IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO X. TOMO 2.° 29 SEPTIEMBRE 1923 VOL. XX. N.° 495

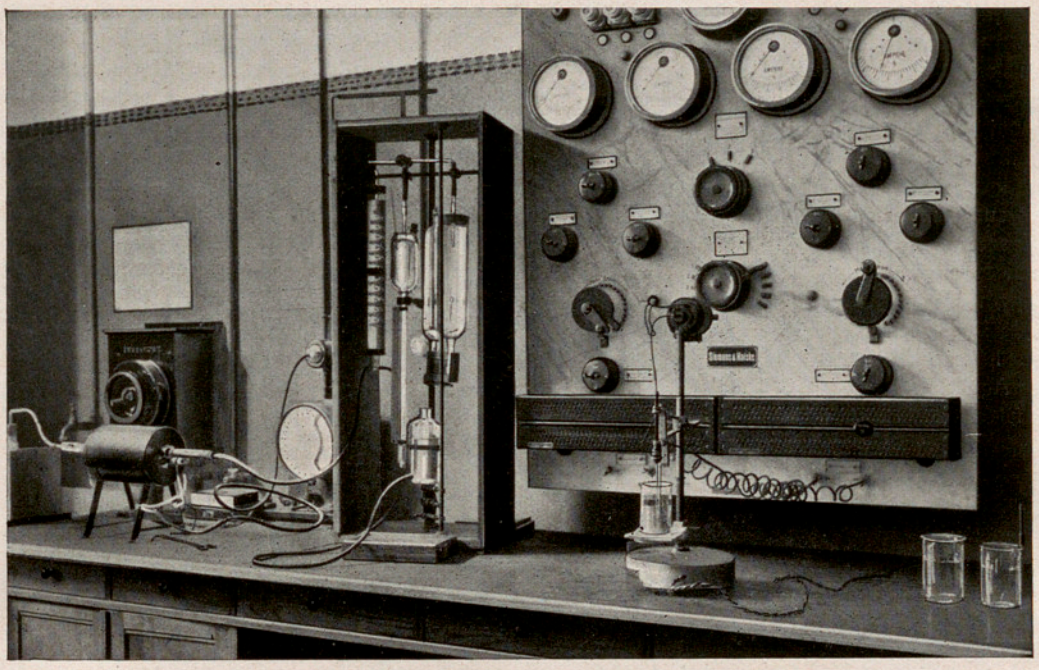


Fig. 13

Aparatos electrolíticos

Fig. 14

Laboratorio químico

ENSAYO DE MATERIALES METÁLICOS DE CONSTRUCCIÓN *(V. el art. pág. 184)*

Crónica hispanoamericana

España

Congreso internacional de químicos de la industria del cuero.—Desde que se constituyó en Londres la Asociación internacional de técnicos de la industria del cuero, vienen sus miembros reuniéndose en congreso cada dos años. Estos congresos se han celebrado en Roma, Bruselas, Londres, París, y otras importantes capitales; durante la guerra se suspendieron y se reanudaron en Londres, el año 1921.

En este último congreso se acordó que el siguiente se celebrara en Barcelona, y cumpliendo este acuerdo, se ha reunido en la capital catalana desde el 17 al 21 del corriente mes. A él han asistido unos cuarenta miembros de las secciones francesa, italiana, suiza, inglesa e indostana, con muchos de sus colegas de la sección española, que se halla presidida por el doctor Agell.

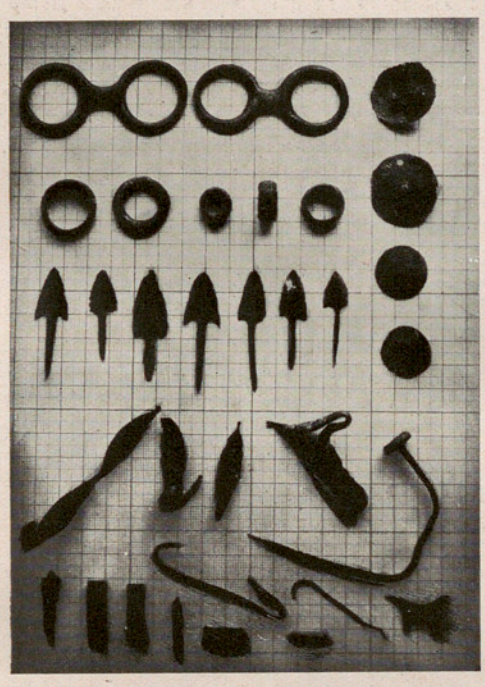
En la mañana del día 16 se celebró una recepción en el anfiteatro del Instituto de Química aplicada, de la Universidad industrial, en la que el doctor Agell, director de dicho Instituto, dió la bienvenida a los congresistas; y a sus afectuosas palabras contestó, expresando su agradecimiento, el doctor E. Schell, presidente de la mencionada Asociación internacional. Luego visitaron los congresistas las diferentes secciones y escuelas que constituyen la gran Universidad Industrial.

A mediodía se celebró en el nuevo salón del Consistorio municipal la sesión oficial de apertura, que fué presidida por el alcalde, el doctor Schell y representaciones de diversas sociedades científicas, culturales y económicas. A las cuatro de la tarde se verificó la primera sesión ordinaria, y en los días siguientes 17, 18, 19 y 20 se celebraron otras seis. En ellas se ha puesto a discusión el tema principal del congreso, que ha sido: «Métodos y procedimientos de análisis del tanino», habiendo tomado parte en ella muchos congresistas. Uno de los acuerdos adoptados fué que el método de filtración para el análisis cuantitativo del tanino sea el de las bujías Bukfeld, que llevará el nombre de *método de Barcelona*. Las sesiones ordinarias se han celebrado en el anfiteatro del Instituto de Química.

El día 20 se verificó, en el salón de la Asamblea de la Mancomunidad, la solemne sesión de clausura del congreso, que fué presidida por el doctor Schell, junto con los presidentes de las diversas secciones. Después de varios discursos en elogio del congreso y de agradecimiento a la Mancomunidad, el doctor Agell dirigió un afectuoso saludo de despedida a los congresistas, principalmente a los extranjeros.

Se acordó que el siguiente congreso se celebre en París, el año 1925.

Durante los días del congreso, muchos de los concurrentes a él han visitado la exposición del Mueble, instalada en el Parque de Montjuich, la Tenería Moderna Francoespañola, de Mollet (Barcelona), y algunos centros notables de la capital catalana. Una vez terminado el período de sesiones, y como final de los actos de la asamblea, los congresistas realizaron el día 21 una excursión a Igualada, donde visitaron la fábrica de curtidos, de Sabaté, y *La Curtidora*, de Palmés Hermanos.



Objetos de bronce hallados en el puerto de Huelva

Hallazgo arqueológico en Huelva.—En el puerto de Huelva se están realizando obras de dragado, y durante ellas se han descubierto armas de bronce y otros objetos de la misma aleación. Hasta la fecha se han descubierto más de sesenta, algunos de los cuales se hallan representados en los adjuntos grabados.

Parece que estos objetos fueron fabricados en la segunda edad del bronce, pero no es posible fijar exactamente la fecha, si bien probablemente oscila entre el siglo XII y VIII antes de Jesucristo.

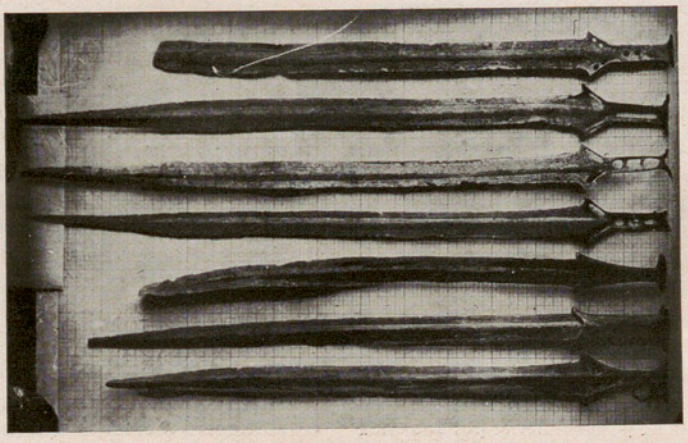
La presencia de estas armas en aquel sitio, hace suponer que sirvieron a los indígenas para defenderse contra la invasión fenicia, que desde Cádiz trataba de expansionarse por el litoral hacia el Océano.

Por R. O. del Ministerio de Fomento se cedió este hallazgo al de Instrucción Pública, que lo depositó en el Museo Arqueológico de Madrid, como un nuevo dato para la historia de la Arqueología nacional.

Alquitranado de carreteras en Vizcaya.—En 1912 se alquitranaron superficialmente por primera vez en la provincia de Vizcaya, tres kilómetros de carretera, y se ha continuado el alquitranado de ellos y de otros más, hasta los 50 kilómetros actuales.

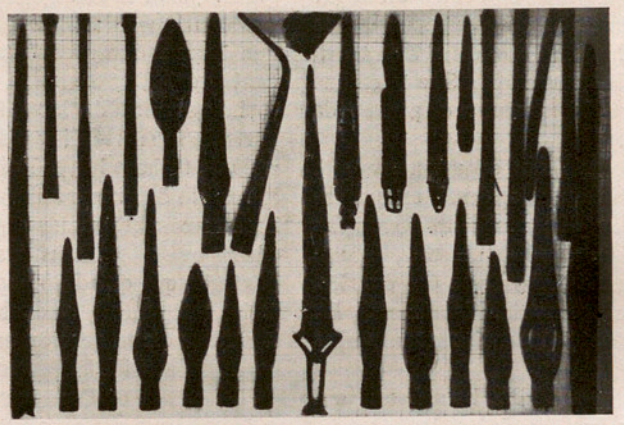
El director de Caminos don Víctor O. de Allende, ha publicado en *Revista de Obras Públicas* de 1.° del corriente, un artículo con los resultados obtenidos por este procedimiento de conservación de carreteras.

En la de Arenas a Algorta hay un trozo alquitranado de 2'500 kilómetros de 6 metros de anchura. El alquitranado se empezó en 1912 y se ha continuado hasta ahora; su aspecto actual es excelente y da la impresión de asfalto. En la carretera de Bilbao a San Sebastián hay un trozo alquitranado de 2 kilómetros de longitud y siete m. de anchura: se empezó el alquitranado en 1913; en la carretera de Amorebieta a Guernica, el trozo alquitranado es de 500 metros de longitud y 5 de anchura; en la de Bilbao a Santander, de 3 kilómetros de longitud y 6 m. anchura; en la de Bilbao a Portugalete, de 1200 y 8 metros respectivamente; y en la de Bilbao a San Sebastián, de 30 kilómetros longitud y 7 metros anchura. En casi todas estas carreteras el tránsito es muy activo, y sólo en la de Bilbao a Portugalete, donde hay gran circulación de vehículos pesados, el alquitrán desaparece casi totalmente en invierno; en las demás el resultado es muy satisfactorio desde todos los puntos de vista.



