IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

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

AÑO XIV. TOMO 2.° 23 JULIO 1927 VOL. XXVIII. N.° 688

EXCURSIONES DEL IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS

(Fot. Inst. Agríc. Catal.) Central eléctrica de Camarasa (Lérida) visitada por los congresistas *(V. la nota de la pág. 66)*

Exposición Agrícola e Hidráulica de Barcelona

Instalaciones de motores y bombas al aire libre

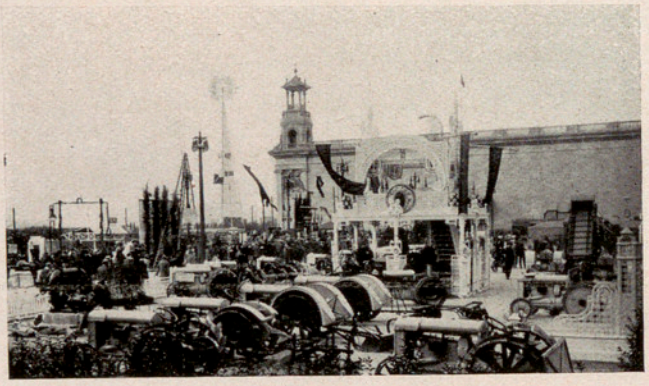
Crónica hispanoamericana

España

IV Congreso Nacional de Riegos.—Del 25 de mayo al 12 de junio pasados, tuvo lugar en Barcelona el IV Congreso Nacional de Riegos, cuya organización corrió a cargo del «Instituto Agrícola Catalán de San Isidro», antigua y tradicional institución agrícola de Cataluña, que es considerada como la *Casa pairal* de los agricultores de la región. La labor que en beneficio de la cultura agrícola realiza esta entidad, desde 1851, es digna de elogio.

El Congreso anterior se celebró en Valencia en 1921 (IBÉRICA, vol. XV, n.º 379, pág. 322) y tuvo mayor importancia que los anteriores, tanto por el número de congresistas que tomaron parte en él, como por la importancia de los temas tratados, entre los cuales recordaremos: el problema de la colonización de las grandes zonas de regadío, la aceleración de las obras hidráulicas, la técnica del riego en los nuevos regadíos, los cultivos forestales de las aguas y finalmente la constitución y régimen de un organismo permanente para el estudio, fomento y propaganda de los riegos en la Península Ibérica.

Si cada uno de estos certámenes ha seguido una marcha ascensional, desde que en 1913 se celebró el primero de ellos en Zaragoza por iniciativa de la Federación Agraria Aragonesa y de su ilustre presidente don Jorge Jordana, el Congreso celebrado en Barcelona ha superado en mucho a los anteriores, siendo un digno eslabón de la cadena que forman los certámenes a que han cooperado las principales regiones agrícolas españolas. Además, ha demostrado que la región catalana no es solamente industrial, como se cree generalmente, sino que la agricultura alcanza en ella verdadera pujanza.



Tractores y maquinaria agrícola en la gran explanada *(Fots. Inst. Agríc. Cat.)*

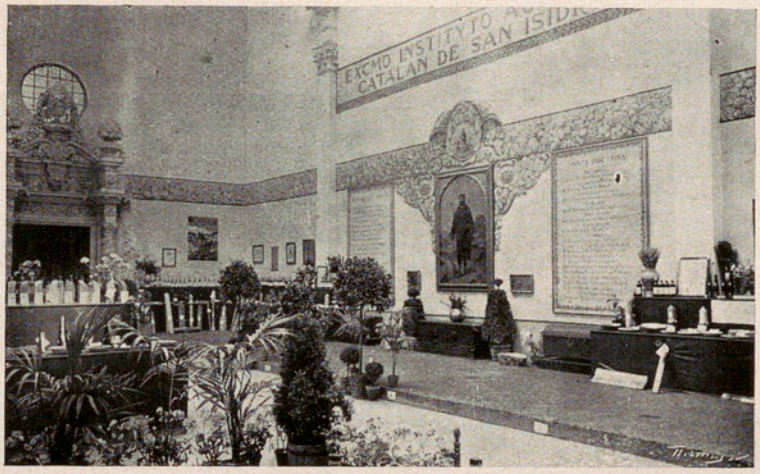
El número de congresistas fué muy importante, tanto en su aspecto individual como corporativo; y hasta los últimos momentos afluyeron adhesiones de toda clase de entidades agrícolas, corporaciones oficiales, sociedades, sindicatos, comunidades de regantes, divisiones hidráulicas, etc. En total se inscribieron unos 1200 congresistas. El gobierno portugués envió una delegación oficial, formada por el ingeniero jefe de la División hidráulica agrícola de la dirección de Fomento, excelentísimo señor don Mario Fortes y el ingeniero profesor del Instituto de Agronomía de Lisboa, señor don Rui Meyer, acompañados de un buen número de eminentes técnicos lusitanos que se inscribieron como congresistas. La asistencia de los delegados portugueses fué una nota simpática, y es muy de alabar el concurso a nuestro Congreso Nacional de Riegos de aquellos representantes, dada la comunidad de intereses hidrográficos que existe entre ambos estados de la Península Ibérica, que de ninguna manera pueden considerarse como extranjeros.

Un acierto del Instituto Agrícola Catalán fué la organización de la Exposición anexa, dedicada a proyectos gráficos, bibliografía hidráulica, maquinaria, industrias agrícolas, horticultura y floricultura, la cual tomó tales vuelos, que bien puede decirse que fué una «Exposición Nacional» de verdadera trascendencia, según verá el lector al final de esta nota.

Como otro acierto de la mencionada entidad puede

contarse el concurso de zahoríes que se celebró en la finca «Casa Senromá» de Tiana, propiedad del excelentísimo señor barón de Esponellá, presidente del Instituto, y en el Parque de Montjuich. En este concurso, que despertó gran interés en el terreno científico, se ha ocupado ya extensamente IBÉRICA, en su número 686, página 46, y en otro lugar del presente número (véase el artículo de la pág. 77).

La inauguración del Congreso se verificó el 25 de mayo en el Salón de Ciento de las Casas Consistoriales, con asistencia de las autoridades de la región, del director general de Agricultura, señor Vellando, y del director general de Obras Públicas, señor Gelabert. El capitán general señor Barrera ostentaba la representación oficial de S. M. el Rey. Pronunciaron discursos el capitán general, los directores generales de Agricultura y Obras Públicas, el señor gobernador, el presidente de la delegación portuguesa, y el señor marqués de Alonso Martínez, presidente de la comisión permanente de Riegos. Este último, refiriéndose a la eficacia y resultados prácticos conseguidos, gracias a la labor de los congresos anteriores, manifestó que se habían logrado ensanchar las zonas hidráulicas de España, hasta el punto que hoy día se riegan unas 135000 hectáreas más que en 1904, con notable aumento de la riqueza.



Instalación del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro en la Exposición *(Fot. Sagarra)*

El Congreso celebró ocho sesiones ordinarias, además de las solemnes de clausura y apertura, para discutir los temas del cuestionario aprobado y las conclusiones presentadas. Duraron estas sesiones desde el 25 de mayo al 4 de junio; y justo es consignar que se tuvo empeño en dotar previamente a los congresistas de una base fundamental en las deliberaciones y las enmiendas a presentar, pues el Instituto repartió impresas, con ocho días de anticipación, todas las ponencias. Este esfuerzo considerable de autores y editores fué muy digno de elogio, y gracias a él pudieron los congresistas estudiar de antemano las doctrinas de las ponencias.

El primer tema versó sobre «Registros de aprovechamientos de aguas públicas: su organización y eficacia», por el ponente don Santiago de Riba, abogado. El segundo fué el de la ponencia de don Pedro M. González de Quijano, ingeniero de Caminos: «Relaciones entre los aprovechamientos industriales y de regadío», trabajo de mucho interés por la gran importancia que alcanzan en nuestros días las instalaciones de fuerza hidráulica y por los conflictos que suelen originarse entre las dos clases de aprovechamientos. Las conclusiones se inspiraron en la idea de que ambos pueden prestarse mutuos y excelentes servicios armonizando, en cuanto sea posible, sus intereses.

El tercer tema: «Las confederaciones hidrográficas y el fomento y régimen de los riegos», estuvo confiado a don José Valenzuela La Rosa, abogado; y de él dedujo como conclusión única la de fomentar la creación de confederaciones sindicales hidrográficas en todas aquellas cuencas españolas en que sea necesario fomentar y regular los riegos.

Del cuarto tema: «Desarrollo progresivo de los nuevos regadíos, relacionado con los avances de la colonización», fué ponente el ingeniero agrónomo, don Enrique Alcaraz Martínez; y en él estudió los medios de fomentar la obra colonizadora, y los obstáculos que se le oponen.

El tema quinto fué el de don José M.ª Boix Raspall, abogado: «Comunidades de regantes: facilidades para su constitución y buen régimen»; y en las conclusiones propuso la forma más ventajosa para que el Estado estimule y facilite la formación de dichas comunidades de regantes, tan útiles y prácticas.

El tema sexto: «Inconvenientes que la distribución de la propiedad en las zonas regables ofrece para que el agua pueda llegar a toda la superficie dominada», fué objeto de la notabilísima ponencia del ingeniero de Caminos, don Severino Bello, director del canal de Isabel II.

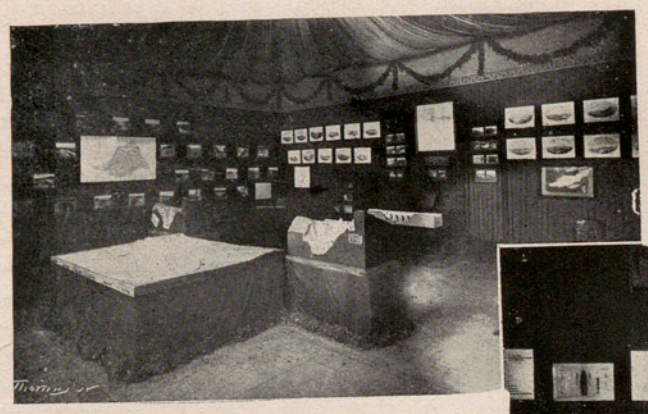
Finalmente, los temas séptimo y octavo fueron, respectivamente: «Fomento de los pequeños regadíos y su organización. Cuestiones jurídicas que plantea la Mecánica moderna», por el ingeniero de Minas, don Luis García Ros; y «Bases para reglamentar el aprovechamiento de las aguas del Canal de Aragón y Cataluña, solucionando las dificultades actuales», por don Manuel Florensa y Farré.

