círculo de diámetro e ; si fijamos después la atención en B hasta que divisemos este punto con nitidez, es decir, hasta que la acomodación del cristalino se haya efectuado, de las cotas que deduzcamos del adjunto croquis, vendremos en conocimiento de las leyes fundamentales de la Estereoscopia.

Sabemos, según el teorema de Descartes, que en toda lente biconvexa, como el cristalino que representa el adjunto croquis, se verifica, que

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p'_1} = \frac{1}{f}$$

en donde para el punto A, es $p_1 = d$ y $p'_1 = a$, de modo que

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f};$$

para el punto B será $p_1 = p + d$; y $p'_1 = b$. Por consiguiente

$$\frac{1}{p+d} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

Con esta igualdad y la anterior estableceremos la ecuación de condición

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{a} = \frac{1}{p+d} + \frac{1}{b},$$

o bien

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{p+d} = \frac{1}{b} - \frac{1}{a}$$

ecuación fundamental en estereoscopia y que debemos siempre tener presente (1).

La distancia a la cual podemos ver con nuestro aparato visual un punto con perfecta nitidez y distinción, tiene como mínimo, lo que se llama *límite de la visión distinta*, que ordinariamente es de 30 centímetros.

Efectuada la experiencia en estas condiciones, se ha observado que $d = 30$ cm., y la ecuación fundamental nos da

$$\frac{1}{30} - \frac{1}{33} = \frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{1}{330},$$

y por lo tanto también, $\frac{1}{330} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d+p}$, ecuación fundamental en la práctica.

(1) Estereotomía, perspectiva, etc. curso 1907. F. Cardellach. Barcelona.

Hemos estudiado el fenómeno de la visión; hagamos aplicación del mismo a la Estereoscopia. Imagine-mos un cuerpo cuyo espesor tenga una cierta magnitud, por ejemplo P , su distancia a los objetivos o puntos de vista sea D ; reconstituamos por decirlo así el fenómeno de la visión.

Debiendo ser semejantes ambos fenómenos, tendremos que,

$$\frac{\Delta}{\delta} = \frac{P}{p} = \frac{D}{d}$$

o bien

$$\frac{\Delta}{6'5} = \frac{P}{p} = \frac{D}{d} = m,$$

siendo m la relación constante de semejanza entre el objeto y la imagen. Fijemos nuestra atención en un caso particular, un paisaje que tiene un espesor ilimitado; entonces podemos admitir que $P = \infty$; para que la relación de semejanza sea la misma, tiene que verificarse que $p = \infty$.

Si queremos el relieve en la misma relación del natural, ha de ser $m = 1$, y tendremos $\frac{\Delta}{\delta} = 1$; pero $\delta = 6'5$, luego $\Delta = \delta = 6'5$. Debemos, pues, colocar las dos estaciones, o las dos cámaras fotográficas, a la distancia de 6'5 cm. para obtener el relieve natural. Es evidente que variando Δ podemos hacer que el relieve sea distinto, obteniendo el que nos convenga en cada caso, según pretendamos ver más o menos saliente el relieve, para formarnos perfecta idea del objeto. Si el relieve que queremos alcanzar es mayor que el natural, esto es, si hacemos $m > 1$, tendremos que,

$$\frac{\Delta}{6'5} = \frac{D}{330}; \quad \text{pues de la ecuación } \frac{1}{d} = \frac{1}{330} + \frac{1}{d+p}, \text{ se deduce, } d = \frac{1}{\frac{1}{330} + \frac{1}{d+p}}$$

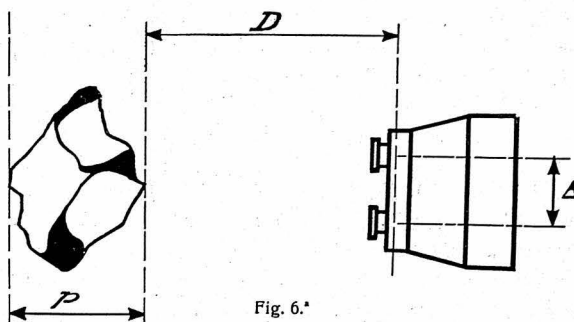
en este caso $d + p = \infty$

y $\frac{1}{d+p} = 0$, y finalmente $d = 330$. De modo que para el caso de un paisaje, tenemos, $\frac{\Delta}{6'5} = \frac{D}{330}$.

