

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

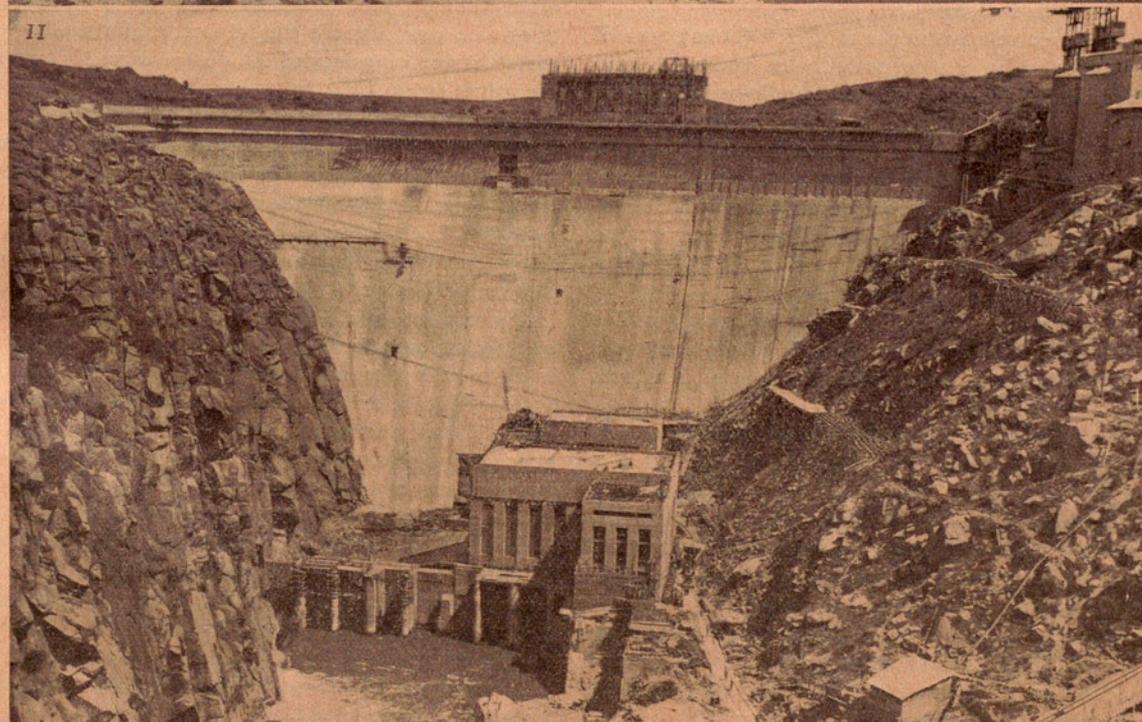
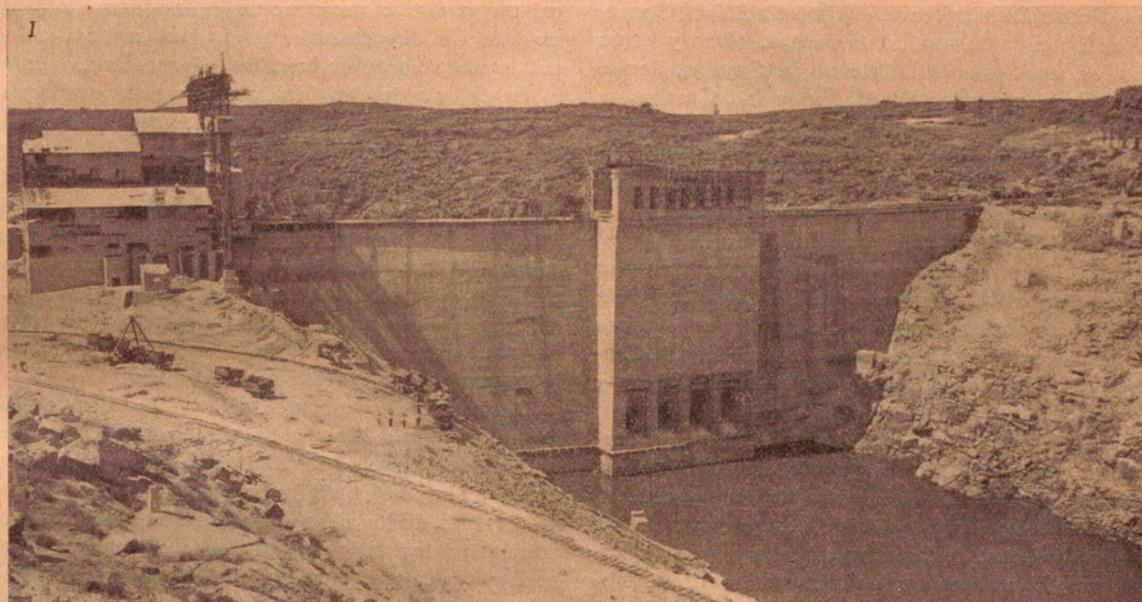
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 BARCELONA

AÑO XXII. TOMO 2.º

22 JUNIO 1935

VOL. XLIV. N.º 1077



SALTOS DEL DUERO

I. Vista general del paramento, aguas arriba de la presa en el Esla. Obsérvense las cuatro tomas de los grupos. II. Vista de la presa y central

(Véase el artículo de la página 8)

Crónica hispanoamericana

España

El oro en España (*).—*Zamora.*—En la orilla derecha del Duero está situado el pueblo de Pino de Oro, nombre cuyo origen atribuyen algunos a la existencia de minas de oro, en otras épocas. Y en efecto, la historia refiere que, en 1557, se dió licencia a Pedro Muñoz «para enviar relación al Consejo de Hacienda de una mina de oro, plata y otros metales, en Fermoselle, tierra de Sayago, donde dicen Cuerpo prado del Magno y los Casares, a media legua de dicho lugar».

En 1566 se registró una mina de oro y plata en dicha provincia. Sin embargo, no existen indicios suficientes para suponer, fundadamente, oro en cantidades explotables en aquellos parajes.

Ahora bien, las cuarcitas que forman el Serrijón de la Peña Negra, en Muelas de los Caballeros, tienen indicaciones auríferas, lo mismo que las rocas eruptivas que asoman en las inmediaciones de Cascabelos, y los cuarzos que se ven entre El Teleno y el monte Samedo.

Guadalajara.—En la provincia de este nombre, y en las proximidades del pueblo llamado la Nava de Jadraque, se encuentran situados unos yacimientos auríferos que pueden considerarse como de los más importantes de España, y que han sido explotados parcialmente por los romanos, como lo fueron otros de nuestro país.

En época relativamente moderna (pues data del año 1890) se habían reanudado los trabajos, bajo los auspicios de una sociedad anglo-española que fracasó al poco tiempo. Posteriormente, fueron puestos en actividad, merced al impulso de una compañía francesa que invirtió su capital en instalar unas talleres muy completos, provistos de machacadoras, bocartes, trómeles, mesas y aparatos de amalgamación, movidos por la fuerza hidráulica de un salto en el río Sorbe.

En las minas no se llegaron a efectuar grandes trabajos, pues se limitaron a profundizar tres pozos hasta 40 ó 50 metros, rompiendo algunos de ellos a labores romanas.

En la zona de referencia, que es bastante extensa, hay tres clases de yacimientos: filones, aluviones y brechas.

Los primeros, que arman en las rocas silurianas, forman dos sistemas que tienen distinta dirección: pues, mientras unos están orientados de norte a sur, los otros se alinean de levante a poniente. Suelen ser bastante verticales y tienen el buzamiento al oeste. Casi todos presentan un hastial de cuarcita y otro de pizarra. El espesor no suele ser grande, pues varía entre 10 y 50 centímetros.

El relleno está constituido por cuarzo, cuarcita

y algún trozo de pizarra en la masa del cuarzo, y oro, en forma de laminillas muy delgadas, o granos sumamente finos, junto con óxido de hierro.

El cuarzo tiene diferentes coloraciones, pues unas veces es blanco lechoso, y otras toma un color rojo acaramelado, siendo este último el que suele contener mayor cantidad de oro.

Las labores efectuadas han sido superficiales, no pasando de la zona de enriquecimiento superior, y existen vestigios que denotan la importancia de la explotación llevada al cabo por los romanos, los cuales no pasaron de los 50 m. de profundidad.

Se calcula que ha debido de ser grande la riqueza de estos filones en las zonas altas, pues se tomaron numerosas muestras que han dado una ley media comprendida entre 30 y 40 g. por tonelada, de modo que, aun en el supuesto de que esa proporción disminuyese en profundidad, no cabe duda alguna de que se trata de unos yacimientos que merecen, por lo menos, ser tomados en consideración en el momento oportuno, pues no sería extraño que, con los procedimientos modernos, pudiera resultar una explotación remuneradora.

Menos ley tienen los filones de Rodalquilar, de los que después diremos, y, sin embargo, la sociedad explotadora de las minas se desenvuelve, al parecer, sin grandes dificultades.

Además de los filones, hay también unos depósitos aluviales antiguos, formados por cantos gruesos, gravas, arenas y arcillas gredosas de color amarillento rojizo, en los cuales suele presentarse el oro de una manera esporádica, en forma de pajuelas, gránulos y laminillas de un tamaño sumamente reducido.

Hay tres manchas principales que se apoyan en el siluriano, y cuyo espesor oscila entre 0'50 y 12 m.

Estos depósitos son algo coherentes; pero, desde luego, pueden disgregarse por el agua a presión.

Aunque en la superficie suelen encontrarse algunas partículas de oro, sin embargo, la parte más rica es la inferior.

En cuanto a la ley de estos aluviones, parece que podría calcularse en un gramo por tonelada en la parte más profunda, junto al terreno firme.

Por último, existen unos conglomerados terciarios que contienen oro, formados por nódulos de cuarcitas y pizarras que conservan sus aristas, unidos por un cemento arcillo-ferruginoso, que es el que suele contener el preciado metal.

Como los aluviones, se apoyan en las rocas silurianas, y tienen una altura de 1 y a 3 metros.

Son, desde luego, más coherentes que aquéllos, y, por lo tanto, no pueden disgregarse por la acción del agua a presión.

La riqueza media parece que puede cifrarse en un gramo por tonelada.

La génesis de estos criaderos hay que explicarla relacionándolos con los fenómenos orogénicos que determinaron el levantamiento del Guadarrama.

(*) Continuación de la nota publ. en el v. XLIII, n.º 1076, p. 370.

Las fracturas o diaclasas de la Nava de Jadra que debieron producirse durante la época siluriana en que emergieron los granitos de dicha cordillera, y su relleno y metalización durante el triásico, período en que tuvo lugar la erupción de pórfidos verdosos que rompe los estratos de este tramo, para salir al exterior, sin afectar a las capas jurásicas.

Toledo.—En la sierra Cretana de los montes de Toledo y en el paraje denominado Sierra Jadeña, a 43 km. de Talavera de la Reina, y entre los pueblos de Nava de Ricomalillo y Buenas Bodas, hay unos yacimientos auríferos, que fueron explotados también por los romanos.