Las conclusiones aprobadas en las diversas sesiones y votadas después de deliberación, con las oportunas enmiendas, no estaban aún todas en poder de las oficinas del Congreso, al entrar este número en máquina, por lo cual no podemos resu-

mir las más importantes, cosa que haremos en otra ocasión, una vez éstas se hayan publicado.

Con las sesiones se simultanearon excursiones a las obras del puerto de Barcelona, a las dos fábricas de cemento más importantes de la localidad, al Parque Samá, pantano de Boix, ídem de Riudecañas, obras hidráulicas de «Riegos y Fuerzas del Ebro» en Camarasa y Tremp (véase la portada), excursión a Mallorca, visitas a monumentos, etc.

Al clausurarse el Congreso, se acordó que el próximo certamen se celebre en Valladolid, aunque la fecha de celebración no ha sido designada todavía.



Salón de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro

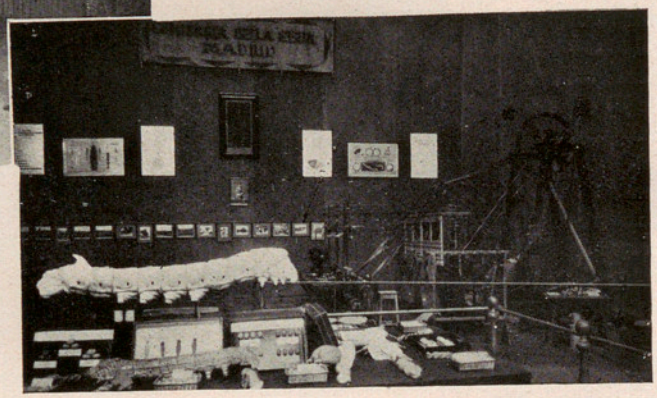
Como ya hemos indicado, anexa al Congreso se verificó una Exposición Agrícola-Hidráulica, que estuvo instalada en el Palacio del Arte Moderno, de Montjuich, vistoso y obligado escenario de todos los certámenes. En la explanada (v. la página 66) se hallaban las instalaciones de agua, pozos artesianos, bombas de todas clases y varios tipos de motores de construcción nacional. Se exponían también variedad de máquinas trilladoras, de labranza, tractores y varios instrumentos de cultivo.

Las inmensas salas del Palacio ofrecían hermoso aspecto y contenían, clasificados por secciones: materiales de construcción, maquinaria para obras públicas, maquinaria agrícola e industrial, abonos, insecticidas, granjas y explotaciones de avicultura y apicultura, industrias derivadas de la agricultura, etc.

La Unión Industrial Metalúrgica presentaba una instalación colectiva, y la Comisaría Regia de la Seda, de Madrid, la cría del gusano de seda a la vista del público y la hilatura del capullo en una máquina moderna. Fué digna de mención la colección Wynn de nidos de pájaros útiles a la agricultura.

El Instituto Agrícola Catalán concurrió con una instalación magnífica que contenía los productos íntegros de la agricultura catalana y sus derivados: cereales, frutas, plantas de huerta e industriales, maderas, productos del bosque, productos del campo elaborados, manufacturas propias de los payeses, etc., todo ello dispuesto con gusto exquisito.

Llamaba poderosamente la atención la parte oficial de la Exposición, en la que se exhibían un sin fin de maquetas de las grandes obras hidráulicas españolas, subvencionadas o hechas por el Estado, fotografías, trazados, planos, etc. Eran numerosísimas las entidades concurrentes: Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, Ayuntamiento, Diputación y Universidad de Barcelona, Asociación de Contratistas, canales de Castilla, de Isabel II y de Urgel, División Hidráulica del Pirineo Oriental y Consejo Provincial de Fomento con sus hermosas colecciones de Patología vegetal, los pantanos de Clúa, Guadalmellato, Foix, María Cristina y Montejarque, Riegos y Fuerzas del Ebro, Comisaría algodonera del Estado con fotografías y muy interesantes datos acerca de los cultivos algodoneros que desde hace algunos años se van implantando en España, etc. Merecen mención aparte las instalaciones de horticultura y floricultura que ocupaban un perímetro de 1500 m.² en el interior del Palacio, y estuvieron organizadas por el «Fomento Nacional de Horticultura», entidad de la que forman parte los principales horticultores catalanes. Los grupos de jardinería presentados por varios horticultores ofrecían un hermoso aspecto; en ellos abundaban no pocos ejemplares notables de plantas y flores. Citaremos la valiosa colección particular de orquídeas del señor Corbera, de Tarrasa, representada en uno de nuestros grabados; la colección del H. Senén, de las Escuelas Cristianas, con ejemplares de la rica flora de la montaña del Tibidabo, susceptibles de ser industrializados para medicina, perfumería, adorno, etc.; la instalación de la dirección de parques públicos de Barcelona, que representaba un jardín estilo catalán antiguo; la del horticultor Dot, con sus nuevas variedades de rosas obtenidas en San Feliu de Llobregat, etc. Durante los días de la Exposición, se celebraron, además, concursos de rosas, de claveles y de arte floral.



Cría del gusano de seda, instalación de la Comisaría Regia *(Fots. Sagarra)*

La clausura solemne de la Exposición tuvo lugar el 12 de junio. Fueron numerosísimos los visitantes.

Crónica general

Carlos Runge.—El 3 de enero último falleció el profesor Carlos Runge de la Universidad de Gotinga.

Runge era oriundo de Brema, donde nació el año 1856. Se educó en Munich y en Berlín. En 1886 fué nombrado profesor de la Escuela Superior Técnica de Hannover, cargo que ha desempeñado hasta 1904. En aquella fecha se trasladó a Gotinga, nombrado profesor de la célebre Universidad de aquella ciudad.

En sus primeros años, bajo la influencia de Weierstrass y Kronecker, no es extraño se dedicase de un modo especial a la teoría de funciones y al Álgebra en general, pero pronto su trabajo se orientó más directamente hacia otras zonas de actividad de carácter más práctico.

Sus esfuerzos para adaptar a la práctica los métodos del análisis matemático dieron por resultado una serie de procedimientos numéricos y gráficos, para soluciones de ecuaciones diferenciales y para análisis de Fourier, que aun actualmente se siguen empleando con frecuencia en los cursos de las carreras de Ingeniería.

Valiosa colección de orquídeas del señor Corbera, de Tarrasa

Siempre que tuvo ocasión, tomó parte activa en trabajos de carácter práctico, por ejemplo, cuando colaboró en una importante labor geodésica.

Runge no se limitó, sin embargo, a ser ingeniero, matemático y profesor. Entre los físicos dedicados a estudios de experimentación, se le conoce por sus importantes trabajos en colaboración con H. Kayser acerca de series espectrales, y su obra en esta materia le sitúa entre los fundadores de la Mecánica de los *quanta*. Estudió el espectro de chispa y de llama del radio. Hizo estudios sobre la resolución magnética de rayas del espectro. Con Paschen proyectó un cratículo cóncavo, que se adoptó en muchos laboratorios.

Fué, sobre todo, de aquellos escasos hombres de ciencia capaces de llevar al cabo fructífera labor, cualquiera que sea el campo científico en que espiguen.

El número de estrellas.—El «Scientific News Service» de la «Smithsonian Institution» de Washington, en su número de 22 de mayo del presente año, publica un interesante trabajo del doctor Abbot acerca del número de estrellas de nuestro sistema; según sus cálculos, dicho número se eleva a 30000 millones (o, como él dice, 30 billones, siguiendo el anormal sistema que tienen de contar las unidades de orden superior algunos países).

La estimación que antecede se ha hecho basándose en recuentos efectuados sobre fotografías estelares de Kapteyn. Tales recuentos se hacen magnitud por magnitud; y comparando la progresión de los números obtenidos al ir agregando una unidad más al orden de la magnitud estelar calculada, se ve que la razón de aquella progresión, que para las primeras magnitudes se mantiene entre 3 y 4, luego va disminuyendo y tiende hacia cero. Haciendo la hipótesis de que dicha ley se siga verificando para las estrellas más débiles, en el límite el número de estrellas ascenderá nada menos que a unos 30000000000.

Estudios de aguas subterráneas, del Dr. Faura, Pbro.

S. Chapman y P. J. Melotte, así como P. J. van Rhijn, habían hecho ya cálculos de esa índole. Los dos primeros hallaron que el número de estrellas que se pueden observar por debajo de la magnitud 16 asciende a 33 millones; por extrapolación análoga a la del doctor Abbot, encontraron que el número total en nuestro sistema debe ser 3000 millones; y van Rhijn de 3000 a 4000 millones, o sea 1/10 ó 1/8 de lo que obtiene el doctor Abbot. Pero los cálculos de éste, basados en fotografías que contienen estrellas pequeñas en mayor número, ofrecen más garantías.

El doctor Abbot da incidentalmente un argumento sofístico de que el número de estrellas no es infinito: dice que, si lo fuese, el cielo debería presentar en todos sus puntos un brillo como el del sol. Esto sólo sería cierto en el caso de que las estrellas estuviesen distribuídas con uniformidad; y es evidente que hay infinitas maneras de distribuirlas irregularmente, aun sin aumentar lo más mínimo el brillo actual del cielo, y aun dando por sentado, a pesar de la dificultad de poderlo afirmar, que el espacio sea perfectamente transparente, como no lo es de hecho.

El diámetro de nuestro sistema, según el doctor Abbot, oscila entre 20000 y 100000 años de luz.