De aquí podemos despejar $\Delta = \frac{D}{330} \times 6'5 = \frac{1}{50} \times D$.

Por la figura 6.^a se comprenderá que aumentando la distancia de los objetivos o puntos de vista, el relieve aumenta, siendo este aumento sensiblemente proporcional a Δ .

No es necesario describir el aparato estereoscópico, pues sobradamente conocido es de todos: en estos apa-

Fig. 6.^a

ratos los objetivos oculares se encuentran separados la distancia de 6'5 cm., que media entre nuestros ojos, y satisface las condiciones expuestas.

Lo dicho confirma cuanto anuncié antes, y proporciona los elementos necesarios para resolver infinidad de problemas usuales, muchos de ellos en la práctica científica, y para resolver infinidad de otros nuevos, por las múltiples aplicaciones a que se prestan, y que reclamará urgentemente la utilización de innumerables elementos de guerra que hoy van a quedar fuera de servicio.

Otro día continuaré exponiendo a mis lectores, aunque con carácter de vulgarización, lo que es la fotogrametría ordinaria y la estereoscópica, como base y fundamento para desarrollar la aplicación de las ideas que sobre la estereoscopia cinematográfica he insinuado.

J. SANTANDREU AVERLY,
Ingeniero Industrial y Verificador de
Contadores Eléctricos.

Barcelona.

☒ ☒ ☒

EL PROBLEMA DE LAS SALES DE POTASIO (*)

II. Sales de potasio extraídas de sus yacimientos naturales

1. *Stassfurt en Alemania.*—Estos yacimientos, los más célebres del mundo, geológicamente pertenecen al permiano superior o turingiense, y están situados en el Norte de Alemania. Desde el siglo XIII se explotaban sus fuentes saladas para la obtención de la sal común, industria que tuvo que ser abandonada a principios del siglo XIX, por ser poco remuneradora. En 1839 el Consejo de minería de Prusia comenzó un estudio sistemático, abriendo varios pozos, y de estos preliminares ha resultado la intensa explotación que todos conoce-

mos. En pocos años, Stassfurt y Leopoldshall, de insignificantes pueblos han pasado a ser grandes ciudades (1).

(1) Estadística de la producción alemana de sales de potasio de diez en diez años.

Años	Caínita. ton.	Carnalita. ton.
1865.	1313	87 670
1870.	16 857	211 883
1880.	137 795	528 210
1890.	358 125	838 525
1900.	1 178 527	1 874 346
1910.	4 249 667	4 062 004
1912.	5 889 238	5 271 964

La estadística completa entre 1865 y 1912, puede verse en Met. Chem. Eng. 1918. 2.º pág. 453-456. Wallace Savage «The potash industry of Germany».

(*) Véase IBÉRICA, n.º 262, pág. 61.

Los más notables geólogos y químicos alemanes han aplicado su ingenio a estudiar el interesante problema de cómo y en qué condiciones pudieron formarse tan ricos depósitos. El estudio de las propiedades físicas de las diferentes sales, que se encuentran en el agua del mar, permitió a Van't Hoff (1) y Meyerhoffer determinar a priori el orden en que cristalizan al evaporarse el disolvente. Primero se deposita siempre el sulfato de calcio, bien sea en forma de yeso, $\text{SO}_4 \text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, bien en forma de anhidrita, $\text{SO}_4 \text{Ca}$.

