

## Del momento

**El transporte y almacenamiento de fruta.**—El Food Investigation Board (Junta de investigación sobre alimentos) británico ha publicado recientemente una interesante Memoria titulada *Brown-Heart.-A functional Disease of Apples and Pears*, cuyos autores son los señores Franklin Kid y Cyril West y de la que pueden obtenerse ejemplares en el H. M. Stationery Office, de Londres.

Esta Memoria se ocupa de una enfermedad que en 1918 se presentó en peras y manzanas cosechadas en Inglaterra y que se conservaban en almacenes. La enfermedad se caracteriza por la desorganización del corazón de la fruta, que toma un color pardo, conservando aquélla un excelente aspecto exterior.

Algunos años después se presentaron los mismos trastornos en peras y manzanas que procedentes de Australia llegaban a Inglaterra. Los autores de la Memoria citada fueron encargados de estudiar la enfermedad, a la que designaron con el nombre de «Brown-Heart» (literalmente, corazón pardo).

Un examen detenido de la fruta dañada mostró que no se trataba de una infección de origen vegetal o animal, sino de una enfermedad funcional, originada probablemente por defectos de ventilación durante el almacenamiento y transporte, operación que reviste una gran importancia en esta mercancía, dada la gran cantidad de anhídrido carbónico que en poco tiempo producen peras y manzanas cuando se encuentran en condiciones análogas a las que nos ocupan.

Como prueba definitiva se enviaron desde Australia a Inglaterra tres barcos frigoríficos cargados de fruta y en dos de los cuales se podía establecer una activa circulación de la atmósfera de las bodegas. La enfermedad sólo se presentó en la fruta transportada en el barco sin circulación, en la atmósfera de cuyas bodegas la proporción de anhídrido carbónico era muy superior a la existente en los otros dos barcos. También se observó que la fruta enfriada antes de su carga resistía más que la no sometida a esta operación previa.

Pero con ser de gran interés todo lo que llevamos expuesto, nosotros estimamos de mayor importancia que la parte técnica de esta Memoria el estado de cosas que ella revela. Vemos que Inglaterra, uno de nuestros principales mercados de frutas, trabaja constantemente para conseguir de sus colonias lo que hasta ahora nos compra y que para ello no vacila en realizar todos los esfuerzos necesarios, y por sucesivos perfeccionamientos de su industria y de su técnica se va acercando económicamente a países productores que hasta hace pocos años no podían ni soñar en ser nuestros competidores.

Y este hecho se repite en todos los ramos de la indus-

tria de la alimentación, base principal de nuestro comercio exterior. Aun está reciente el brillante éxito de la gran campaña de publicidad que los vinicultores australianos realizaron en Inglaterra, y durante este verano se ha podido ver por las carreteras francesas una formidable caravana de tractores automóviles que remolcaban una verdadera exposición de los productos de los conserveros canadienses.

En España podríamos hacer lo mismo que hacen en otros países; pero para que nuestros técnicos pudieran trabajar sin limitaciones económicas y para que se pudieran organizar extensas e intensas campañas de propaganda en el Extranjero, sería necesario que nuestros productores concedieran a la cooperación y a la asociación, únicas formas de poder luchar contra poderosas organizaciones del mismo género, la importancia que hoy en día tienen.

\* \* \*

**El mercado carbonero.**—Una de las consecuencias de la ocupación del Ruhr ha sido el aumento de exportación de carbón de los Estados Unidos de Norteamérica, que de 50 a 80.000 toneladas mensuales ha pasado a 750.000 toneladas en igual período de tiempo.

Los carbones yanquis hacen una dura competencia a los carbones ingleses en los mercados europeos y sudamericanos. En Europa el principal cliente de los Estados Unidos es Francia, y en América lo son la Argentina y el Brasil.

Actualmente las minas yanquis producen carbones excelentes, comparables a los ingleses, y que en muchas ocasiones se ofrecen en el mercado a precios más bajos que estos últimos. Los ingleses tienen algunas esperanzas de poder mejorar sus ofertas, y creen que los norteamericanos, con minas alejadas de la costa y transportes caros y bastante malos y con obreros que como mínimo ganan 7,50 pesos diarios, llegando algunas veces al doble y aun al triple de esta cifra, no podrán sostener durante mucho tiempo la competencia.

Pero ellos a su vez tropiezan con grandes dificultades, originadas por la constante agitación que reina en Europa desde hace algunos meses, agitación que, dificultando la obtención de buenos fletes para los viajes de retorno a Inglaterra, que en época normal son la base del negocio naviero de esta nación, eleva los fletes del carbón, sin que esto suponga un aumento de beneficio para los armadores.

Ultimamente la lucha se ha concentrado en el mercado canadiense, que importa anualmente de los Estados Unidos carbón por valor de más de 900 millones de pesetas.

# Las obras de riego del valle inferior del Guadalquivir

Por JUAN ROMERA, Ingeniero de Caminos

Las de que vamos a ocuparnos forman parte de un plan general de obras para el riego de la región inferior del valle del Guadalquivir, en el cual se proyectaba crear una zona regable de 95.000 hectáreas, 10.000 en la margen derecha y 85.000 en la izquierda. Para el riego de esta última zona, que se extiende desde Palma del Río hasta cerca de Lebrija en una longitud de cauce de 175 kilómetros, se proponía la construcción de dos canales, el del Guadalquivir y el del Genil, utilizando en primer

constituye la zona regable, en la cual se distribuye el volumen de aguas que el canal conduce por medio de un sistema de acequias, y el pantano de la Breña, cuya presa de embalse se emplazará en el río Guadiato, a unos dos kilómetros y medio de su desembocadura en el Guadalquivir, que ha de servir de alimentador del canal durante el estiaje. Para la conducción del agua desde el embalse hasta la toma del canal se utilizarán los mismos cauces de los ríos Guadiato y Guadalquivir.

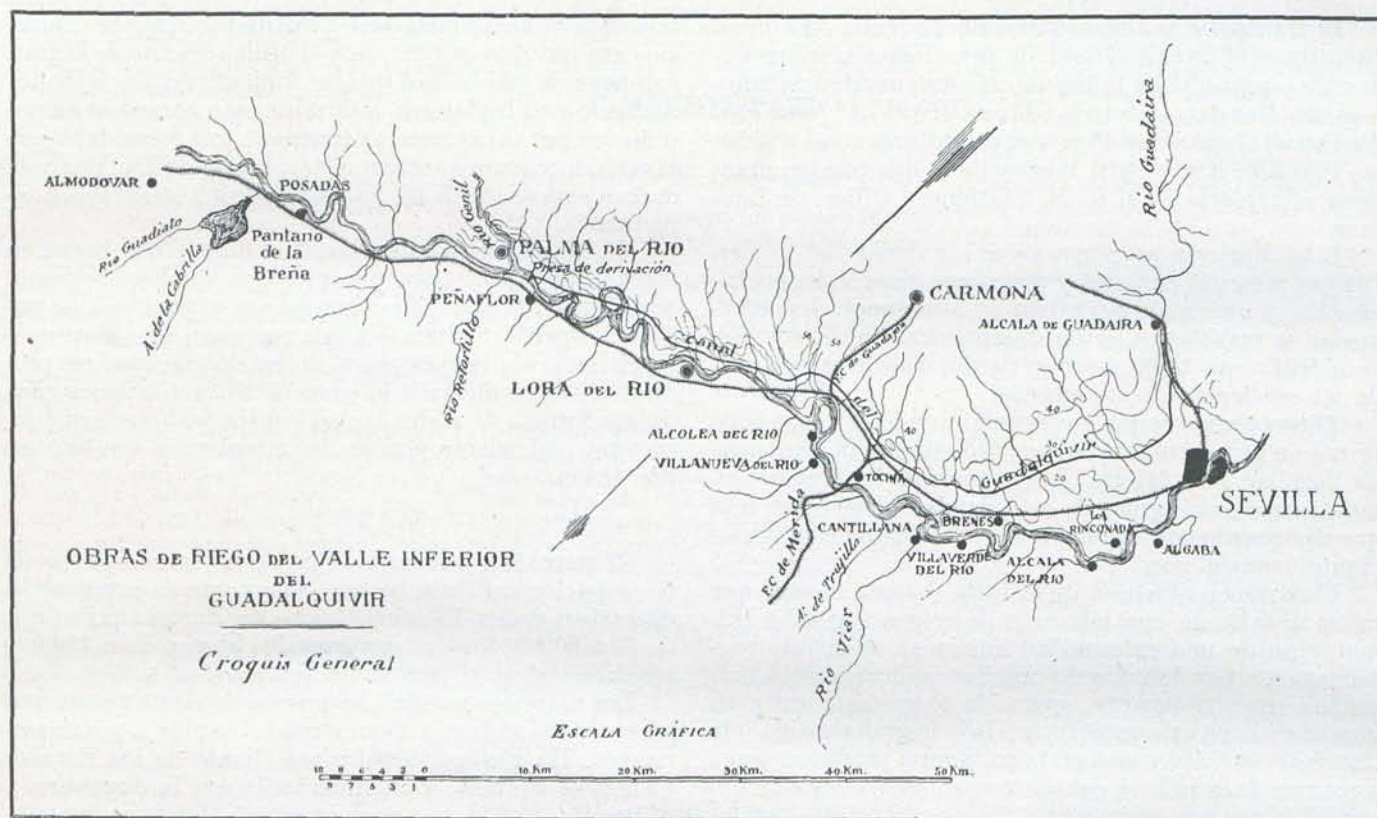


Figura 1.<sup>a</sup>

término los recursos hidrológicos de esos ríos con el suplemento de cinco pantanos alimentadores. Las zonas de la margen derecha, en número de cinco, utilizarían el agua de pantanos propios e independientes.

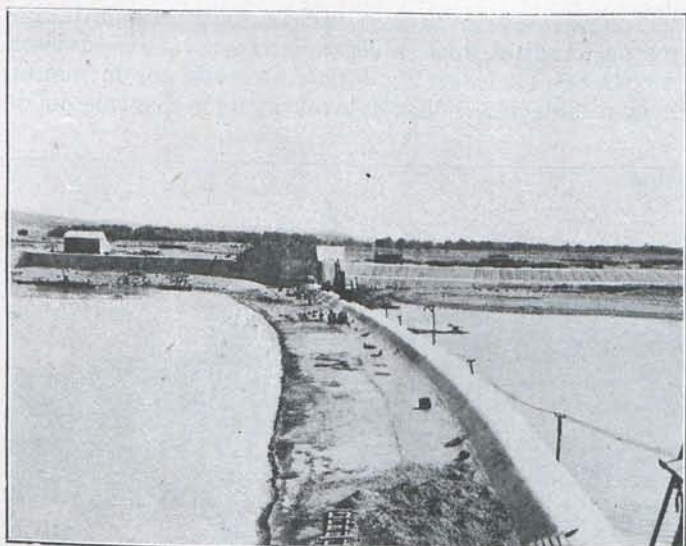
Del referido plan general fué aprobada, para su construcción inmediata, la parte del canal del Guadalquivir entre Peñaflor y Sevilla, con su presa de derivación, y el pantano de la Breña, alimentador del mismo, convirtiendo en regable con estas obras una extensión de 20.000 hectáreas.

Por lo tanto, en términos generales el proyecto en ejecución comprende: la presa de derivación, emplazada en el río Guadalquivir unos dos kilómetros aguas arriba del pueblo de Peñaflor; el canal principal, que conduce el caudal de agua derivado del río, con la pendiente estrictamente indispensable para que la velocidad sea tal que impida el depósito de los limos fertilizantes que el agua lleva en suspensión, pendiente que, por ser menor que la del cauce, determina el que entre éste y el canal quede una zona de terreno dominada, que es la que

En el croquis de conjunto puede verse la situación respectiva de estas obras (fig. 1.<sup>a</sup>).

Habiendo seguido el criterio de proporcionar un litro continuo por segundo y por hectárea de terreno regable, se fijó el caudal que el canal deriva en 20.000 litros por segundo. El que la concesión prescribe se ha de dejar pasar por la presa de derivación para las necesidades de los aprovechamientos inferiores es de 10 metros cúbicos por segundo.

El mecanismo de este conjunto de obras es bien sencillo. La presa de derivación establece el nivel necesario para que por la obra de toma entren en el canal los 20 metros cúbicos por segundo, que luego éste conduce y las acequias distribuyen. En tanto el caudal del río Guadalquivir es superior a 30 metros cúbicos por segundo, 20 que el canal deriva y 10 que hay que dejar discurrir, el pantano está almacenando el agua que ha de suplementar aquél en lo que le falte para alcanzar dicho valor durante el estiaje, dejándola correr por el cauce del Guadiato para que, desembocando en el río

Figura 2.<sup>a</sup>

Presa de derivación y muro de la margen derecha en el último período de la construcción.

principal, proporcione a su caudal el refuerzo que necesita. El canal principal, cuya longitud total será de unos 85 kilómetros, se ha considerado dividido, para su estu-

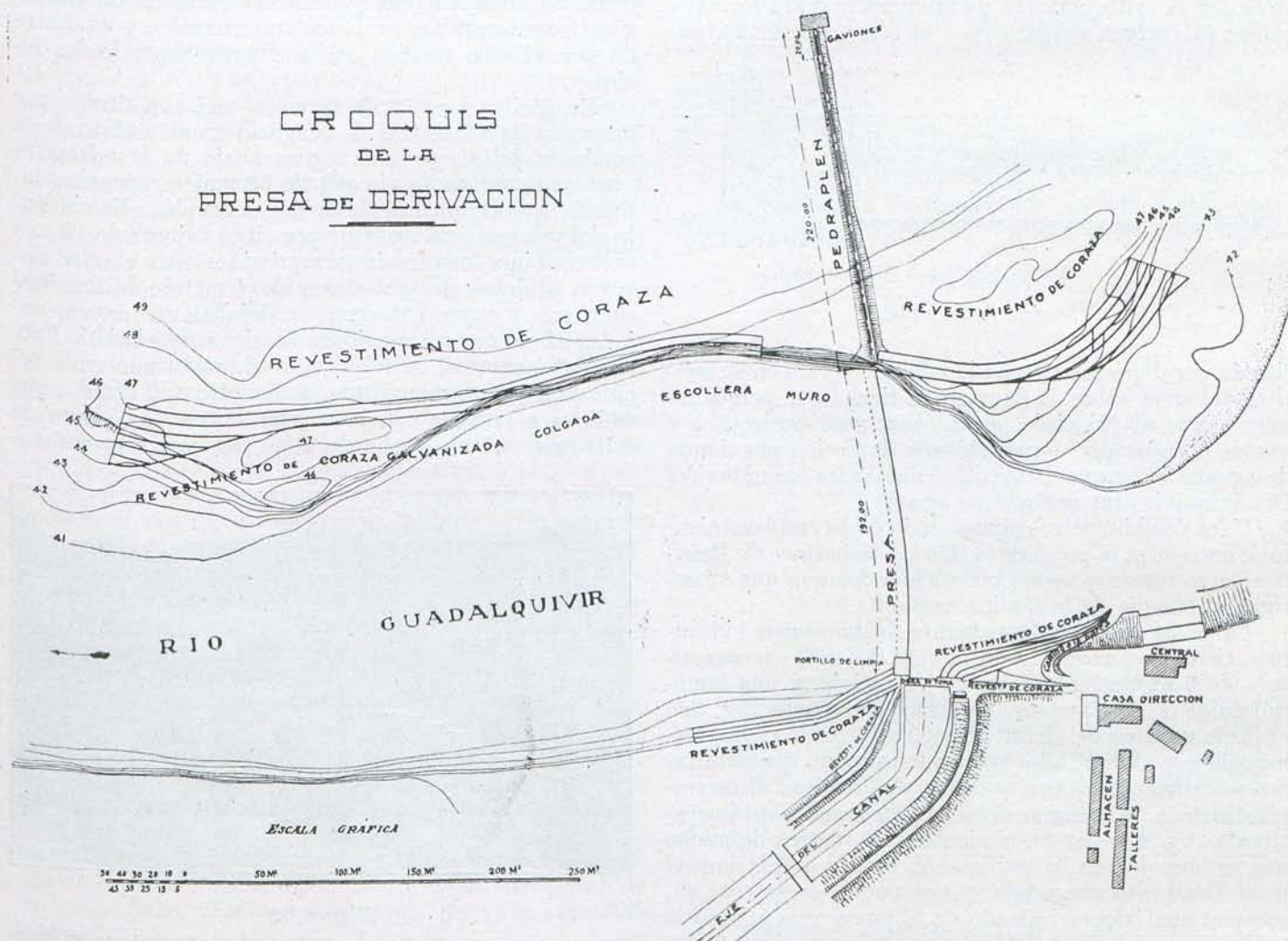
de Zocaica al río Corbones; el tercero, con cerca de 20 kilómetros de recorrido, desde el río Corbones al arroyo de las Culebras, y el cuarto, cuyo desarrollo alcanzará de 33 a 34 kilómetros, desde este arroyo hasta el río Guadaira.