A juzgar por los indicios que han quedado, se supone que debieron realizar la explotación por medio de pozos de arrastre emplazados en la cumbre de la montaña, recorriendo los filones en el sentido de su buzamiento hasta profundidades relativamente cortas, eligiendo preferentemente con este objeto los filones más anchos, de constitución más blanda.

No se conocen antecedentes que permitan asegurar se hayan efectuado trabajos importantes en aquella zona durante las últimas centurias; pero en el año 1852 se constituyó una sociedad con capital español, llamada «La Fraternidad», que puso en marcha aquellas minas, construyendo un taller para el tratamiento de los minerales, en el que había una máquina de vapor, piedras de moler, horno de calcinación, cribas y tonel amalgamador.

Dicha sociedad trabajó durante unos diez años, al cabo de los cuales se paralizaron las minas y se disolvió la sociedad.

Parece que se trata de un sistema de filones-capas, de potencia variable (oscilan entre 10 y 80 centímetros), que se apoyan sobre las cuarcitas y pizarras silurianas, levantadas hasta una inclinación de 50 a 60°, probablemente bajo la influencia de las intrusiones graníticas que aparecen a unos 6 kilómetros de distancia de estos yacimientos.

El relleno de los filones está constituido, generalmente, por pizarras arcillosas, cuarzo, arcilla y óxidos de hierro.

El cuarzo, que tiene la estructura cavernosa, aparece teñido por el óxido de hierro, encontrándose el oro en las geodas (al parecer, en estado libre, al menos parcialmente) y siendo visible, algunas veces, a simple vista, en forma de granos sumamente finos.

El cuarzo se presenta en venas, siguiendo la dirección del filón, y, aunque generalmente es blanco, también ofrece el tono rojo acaramelado, llevando adheridas gredas magnesianas que contienen también oro.

Se conocen seis filones principales que llevan los nombres de «La Rica», «Ingeniera», «Eugenia», «Moralidad», «Santa Catalina» y «San Ildefonso», cuyas potencias oscilan, como he dicho anterior-

mente, entre 10 y 80 centímetros. Los trabajos romanos se hicieron sobre los tres primeros filones.

La dirección es generalmente W-35° N y su buzamiento al N.

Las muestras, tomadas en diferentes puntos de estas labores después de abandonadas, dieron resultados que oscilan entre 4 y 30 g. de oro por ton.

Extremadura.—En esta región hay también manifestaciones auríferas muy interesantes.

Los yacimientos de la provincia de Cáceres son depósitos aluviales que se han formado a consecuencia de la erosión de los filones de cuarzo. Circunstancia digna de tenerse en cuenta es la gran proporción de ilmenita que contienen estos criaderos: pues pudiera efectuarse, conjuntamente con el oro, la explotación del titano, metal raro de gran valor. La roca encajante, donde arman estos criaderos, es el granito.

La cuenca hidrográfica, donde se asientan los aluviones que son objeto de esta descripción, es la que sirve de recipiente para la alimentación de varios ríos, como el Gata, Tiétar, Alagón, Los Ángeles, Eljas y Jerte, que nacen en las sierras de Gata y de Francia.

Parece que han existido concentraciones de oro muy importantes en esta zona, indicándose como los puntos más señalados el Membrio y la dehesa de la Clavería.

Muy dignos de citarse son los placeres situados entre Valdeobispo y los términos municipales de Coria, Pescuesa y Portage, en las márgenes del río Alagón, que ocupan una superficie de 6000 hectáreas, aproximadamente, y cuya media profundidad arroja una cubicación de 230 millones de metros cúbicos.

La ley en oro es muy baja, pues se calcula en unos 70 miligramos por tonelada.

En las márgenes del río de Los Ángeles hay también placeres cuyas características son semejantes a las del río Alagón.

Huelva.—En la orilla izquierda del río Tinto, y en los alrededores del arroyo del Sapo, se han encontrado algunos cantos rodados que contenían oro, al parecer, en una proporción importante. Los referidos ejemplares se hallaron en un manto de acarreo de unos cuatro metros de espesor, y están constituidos casi exclusivamente de cuarzo, cuarcita y arenisca roja.

Acaso estos trozos de cuarzo procedan de filones existentes en las partes altas de la sierra, en el norte de la provincia. Además, las pirritas ferro-cobrizas del famoso yacimiento explotado por los ingleses y de otros existentes en la comarca, son auríferas, aunque en una proporción insignificante, pues no llegan a un gramo por tonelada: pero, dado el enorme tonelaje que se ha explotado en el distrito y el que todavía queda por explotar, se llega a una cifra muy importante, al calcular la cantidad de metal precioso contenido en el mineral de cobre.

Sevilla.—Aunque se observan manifestaciones auríferas en varios puntos de la provincia, como Lora del Río y Puebla de los Infantes, las más importantes parecen las de Peñaflor, por responder la génesis de sus yacimientos a los clásicos conceptos que se han emitido para explicar el origen de estas formaciones.

Trátase de una formación sedimentaria de la época cristalina (integrada por pizarras, cuarcitas y calizas) sobre la que se apoya otra más reciente, constituida en su mayor parte por calizas miocenas. Los terrenos primitivos aparecen atravesados por diques de rocas eruptivas, que han producido la natural metamorfosis al contacto con aquéllos, siendo las calizas las que aparecen más afectadas por este fenómeno.

Como consecuencia de esto, se han depositado distintos materiales procedentes de rocas ígneas, y sustancias metalíferas, entre las que se encuentra el oro al estado telurado.

Por efecto de la disgregación de estas rocas, se han formado algunos depósitos aluviales que suelen contener oro, o en estado de libertad, o combinado con otros cuerpos como el hierro en sus diferentes grados de oxidación, el teluro y otros metales raros como el rutilo y el circón. (Continuará)

Exposición Nacional del Cultivo del Tabaco en España.—En el Palacio grande del Retiro se ha inaugurado una Exposición Nacional del Cultivo del Tabaco, en la que se pone de manifiesto el desarrollo progresivo de los planes que se formularon al iniciarse los ensayos el año 1921, y la labor realizada por los técnicos, con la entusiasta y valiosa cooperación del agricultor, durante ese período, para la implantación en nuestro país de este nuevo cultivo.

Próxima la terminación de los ensayos y a la vista de los resultados obtenidos, el Gobierno y el Parlamento han de decidir sobre la conveniencia nacional del establecimiento definitivo del cultivo en España.

Está claro que los tabacos de clases especiales tendrán que seguir viniendo del extranjero; mas los 25 millones de kilogramos de tabaco corriente que actualmente se consumen en España, podrían ser casi en su totalidad de producción nacional. Actualmente, esta producción llega sólo a 6 millones de kilogramos. Aunque, a primera vista, parezca que el precio del tabaco en rama resultaría algo mayor que el del actualmente importado de fuera (debido al diferente valor de los terrenos de cultivo), hay que tener en cuenta que éste entra libre de aduanas, por servir al monopolio oficial; pero, por poco elevados aranceles que gravaran al tabaco exótico, ya éste no podría competir con el nacional.

La Exposición comprende todo lo relativo así al cultivo como a la preparación del tabaco, en sus tres aspectos, técnico, económico y social.

Crónica general

Proyecto de aprovechamiento de la energía de las mareas en la bahía de Fundy.—La bahía de Fundy tiene fama mundial, por la altura que en ella alcanzan las mareas. Nada tiene, pues, de particular que los norteamericanos se interesen por el proyecto de aprovechar en esta región la energía de la marea, denominada por algunos *hulla azul* (véase algunas instalaciones o proyectos de utilización de esta fuente de energía, en IBÉRICA, volumen XVI, número 406, página 359 y lugares allí citados). El sitio escogido para la nueva instalación es la bahía de Passamaquoddy, que se encuentra entre Nueva Brunswick (Canadá) y Maine (EE. UU. de N. A.).

La central proyectada estaría emplazada, totalmente, en el Estado del Maine, pero el proyecto sería internacional, pues la potencia obtenida se distribuiría por igual entre los dos países.

Si comparamos el coste en que se estima el proyecto en cuestión con el de las centrales proyectadas en Inglaterra (en el Severn) y en la Argentina (San José), resulta aquél mucho más barato. En el proyecto Inglés el coste del HP. es de 1130 pesetas; en el argentino, de 910, y en el de Passamaquoddy, de 680 pesetas. Las dimensiones son, aproximadamente, las mismas en los tres proyectos.

Las mareas normales de primavera, en la bahía de Fundy, oscilan entre los 14 m. y 15'60 metros. El máximo se registró en 1869, y alcanzó casi 17'10 m.

En el emplazamiento destinado a la nueva central, las mareas oscilan entre 5'10 m. y 5'85 metros. En 1930, el presidente Hoover indujo al Congreso a sufragar la mitad del coste de un estudio realizado en colaboración con el Canadá, para ver la influencia que la realización del proyecto podría tener en las pesquerías.

Resulta interesante, que en el proyecto del Severn se halló la manera de coordinar los intereses de la central con los de los pescadores, por lo que se espera que el informe de esta Comisión mixta será también favorable.

Los ingenieros norteamericanos dicen que no existe ninguna dificultad insuperable para la navegación y se confía en que el capital privado acudirá en gran proporción a la realización del proyecto.

Anillos y franjas extraordinarios en los espectrogramas electrónicos de difracción.—En algunas ocasiones se han podido observar, además de los anillos ordinarios de difracción (véase IBÉRICA, volumen XXXVIII, número 939, página 85 y lugares allí citados), los llamados anillos extraordinarios o «prohibidos» en los espectrogramas electrónicos de difracción. Los casos en que se ha presentado más de uno, a la vez, de tales anillos son bastante raros.

G. I. Finch y A. G. Quarrell, de la Universidad de Londres, han obtenido espectrogramas con el

platino, el oro, la plata, el cobalto, el níquel, el cromo, el hierro, el estaño, el grafito y el óxido de zinc; y en estos espectrogramas han llegado a obtener hasta 14 anillos de difracción supernumerarios, así como notables franjas bien delimitadas.

De los experimentos realizados se deduce:

1.º Es indiferente el método de obtención y preparación de los ejemplares, pero los cristales empleados para la difracción deben estar orientados.

2.º Con ejemplares de espesor análogo y método de preparación parecido, se observa mucho menos brillo de fondo, si los cristales están perfectamente orientados, que si están dispuestos al azar.

3.º Para una orientación determinada, los anillos y franjas extraordinarios son característicos de la estructura reticular del cristal: por ejemplo, todas las películas policristalinas cúbicas, centradas con orientación de las caras (111), dan anillos extraordinarios en las mismas posiciones relativas.

4.º En los diagramas de un solo cristal no se ha observado ninguna mancha «extraordinaria».

5.º Con una película apropiada, de espesor próximo al crítico, se

puede obtener un espectrograma casi completamente formado todo por anillos extraordinarios.