Panorama de los alrededores de Olot desde la carretera a Santa Pau. A la izquierda el volcán Montolivet; a la derecha el Montsacopa

ACTO REMEMORATIVO EN LA REGIÓN VOLCÁNICA DE OLOT

Entre las excursiones celebradas después de las sesiones del XIV Congreso Geológico Internacional, reunido en Madrid el año pasado, se verificó una de ellas, la C-4, a la cuenca potásica de Suria y Cardona, cretácico de Berga y región volcánica de Olot, según se dió cuenta en estas mismas columnas (IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 665, pág. 104). Para conmemorar el éxito alcanzado por esta expedición y rendir justo homenaje a la serie ininterrumpida de investigadores, que, desde el siglo XVIII, vienen ocupándose en la zona volcánica gerundense, se ha celebrado una excursión con carácter particular, complementada con un brillante acto rememorativo, en honor de dichos investigadores.

Asistieron entre otras distinguidas personalidades los doctores San Miguel y Cortes, catedráticos de la Universidad de Barcelona; los doctores Jardi, Marcet y Cuatrecasas, profesores de la misma; don Ascensio Codina, de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, y otras personalidades. Algunos vinieron expresamente de los sitios donde residen, para asistir a ella; entre ellos M. Emile Argand, profesor de la Universidad de Neufchâtel; M. O. Mengel, director del Observatorio meteorológico de Perpiñán; el doctor B. Darder Pericás, catedrático del Instituto Nacional de Tarragona; el señor M. Bargalló, profesor de la Escuela Normal de Guadalajara; el doctor R. Candel Vila, del Instituto-Escuela de Madrid, y otros venidos de diferentes puntos de Cataluña.

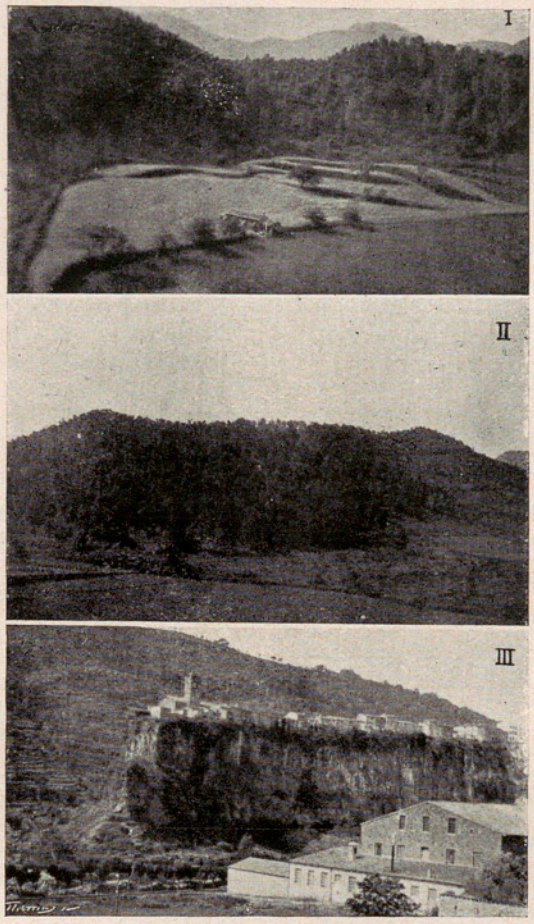
Toda la excursión se efectuó en autocar: los excursionistas salieron el 25 de junio, por la carretera de Ribas. Mapas y cortes geológicos, hechos por el doctor Marcet Riba, sirvieron a los expedicionarios para formarse idea de la constitución geológica de la cordillera litoral, depresión externa y cordillera media catalana, atravesadas para llegar a la depresión central, pasando luego por Vich y Ripoll, población esta última donde se detuvieron para visitar el histórico Monasterio. Después de pasar por San Juan de las Abadesas, llegaron a Olot a las diez de la noche.

Al día siguiente, 26, a las siete de la mañana, se hizo una excursión extraordinaria a la región volcánica de Santa Pau, con el fin de estudiar la superposición de las corrientes de lava, y efectuar la ascensión al cráter del volcán Santa Margarita. También se visitó el yacimiento fosilífero de Santa Lucía, donde pueden recogerse abundantes numulítidos, y se observaron de un modo exacto las variantes de las corrientes volcánicas, las diferentes coladas, la significación de los «hornitos», etc. Es de notar la composición variadísima del terreno, que, poco compacto en la actualidad, facilita el arraigue y esplendor de la vegetación, que bien frondosa es en la zona de Olot, lo cual unido a la abundancia de agua, justifica el nombre de «petita Suissa catalana», con que ha sido designada.

A continuación, se hizo la visita oficial a Castellfullit de la Roca, población antiquísima situada en la cumbre del famoso acantilado basáltico que reproduce uno de los adjuntos fotograbados. Algunos excursionistas subieron al volcán Montsacopa, coronado por una ermita con un espléndido panorama. Después de visitar el Museo Bolós (fundado por don Francisco Javier de Bolós, farmacéutico de Olot, a fines del siglo XVIII, y aumentado por sus descendientes), se celebró en el salón de sesiones del Ayuntamiento el acto rememorativo en honor de los investigadores de la zona volcánica olotina. Presidió el capitán de lanceros señor Aguado, delegado gubernativo, que ostentaba la representación del gober-

Los excursionistas en la «Font de la Moixina» *(Fot. M. Bargalló)*

nador civil de Gerona, y sentáronse con él en el estrado los señores San Miguel, Mengel, Marcet y Pujolar. Después de unas frases explicativas de la significación del acto, pronunciadas por el doctor Marcet Riba, hizo uso de la palabra el catedrático doctor San Miguel de la Cámara, quien expuso en elocuentes párrafos la labor iniciada por Bolós en el siglo XVIII, seguida después por otros sabios, culminando las investigaciones preparatorias en la Memoria publicada por los señores Calderón, Fernández Navarro y Cazurro, bajo los auspicios de la Real Sociedad Española de Historia Natural. A continuación el señor Garganta, en representación del señor Bolós, leyó unas cuartillas biográficas acerca de los investigadores locales, su antepasado Francisco Javier de Bolós (1820), P. Alsius (1874), Mn. J. Gelabert (1904), E. Paluzie (1860) y J. Teixidor (1866). El señor R. Pujolar expuso en breve discurso el alto valor de las colecciones locales, y el señor Alsius dió lectura a unas cuartillas en que se hace la descripción de la colección reunida por su padre, farmacéutico de Bañolas, ya fallecido. Finalmente el doctor R. Candel Vila hizo breves comentarios sobre la «Guía» publicada por los profesores San Miguel y Marcet (IBÉRICA, volumen XXV, número 631, página 355), con motivo del XIV Congreso Geológico Internacional celebrado en la Capital de España en junio del año pasado.



I. Cráter del volcán Santa Margarita, en cuyo centro ha sido edificada la ermita de la cual tomó nombre el volcán. II. Vista del volcán Santa Margarita, tomada desde la carretera. III. Acantilado basáltico de Castellfullit de la Roca *(Fots. Dr. Candel Vila)*

El profesor Mengel, de Perpiñán, en nombre propio y en el de M. Argand, hizo un caluroso elogio de los importantes estudios realizados en los últimos años, y en los cuales él mismo ha colaborado también, estudiando la sismicidad de la comarca olotina en relación con los fenómenos volcánicos.

Se dió lectura a las adhesiones al acto rememorativo enviadas por las autoridades y corporaciones provinciales, leyéndose también los nombres de los representantes oficiales de diferentes sociedades científicas y centros docentes. Numerosas personalidades excusaron su asistencia, aunque adhiriéndose al acto: M. P. Fallot, profesor de la Universidad de Nancy; M. J. Jung, profesor de la Universidad de Estrasburgo, etc. El mismo señor Marcet dió lectura a varias comunicaciones científicas, cuyos títulos damos a continuación: M. O. Mengel, *Quelques analogies de la sismotectonique de la région d'Olot avec la sismotectonique alpine;* M. M. Chevalier, *Sur les terrasses quaternaires des environs d'Olot;* N. Agustí, *Impresiones sobre las corrientes basálticas del llano de Olot;* A. de Bolós, *Sobre la extructura del Plá d'Olot:* y M. Santaló, *Breu noticia de dos claps volcánics no estudiats.* También se leyeron unas valiosas cuartillas de mosén Gelabert.

La sesión fué cerrada con unas frases del delegado, señor Aguado. Los concurrentes se dirigieron en autocar a la Font de la Moixina, donde se celebró el banquete de conmemoración. Por la tarde, después de visitar el Museo volcánico de Olot, se emprendió el viaje de regreso a través de la zona volcánica, pasando por Bañolas y Gerona, donde los expedicionarios hicieron una breve visita al Ateneo, para admirar la Exposición de trabajos cartográficos referentes a la región visitada, ejecutados con motivo del XIV Congreso Geológico Internacional, cuyo primer aniversario se ha celebrado con gran explendor, según queda relatado. Esta excursión ha sido una prueba de la utilidad de la ya expresada «Guía», que se ha apreciado como excelente trabajo de conjunto de la región volcánica gerundense.

Por la carretera de la costa se hizo el regreso a Barcelona, a donde llegaron los excursionistas a las once de la noche, sumamente satisfechos de esta excursión geológica y de la sesión conmemorativa.

▣ ▣ ▣

LA UTILIZACIÓN DE LA CORRIENTE INDUSTRIAL EN RADIOTELEFONÍA (*)

Lo expuesto en los artículos anteriores es suficiente para que cualquiera pueda realizar con éxito, tras de algunos posibles tanteos, la supresión más o menos total de pilas y acumuladores en un aparato de radio-recepción determinado. Pero entre los diferentes sistemas de éstos, los hay que se prestan de una manera particular a dicha sustitución: por lo cual, si se les adapta un sistema de alimentación «A» o «B» bien estudiado y especialmente apropiado para cada caso, se puede llegar a resultados muy perfectos. Los dos aparatos forman entonces un todo único, y a veces indivisible, que es la solución ideal a que hoy se tiende: en parte se ha logrado ya, y probablemente no tardará en generalizarse la construcción de unidades radiotelefónicas dispuestas a funcionar en todo momento, con sólo empalmarles los conductores del alumbrado, el altavoz y la antena o cuadro. Describiremos algunas de estas combinaciones.