En los momentos actuales están en servicio la presa de derivación y los trozos primero y segundo del canal con sus correspondientes acequias; el trozo tercero está en construcción, y el trozo cuarto y el pantano, en proyecto.

De la zona regable que se extiende por los términos municipales de Lora del Río, Carmona, Villanueva del Río, Tocina, Cantillana, Brenes, Rinconada y Sevilla, y cuya extensión total es, como ya hemos indicado, de 20.000 hectáreas; 2.050 hectáreas corresponden al trozo segundo, 7.134 hectáreas al tercero y 10.816 hectáreas al cuarto.

Hoy en día se están regando 582 hectáreas, que, sumadas con 130 que se están terminando de preparar, dan una extensión de 712 hectáreas que recibirán este verano el beneficio del riego, siendo de esperar que para la primavera próxima el total de terreno en explotación de regadío pase de 1.500 hectáreas.

El sistema generalmente seguido en la preparación de los terrenos para el riego y su explotación es el de división en parcelas de unas cinco fanegas, arrendadas a colonos que, a cambio de una rebaja en la renta de los

Figura 3.<sup>11</sup>

dio y construcción, en cuatro trozos: el primero, con una longitud aproximada de 13 kilómetros, que corre desde la presa de derivación hasta el arroyo de Zocaica; el segundo, con longitud de 18 kilómetros, desde el arroyo

primeros años, se comprometen a preparar la que llevan en arrendamiento, construyendo las regueras que necesite, siendo de cargo del propietario la construcción de las acequias secundarias y terciarias, hasta poner el

agua al lado de cada parcela, así como la de las tomas, pasos, partidores, etc.

Las acequias principales se construyen por la Junta de Obras, y para trazarlas se ha seguido el criterio de que ningún punto de la zona regable quede a una distancia superior a un kilómetro de la que deba tomar el agua para su riego.

#### PRESA DE DERIVACIÓN.

La presa de derivación está situada en término de Palma del Río, entre este pueblo y Peñafior, por bajo de la desembocadura del Genil, con objeto de recoger a poco coste las aguas de este importante afluente, cuyas aportaciones son de bastante cuantía, especialmente durante el verano, en que su caudal constituye la parte más considerable del que lleva el Guadalquivir aguas abajo de su confluencia.

El terreno en el emplazamiento está constituido por acarreo sobre una base de arcilla azul de un espesor prácticamente indefinido (se ha llegado a penetrar en ella 150 metros sin encontrar el terreno subyacente) que, aunque de formación moderna, está bastante comprimida por el peso de los acarreo suprayacentes; la margen izquierda presenta una barranca de unos 11 metros de elevación sobre el estiaje, en cuyo tercio inferior aflora la arcilla azul, y constituye un macizo resistente situado en la orilla cóncava de la curva que allí forma el cauce; la margen derecha, por el contrario, está cons-

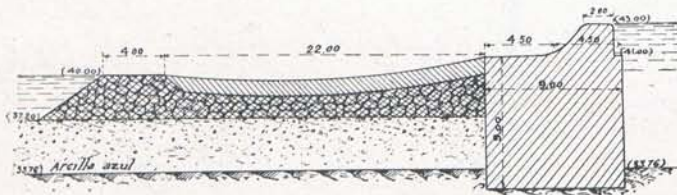


Figura 4.ª

Sección de la presa.

tituida por depósitos que ha ido dejando el río en su continuo avance sobre la izquierda; tiene una pendiente muy suave al principio, sigue luego casi horizontal y vuelve a descender, formando una depresión por donde desaguaba el arroyo Retortillo cuando las avenidas del Guadalquivir remansaban sus aguas.

Unos dos kilómetros aguas abajo de su emplazamiento se encuentra la presa de la fábrica de harinas de Peñafior, cuyo remanso forma un colchón de agua que amortigua el choque de la lámina vertiente.

La presa (fig. 2.ª), construida de hormigón hidráulico, tiene su coronación en la cota 43, o sea a una altura de 3 metros sobre el nivel de estiaje, y una longitud total de 192 metros. La forma en planta (fig. 3.ª) es la de un arco de círculo de 400 metros de radio, terminado por ambos lados por un trozo recto que arranca tangencialmente al arco y de mayor longitud el correspondiente a la margen derecha. Su sección está constituida (fig. 4.ª) por un cimientado de 9 metros de ancho que se empotra en la arcilla azul, con lo que la impermeabilidad está asegurada, y que enrasa en la cota 41, sobre el cual viene el alzado de la presa, que adopta la forma trapezoidal con aristas redondeadas, y tiene 2 metros de ancho en la coronación, 4,50 en la base y 2 metros de altura. Como puede verse en la misma figura, el perfil de la presa, propiamente dicha, se prolonga aguas abajo por un zampado de gaviones metálicos revestidos con hormigón.

El sistema seguido para construirla fué la forma-

ción de recintos con tablestacas «Lackawanna» de 12 metros de longitud, que se clavaban hasta que estuviesen empotradas en la arcilla 80 centímetros por lo menos, en cuyo interior se hacía la excavación por medio de

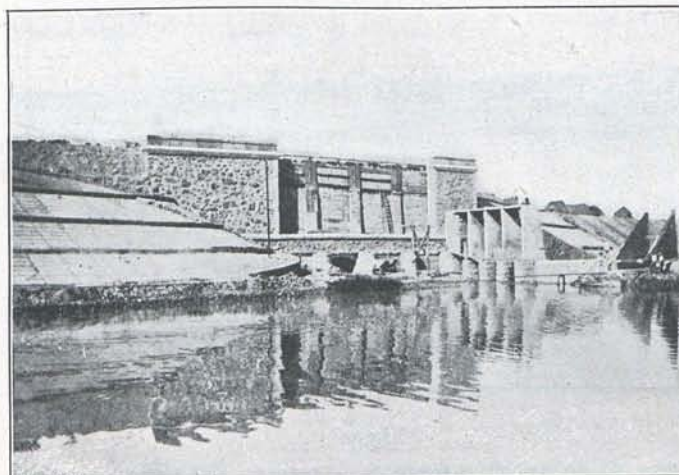


Figura 5.ª

Vista de la obra de toma del canal durante la construcción de las pantallas de hormigón armado.

cucharas «Priechmann» y después el relleno de hormigón, levantando los tabiques transversales y avanzando con ellos a medida que se iban rellenando los recintos.

El estribo derecho de la presa está constituido por un muro de 76 metros de longitud en el sentido de la corriente del río y hacia aguas abajo de la misma, y otro en prolongación de ella de 36 metros aproximadamente, que forma la cabeza del pedraplén. El cimientado del primero está formado por cinco cajones de 12 x 4 metros, hincados por aire comprimido; entre ellos se clavaron tabiques de tablestacas de 4 metros de longitud cada uno y cuyos extremos se alojaban en ranuras dejadas al efecto en los cajones de aire comprimido. Este cimientado, como el de la presa, está empotrado en la arcilla azul y tiene una altura de 9 metros. El alzado, que se lleva a enrasar con la margen, tiene una altura de 6,70 metros, con ancho de 1,66 metros en la corona-



Figura 6.ª

Obra de toma. (Lado del canal). Vista tomada durante su construcción.

ción y 3 en la base. En la parte que se enlaza con el muro transversal al cauce llega a la cota 52, teniendo, por lo tanto, una altura de 11 metros y un ancho variable de 1,80 en la coronación a 4 metros en la base. El

acuerdo de la primera sección con esta final se hace pasando de dicha primera sección a otra de la misma altura, y de anchos 2,66 metros y 4 metros, estableciendo entre ésta y la última una coronación escalonada. El ci-

## OBRA DE TOMA

### Planta de cimientos

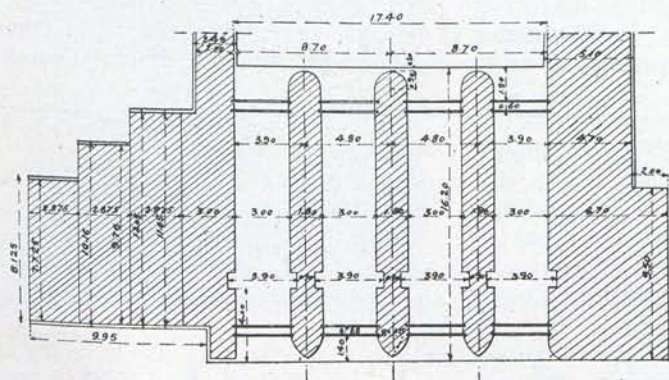


Figura 7.<sup>a</sup>

miento del segundo de los muros que constituyen el estribo derecho de la presa está formado por dos cajones de las mismas dimensiones que los anteriores, clavados también por aire comprimido, y unidos entre sí y con el primer cajón de la margen por dos tabiques de tablestacas de 8 y 4 metros de longitud, respectivamente; empotrado también en la arcilla, y llevado a enrasar en la cota 48, tiene una altura de 18 metros y sostiene un alzado de 4 metros de altura, de sección trapezoidal, con el paramento interior vertical y el exterior en talud de  $1\frac{1}{2}$  y anchos de 1,80 metros en la coronación y 2,60 metros en la base. En todos los cajones las cámaras de trabajo se hicieron de hormigón armado, dándoles una altura libre de 2 metros y una sección de  $12,40 \times 4,40$  metros en el anillo cortante.

El malecón en prolongación de la presa, cuya longitud, calculada para que la fuerza de socavación del agua en su extremo durante las avenidas fuese inferior a la resistencia del terreno, es de 220 metros; está formado en su origen, que es la parte sometida a mayor trabajo, por el estribo de la presa, constituido por los muros anteriormente descritos, continuado por un pedraplén de 2 metros de anchura en la coronación, situada toda ella a la cota 52, y taludes de  $1 \times 1\frac{1}{2}$ . Los 23 últimos metros de malecón se han formado de gaviones rectangulares, y se ha prolongado su cimiento, con ancho de 17,50 metros, en una longitud de 10 metros para defender el terreno en las proximidades del extremo del pedraplén.

El extremo izquierdo de la presa encuentra su estribación en la obra de toma (figs. 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup>). El cimiento de ésta lo constituye una torta de hormigón de un metro de espesor con dos rastrillos de 1,50 de anchura, uno a la entrada y otro a la salida, cuyas alturas son 4 y 2 metros respectivamente. El enrase del cimiento, que constituye la solera de los portillos de toma, se halla a la cota 41, o sea 2 metros por debajo de la coronación de la presa. Sobre él se apoyan las pilas, cuya sección está formada de una parte rectangular de  $13,70 \times 1,80$  metros, con un tajamar apuntado de 1,20 metros de longitud a la entrada y otro semicircular de 0,90 metros de radio a la salida, y los estribos, cuya forma y dimensiones pueden verse en la sección horizontal que acompañamos (fig. 7.<sup>a</sup>). Entre unas y otros se han volteado arcos escarzamos de rebajamiento  $1\frac{1}{6}$ , sobre los que gra-

vita toda la parte superior de la obra, cuya coronación se ha llevado a la cota 52,70, algo elevada sobre el nivel de las máximas avenidas que se conocen. La entrada de agua en el canal tiene lugar por los cuatro portillos así formados, de 3 metros de luz, 2 metros de altura en los arranques del arco y 2,50 metros en la clave del mismo.

Las compuertas que regulan la entrada de agua van alojadas en la obra de toma y protegidas por una pantalla de hormigón armado que forma el frente de la misma. En las secciones de dicha obra (fig. 8.<sup>a</sup>) se puede apreciar tanto esta disposición como la forma del paramento del lado del canal. Dichas compuertas, de  $3,50 \times 2,75$  metros, son de hormigón armado y están constituidas por un forjado de 20 centímetros de espesor sobre tres nervios horizontales y dos verticales; estos últimos, que tienen por objeto principal servir de apoyo a las deslizaderas, forman con los horizontales extremos el marco de la compuerta. Los nervios horizontales, verdaderos elementos de resistencia, están calculados, lo mismo que el forjado, para resistir una carga de 12 metros de agua. Sobre los nervios verticales, con el intermedio de una chapa de hierro sujeta a la compuerta por garras empotradas en el hormigón de los mismos, van fijas unas deslizaderas de bronce que corren sobre otras atornilladas a piezas de hierro empotradas en los machones de fábrica que limitan los portillos. La impermeabilidad se obtiene en la parte superior e inferior por medio de cuñas de madera fijas en los nervios horizontales extremos, que van a descansar, cuando la compuerta se cierra, sobre otras situadas en el umbral y dintel del portillo, y lateralmente, por medio de hierros redondos unidos a la compuerta con un cierto juego que, por la presión misma del agua, se apoyan contra las juntas verticales.

La compuerta va suspendida de dos barras laterales, cada una de las cuales lleva en su extremo una po-

### SECCION DE LA OBRA DE TOMA

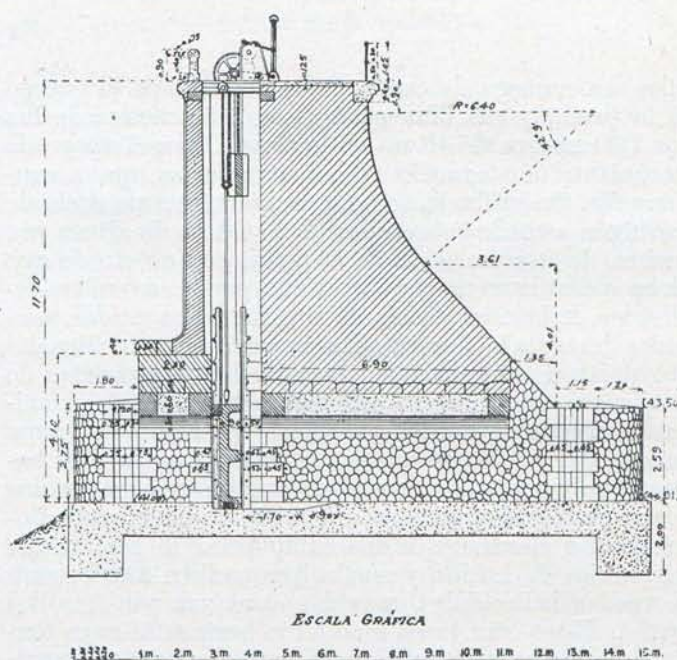


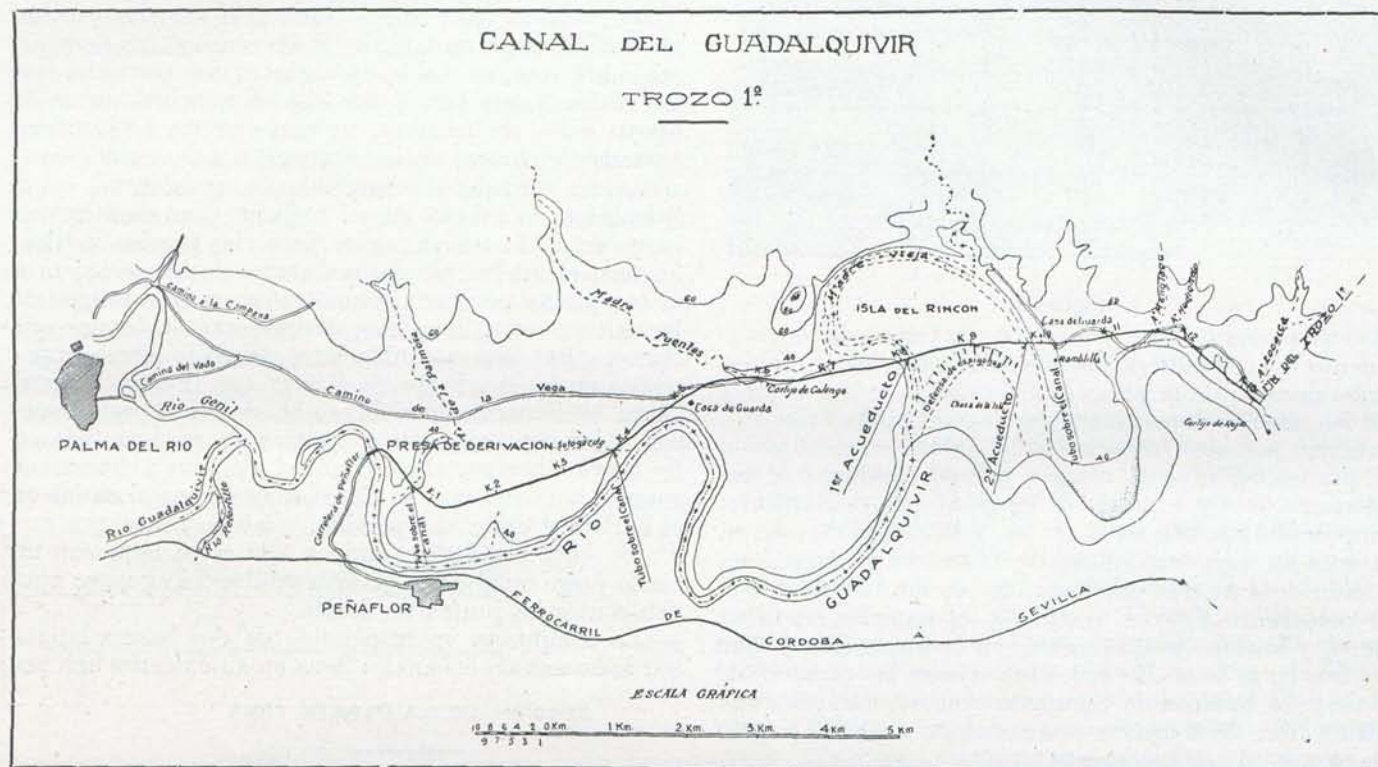
Figura 8.<sup>a</sup>

lea móvil que cuelga de una cadena Galle de malla cuadruple y 71 milímetros de paso, uno de cuyos extremos está fijo y el otro va a sostener el contrapeso después de pasar por el piñón correspondiente. Los dos piñones

Para evitar el aterramiento delante de la obra de toma se han dispuesto en el extremo izquierdo de la presa unos portillos de limpia cuyo umbral se encuentra en la cota 40, o sea un metro por debajo del de los de toma, para que su acción sea más eficaz. Dichos por-

Como obras complementarias se han realizado las defensas de márgenes con corazas Bianchini revestidas con hormigón, cuya disposición puede observarse en el croquis general de la presa y en las fotografías de ésta y de la obra de toma que acompañamos, y el cierre de la entrada de la depresión que hemos indicado forma la margen derecha en las proximidades de la desembocadura del arroyo Retortillo.