6.º Un borde de cada franja coincide con un anillo normal o con la mancha central, mientras que el otro corresponde a un anillo prohibido.

El resultado 1.º excluye la posibilidad de que la presencia de impurezas pueda desfigurar los espectrogramas. El 5.º parece indicar que la dispersión secundaria no desempeñaría ningún papel importante en la formación de los anillos «extraordinarios»; puede incluso demostrarse que un rayo hkl de difracción primaria, al sufrir una segunda difracción $h'k'l'$ en el mismo cristal, da rayos difractados que irán a parar a los anillos normales del espectrograma.

Según opinión de los mencionados experimentadores, los anillos y franjas extraordinarios deben su origen a la forma externa del cristal, es decir: a las caras que lo delimitan y a través de las cuales sale del cristal el haz electrónico.

Por ej., el espectrograma que reproducimos en la figura adjunta se obtuvo por medio de una película de plata policristalina cúbica, de caras centradas y orientada con los planos (110) normales al haz, es decir: que equivalía a un cristal único que girara alrededor de un eje situado en el

haz paralelamente a la diagonal de la cara del cubo.

Cuatro anillos «extraordinarios» bien marcados caen dentro del intenso anillo 111 y, además, se ven dos grandes franjas: una entre la mancha central y el primer anillo extraordinario, y la otra entre el 200 y el anillo también extraordinario más externo, inmediato al 111 por su parte de dentro.

Los anillos primero, tercero y cuarto corresponden a la difracción del haz primario en retículos planos, formados por los átomos de las caras (111) de salida; el segundo anillo (como también el cuarto) corresponde a la difracción en las caras de salida (120). Al salir los frentes de onda electrónica

por las caras inclinadas, se desvirtúan la 3.ª condición de Laue y las restricciones de amplitud de la estructura, las cuales acaban por desaparecer, dando por resultado la producción de una intensa franja entre el anillo 200 y el 4.º anillo extraordinario. Se ha encontrado una explicación análoga para dar razón de los demás anillos y franjas observados.

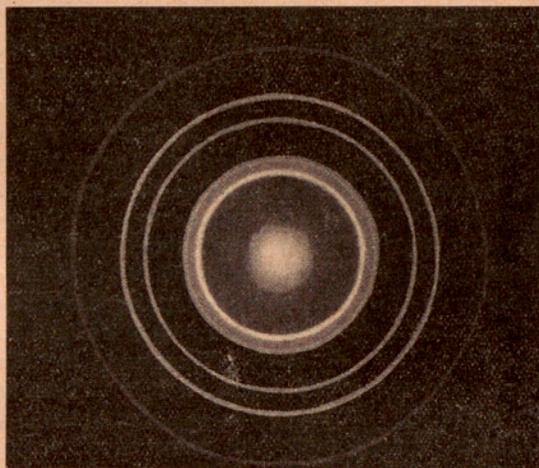
El valor de los anillos y franjas extraordinarios o prohibidos, en el análisis estructural de los cristales, es evidente:

pues por medio de ellos se dispone asimismo de un método práctico (el único conocido hasta el presente) para identificar las verdaderas caras de los cristales de dimensiones sub-microscópicas.

Los isótopos del oxígeno en los meteoritos.

—S. H. Manian, H. C. Urey y W. Bleakney han realizado un estudio acerca de la relativa abundancia de los isótopos O^{16} y O^{18} del oxígeno, en los meteoritos pétreos, cuya composición despierta tanto interés desde el punto de vista astrofísico (IBÉRICA, vol. XLIII, n.º 1074, pág. 340). El método que han seguido consiste en hacer que el oxígeno se combine primero para formar agua, y luego por electrólisis se recoja gaseoso en estado libre; se comprobó que el peso específico del agua indicaba (dentro de un límite de error experimental del 29 %) la misma composición isotópica (en cuanto a la relación $O^{18} : O^{16}$) para los meteoritos pétreos de Mocs, de Knyahinya y de Homestead, que el oxígeno del granito terrestre y que el obtenido del clorato potásico.

Esta relativa abundancia de isótopos en el oxígeno gaseoso fué estudiada con el espectrógrafo de masas y se hallaron los mismos resultados, con reducción del error experimental a $\pm 2.5\%$. El valor



Espectrograma electrónico con anillos y franjas extraordinarios

aceptado 514 ± 13.1 para la relación entre las cantidades de O^{16} y O^{18} resulta igual para el oxígeno terrestre que para el oxígeno meteórico.

La concordancia de este resultado con otros también obtenidos con el espectrógrafo de masas (IBÉRICA, vol. XLIII, n.º 1072, pág. 309) contrasta con la discrepancia de los valores que dan los espectros de franjas. El promedio de las determinaciones hechas con el espectrógrafo de masas, en 4 investigaciones diferentes (pero prescindiendo de los obtenidos por Kallman y Lasareff), es 517 ± 10 .

La velocidad de la luz.—F. K. Edmonson ha dicho, como recordará el lector (IBÉRICA, vol. XLII, n.º 1041, pág. 182), que los valores observados de la velocidad de la luz se representan, con gran aproximación, por la ecuación:

$$c = 299885 + 115 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{40} (t - 1931).$$

De Bray ha relacionado asimismo con dicha ecuación algunos hechos experimentales. Comparando estos puntos con la tabla completa de valores que de Bray había publicado anteriormente, Raymond T. Birge, profesor de Física de la Universidad de California, ha observado que dichos puntos corresponden uno por uno con los siete valores finales de c desde 1875 hasta el momento actual, así como con el valor anterior de Pease y Pearson. La coincidencia con la ecuación de Edmonson es tan notable, que parece conveniente dar en una tabla las cifras correspondientes.

Las 8 primeras son las arriba citadas:

Fecha	Investigador	Velocidad observada en km.-segundo	Diferencia entre observación y cálculo en km.-segundo
1874'8	Cornu-Helmert.....	299990 ± 200	+ 10
1879'5	Michelson	299910 ± 50	- 2
1882'7	Newcomb	299860 ± 30	+ 5
1882'8	Michelson	299853 ± 60	± 0
1902'4	Perrotin.....	299901 ± 84	- 9
1926'5	Michelson	299796 ± 4	- 1'6
1928'0	Mittelstaedt	299778 ± 10	- 4'5
1932'5	Pease y Pearson...	299774	+ 0'8
1923'0	Mercier.....	299782 ± 30	- 67
1906'0	Rosa y Dorsey.....	299781 ± 10	- 185

Además del período de 40 años de Edmondson, Pease y Pearson han encontrado pruebas de la existencia de dos períodos más cortos: uno de 14'75 días y otro de un año. Cada uno de ellos tenía una amplitud de 20 km.-seg., si bien la fluctuación de período más corto casi desapareció en diciembre de 1932 y enero de 1933, para reaparecer de nuevo en febrero de 1933.

El origen de estas fluctuaciones de corto período es todavía oscuro; pero, si se admite su realidad,

no es del todo improbable que pueda también existir una fluctuación grande del tipo postulado por Edmondson. Por otro lado, es importante observar que esas aparentes variaciones sólo tienen lugar en las mediciones directas de c , en que los aparatos abarquen una base de 1 a 40 km. Cuando se recurre a los métodos indirectos en que se emplean sistemas más concentrados (es decir: que ocupan menor extensión), no aparece indicio alguno de variación.

Uno de estos métodos indirectos es la medición de la velocidad de las ondas eléctricas, guiadas por cables o alambres conductores (ondas estacionarias). J. Mercier ha llevado al cabo el más reciente y, desde luego, el más preciso de los experimentos, por este método: su resultado ha dado 299700 ± 30 km.-seg. N. E. Dorsey, no obstante, ha hecho notar que este valor se refiere al aire y que, reducido al vacío, es de 299782 km.-seg., que es el consignado en la tabla anterior.

Esta cifra, así corregida, coincide sorprendentemente con la de Mittelstaedt, que fué obtenida con una célula Kerr y con una línea de base de 41'4 m., únicamente; también concuerda con el resultado definitivo *medio* de Pease y Pearson. En cambio, difiere en 67 km. del que Edmonson da para 1923.

El segundo método indirecto para la determinación de c se basa en la relación entre las unidades electrostáticas y electromagnéticas. El mejor valor experimental de dicha relación fué el obtenido por E. B. Rosa y N. E. Dorsey, a mediados de 1906. El resultado directo es de 299710 ± 10 , pero este valor se halla en función de las unidades eléctricas internacionales. Usando $p = 1'00051$ (1 ohm internacional = p ohms absolutos), el profesor Birge ha obtenido 299790 ± 10 km.-seg.

El valor preferible para p es, sin embargo, en la actualidad, el de $p = 1'00046$ que, aplicado al cálculo, da 299781 ± 10 km.-seg. Este último valor, que es el que aparece en la tabla, concuerda perfectamente con los resultados obtenidos con otros aparatos relativamente concentrados (Mercier y Mittelstaedt); en cambio, discrepa mucho del valor calculado con la fórmula de Edmonson para 1906.

A esta última conclusión puede hacerse la objeción, muy oportuna, de que quien debería variar con el tiempo es el valor de p , antes que el resultado experimental en unidades internacionales, y que el valor de 299781 es aplicable a 1933, época en que $p = 1'00046$ fué el valor observado, y dió por cálculo un valor $c = 299773$. Sin embargo, los valores experimentales de p no presentan la variación prevista en función del tiempo,

Así, F. E. Smith, en 1914, obtuvo 1'00052 y E. Grüneiser y E. Giebe, en 1920, obtuvieron 1'00051. Para satisfacer la ecuación de Edmonson, el valor de p entre 1914 y 1932 debería haber variado en 0'00144, es decir: 24 veces la variación observada.

Es probable que las fluctuaciones observadas en el valor de c , medido directamente, sean debidas, en alguna forma, a la larga línea-base empleada en el aparato. Tales fluctuaciones deben ser instrumentales, más bien que reales: así parecen comprobarlo, cuando menos, las pruebas acumuladas por O. C. Wilson y por R. J. Kennedy, aun cuando la situación general no quede de todos modos tan despejada como ellos pretenden. En resumen, tal situación viene a ser como sigue:

La variación aparente de c es, desde luego, función del metro patrón como unidad de longitud y del día solar medio como unidad de tiempo. Ahora bien, si admitimos la teoría ondulatoria de la luz y, además, aceptamos que en el espacio vacío no existe dispersión alguna, de forma que la velocidad de grupo (la velocidad media) es idéntica a la velocidad de onda, podremos escribir la ecuación fundamental:

$$c = \lambda \nu,$$

en que ν es la frecuencia del oscilador atómico que produce la luz de longitud de onda λ . Sin embargo, según ha indicado Wilson, se ha demostrado experimentalmente, que la longitud del metro patrón (en función de λ) no varió en cantidad apreciable entre 1892 y 1906. Además, las fluctuaciones de corto período, observadas por Pease y Pearson, deberían haber indicado, cuando menos, una franja entera por día en el aparato de Kennedy, mientras que los corrimientos observados fueron siempre inferiores a 10^{-4} de franja por día.