Una de ellas consiste en emplear la detección por galena, seguida de una amplificación en *push-pull*. Tiene aplicación solamente para la audición de estaciones locales o poco lejanas (1), constituyendo en tales casos una solución excelente, sobre todo si se dispone de corriente alterna, pues con ella se pueden alimentar muy bien placas y filamentos con exclusión de toda batería «A», «B» y «C». En IBÉRICA (vol. XXVI, n.º 642, página 140) dimos ya la descripción de un montaje de este género; pero será bueno completarla aquí, y señalar algunas mejoras demostradas por la experiencia. La disposición general es la indicada en la fig. 1.ª; para su mejor inteligencia convendrá leer también todo lo expuesto en el mismo artículo sobre la teoría general del *push-pull*.

Es un amplificador de dos pisos, y consta, por consiguiente, de 4 lámparas y 3 transformadores especiales *A*, *B* y *C*, cuyas características son exactamente las mismas que allí se indicaron. Los bornes del primario *P* del transformador de entrada se enlazan con los que corresponden al teléfono en el detector de galena (no dibujado); y en los del secundario del transformador de salida se empalman los del teléfono o altavoz. Al hacer ambos empalmes, no hay que respetar polaridad alguna, pues en realidad no existe: no obstante, en la práctica convendrá tantear cuál de los dos sentidos de empalme es el mejor, lo cual suele venir indicado en los bornes mismos del transformador, o en el prospecto que le acompaña. Hay cuatro reóstatos de filamento *F*, uno para cada lámpara, de unos 30 a 50 ohms; pero se observará que entre los polos de cada filamento hay intercalada otra resistencia *R*, de unos 50 ohms, con toma media, cuyo objeto es equilibrar el potencial de las rejillas con respecto a los dos extremos del filamento correspondiente, de conformidad con un principio expuesto en el artículo anterior.

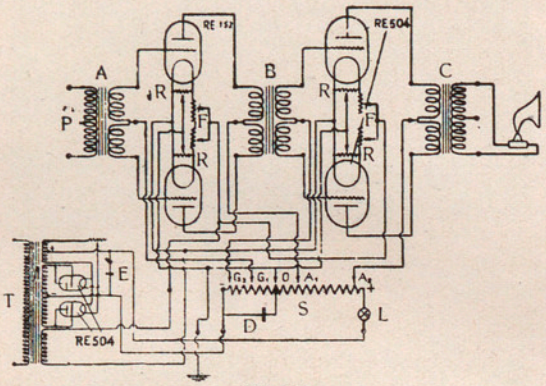


Fig. 1.ª

Estas resistencias conviene sean del tipo bifilar o anti-inductivo, para lo cual bastará doblar por su punto medio un alambre de 50 ohms, que puede ser tan delgado como se quiera, y arrollar simultáneamente las dos mitades en forma de bobina casi plana, dejando libres al exterior la toma media y los dos extremos. En la parte inferior izquierda se ve un transformador *T*, con un primario destinado a ser empalmado en la red alterna, y tres secundarios: el del medio da tensión a las placas de dos lámparas rectificadoras, cuyos filamentos son alimentados por el secundario de arriba, reproducción exacta hasta aquí de un tipo muy corriente de rectificador «B». El secundario inferior sirve para alimentar los filamentos del *push-pull:* puédese muy bien, si se quiere, destinar al efecto un pequeño transformador aparte. Parte integrante del filtro son los condensadores *E* y *D*, de 4 y 0'5 mfd. respectivamente, y la pequeña lámpara de incandescencia *L*, que es bueno interponer como medida de precaución. Para la obtención de los diferentes potenciales positivos y negativos, que hay que aplicar a las placas y rejillas respectivamente, se emplea el sistema de potenciómetro con tomas múltiples, descrito en el

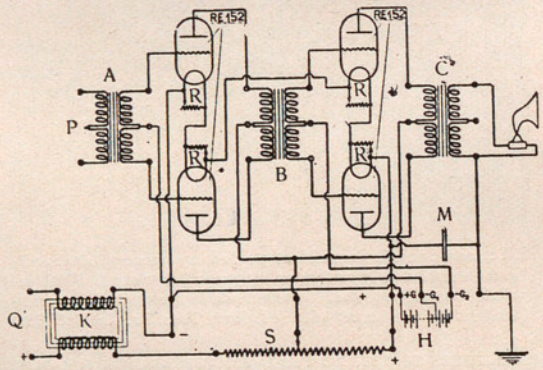


Fig. 2.ª

(*) Continuación del art. publ. en el vol. XXVII, n.º 681, pág. 360.

(1) Véase lo dicho por el P. J. M.ª del Barrio, S. J., en IBÉRICA, vol. XXVII, número 679-80, pág. 351, y SUPLEMENTO de julio, pág. II.

n.º 670 de IBÉRICA, pág. 186: se verá, en efecto, que los polos + y — de la corriente rectificada van unidos a los extremos de una resistencia *S* (barra de silita de unos 10000 a 20000 ohms) con cinco tomas: la del medio *O*, en comunicación con tierra, sirve para mantener a un potencial cero el punto medio de los filamentos: las dos A_1, A_2, de la derecha y G_1, G_2, de la izquierda, permiten variar independientemente la tensión de cada par de placas y de rejillas respectivamente.

La afinación del aparato, una vez montado correctamente, es algo entretenida, pero sirve de una vez para siempre. Al efectuarla, es mejor suprimir el detector de galena y unir en corto circuito los bornes de *P*. Se empezará por encender los filamentos del *push-pull*, graduando su intensidad por medio de los reóstatos, y ayudándose en caso necesario de un vóltmetro o amperómetro de *corriente alterna*. Luego se lanzará la corriente de placa: seguramente se dejará oir entonces en el altavoz un fuerte y monótono zumbido, que es necesario hacer desaparecer completamente, lo cual, una vez conseguido, será señal además de que el *push-pull* está perfectamente equilibrado en todas sus partes, y que trabaja en las mejores condiciones posibles. No es fácil dar reglas fijas sobre el particular: será necesario tantear mucho, empezando por afinar una y otra vez los reóstatos (para lo cual será preciso que a lo menos en uno de los del primer par de lámparas pueda variarse la resistencia con mucha continuidad); y se tanteará asimismo la posición de las cinco tomas del potenciómetro, hasta lograr no sólo que desaparezca todo vestigio de ruido extraño, sino que al enlazar el detector la audición telefónica alcance el máximo de limpieza y sonoridad. A veces persiste un ligero silbido de tono muy alto, que puede ser debido a defectos de aislamiento, pero que generalmente desaparecerá uniendo con tierra el armazón metálico de los tres transformadores. Nótese que la corriente de filamento se ha dejado sin rectificar: ventaja notable, propia casi exclusivamente del montaje *push-pull*, y aunque con menor éxito, aplicable también a otros amplificadores de potencia.

La figura 2.ª es el esquema de un montaje análogo para corriente continua. Como se ve, los filamentos están dispuestos en serie para reducir el consumo de corriente. y las 4 lámparas han de ser iguales. La tensión total de filamento será así de unos 16 volts: el exceso de voltaje es absorbido por la resistencia *S*, que hace a la vez el oficio de potenciómetro, pues tiene una toma intermedia para dar tensión a las placas. Para dar tensión negativa a las rejillas de las segundas lámparas, es indispensable una pila *H* de 18 volts, de elementos mínimos; para las dos primeras se tomará una derivación en la misma a unos 15 volts. Órgano indispensable también es la self *K* de doble arrollamiento, colocada a la entrada *Q*, y distanciada lo suficiente, lo mismo que *S*, para evitar que su flujo magnético obre sobre el amplificador. Los 4 reóstatos *R*, de unos 50 ohms, montados paralelamente a los filamentos, tienen por objeto igualar las pequeñas diferencias que puede haber en las características de las lámparas; su regulación es muy delicada e importante, sobre todo la del primero y segundo. Hay que tener mucho cuidado, al empalmar, con guardar la polaridad debida; pero no hay que temer cortos circuitos ni percance alguno, cualquiera que sea el polo de la red puesto en contacto con tierra, pues la toma de tierra del aparato se halla enteramente aislada por la interposición del condensador *M* (1).

En la figura 3.ª damos el esquema del receptor de 4 lámparas, *Mc Murdo Silver*, alimentado exclusivamente con la corriente alterna. Es de origen americano, y para su construcción será conveniente escoger material americano también; pero puede perfectamente ser sustituído, en todo o en parte, por material equivalente de otras procedencias. Las tres primeras lámparas han de ser iguales, pues los filamentos van alimentados en serie: son del tipo *199* (un equivalente es la *Philips A 409*, u otra cualquiera que no consuma más de 0'06 amperes en filamento): la última es del tipo *112 (Radiotron*, o cualquier lámpara de potencia), y va alimentada con transformador aparte T_3, sin rectificación. La alimentación de las 4 placas y de los tres primeros filamentos se hace con corriente rectificada: se usa al efecto un rectificador de dos lámparas *V* y V_1, en paralelo (véase IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 681, pág. 360).

(1) Las características de las lámparas, transformadores y demás elementos integrantes de éstos y otros montajes, pueden variar bastante: el lector más o menos acostumbrado a las prácticas de la radiotécnica no tendrá dificultad en determinar con acierto las que corresponden a cada elemento considerado en relación con los demás; y aun sabrá sacar partido del material de experimentación que posea ya, aunque tal vez menos apropiado. Para los que deseen saber concretamente qué piezas conviene escoger, y la manera de procurárselas, damos a continuación la lista de las principales, precedidas del número que llevan en el catálogo de Ehrenfeld, con sus precios:

Figura 1.ª

T: n.º 398. transformador Körting *(30435):* 28 marcos.