Armas encontradas en el puerto de Huelva

El alquitranado superficial de una carretera de seis metros de firme cuesta al año, por término medio, unas 3000 pesetas por kilómetro, y cuando el tráfico automovilista ligero es tan intenso que la conservación de una carretera exige en total esta cantidad o mayor, casi siempre el alquitranado superficial produce economía, y tiene siempre la ventaja de suprimir el polvo. Si el tráfico es principalmente pesado, no habrá, en general, economía.



Hallazgo arqueológico en el puerto de Huelva

En opinión del autor de dicho artículo, en muchas provincias españolas el resultado que se ha de obtener del alquitranado de las carreteras tiene que ser mucho mejor que en la de Vizcaya, no sólo por adaptarse mejor el procedimiento a sus condiciones climatológicas, sino también porque en los climas cálidos y secos se destruyen más rápidamente los firmes que en los templados y lluviosos, y la alta temperatura y sequedad son favorables al alquitranado.

Premios de la Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona.—Los cuatro premios ofrecidos por esta Academia en el concurso de 1924, consistentes en el título de académico y medalla de oro, han de versar sobre uno de los puntos siguientes: 1.º Exposición de uno o varios hechos de observación personal, o interpretación original de hechos ya conocidos, concernientes a la Patología de una o varias enfermedades de la nutrición. 2.º Íd. sobre una o varias enfermedades enzoóticas o epizoóticas transmitidas al hombre. 3.º Exposición de uno o varios métodos originales sobre la preparación de medicamentos opoterápicos. 4.º Estudio topográfico-médico de cualquier punto del principado de Cataluña. Además, la Academia costea el premio Salvá y Campillo, cuyo tema es, observaciones de una epidemia ocurrida en algún punto de España; y saca también a concurso el premio Rovira y Oliver, consistente en 500 pesetas, al mejor «Estudio topográfico-médico de la Villa de Torredembarra».

Los trabajos que opten a estos premios habrán de enviarse a la secretaría de la Academia de Medicina y Cirugía, calle Baños Nuevos, 9, Barcelona.

Por último, la Academia, para cumplir la voluntad del doctor don Francisco Garí y Boix, abre un concurso referente a uno cualquiera de los temas siguientes: 1.º Exposición de uno o varios hechos concernientes a la anatomía, fisiología o patología del aparato urinario.—2.º ¿Existen actualmente afecciones agudas febriles que no pueden ser clasificadas entre las especies morbosas conocidas? ¿Son, por el contrario, variedades de las infecciones descritas en los tratados? Pruebas clínicas y microbiológicas de la opinión que se sustente. El premio consistirá en la cantidad de cuatro mil pesetas en metálico, y habrá además un accésit de mil pesetas. Los trabajos que opten a este premio, podrán enviarse hasta el 30 de septiembre de 1924.

América

México.—*Excursión por la costa occidental* (1). *El mercado de perlas de La Paz.*—Si nos embarcamos en un puerto de la costa occidental de México, en una de aquellas goletas que de vez en cuando atraviesan perezosamente las tranquilas aguas del golfo, pocos días de navegación nos llevarán a la península de Baja California, comarca digna por muchos conceptos de llamar la atención.

Casi toda la península es sumamente árida, tanto, que en algunas regiones hace años que no ha caído una sola gota de agua, y quienes la atraviesan han de tomar la precaución de llevar consigo el agua necesaria para el viaje. Muy amante ha de ser de los aspectos que ofrece el desierto, quien se complazca en cruzar aquellas vastas extensiones arenosas, las monótonas regiones donde crecen únicamente los mezquites y los cactos, los hendidos *cañones* que conservan en algunos puntos vestigios de una raza que no sólo se ha perdido para la historia, sino que ni aun puede explicarse su existencia por cualquiera de las teorías que hoy se aceptan generalmente por los etnólogos.

Pero si el viajero no teme las molestias propias de los parajes arenosos, la Baja California le ofrecerá algo muy digno de aprecio: por ejemplo, perlas. El escondido puerto de La Paz, situado casi en el extremo de la península, si no es el tercero entre los más importantes puertos del mundo donde se hace comercio de perlas, con toda seguridad no ocupa un lugar más allá del cuarto; y sin embargo poquísimos de los individuos que conocen las operaciones referentes a la pesca de perlas en los mares del Sur y en las aguas de Borneo, han oído nombrar el puerto de La Paz.

Hace dos años o poco más, era seguramente este puerto uno de los del continente occidental en que entraban mayores sumas de dinero. El precio de las perlas había aumentado extraordinariamente, debido a las demandas de los *nuevos ricos,* que con ocasión de la gran guerra hicieron ganancias fabulosas, y La Paz despachaba sin que le regatearan, cuantas perlas quería vender.

Desde hace muchos siglos, La Paz ha sido un gran centro perlífero. Cuando los españoles desembarcaron en la Baja California, y vieron aquel árido país, con sus habitantes medio desnudos y de pobrísimo aspecto, dice la leyenda que estuvieron a punto de volver a embarcar para abandonar unos parajes donde nada tentaba su codicia, pero pronto se dieron cuenta de que algunos de aquellos indios que vivían en míseras cabañas cerca de la playa, eran poseedores de tesoros que podrían ofrecerse por el rescate de un rey.

Cuéntase que entre las muchas joyas de la corona del disuelto imperio de Austria-Hungría, había una perla negra de extraordinario valor, la cual fué encontrada en las manos de un niño indio que jugaba descuidadamente con ella en la playa de las cercanías de La Paz.

Con el tiempo, los bancos de ostras perlíferas de las proximidades de La Paz, han llegado casi a agotarse, ya que el gobierno mexicano nada ha hecho para su conservación, y los pescadores de perlas se han visto obligados a descender hacia el sur y llegar hasta Manzanillo, muchos kilómetros más abajo del Golfo de California; pero a pesar de ello, La Paz continúa siendo el centro del comercio de las perlas en la república de México.

Hace dos años las pequeñas fondas de La Paz estaban atestadas de compradores de perlas, llegados de las principales ciudades del mundo, y algunos de aquellos hombres que iban cargados de millones, a pesar de ello, tenían que dormir sobre los bancos de los sucios corredores, por no hallar sitio en los aposentos.

La mayor parte de las joyas iban a parar a las tiendas de la *rue de la Paix*, de París, o a las de los compradores alemanes o dinamarqueses. Pero en la pasada estación de venta, apenas se ha visto un comprador en La Paz...

Los barcos dedicados a la pesca de las perlas son pequeñas goletas que llevan tres o cuatro canoas tripuladas cada una por tres o cuatro hombres, los cuales van a la parte en la pesca realizada. La tripulación de la canoa recibe una décima parte de las ostras cogidas, que se le entregan en la cubierta de la goleta, y son abiertas inmediatamente. Todos los gastos que ocurren durante la pesca van a cargo del fletador del buque.

La ganancia de los tripulantes depende en gran parte de la suerte. Hay indio a quien toda una temporada de trabajo le producirá apenas para los fríjoles y la tortilla de que se alimenta, y en cambio otros se harán ricos al primer reparto. A este propósito se cuenta que un indio tripulante de una de las canoas (un indio que quizá no poseía más que su mezquino traje de algodón y su ancho sombrero de paja), encontró en cierta ocasión una perla negra por la que se pagaron 200000 dólares.

Las perlas de Oriente son casi todas blancas o rosadas, y son precisamente las que mejor pueden ser imitadas por los falsificadores; pero en las aguas de La Paz se crían muchas madreperlas que encierran perlas negras, pardas, grises, de color amarillo de oro, y otros matices. Su forma no es quizá tan perfecta como las de Borneo, pero en la coloración son muy superiores a éstas.

Actualmente el precio que las perlas alcanzan en el mercado de La Paz no es quizá ni la quinta parte del que tenían hace dos años. Pero las circunstancias, o la moda, harán que algún día La Paz vuelva a recobrar la animación y la riqueza que tuvo en otros tiempos y que corresponden al tercero o cuarto mercado de perlas del mundo.

(1) IBÉRICA, volumen XIX, número 463-64, página 69.

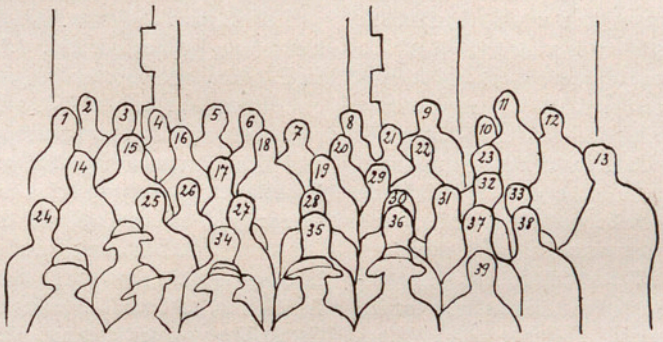
Crónica general

Conferencia internacional de directores de Servicios meteorológicos.—Acaba de celebrarse en Utrecht, los días 7 al 13 de septiembre de este año, la 6.ª conferencia internacional de directores de Servicios meteorológicos. La anterior se había reunido en París en 1919. (IBÉRICA, v. XII, n.º 300, p. 265).

La conferencia ha tenido en su programa temas del mayor interés, tanto desde el punto de vista científico como en lo concerniente a la organización mundial de la Meteorología; pero no los ha tenido menos importantes por lo que se refiere a puntos muy delicados de la vida internacional, como son las relaciones con instituciones nacidas de la post-guerra, en particular por lo que se relaciona con la Unión Geodésica y Geofísica (IBÉRICA, vol. XVII, n.º 424, p. 243).

La reciente reunión ha aumentado en eficacia por haber sido convocadas simultáneamente en Utrecht diversas comisiones científicas internacionales, aprovechando la circunstancia de que algunos de sus miembros lo son también de la conferencia de directores. Tales son, por ejemplo, la Comisión de Meteorología agrícola, reunida el día 3 de septiembre bajo la presidencia del doctor Axel Wallen, y las de exploración de la alta atmósfera y de estudio especial de las nubes, presididas respectivamente por Sir Napier Shaw y el coronel Delcambre y convocadas para el día 14 del mismo mes.