Por consiguiente, si el valor de c (en función del metro patrón y del día solar medio) varía realmente con el tiempo y, en cambio, el valor λ (en función del metro patrón) no presenta el cambio correspondiente; se sigue, necesariamente, que tienen que variar el valor de todas las frecuencias atómicas en función del día solar medio. Tal variación es, evidentemente, en extremo improbable; pero, desgraciadamente, no parece posible llevar al cabo ninguna comprobación, ya que no resulta factible la comparación directa de una frecuencia atómica con un patrón macroscópico de tiempo.

La variación real en la velocidad media o de grupo, c (si es que realmente existe tal variación), podría, en tal caso, ser interpretada como consecuencia de una variación real de ν , o de una discrepancia entre c (velocidad media) y $\lambda \nu$ (velocidad de onda). Desde luego, puede afirmarse que una variación general de esta clase, en el valor de ν , no afectaría al valor del coeficiente *no-dimensional*, que llamamos índice de refracción, contra lo afirmado por Wilson.

Los cuatro últimos valores de c , incluídos en la tabla, representan, respectivamente, el mejor resultado de cada uno de cuatro métodos completamente diferentes y coinciden de manera muy notable. Como promedio final de tales resultados, Birge propone el valor de $c = 299776 \pm 4$ km.-seg.

Microbiología de las altas capas atmosféricas.—

Desde que Pasteur demostró la presencia de microorganismos en la atmósfera, los bacteriólogos han deseado siempre ir averiguando, en lo posible, qué formas de vida pueden existir en las altas capas atmosféricas. Se han realizado varias tentativas para estudiar el problema, y, recientemente, el profesor norteamericano Bernard E. Proctor las ha resumido en una obra, publicada en 1934.

Los primeros ensayos, efectuados con cápsulas Petri expuestas en la cámara de un aeroplano, indicaron la necesidad de un aparato captador más perfeccionado, para poner de manifiesto la presencia de polvo o de otras partículas. Merced a un tubo Venturi, situado sobre las alas superiores del aeroplano, se obtenía una corriente de aire que se enviaba a un filtro estéril, hecho con papel impregnado de aceite. Después, se procedía al examen microscópico y se empleaba como medio de cultivo e inoculación. Se realizaron así 45 vuelos, captándose microorganismos hasta 6200 metros. A la máxima altura, se hallaron bacterias y musgos; y sobre los 4800 m., fermentos y granos de polen.

La mayor parte de las bacterias eran esporas, de las que se suelen hallar en tierra y agua, y es interesante, si bien no puede dársele aún demasiada importancia, la ausencia de organismos patógenos.

Los principales musgos fueron varias especies de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*; se identificaron 29 especies de bacterias. Los resultados, cuidadosamente clasificados y detenidamente estudiados, han demostrado que la Microbiología de la atmósfera cambia constantemente y que todavía no se conocen bien las normas por que se rige.

Nueva ascensión norteamericana a la estratosfera.—

El fracaso de la última ascensión norteamericana (IBÉRICA, vol. XLIII, n.º 1056, pág. 51) se ha demostrado que fué causado por las adherencias de la tela de la parte inferior del globo.

El proyecto de la nueva ascensión se halla ya muy avanzado. El personal de la Comisión asesora ha sido escogido por la Sociedad Geográfica Nacional, en cooperación con el Cuerpo Aéreo Militar Norteamericano; los que tomarán parte en la ascensión serán los capitanes A. W. Stevens y O. A. Anderson. Según se afirma, los preparativos difieren muy poco de los de la ascensión del año pasado. El globo tendrá la misma capacidad y partirá del mismo sitio.

No se conocen aún detalles de los instrumentos que se llevarán, pero se sabe que la fuerza ascensional será de unas seis toneladas. Mucho se espera de los datos que podrán obtenerse con globos tripulados, que pueden elevar a la estratosfera aparatos de laboratorio de tipo normal, por lo que es de suponer que se incluirán en el equipo toda clase de aparatos registradores capaces de suministrar datos acerca de la alta atmósfera y de los rayos cósmicos.

LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DE PIE DE PRESA CONSTRUIDOS ESTOS ÚLTIMOS AÑOS EN ESPAÑA (*)

IV₁ SALTOS DEL DUERO

En el año 1929, después de una larga tramitación administrativa, política y financiera, se comenzaron las obras del aprovechamiento del Esla,

mientras los saltos del Tormes son aprovechados independientemente de éstos, siendo su caudal regularizado, utilizado en el último tramo del Duero.

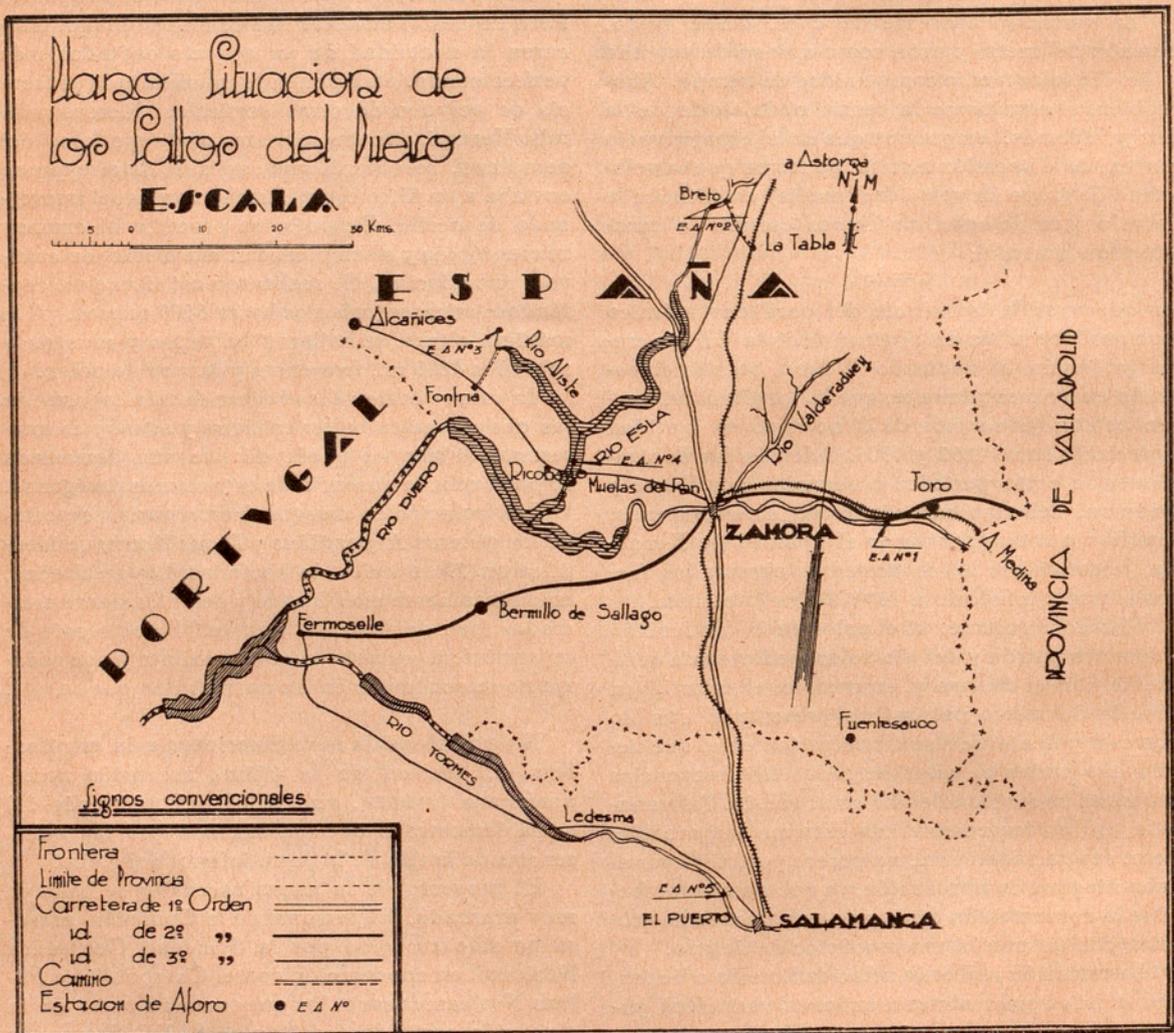


Fig. 1.ª Plano-situación de los saltos del Duero

habiéndose iniciado la explotación a principios de 1935. Constituyen los «Saltos del Duero», al cual pertenece el Esla, uno de los grupos más importantes de Europa por los caudales aprovechados, por el desnivel utilizado y por el gran volumen de energía que pueden producir.

Descripción general.—Los ríos cuya concesión tiene «Saltos del Duero» son el Duero y sus afluentes Esla y Tormes. Los aprovechamientos del Esla y Duero forman una unidad de saltos escalonados,

En las figuras 1.ª y 2.ª (plano y perfil longitudinal) se indica la disposición de los saltos. La base fundamental del aprovechamiento del Duero es su regularización por los embalses de cabecera: del Esla (1196 millones de m.³) y del Duero (160 millones de m.³). Con estos dos embalses se consigue regular el caudal en su tramo nacional a 150 m.³ en números redondos; actualmente, el caudal mínimo es de 15 m.³ Se regulariza, por lo tanto, el río a 10 veces su caudal mínimo.

Aparte del Duero, se utilizará el Tormes, en su tramo aguas abajo de Salamanca, regularizando

(*) Continuación del art. publicado en el vol. XLIII, n.º 1075, p. 359.

su caudal de un mínimo de 0'260 m.³ a 33 m.³, o sea que se aumenta a más de 125 veces el mínimo.

El desnivel aprovechable en el Esla y Duero es de 560 m. y en el Tormes de 404 m. Este gran desnivel del Duero se produce en un corto tramo de río de 172 km. y se ha originado al labrar su cauce el Duero, a la salida de su lago mioceno, y atravesar la barrera granítica que separa España de Portugal.

En total, suman estos saltos una potencia constante de 769000 kw. y 6260 millones de kw.-h.: más del doble de la actual producción de España.

Aspecto internacional.—El Duero es divisoria de España y Portugal: sus aguas son, por lo tanto, internacionales. Han sido objeto de un Convenio con Portugal, de larga tramitación. Resultado de él ha sido adjudicar a Portugal un tramo de 195 m.