En Stassfurt comienza siempre la parte inferior del depósito por un lecho de anhidrita, y encima de él tres niveles que por orden ascendente son: 1) El de la *polihalita* ($2\text{SO}_4 \text{Ca} \cdot \text{SO}_4 \text{Mg} \cdot \text{SO}_4 \text{K}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). 2) El de la *kieserita* ($\text{SO}_4 \text{Mg} \cdot \text{H}_2\text{O}$), y 3) El de la *carналita* ($\text{Cl}_2 \text{Mg} \cdot \text{Cl K} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). La *sal gema* acompaña a todos estos minerales, con mayor abundancia en la parte inferior que en la superior. A veces se encuentran capas lenticulares en que abunda la *boracita* ($2\text{B}_3\text{O}_{15} \text{Mg}_3 \cdot \text{Cl}_2 \text{Mg}$), de la cual se extrae el ácido bórico. Los minerales dichos son de origen primario: además hay otros, como la *silvina* (Cl K), *silvinita* (Cl Na, Cl K), *cainita* ($\text{SO}_4 \text{Mg, Cl K} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), *schönita* ($\text{SO}_4 \text{K}_2, \text{SO}_4 \text{Mg} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), *Häritsalz* ($\text{Cl Na, Cl K, SO}_4 \text{Mg} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), etc., que se consideran como productos secundarios resultantes de la disolución de los primeros y recristalización ulterior (2).

2. *Alsacia*.—En 1909 se encontraron nuevos depósitos de silvina en la Alta Alsacia, cerca de Mulhouse, en dos capas irregulares sobrepuestas. Se ha calculado su contenido en 1500000000 de ton. de sales de potasio, que equivalen a 300000000 de potasa pura (K_2O). En 1910 se comenzó la explotación, regulada por las autoridades alemanas en razón de no perjudicar a las sales de Stassfurt.

Se han encontrado principalmente cloruros, con un tanto por ciento de 20 a 68; y, como apenas están impurificadas por sales de magnesio, pueden usarse directamente en agricultura, sin ningún tratamiento preliminar. La cantidad de bromo que contienen es tan pequeña, que no cubre los gastos de su extracción.

3. *Cataluña*.—El señor Thos y Codina, en la Memoria antes citada, pág. 334, después de afirmar con Daubrée, que en otras localidades además de Stassfurt se han de encontrar sales de potasio, por presentarse siempre la sal gema en condiciones geológicas de una constancia singularmente notable, añade: «Son por tanto del más alto interés estas clases de investigaciones, donde quiera que se conozcan yacimientos de sal gema; y este interés sube de punto en países tan ricos en ellos como España, y particularmente Cataluña, que cuenta como un verdadero monumento geológico entre sus magnificencias naturales, las renombradas salinas de Cardona». Estas palabras tienen ya completa realización; las sales potásicas se han descubierto en Cataluña.

Desde 1913 comienza el período de investigación; quiera Dios que pronto se entre en el de explotación.

Según los ingenieros del Instituto Geológico de España, don César Rubio y don Agustín Marín (1), comisionados por el Gobierno para estudiar los puntos más convenientes, para efectuar algunos sondeos en las demarcaciones que se ha reservado, la marga fosilífera marina, que ha cortado la sonda debajo de la sal, sólo puede ser, por los fósiles encontrados, o del cretáceo superior, o con más probabilidad del eoceno inferior; como, por otra parte, en un trabajo publicado anteriormente por los mismos autores en el Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España (2), se ve claro que las margas que sirven de techo a los depósitos de sal de potasio, son del oligoceno lacustre, por encontrarse en ellas *Planorbis*, *Melánias* y *Lymneas*; luego necesariamente las sales comprendidas entre las dos, corresponden al oligoceno inferior.

La cuenca potásica de Wittelsheim, en la Alta-Alsacia, es también oligocena, y, para mayor analogía entre ambos yacimientos, también aquí las capas de sal no se encuentran como se depositaron, sino que por las contracciones de la superficie terrestre han sido arrugadas formando varios anticlinales y sinclinales. Los primeros, como más cercanos a la superficie, son los de más fácil explotación; entre los principales se pueden citar: el de Suria, el de Cardona, el de Vilanova la Aguda, el de Callús, el de Oliana, el de Gualter y el de Tiurana. Los pliegues no siguen la línea recta, sino que forman una curva, cuya parte cóncava mira al Norte. Además de estos pliegues, que tienen dirección aproximada de E. a W., hay otros en dirección de N. a S., que producen en la intersección con los primeros ciertas cúpulas, como en Santas Creus y en Cardona: como estos sitios se aproximan a la superficie, son los más indicados para los sondeos.