A, B y *C:* n.º 666, juego de tres transformadores *push-pull (30293, 30267* y *30301):* 15, 18 y 13 marcos.

S: n.º 401, resistencia de 15 cm. de longitud, con soporte de porcelana y tomas: 11 marcos.

E: n.º 169, condensador de 4 mfd. : 4 marcos.

D: n.º 158, condensador de 0'5 mfd. : 1'75 marcos.

R: n.º 400, cuatro resistencias compensadoras con toma media: 2 marcos cada una.

F: n.º 625, cuatro reóstatos de filamento de unos 50 ohms: 1'25 marcos cada uno.

Dos lámparas Telefunken *RE 152:* 9 marcos cada una.

Cuatro lámparas Telefunken *RE 504:* 12 marcos cada una. Dos de ellas, destinadas a la rectificación, pueden ser sustituídas por una lámpara de doble ánodo, n.º 374: precio, 12 marcos.

Figura 2.ª

A, B y *C:* n.º 666. tres transformadores *push-pull* iguales a los anteriores.

K: n.º 399, self de doble arrollamiento: 25 marcos.

R: n.º 625, cuatro reóstatos de 50 ohms: 1'25 marcos cada uno.

M: n.º 160, condensador de 2 mfd. : 2'50 marcos.

H: n.º 752, dos baterías de rejilla de 9 volts: 1,50 marcos cada una.

Cuatro lámparas Telefunken *RE 152:* 9 marcos cada una.

S: Resistencia Körting (tipo *39):* 3 marcos.

del tipo *Raytheon, Mikrotron* o de otro cualquiera que dé por lo menos 60 miliamperes, o sea 120 miliamperes en total: el transformador T_2, de doble secundario, ha de tener características proporcionadas a las de las lámparas rectificadoras. El transformador T_3 ha de ser proporcionado al voltaje del filamento de la última lámpara. Lo demás es ya material corriente, y será fácil proporcionárselo ateniéndose a las indicaciones siguientes:

Como transformadores T y T_1 de baja frecuencia puede servir cualquiera de los buenos tipos conocidos. Las cuatro resistencias fijas R antiinductivas (barras, o alambre fino o grueso, en arrollamiento bifilar), intercaladas entre los polos de los filamentos, han de ser de 200 ohms, pero la de la última lámpara ha de tener toma media: la R_4 será también de unos 200 ohms, con cursor. C y C_1 son dos condensadores variables de unos 0'0004 mfd. C_2 son dos condensadores fijos de 1 mfd. C es un condensador fijo de 0'002 mfd. C_4 es un condensador fijo de $^1/_4$ de milésima (0'00025 mfd.). Los condensadores fijos del aparato rectificador tienen los valores que se indican en el grabado. R_1 es un reóstato de filamento, de hilo muy largo y fino (1200 ohms), y R_2 es un potenciómetro asimismo muy resistente (barra de silita u otra materia, de unos 25000 ohms). R_3 es una resistencia megaóhmica de rejilla (2 megaohms). W y W_1 son lámparas ordinarias de incandescencia, de 25 y 15 watts respectivamente y de unos 110 volts. SW es el interruptor de filamentos, y MA un miliamperómetro de hasta 100 miliamperes, o algo más. Los acoplamientos L y L_1 están formados cada uno por dos bobinas cilíndricas concéntricas, la exterior de las cuales, o bobina secundaria, es igual en ambos, y consta de 90 espiras de alambre de cobre de 5 décimas, esmaltado, arrollado sobre un tubo de 50 milímetros de diámetro. Las bobinas interiores, o primarias, se formarán con hilo de 4 décimas, arrollado sobre tubos de 40 mm. tanto para la L como para L_1, y constarán de 20 a 35 espiras respectivamente, que se tendrá cuidado de espaciar lo suficiente para que las bobinas interiores y exteriores sean de igual longitud. Además, la bobina primaria de L llevará un empalme en el medio, para la recepción de ondas cortas; y junto a la secundaria de L_1, en el mismo tubo, con separación de 1 mm., se arrollarán (procediendo por tanteo) de 10 a 20 espiras de hilo de 4 décimas. También habrá que determinar por tanteo el número de espiras de L_2, que es una pequeña bobina de choque sin núcleo. Finalmente, L_3 y L_4 son selfs de filtro ordinarias, con núcleo de hierro.

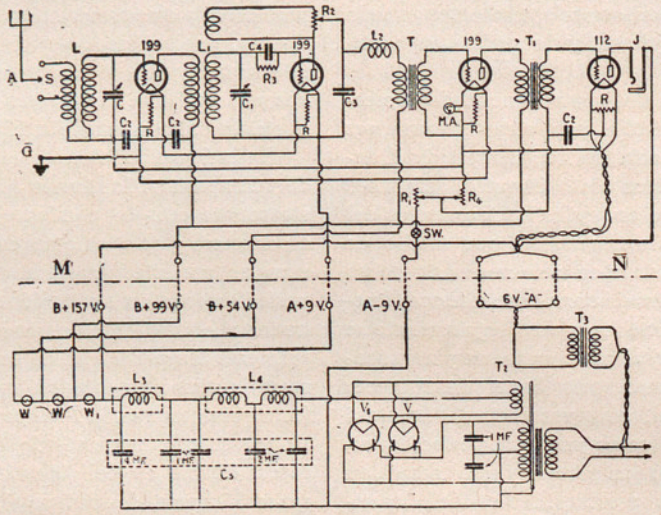


Fig. 3.ª

Para realizar el montaje, se podrán repartir estas piezas en un panel vertical y una tabla horizontal de unos 45 cm. de longitud, según la disposición indicada en las figuras 4.ª y 5.ª respectivamente: las letras conservan la misma significación que en la figura 3.ª Con estas tres figuras a la vista, será fácil ordenar las piezas y disponer las conexiones, las cuales se establecerán permanentemente, aun las siete que sirven para reunir la parte rectificadora con la receptora; pero en caso de que conviniera, pueden separarse ambas partes a lo largo de la recta $M\,N$. No entraremos en detalles de funcionamiento, pues por experiencia se aprenderá prontamente a afinar las piezas susceptibles de regulación, hasta eliminar todo ruido: regulación que no habrá que repetir ya, una vez conseguido este efecto. En la figura 3.ª se han indicado los voltajes que han de resultar para las diferentes conexiones «B» «A», pero será bueno comprobarlos con un vóltmetro de gran resistencia (véase IBÉRICA, vol. XXVII, n.º 670, pág. 187).

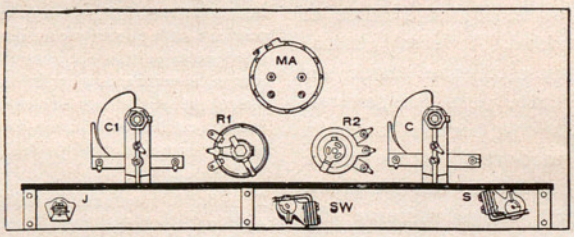


Fig. 4.ª

Otro montaje de 4 lámparas, y algo más sencillo, es el de *Bernsley*, indicado en esquema en la figura 6.ª Tiene, como el anterior, dos lámparas en alta frecuencia y dos en baja, pero se distingue en que los cuatro filamentos están alimentados en serie por medio de una lámpara *Raytheon*, la cual proporciona asimismo la tensión de placa. Es, pues, necesario que todas las lámparas, aun la última, no consuman más que 0'06 amperes en filamento, o en caso de que se quiera emplear lámparas de mayor rendimiento, se acoplarán en paralelo dos lámparas *Raytheon* en la forma indicada anteriormente. La figura 7.ª, en que los números se corresponden con los de la anterior, da suficiente idea de la manera

como conviene ordenar las diferentes piezas. Se observará que la parte rectificadora y la receptora se hallan separadas por un marco metálico, en que se ha de encuadrar una plancha de cualquier metal, que forme pantalla: una pantalla igual se ha montado además a cada extremo. Con el mismo fin, es decir, para evitar las influencias magnéticas del rectificador sobre el receptor, se han escogido para éste bobinas del tipo toroidal, o de circuito magnético cerrado, que son preferibles en todos los casos a las ordinarias, por varios conceptos. Para mayor utilidad del lector especificaremos brevemente cada una de las piezas, por orden de numeración.

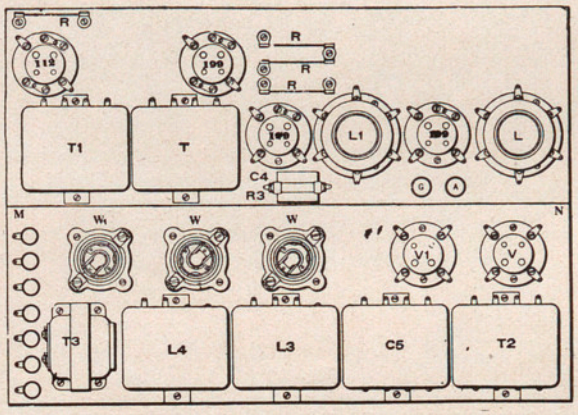


Fig. 5.ª

1 y *2*, condensadores variables de unas 4 diezmilésimas; *3* y *4*, bobinas toroidales; *5*, potenciómetro de unos 400 ohms por lo menos; *6*, interruptor; *7*, *8*, *9* y *10*, cuatro lámparas iguales de muy pequeño consumo; *11* y *12*, transformadores de baja frecuencia; *13*, condensador fijo de 0'00025 mfd.; *14*, resistencia de 2 megaohms; *15*, jack de dos láminas; *16*, condensador de filtro con tomas a 8, 2 y 0'5 mfd.; *17*, resistentencia fija de 1600 ohms; *18*, transformador elevador de tensión hasta unos 500 volts con toma media en el secundario; *19*, lámpara *Raytheon*: *20*, resistencia variable de 0 a 50000 ohms; *21*, resistencia variable de 0 a 400 ohms; *22*, self de 2 mfd., por lo menos; *23* y *24* (fig. 7.ª), pantallas de blindaje; *25* (fig. 7.ª), soporte general, de plancha metálica; *26*, condensador fijo de 0'0005 mfd.; *27*, condensador fijo de 0'001 mfd.; *28*, dos condensadores fijos de 0'5 mfd.