Al profesor van Everdingen, director del Servicio meteo-



Los directores de Servicios meteorológicos en la 6.ª conferencia internacional

1. T. Bergeron. 2. J. Bjerknes (Noruega). 3. Bar. Dorladot (Bélgica). 4. M. Vehrle. 5. J. Rey (Francia). 6. L. Gorczynski (Polonia). 7. R. Schneider. 8. St. Hanzlik (Checoslovaquia). 9. J. Cruz Conde (España). 10. J. P. v. d. Stok (Holanda). 11. M. Bureau (Francia). 12. P. M. van Riel (Holanda). 13. E. Fontseré (España). 14. A. Wallin (Suecia). 15. G. van Dijk 16. C. Schoute (Holanda). 17. A. Schönock (Rusia). 18. D. Lacour (Dinamarca). 19. G. Melander (Finlandia). 20. E. Mathias (Francia). 21. F. M. Exner (Austria). 22. E. Stenz (Polonia). 23. N. Kondo (Formosa). 24. M. de Sampaio Ferraz (Brasil). 25. A. Ångström (Suecia). 26. J. Jaumotte (Bélgica). 27. A. Carvalho Brandao (Portugal). 28. H. G. Cannegieter (Holanda). 29. I. Goto (Corea). 30. J. Maurer. 31. A. de Quervain (Suiza). 32. H. Kondo (Formosa). 33. I. Horiguti (Kobe). 34. E. Delcambre (Francia). 35. E. van Everdingen (Holanda). 36. U. Hesselberg (Noruega). 37. Ch. M. A. Hartman. 38. A. C. Nell (Holanda). 39. S. Ono (Tokyo). Además tomaron parte en la conferencia (estaban ausentes al sacar la fotografía) Sir Napier Shaw, G. C. Simpson, E. Gold, C. Cree, y C. J. P. Cave, de Inglaterra; G. T. Walker, de la India inglesa; C. Earton, W. van Bemmelen y P. H. Galle, de Holanda, J. Schokalsky, de Rusia; H. Norinder, de Suecia y H. Clayton, de la Argentina

rológico holandés, a quien fué confiado el encargo de convocar la conferencia, se debe en gran parte el éxito de la misma, por el acierto con que ha sabido atender a los menores detalles de organización, en cuya tarea se ha visto admirablemente secundado por sus colaboradores del Instituto de De Bilt.

En otro número daremos un resumen de los acuerdos adoptados y de los progresos y modificaciones que esta conferencia ha introducido en las prácticas de la Meteorología. Hoy reproducimos como nota gráfica la fotografía tomada a la puerta del Instituto Meteorológico de Holanda, en De Bilt, con ocasión de la visita que el día 9 de septiembre hicieron a aquella célebre institución los miembros de la conferencia.

Producción industrial del hidrógeno por la descomposición térmica de los aceites. – En las fábricas de la *Gas Engineering Co.*, de Trenton (E. U. de N. A.), se han realizado ensayos para la producción de hidrógeno, descomponiendo por el calor aceites hidrocarbonados, y para ello se aprovechó el material destinado primitivamente a producir el llamado *gas de agua.*

El principio en que se funda este procedimiento no es nuevo, y fué objeto de algunas investigaciones en Inglaterra, y para él se obtuvo patente de invención en 1914; en Alemania fué propuesto por la «Berlin Anhaltische Maschinenbau Aktien Gesellschaft», y en los Estados Unidos lo había ya experimentado, en 1920, Mr. Leslie Vicroy.

Este principio consiste en descomponer un aceite hidrocarburado y hacer pasar los cuerpos obtenidos por superficies de suficiente desarrollo y de temperatura bastante elevada para descomponer estos vapores en sus elementos. Entre los productos intermedios que se desprenden durante la descomposición, figura siempre el metano, que es el más difícil de reducir entre los productos obtenidos, y necesita, para ceder su hidrógeno, una temperatura muy elevada y gran desarrollo de superficies calentadas. La velocidad de descomposición del metano es muy escasa y no puede lograrse más que mediante una calefacción suplementaria, que según Mr. J. N. Privy, debe ser de 1200° C durante 22 horas o 1500° C durante dos horas.

Como no es posible conceder un espacio de tiempo tan largo para la reacción, cuando se desea producir comercialmente el hidrógeno, se ha buscado obtener este gas con un grado suficiente de pureza después de un contacto de sólo algunos segundos entre los vapores tratados y las superficies calentadas puestas en contacto con ellos. Para lograrlo se debe exceder en algunos centenares de grados la temperatura de equilibrio indicada por Privy, y desarrollar mucho las superficies expuestas a los vapores. La fabricación ha de efectuarse, pues, mediante el contacto con cuerpos refractarios inertes, calentados a temperaturas de 1600° a 2000°.

En Trenton se utilizó un generador de gas de agua, completado con aparatos que ofrecen gran superficie de caldeo, como son, por una parte un lecho de cok, y por otra dos torres cargadas de ladrillos. Los experimentos realizados han hecho ver que entre los muchos cuerpos refractarios sometidos a ensayo, los ladrillos de sílice son los más convenientes para la carga de las torres.

Los resultados obtenidos mediante este procedimiento son muy variables, tanto por lo que toca al rendimiento como al grado de pureza del hidrógeno. Por la descomposición de 196 litros de aceite, han podido obtenerse 260 metros cúbicos de hidrógeno a 93 % de pureza.

La red mundial de cables submarinos.—Según una estadística recientemente publicada por el Boletín de la «Société d'Études et d'Informations économiques», la red mundial de cables submarinos se compone de 3566 líneas, que representan una longitud de 590183 kilómetros, es decir, unas 15 veces mayor que la de un meridiano terrestre.

Este número se distribuye como sigue: Líneas privadas de los respectivos Estados, 152224 km.; compañías privadas, 437683 km.; cables no atribuídos aún (los que Alemania tuvo que ceder a los aliados en virtud del tratado de Versalles), 276 km.

Las líneas pertenecientes a los Estados comprenden en Europa 78613 kilómetros, distribuídos en 2545 cables. A España le corresponden 34 cables con una longitud de 6613 kilómetros.

Las comunicaciones por cable que tiene actualmente nuestra nación, son: 1.ª Cables que partiendo de España, enlazan nuestro país con el extranjero, y que sirven no sólo para el servicio internacional europeo, sino para el extraeuropeo. 2.ª Cables propiedad del Gobierno español, que sirven para unir a España con las provincias insulares de Baleares y Canarias y las costas N y W de África.

A los primeros corresponden el cable de Bilbao a la costa inglesa, el de Vigo a la misma costa, y el de Barcelona a Marsella, todos de compañías inglesas. Desde Vigo parte un cable a Lisboa y Gibraltar, también de propiedad inglesa, por el que se cursa el servicio de oriente de Europa, África del Sur, Asia y Oceanía, con Inglaterra. Con anterioridad a la guerra europea, existía un cable de Vigo a Emden (Alemania), que fué cortado, y anulada su concesión.

Los cables propiedad del Gobierno español, son: El de Barcelona a Palma de Mallorca; el de Jávea a Ibiza (actualmente se tiende otro cable entre Valencia y Palma; IBÉRICA, vol. XVIII, n.° 444, pág. 163); el de Almería-Melilla; el de Málaga-Melilla y el de Málaga-Ceuta; los dos cables Algeciras-Ceuta; el de Cádiz-Larache; el de Cádiz-Canarias, que se completa con la red de cables interinsulares y con los que enlazan Alcazarquivir, Larache, Tánger, Ceuta, Peñón de la Gomera, Alhucemas, Melilla y Chafarinas.

Existe además un cable internacional español,

Chafarinas-Nemours (Argelia), y otro del Gobierno francés, Cádiz-Tánger. El cable Cádiz-Canarias tiene carácter internacional, pues forma parte de la llamada *Vía Talismán*, que une a Europa con América del Sur. Por último, existe una vía de comunicación con América, que saliendo de España por línea terrestre hasta Lisboa, sigue por las Azores a Norteamérica.

De los 590000 kilómetros de cables submarinos de que se compone la red mundial, un 50 % aproximadamente pertenecen a Inglaterra.

Vitaminas en las ostras.—La presencia de vitaminas en los moluscos lamelibranquios se investigó primeramente en las ostras *(Ostrea edulis)* y los mejillones *(Mytilus edulis)*. Por lo que respecta a las ostras, puede afirmarse, en virtud de las investigaciones de Mme. Randoin *(Comptes Rendus* de la Academia de Ciencias de París, sesión del 3 del corriente), que existen en este molusco las vitaminas C (IBÉRICA, vol. XVIII, n.º 453, pág. 313) que contienen el factor antiescorbútico.

Para poner de manifiesto este factor, dicha investigadora empleó, como reactivo biológico, conejillos de Indias sometidos a un régimen alimenticio especial. Distribuyéronse los animales en cuatro lotes: los del primero recibían sólo la ración escorbutígena, y se encontraban únicamente privados del factor C; los del segundo recibían la misma clase de alimento, y además diariamente una pequeña cantidad (3 cm.³) de zumo de limón, que es sumamente rico en factor C; en los del tercer grupo se reemplazaba el zumo de limón por 15 gr. de ostras trituradas en pequeños pedazos, que se mezclaban con 120 a 150 gr. de la ración escorbutígena; y a los animales del cuarto lote, se les suministraba, además de la ración escorbutígena, 3 cm.³ de zumo de limón y 15 gr. de ostras.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Los animales del primer grupo presentaron los síntomas característicos del escorbuto (molares movedizos, lesiones óseas, hemorragias, etc.), y murieron todos en un período de tiempo que varió de 28 a 33 días; los del segundo prosiguieron normalmente su crecimiento hasta el fin del experimento, que duró 45 días, y permanecieron luego en completa salud, y los del tercero y cuarto grupo no presentaron, al cabo de un mes y medio, ningún síntoma de escorbuto ni disminuyeron de peso.

Estos experimentos se realizaron en pleno estío, y es probable que en las condiciones más favorables que para ellos ofrece el invierno, los resultados hubieran sido todavía más favorables.

La presencia del factor antiescorbútico en las ostras, se halla evidentemente relacionada con su alimentación, que consiste en microorganismos del *plankton*, y especialmente en diatomeas.

Si bien es cierto que las ostras constituyen un alimento de primer orden por su riqueza en vitaminas, en cambio, presentan un grave peligro de intoxicación para quien las toma entre sus alimentos (IBÉRICA, Vol. XV, n.º 370, pág. 181). Por este motivo se ha publicado recientemente en Francia un decreto regularizando las condiciones de producción, transporte, venta e importación de este molusco.

En este decreto se prohibe el lavado de las ostras con agua de mar impura, tal como la de los puertos, o con el agua dulce de algunos ríos; conservarlas en hielo impropio para el consumo; abrirlas con instrumentos sucios, guardarlas fuera de la concha, en aguas impuras, etc.

La telefonía sin hilos en la lucha antituberculosa.—El día 1.º del pasado agosto se celebró en París el interesante y curioso acto de aprovechar las comunicaciones inalámbricas para la lucha contra la tuberculosis.

Reunidos en la estación de T. S. H. de la Torre Eiffel, M. Raoul Strauss, subsecretario del Ministerio de Higiene, el profesor Calmette, subdirector del Instituto Pasteur, los principales miembros del comité nacional de defensa contra la tuberculosis y algunos invitados, M. Strauss se puso en comunicación con los muchos millares de aficionados que reciben con regularidad en Francia y en otras naciones los despachos inalámbricos de aquella estación. Hizo resaltar en su discurso la importancia de la lucha antituberculosa, terrible afección, casi siempre evitable y con frecuencia curable, si se toman las debidas precauciones y se sigue el adecuado tratamiento.

Habló después el profesor Calmette, quien empezó recordando que la tuberculosis es una enfermedad que ocasiona anualmente en todas las naciones muchísimos millares de víctimas; pero que es evitable con las precauciones que aconseja la Higiene, y elogió la obra del comité nacional de defensa contra la tuberculosis, que se propone coordinar todos los esfuerzos contra esta lucha, fomentar la creación de dispensarios, sanatorios, colonias de vacaciones, etc. Unidos todos los esfuerzos, terminó diciendo, se podrá provocar un movimiento de opinión para hacer comprender a los poderes públicos que los gastos que ocasiona la salvaguardia de las vidas humanas, son de los más provechosos para la nación.