Para obtener la energía necesaria durante la construcción de la presa para agotamientos, hince y arran-



tillos, en número de cuatro, van abiertos en el cuerpo de la presa, y sus dimensiones son 1,50 metros de luz por 1,30 metros de altura en la clave. Para el apoyo de mecanismo de elevación de las compuertas, que a continuación describimos, se ha construido una pasarela de hormigón armado sobre pilas de 5 metros de altura por encima de la coronación de la presa, con objeto de que dicho mecanismo no sea alcanzado por las avenidas ordinarias, habiéndolo hecho fácilmente desmontable para poder levantarlo durante las avenidas extraordinarias que dejarán sumergida la pasarela. Las compuertas de limpia son de fundición con nervios horizontales semiparabólicos arriostrados por otros verticales de forma rectangular. Cada compuerta va suspendida por dos barras, que corren protegidas en ranuras abiertas en los pilares para evitar reciban el choque de los cuerpos flotantes. La elevación de las compuertas se realiza por engranajes de husillo y rueda que reciben movimiento de ruedas helicoidales, movidas a su vez por tornillos sin fin. Estos van locos en un eje horizontal cuya longitud es la de la pasarela para poder comunicar movimiento a las cuatro compuertas, haciéndose solidarios a él por el intermedio de trócolas que permitan embragar o desembragar independientemente unos de otras con la ayuda de palanquillas convenientemente dispuestas. Así, puesto en movimiento el eje horizontal, lo que se hace a mano por medio de una serie de engranajes

que de tablestacas, dragados, hormigoneras, etc., se montó una central de 110 HP., compuesta de dos alternadores de 55 HP., accionados por motores de gas.

Este primer trozo de canal (fig. 9.<sup>a</sup>), cuya longitud, según ya hemos indicado, es poco superior a 13 kilómetros, no domina zona regable alguna; el caudal de agua que conduce es de 20 metros cúbicos por segundo, total de la dotación para el riego de 20.000 hectáreas, a razón de un litro por segundo y por hectárea, con una pendiente general de 0,20 metros por kilómetro; su sección es trapecial, de 8 metros de anchura en solera, taludes de  $1,25 \times 1$  y 2,80 metros de profundidad; el calado normal del agua en él es de 2,30 metros, y su velocidad media alcanza un valor aproximado de 0,80 metros por segundo. Esta velocidad, como hemos podido comprobar, es suficiente para impedir el depósito de los fangos que el agua del Guadalquivir lleva en suspensión. Por la orilla derecha del canal corre en toda su longitud la banqueta de servicio, situada a 2,80 metros sobre solera y de 3 metros de anchura. La cota de desmonte es grande en casi todo el trozo, pero principalmente en sus primeros kilómetros, donde en algunos tramos llega a tener valores de 12 y 13 metros. La sección del canal, tanto en éste como en los demás tro-

zos, está formada de tierra, exceptuando un reducidísimo número de tramos de muy pequeña longitud, en los que las condiciones especiales del terreno han exigido revestimientos de más o menos importancia. De



Figura 10.ª  
Alcantarilla de Zocaica.

los tipos de revestimiento, que en todos se ha hecho de hormigón y cuyos espesores varían de 0,10 a 0,40 metros, según los casos, merece citarse la disposición adoptada para evitar las grietas que por la variación de temperatura y retracción por el fraguado se presentan en los que alcanzan alguna longitud; consiste en construir el revesti-

miento en trozos de 10 metros, cuyos extremos se apoyan sobre maestras también de hormigón, dejando entre cada dos inmediatas una junta que se rellena de arcilla; con ella se han obtenido hasta la fecha satisfactorios resultados. Estando expuesta parte del terreno que este trozo recorre a ser inundada durante las crecidas extraordinarias del Guadalquivir, para evitar no sólo los depósitos que tendrían lugar en el canal a consecuencia de la cantidad y naturaleza de los arrastres que en tales ocasiones transporta el río, sino principalmente las averías que en él produciría la masa de agua precipitada desde gran altura, se han formado con los productos de la excavación malecones que, llevados en su coronación a un nivel algo superior al alcanzado por las aguas en las mayores avenidas conocidas, protegen al canal y sus obras contra las inundaciones. La sección de estos malecones es trapezoidal, de 3 metros de ancho en la coronación; el de la izquierda se ha establecido de tal forma que entre el pie de su talud y la arista superior del cajero queda la distancia necesaria para no tener necesidad de demolerlo cuando sea preciso ampliar la sección del canal con objeto de servir una zona regable de 80.000 hectáreas, extensión que, según el plan general, puede regar el canal del Guadalquivir una vez prolongado desde Sevilla hasta

Lebrija. Únicamente se han suprimido los malecones al atravesar un terreno muy bajo comprendido entre un antiguo cauce o madre vieja del río y el actual, en el que aquéllos hubieran tenido una gran altura y exigido, por consiguiente, un gran volumen

de tierras de préstamo en el trozo comprendido entre los dos acueductos de la Madre Vieja, cuya longitud es de 2 kilómetros aproximadamente; este tramo puede aislarse del resto del canal en tiempo de avenidas cerran-

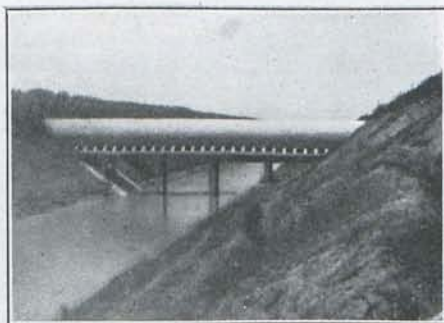


Figura 11.ª  
Tubo de la Palmosa.

do unas compuertas de defensa que se han construido a la entrada del primer acueducto y a la salida del segundo y que describiremos al tratar de estas obras.

El trozo primero del canal cruza los arroyos de la Palmosa, Sotogordo, Madre-Fuentes, Manglano, Hediondo y Zocaica (fig. 10), el regajo de la Ramblilla y atraviesa dos veces la Madre Vieja del río, que ya hemos mencionado. Las aguas de los arroyos Manglano, Hediondo y Zocaica pasan por debajo del canal por medio de alcantarillas del tipo corriente; las del arroyo Madre-Fuentes vierten en la Madre Vieja, para lo que se hizo la necesaria desviación de su cauce, y las de la Palmosa y Sotogordo, como las del regajo de la Ramblilla, pasan por encima del canal por tubos de 3 metros de diámetro interior los dos primeros y de un metro de diámetro interior el tercero. Unos y otros se han construido de hormigón armado. Tanto el tubo de la Palmosa como el de Sotogordo tienen 20 centímetros de espesor, atraviesan los malecones de defensa y descansan en el tramo que cruza el cajero sobre un forjado de 26 centímetros de espesor, sostenido por dos vigas de  $0,36 \times 1$  metro, a 2,70 metros de distancia uno de otro, que a su vez se apoyan sobre palizadas formadas por pilares de  $0,36 \times 0,36$  metros de sección, palizadas que distan 5,50 metros entre sí e insisten sobre zapatas, también de hormigón armado, de  $1,50 \times 5,75$  metros



Figura 12.ª  
Tubo de la Ramblilla.

de extensión y 26 centímetros de espesor, con su correspondiente nervio entre pilares de  $0,36 \times 0,65$  metros de sección. El tubo de la Palmosa (fig. 11) tiene una longitud total de 66,60 metros y una altura de palizadas de 4,80 metros. La longitud del de Sotogordo es de 63,40 metros, y 2,80 metros la altura de sus palizadas. El tubo de la Ramblilla (fig. 12) tiene 0,10 centímetros de espesor y la resistencia necesaria para sostenerse apoyado en las banquetas del canal, salvando, por lo tanto, una luz libre de 15 metros.

Para atravesar la Madre Vieja se han construido dos acueductos. El primero (fig. 13) tiene una longitud total de 185,50 metros, de los que 56 corresponden al acueducto propiamente dicho y el resto a los acuerdos, aliviadero, emplazamiento de compuertas, etc. La pendiente, que como en todos los demás acueductos se duplica con el objeto de disminuir la sección necesaria, es de 0,0004. El acueducto propiamente dicho está constituido por un cajero rectangular de hormigón armado, cuya sección interior es de  $5,60 \times 2,80$  metros, apoyado sobre una serie de pilas de hormigón en masa; su solera tiene un espesor de 0,26 metros, y sus paredes 0,15 metros en la parte alta y 0,17 en la base; estas últimas van unidas de 2 en 2 metros por su extremo superior por riostras de  $0,20 \times 0,20$  metros de sección, sobre las que por el lado derecho se apoya un forjado de un metro de ancho y 0,08 metros de espesor, que constituye la

pasarela. El cajero está formado de dos tramos con una junta de dilatación interpuesta. La sección de las pilas es rectangular, de  $6,30 \times 0,40$ , terminada por dos tajamares cilíndricos, y su cimiento tiene 7,30 de largo por un metro de anchura. La máxima altura de pilas en este acueducto es 2,50 metros. A la entrada se encuentran las compuertas de defensa de que antes hemos hecho mención y un aliviadero de 43,45 metros de longitud. La sección del cajero donde van alojadas las compuertas es también rectangular, y está dividida por una pila de 0,60 metros de espesor, en dos partes de 2,05 por 2,80 metros; sobre la pila central y los muros se apoya un forjado en el que insiste un malecón transversal que, uniéndose con los laterales, y una vez echadas las compuertas, impide la entrada en el canal de las aguas de inundación. Las compuertas, en número de dos, son de hierro laminado, constituidas por un marco y varios hierros U horizontales, distribuidos de modo que la presión del agua los cargue por igual y cubiertos por una chapa de palastro. Cada compuerta lleva dos varillas de suspensión, en cuyos extremos van torneados husillos que corren en las tuercas de dos ruedas, las cuales, por medio de un engranaje cónico, reciben movimiento de dos piñones calados sobre el mismo eje, el que es movido a su vez, mediante otro engranaje cónico, por un

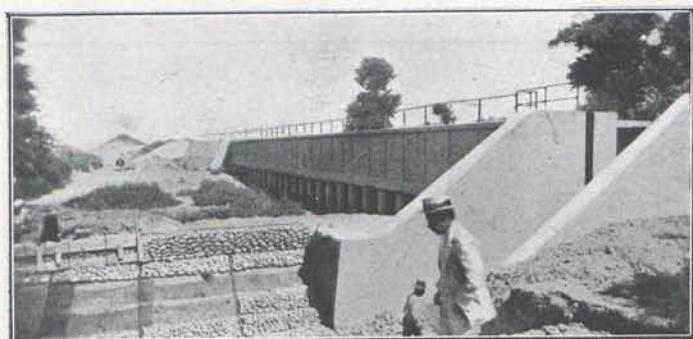


Figura 13.ª  
Primer acueducto de la Madre Vieja.

volante que se acciona a mano. Todo el mecanismo de ruedas y engranajes va montado en un soporte sobre una plataforma de hormigón armado situada a la altura de la coronación de los malecones y sostenida por palizadas. La sección en el aliviadero es trapezoidal, de 4,30 metros de ancho en solera, y taludes de  $1,50 \times 1$  metro. A la salida del acueducto están situadas las compuertas de desagüe, que son dos, de 1,60 metros de anchura cada una, de construcción semejante a las de defensa, y mecanismo de elevación análogo, pero situado a la altura de banquetta. Para la conducción del agua que vierte por el aliviadero y por el desagüe se han construido dos gavias de sección trapezoidal, abiertas en el terreno y revestidas de corazas Bianchini. En la fotografía del acueducto se ve parte de la gavia de desagüe, en construcción. Los acuerdos de la sección trapezoidal con la rectangular están formados en cada pared por dos planos, definidos: uno, por el lado vertical de la sección rectangular y el punto de banquetta del inclinado de la trapezoidal, y el otro, por éste y el punto de solera de aquél.

El segundo acueducto de la Madre Vieja (fig. 14) tiene una longitud total de 300 metros; de éstos, 224 metros corresponden al acueducto propiamente dicho, que consta de dos partes, de 112 metros de longitud cada una; la que corresponde a la segunda mitad, cuyas cotas son muy pequeñas, es exactamente igual al primero de los acueductos ya descrito; en la primera mitad alcanza,

en algunos puntos, 6 metros de altura sobre el terreno, por lo que, en vez de hacerlo de tramos de 2 metros sobre pilas de hormigón en masa, se ha construido de tramos de 4 metros sobre palizadas de hormigón armado,

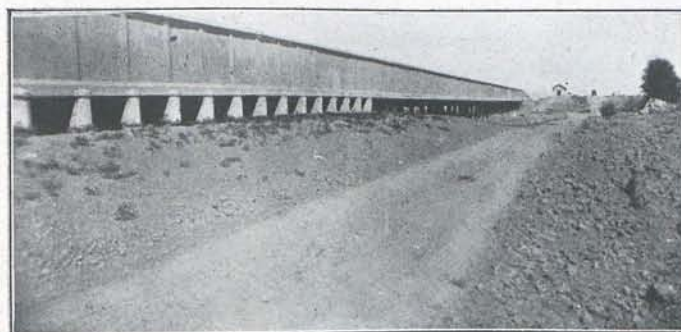


Figura 14.ª  
Segundo acueducto de la Madre Vieja.

que encuentran su cimiento en zapatas del mismo material; el cajero, que es igual al de la otra parte, corre sobre dos vigas de  $0,87 \times 0,37$  metros y 3,68 metros de distancia entre ejes, que insisten directamente sobre la palizadas. Para permitir la variación de longitud por el fraguado y el juego de temperaturas, el cajero está cortado cada 28 metros por juntas de dilatación que, como en el primero de los acueductos, van colocadas en la mitad del tramo correspondiente, resultando éste, por lo tanto, constituido por dos medios tramos volados. A la salida del acueducto se encuentran las compuertas de desagüe con su gavia y los portillos, compuertas y malecón de defensa, todos análogos a los descritos en el primero, lo mismo que los acuerdos de la sección rectangular con la trapezoidal corriente del canal.

Para el cruce sobre el canal de los caminos que éste corta, y para restablecer el servicio de las fincas que atraviesa, interrumpido por él, se han construido catorce pasos, que corresponden a dos modelos, ambos de hormigón armado. El modelo núm. 1 (fig. 15), cuyo ancho es de 8 metros, está constituido por tres vigas que se apoyan cada una en cinco pies derechos a 6 metros de distancia uno de otro y en los estribos de hormigón en masa, y que sostienen, a su vez, un forjado sobre el que insiste el firme del camino. Cada tres pies derechos



Figura 15.ª  
Paso superior y canal, en construcción.

situados en la misma sección transversal del paso constituyen una palizada, que se apoya sobre el terreno por el intermedio de una zapata formada por un nervio que los une por su base y un forjado que vuela a uno y otro

lado de él. El modelo núm. 2, cuyo ancho es de 4 metros, se diferencia únicamente del anterior en que el forjado se apoya sobre dos vigas y, por tanto, cada palizada consta únicamente de dos pies derechos.