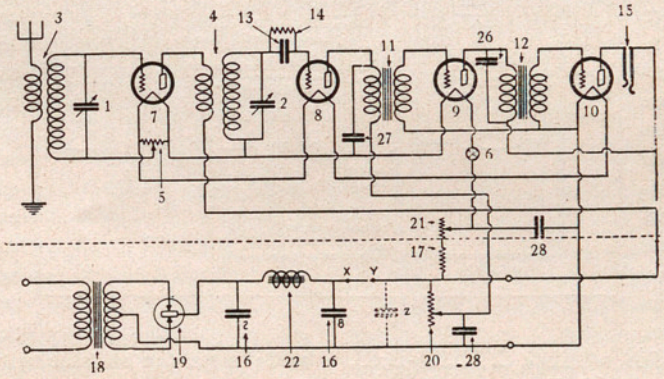


Fig. 6.ª

Como en los demás montajes de este género, la mayor parte de los ajustes bastará hacerlos una vez; el manejo habitual del aparato queda, pues, reducido al de los dos condensadores *1* y *2*. No obstante, en los primeros momentos de funcionamiento convendrá dar a la resistencia *21* su máximo valor, que se disminuirá después lo necesario para que los filamentos adquieran el brillo normal. La resistencia variable *20*, de 50000 ohms, regula la tensión de placa de la lámpara detectora, y según las características de la misma deberá tener un valor mayor o menor. Pónganse en comunicación con tierra las placas y partes metálicas que no formen parte de los circuitos. Y si todavía persiste un ligero zumbido, habrá que añadir otra self entre *X* e *Y*, y otro condensador (2 mfd.) en *Z*. Como medida de precaución será bueno interponer un fusible de unos 2 amperes, o menos, en el circuito primario del transformador *18*.

Donde, finalmente, tiene una indicación particular el uso de la corriente industrial, alterna principalmente, es en la alimentación del filamento y placa de la última lámpara de la audio-frecuencia, cuando se quiere obtener una audición potente, y libre a la vez de toda distorsión. En estos casos hay que escoger como última lámpara uno de los tipos llamados *de potencia;* que se distinguen de los ordinarios, entre otras cosas, en poseer una alta capacidad de emisión (40 ó 50 miliamperes, o más); la parte rectilínea de su característica es extensa, y es posible así, sin sobrecarga ni distorsión consiguiente, transmitir al altavoz oscilaciones de gran amplitud (1). Pero el filamento de estas lámparas consume siempre un amperaje regular; y la placa, además, exige tensiones elevadas, de 300 volts o más, imposible prácticamente de ser obtenidas con baterías de acumuladores. Afortunadamente, para esta aplicación la corriente alterna se presta con relativa facilidad y con resultados satisfactorios; y de aquí han tomado origen los llamados *amplificadores de potencia (power amplifier)*, destinados no a sustituir toda la baja frecuencia, sino a lo más su última lámpara, o a ser añadidos al receptor como último refuerzo. En este caso se insertan exactamente en el lugar que correspondería al teléfono. Conviene advertir que sería inútil pretender por este medio una gran amplificación de señales demasiado débiles: la energía proporcionada por el detector ha de tener siempre un valor suficiente.

(1) Entre los tipos americanos se pueden citar el *UX-120*, *UX-171*, *UX-210*, *5VC;* y sobre todo el *MU-6* y los *E*, *F*, y *DC*. De entre los europeos, el mejor tal vez es el *Telotron*, de la casa *Valvo Radioröhren Fabrik*, de Hamburgo, que da hasta 50 miliamperes: el filamento gasta 2 amperes, con 5'5 volts; y la placa admite tensiones de 300 volts y más: precio, 20 marcos.

El sistema *push-pull*, descrito anteriormente (IBÉRICA, vol. XXVI, n.º 642, pág. 136), se convierte también en excelente amplificador de gran potencia, si el segundo par de lámparas se escoge de tipo apropiado, y se sustituye la galena por un detector de lámparas.

En la figura 8.ª se halla semi-esquemáticamente representado el amplificador de potencia *Coombes*, muy acreditado en Norteamérica, que funciona enteramente con la corriente alterna. No necesita regulación alguna, pues las corrientes, tanto de placa como de filamento, se hallan reguladas automáticamente por la lámpara *Y*: basta enchufar *Q* en un portalámparas cualquiera. La parte derecha *H-G* comprende el rectificador y el filtro; la parte derecha *H-H* es el amplificador propiamente tal, reunido actualmente a la anterior por medio de 4 flexibles, que en caso necesario pueden empalmarse con un amplificador ordinario de baja frecuencia, o con otros aparatos; al efecto hay, además, los bornes *P* y *R* destinados a proporcionar tensiones de placa de unos 45 y 90 volts. Quien quiera realizar este montaje, escoja material norteamericano dirigiéndose al efecto a alguno de los buenos almacenistas, por ejemplo, entre muchísimos, a la *The Barawik Co.* 102 So. Canal Street, Chicago. Son necesarios los elementos citados a continuación.

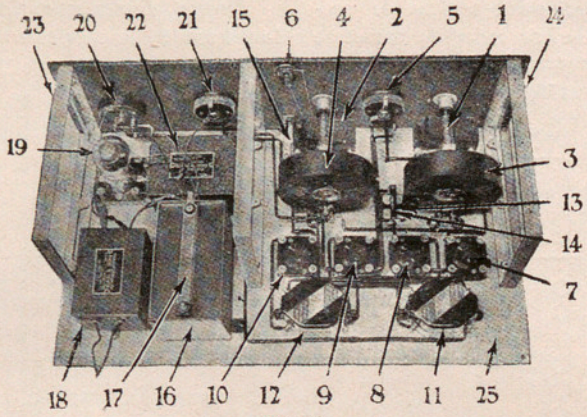


Fig. 7.ª

Z, lámpara *U. X. 216-B*, o bien la *C. X. 316-B*; *Y*, lámpara *U. X. 874*, o bien la *C. X. 374*, para la regulación automática del voltaje; *V*, lámpara *U. X. 210*, o *C. X. 310*; *T*, transformador *Thordarson* con tres secundarios, dos a 7'5 volts para la alimentación de los filamentos de las lámparas *Z* y *V*, y uno a 500 volts para la tensión de placa; *S*, tres selfs *Thordarson* de 30 henrys *(R-196)*; *A*, transformador de entrada *Thordarson (R-220)*; *C*, cuatro condensadores de 2 mfd. *(Dubilier Tobe Deutschman)*, probados a 1500 volts en corriente continua; *M*, dos condensadores de 1 mfd. *(by-pass)*; *N*, condensador de 4 mfd. *(by-pass)*; *B*, resistencia de 8000 ohms, capaz para 40 miliamperes *(Ward Leonard)*; *D*, dos resistencias de 10000 ohms, del tipo de las de rejilla; *E*, resistencia de 1000 ohms capaz para 25 miliamperes. A lo cual habrá que añadir tres soportes de lámpara, y algunos bornes: *R* son los de entrada y *K* los del altavoz. Para evitar inducciones, será bueno retorcer entre sí los flexibles *L*, y si se hace el montaje sobre plancha metálica, aislar eléctricamente de ella y del resto el condensador *C* del amplificador. Y no olvidar que el aparato trabaja a una tensión algo peligrosa.

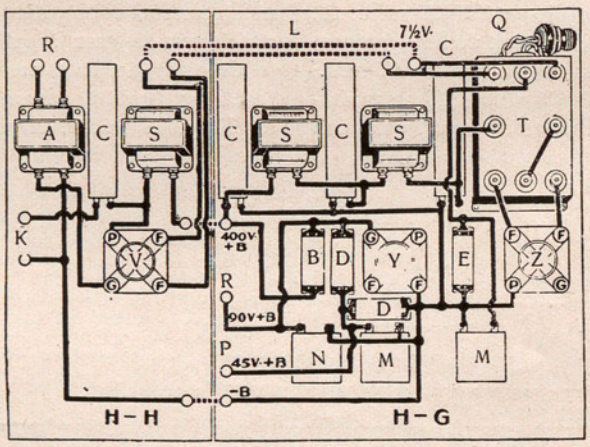


Fig. 8.ª

Del mismo género y de construcción análoga es el llamado *Powerformer*, el *95-B*. de la *Western Electric Co.*, el de *Horatio W. Lamson*, el de *Millen-Lynch*, creado especialmente para el celebrado receptor *Browning-Drake*, arreglado asimismo para funcionar sin baterias, etc. Como se ve, el campo que se abre a los investigadores es inmenso; y en resumen, cabe afirmar que el estudio del problema que forma el objeto de los presentes artículos, y que ha dado ya tan satisfactorios resultados, es el que dará origen probablemente a una de las evoluciones más notables y de mayor utilidad que registrará la radiotécnica del porvenir.

JOAQUÍN PERICAS, S. J.

Barcelona

▣ ▣ ▣

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL DESCUBRIMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR MEDIO DE LA VARITA DE ZAHORÍES (*)

VII

Los resultados del concurso organizado por el IV Congreso Nacional de Riegos en Barcelona.—*Determinación de profundidades.*—Tuvo lugar en la misma finca del señor barón de Esponellá, aprovechando un pozo de 11'30 m. de profundidad y en el cual, a más de una bomba situada a los 9 m., fueron colocadas dos masas de plomo a 7'40 m. y 4'30 m. sobre una misma línea vertical; el pozo fué cubierto con una tapa de madera y sobre ella una capa de tierra que impedía en absoluto ver su interior. Para eliminar toda hipotética posibilidad de telepatía—en lo cual se escudan no pocas veces los enemigos de la existencia del fenómeno rábdico—nadie de los presentes, ni yo mismo, sabía la profundidad del pozo más que de una manera vaga, desconociendo en absoluto la de los plomos.