Último «record» de velocidad en aeroplano.—El día 13 del corriente, el teniente H. J. Brow, del Servicio aeronaval de los Estados Unidos de N. A., alcanzó en un aeroplano Curtiss la velocidad, oficialmente registrada, de 392 kilómetros por hora.

Esta hazaña aviatoria se verificó en Mineola (Long Island) durante las pruebas de recorrido de un kilómetro, y se calculó tomando la velocidad media de cuatro vuelos, dos de ellos en dirección contraria a la de los otros dos. En una de las pruebas, mientras volaba en la dirección del viento, alcanzó el aparato una velocidad de 410 kilómetros por hora.

El 10 de este mes el teniente Handerson, de la Marina norteamericana, había alcanzado, en un aeroplano Wright, una velocidad de 383 kilómetros por hora.

ENSAYO DE MATERIALES METÁLICOS DE CONSTRUCCIÓN (1)

El ensayo de materiales metálicos de construcción constituye una rama auxiliar de la industria. Consiste en determinar las condiciones de trabajo de dichos materiales, sometiéndolos previa y posteriormente a ciertas pruebas científicas y prácticas. Todos los ensayos pueden resumirse en cuatro clases: mecánicos, físicos, químicos y metalográficos. Las pruebas pueden efectuarse en las primeras materias, en los productos semifabricados y en los productos finales.

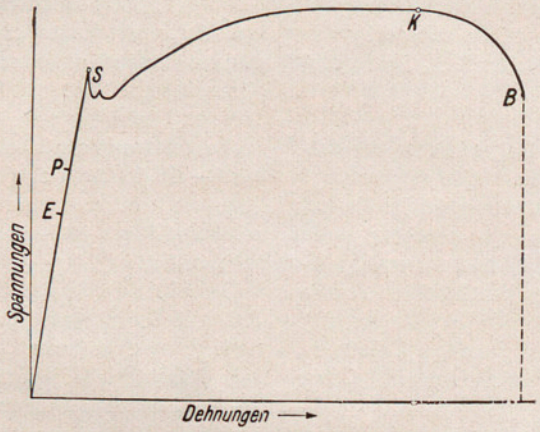


Fig. 1. Curva del ensayo a la tracción
Spannungen=Esfuerzos de tracción-*Dehnungen*=Alargamientos
$E=\sigma_e$; $P=\sigma_p$; $S=\sigma_s$; $K=\sigma_r$; $B=\sigma_d$

Por lo general tienen por misión los ensayos, determinar números concretos y sistemáticos que pongan de relieve las propiedades del material en cuanto a su utilidad práctica, es decir, a sus aplicaciones industriales, se refiere. Y para ello se determinan la composición química, la tenacidad, la facilidad de ser trabajado, etc.

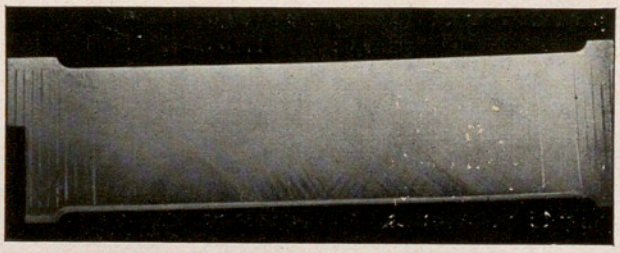


Fig. 2. Barreta de ensayo con figuras de deslizamiento

Los coeficientes de resistencia exigidos de los materiales metálicos por la técnica de nuestros días, en particular por el automovilismo y la aeronáutica, obligan a constructores e ingenieros a practicar investigaciones y ensayos cada vez más precisos y numerosos. Además, la lucha industrial requiere del productor el conocimiento, no sólo de los materiales que él emplea, sino también de los progresos de sus competidores. El ensayo de materiales conduce, por otra parte, a trabajar económicamente, punto éste de sumo interés en los críticos tiempos actuales, pues permite substituir algunos materiales por otros que son mucho más económicos.

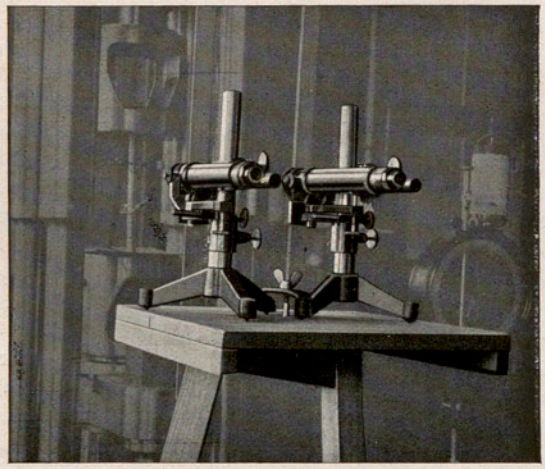


Fig. 3. Aparato Martens para medir variaciones de alargamiento

Por las razones antedichas decidió hace ya muchos años la dirección de la fábrica de automóviles *Protos*, crear su laboratorio de ensayo de materiales, el cual ha llegado con el tiempo a estar dotado de cuantos elementos modernos son necesarios para producir con perfecto conocimiento de causa. Mediante estos elementos de trabajo, se pueden investigar con precisión y rapidez cuantos problemas se presentan.

En los párrafos siguientes se describen las diversas secciones del laboratorio en cuestión.

Sección de ensayos mecánico-físicos.—El ensayo principal es el de resistencia a la tracción. En la figura 1 se expresan en abscisas los alargamientos, y en ordenadas los esfuerzos de tracción. El alargamiento es elástico hasta un determinado momento, es decir, al cesar el esfuerzo vuelve la barreta de prueba a adquirir dimensiones idénticas a las de antes del ensayo. Por encima de ese *límite de elasticidad* σ_e, queda el material, después del ensayo, con una cierta deformación permanente. Al principio asciende con rapidez la gráfica *alargamientos-esfuerzos* en línea recta, y son los alargamientos proporcionales a los esfuerzos hasta un punto σ_p, variable con el material, que se denomina *límite de proporcionalidad*. El límite teórico de elasticidad y el límite de proporcionalidad suelen coincidir en la mayor parte de los casos. En la práctica se consideran como uno solo.

Si se hacen actuar sobre la barreta de prueba, cargas sucesivamente más grandes, se obtienen alargamientos cada vez mayores con relación a las car-

gas, y la gráfica pasa suavemente de línea recta a curva. Al llegar a un punto σ_s, variable también con el material, aumentan mucho los alargamientos mientras la carga permanece constante. A veces incluso baja ésta bruscamente durante unos momentos, para volver a subir después. Ese punto σ_s, se denomina *límite de extensión.* Si la barreta de ensayo fué previamente pulida, se observan en ella líneas con determinada orientación cuando se llega al límite de extensión; a la vez se vuelve mate la dicha barreta (fig. 2). Esas figuras se llaman *figuras de deslizamiento.* Por encima del límite de extensión aumenta mucho el alargamiento, por poco que crezca la carga. Al llegar a un punto σ_r se alcanza un máximo en la carga, y la barreta comienza a romperse. La rotura completa, con separación en dos partes, se verifica en un punto σ_d. El punto máximo σ_r se denomina *carga de ruptura;* el punto final, σ_d, *carga de desgarramiento.*

A la vez que la barreta de ensayo se fué alargando, disminuyó gradualmente de sección, de manera que acaba por no poder resistir la carga y se rompe. La determinación del límite de elasticidad σ_e es muy difícil, por tratarse de variaciones pequeñísimas en el alargamiento. Para medir estas longitudes tan pequeñas se emplean instrumentos especiales, p. ej., el aparato de espejos de Martens (fig. 3), cuyo manejo requiere mucha habilidad y gran cuidado. La dificultad que acabamos de exponer hace que el límite de elasticidad σ_e se determine sólo en casos especiales. Por otra parte, los valores del límite de elasticidad y del límite de proporcionalidad no pueden fijarse con precisión, por lo cual se toma en la práctica como valor para esos dos conceptos la carga necesaria para dejar en el material 0'03 % de deformación permanente. En algunos materiales, particularmente en el hierro, se reconoce el límite de extensión σ_s por el hecho de que en un momento determinado se nota un alargamiento brusco, traducido en una oscilación en el órgano de la máquina indicador de los esfuerzos. Caso de que este límite de extensión no resulte bien marcado en la gráfica o por la máquina, se toma como tal la carga que origina en el material un alargamiento permanente de 0'2 %.

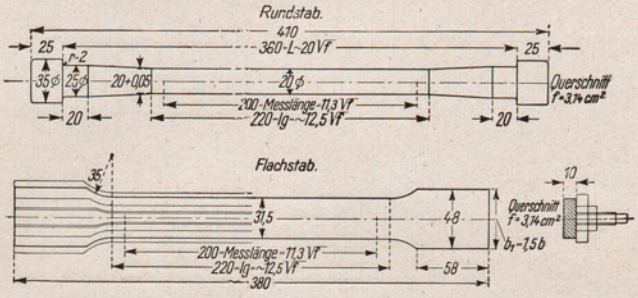
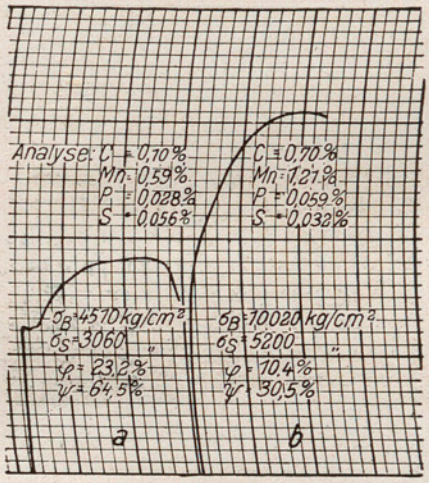
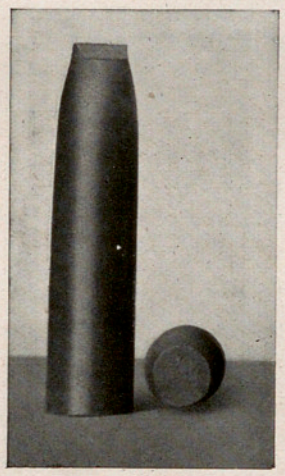
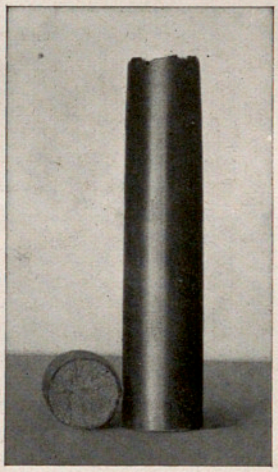


Fig. 4. Dimensiones de las barretas de ensayo
Rundstab. = Barreta cilíndrica. *Flachstab.* = Barreta plana. *Messlänge* = Longitud de medida. *Querschnitt* = Sección transversal





a



b

Fig. 5. Curvas de los ensayos de tracción y probetas respectivas de los aceros con diferente resistencia
Analyse = Análisis químico. $\sigma_B = \sigma_r$; σ_S, φ y ψ quedan en el texto

El límite de extensión y la carga de ruptura se dan en kg./cm.² o kg./mm.² (2) y se refieren a la sección inicial de la barreta.