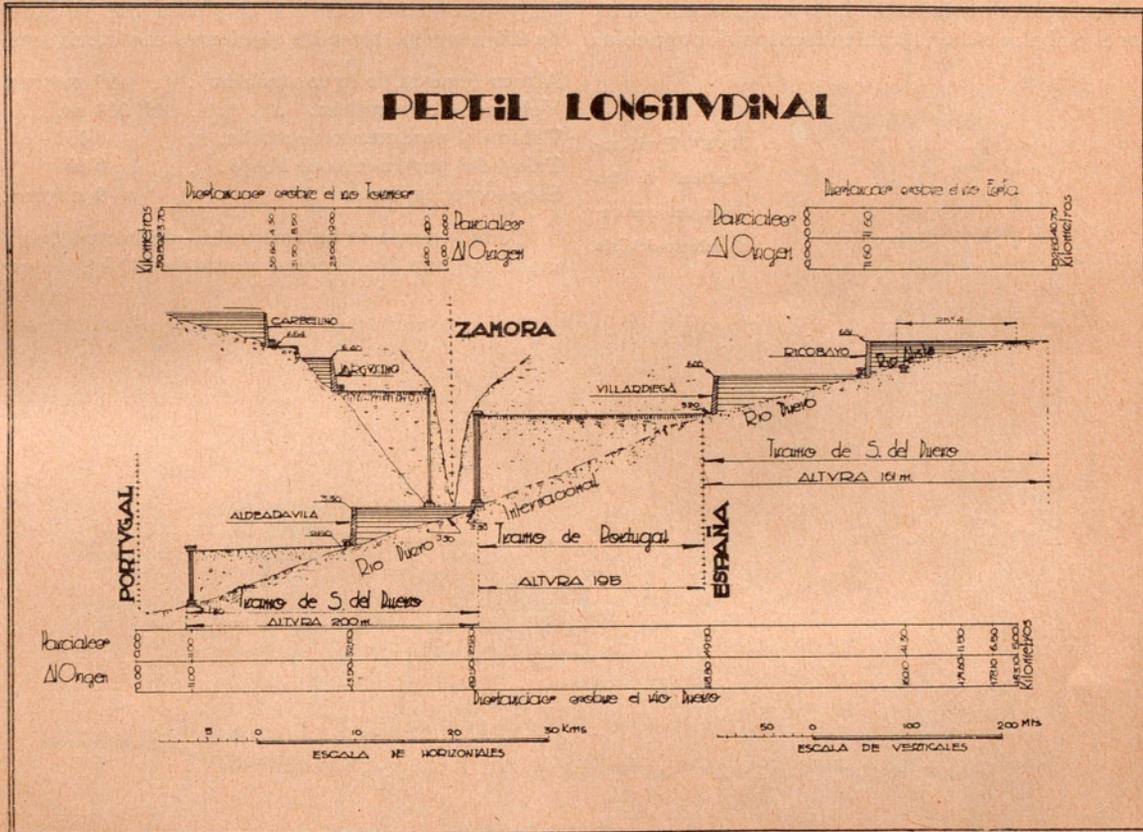


Fig. 2.^a Perfil longitudinal

Las características aproximadas de los saltos son:

Tramo	Río	Desnivel	Caudal m. ³	Potencia constante: kw.	Producción const.: millones kw.-h.
Duero	Esla	80	90	50000	450
Duero nacional. . .	Duero	80	149	82000	660
Duero internacional (de Portugal).	Duero	190	149	195000	1600
Duero internacional (de España).	Duero	200	185	350000	2800
Tormes	Tormes	404	32'9	92000	750

Supone este aprovechamiento:

Para España:

Potencia constante 574000 kw.
Energía » 4660 millones kw.-h.

Para Portugal:

Potencia constante 195000 kw.
Energía » 1600 millones kw.-h.

(véase la figura 2.^a) quedando el resto para «Saltos del Duero» con libertad de utilización de caudales.

Embalse y central del Esla.—Con la construcción del embalse y central del Esla se ha iniciado la primera etapa de la construcción del aprovechamiento del Duero. Es el salto situado en cabecera de todos los aprovechamientos de dicho río y en el que principalmente se produce la regularización de todos los aprovechamientos siguientes.

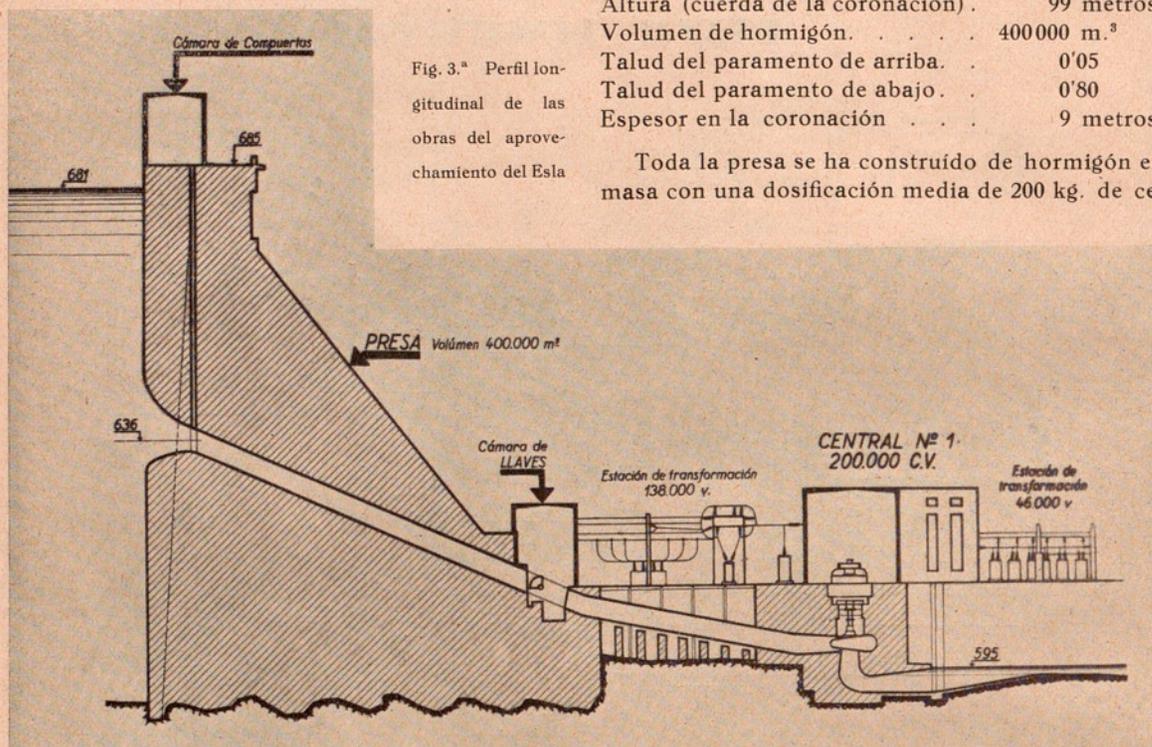
Al pie de la presa se ha situado la central, con salto variable, como todas las de pie de presa. El esquema de la figura 3.^a señala la disposición general y el de la fig. 4.^a señala la situación en planta.

El embalse.—Con una presa de 99 m. de altura, se produce un embalse de 1196 millones de m.³: el mayor de España y de Europa. El remanso se extiende por el Esla y su afluente el Aliste en forma de Y (fig. 1.^a), teniendo una longitud (en las tres

ramas) de más de 90 kilómetros; la superficie ocupada por el mismo embalse es de unas 6000 hectáreas.

El emplazamiento de la presa se halla situado en terrenos graníticos. Aguas arriba, está formado el vaso por terrenos silurianos y, al final, por terrenos terciarios del antiguo lago mioceno del Duero.

No se inundan con el embalse poblados de importancia y únicamente desaparece la ermita visigótica de San Pedro de la Nave, que ha sido cuidadosamente trasladada. Los terrenos anegados por el embalse tienen también escaso valor agrícola.



Presa y obras accesorias.—Para dejar en seco la cimentación de la presa, se ha construido una ataguía, aguas arriba de la misma, en forma de presa-gravedad de 17 metros de altura y de hormigón. Esta presa desvía las aguas hacia dos galerías situadas en ambas márgenes, del río, las cuales permiten desaguar caudales hasta de unos trescientos metros cúbicos por segundo.

La presa del río Esla, que es de perfil triangular y ligeramente curvada en planta (con un radio de 250 metros), tiene las siguientes características:

Altura (cuerda de la coronación)	99 metros.
Volumen de hormigón.	400000 m. ³
Talud del paramento de arriba.	0'05
Talud del paramento de abajo.	0'80
Espesor en la coronación	9 metros.

Toda la presa se ha construido de hormigón en masa con una dosificación media de 200 kg. de ce-

Recursos hidráulicos.—La cuenca del Esla, que recoge las aguas de la cordillera Cantábrica de Asturias y Santander, es de 17020 km.² El resultado medio de los aforos de 13 años dan, como caudal medio anual, 5750 millones de m.³, lo que supone un caudal medio anual de 182 metros cúbicos y 10'7 litros por kilómetro cuadrado de cuenca.

El régimen hidráulico, semejante a todos los ríos de la Península, es de aguas abundantes en otoño y primavera y penuria en verano. El mayor volumen de agua tiene lugar durante la primavera, coincidiendo con la fusión de las nieves de la cordillera Cantábrica. Las máximas avenidas se han estimado en 5000 m.³ por segundo.

Los recursos hidráulicos y la capacidad del embalse permiten una regulación constante de 90 m.³, quedando todavía muchos caudales invernales que pueden tener aprovechamiento.

En la fig. 5.ª señalamos la *curva-suma de caudales anuales*, durante un período anual (1922-23),

Se han empleado juntas de contracción separadas a 11 y 22 m., según se señala en la figura 8.ª y en el perfil longitudinal de la 6.ª La figura 7.ª indica el cierre de las juntas por aguas arriba.

Para la evitación de subpresiones, se han construido, dentro de la presa, galerías de desagüe y visita, indicadas en las figuras 4.ª y 8.ª Los drenes verticales han sido ejecutados, con diámetro de 25 cm., con sonda de diamante. Los testigos obtenidos han servido para comprobar la bondad del hormigón.

Tanto en el fondo como en los flancos se ha inyectado cemento a presión, para evitar que el agua se infiltre en el cimientado de la presa y produzca peligrosas subpresiones.