Figura 16.ª

Vista parcial de la defensa del Rincón.

En este trozo de canal se han repartido tres casillas, dos para un solo guarda, y una para dos.

Cuando estas obras se proyectaron corría el río por el lugar denominado del Rincón, a una distancia de un kilómetro aproximadamente del trazado del canal; construido ya éste, en el año 1914, sobrevino una crecida, durante la cual se produjo la socavación de la margen izquierda, avanzando ésta frente al kilómetro 9 del canal hasta la misma banqueta de servicio. Fué necesario no sólo impedir que el río continuara su avance, en el que hubiera llegado a socavar el terreno en que el canal está excavado obligando a desviar éste, sino determinar el retroceso del mismo hacia su antiguo cauce, y para ello se recurrió a la construcción de espigones, al mismo tiempo que se procedía al revestimiento de la barranca (figs. 16, 17 y 18). Los espigones, en número de 16, de longitudes desde 24 a 120 metros, se han construido unos normales y otros oblicuos, y todos con gaviones de



Figura 17.ª

Defensa del Rincón. Uno de los espigones.

tela metálica galvanizada rellenos de piedra; el cimient, que llega hasta el nivel de estiaje, se ha formado con gaviones cilíndricos de 4 metros de longitud y 0,75 metros de diámetros, echados en el sentido transversal del

espigón, hasta formar una plataforma de la longitud de éste y un ancho de 4 metros en coronación, que se cubría con gaviones rectangulares de  $4 \times 1 \times 0,50$ , colocados también transversalmente y con su menor dimensión vertical; sobre éstos insiste el alzado que se ha construido con gaviones rectangulares de  $4 \times 1 \times 1$  metros dispuestos en sentido longitudinal, y formando tres hiladas de tres, dos y un gavión respectivamente. El revestimiento de la barranca, que es muy arenosa, y por tanto fácilmente socavable, se ha realizado con cortinas de tela metálica formando bolsos rellenos de grava tendidas sobre el talud y que han encontrado su punto de amarre en gaviones empotrados en el terreno. La propiedad más útil que para semejantes aplicaciones se ha observado en este material es su gran flexibilidad, en virtud de la cual, cuando en un lugar se inicia una socavación, se pliega sobre ella, evitando así el que continúe.

#### TROZO SEGUNDO.

De este trozo de canal (fig. 19), que ya domina una zona regable de 2.050 hectáreas, se derivan en distintos



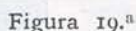
Figura 18.ª

Defensa del Rincón. Colocación de cortinas y construcción del arranque de uno de los espigones.

puntos los volúmenes de agua correspondientes a la extensión de terreno que cada una de dichas derivaciones ha de regar: parece, a primera vista, que a continuación de cada toma debía variar la sección del canal, reduciéndose a la necesaria para conducir el caudal de agua restante; pero teniendo en cuenta que después de cada cambio de sección sería necesario disponer un aliviadero, con objeto de evitar que las aguas alcanzasen un nivel superior al normal cuando se cerrase la toma por cualquier causa, se siguió en este trozo el criterio de no establecer cambios de sección más que en aquellos puntos en que era posible y conveniente situar un aliviadero, con lo que, por otra parte, por ser pequeñas las derivaciones y, como consecuencia, las variaciones de sección, el aumento del cubo de excavación por este motivo fué muy pequeño. No así en el trozo tercero, en el cual, fijándose en que dicho aumento hubiera sido grande de seguir ese criterio, se han establecido los cambios de sección a continuación de cada toma sin disponer aliviadero en ellos, admitiendo que el agua alcance un nivel superior al normal cuando deje de hacerse la derivación, siempre que no llegue a la altura de banqueta.

En el trozo segundo, que tiene una pendiente de

tros de grueso; las diferencias de unos a otros grupos consisten únicamente en el número de las que los componen y en su altura, dependiente ésta de la cota de terraplén del canal en el lugar de su emplazamiento.



La cimentación de las pilas de estas alcantarillas no convenía hacerla sobre el terreno de acarreo, sino sobre la arcilla azul, que es el terreno firme en toda la extensión que el canal recorre, por lo que, en determinados lugares, en los que ésta se encuentra a gran profundidad y el llegar a ella hubiera exigido agotamientos de importancia, pareció natural construir, y se construyeron, grupos de tubos de hormigón armado de un metro de diámetro, apoyados sobre una losa del mismo mate-

A black and white photograph showing a large concrete dam or levee structure. The dam has a flat top with a metal railing and a set of stairs leading up to it. The foreground is dominated by a steep, rocky embankment. In the background, there are rolling hills under a clear sky. The overall scene suggests a coastal or riverine defense structure in an arid region.

Figura 20.<sup>a</sup>Figura 21.<sup>a</sup>

de dos alcantarillas, dos de cuatro, un grupo de dos tubos y otro de seis. Las alcantarillas son todas de 2 metros de luz, cubiertas con losas de tapa de hormigón armado sobre pilas de hormigón en masa de 0,80 me-

rial, calculada y dispuesta para asegurar la uniforme repartición de carga sobre la tongada de hormigón en masa de 0,40 metros de espesor en que descansa, con cuya disposición, la máxima carga que la obra transmite

al terreno no llega en ningún punto a 0,75 kilogramos por centímetro cuadrado. A la entrada del grupo de seis tubos, que da paso al arroyo Caoso, y en el cauce de éste, se ha formado un escalonado con gaviones metá-

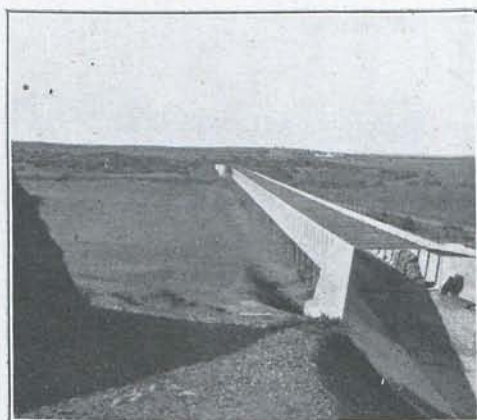


Figura 22.ª

Vista general del acueducto sobre el arroyo Azanaque.

El arroyo de Agua-Lora conduce de ordinario caudales de pequeña importancia, pero en tiempo de avenidas sus aguas cubren en algunos puntos extensiones de más de 100 metros de anchura. Dada la cota máxima del trazado en este punto, cuyo valor de 1,75 metros no era posible aumentar apreciablemente desviando aquél, por la pequeña pendiente del cauce, se vió que no podía pensarse en un acueducto cuyo desagüe fuese suficiente para los caudales de avenidas.

La solución de un sifón, que dejando libre todo el cauce del arroyo no representase obstáculo ninguno para el desagüe del mismo, además de resultar más cara que la construída, tenía el inconveniente de que, exigiendo una mayor pérdida de carga, disminuía la extensión de zona regable, inconveniente de tanta mayor importancia cuanto que el problema se presenta en varios cruces de arroyos.

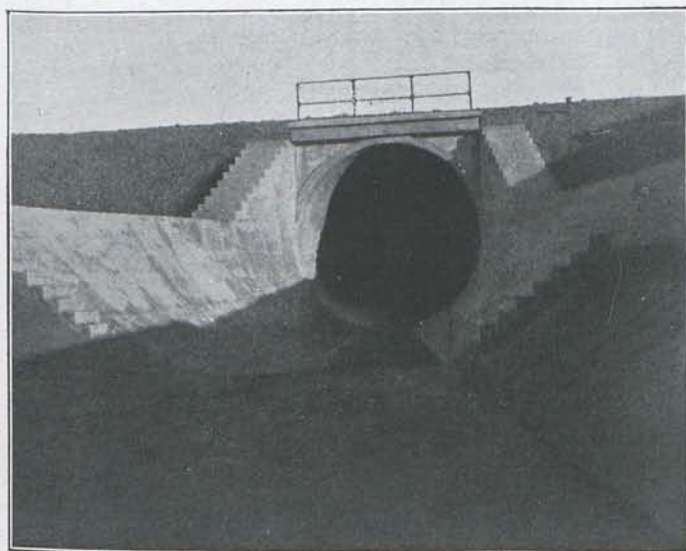


Figura 23.ª

Boca de salida del tubo enterrado bajo el arroyo de la Cascajosa.

Para salvar los inconvenientes apuntados se construyó una obra (figs. 20 y 21), que, permitiendo el desagüe por debajo en aguas ordinarias, pudiese ser rebosada por las mismas durante las crecidas. Para lo primero tiene trece

alcan-  
tarillas de 2 metros de luz dispuestas en tres grupos de 7, 4 y 2 respectivamente; para lo segundo, la parte sumergible de la obra, que tiene una longitud de 130 metros, está enrasada a la altura de 2,30 metros

los dis-  
minuir los  
arrastres, muy  
considerables  
durante las  
crecidas por  
su pronuncia-  
da pendiente.  
Los cauces  
más impor-  
tantes que cru-  
za este trozo  
de canal son  
los de los arro-  
jos de Agua-  
Lora, Azana-  
que y la Cas-  
cajosa y el del  
río Corbones.

El arroyo  
de Agua-Lora

alcan-  
tarillas de 2 metros de luz dispuestas en tres grupos de 7, 4 y 2 respectivamente; para lo segundo, la parte sumergible de la obra, que tiene una longitud de 130 metros, está enrasada a la altura de 2,30 metros



Figura 24.ª

Acueducto sobre el río Corbones. Arco de 25 metros de luz.

en vez de 2,80, sobre solera, con lo que al mismo tiempo sirve de aliviadero al canal. La sección interior de dicha obra es rectangular, de 7,25 metros de ancho, y su pendiente, la general del canal, o sean 20 centímetros por kilómetro. Para impedir el que las aguas de inundación invadan el canal cuando la obra esté sumergida, se han dispuesto, tanto a su entrada como a su salida, dos grupos de compuertas de cierre que permiten aislarla o regular el régimen del canal si, lo que no es de esperar, por coincidir las avenidas con las lluvias, no conviniese interrumpir el servicio del mismo. Para facilitar las operaciones de limpia después de una avenida, dispone de unas compuertas de desagüe análogas a las de los acueductos de la Madre Vieja, ya descritas, y que sirven al mismo tiempo, como aquéllas, para desaguar el canal cuando así lo exija alguna reparación o limpia indispensable. A uno y otro lado de la parte sumergible se han construído, para el emplazamiento de las compuertas, dos tramos de 4 y 11 metros de longitud respectivamente, cuyos muros enrasan a 4,80 metros sobre solera, lo que permite que la lámina de agua sobre la obra sea de 1,50 metros, espesor más que suficiente para el desagüe de las mayores crecidas. Para defender el cauce contra las socavaciones que produciría el agua que vierta se ha revestido aquél con encofrados metálicos rellenos de piedra. Los acuerdos de la sección rectangular con la trapezoidal son semejantes a los de los acueductos de la Madre Vieja. Sobre el arroyo de Azanaque se ha construído un



Figura 25.ª

Acueducto sobre el río Corbones. El aliviadero funcionando.

acueducto de hormigón armado (fig. 22) de 288 metros de longitud, de tramos rectos de 4 metros de luz, de estructura análoga a la primera parte del segundo de la Madre Vieja, de la que se diferencia en el ancho de so-

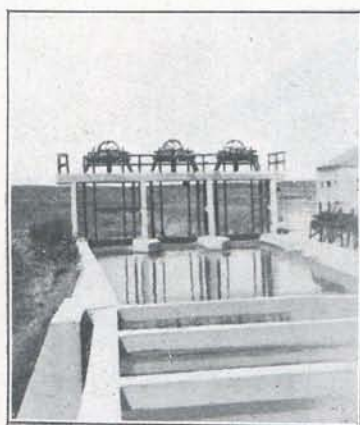


Figura 26.ª

Compuertas de cierre del acueducto sobre el río Corbones.

lera, que se reduce de 5,60 metros a 5,45 metros, y en la disposición de las juntas de dilatación que en aquél son voladas y en éste se apoyan sobre palizadas dobles por el intermedio de placas de deslizamiento. Su pendiente es de 0,0004, y la altura de sus palizadas llega a 7,50 metros.

Pasa el canal por bajo el arroyo de la Cascajosa, por un tubo de hormigón armado (fig. 23) de 70,65 metros de longitud, cuyo trazado en planta es un arco de círculo de 186,78 metros

de radio. El diámetro de la sección de su tramo central es 3 metros; ésta se acuerda con las secciones extremas, que tienen 4,60 metros de diámetro, por dos trozos tronco-cónicos de 10 metros de longitud, que tienen por bases ambas secciones y cuya generatriz inferior tiene la pendiente correspondiente de la obra, que en su parte central es de 0,0026. El nivel de agua llega en dichas secciones extremas a la altura de su diámetro horizontal, y el acuerdo de la semicircunferencia de 4,60 metros de diámetro con la sección trapezoidal corriente del canal se hace mediante una superficie alabeada de plano director horizontal y cuyas directrices son el trapecio y la semicircunferencia.

El acueducto construido sobre el río Corbones (fig. 24), de 232 metros de longitud, es de tramos rectos de 4 metros de luz, de análoga estructura a los ya descritos del segundo acueducto de la Madre Vieja, y tiene 5,10 metros de ancho; las palizadas se apoyan en zapatas de hormigón armado, excepto en el espacio que corresponde al cauce propiamente dicho que insisten sobre una pareja de arcos, también de hormigón armado, de 25 metros



Figura 27.ª

Paso superior al canal.

de luz y  $\frac{1}{4}$  de rebajamiento, cuyos arranques se apoyan sobre dos estribos enrasados a muy poca altura sobre el lecho del río. A la entrada existe un aliviadero (fig. 25) de superficie de 60 metros de largo con su

correspondiente gavia; a la salida están dispuestas las compuertas (fig. 26) de cierre y de desagüe. Actualmente salen por estas últimas las aguas sobrantes del riego.

Para el servicio de fincas y caminos hay construídos en este trozo 19 pasos superiores (figura 27), unos de 8 y otros de 4 metros de anchura, según la importancia y las necesidades del camino que sirven, y unos y otros de tres tramos rectos de 5,50 metros de luz y análogamente constituidos a los del trozo primero, de los que se diferencian en que, no teniendo más que 2,80 metros de anchura, su longitud es más reducida.

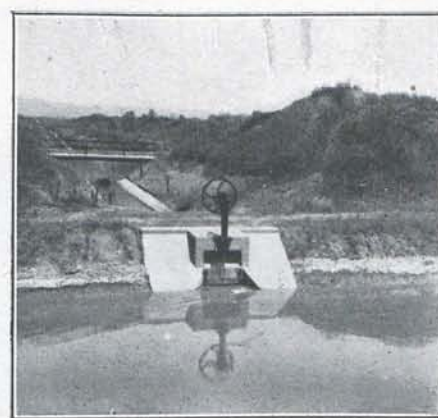


Figura 28.ª

Toma de la acequia principal 1-A y paso sobre la misma.

La superficie dominada por este trozo queda servida por siete acequias principales, y se ha dividido en seis zonas, separadas unas de otras por ríos o arroyos importantes.

El cuadro que insertamos a continuación y la observación del plano proporcionan elementos suficientes para darse idea de la distribución de acequias y zonas regables.

| Zonas. | SITUACION                                                   | Acequias. | Superficie regable |        | Origen de las acequias. |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|--------|-------------------------|
|        |                                                             |           | Parcial.           | Total. |                         |
| A      | Antes del arroyo de Agua-Lora.....                          | 1-A       | 432                | 432    | Canal pral.             |
| B      | Entre los arroyos de Agua-Lora y Caoso.                     | 2-B       | 283                | 283    | »                       |
| C      | Entre los arroyos Caoso y Trinidad..                        | Canal.    | 331                | 331    | »                       |
| D      | Entre los arroyos de la Trinidad, Cascajosa y río Corbones. | 3-D       | »                  | 837    | »                       |
|        |                                                             | 4-D       | »                  |        | »                       |
|        |                                                             | 5-D       | »                  |        | »                       |
|        |                                                             | 6-D       | »                  |        | »                       |
| E      | Entre el arroyo Cascajosa y río Corbones.....               | 7-D       | »                  | 85     | »                       |
| F      | Por encima del canal.                                       | Canal.    | 82                 | 82     | »                       |
|        |                                                             | »         | 85                 | 85     | »                       |

La fotografía que acompañamos (fig. 28) de la toma de la acequia 1-A da idea de lo que son estas clases de obras. El cajero de las acequias es también de tierra, con taludes de  $1,50 \times 1$  y un metro de ancho en la coronación de los terraplenes, y su sección, como la pendiente, cuyo mínimo es 0,0006, es distinta de unas acequias a otras y dentro de una misma, según el caudal que debe conducir y la configuración del terreno que atraviesa. Cruzan las vías que encuentran a su paso por tubos de hormigón armado de un metro de diámetro y de 5, 8 y hasta 20 metros de longitud, con arreglo a las exigencias del camino que sobre ellos insiste.