Las compañías principales que explotan estos yacimientos son tres: el Sindicato franco-belga, que ha ejecutado diez sondeos de reconocimiento; la Sociedad Fodina, que ha hecho cuatro; y la Sociedad general de Industria y Comercio, que ha empezado a efectuar tres pozos en las inmediaciones de las salinas de Cardona. Además hay otras sociedades, y la parte reservada al Estado, donde se proyecta ejecutar tres sondeos; uno a 1 km. al S. 10° E. de Vilanova la Aguda, un segundo a unos 5 km. al W. de las salinas de Cardona, y el tercero a unos 2 km. al E. del pueblo de Castellfollit.

Según los sondeos ejecutados hasta el día, la dirección y buzamiento de los estratos varía mucho de unos puntos a otros; como si además de los trastornos tectónicos generales, existiesen otros locales, como hundimientos debidos a las disoluciones de materiales salinos.

También el espesor y naturaleza de los terrenos atravesados por los sondeos varía algo, e indican que

(1) «Zur Bildung der oceanischen Salzablagerungen».

(2) S. Thos y Codina «Sobre la explotación de las sales de potasa en los criaderos de sal gema de Stassfurt» Mem. de la R. Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona. t. II. Mem. XVI. 1892-1900. p. 320-335.

(1) «Extracto del informe sobre investigaciones de sales potásicas en la zona reservada al Estado en las provincias de Barcelona y Lérida». Bol. Oficial de Min. y Met.—Sept. 1917, pág. 35-53.

(2) Tomo XIV, 2.ª serie, pág. 173.

Suria debió formar el centro del gran lago oligoceno, donde se formaron las sales potásicas, y Cardona y Vilanova la Aguda las orillas. En general se pueden poner las capas siguientes:

1.^a Margas y areniscas rojas y calizas grises, con un espesor de 200 a 300 metros por término medio.

2.^a Margas con yesos y anhidritas azuladas, con algunas manifestaciones salinas y algún pequeño tramo de caliza. En Suria tiene de 150 a 200 metros.

3.^a Margas saladas con anhidrita y sal común en capas cada vez más espesas en profundidad. A veces aparecen algunos tramos de arenisca con hidrocarburos. Unos 100 metros.

4.^a Zona potásica formada por capas alternantes de diferente espesor de sal común gris y roja, y por capas potásicas mezcladas con sal. No se indica el espesor.

5.^a Tramo de sal gris casi pura con pequeñas intercalaciones de anhidrita y margas. 200 metros.

6.^a Capa de anhidrita de hasta 10 metros. Término medio, de tres metros.

7.^a Caliza azulada marina fosilífera, que es la base de los yacimientos.

En las sales potásicas de estos yacimientos, predominan los cloruros sobre los sulfatos (1), y es bastante probable que se encuentren sitios de concentraciones secundarias, como sucede en Stassfurt.

Desde comienzos del año 1918 se ha desplegado gran actividad por la Compañía franco-belga o de Solvay, en el término de Suria, para poner en explotación los importantes yacimientos de sales potásicas. Trabajan alrededor de 500 obreros, para los cuales se han construido 13 grupos de dos casas cada uno, además de otros chalets y pabellones para jefes y empleados.

Se ha comenzado ya a abrir el pozo principal de la mina, a medio kilómetro de Suria: pozo de grandes dimensiones—por ahora tiene 7 m. de diámetro—que comunicará con las galerías que han de establecerse para la extracción del mineral. Alcanzará probablemente una profundidad de 500 y más metros: por ahora tiene unos 40 m. y se han cortado muchas venas de agua. Tiene además la Compañía concedida la construcción de un ferrocarril minero de Suria a Manresa, que ha comenzado a tenderse, con el fin de tener comunicación y transporte directo entre ambas poblaciones.

4. *Abisinia*.—Últimamente se han descubierto en Abisinia, en la colonia italiana de Eritrea, a 90 km. de la costa, al Sud-Este de Massaua, en Dallol (2) otros yacimientos de sales de potasio, que geológicamente con-

siderados parecen ser los más modernos de todos. Son debidos a la evaporación de un brazo de mar formado por las grandes líneas de ruptura, que van de N a S desde Palestina al E de África, en una región volcánica de gran actividad.