La disminución de sección se calcula, después de la rotura, en la parte más estrecha de la barreta, y se expresa % mediante la fórmula $\psi = \frac{f-f'}{f} \cdot 100$, en la cual representan f y f' las secciones inicial y final de la barreta en el lugar de la rotura. Este coeficiente ψ se denomina *contracción,* o *estricción.*

Además del límite de extensión, de la carga de ruptura y de la contracción, tiene mucha importancia conocer el *alargamiento,* es decir, el aumento de longitud total de la barreta después de su rotura, para juzgar sobre las cualidades del material. El alargamiento φ se calcula por la fórmula $\varphi = \frac{l'-l}{l} \cdot 100$ en la cual representan los símbolos l' y l respectivamente las longitudes

final e inicial de una determinada parte de la barreta.

El alargamiento tiene gran importancia, porque si un material tiene bajo ese coeficiente, se romperá a poco que se le sobrecargue, mientras que si ese coeficiente es grande queda el material después de la sobrecarga con un cierto alargamiento permanente, pero no se rompe.

Para obtener valores comparables entre sí, es preciso referir siempre el alargamiento a una longitud determinada. Esta longitud se calcula por una de las fórmulas $l = 11'3\sqrt{f}$ o $l = 5'65\sqrt{f}$, con arreglo a acuerdos internacionales; *f* representa, como antes, la sección inicial de la barreta.

El alargamiento que experimenta una barreta de cuarzo no se reparte por igual en la longitud de medida *l*, sino que es mayor dicho coeficiente en la cercanía del *cuello* de rotura. Si la probeta se rompe por la parte media de la longitud *l*, se puede calcular directamente el alargamiento; pero si dicha rotura tiene lugar en el primer tercio de la longitud de medida *l*, hay que proceder indirectamente al cálculo de φ, porque en este caso resulta el alargamiento de la parte exterior del trozo grande de la probeta rota, menor que cuando la rotura tiene lugar en la mitad de la longitud *l*; en consecuencia se obtendría un alargamiento % menor del verdadero. Este error puede tener consecuencias lamentables, y para evitarlo se procede a medir indirectamente (3).

La figura 4 da las formas y medidas de las barretas de cuarzo. La figura 5 da las curvas resultantes de ensayar un acero extradulce (C = 0'10 %) y otro duro (C = 0'70 %). Al aumentar la resistencia de un acero, va siendo menos marcado en la gráfica el límite de extensión; cuando dicha resistencia es muy elevada deja de notarse ese límite, debido a que por ser menor el alargamiento casi coincide el límite de extensión con la carga de rotura.

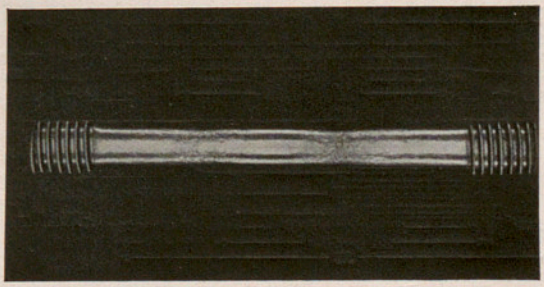


Fig. 6. Formación de cuellos en una barreta de ensayo

A veces ocurre que en materiales como el acero extradulce y el acero-níquel, aparecen más de un cuello o estrangulamiento; pero la rotura se lleva a cabo sólo en el lugar en que la contracción es máxima (figura 6).

En el laboratorio de ensayos físicos de la Protoswerk hay tres *máquinas universales* (4), respectivamente para esfuerzos máximos de 5, 20 y 40 toneladas. Además se cuenta con una máquina pequeña de 250 kg. de esfuerzo máximo, para ensayar alambre y láminas delgadas. Las máquinas antedichas van provistas de aparatos registradores para obtener las gráficas. La contrastación de dichas máquinas se lleva a cabo mediante un anillo de presión ideado por los laboratorios oficiales de Berlín para ensayos de materiales (*Materialprüfungsamt* de Lichterfelde) tal como indica la figura 7.

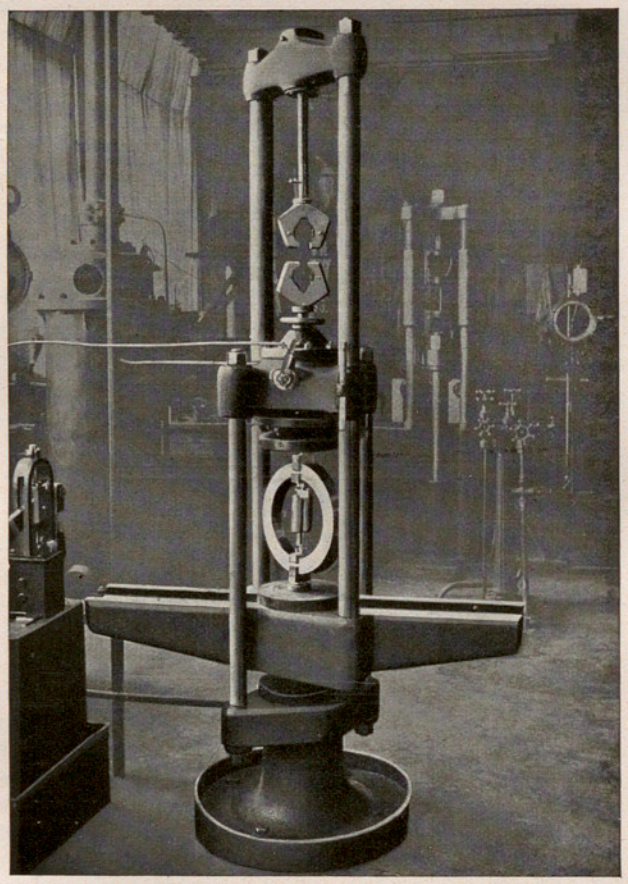


Fig. 7. Contrastación de una máquina para ensayar materiales

Las propiedades de un material metálico para construcción no quedan completamente definidas por el ensayo a la fracción. Es hecho bien conocido que muchos materiales son muy resistentes a los esfuerzos estáticos, pero en cambio se rompen con facilidad por la acción de choques relativamente poco intensos. En los casos en que, como ocurre en los motores de explosión, entran en juego esfuerzos bruscos, es preciso investigar los materiales desde este nuevo punto de vista. Para ello se practica la prueba de *resiliencia*, que consiste en romper una barreta de dimensiones determinadas (fig. 8), provista de una entalla roma o aguda, por

la acción del choque de una masa metálica. El trabajo absorbido por la probeta para ser rota, es una medida indirecta de su resistencia al choque. Para los ensayos de resiliencia se emplean dos péndulos, respectivamente de 10 y de 75 kg. La figura 9 muestra el resultado de dos ensayos de resiliencia con un acero Siemens-Martin resistente al choque, y otro frágil. La cantidad de carbono del primero era 0'13 % y la del segundo 0'20 %. Las cantidades de azufre y de fósforo eran normales en ambos. El hecho de que el primer acero diera una resiliencia específica de 15'0 kgm. por cm.² y el segundo sólo 1'8 kilográmetros porc m.², resultó ser debido a que este segundo material había sufrido un tratamiento térmico defectuoso (sobrecalentamiento).

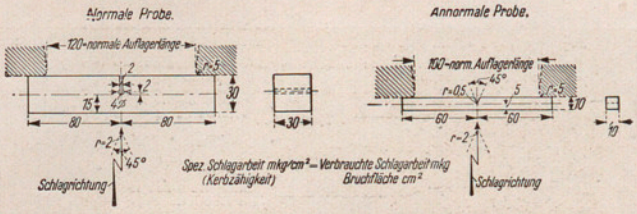


Fig. 8. Dimensiones de las barretas para el ensayo al choque *Schlagrichtung* = Dirección del choque. *Spez. Schlagarbeit...* Resiliencia específica en kgm./cm². = Trabajo consumido (kgm.) por la superficie de rotura (cm.)

Tanto el ingeniero constructor como el director de fabricación, deben conocer muy bien la *dureza* de los materiales que emplean. Para determinar este coeficiente se siguen principalmente tres métodos, los de Brinell, Martens-Heyn y Shore; el primero de ellos es, de mucho, el más usado por su facilidad y rapidez de practicar. El método de Brinell consiste en medir el diámetro o la profundidad de la huella marcada en el material en cuestión, por una bola de acero duro (por lo general de 10 mm. de diámetro) al ejercer sobre ella una presión sucesiva y determinada. Se divide la presión ejercida (3000 kg. para las aleaciones férreas, 500 para las no férreas) por el número de milímetros cuadrados del casquete esférico obtenido, y de esa manera se obtiene la dureza del material. El diámetro de la impresión de la bola suele medirse con un microscopio especial, que permite leer con toda exactitud hasta la centésima de milímetro.

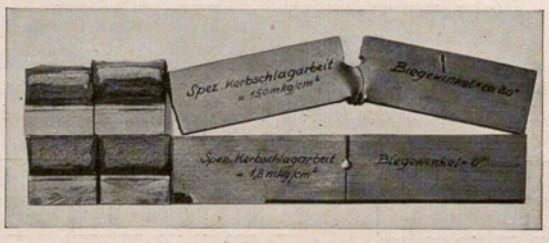


Fig. 9. Resultados del ensayo al choque
Resiliencia específica = 15'0 kgm./cm.² Ángulo formado = 30°
» » = 1'8 » » » » = 0°

La experiencia ha demostrado que la dureza y la resistencia a la tracción varían según estrecha correlación. Multiplicando el número de dureza Brinell por un coeficiente (determinado para cada material por un gran número de ensayos a la tracción) se obtiene con bastante aproximación la resistencia a la tracción. En el caso del acero ordinario varía dicho coeficiente entre 0'33 y 0'36. Un ejemplo concreto en un acero dulce aclarará el concepto anterior: el ensayo de resistencia a la tracción dió $\sigma_r = 43'40$ kg. por mm.², y el número de dureza Brinell fué $\Delta = 128$. El coeficiente que corresponde a este material es 0'34. La resistencia a la tracción calculada partiendo de la dureza Brinell, sería $128 \times 0'34 = 43'52$ kg. por mm.², número éste que concuerda bien con el obtenido directamente en la máquina de tracción. Este modo de proceder puede, sin embargo, conducir a crasos errores, y debe ser empleado sólo bajo determinadas condiciones. El resultado depende, p. ej., de que el material haya sido prensado, martillado, estirado en frío, etc.

En el método de Martens-Heyn se toma como norma de dureza la presión necesaria para introducir en el material 0'05 milímetros de una bola de acero de 5 milímetros de diámetro. Este método da muy buenos resultados para determinar la dureza de metales y aleaciones no férreos. El aparato (fig. 10) consta de un sistema compresor, que se encuentra en la parte inferior, y de una columna superior en la que se lee la profundidad de penetración de la bola de acero.