En el trozo segundo del canal se han construído cinco casillas de guarda, tres junto a las obras de Agua-Lora, Azanaque y Corbones, y las otras dos en los lugares denominados del Acebuchal y la Trinidad, próximos a las obras de toma de las acequias 1-A y 3 y 4-D respectivamente.

(Continuará.)

# El salto de Villalba de la S. A. Eléctrica de Castilla

Por JUAN LAZARO URRRA, Ingeniero de Caminos, Director de las obras

La Eléctrica de Castilla se constituyó el 2 de enero de 1920 siendo sus fundadores los excelentísimos señores D. Luis de Urquijo, marqués de Amurrio, D. Juan Tomás Gandarias y D. Valentín Ruiz Senén. Posteriormente se completó el Consejo de Administración con el excelentísimo señor marqués de Urquijo y D. Pablo de Garri-ca. La Sociedad acometió desde luego la construcción del Salto de Villalba sobre el Júcar en la provincia de Cuenca, del cual nos vamos a ocupar en estas líneas.

## SITUACIÓN.

El Júcar, que nace muy próximo al punto común a las provincias de Teruel, Guadalajara y Cuenca en el nudo donde también y a muy corta distancia inician su curso los ríos Tajo, Guadiela y Turia, atraviesa la parte más agreste y pintoresca de la serranía de Cuenca antes de llegar a esta capital. El tramo comprendido entre la llamada Fuencaliente o la Toba y el estrecho de Villalba de la Sierra, es el que es aprovechado por el salto y tiene una longitud de unos 20 kilómetros, quedando la casa de máquinas a 23 kilómetros aguas arriba de Cuenca y al lado de la carretera de esta capital a Tragacete.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

El aprovechamiento constará de las siguientes obras:

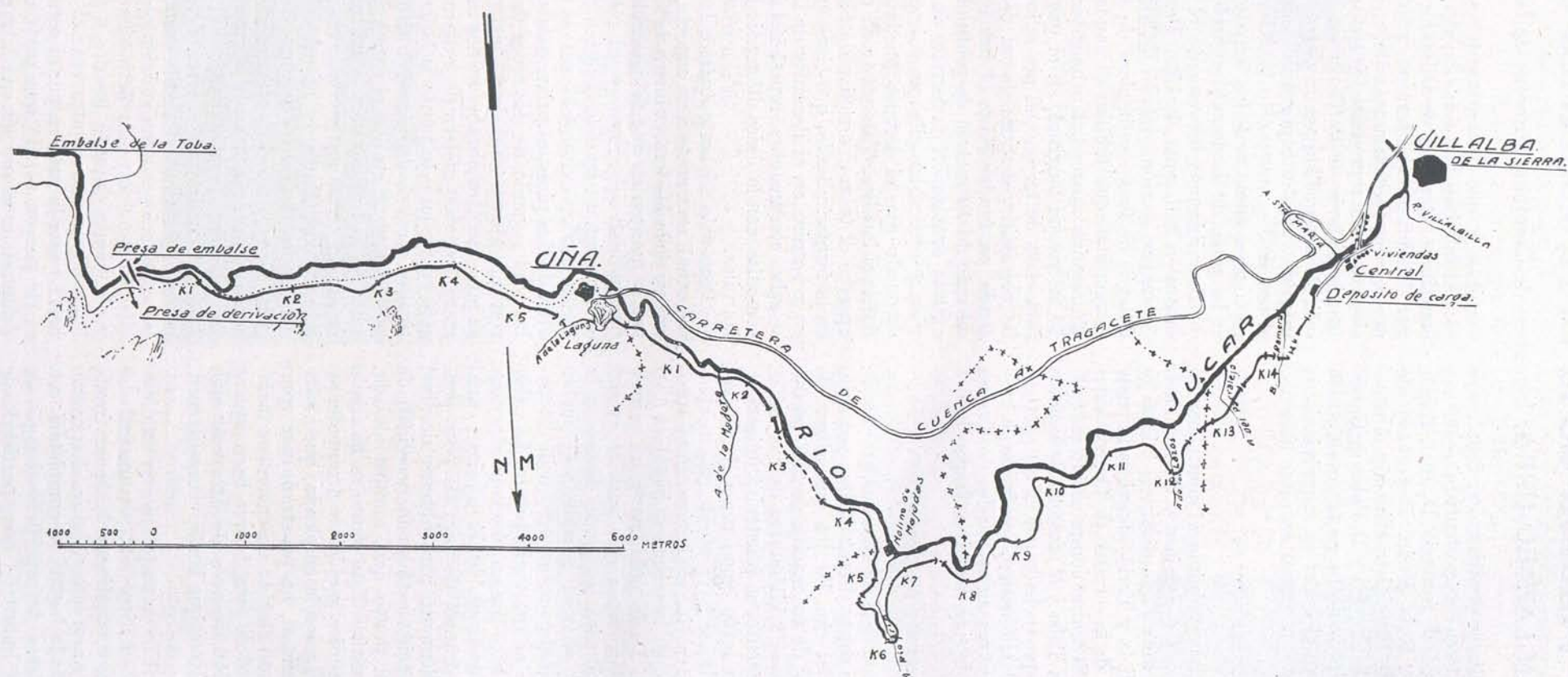
Una presa de embalse capaz de regularizar por completo el caudal medio del río. Tendrá una altura de 25 metros y una longitud de coronación de 300, produciendo un remanso de unos 8 kilómetros de extensión. De esta presa, por el momento, se construirá únicamente lo necesario para que actúe como presa de derivación, y sólo cuando el salto se haya puesto ya en explotación se seguirá su construcción definitiva. Para aprovechar el desnivel creado por la misma se instalará a su pie una pequeña central. De la presa parte un primer canal llamado alimentador, capaz sólo para el caudal medio del río y que conducirá las aguas de éste a la laguna de Uña, depósito natural inmediato al pueblo de este nombre y alimentado por un arroyo de importante caudal que se suma al aprovechamiento. La caída del canal a la Laguna se hace por un túnel que atraviesa el cerro en que está situado el pueblo. Este primer canal se desarrolla en terreno franco, de vega de poca pendiente. Su valor como elemento para obtener desnivel es pequeño y su justificación está en la necesidad de buscar para la presa un punto que, aunque alejado, reúna el máximo de garantías. Este punto se ha fijado después de detenidos estudios geológicos acompañados de sondeos al diamante. La sonda empleada, que alcanza 40 metros de profundidad, ha penetrado por completo en la roca en el punto elegido sin encontrar variación ninguna en la calidad de ésta, lo que hace esperar una excelente cimentación después de atravesar una considerable capa de acarreo que harán necesario recurrir al aire comprimido.

La laguna natural de Uña se mejorará con un dique que permitirá, elevando su nivel, obtener un embalse de 400.000 metros cúbicos, destinado a hacer frente a las variaciones diarias y aun semanales en el consumo de la Central. La obra de la laguna se completará con las accesorias de aliviaderos de superficie, desagüe de fondo y bocal del canal industrial que, partiendo de este punto, conduce el agua a la cámara de carga de las

turbinas y que naturalmente está calculado para el caudal máximo que éstas pueden absorber. Este canal constituye la parte verdaderamente difícil de la obra por lo abrupto del terreno y los diversos problemas que se presentan en su trazado, en el cual se da el caso curioso de estar representados todos los terrenos que definen la historia de la Tierra en la era secundaria. Las dificultades que surgen en el trazado son de toda clase: unas de carácter topográfico, como las grandes depresiones de los arroyos de la Madera y Riofrío, y otras geológicas, como la de los terrenos corredizos existentes en las zonas de los derrubios cretáceos de Solana de Uña.

Describiremos brevemente el canal a partir de su origen en la laguna de Uña. Después de un antecanal de mayor sección, dotado de aliviadero de superficie, desagüe de fondo y limpieza de arrastres, se sitúan las compuertas que limitan el caudal del canal principal. En seguida aparece el primer tramo corredizo de unos 70 metros de longitud, en el que, como en el resto de esta clase de terreno, el procedimiento de construcción ha consistido, después de un detenido estudio con la sonda, en fundar sobre el terreno firme pilas, algunas de más de 10 metros de profundidad, construidas con costosa excavación en terreno de inseguridad completa y en apoyar sobre ellas un cajero de hormigón armado de modo que el terreno pueda correr libremente sin dañar a la obra. Tras un trozo corto de canal normal aparece el tramo corredizo de Solana de Uña, salvado en la forma indicada, que tiene unos 300 metros de largo y termina en el Barranco de la Tejera, que también se salva con una obra, repetición de la misma del tramo corredizo, con la única diferencia de no estar enterradas las pilas.

Poco más adelante aparece la obra más importante del canal, en cuanto a su aspecto, el acueducto sobre el arroyo de la Madera, primero de los que afluyen al Júcar por la margen en que se desarrolla el trazado. Dada la profundidad del arroyo y su poca pendiente, hubiera sido preciso un trazado de cerca de dos kilómetros para contornearlo, evitándolo por la construcción de esta obra de dos pisos, el primero de un arco de 9 metros de luz y el segundo de seis arcos de 10 metros cada uno, con una altura total de 25 metros. Poco más adelante se presenta otra obra no menos interesante: el túnel número 3 de 800 metros de longitud y cuya justificación está en ser en este punto la ladera completamente vertical en cerca de 40 metros de altura y no ser, por tanto, posible apoyar en ella el canal. Por la misma razón el túnel se ha trazado muy próximo al exterior, lo que ha facilitado el ataque por las dos bocas y tres ventanas intermedias. Hacia la mitad del trazado se presenta otro de los problemas que más detenido estudio ha exigido. Es el paso del arroyo de Riofrío, que se alcanza con el trazado a más de 60 metros sobre la vaguada. La dificultad principal es debida a que, siendo el río Júcar utilizado para el transporte de maderas, la Compañía explotadora del salto tiene o que dejar durante las conducciones agua suficiente en el río para la flotación, lo que equivale prácticamente a inutilizar el aprovechamiento durante los dos o tres meses que tardan las conducciones en atravesar el tramo aprovechado o hacer pasar la madera por el canal devolviéndola luego al río por un rápido que parte del depósito de carga. Adoptada esta solución quedaba en principio desechada la posibilidad de salvar la depresión de Riofrío por un



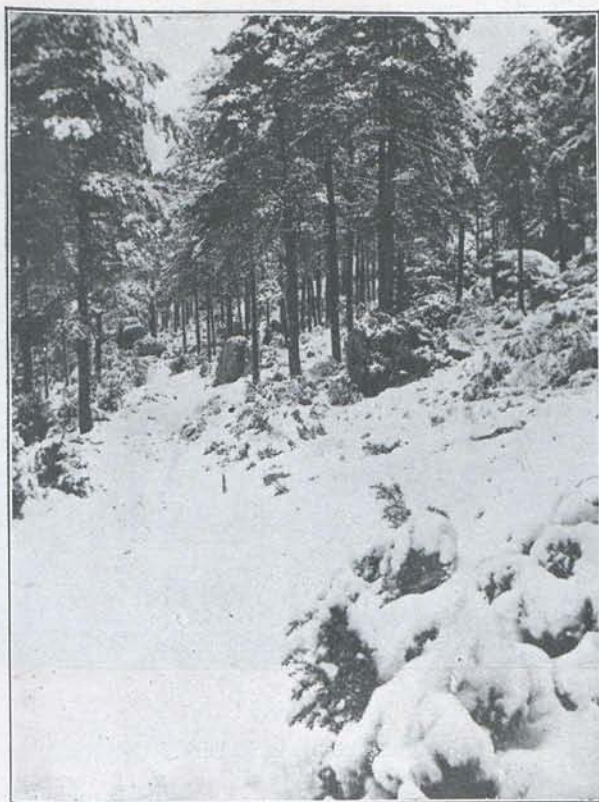


Figura 2.<sup>a</sup>

Pinar de Uña, atravesado por el canal.

sifón, a pesar de ser lo más barato y racional. Como no podía tampoco pensarse en un acueducto de 60 metros de altura, no hubo más remedio que estudiar el contorno con un aumento de dos kilómetros y medio en el recorrido del canal. Tales han sido las dificultades que ha presentado éste por la naturaleza corrediza de las lade-



Figura 3.<sup>a</sup>

Riscos que atraviesa el canal.

ras, que se manifestó al empezar a excavar la explanación, que como solución más segura y económica se ha vuelto a la de construir el sifón en el punto en que primitivamente se pensó establecerlo, completando la obra con una pequeña acequia de flotación que contornee el valle uniendo las dos cabezas del sifón, y que, tanto por su menor sección como por las consecuencias mucho menos lamentable que tendría en ella una avería, puede construirse de un modo mucho más sencillo.

Pasado Riofrío, el canal se desarrolla ya casi siempre en roca dura y, por tanto, los problemas ya han sido más topográficos que constructivos. Sitios ha habido en que ha sido preciso hacer una senda con dimanita para poder pasar a hacer el replanteo. El canal en esta parte va cortando oblicuamente los distintos terrenos secundarios que forman uno de los lados de un anticlinal que buza hacia Villalba. Estos terrenos tienen tres pisos de extraordinaria compacidad y potencia que dibujan tres riscos bien marcados que ha de atravesar sucesivamente el canal. El primero, formado por las calizas liá-

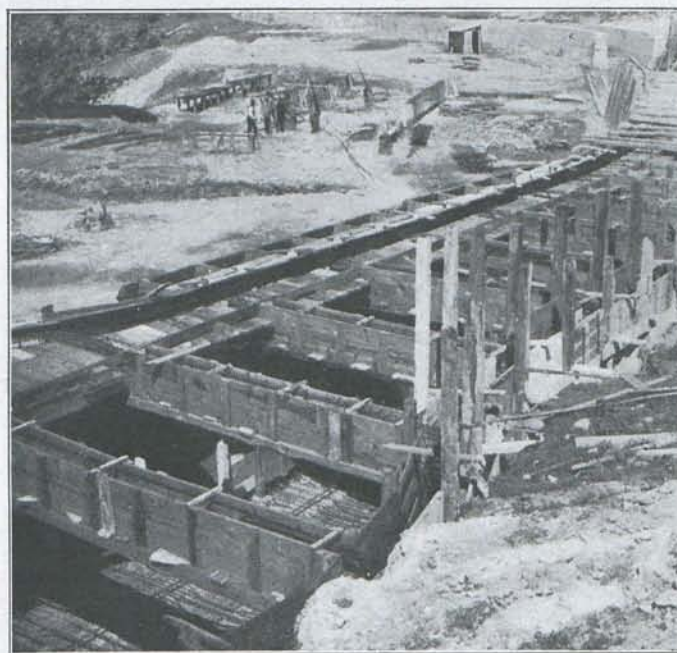


Figura 4.<sup>a</sup>

Encofrado del cajero de hormigón armado.

sicas del Rincón de los Lazos, se salva por un túnel de 150 metros; el segundo, del Parralejo, pertenece a la misma formación del cretáceo que la Ciudad Encantada, distante pocos kilómetros. En él se ven los efectos de erosión características de esta formación, tan curiosos como los de la famosa Ciudad, y gracias a las irregularidades que originan en el terreno se ha podido estudiar su paso sin recurrir al túnel, pero utilizando grandes trincheras, desmontes en trompa y canal sostenido sobre arcadas cimentadas en altas pilas, constituyendo un tramo que, terminado, será verdaderamente interesante. El tercer risco lo forman las calizas cavernosas de la parte más alta del cretáceo fuertemente influenciadas por el metamorfismo. Se ha salvado, por varios túneles de poca longitud, el acueducto del Romeral y algunos muros de importancia. El depósito de carga se asienta en esta parte.

Como obras accesorias el canal tiene, además de las pequeñas para paso de vaguadas, zanjas de coronación, etcétera, varios desagües de limpieza y limitadores de caudal, estando formados los primeros por dos compuertas de fondo precedidas de un rápido y seguidas

de un escalón destinado a detener los arrastres sólidos y guiarlos hacia las compuertas, y los limitadores, constituidos por una serie de compuertas atravesando el canal, precedidas de un aliviadero de superficie. Esta clase de obra se coloca antes de los sitios tales como los acueductos, en que sería de temer que el agua desbordara por la obra, y los primeros después de los tramos en terrenos flojos o donde son de temer desprendimientos de las laderas.