5. *Yacimientos de nitrato de potasio*.—Antes de la explotación de la *nitratina* o *nitrato de Chile*, que es un nitrato de sodio natural, toda la pólvora se hacía con el *nitro* o *salitre*, que es el nitrato de potasio. ¿Quién no ha visto esas eflorescencias blancas, que suelen cubrir las paredes de los establos y cuadras o sitios húmedos? Este es el nitrato de potasio y a veces de calcio, que se produce naturalmente por la acción de ciertas bacterias que oxidan con el oxígeno del aire el amoníaco de muchos suelos que tienen materias orgánicas en descomposición, junto con cierta humedad y temperatura conveniente. La nitración es más activa en países calientes, y conviene poca lluvia, para que el nitro formado no sea arrastrado por las aguas.

Antes de obtenerse el nitrato de potasio con el cloruro de potasio y el nitrato de sodio importado de Chile, España era la nación de Europa que tenía un clima más adecuado para la producción de salitre: y de hecho se explotaba en gran escala en Aragón, en los conocidos molinos de pólvora de Villafeliche, y en La Mancha, donde echaban las tierras salitrosas en tinajas, que tenían en el fondo una estera y una capa de cenizas (para que se transformase el nitrato de calcio en nitrato de potasio). Luego añadían agua, y la lejía caía en un barreño inferior, donde por evaporación de las aguas, quedaban los *clavos de salitre*, que vendían a las fábricas de refino, que tenía el Gobierno, bajo la dependencia del cuerpo de Artillería (1).

En la India Inglesa ha crecido durante la guerra la producción de salitre, de modo que la exportación durante el año 1916 ha llegado a 24 600 toneladas.

En Chile se ha pretendido explotar el nitrato de potasio, que siempre acompaña al de sodio, enriqueciendo la proporción de su contenido, que es de 5 %, hasta 25 % por un procedimiento especial de la compañía Du Pont (2).

También en Brasil, en el estado de Piahy, se han encontrado yacimientos de salitre, con un 80 % de nitrato de potasio: ocupan una superficie de 600 km. cuadrados: su explotación parece de gran porvenir (3).

EUGENIO SAZ, S. J.

Prof. de Análisis y Subdir. del Instituto Químico.

Sarriá (Barcelona).

(Continuará)

(1) Según análisis de los señores Tomás y Folch (Butll. Inst. Cat. de Hist. Nat. 1914, pág. 11-13), en un mineral de Suria se han encontrado cloruros de potasio, sodio y magnesio. En otra muestra (pág. 148) sólo encontraron cloruros de sodio y potasio con bastante sulfato de magnesio. Yo he analizado un ejemplar de Cardona remitido al P. Vitoria por el P. Leonart, y sólo he encontrado cloruros de sodio y de potasio con un poco de sulfato de calcio, y sin nada de magnesio.

(2) I giacimenti dei sali potassici di Dallol (Eritrea) M. Giua Gazz. Chim. ital. 1918, 2.^a pág. 1-8.

(1) Que no era descuidada esta industria en España lo prueba la Memoria de don Ramón Torres Muñoz, premiada por la R. Academia de Ciencias de Madrid, t. III, año 1855, pág. 609, sobre el tema siguiente: «Demostrar con experimentos el fenómeno de la nitración en general y las causas más influyentes en la misma, exponiendo al mismo tiempo los medios más ventajosos de favorecer la nitración en nuestro país.»

(2) «A new source of potash.—Present development and future possibilities of extraction from Chile nitrate.» Met. Chem. Eng. 1918. —1.º, pág. 248.

(3) IBÉRICA, Vol. X, pág. 148.

BIBLIOGRAFÍA

Observaciones geológicas en la Isla de Gomera (Canarias), por don Lucas Fernández Navarro.—Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales.—Serie geológica, n.º 23. Un tomo de 87 pág., 34 figuras en el texto, 7 láminas, y un mapa. Madrid, 1918.