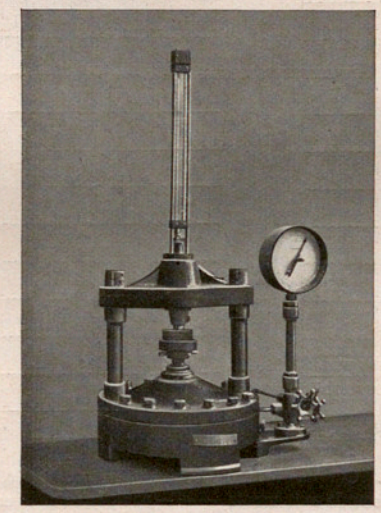


Fig. 10. Aparato de Martens-Heyn para determinar la dureza

En el escleróscopo de Shore se determina la dureza leyendo en una escala la altura del rebote de un pequeño martillo, y tiene especial aplicación para ensayar aceros templados.

Entre las máquinas especiales figura una, construída en la casa, para investigar los materiales bajo la acción de esfuerzos alternados, y otra para determinar el coeficiente de desgaste de los metales y aleaciones. Esta última máquina está representada por la figura 11.

Consta de un disco de acero duro que gira per-

pendicularmente al eje. La probeta tiene 10 mm. de diámetro y se fija bajo cierta presión contra el disco giratorio de acero. Cuando se ha recorrido una trayectoria considerable de desgaste (1300 km. a la velocidad constante de 13'8 m./s.) se determina la pérdida de peso de la probeta o la disminución de altura. La presión adecuada se consigue poniendo directamente pesos sobre la probeta; para cada ensayo se varían dichos pesos hasta que la fricción es notoria. La figura 12 muestra dos curvas de desgaste por frotamiento obtenidas con el aparato antes mencionado.

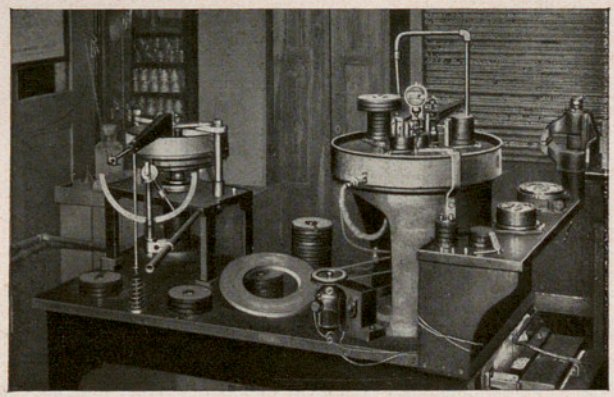


Fig. 11. Aparato para ensayar los metales al desgaste

Los laboratorios están dotados de un pequeño taller provisto de toda clase de máquinas y herramientas necesarias para preparar barretas y probetas. De esta manera se evitan confusiones y se tiene la seguridad de investigar el material recibido y no otro cualquiera.

Laboratorio químico.—La tenacidad, el tratamiento térmico, etc. de un material metálico, dependen en primer lugar de su composición química; tiene, pues, para el ingeniero constructor, fundamental importancia el conocerla. A un acero de composición química determinada corresponden estructuras y propiedades mecánicas también determinadas, siempre que el tratamiento térmico sea el mismo. El acero pobre en carbono, se templa a temperatura más alta que el acero rico en dicho elemento. El acero para cementación requiere tener poco carbono y poco manganeso. El fósforo comunica al acero fragilidad en frío; el azufre da fragilidad en caliente. También es de importancia conocer la composición de las aleaciones no férreas, tanto más, cuanto que el precio de muchas de estas aleaciones depende principalmente de la cantidad de alguno de sus elementos.

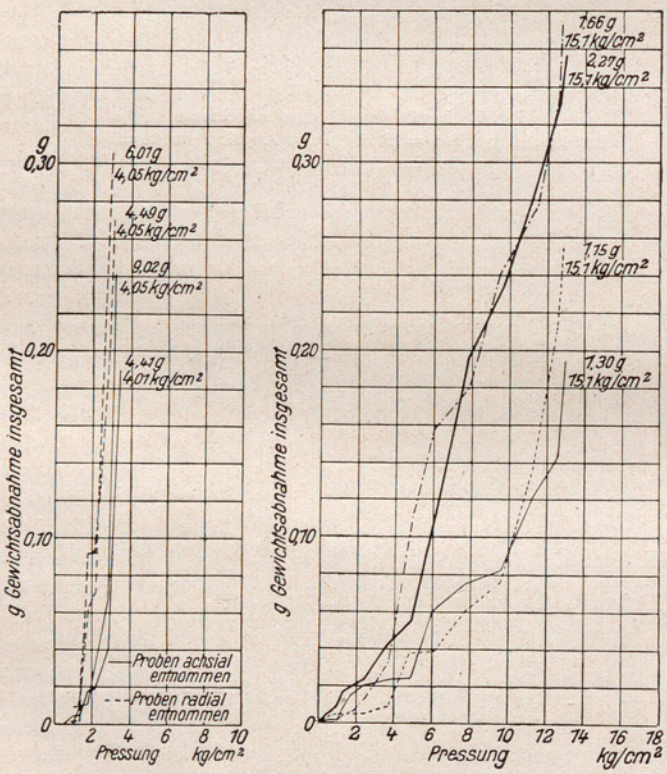


Fig. 12. Curvas obtenidas con el aparato de la fig. 11
——— Probeta tomada axialmente — — — radialmente. *Pressung* = Presión. *g* = disminución total de peso en gramos

Repetidas veces se ha intentado hallar una fórmula que permita calcular las propiedades mecánicas de un acero en función de su composición química, con el fin de hacer superfluo el ensayo a la tracción; von Jüptner se ocupó de esta cuestión y llegó a dar la fórmula siguiente:

$$\sigma_r = A + \frac{200}{3} C + \frac{200}{7} Si + \frac{100}{7} Mn \text{ kg./mm}^2.$$

como resultado de numerosísimos ensayos. En esta fórmula es la constante A=25 (5). Si se considera que los tratamientos mecánicos y los térmicos ejercen influencias muy variadas sobre un acero determinado, se comprende que este cálculo indirecto no puede sustituir al ensayo de tracción.

Al instalar el laboratorio químico se ha partido de la base que los análisis industriales sólo resultan justificados cuando se llevan a cabo en poco tiempo, sin perjuicio de la precisión. Entre los aparatos especiales merece citarse el cuadro, de construcción Siemens-Halske, para análisis electrolíticos rápidos, cuadro que permite trabajar con suma precisión (figura 13, véase en la portada) sin el empleo de acumuladores. La figura 14 (véase la portada) da idea de una parte del laboratorio químico. En él se analizan todas las materias de uso en la construcción y funcionamiento de automóviles, a fin de rehusar las que no reúnan las condiciones necesarias.

Notas.—(1) Este trabajo apareció en la revista *Siemens-Zeitschrift* (septiembre y noviembre de 1922).

Quedamos muy reconocidos a su autor, el ingeniero director de los laboratorios metalúrgicos de la fábrica de automóviles «Protos» (Siemens-Schuckert, Berlín), señor Graefe, por habernos autorizado para traducirlo al castellano. Los lectores de IBÉRICA sacarán de la lectura de este resumen sobre ensayo de materiales, la consecuencia bien sabida de que hoy día no se pueden construir ciertas máquinas con seguridad absoluta, sin el auxilio del análisis químico-metalográfico.

(2) En Inglaterra se dan en toneladas por pulgada cuadrada, y en los Estados Unidos de N. A. en libras por pulgada cuadrada (N. del T.).

(3) Véase C. Lana Sarrate, «Metalografía y tratamientos térmicos de hierros y aceros», capítulo VIII. Calpe, 1923 (N. del T.).

(4) Sirven para los ensayos de compresión, flexión y cizallamiento, además del de tracción (N. d. T.).

(5) Véase von Jüptner, «Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften der chemischen Zusammensetzung, dem Gefüge und der Vorbehandlung von Eisen und Stahl.»

(Continuará)

H. GRAEFE,
Jefe de los laboratorios de la Protoswerk (S. S. W.).
Traducción de C. Lana Sarrate, Profesor de Metalografía en la Universidad Industrial de Barcelona.

Berlín.

RESULTADOS DE UNA EXCURSIÓN CIENTÍFICA

La *Institució Catalana d'Història Natural*, de Barcelona, realizó a principios de julio del corriente año, la tercera de sus excursiones científicas anuales, siendo esta vez la región elegida la de Tarrasa. Aunque sólo duró tres días, y sirvió como de exploración para otras posteriores, los resultados fueron ya bastante apreciables, y a dar cuenta de una parte de ellos va encaminado el presente trabajo.

El jueves, día 5 del pasado julio, se dedicó a visitar el Museo de Historia Natural de las Escuelas Pías, la Escuela Industrial, las iglesias románicas de San Pedro y el Museo Municipal. Por la tarde del mismo día, se realizó una excursión al renombrado yacimiento de fósiles del pontiense de San Miguel de Taudell, en término de Viladecaballs, distante unos 3 kilómetros a poniente de Tarrasa.

Asistieron a la misma, don Arturo Bofill y Poch, secretario perpetuo de la Academia de Ciencias de Barcelona, don Domingo Palet y Barba y don Ascensio Codina, presidente y secretario respectivamente de la *Institució*, el P. Longinos Navás, S. J., profesor de Ciencias del Colegio del Salvador de Zaragoza, el P. Juan Solá, Sch. P., profesor de Historia Natural de las Escuelas Pías de Tarrasa y el que suscribe.

Por la noche, a las 10, en el salón de sesiones del Ayuntamiento, dió una interesante y detallada conferencia sobre la estratigrafía y tectónica de los alrededores de Tarrasa, como preliminar de la excursión que habíamos de efectuar el día siguiente, el presidente D. Domingo Palet, gran conocedor de la gea de esta región.

Excursión del viernes, día 6.—En el tren de las 8 menos cuarto salimos de Tarrasa, el Sr. Palet, el señor Codina, el P. Navás, el P. Solá y el que suscribe, habiéndosenos agregado como botánico don Timoteo Botey y Mateu, licenciado en Ciencias Naturales y Farmacia, socio también de la *Institució*, quien salió exprofeso de Barcelona, con objeto de tomar parte en nuestros trabajos.

Al apearnos en la estación de Viladecaballs, retrocedimos por la vía hasta el torrente del Llor, distante un kilómetro, pues el señor Palet tenía interés en mostrarnos la falla existente entre el triásico y el contacto anormal, por corrimiento y cabalgamiento del paleozoico, en el trayecto de más de 2 kilómetros que media entre la cantera denominada de'n Joàn Purull y Coll Cardús.

Al salir de la vía ascendimos por unos viñedos recubiertos por el aluvión reciente depositado por el torrente del Llor sobre el pontiense, y llegamos pronto a uno de los contrafuertes de la gran muralla de pizarras que bordea al triásico y al eocénico, al pie de la cordillera del norte del Vallés.