El canal termina en un depósito amplio, absolutamente necesario después de un canal largo para poder atender las variaciones de consumo de la Central. El que construimos es capaz para 15.000 metros cúbicos y su forma es irregular para adaptarlo todo lo posible al terreno. En la entrada del canal presenta un rápido con escalón para detener los arrastres gruesos. Su solera, con pendiente hacia el lado opuesto, tiene junto al muro otro canal para recoger los arrastres finos, y ambos colectores terminan en compuertas colocadas a ambos lados del aliviadero de superficie y desde donde vierten al río. En un extremo del depósito está la cámara de carga,

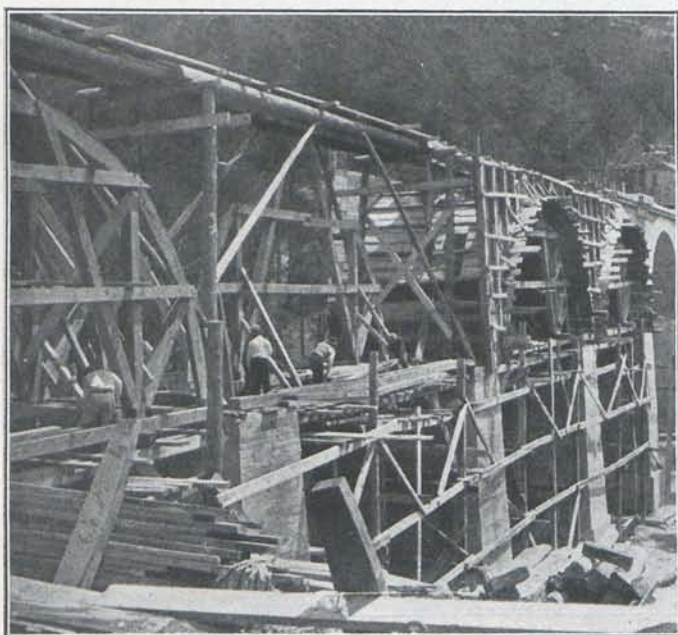


Figura 5.ª  
Acueducto de la Madera.

de donde parten los dos tubos a presión, y que está provista de las compuertas de cierre a mano de los mismos y de otras automáticas destinadas a cerrarse por medio de un aparato de disparo en el momento en que la velocidad en el tubo sea excesiva.

Parten del depósito dos tuberías gemelas que, al llegar a la Central, terminan en un tubo colector provisto de llaves que permite hacer las combinaciones precisas para alimentar la Central con un tubo o con los dos en paralelo. Estas tuberías tienen 600 metros de longitud y un diámetro que empieza en 1,90 y termina en 1,50. Han sido construidas por la Mannesmannröhren Werke, de Düsseldorf, y son de chapa de palastro con una sola soldadura longitudinal, uniéndose cada tubo al siguiente por una junta remachada. Las piezas especiales, tales como los manguitos de dilatación, codos, etc., van provistos de bridas. En su parte inferior, y para salvar un escalón del terreno, los tubos atraviesan una gran trinchera y luego un viaducto en rampa del 40 por 100 que termina en el macizo de anclaje junto a la Central. Para el montaje de la tubería y para el servicio de la zona

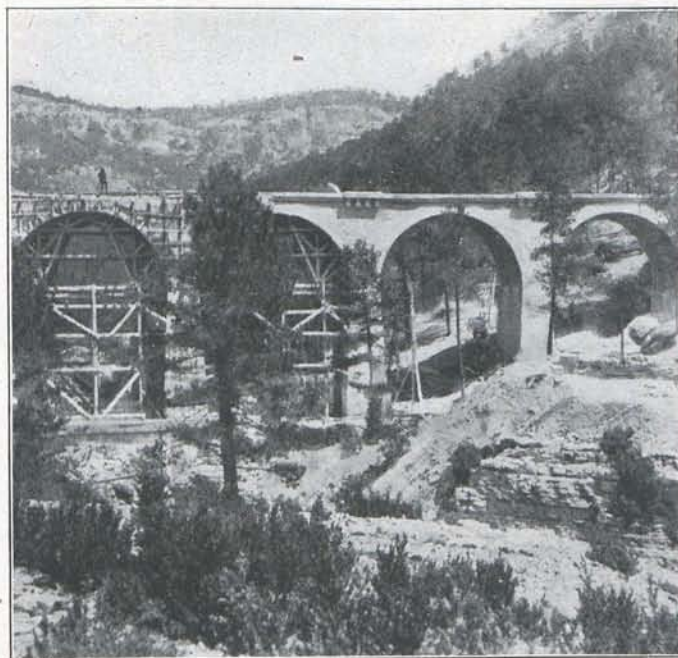


Figura 6.ª  
Acueducto de la Madera.

alta en la construcción, y después en la explotación, se ha instalado un plano inclinado entre los dos tubos. Este plano, al llegar a la zona baja, abandona el trazado de las tuberías, y por otro viaducto, también en rampa, de 30 metros de altura, alcanza la explanada general de la fábrica.

La Central forma dos edificios adosados, constituyendo el primero la sala de máquinas y el segundo la casa de transformación y salida de líneas. En su construcción se ha empleado únicamente el hormigón en masa en los muros, armado en los pisos y moldeado en la decoración. De este modo se ha podido a muy poco coste dar un carácter monumental al edificio, que hubiera sido costosísimo empleando la sillería u otras fábricas difíciles de obtener allí por falta de materiales apropiados.

La sala de máquinas está proyectada para tres grupos, dos activos y uno de reserva, que por el momento



Figura 7.ª  
Aliviadero del depósito de carga.

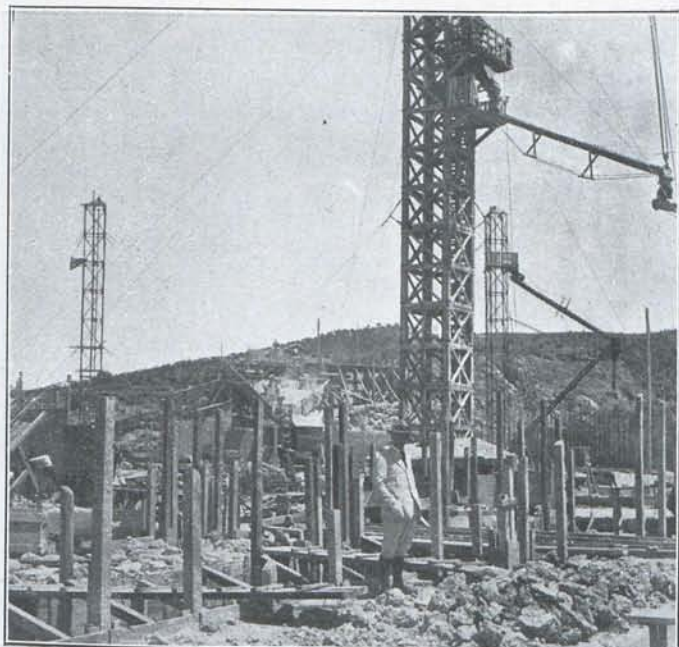


Figura 8.ª

Instalaciones de hormigonado del depósito de carga.

no se monta. Cada uno lo forma una turbina Francis de 7.500 HP. y 150 metros de salto, construída por los Ateliers de Charmilles, antes Picard Pietet y un alternador trifásico a 6.000 voltios, con excitatriz en el mismo árbol de Oerlikon. Este es de ventilación forzada, a cuyo efecto se han dejado bajo el piso de la sala de máquinas las correspondientes galerías para el aire frío y caliente. El grupo gira a 500 vueltas por minuto. La corriente producida por los grupos va a las barras de 6.000 voltios situadas ya en el segundo edificio. De aquí pasa la corriente, atravesando interruptores, transformadores de medida, etc., a los transformadores, uno por grupo, trifásicos, con enfriamiento por circulación del aceite en un depósito de agua, que elevan la tensión de 6.000 a 85.000 voltios para el transporte. Pasando por aparatos análogos a los anteriores, llega la corriente a las barras de alta tensión, en cuyos extremos están las dos salidas de línea en las dos torres del edificio. La salida de cada línea, además de llevar un interruptor automático, está protegida por bobinas de autoinducción en serie, pararrayos de antena con resistencia líquida y bobinas en derivación con núcleo de hierro. La instalación se completa con un grupo convertidor para

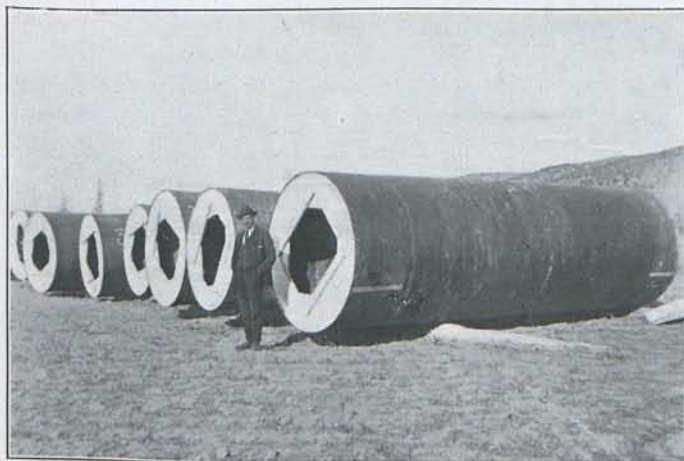


Figura 9.ª

Tubos Mannesmann para la tubería de carga.

reserva de excitación y servicios auxiliares y una batería de acumuladores para el alumbrado de socorro de la Central.

En las inmediaciones de ésta se ha construído un pequeño barrio para el personal de la Central, formado por varios edificios para cuatro familias cada uno, y además casa para la Dirección, escuela y capilla. Este barrio y la Central se unen a la carretera del Estado, que se desarrolla en la margen opuesta del río por un trozo de carretera de 600 metros y un puente de hormigón en masa formado por un arco de 19 metros de luz y tres de 5 metros. Disponen de un excelente abastecimiento de aguas conseguido mediante una elevación del río completada con un depósito dotado de filtros de arena que además surte los distintos servicios de la Central, tales como refrigeración de transformadores y cojinetes. De la Central partirán dos líneas, de las cuales sólo una ha sido construída hasta ahora. La forman castilletes de hierro de dos tipos: normal y de ancla, situados cada 140 metros y de 17 metros de altura. Sobre ellos van los aisladores del tipo llamado de cadena, que sostienen los conductores de cable de cobre. Coronando los castilletes se ha colocado un hilo de protección de cable de acero. Independientemente de esta línea y

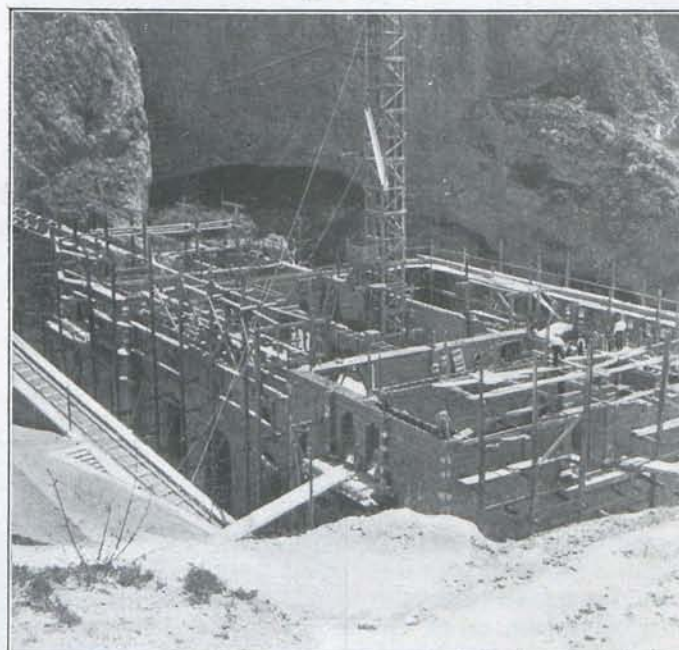


Figura 10.ª

Construcción de la Central mostrando la torre elevadora de hormigón.

sobre postes de madera se ha instalado otra para la comunicación telefónica. La línea, con un recorrido de 65 kilómetros, llega al salto de Bolarque de la Unión Eléctrica Madrileña, que tiene celebrado un contrato con la Eléctrica de Castilla para la adquisición de la total potencia producida por ésta en el salto de Villalba. En la línea existirán tres casetas de protección y seccionamiento de la misma, y en Bolarque un amplio edificio para el acoplamiento de las dos Centrales.

#### ESTADO DE LAS OBRAS.

Descritas las obras en conjunto, indicaremos su estado actual.

Está a punto de empezarse la presa ataguía, que servirá para cimentar la de embalse y para derivar el río provisionalmente. Está terminada la explanación del

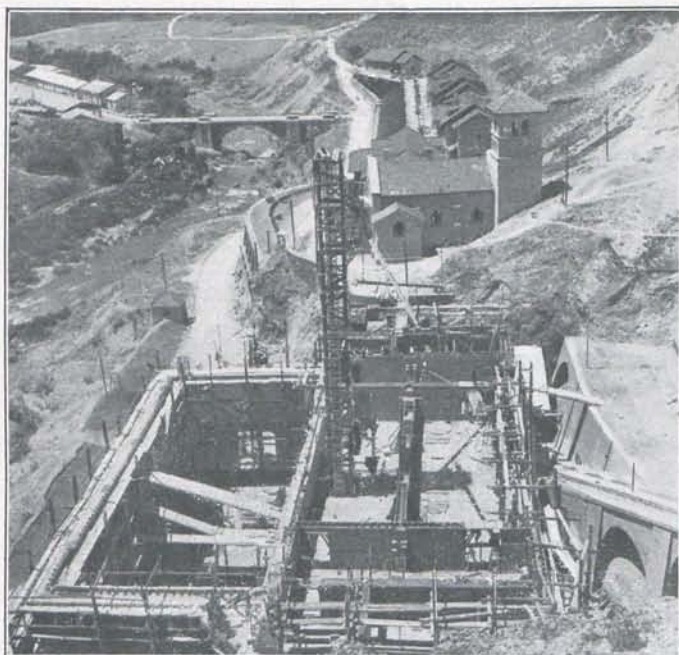


Figura 11.<sup>a</sup>  
Central y edificios auxiliares.

canal y construídas las obras de toma, desagües y aliviaderos de la laguna de Uña, cimentada toda la parte difícil de la Solana de Uña y construído un trozo del cajero de hormigón armado. En el acueducto de la Madera se ha terminado ya el hormigonado del puente, faltando sólo la construcción del cajero, y el túnel de 800 metros está calado y ensanchado. El sifón de Riofrío está sin empezar. Están totalmente terminados de excavación todos los restantes túneles, construído el acueducto del Romeral y a punto de terminar el depósito de carga. Las tuberías de presión están en su totalidad en la obra, pero sin empezar a montar, y la casa de máquinas a punto de recibir la cubierta. La maquinaria, totalmente construída, está ya en camino. Todos los edificios auxiliares terminados por completo, lo mismo que el depósito de abastecimiento, casa de bombas, etc., y que la carretera y el puente. También lo están las líneas de transporte y telefónica, utilizándose ya la primera para recibir de Bolarque la fuerza necesaria para las obras.

#### CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.

La construcción de la totalidad de las obras corre a cargo de la Sociedad Aisa Hermanos y Compañía, de Zaragoza, cuyo personal técnico ha cooperado, además, con el de la Eléctrica, en la redacción de proyectos y replanteos. Considerando desde luego los escasos

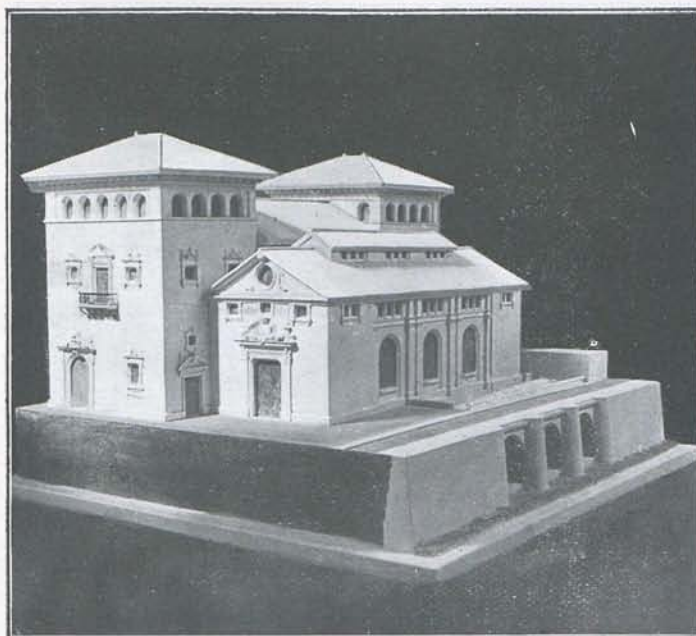


Figura 12.<sup>a</sup>  
Modelo en yeso de la Central y edificio de transformación.

medios que ofrecía la región, ha sido preciso hacer instalaciones muy completas y organizar todo el trabajo mecánicamente. A este fin la Eléctrica de Castilla se comprometió a facilitar a la contrata la fuerza necesaria, haciéndolo primero con un motor Diesel, de 75 caballos, hasta la construcción de un salto de 200 caballos en la laguna de Uña, y completándolo, una vez terminada la línea a Bolarque, con energía procedente de este salto, pasando de 600 kilovatios la potencia que hoy consumen las instalaciones mecánicas. Son éstas muy importantes y están formadas por talleres de carpintería, herrería, ajuste, etc., dotados de excelente y moderna maquina-

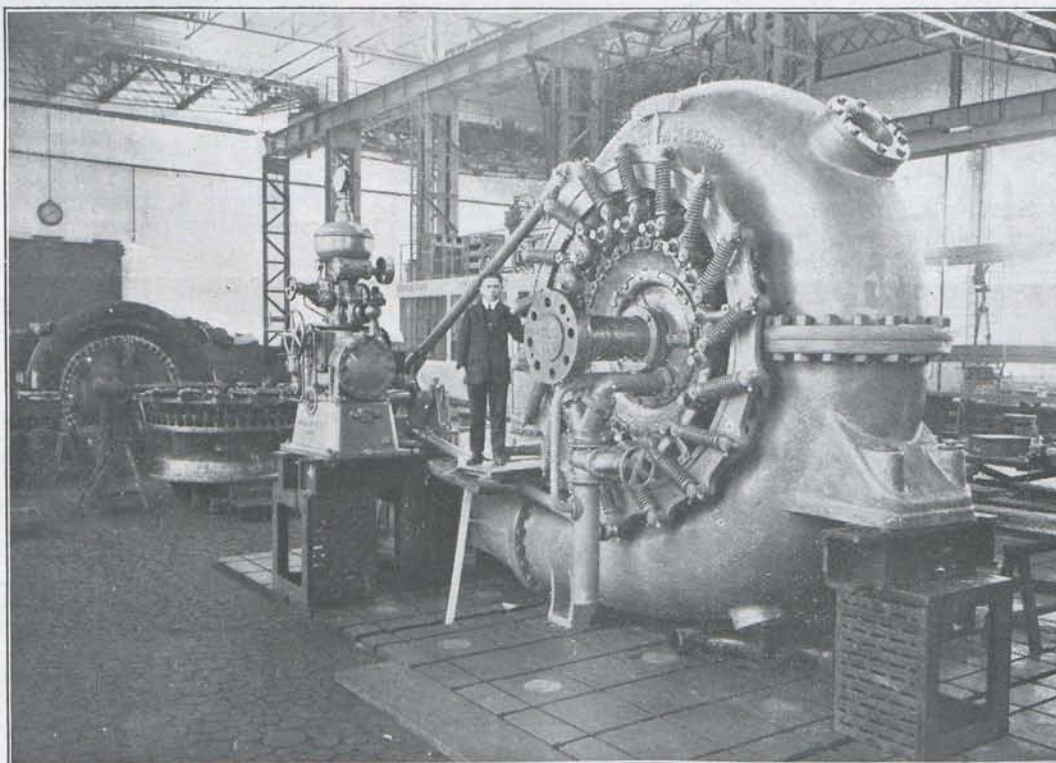


Figura 13.<sup>a</sup>  
Turbina de 7.500 caballos.

ria, tanto en Villalba como en Uña. Las más interesantes son las dedicadas a la construcción de la Central y depósito de carga y el canal, siempre sobre la base de emplear instalaciones fijas de fabricación de hormigón y sistemas apropiados para distribuirlo en un área de extensión conveniente. La instalación del depósito de carga, análoga a la de la Central, que es más pequeña, tiene una hormigonera con su machacadora y molino de arena que recibe los materiales de una cantera próxima y arroja el hormigón sobre vagonetas que lo conducen a tres altas torres, de cerca de 40 metros de altura una de ellas, a cuya parte superior sube el hormigón en un ascensor y de donde se distribuye por medio de canales a todos los puntos de la obra. Las instalaciones del canal

son análogas y construyen cada una dos kilómetros de canal; el hormigón es transportado a pie de obra en trenes de vagonetas arrastrados por tractores de gasolina. Terminado cada trozo se traslada la instalación de hormigonado, existiendo tres de éstas por cada extremo del canal, lo que permitirá acabarlo en plazo breve.

Los túneles se han atacado también mecánicamente, particularmente el de 800 metros, en el que han actuado un compresor de 90 caballos y dos de 65.

Con lo dicho queda explicado a grandes rasgos la importancia de la obra, cuya terminación contribuirá notablemente a mejorar el abastecimiento eléctrico de la capital de España.

## La edad de la cordillera central y el valle de las Batuecas

El catedrático de Geología de la Universidad Central señor Hernández-Pacheco expuso en el Congreso de las Ciencias de Salamanca, en una conferencia, los estudios que ha realizado con objeto de determinar la edad geológica y formación de la cordillera central de la Península Ibérica o lusitanocastellana. Estas investigaciones las realizó principalmente durante el verano anterior, recorriendo la Sierra de la Peña de Francia, el valle de las Batuecas y la región del Castañar.

Dos problemas de geología ibérica, que constituían un enigma, cree haber resuelto el Sr. Hernández-Pacheco: uno es el mencionado de la edad de la cordillera central; el segundo es fijar la edad y significación de la extensa formación de areniscas o arcosas que ocupan la zona occidental de la planicie castellana del Duero por tierras de Zamora y Salamanca, que tienen manifestación muy característica en Ciudad Rodrigo y que se encuentran en diversos lugares de la antigua depresión que se continúa en Portugal por el valle del Mondego, especialmente en Bussaco. Los estudios realizados por el conferenciante y recientemente por el profesor de la Universidad de Lyon Frederic Román, en unión de Royo Gómez, que han fijado claramente el nivel estratigráfico de este terreno, reconocido ya como eoceno, han resuelto la cuestión de la edad de tales materiales litológicos.

Describió el conferenciante la constitución orográfica y geológica de los diversos tramos de la cordillera central: Somosierra, Guadarrama, Gredos, Gata y el conjunto orográfico de las sierras portuguesas de la Estrella, Garduhna y Moradal.

Expuso la hipótesis clásica de Macpherson, según la cual este gran conjunto montañoso, que cruza la Península de ENE. a OSO., se había formado en los últimos tiempos del carbonífero, como consecuencia de lo que llamaba el ilustre geólogo las direcciones derivadas de los movimientos orogénicos hercinianos.

El estudio que ha efectuado últimamente el conferenciante, en unión de algunos de sus discípulos, de la tectónica de los terrenos postpaleozoicos relacionados con la cordillera, especialmente el cretáceo de la provincia de Segovia y de Madrid, que se manifiestan intensamente plegados y dislocados, y la disposición del eoceno del borde N. de las sierras de la Peña de Francia y de Gata, le llevan a la convicción que la cordillera Central es de origen más complejo y de edad más moderna que la que creían los geólogos de fines del siglo pasado; admitiendo dos fases en su formación, una antigua, en que se inició el accidente orográfico como consecuencia de lo que llama

el Sr. Hernández-Pacheco movimientos póstumos hercinianos. La otra fase orogénica es la correspondiente a los movimientos pirenaicos de muy al principio del terciario, por cuanto los terrenos del eoceno medio de Ciudad Rodrigo y de Salamanca están sensiblemente horizontales o con muy suaves inclinaciones. A estos movimientos siguió otro lento de depresión en los territorios de ambas Castillas, a uno y otro lado de la cordillera, la cual en éstos funcionó como zona estable y rígida, movimientos que originaron las dos extensas cuencas donde se depositaron los sedimentos terciarios de facies continental, especialmente miocenos de las cuencas del Duero y de Castilla la Nueva. Finalmente, como consecuencia de los últimos movimientos alpinos del final del terciario o principios de cuaternario antiguo, se produjo la elevación en masa de las mesetas centrales y las ondulaciones suaves que se advierten en algunas regiones del mioceno de Castilla la Nueva.

La observación del imponente accidente tectónico que se advierte en la Peña de Francia, valle de las Batuecas y región del Castañar, que es la rampa que de la altiplanicie de los campos de Salamanca desciende a la penillanura cacereña, hace ver que la ladera meridional de la cordillera central constituye un accidente tectónico tan formidable como el de la de Sierra Morena, con un desnivel de 500 metros entre el borde alto, donde está La Alberca y pueblos de borde Sur de los campos de Salamanca y el piso bajo por donde el Alagón corre en la penillanura de Cáceres. El ayudante Francisco H.-Pacheco reconoció en Gredos, en el Puerto del Pico y en la sierra de La Cabrera, más a oriente de Guadarrama, el mismo desgaje en la frente sur de la cordillera.

La sierra de la Peña de Francia, de posición anómala en la alineación general, corresponde a las antiguas alineaciones hercinianas arrumbadas casi en dirección normal y de las que se reconocen las raíces de los pliegues hercinianos en la prolongación de dicha sierra hacia el N. en la serrata de San Giraldo en Ciudad Rodrigo.

La segunda parte del estudio del Sr. Hernández-Pacheco se refirió a la estructura, descripción geológica y paleontológica de la Peña de Francia y del valle de las Batuecas, al que considera como una cubeta tectónica constituida por una sinclinal complicada con fallas y pliegues-fallas.

Estableció la distinción con la inmediata región de las Jurdes, totalmente diferente en constitución topográfica, litológica y vegetativa.

El final de la conferencia fué el análisis de las pintu-

ras prehistóricas que en diversos lugares del valle existen; unas, como las del Canchal de las Cabras Pintadas, famosas ya hace siglos; otras, descritas hace pocos años, y algunas descubiertas por el Sr. Hernández-Pacheco cuando en unión del dibujante Sr. Benítez Mellado fué el verano pasado a estudiar el valle.

Atribuye el Sr. Hernández-Pacheco las pinturas rupestres de las Batuecas a dos épocas prehistóricas: al mesolítico y al neolítico. Uno de los grupos de pinturas recientemente descubiertas representan figuras humanas estilizadas y ofrece gran interés porque alguna de ellas tiene caracteres que la enlaza con las representaciones humanas de las pinturas rupestres de la región levantina, contribuyendo a establecer la teoría que el Sr. Hernández-Pacheco denomina «de la continuidad del arte

prehistórico en la Península», con las siguientes grandes fases: 1.<sup>a</sup>, pinturas y grabados trogloditas de la región francocantábrica, representadas también en el sur de España (cueva de la Pileta, etc.), correspondientes al paleolítico superior, en especial al Magdaleniense; 2.<sup>a</sup>, pinturas rupestres naturalistas de Levante, desde el Magdaleniense avanzado al mesolítico inclusive; 3.<sup>a</sup>, pinturas rupestres naturalistas de tipo tosco y degenerado, bien representadas en la laguna de la Janda y con menos abundancia en las Batuecas, que pertenecen al mesolítico final; 4.<sup>a</sup>, figuras esquemáticas y jeroglíficas, abundantes en Sierra Morena, las Batuecas y el SO. de España, referibles al neolítico y al eneolítico; 5.<sup>a</sup>, grabados abundantes en las peñas graníticas de Galicia y norte de Portugal, pertenecientes a la edad de los metales.

## Substitutivos de la gasolina empleados en las lámparas mineras de seguridad

Por ENRIQUE HAUSER, Ingeniero de Minas (1)

*Aparato experimental.*—Para el estudio comparativo de estos substitutivos se han construido unas lamparitas formadas por un depósito cilíndrico de latón, sobre la cara superior del cual va el tubo portamecha y cuyo fondo puede desatornillarse. Una vez lleno el depósito de un peso conocido de algodón en rama, se le añadía, en posición invertida, un volumen conocido del líquido combustible. Una de estas lámparas se llenaba con gasolina (t. e. = 100° C) y se comparaba a simple vista su llama con la de los substitutivos, la cual debía alcanzar en todos la misma altura sin humear. Una vez conseguidos resultados aproximados con estas lamparitas, se repetían con mayor cantidad de líquido en lámparas mineras de seguridad.

*Líquidos ensayados.*—Se ensayó primeramente la mezcla Denayrouse (alcohol-benzol) en diversas proporciones, llegando a la conclusión de que no podía contener sin humear más benzol (de la Sociedad Duro-Felguera, destilando 65 por 100 a 100°), cuando el tamaño de la llama era comparable al de la gasolina, que la proporción indicada a continuación:

|                                  | En volumen. |
|----------------------------------|-------------|
| Alcohol rectificado de 96° ..... | 77,50       |
| Benzol (Duro-Felguera) .....     | 22,50       |
| TOTAL .....                      | 100,00      |

El poder luminoso de una lámpara Marsaut quemando este substitutivo es de 0,77, con relación al de otra lámpara semejante quemando gasolina, ambas sin coraza, tomada como unidad.

Se han hecho otros ensayos con una mezcla conteniendo además gasolina, siendo la siguiente una composición media:

|                                  | En volumen. |
|----------------------------------|-------------|
| Alcohol rectificado de 96° ..... | 62,50       |
| Benzol .....                     | 22,50       |
| Gasolina .....                   | 15,00       |
| TOTAL .....                      | 100,00      |

El alcohol puede variar de 60 a 65 por 100 y el benzol de 25 a 20 por 100. La gasolina facilita la combustión de las mezclas más concentradas en benzol, con re-

lación a la cantidad de alcohol. Las mezclas más ricas en alcohol arden con más rapidez que la gasolina en las lámparas mineras.

El poder luminoso de esta mezcla es de 0,98 con relación al de la gasolina, tomado como unidad. El alcohol empleado procedía de la Unión Alcohólica Española, y el benzol en algunos ensayos era de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya (destilando 96 por 100 a 100° C) y en otros casos de la Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera.

*Empleo del alcohol amílico.*—Para no estar obligado al empleo de la gasolina he reemplazado ésta por una mezcla de esencia de trementina y alcohol amílico (aceite de fusel) en las proporciones siguientes:

|                                      | En volumen. |         |
|--------------------------------------|-------------|---------|
| Alcohol rectificado de 96° .....     | 62,50       | a 62,00 |
| Benzol (Duro-Felguera) .....         | 22,50       | a 16,00 |
| Esencia de trementina rectificada .. | 5,00        | a 7,50  |
| Aceite de fusel .....                | 10,00       | a 14,50 |
| TOTAL .....                          | 100,00      | 100,00  |

El poder luminoso de la mezcla indicada en la segunda columna es de 1,42 con relación al de la gasolina, tomado como unidad.

Este substitutivo tiene el inconveniente de ensuciar un poco la mecha y de que su olor no es agradable; pero el poder luminoso, siendo bastante grande, existe un margen suficiente para reducir estos inconvenientes, disminuyendo la proporción de las dos últimas substancias.

La esencia de trementina rectificada era el producto de la destilación de la esencia comercial sin exceder 155° C, lo que representa 80 por 100 próximamente de la esencia de trementina de la Unión Resinera Española; esta esencia, rectificada, tenía una densidad de 0,859 contra 0,880 para el residuo de esta destilación (D. a 21° C).

El aceite de fusel empleado procedía de la Unión Alcohólica Española, como residuo de la destilación para alcohol vínico.

Estos tres substitutivos parecen prestarse bien para la observación de las aureolas en las mezclas grisáceas pobres, porque sin duda a causa de su contenido, relativamente grande, en alcohol la llama reducida que producen es poco luminosa y la aureola se hace visible más fácilmente que con la gasolina.

(1) Nota presentada al Congreso de los Combustibles Líquidos celebrado en París en octubre de 1922.

# España, productora de cinc

Por A. CARBONELL Y TRILLO-FIGUEROA, Ingeniero de Minas

Se han estimado en 3.500.000 toneladas, aproximadamente, por M. Demenge la producción anual de minerales de cinc en el mundo entero.