La isla de Gomera ha recibido de los autores de la antigüedad las denominaciones de *Junonia Minor*, *Junonia Major*, *Capraria* y simplemente *Junonia*. Por su situación geográfica está al SW de Tenerife, de la que la separa un canal de 27 kilómetros y 2871 metros de profundidad; al SW de Gomera se encuentra la isla Hierro a los 65 kilómetros de distancia, y el canal que las separa tiene 3000 metros de profundidad; al NW a 58 km. está la isla de La Palma, y el canal que las divide tiene un fondo de 2574 metros; y el punto más próximo de la costa de África, es el cabo Bojador, que está al SE y a unos 360 kilómetros.

La forma de la isla es redondeada y algo triangular; la máxima longitud es de unos 28 kilómetros, siendo su extensión superficial de unos 378 kilómetros cuadrados; y la altura máxima, relativamente considerable, es de 1375 metros sobre el nivel del mar. De las diferencias batimétricas y altimétricas deduce el autor la conclusión de ser el macizo volcánico de unos 5000 metros de elevación; y por la naturaleza del material lávico lo aproxima a la región de Teno en Tenerife, mientras Hierro se relaciona con La Palma.

Siendo esta isla de las Canarias una de las menos estudiadas geológicamente, ha publicado el docto catedrático de la Universidad Central una monografía completísima. Consta de cuatro capítulos, a saber: Introducción, topología, petrografía y condiciones generales. En primer lugar da cuenta de las pocas noticias bibliográficas que de esta isla se tenían. En el capítulo segundo da una idea general del relieve de la isla, describiendo con profusión de pormenores, los más notables accidentes topográficos, de un modo particular los «Órganos» de Vallehermoso, «Cumbre» y «Degolladas», así como no pocos diques, riscos, mesas, fortalezas, roques y calderas, acompañando la descripción unas quince fotografías. En el tercer capítulo es en el que el eminente petrógrafo español hace un estudio analítico de los elementos litológicos que integran la isla de Gomera, desde el punto de vista macroscópico, químico y micrográfico, con quince microfotografías petrográficas, y además tres láminas policromas muy bien editadas, de las transformaciones del olivino, augita y esfena. Y en el último capítulo en forma esquemática representa la distribución aproximada de los diversos materiales traquíticos, basálticos y lávicos que constituyen los elementos esenciales de la isla de Gomera.

Con esta monografía van completándose los conocimientos geológicos de las islas Canarias, merced a las investigaciones hechas por don Lucas Fernández Navarro.—M. FAURA Y SANS, *Pbro.*

Analecta Montserratensis.—Volum. I. Any 1917. Monestir de Montserrat, MCMXVIII.

Los PP. Benedictinos de Montserrat han comenzado la publicación de una obra verdaderamente monumental, con el fin de recoger, ordenar y depurar, según las exigencias de la moderna crítica, los materiales indispensables que han de servir más adelante para reconstruir la historia del célebre santuario, gloria de Cataluña.

La obra es gigantesca, pues desean investigar en las sombras de los tiempos primitivos hasta donde llega la leyenda y comienza la historia, el origen de las ermitas, la fundación de la iglesia y monasterio de Santa Cecilia, sus relaciones con el de Montserrat, la formación de la leyenda Garí, el hallazgo de la imagen, el origen y vicisitudes de la actual, primeros moradores eremitas y cenobitas, Montserrat priorato dependiente de Ripoll, Montserrat abadía independiente, Abades anteriores y posteriores a Cisneros, sus obras, reformas, mejoras, construcciones, reedificaciones, con todos los hechos, gloriosos o deplorables, acaecidos durante sus respectivos tiempos de gobier-

no, etc. Y todo esto no formará más que las paredes maestras del gran edificio, pues será necesario tratar de la fuerza de expansión y atracción de Montserrat: expansión manifestada en la multitud de domicilios diseminados por todas las naciones, en la difusión del nombre glorioso de Montserrat por todo el mundo, y en su intervención activa y directa en los conflictos nacionales: atracción visible en esa no interrumpida serie de gentes de todos los países y condiciones llegadas a la sorprendente montaña, durante todas las épocas de su historia; en la magnificencia de los privilegios pontificios, concesiones reales y ofrendas aristocráticas o populares hechas a Montserrat.