Bajo los rayos de un sol ardiente, templados por la brisa, continuamos ascendiendo por aquella potente masa de terrenos primarios, en que las aristas verticales de las pizarras, tan pronto se alineaban en un frente que da al NW, como retorciéndose se alineaban en otro frente que mira al NNE.

Aun cuando estas diversas direcciones de los estratos pizarrosos pudiesen tal vez atribuirse a movimientos de adaptación a las sinuosidades de macizos resistentes, con que tropezaran las pizarras al ser empujadas; no obstante considero más lógico y verosímil atribuirlas, las que miran al NW a empujes mediterráneos, y los que dan frente al NNE a empujes atlánticos, toda vez que las primeras se corresponden con las inclinaciones y buzamientos generales de las montañas de la costa hacia el NW, y las segundas con las constantes inclinaciones y buzamientos de los terrenos miocénicos del mediodía y centro del Vallés hacia el NNE.

Llegados a la elevada cantera de'n Joàn Purull, que se alza a levante de la *Font del Molinot*, desde luego nos llamaron la atención, en su parte meridional, unos gruesos bancos de pudinga cuarzosa inclinados unos 70° sobre el horizonte con buzamiento NNE, y en su parte norte, los bancos de arenisca roja con igual buzamiento, aunque menos inclinados, pero tan prensados que por levante se arqueaban for-

mando bovedilla, y por poniente se plegaban en forma de S. Tales accidentes fueron producidos por los empujes atlánticos que a fines del *sarmatiense* inclinaron en igual sentido los bancos miocénicos del mediodía y centro del Vallés, resultando de su elevación y arrugamiento la cordillera central de la comarca, desde la falda meridional del Puigventós hasta Sardañola.

A levante de dicha cantera observamos un surco por el que pasa la falla transversal de SE a NW que separa el triásico del manto paleozoico, corrido desde este punto hasta el *Turó del Avellà*, al lado norte de la casa de Coll Cardús. Este corrimiento, en una de sus últimas etapas de fines del *tortonense*, transportó una masa enorme de pudinga cuarzosa hacia el NW, dejándola asentada encima de la arenisca roja triásica. También observamos, tanto en la pudinga de la base como en ese bloque transportado, frecuentes señales de laminación o alisamiento, por efecto de los intensos frotamientos de unos bancos contra otros, a consecuencia de los empujes y dislocaciones.

A cosa de un kilómetro al NW, de esa cantera, al lado derecho del torrente del Llor, el Sr. Palet nos mostró, adosados a la arenisca roja del keuper, unos bloques de pudinga cuarzosa dispuestos en forma de 7, los cuales con el corrimiento de las pizarras hacia el NW, habían sido arrastrados lateralmente, hasta que tropezando con las firmes areniscas rojas laterales y subyacentes, quedaron detenidos en el borde del corrimiento.

Ya cerca del Coll Cardús, pudimos contemplar, al lado norte de la casa, el elevado y cónico *Turó del Avellà*, cuya mitad inferior estaba constituída por las areniscas rojas y conglomerados eocénicos, y la mitad superior por la gran masa de pizarras corridas.

Al llegar al amplio collado de Coll Cardús, se desplegó de súbito ante nuestra vista y en toda su extensión, el ingente macizo del Montserrat, situado al poniente. Después de unos momentos de absorta contemplación ante tan hermoso panorama, entramos en la casa de Coll Cardús para descansar.

Pasado un cuarto de hora, emprendimos el camino de la fuente, bordeando el Turó del Avellá por su cara oriental. A los pocos pasos nos encontramos con un banco de arenisca eocénica repleto de *fucoides*, y algo más adelante con uno de conglomerado que contenía fragmentos de negras lidianas y alguno que otro canto de *grauwacka* del carbonífero inferior del Vallés. Momentos después desaparecía el eocénico y entrábamos en pleno dominio de las pizarras de corrimiento, en uno de cuyos repliegues tiene origen la fuente, cuya agua es deliciosa.

Nos detuvimos un rato, y luego reanudamos la marcha, rodeando el Turó del Avellá por su vertiente norte, hasta que llegados al torrente del mismo nombre, en cuyo fondo se encuentra una fuente sombreada por avellanos, hubimos de abrirnos paso por entre el espeso y enredado follaje de su fondo, hasta encontrar salida en el torrente del Llor. Remontando este torrente hacia el norte, al llegar frente a unas ruinas del lado de La Pineda, llamadas los *Cupots*, salimos de la zona de las pizarras corridas y entramos en los dominios del eocénico inferior.

El tránsito de la zona corrida a la zona firme subyacente es brusco, tanto en el álveo del torrente como en los ribazos laterales. La composición petrográfica del eocénico en este sitio es digna de la mayor atención, pues a diferencia del eocénico inferior de la proximidad de la estación de Olesa y de poniente de Coll Cardús, en que predominan los cantos calizos, desde los *Cupots* hasta unos dos kilómetros más al norte, está integrado por areniscas rojas cuajadas de detritus de pizarras, con exclusión de capas de conglomerado, las cuales no reaparecen hasta el ipresiense próximo a la carretera de Rellinás, a cosa de más de un kilómetro antes de llegar al Ubach.

El mismo contraste en la composición del eocénico se nota a lo largo de la carretera de la estación de Olesa a Vacarisas, pues mientras en los conglomerados que vienen enfrente de las montañas de ca'n Margarit, sólo entran cantos calizos, con exclusión de pizarras; al contrario, al llegar la carretera frente al boquete de Coll Cardús, donde terminan dichas montañas, desaparecen del conglomerado los cantos calizos, siendo reemplazados por detritus de pizarras.

La interpretación de estos hechos parece clara. Ya comenzada la era terciaria, las montañas de ca'n Margarit, en su mayor parte calcáreas, formarían por detrás una vertiente rápida, cuyos desprendimientos calizos al rodar al fondo de la primitiva laguna eocénica, proporcionarían los materiales para la formación de los primeros conglomerados. En cambio, por el lado de Coll Cardús, y casi adosado a las montañas de ca'n Margarit, se formaría un potente manto de pizarras corridas, que si por una parte proporcionaba la multitud de detritus que se precipitaban a la laguna, por otra impedía el acceso a la misma a los cantos calizos desprendidos de las citadas montañas, tan próximas a aquellos sitios. Esto explica la diferente constitución litológica de los bancos del eocénico inferior en puntos tan poco distantes unos de otros.

La existencia de este manto corrido de pizarras en tan lejana época, parece demostrar que la ancha escotadura de unos 5 kilómetros, que media entre las montañas de ca'n Margarit y el collado de ca'n Roure en Matadepera, en la cual desaparece el triásico por completo, y en cambio se caracteriza por la existencia de mantos de recubrimiento, debió producirse por lo menos desde principios del ipresiense, lo cual no obsta para que en épocas posteriores, como al final del eocénico, al final del oligocénico y al terminar la época *tortonense*, se hayan producido nuevos empujes y corrimientos.

Es de creer, en efecto, que los esfuerzos orogénicos, que al final del período eocénico levantaron el

Pirineo, acentuaran aquí los pliegues anticlinales de los terrenos, pues no de otro modo puede explicarse la discordancia existente en el Montserrat entre los tramos eocénicos, que inclinan unos 30° con buzamiento NW, y los superiores oligocénicos, casi horizontales. Presiones tan violentas no dejarían de producir nuevos avances hacia el NW en los terrenos corridos a través de las escotaduras del triásico hundido.

Semejantes fenómenos debieron repetirse antes de terminar el período oligocénico, como concomitantes del hundimiento del Vallés y Panadés, y con no menor intensidad debieron actuar estas presiones al final del *tortonense*, cuando por un lado surgía el Montjuich, por el opuesto se hundían las comarcas de Seo de Urgel y la Cerdaña, y en el centro de Europa se levantaban a grande altura las soberbias moles de los Alpes (1).

Por el conjunto de accidentes tectónicos observados alrededor de las montañas de ca'n Margarit, podemos formarnos como una visión aproximada de lo que debió ocurrir aquí con la última embestida orogénica hacia el NW, al final de la época *tortonense*.

Si los terrenos paleozoicos del norte del Vallés, transportados hacia el NW, cual extenso frente de olas escrespadas que se agolpaban al pie de las montañas de ca'n Margarit, quedaban detenidos formando una muralla continua de pizarras y pudinga desde el torrente del Llor hasta Sant Pere Sacama; en cambio, esas mismas oleadas de terrenos paleozoicos, al penetrar por la escotadura del torrente del Llor y sierra de La Pineda, avanzaban y corrían libremente hasta traspasar la hoy sierra de Coll Cardús, según lo acreditan las digitaciones del *Turó del Avellà*, de los *Cingles* de Vacarisas y de la *Vinya de la Pastora*, donde tiene su origen el torrente del Llor.

El resalto de pizarras, de pudinga y de arenisca, que al pie de la vertiente sudoriental de las montañas de ca'n Margarit formaba como una antemuralla continua, al ser oprimido de costado por los violentos empujes venidos de levante a fines del *pontiense*, quedó, lo mismo que dichas montañas, asurcado de arriba abajo. Al escurrirse por esos surcos las aguas pluviales, dando origen a los torrentes del Llor, de San Martín, del Paitá, de ca'n Boada y de ca'n Marcet, han seccionado a dicha antemuralla, produciendo ese rosario de cerros de *La Borrumbina*, del *Sió*, de *ca'n Boada*, *de les Parentes*, de *ca'n Marcet* y de *Sant Pere Sacama*.

Es curioso observar que las pizarras superficiales, que esta vez se precipitaron tumultuosas por el boquete del torrente del Llor y sierra de La Pineda, en sus digitaciones extremas se hallen muy milonitizadas o trituradas por el arrastre, y dado su intenso metamorfismo, puesto que unas son muy maclíferas y otras sumamente relucientes, es de creer procedan de capas profundas del cámbrico del Vallés.

Tal es, ligeramente esbozada, la síntesis de la tectónica de esta parte NW del Vallés, deducida de las observaciones verificadas durante esta tan interesante excursión del 6 de julio.

Tanto los terrenos de la sierra de Coll Cardús, que seguíamos hacia el norte, como los de la sierra de La Pineda, en la parte de levante, se componen de fajas de limos rojos que alternan con bancos duros de areniscas eocénicas, en parte recubiertos de multitud de detritus de pizarras, al parecer, residuos del manto de corrimiento, ya casi desaparecido a causa de la denudación. Al llegar al enlace de esta sierra con otra transversal dirigida hacia poniente, y por la cual pasa el camino de Vacarisas, aparecieron los primeros conglomerados ipresienses de las sierras del *Ubach*.

Al llegar a la *Vinya de la Pastora*, donde se encuentra la testera de la otra digitación del manto de recubrimiento paleozoico, torcimos hacia el norte, llegando a la casa del Ubach a las dos y media de la tarde. Después de comer, visitamos la renombrada *Font de la Portella*, distante un kilómetro al NNW, en cuyos alrededores el P. Navás y el señor Codina hicieron buena captura de neurópteros.