El niño Eizaguirre intentó trabajar con el método del hilo conductor, base precisamente del empleado por nosotros y descrito en IBÉRICA; pero no sabiendo que se tenía que hacer determinación de profundidades, no vino preparado para ello, por lo cual dejó de hacer la determinación.

M. Jean Roger determinó a cierta distancia la profundidad del agua, indicándola de 25 metros, si bien dijo que era probable que en el pozo mismo estuviera menos honda; la determinación la verificó por el método de los golpes de pies.

El señor Plana trabajó sobre el pozo con el método de las monedas depositadas en una mano hasta tanto que el péndulo queda parado; acertó una de las profundidades, equivocando las otras tres.

El señor Arbolí, trabajando con el hilo conductor, acertó dos. Los otros zahoríes no tomaron parte en esta prueba.

No hay que olvidar que la determinación de caudales y la de profundidades es lo más difícil de los problemas rábdicos; de aquí que nada tengan de extraño estos resultados tan vagos que contrastan con el éxito de las pruebas anteriores; con todo, débese decir que nadie de ellos asignó al agua grandes profundidades, de manera que los errores no fueron en ningún caso de gran calibre.

Experiencias de zahoríes en Montjuich. Las banderolas indican el camino en que se habían enterrado varios objetos

Experiencias en Montjuich.—En la explanada de Montjuich fueron colocados, como hemos dicho en el artículo anterior, una serie de objetos enterrados a lo largo de un camino trazado previamente e indicado con banderolas, como muestra el fotograbado adjunto; naturalmente, a más de los obstáculos colocados, tenían que existir diversas anormalidades naturales como corrientes acuíferas, o artificiales como conducciones de agua, electricidad, huecos, etc., por lo cual, previamente recorrí con sumo cuidado el trazado, indicando las anormalidades existentes; por cierto que dos de ellas coincidieron exactamente con las conducciones eléctricas, indicando la misma dirección. Los obstáculos fueron, pues, colocados en los sitios exentos de anormalidades, siendo ignorada por los presentes, incluso por mí mismo, su situación.

Los obstáculos rábdicos enterrados fueron: Tube-

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 686, pág. 46.

ría de uralita vacía. Tubería de plomo vacía. Hulla. Barril vacío. Tubería de uralita con agua corriente. Hierro. Tubería de plomo con agua corriente. Tubería de plomo con agua quieta. Plata. Tubería de uralita con agua quieta.

Sumados éstos a las anormalidades existentes, dan un total de 33 anormalidades rábdicas, las más diversas. Los resultados quedan concretados en el siguiente cuadro, teniendo en cuenta que se entiende por aciertos completos el precisar exactamente (con un error menor de 0'50 m.) la situación de la anormalidad y el conocer con cierta aproximación la naturaleza del obstáculo; por aciertos incompletos el conocer la situación, pero equivocar la naturaleza del obstáculo: por ejemplo, decir tubería de metal a una conducción no metálica, etc.; llamamos errores a la indicación de anormalidades en donde no existe nada reconocido, y finalmente puntos dejados de indicar a las anormalidades existentes no reconocidas por el zahorí.

Zahorí	Aciertos completos	Aciertos incompletos	Errores	Puntos dejados de indicar
Eizaguirre	15	6	8	12
Roger	7	2	2	23
Mosén Sastre	8	15	4	10
Plana	9	8	11	15
Navarro	3	7	13	20

Para la apreciación exacta del valor de estas cifras, es preciso tener en cuenta que el camino a recorrer era de cien y pico de metros, lo que supone una media de distancia entre cada obstáculo de unos tres metros; como sólo consideramos acierto incompleto o completo a la aproximación de medio metro, de aquí que las probabilidades de acierto por casualidad serán un sexto: es decir, que por cada cinco errores un acierto incompleto o completo. Ahora bien, los resultados dan en conjunto una relación de 81 aciertos por 118 errores; obedeciendo a las leyes de probabilidades por azar, los éxitos debían ser alrededor de 33 aciertos solamente por 166 errores.

Pero debemos tener en cuenta que previamente M. Roger hizo la declaración que él sabía sólo encontrar agua, y en efecto la mayor parte de sus aciertos corresponden al agua; de manera que en realidad, de la cifra de errores deberíamos restar la mayor parte de los puntos dejados de indicar por él; por otra parte muchos de los errores son de 0'60 o 0'80 m., de manera que pueden corresponder a una sensación ligeramente retardada o adelantada, lo que aumentaría el número de aciertos, disminuyendo lo que consideramos errores.

Si este sencillo cálculo de probabilidades muestra en conjunto que es probable la existencia de un fenómeno que permite al zahorí situar los obstáculos rábdicos existentes, la determinación de la naturaleza de los obstáculos viene a ser una brillante confirmación de ello. Las probabilidades de acertar son ya muy escasas; todas las precauciones habían sido tomadas para que en la superficie nada en absoluto pudiera revelar la existencia de la anormalidad, y a pesar de ello tenemos que Eizaguirre conoce la naturaleza de casi la mitad de los obstáculos existentes; y Roger, de los 9 cuya situación emplaza, acierta con la naturaleza de 7. Solamente Navarro, acertando 3 (sin varita), se aproxima a lo que pudiera resultar por simple cálculo de probabilidades.

La conclusión de estos resultados, es que, a pesar de las circunstancias desfavorables de hora, emoción por la multitud congregada, influencia de la proximidad de ésta, empirismo mayor o menor de los métodos de trabajo de los zahoríes y falta de tiempo para trabajar con la debida calma, se han obtenido un número tal de aciertos, que el factor azar no puede explicar en manera alguna: de donde forzosamente tiene que deducirse la existencia real del fenómeno rábdico. Al propio tiempo, queda demostrada la importancia extraordinaria de las causas de error, limitando el número de los éxitos y favoreciendo los fracasos. Hay que notar también que los mayores éxitos han sido obtenidos con el empleo de las varitas, mientras que los que han trabajado sin aparato alguno y sólo por sensibilidad personal, han obtenido resultados sumamente dudosos o negativos (1).

* * *

El segundo día de trabajos en Montjuich, o sea el 10 de junio, acabada la labor de los zahoríes, nuestro querido y admirado amigo don Domingo Palet y Barba realizó pruebas de reflexión de las supuestas ondas rábdicas, que esencialmente consistieron en lo siguiente: por un dispositivo que guarda secreto, lanzó en sentido horizontal algo así como un haz de rayos que diríamos si se tratara de luz; a lo largo de éste, una serie de los presentes, yo entre ellos, pudimos comprobar una intensa acción rábdica, la cual se anuló por la simple interposición de un cristal colocado verticalmente, y fué reanudada la acción mediante otro cristal situado abajo con un ángulo de 45°, que reflejaba las supuestas ondas enviándolas verticalmente detrás de la pantalla de cristal.

No hay que recalcar aquí la importancia del descubrimiento del señor Palet; en otro artículo hablaremos de las experiencias preliminares que he efectuado en Tarragona y que parecen bajo toda reserva confirmarlo; naturalmente que la posible confirmación de este punto no implica en manera alguna que pueda suscribir sus conclusiones respecto a la prospección a grandes profundidades, en lo cual se han ocupado los periódicos, y que a mi manera de ver no pueden tener, en todo caso, más que un carácter extremadamente hipotético.

(1) El detalle de los experimentos, así como los originales de las indicaciones de cada uno de los zahoríes, se hallan depositados en el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, así como el plano con la situación de los obstáculos rábdicos y demás documentos comprobatorios de los resultados.

Mi punto de vista personal respecto a la organización de otro concurso de carácter más definitivo, según las enseñanzas derivadas del presente, es:

1.º Procurar evitar todo carácter de espectáculo, trabajando con sola la presencia de un jurado relativamente numeroso.

2.º Los trabajos podrían obedecer a fijar cuatro puntos: situación de obstáculos rábdicos, tal como por ejemplo trazar el plano de minas con la varita y encontrar objetos enterrados como en Montjuich; pero escogiendo sitios con muy escasas anormalidades rábdicas naturales, alejado de corrientes eléctricas errantes y trazando un camino a recorrer suficientemente largo, para que hubiese una distancia media entre los obstáculos al menos de 15 ó 20 metros; el segundo punto, determinación de caudales, que se podría hacer como en el caso de Caldetas, es decir, sobre una cañería con grifo situado lejos; el tercer punto determinación de profundidades sobre varios pozos construídos ex profeso y tapados de tierra a medida que se situasen plomos en su interior, naturalmente que algunos de los pozos fueran muy hondos; y finalmente reconocer, si es posible, la naturaleza de los obstáculos rábdicos, para lo cual se podrían servir de los situados a lo largo del camino.

3.º Dar todo el tiempo necesario para ello, sin fijar ninguna limitación y pudiendo trabajar a las horas más convenientes para cada zahorí.

4.º Que se les fueran pagados los gastos y además premios en metálico, para estimular a que acudiesen al concurso.

No hay que ocultar que este plan significa gastos de cierta consideración, pero desde luego insignificantes en comparación con los inmensos beneficios que puede aportar el estudio de la Rabdología a la economía nacional, al permitir el máximo aprovechamiento de las aguas subterráneas y el completar las indicaciones geológicas y geofísicas respecto a la minería.

(Continuará)

B. DARDER PERICÁS,
Catedrático del Instituto Nacional
Tarragona.

▣ ▣ ▣

NOTA ASTRONÓMICA PARA AGOSTO

Sol. Ascensión recta a mediodía de tiempo medio de Gr. de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos y también al hablar de los planetas): 8^h 58^m, 9^h 36^m, 10^h 13^m. Declinación: $+17^o$ $11'$, $+14^o$ $18'$, $+11^o$ $1'$. Paso por el meridiano superior de Greenwich: 12^h 5^m 57^s, 12^h 4^m 32^s, 12^h 2^m 15^s. Sol en *Virgo* el día 24 a 4^h 6^m.