Durante las grandes avenidas, las aguas que desbordaban la ataguía fueron desaguadas por el lado derecho de la presa, en la que se dejó sin hormigones una rebanada de 11 m. Los desagües de fondo, en número de dos y con doble válvula cada uno,

se han establecido en el macizo de la presa, mediante tuberías de chapa soldada. Su emplazamiento

de una de las carreteras inundadas por el embalse. **Aliviadero.**—Se ha instalado en la margen iz-

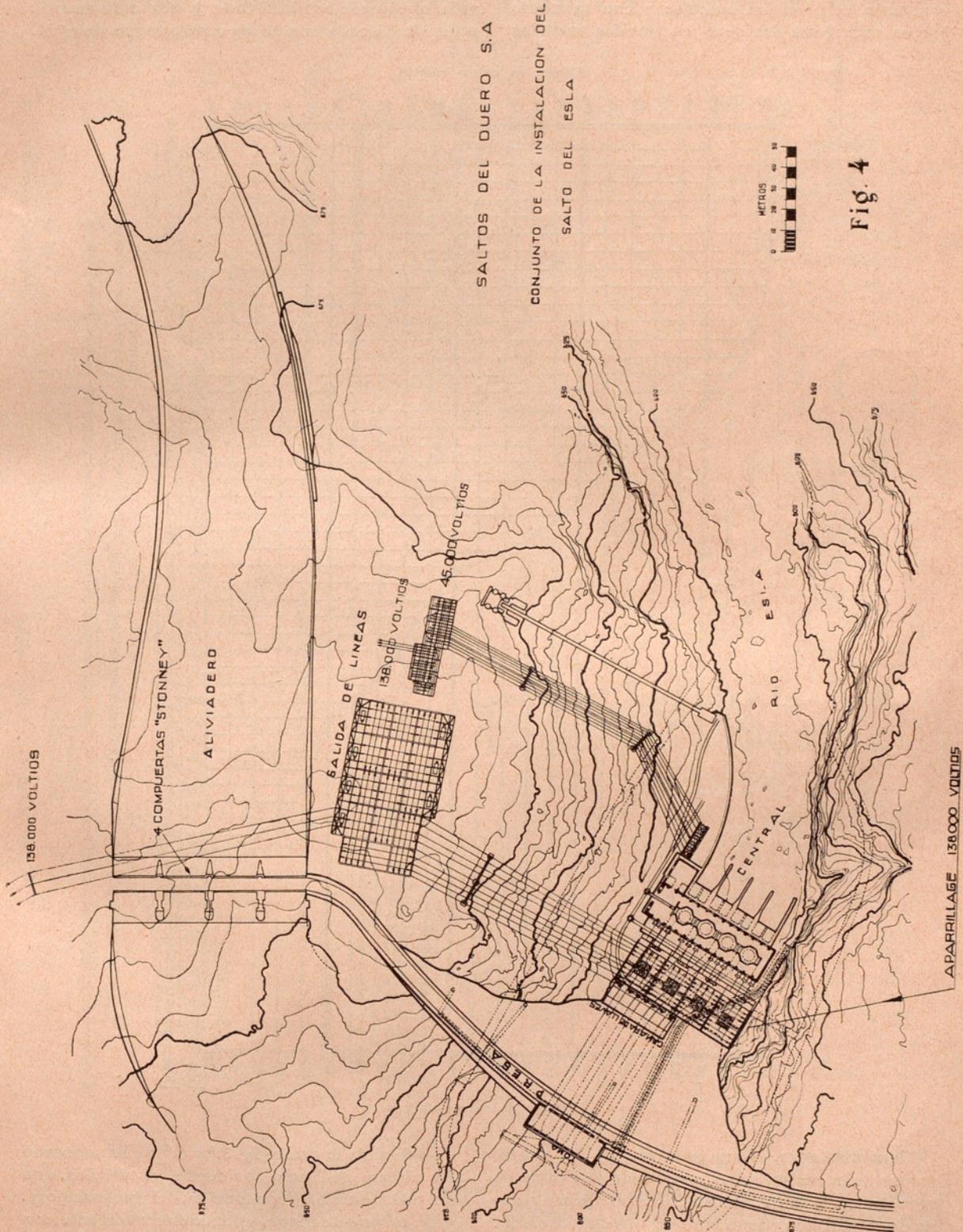


Fig. 4

to está en las inmediaciones del estribo derecho. Por la coronación de la presa se estableció el paso

querda (fig. 4.^a y 8.^a). Con objeto de utilizar el volumen de la lámina vertiente como embalse útil, se

instalarán cuatro compuertas de 25 X 12 metros, del tipo *Stonney*. Con ellas se podrá mantener constante el nivel del embalse y con su manobra se conseguirá desaguar las grandes avenidas.

atraviesan el macizo. La toma tiene forma abocinada y al final de ésta se coloca una compuerta ataguía, que puede ser indistinta y alternativamente utilizada en cada una de las cuatro tomas de agua.

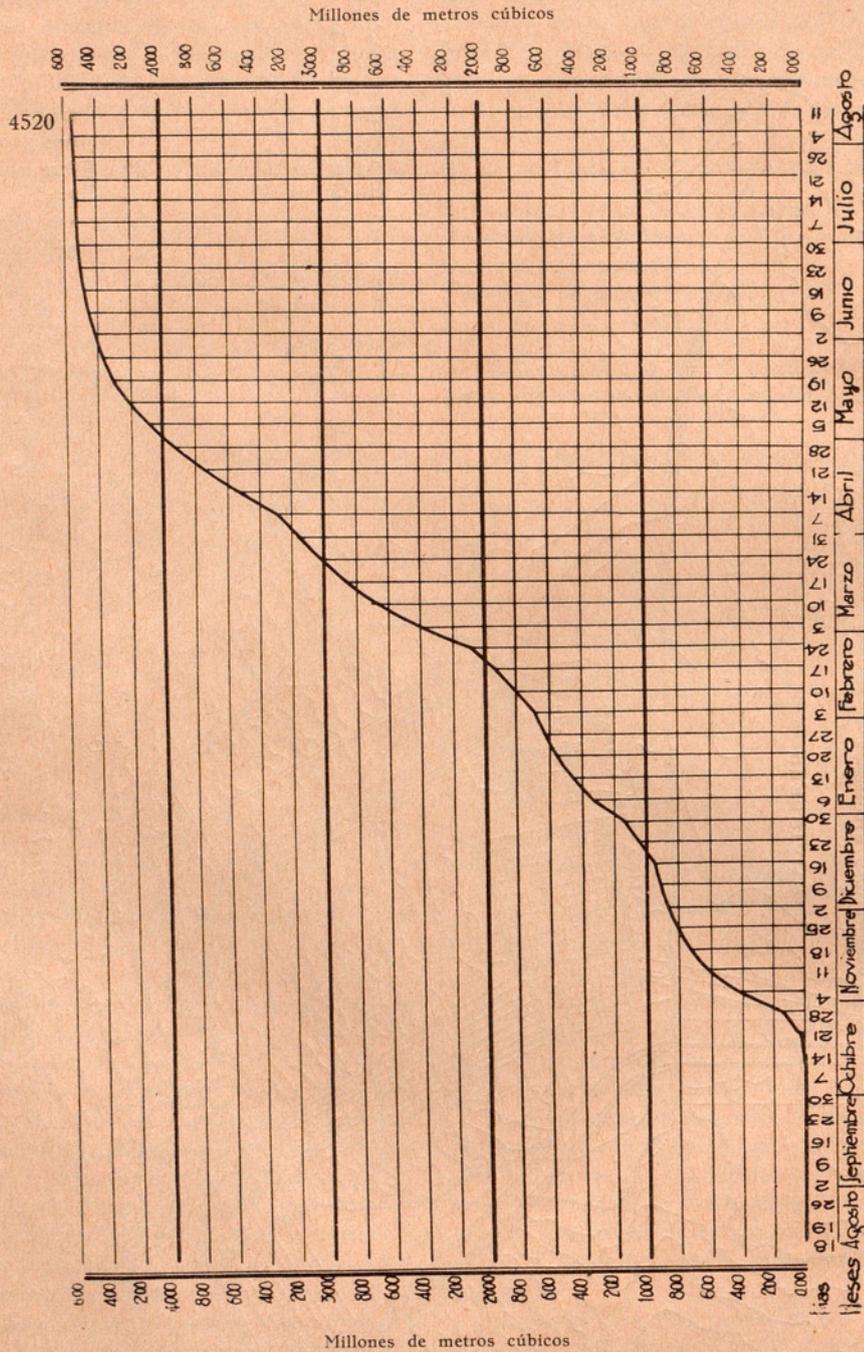


Fig. 5.^a Curva-suma de caudales de los años 1922-1923

Tomas de agua.—Para cada uno de los cuatro grupos de la central se ha construido una toma de agua, independiente, con su correspondiente tubería de conducción y asimismo sus válvulas de cierre.

Las tomas de agua se han colocado adosadas a la presa y las tuberías de cuatro metros de diámetro

Al final de la presa (fig. 3.^a y 6.^a) se ha montado una cámara de llaves, con diferentes válvulas, una para cada tubería de conducción, del tipo mariposa.

En tubería de chapa, soldada eléctricamente, son conducidas las aguas a la turbina correspondiente.

Central.—En el cuerpo principal se han insta-

lado cuatro grupos de turbina-alternador. Las características son: turbina, 50000 HP.; revoluciones, 187 por minuto; altura del salto, de 86 a 41 m.;

ner una utilización de la energía (450000000 de kilowatts por hora) en 3500 horas, lo cual representa un factor de carga de 0'40, aproximadamente.