A la ornamentación de este soberbio edificio, contribuirá un estudio tan importante como abandonado, tan hermoso como difícil, y para el que hay menos documentación: el estudio de la cultura monserratina. Del bello mosaico que forma la historia de Montserrat, ésta es la parte más maltrecha: hechas añicos y casi pulverizadas sus partes, el viento las ha dispersado, sin dejarnos apenas más que casi imperceptibles vestigios. Pero si el fruto artístico y científico de los contemplativos de Montserrat, no ha llegado intacto hasta nosotros, no ha sido por indolencia de los que lo produjeron, sino por incuria y malevolencia de los que lo destruyeron. La cultura monserratina está enterrada, y al hacer las excavaciones que la pongan patente a la vista de todos, se encontrarán sorprendidos hasta los mismos eruditos en las cosas de Montserrat.

Ni termina aquí la serie de trabajos proyectados. Se pretende formar una *Queirografía* y *Bibliografía* completas y razonadas que comprendan todo lo que se pueda reunir de lo mucho que se ha escrito sobre Montserrat: una *Iconografía* con todos los dibujos, grabados y pinturas de Nuestra Señora de Montserrat, completada con la bibliografía de los gozos: estudiar la *cerámica* y *sellos* monserratinos: reseñar el tesoro antiguo que se conserva en el Archivo, Biblioteca y Sacristía de Montserrat, que con ser muy pobre en comparación de lo que existía, será sin duda la fuente más abundante de documentación monserratina.

La labor de investigación que todo esto supone es casi sobrehumana. Manos ignorantes y crueles incendiaron a principios del siglo XIX, el riquísimo archivo monserratino. A la débil luz de los pocos documentos que quedan, se irá haciendo la reconstrucción histórica y publicando en estos *Anales* los resultados fatigosamente obtenidos.

Pero como no sólo hay que tener en cuenta la historia antigua sino también la contemporánea que con los años mudará de nombre, con muy buen acuerdo los PP. de Montserrat dividen la *Analecta* en dos partes: Reproducción de documentos antiguos, y Crónica, en la cual caben los hechos más notables que se van desarrollando actualmente en dicho monasterio, cuáles son el culto litúrgico, las romerías, la cultura, modificaciones y mejoras en el edificio, etc. Y teniendo el monasterio de Montserrat relaciones íntimas con los otros monasterios benedictinos de España, reservará una sección denominada *Miscel-lánea Monástica*, en la cual quepan los documentos de dichos monasterios, referentes a la historia del monasterio de Montserrat.

El volumen primero, de 400 páginas en folio menor, después de una muy bien escrita *Introducción*, comienza por el trabajo de don Anselmo M.^a Albareda sobre *Manuscrits de la Biblioteca de Montserrat*; siguen después *Els Cants dels Romeus (segle XIV)*, por don Gregorio M.^a Suñol; *Vingueren a Montserrat monjos de Monte-Cassino a mitjans del segle XV*, por el Dr. Jaime Colléll; *Textos catalans del Llibre Vermell*, por el R. P. Archivero; La MISCEL-LANÍA HISTÓRICA contiene: *Títol de Baciner de Montserrat*; *Tres documents de la Biblioteca Nacional de París*, *Algunes Mns. de la antiga Bibl. Monts.* y *Relíquies i joies antigues de Montserrat*. La CRÓNICA, muy bien distribuida, y todo el volumen de papel pluma muy bien presentado, con varios fotograbados que lo ilustran, contribuyen a dar mayor realce al valor intrínseco de la obra.

SUMARIO.—Sociedad Española de Construcción Naval.—La producción de bencina.—Junta para la ampliación de estudios.—Red ferroviaria en 1918.—De Madrid a Sevilla en aeroplano ☒ Chile. La travesía de los Andes en aeroplano.—Estación para observar la constante solar ☒ Efecto de las ondas sísmicas y del viento en las chimeneas.—La humedad y los conductores eléctricos.—El gas como inscriptor en los aparatos registradores.—Cuidados que exigen los objetivos fotográficos.—El terremoto de San Jacinto (California).—Obtención del selenio y del telurio.—C. Zschokke ☒ Fundamentos de Esterescopía y algunas aplicaciones, J. Santandreu.—El problema de las sales de potasio, E. Saz, S. J. ☒ Bibliografía