Como el sol se dirigía rápido a su ocaso, hubimos de apresurar el regreso al Ubach, y debiendo tanto el P. Navás, como el señor Botey, regresar el mismo día a Barcelona, se trasladaron en auto a Tarrasa para tomar el tren. Los demás seguimos poco después en tartana, que galantemente había puesto a nuestra disposición el presidente señor Palet, no siéndonos posible, a causa de lo avanzado de la hora, visitar la célebre fuente intermitente de los *Caus del Guitart*, que se halla próxima a la carretera de Rellinás.

Nada digo de la excursión del día 7 a la Mata, Montcau, Sant Llorens del Munt y ca'n Pobla, por no haberme sido posible asistir a ella.

Tarrasa. JACINTO ELÍAS.

(1) Estos trastornos fueron coetáneos de otros ocurridos en Mallorca e Ibiza. «Au point de vue tectonique, Majorque comme Ibiza a été le théâtre de phénomènes orogéniques violents dont les places principales se placent avant l'Oligocène et surtout *après le Burdigalien*. La Sierra de Majorque se montre en effet constituée par un système d'imbrications complexes qui paraissent appartenir à trois séries ou nappes superposées, poussées les unes sur les autres du SE vers le NW». Fallot, *Étude géologique de la Sierra de Majorque*, pág. 18.

Nota astronómica para octubre

Sol. Ascensión recta a mediodía legal de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo al hablar de los planetas): $12^h\ 41^m$, $13^h\ 18^m$, $13^h\ 56^m$. Declinación: $-4°\ 26'$, $-8°\ 14'$, $-11°\ 50'$. Ecuación de tiempo: $+11^m\ 19^s$, $+13^m\ 59^s$, $+15^m\ 46^s$. Entra el Sol en el signo zodiacal *Escorpio* el día 24 a $10^h\ 51^m$.

Luna. C. M. en *Cáncer* el día 3 a $5^h\ 29^m$, L. N. en *Libra* el 10 a $6^h\ 5^m$, C. C. en *Capricornio* el 16 a $20^h\ 53^m$, L. Ll. en *Tauro* el 24 a $18^h\ 26^m$. Sus conjunciones con los planetas se sucederán como sigue: el día 6 con Neptuno a $10^h\ 5^m$, el 8 con Marte a $18^h\ 49^m$, el 9 con Mercurio a $2^h\ 6^m$, el 10 con Saturno a $15^h\ 24^m$

y con Venus a $18^h\ 2^m$, el 12 con Júpiter a $11^h 24^m$ y el 20 con Urano a $22^h\ 31^m$. Perigeo el 11 a 4^h, apogeo el 26 a 3^h.

Mercurio. AR.: $11^h\ 57^m$, $12^h\ 14^m$, $13^h\ 7^m$. Decl.: $-0°\ 10'$, $+0°\ 24'$, $-5°\ 4'$. En excelentes condiciones para ser observado como astro matutino en la constelación de la Virgen. Su brillo irá aumentando desde $+2'5$ a $-0'9$. El pequeño movimiento retrógrado iniciado el 16 del mes pasado irá lentamente disminuyendo, hasta que el 8 a 5^h quedará Mercurio estacionario; después emprenderá su marcha directa, cada vez más acelerada. La declinación aparente de este planeta aparecerá positiva durante diez días, y luego pasará de nuevo a negativa. Llegará a su nodo ascendente el 6 a 21^h, y a su perihelio el 11 a 11^h. La elongación mayor occidental el 11 a 15^h, y la máxima latitud boreal heliocéntrica el 21 a 18^h. Conjunción con Saturno el 29 a 24^h (Mercurio 41′ al S).

Venus. AR.: $13^h\ 8^m$, $13^h\ 54^m$, $14^h\ 42^m$. Decl.: $-6°\ 1'$, $-10°\ 52'$, $-15°\ 18'$. Visible como astro vespertino, en la constelación de la Virgen casi todo el mes, y al final en la de la Balanza; el tiempo de visibilidad, después de puesto el Sol, irá creciendo desde $^1/_4{}^h$ hasta $^1/_2{}^h$. El brillo permanecerá constante: $-3'4$. En conjunción con Saturno el 9 a 6^h (Venus 1° 22′ al S), con λ de la Virgen el 19 a 21^h (9′ al N) y con α de la Balanza el 26 a 10^h (3′ al N).

Marte. AR.: $11^h\ 32^m$, $11^h\ 55^m$, $12^h\ 19^m$. Decl.: $+4°\ 14'$, $+1°\ 41'$, $-0°\ 53'$. Visible como astro matutino, en la constelación del León, desde $4\ ^1/_2{}^h$ al principio, y desde 4^h al fin del mes. En su conjunción con la Luna distará de ésta solos 3′ al S.

Júpiter. AR.: $15^h\ 8^m$, $15^h\ 16^m$, $15^h\ 25^m$. Decl.: $-16°\ 47'$, $-17°\ 20'$, $-17°\ 53'$. Visible (poco más de dos horas al principio, y una al fin de mes) como astro vespertino, en la constelación de la Balanza (entre α y κ).

Saturno. AR.: $13^h\ 23^m$, $13^h\ 28^m$, $13^h\ 32^m$. Decl.: $-6°\ 20'$, $-6°\ 47'$, $-7°\ 13'$. En malas condiciones para ser observado, por su cercanía al Sol, con el que estará en conjunción el 17 a 11^h; por lo cual pasará a ser astro matutino, no muy lejos de α de la Virgen (la Espiga) con la que habrá entrado en conjunción casi al empezar el mes. En conjunción con Venus el 9 a 6^h y con Mercurio el 29 a 24^h.

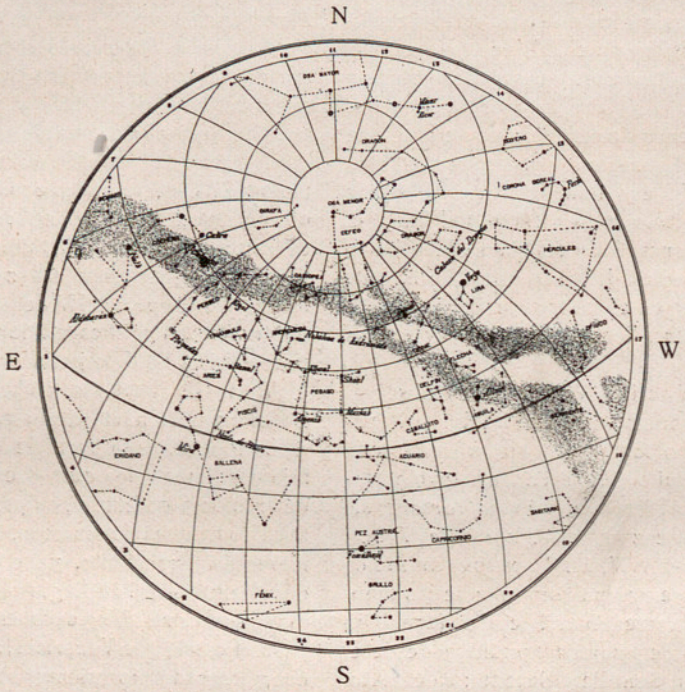
Urano. AR.: $23^h\ 4^m$, $23^h\ 3^m$, $23^h\ 2^m$. Decl.: $-6°\ 49'$, $-6°\ 56'$, $-7°\ 2'$. Continúa alejándose de φ de Acuario, aunque cada vez más lentamente. Tendrá su ocaso a las $4\ ^1/_4{}^h$ al principio, y a las $2\ ^1/_4{}^h$ a fines del mes. En su conjunción con la Luna distará de ésta solos 31′ al S.

Neptuno. AR.: $9^h\ 29^m$, $9^h\ 30^m$, $9^h\ 31^m$. Decl.: $+15°\ 7'$, $+15°\ 3'$, $+14°\ 59'$. Visible entre α del Cangrejo y α del León, por la madrugada, desde las 2^h al empezar el mes, y desde medianoche al terminar.

Estrellas fugaces. Del 16 al 22 tendrá lugar el paso del enjambre de las Oriónidas, llamadas así por tener su radiante cerca de la ν de Orión: AR. $6^h\ 8^m$. Decl. +15°. Se caracterizan por ser rápidas y dejar largas estelas.

Ocultaciones. El día 4 será visible en el centro de España (Madrid) la ocultación por la Luna de *162 B. Geminorum* (magnitud 5'9): inmersión a $2^h\ 22^m$ por +178° (hacia la derecha del observador) del vértice superior (que mira al cenit) del limbo lunar, emersión a $3^h\ 10^m$ por +97°. El 27 la de θ^1 *Tauri* (4'2): de $18^h\ 29^m$ (—117°, *izquierda)* a $19^h\ 21^m$ (+45°); la de θ^2 *Tauri* (3'6): de $18^h\ 35^m$ (—135°) a $19^h\ 26^m$ (+69°); y la de α *Tauri* (1'1): de $22^h\ 38^m$ (—96°) a $23^h\ 45^m$ (+31°).

Al S de la Península (San Fernando) podrán observarse muchas más: El 12 la de γ *Libræ* (4'0), de $18^h\ 57^m$ (+6°) a $19^h\ 31^m$ (bajo el horizonte); el 16 la de 267 *B. Sagittarii* (5'8), de $20^h\ 4^m$ (—31°) a $21^h\ 18^m$ (+129°); el 20 la de *Urano*, de $22^h\ 0^m$ (—56°) a $23^h\ 26^m$ (+151°); el 24 la de *64 Ceti* (5'8), de $21^h\ 36^m$ (—70°) a $22^h\ 43^m$ (+52°), y la de ξ^1 *Ceti* (4'5), de $23^h\ 13^m$ (—24°) a $24^h\ 1^m$ (+60°); el 27 la de *264 B. Tauri* (4'8), de $19^h\ 21^m$ (—98°) a $20^h\ 9^m$ (+19°), y la de α *Tauri* (1'1), de $22^h\ 5^m$ (—110°) a $23^h\ 14^m$ (+33°); el 28 la de *115 Tauri* (5'3), de $22^h\ 57^m$ (—97°) a $23^h\ 56^m$ (+9°); y el 31 la de *5 Cancri* (5'9), de $22^h\ 48^m$ (+179°) a $23^h\ 33^m$ (+71°).



Aspecto del cielo en octubre, a los 40° de lat. N

Día 5 a $22^h\ 6^m$ (t. m. local).—Día 15 a $21^h\ 27^m$.—Día 25 a $20^h\ 47^m$

SUMARIO.—Congreso internacional de químicos de la industria del cuero.—Hallazgo arqueológico en Huelva.—Alquitranado de carreteras en Vizcaya.—Premios de la Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona ◘ México. Excursión por la costa occidental. El mercado de perlas de La Paz ◘ Conferencia internacional de directores de Servicios meteorológicos.—Producción del hidrógeno por la descomposición térmica de los aceites.—La red mundial de cables submarinos.—Vitaminas en las ostras.—La telefonía sin hilos en la lucha antituberculosa.—Último «record» de velocidad en aeroplano ◘ Ensayo de materiales metálicos de construcción, *H. Graefe.*—Resultados de una excursión científica, *J. Elías* ◘ Nota astronómica para octubre