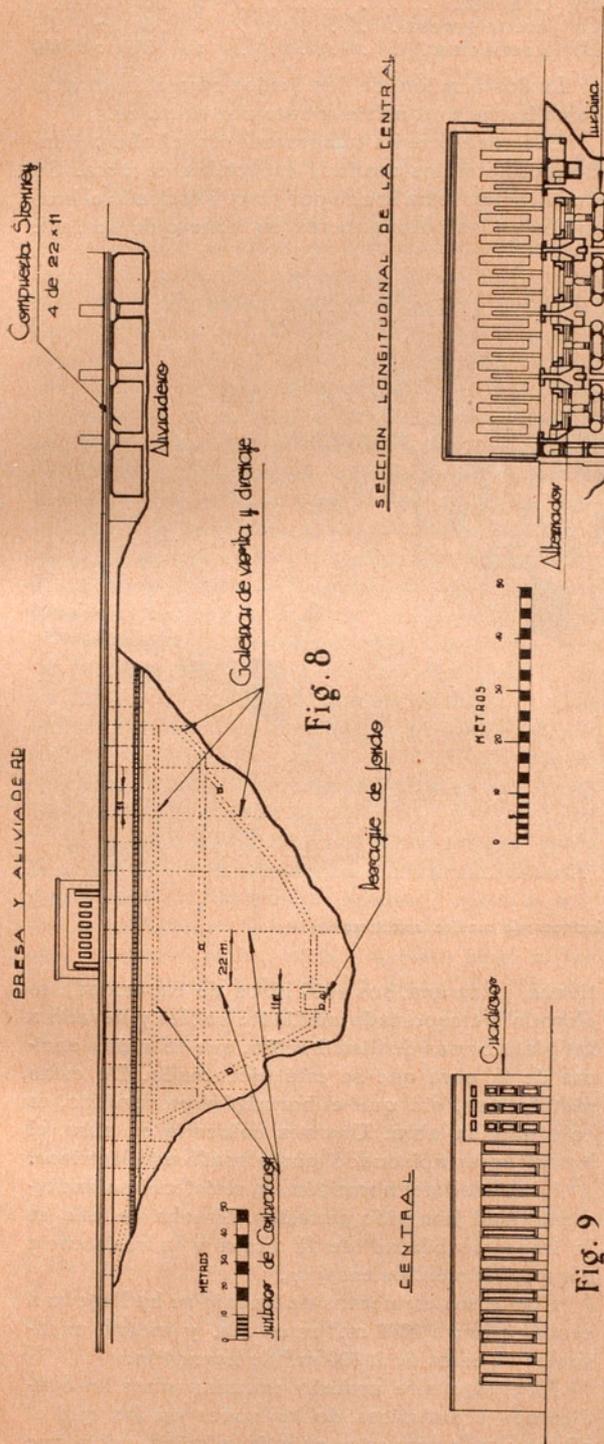


Fig. 8

SECCION LONGITUDINAL DE LA CENTRAL

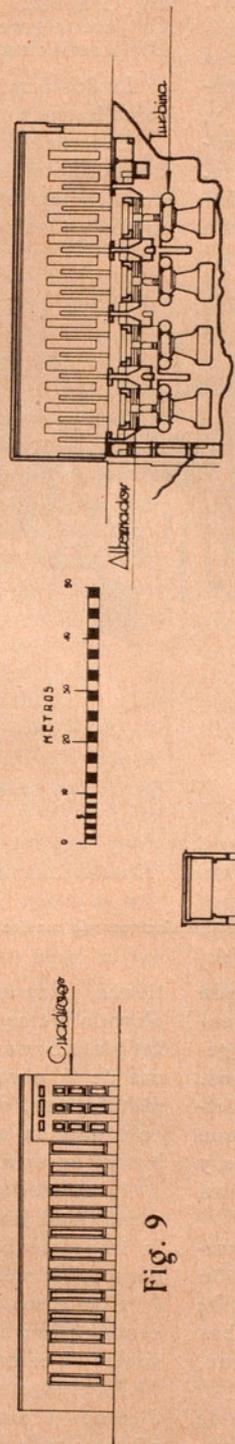


Fig. 9

Fig. 10

SECCION DE CONJUNTO DE LA INSTALACION

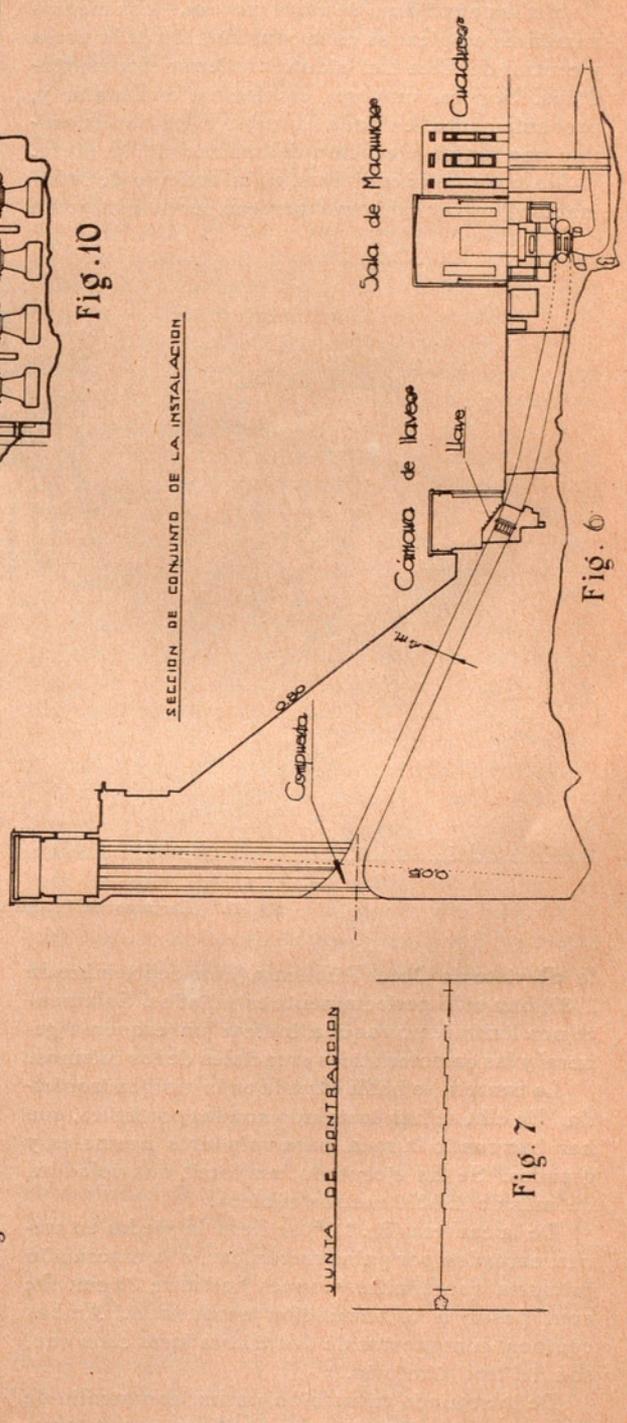


Fig. 6

JUNTA DE CONTRACCION

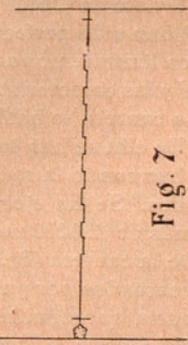


Fig. 7

alternador, 37500 kilovolts-ampères; tensión, 13800 volts; potencia (cos φ=0'85), 31875 kilowatts; potencia total: 200000 caballos y 127500 kilowatts. La gran capacidad de los grupos permite obte-

En piso construido encima de las tuberías de conducción, se han instalado los transformadores elevadores a 138000 volts y la instalación de alta tensión. En edificio adosado a la central, se han coloca-

do los aparatos del cuadro, además de los mandos y la instalación de baja tensión (13800 volts).

Las fig. 9.^a y 10.^a y las fotografías reproducidas en la portada detallan las principales características.

Medios auxiliares de construcción.— Los medios auxiliares empleados en la construcción de la presa y central del Esla han sido verdaderamente espléndidos. Son los mayores empleados en España y, probablemente, en toda Europa. Ellos han permitido una rápida ejecución del macizo de la presa.

No podemos detallarlos, en un artículo de información general, tal como merecen ser descritos. En

Las dimensiones de los áridos, dosificados en cuatro tamaños, en milímetros, son los siguientes:

A) Grava	de 120 a 60
B) Gravilla	» 60 » 10
C) Arena gruesa	» 10 » 3'5
D) Arena fina	» 3'5 » 0'0

La dosificación de los áridos para el hormigón se ha hecho automáticamente por volumen.

El cemento se ha transportado en *clinker*, siendo molido en los molinos especiales de obra. Su dosificación se ha hecho por peso. Fabricado el hormigón en las hormigoneras (en número de dos, que

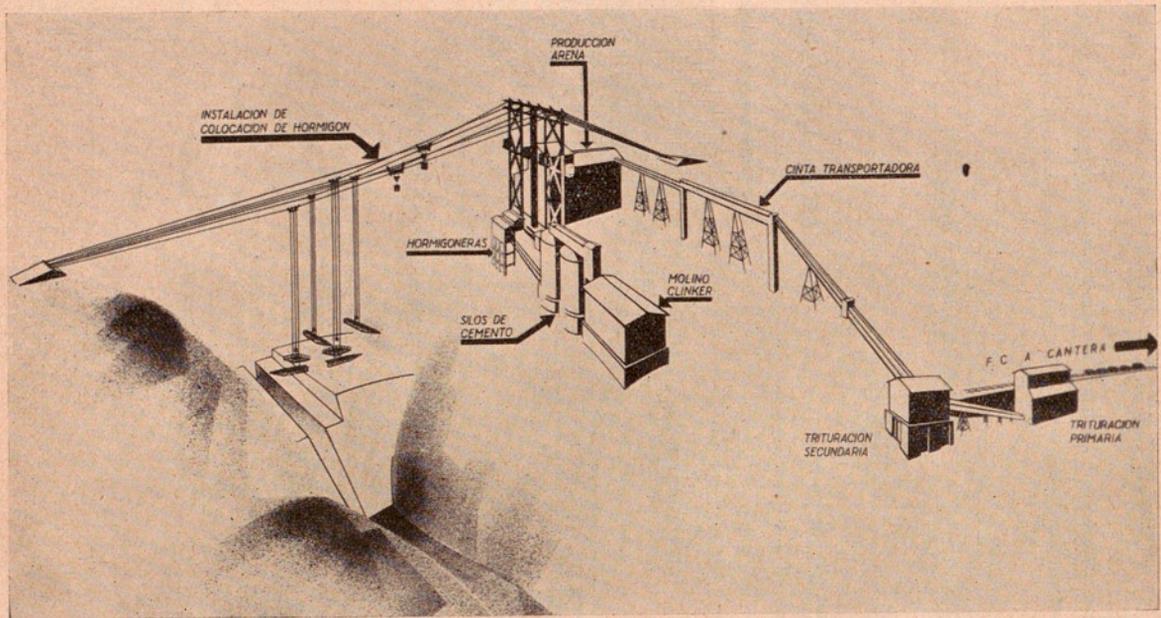


Fig. 11.ª Esquema de las instalaciones de medios auxiliares

la «Revista de Obras Públicas» (julio-septiembre de 1930) han sido perfectamente estudiados. Solamente nos limitaremos aquí a indicar un esquema general y las características esenciales de los mismos.

La cantera se halla situada en la margen izquierda. En ella se han instalado sondas portátiles, que han barrenado la roca, para voladuras normales y grandes. Se ha ejecutado, en total, una voladura de más de 150000 metros cúbicos.

De la cantera (fig. 11.ª) se lleva la piedra en trenes, cargados por palas mecánicas, a la trituración primaria que admite bloques hasta de 80 cm. De aquí pasan a la trituración secundaria. Ambos equipos, compuestos de dos trituradoras cada uno, son del tipo giratorio.

De la segunda trituración pasan, con auxilio de cintas transportadoras, a la clasificación y trituración definitiva mediante trituradoras de mandíbulas y molinos.

Cada uno de los materiales, ya debidamente clasificado, es almacenado en su silo correspondiente.

tienen, cada una, sus 4000 litros de capacidad), es elevado y transportado mediante cables y llevado a las plataformas de distribución, que se sitúan encima de la obra que se está ejecutando. De estas plataformas, sin que el hormigón sea revuelto, es colocado en obra. Una vez colocado en obra, el hormigón es apisonado por vibradores eléctricos.

La calidad del hormigón, su resistencia e impermeabilidad han sido perfectas. Prueba de ello es la impermeabilidad de la presa y la resistencia comprobada en los ensayos.

Con estos elementos de trabajo se ha llegado a producir hasta 2000 m.³ en un día, y medias mensuales de cerca de 30000 m.³ de hormigón.

En el siguiente artículo examinaremos las condiciones económicas de las zonas en las que el «Duero» va a vender su energía, y la influencia que tendrá en la producción de electricidad.

(Continuará)

ESTEBAN ERRANDONEA Y LARRACHE,
Ingeniero de Caminos.

Neguri (Vizcaya).