Luna. CC en *Escorpio* el día 5 a 18^h 5^m, LLl en *Acuario* el 13 a 4^h 37^m, CM en *Tauro* el 19 a 19^h 55^m, LN en *Virgo* el 27 a 6^h 46^m. Sus conjunciones con los planetas se sucederán por el orden siguiente: el día 1.º con Venus a 0^h, el 7 con Saturno a 7^h, el 16 con Júpiter a 1^h y a la misma hora también con Urano, el 26 con Mercurio a 14^h y con Neptuno a 16^h, el 28 de nuevo con Venus a 13^h y con Marte a 16^h. Apogeo el 3 a 18^h y el 31 a 11^h, perigeo el 15 a 16^h.

Mercurio. AR (asc. recta): 7^h 40^m, 8^h 29^m, 9^h 44^m. D (declin.): $+19^o$ $9'$, $+19^o$ $18'$, $+15^o$ $21'$. P (paso): 10^h 48^m, 10^h 57^m, 11^h 33^m. En buenas condiciones para ser visible como astro matutino, durante casi todo el mes, corriendo desde cerca de λ *Geminorum* hasta ρ *Leonis*. Máxima elongación occidental el 8 a 17^h. En el nodo ascendente el 14 a 9^h. En el perihelio el 19 a 0^h. En conjunción con Neptuno el 27 a 5^h (Mercurio 1º 20′ al N). Máxima latitud boreal heliocéntrica el día 29 a 6^h.

ASPECTO DEL CIELO EN AGOSTO, A LOS 40º 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 48^m

Venus. AR: 11^h 23^m, 11^h 32^m, 11^h 29^m. D: $+0^o$ $40'$, -2° $26'$, -4° $12'$. P: 14^h 30^m, 14^h 0^m, 13^h 18^m. Visible como astro vespertino (a fin de mes se oculta pocos minutos después del Sol), entre υ y φ *Leonis*. Brillo máximo el día 10. En el afelio el 18 a 14^h. Estacionario el 20 a 12^h. Conj. con Marte el 27 a 1^h (Venus 8º 50′ S).

Marte. AR: 10^h 36^m, 11^h 0^m, 11^h 23^m. D: $+9^o$ $54'$, $+7^o$ $27'$, $+4^o$ $54'$. P: 13^h 44^m, 13^h 28^m, 13^h 12^m. Visible, al principio de la noche (durante la 1.ª quincena se ocultará antes que Venus y durante la 2.ª después),

dirigiéndose de ρ *Leonis* hacia β *Virginis*. Conjunción con Venus el día 27 a 1^h (Marte 8° 50′ al N).

Júpiter. AR: 0^h 14^m, 0^h 12^m, 0^h 9^m. D: −0° 2′, −0° 18′, −0° 40′. P: 3^h 24^m, 2^h 43^m, 2^h 0^m. Visible, desde las primeras horas de la noche, en una región despoblada de estrellas visibles a simple vista, casi equidistante de λ *Piscium* y *20 Ceti*. En conjunción con Urano el 19 a 5^h (Júpiter 50′ al S).

Saturno. AR: 15^h 57^m 10^s, 15^h 57^m 27^s, 15^h 58^m 23^s. D: −18° 32′, −18° 35′, −18° 41′. P: 19^h 4^m, 18^h 25^m, 17^h 47^m. Visible, hasta media noche, cerca de β *Scorpii*. Estacionario el 5 a 18^h. En cuadratura el 25 a 13^h. En su conjunción lunar quedará a 24′ al S.

Urano. AR: 0^h 13^m, 0^h 12^m, 0^h 11^m. D: + 0° 33′, +0° 27′, +0° 19′. P: 3^h 22^m, 2^h 42^m, 2^h 1^m. Continuará muy cerca de Júpiter, con el que entrará de nuevo en conjunción, casi en las mismas condiciones que el mes pasado.

Neptuno. AR: 9^h 54^m, 9^h 56^m, 9^h 57^m. D: +13° 14′, +13° 7′, +13° 0′. P: 13^h 2^m, 12^h 24^m, 11^h 46^m. Visible, poco tiempo (al principio como astro vespertino y al final como matutino), entre α y ν *Leonis*. En el apogeo el 20 a 4^h. Conjunción con el Sol el 20 a 18^h y con Mercurio el 27 a 5^h.

OCULTACIONES. En el centro de la Península (según el Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid) podrá observarse el día 4 la ocultación por la Luna de la estrella *95 Virginis* (magn. 5'4), con inmersión a 20^h 25^m por un punto que dista −97° (izquierda del observador, en visión directa) del vértice superior (punto del borde del disco lunar más próximo al cenit), emersión a 21^h 37^m por +126° (derecha). El día 9 la de *70 B. Sagittarii* (6'4), de 21^h 4^m (−113°) a 22^h 8^m (+ 110°).

Al sur (según el Almanaque Náutico de San Fernando) podrán observarse las siguientes: Día 4, la de *95 Virginis*, de 21^h 2^m (−105°) a 22^h 4^m (+147°). Día 10, la de χ *Sagittarii* (4'9), de 23^h 45^m (−17°) a 24^h 41^m (+ 80°). Día 15, la de *24 B. Ceti* (6'0), de 20^h 31^m (bajo el horizonte) a 21^h 20^m (+36°). Día 18, la de *64 Ceti* (5'8), de 4^h 13^m (− 39°) a 5^h 19^m (+ 104°); y la de ξ^1 *Ceti* (4'5), de 5^h 23^m (−10°) a 6^h 28^m (+123°). Día 19, la de *148 B. Tauri* (5'9), de 23^h 58^m (−45°) a 24^h 10^m (−18°). Día 23, la de *87 B. Geminorum* (5'8), de 2^h 14^m (−144°) a 3^h 6^m (+ 53°).

ESTRELLAS FUGACES. Del 10 al 11 de este mes suele verificarse el fenómeno conocido vulgarmente con el nombre de lluvia de San Lorenzo, o sea el paso de la Tierra por la parte más densa del enjambre de las Perseidas, así llamadas por tener su radiante cerca de η *Persei:* AR 3^h, D + 57°. Al final del paso de este enjambre (alrededor del día 22) el radiante se acerca a β *Camelopardalis* (Jirafa): AR 5^h, D + 60°.

Estos asteroides se caracterizan por ser sumamente rápidos y con estelas de color amarillento.

▣ ▣ ▣

BIBLIOGRAFÍA

Anuario de la Escuela especial de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Curso de 1925-1926. Ministerio de Fomento. Madrid.

Acaba de aparecer este Anuario que da idea completa de la intensa labor que la Escuela de Caminos está desarrollando. Podríamos decir que consta de tres partes: En la 1.ª se da cuenta de lo relativo al personal que constituye la Escuela, del real decreto-ley de autonomía y su reglamento, del presupuesto de ingresos y gastos. Se indican los nuevos programas de ingreso y de los cursillos de sexto año; datos estadísticos, plan de estudios y horario de clases; además se incluyen varias disposiciones oficiales. En la 2.ª en forma de Crónica se comenta cuanto ha ocurrido en el curso 1925-1926, con la cual se dan a conocer las orientaciones de la Escuela en todo cuanto atañe a la enseñanza que en ella se da. Entran en esta cuenta el movimiento en el personal, la reforma, mejora y ampliación de las instalaciones, el nuevo régimen de la Escuela acomodado a la concesión de la autonomía económico-administrativo y docente, los examenes, métodos de enseñanza. Se enumeran los muchos y variados trabajos de laboratorio realizados por los alumnos en las asignaturas de Química, Geología, Electricidad e Hidráulica, y las visitas a obras e instalaciones hechas como complemento de la enseñanza teórica y prácticas de laboratorio. Se mencionan también las notables conferencias de elevado nivel científico en relación con la técnica del ingeniero, para las que se reclamó la colaboración de eminentes profesores e ingenieros de la facultad de ciencias de la Universidad central. También se da noticia de los trabajos de investigación profesional hechos por los profesores, por los alumnos y en colaboración, de los congresos a que han acudido y de los viajes al extranjero para ampliar estudios.

Constituyen la 3.ª parte cinco apéndices que completan el desarrollo de cuanto ha ocurrido de interés en la Escuela de Caminos durante el curso de 1925-1926, y son: Informe del Consejo de Obras Públicas acerca de la autonomía de la Escuela, tres memorias (dos en extenso y otra en extracto) y el aumento de la biblioteca.

Todo lo cual hace ver la fecunda y progresiva labor que la Escuela realiza en cumplimiento de su elevada misión cultural y docente.

ARAGÓ, B. **Tratado del ganado lanar y cabrío.** 2.ª edición corregida por P. Moyano. 464 pág. Luis Santos, Carretas, 9. Madrid, 1927.

Esta obra contiene enseñanzas prácticas y positivas, que el señor Aragó supo reunir, con gran acierto, tratando de la importancia e interés económico y social que tiene la cría, mejora y explotación de los ganados mencionados lanar y cabrío; el estudio de sus razas; de las condiciones y medios más adecuados para lograr un mayor interés económico; las reglas necesarias que hay que seguir en la elección de reproductores; el cuidado necesario a las hembras y a sus crías; la alimentación conveniente y cálculo de las raciones alimenticias; práctica del esquileo en las reses lanares; cuidados necesarios en la producción de la leche e industrias derivadas; conocimiento de las enfermedades de mayor frecuencia y gravedad que suelen presentarse, etc.

Toda la obra la ha examinado, corregido y aumentado el señor Moyano en todo cuanto a las exigencias actuales se puede desear.

SUMARIO. IV Congreso nacional de riegos ▣ Carlos Runge.—El número de estrellas ▣ Acto rememorativo en la región volcánica de Olot.—La utilización de la corriente industrial en radiotelefonía, *J. Pericas, S. J.*—Contribución al estudio del descubrimiento de aguas subterráneas por medio de la varita de zahoríes. VII. Los resultados del concurso organizado por el IV Congreso Nacional de Riegos en Barcelona, *B. Darder Pericás* ▣ Nota astronómica para agosto ▣ Bibliografía

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