FISIOLOGÍA Y PATOLOGÍA DE LA SANGRE

Los estudios acerca de la sangre están en período de actividad, según se desprende de los trabajos presentados en la reunión de Aberdeen, de la Sección 1.^a (Fisiología) de la Asociación Británica.

El profesor L. S. P. Davidson, de Aberdeen, enarcó la importancia de la nutrición en la etiología de las enfermedades de la sangre. Respecto de las anemias originadas por enfermedades de la nutrición, dijo que pueden dividirse en dos grupos bien distintos: *a*) grupo de enfermedades graves y poco frecuentes, y que obedecen y se dominan con el tratamiento por el hígado y por el extracto de hígado (IBÉRICA, vol. XLIII, n.º 1075, pág. 358) y no obedecen al hierro; *b*) grupo de enfermedades muy corrientes, con baja mortalidad, pero con gran descenso de la economía del organismo: las de este grupo responden al tratamiento por el hierro.

La deficiencia de hierro, o del elemento específico antianémico descubierto en el hígado, puede proceder: 1.º, de deficiencia verdadera de dichos factores o de sus precursores en la dieta alimenticia; 2.º, de imperfección de los procesos digestivos, que puede conducir a una falta de preparación de aquellos factores o a dejarlos inaprovechables, una vez preparados; entre los procesos de esta clase, se ha visto que tenía importancia decisiva la deficiencia específica de la secreción gástrica; 3.º, absorción deficiente por el intestino; 4.º, demanda excesiva, con producción únicamente normal, como ocurre durante la gestación.

El profesor Davidson ha encontrado que, entre la gente pobre de Aberdeen, había aproximadamente un 50 % de mujeres adultas y niños de menos de un año que se hallaban anémicos; en cambio, los niños entre cinco y catorce años y los hombres adultos rara vez lo están. El régimen alimenticio era igual para todos y siempre muy bajo en hierro: la anemia de las mujeres y de los niños muy pequeños debía, pues, ser atribuida a la excesiva demanda de hierro, en aquellos casos en que el crecimiento es muy rápido, o en que hay pérdidas anormales de sangre. El profesor Davidson dijo cuáles han de ser las medidas que el médico debe tomar para combatir los casos de anemia.

El tema principal escogido por el profesor J. Barcroft, de Cambridge, fué el modo como llega el oxígeno necesario a la sangre del feto, durante su desarrollo. Al principio de la gestación, la placenta es grande con relación al tamaño del feto; después, éste crece más rápidamente y, al final, es él quien predomina por su tamaño.

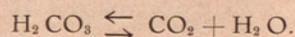
El problema se estudió midiendo el contenido de oxígeno en la sangre. Parece que existen varios mecanismos para compensar la pobreza del suministro de oxígeno al feto: 1.º, la sangre materna se hace más ácida, permitiendo de este modo que

su contenido de oxígeno se desprenda más fácilmente; 2.º, la hemoglobina del feto difiere de la de la madre en que, a igualdad de condiciones, tiene una afinidad abiertamente mayor por el oxígeno; 3.º, en ciertos animales (el conejo, por ejemplo), los vasos sanguíneos de la madre y del feto se hallan anatómicamente dispuestos de manera que aseguran la máxima difusión del oxígeno de la sangre materna a la sangre fetal. La extraordinaria eficacia de esas disposiciones ha quedado ya bien comprobada por observaciones efectuadas acerca del contenido de oxígeno en la sangre que regresa del útero hacia el sistema venoso de la madre. A medida que avanza la gestación, el contenido en cuestión desciende, hasta tanto que aquella sangre llega a quedar casi totalmente desprovista de oxígeno.

Ni aun así el oxígeno de la sangre fetal llega al valor que tendría en las arterias de un hombre que estuviese en la cumbre del Everest: es, pues, muy dudoso que el contenido de oxígeno de la sangre fetal baste para mantener la vida del animal ya nacido. El feto, sin embargo, soporta bien aquella dosificación, dado que el consumo de oxígeno de sus tejidos viene a ser únicamente de una tercera parte del que consume (por unidad de peso) después del nacimiento.

El doctor F. J. W. Roughton, de Cambridge, hizo un resumen de los trabajos recientes sobre el transporte del bióxido de carbono, por la sangre, desde los tejidos a los pulmones. El trabajo preliminar de Henriques, en 1928, fué enfocado, en primer término, hacia la necesidad de estudiar el aspecto cinético de las reacciones del bióxido de carbono en la sangre. Esta orientación ha dado origen a dos nuevas direcciones hacia las cuales se enfocan los trabajos:

a) El descubrimiento de una enzima en los glóbulos rojos de la sangre, capaz de acelerar las dos fases de la reacción reversible:



Aislada la enzima, se ha visto que posee elevada actividad; lleva el nombre de *anhidrasa carbónica*. Sin esta enzima, la mayor parte del bióxido de carbono eliminado por el animal sólo podría ser expulsado de la sangre a razón de una quinta parte de la velocidad con que lo es en realidad en el aire expirado. La cantidad de enzima de los corpúsculos, sin embargo, es suficiente para acelerar la eliminación del bióxido de carbono un millar de veces, si la actividad de la enzima en el corpúsculo es igual que en disolución. En el plasma sanguíneo normal no se ha encontrado cantidad alguna apreciable de aquella enzima; su ausencia indica, por consiguiente, que, mientras la san-

gre pasa por los capilares, la parte de ella más próxima a los tejidos (el plasma) experimenta en su acidez menos alteración de lo que se pensaba.

En la mayor parte de los órganos tampoco existe la enzima; el doctor Roughton aduce argumentos que hacen creer que su presencia en los tejidos reduciría, más bien que aumentaría, la rapidez de la eliminación del bióxido de carbono por la sangre. En cambio, en aquellos órganos en que su presencia ha de ser ventajosa y que son los que segregan bicarbonatos y bióxido de carbono, como sucede con el páncreas (por el jugo pancreático), la enzima se encuentra en abundancia.

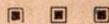
b) La demostración de que existe una reacción directa y reversible entre el bióxido de carbono y la hemoglobina (Hb) es del tipo carbamínico, a saber:



La comprobación indirecta de la realización de tal reacción en la sangre ha sido confirmada recientemente por los trabajos de Ferguson y Roughton que aseguran haber aislado y comprobado aquel compuesto, aprovechando la circunstancia de que su sal básica es soluble y estable en solución alcalina. Debido a que la hemoglobina reducida forma tales compuestos con mayor facilidad que la

oxihemoglobina, se admite que hay una parte importante (el 20 %, tal vez) del bióxido de carbono que es transportado por el mecanismo de aquella carbamina—CO₂—hemoglobina, que funciona con entera independencia de la anhidrasa carbónica. El doctor Roughton, resumiendo las pruebas experimentales, indicó que puede ser que exista, cuando menos, otro mecanismo químico más para el transporte del bióxido de carbono en la sangre, además de los ya postulados.

El doctor G. A. Millikan, de Cambridge, hizo un resumen de los trabajos de Svedberg sobre el peso molecular de los pigmentos respiratorios. Los valores obtenidos en diferentes animales oscilan entre 17000 en la larva del *Chironomus* y 5000000 en el caracol comestible y en la mayor parte de gasterópodos. Se discutió la importancia fisiológica de tan considerable variación. El doctor Millikan describió, después, detalladamente las propiedades de la hemoglobina muscular recientemente descubierta, encareciendo y haciendo resaltar los puntos en que difiere de la hemoglobina sanguínea, especialmente en lo que atañe a su reactividad. Esto le condujo, finalmente, a estudiar y pasar revista a las actuales teorías relativas a la naturaleza del equilibrio entre el oxígeno y la hemoglobina.



BIBLIOGRAFÍA

JULIA, G. *Leçons sur la représentation conforme des aires multiplement connexes*. Fasc. XIV de la coll. «Cahiers Scientifiques» dirigée par G. Julia. 93 pag., 36 graphics. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. 1934. 28 fr.

Prosiguiendo la tarea de coordinación de los problemas relativos a la representación conforme, iniciada en el fascículo VIII de la colección «Cahiers Scientifiques» que dirige el profesor Julia (véase *IBÉRICA*, vol. XXXVI, n.º 894, pág. 175), en esta nueva monografía aborda el autor un segundo y más profundo tipo de cuestiones de aquella misma teoría: las concernientes a la representación conforme de recintos múltiplemente conexos, tema que, a partir de los trabajos de Poincaré acerca de la uniformización de funciones, viene siendo objeto de atención preferente por parte de un núcleo de investigadores, en el que se destacan los nombres de Schottky, Koebe, Hilbert, de La Vallée Poussin... y el propio Julia, quien, mediante un nuevo y original método de representación, basado en la consideración de las denominadas curvas cassinianas, sobre las cuales permanece constante el módulo de una función racional, ha logrado dar solución a toda una serie de problemas que se presentan en el estudio de las transformaciones conformes de las superficies de Riemann.

Mas, para llegar a la médula de los métodos de representación de La Vallée Poussin y Julia, argumento principal de esta monografía, se hace indispensable la adquisición de algunos

conocimientos, respecto a la posibilidad de la representación conforme de un recinto múltiplemente conexo sobre un círculo, que involucran aspectos de la teoría de funciones de variable compleja, pertenecientes al cuerpo de doctrina que, con el título de «Principes Géom. d'Analyse», viene condensando Julia en otros fascículos de esta misma colección (*IBÉRICA*, vol. XXXV, n.º 872, pág. 224; v. XXXVIII, n.º 957, pág. 384). Estos aspectos constituyen el tema de los tres primeros capítulos de la obra, en los que, después del bosquejo de las directrices que actualmente se destacan dentro de la teoría de la representación conforme, se hace el análisis de las funciones que en tal problema intervienen en orden a los grupos de homografías y a las correspondencias entre las fronteras de los recintos transformados. También están ampliamente tratadas las correspondencias biunívocas conformes entre los dominios de conexión finita y algunos tipos especiales de recintos limitados por arcos circulares o el plano provisto de cortes. Los dos últimos capítulos están especialmente dedicados al examen de las representaciones de recintos limitados por curvas cassinianas, valiéndose de los métodos de La Vallée Poussin y Julia.

La publicación de esta monografía contribuirá eficazmente a aminorar las dificultades que supone el alcance del estado actual de los problemas de representación conforme, a través de la vasta bibliografía que existe, concierne a este interesante aspecto de la moderna teoría de funciones.—José M.º ORTS.

SUMARIO. El oro en España.—Exposición Nacional del Cultivo del Tabaco en España ■ Proyecto de aprovechamiento de la energía de las mareas en la bahía de Fundy.—Anillos y franjas extraordinarios en los espectrogramas electrónicos de difracción.—Los isótopos del oxígeno en los meteoritos.—La velocidad de la luz.—Microbiología de las altas capas atmosféricas.—Nueva ascensión norteamericana a la estratosfera ■ Los aprovechamientos de pie de presa construídos estos últimos años en España. IV. Saltos del Duero, E. Errandonea Larrache.—Fisiología y Patología de la sangre ■ Bibliografía