Los antecedentes que nos facilita la *Estadística Minera de España* son los siguientes:

| AÑOS           | TONELADAS DE MINERALES DE CINCO |                     |             |
|----------------|---------------------------------|---------------------|-------------|
|                | Producción en España.           | Fundidas en España. | Exportadas. |
| 1907.....      | 191.853,9                       | 17.171              | 174.682,9   |
| 1908.....      | 156.233,64                      | 17.573              | 138.660,64  |
| 1909.....      | 163.521,51                      | 16.873              | 146.648,51  |
| 1910.....      | 156.113                         | 19.141              | 136.972     |
| 1911.....      | 162.140                         | 23.052              | 139.088     |
| 1912.....      | 175.311                         | 23.855              | 151.456     |
| 1913.....      | 171.831,05                      | 22.993              | 148.838,05  |
| 1914.....      | 114.317,39                      | 25.752              | 88.565,39   |
| 1915.....      | 81.921,85                       | 23.923              | 57.998,85   |
| 1916.....      | 166.053,23                      | 28.278              | 137.775,23  |
| 1917.....      | 123.485,63                      | 26.884              | 96.601,63   |
| 1918.....      | 109.029,68                      | 25.297              | 83.732,68   |
| 1919.....      | 103.608                         | 31.783              | 71.825      |
| 1920.....      | 94.050,69                       | 16.359              | 77.691,69   |
| 1921.....      | 48.356,62                       | 9.602               | 38.754,62   |
| Promedios..... | 134.522                         | 21.902              | 112.620     |

Estas producciones corresponden a las siguientes provincias:

PRODUCCIONES ESPAÑOLAS DE MINERALES DE CINCO POR PROVINCIAS EN AÑOS Y TONELADAS.

| PROVINCIAS       | 1907    | 1908   | 1909   | 1910   | 1911   |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Alava.....       | 90      | 138    | 27     | 495    | »      |
| Almería.....     | 3.806   | 5.870  | 2.528  | 3.685  | 4.972  |
| Badajoz.....     | 1.825   | 550    | 721    | 2.253  | 736    |
| Baleares.....    | »       | »      | 76     | »      | »      |
| Barcelona.....   | »       | »      | »      | »      | »      |
| Cáceres.....     | 1.597   | 827    | 313    | 11     | »      |
| Castellón.....   | 497     | 1.032  | 753    | 643    | 729    |
| Ciudad Real..... | »       | »      | 418    | 455    | 60     |
| Córdoba.....     | 5.581   | 4.537  | 5.550  | 8.011  | 7.637  |
| Granada.....     | 280     | 382    | 88     | 65     | »      |
| Guipúzcoa.....   | 1.824   | 1.697  | 1.391  | 743    | 36     |
| Huelva.....      | 5       | »      | »      | »      | »      |
| León.....        | »       | »      | 40     | »      | »      |
| Lérida.....      | 3.710   | 2.187  | 2.328  | 2.486  | 3.000  |
| Málaga.....      | »       | »      | 22     | »      | »      |
| Murcia.....      | 115.787 | 86.584 | 97.711 | 82.471 | 93.779 |
| Navarra.....     | 137     | 141    | »      | »      | »      |
| Oviedo.....      | 274     | 146    | 397    | 191    | 240    |
| Palencia.....    | »       | 30     | »      | »      | »      |
| Santander.....   | 55.447  | 55.509 | 49.867 | 53.349 | 49.375 |
| Teruel.....      | 738     | 776    | 695    | 487    | 617    |
| Vizcaya.....     | 260     | 109    | 593    | 768    | 959    |

| PROVINCIAS     | 1912  | 1913  | 1914 | 1915  | 1916  |
|----------------|-------|-------|------|-------|-------|
| Alava.....     | »     | »     | »    | »     | »     |
| Almería.....   | 4.971 | 2.510 | 806  | »     | 4.746 |
| Badajoz.....   | 899   | 728   | 816  | 1.473 | 2.025 |
| Baleares.....  | »     | »     | »    | »     | »     |
| Barcelona..... | »     | 307   | »    | »     | »     |
| Cáceres.....   | 75    | 60    | »    | »     | 30    |

| PROVINCIAS       | 1912   | 1913   | 1914   | 1915   | 1916   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Castellón.....   | 200    | »      | »      | »      | 21     |
| Ciudad Real..... | 230    | 1.171  | 120    | 1.470  | »      |
| Córdoba.....     | 5.119  | 9.251  | 4.949  | 2.504  | 2.678  |
| Granada.....     | »      | »      | 120    | 110    | »      |
| Guipúzcoa.....   | 1.149  | 540    | 500    | 646    | »      |
| Huelva.....      | »      | »      | »      | »      | »      |
| León.....        | »      | »      | »      | »      | »      |
| Lérida.....      | 27.041 | 35.097 | 11.351 | 17.755 | 31.538 |
| Málaga.....      | »      | »      | »      | »      | »      |
| Murcia.....      | 85.011 | 71.621 | 49.492 | 38.043 | 57.372 |
| Navarra.....     | »      | »      | »      | »      | »      |
| Oviedo.....      | 405    | 320    | »      | »      | »      |
| Palencia.....    | »      | »      | »      | »      | »      |
| Santander.....   | 48.763 | 48.289 | 44.282 | 56.083 | 65.782 |
| Teruel.....      | 496    | 663    | 610    | 550    | 705    |
| Vizcaya.....     | 952    | 1.273  | 1.270  | 950    | 1.155  |

| PROVINCIAS       | 1917   | 1918   | 1919   | 1920   | 1921   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Alava.....       | 330    | 105    | 400    | 430    | »      |
| Almería.....     | 2.985  | 2.744  | 1.580  | 333    | 10     |
| Badajoz.....     | 2.320  | 1.448  | 1.479  | 2.049  | »      |
| Baleares.....    | »      | »      | »      | »      | »      |
| Barcelona.....   | »      | »      | »      | »      | »      |
| Cáceres.....     | 220    | 120    | 20     | 150    | 130    |
| Castellón.....   | »      | »      | »      | »      | »      |
| Ciudad Real..... | »      | »      | »      | »      | »      |
| Córdoba.....     | 3.002  | 2.071  | 14.642 | 16.841 | 27.493 |
| Granada.....     | 359    | 90     | »      | »      | »      |
| Guipúzcoa.....   | 410    | 583    | 705    | 1.241  | 475    |
| Huelva.....      | »      | »      | »      | »      | »      |
| León.....        | »      | »      | »      | »      | »      |
| Lérida.....      | 14.891 | 17.244 | 16.899 | 19.825 | 880    |
| Málaga.....      | »      | 14     | 5      | »      | »      |
| Murcia.....      | 37.719 | 43.609 | 31.145 | 20.427 | 3.062  |
| Navarra.....     | »      | »      | »      | »      | 72     |
| Oviedo.....      | »      | »      | »      | »      | »      |
| Palencia.....    | »      | »      | »      | »      | »      |
| Santander.....   | 60.170 | 40.039 | 36.018 | 32.490 | 16.000 |
| Teruel.....      | 427    | 200    | 215    | »      | »      |
| Vizcaya.....     | 652    | 562    | 500    | 264    | 234    |

En Alava, en los términos de Villarreal y Barambio, los yacimientos de minerales de cinc presentan la blenda asociada a la galena; en general, la cantidad de aquella es superior a la de ésta, pero en algún criadero de Barambio la primera se ha estimado tan sólo en un 10 por 100 de la segunda; en cuanto a la ley de dichas blendas, varía de un 35 al 42 por 100 Zn. en minerales comerciales de los lugares citados. En esta misma provincia, en Lezama, la galena y la blenda se asocian al carbónato de hierro, y las leyes industriales en tales filones oscilan alrededor de un 32 por 100 Zn.; análogos son los criaderos de Rentería. La capacidad productiva máxima de esta provincia parece ser de 495 toneladas anuales, y la media producción anual durante los quince años a que se refieren las observaciones anteriores es de 134,33 toneladas anuales.

Los minerales de Almería son más pobres; su ley se estimó en un 25 por 100 Zn. Bajo la forma de calamina, en unión con los compuestos oxidados de plomo, se presentan en Sierra de Gador, donde en las calizas se explotan otros criaderos de ese mismo compuesto cincífero, y de relativa importancia algunos de ellos. En los yacimientos del Cabo de Gata también se asocian los com-

puestos de plomo y cinc; los minerales de este último metal alcanzan leyes industriales de hasta el 42 por 100 Zn., repitiéndose aquí el caso de criaderos cincíferos aislados, entre aquellos que forman el caso típico en la zona.

La capacidad productiva máxima de la provincia se estima en 5.870 toneladas, y la media deducida de los años catastrados es de 2.769,73 toneladas anuales.

También en Badajoz es marcada la asociación de los minerales de plomo y de cinc; particularmente las zonas productoras son las de Azuaga y la de Santa Marta, esta última de minerales raros, complejos, vanadíferos.

En la primera las menas aparecen irregularmente dispuestas por lo que a su cuantía en blenda hace mención; al parecer abunda ésta más en Berlanga que en Azuaga, donde es accidental, y más hacia el Este aun es menor su importancia en la Granja de Torrehermosa. Las blendas de Santa Marta acusan leyes del 38 al 40 por 100 Zn., con 9 por 100 Pb. y 500 gramos Ag. en tonelada, y la proporción relativa es de dos partes de blenda por una de galena.

En esta provincia en realidad minas de cinc no existen; los minerales de éste son un producto secundario en las explotaciones por galena, y el cinc siempre se presenta bajo la forma de sulfuro. La capacidad productiva máxima anual es de 2.320 toneladas, y la media deducida de los antecedentes prácticos consignados resulta ser 1.288 toneladas anuales.

En Baleares, en Ibiza, se encuentra el yacimiento de la Argentera, encajado en las dolomías, ofreciendo el mineral de cinc asociado al de plomo; en Mahón la ley de otros yacimientos explorados resultó ser del 28 por 100 Zn.

La capacidad productiva máxima de Baleares parece ser, según el precedente cuadro, de 76 toneladas anuales, y el promedio que arrojan los resultados de los últimos quince años es de cinco toneladas anuales.

En Barcelona, en las minas de Pontons, se presenta una mezcla de galena, blenda y calamina; los filones son poco constantes. La producción máxima anual ha sido de 307 toneladas, y la media que resulta de las observaciones es de 20,46 toneladas anuales.

En Cáceres, en Aldea Centenera, se presentan las blendas en minerales mixtos asociadas a las galenas, así como en Campillo del Deleitoso y Fresnedoso de Ibor, donde los minerales acusan leyes industriales de hasta un 45 por 100 Zn.; yacimientos de blenda interesantes son los de Valencia de Alcántara, donde como en toda la provincia la asociación de ese compuesto con la galena es la característica en las formaciones filonianas; otro tanto sucede en Plasenzuela, donde algunos ejemplares acusaron por el análisis el 70 por 100 Zn.; en Berzocana, donde las menas son argentíferas, domina la blenda a la galena, con leyes del 50 y 56 por 100 Zn., 0,018 Ag., y pirita, antimonio, arsénico y magnesia; en Valdecañas, Higuera de Albalat, Castañar del Ibor, Río Salor, Abadía y Zarza de Granadilla. La producción máxima obtenida en esta provincia fué de 1.597 toneladas, y el promedio de los últimos años es de 236,86 toneladas anuales.

En la provincia de Ciudad Real, asociada a la galena, se ha presentado la blenda en el criadero de San Quintín y en otros de Mestanza, Chillón, Villanueva de San Carlos y Abenojar; en Fuencaliente y en la zona que desde allí se extiende hacia El Hoyo, son abundantes los minerales complejos, donde a la blenda se unen, a más de la galena, las piritas de hierro y de cobre. La producción máxima anual de esta provincia fué de 1.470 toneladas, y la media deducida de los antecedentes de los últimos quince años es de 261,60 toneladas anuales.

También en Córdoba la blenda aparece asociada a la galena en numerosos filones, que radican principalmente en los términos municipales de Hornachuelos, Posadas, Villaviciosa y Villanueva del Duque; la calamina se ha reconocido en otros de la Sierra de Córdoba; pero la producción fundamental es la del sulfuro, y el grupo más importante que a ella contribuye el de El Soldado, estimándose que la ley media de estas blendas es de un 35 por 100 Zn.

En los términos de Hornachuelos y Posadas estos compuestos son muy argentíferos y figuran como mineral principal en la extracción, con leyes del 42 por 100 Zn. y 1.400 gramos de Ag. en tonelada; por el contrario, en la zona del Alcaracejos, Villanueva del Duque, en la mina *Claudio*, las blendas acusan el 38,29 por 100 Zn. y 243 gramos de Ag. en tonelada. La máxima producción anual corresponde al año 1921, y se eleva a 27.493 toneladas, y la producción media anual resulta ser de 7.991 toneladas.

En Granada existen criaderos cincíferos en Charches, Güéjar-Sierra, Otívar, Motril, Las Albuñuelas, Alhama, Guajar-Alto, Lentejé, Monachil, Dilar, Baza y Gor; la calamina se presenta en las calizas triásicas generalmente, en bolsadas que afectan la forma de rosario y con leyes muy variables, del 20 al 50 por 100 Zn. La producción máxima granadina fué de 382 toneladas anuales, y la media anual obtenida de los antecedentes reseñados es de 99,60 toneladas.

En Guipúzcoa, en Arditurri, los criaderos de hierro allá existentes se relacionan con filones, donde la galena y la blenda aparecen asociadas; otro tanto sucede en Peña de Aya, Berástegui, Irún y Lesaca; en las calizas de la Sierra de Aitzgorri existen yacimientos donde se presentan la calamina y la blenda con algún plomo, así como en Regil, Mondragón, Oñate, Arechavaleta y Urujeta; en los últimos lugares la ley media de las calaminas es del 40 por 100 Zn.; en Oñate llega al 42 por 100; en Regil acusa el 32 por 100 la calamina cruda y el 41 por 100 la calcinada, mientras las blendas de Arditurri, en término de Oyarzun, dan el 45,5 por 100 Zn., y aun llegan al 50 por 100 en sus leyes, siendo un producto secundario en la explotación de la siderosa. En todo caso la asociación de los minerales de plomo y cinc es marcada y los minerales no son argentíferos. De los antecedentes estadísticos se deduce que la producción máxima obtenida ha sido de 1.824 toneladas anuales, y la producción media deducida de los antecedentes que preceden es de 796 toneladas anuales.

En Huelva la blenda, también asociada a la galena, se encuentra en las minas del Río Corumber, en Villalba del Alcor; complejos de esas substancias y de pirita ferro-cobrizas existen en la zona de yacimientos que se extiende por las minas *Carpio*, *San Telmo*, *Valdelamusa* y otras, donde la razón del laboreo es el yacimiento pirítico. La separación de esas substancias es hoy un problema a resolver, que se investiga y teóricamente se ha planteado a la base de métodos metalúrgicos para la obtención del blanco de cinc. Sólo aparece esta provincia con una producción de cinco toneladas en 1907; pero es de esperar que el día en que se llegue a un aprovechamiento económico de los complejos de las minas de pirita, entre a figurar como una de las principales productoras de compuestos cincíferos en las estadísticas españolas.

En León la galena se encuentra con la blenda en Benuza. Esta provincia sólo aparece con una producción de 40 toneladas en 1909.

Es la provincia de Lérida una de las más importantes de España como productoras de cinc. Las minas de los compuestos de este metal se encuentran principalmente

en el Valle de Arán; en Vilach y en Bagargue, de una manera especial deben citarse los importantes filones-capas de blenda que allá radican; también abundan las calaminas en esta provincia, que en Canejan se asocian a los sulfuros de cinc. La producción máxima anual corresponde a 1913, con 35.097 toneladas, y la media es de 13.748,80 toneladas anuales.

En Málaga se encuentran minerales de cinc en Mijas, presentándose la blenda en las calizas unida a la galena y a la estibina; minerales complejos también se hallan en Cutar; la calamina encaja en las masas calizas de la Sierra de Marbella; análogo yacimiento ofrece, asociada a la galena, en el término de Málaga, en el de Nerja y en el de Comares, donde se presentan criaderos complejos de blenda, galena y pirita de cobre. La producción máxima de minerales de cinc fué de 22 toneladas en 1909, y la total en los últimos quince años sólo llegó a 41 toneladas.

Los minerales de Murcia proceden de las zonas de Cartagena y La Unión y algunos de Mazarrón. La producción de minerales de cinc está íntimamente enlazada con la del plomo. En Cartagena y La Unión los minerales comerciales son calaminas y blendas; aquéllas se ofrecen en bolsadas encajantes en las calizas triásicas, y aun en capas, con leyes del 30 y 40 por 100 Zn. en la región superficial y del 12 al 20 por 100 Zn. en profundidad; las blendas explótanse asociadas a las galenas en los filones de esta substancia, con leyes del 40 por 100 Zn., y aun a veces constituyen filones independientes de menor riqueza proporcional. En la Sierra de Cartagena se presenta también la asociación de la galena, la blenda y la pirita de hierro. Los yacimientos de blenda y calamina en las calizas, menos constantes y más accidentales que los plumbocincíferos, radican principalmente en Los Pedernales, Los Cucones, La Pilica y Los Blancos. La verdadera importancia de la producción de cinc en esta provincia se debe a la persistencia en la asociación de sus minerales con los de plomo. La producción máxima y la superior de todas las provincias españolas fué la de Murcia en 1907, que se elevó a 115.787 toneladas; el promedio anual a que se refieren los antecedentes consignados es de 60.922,20 toneladas.

En Navarra aparece la calamina en bolsadas en las calizas, con leyes del 36 por 100 Zn., en Betelú y en Goizueta. En Sumbilla se asocian la galena y la blenda en los yacimientos allá radicantes, así como en los de Leiza y Vera del Bidasoa; en Urreameate los criaderos presentan minerales complejos de galena, blenda y pirita de cobre. La producción máxima ha sido de 141 toneladas en 1908, y la total producción en los quince años a que las observaciones se refieren sólo se eleva a 350 toneladas.

En Asturias, y bajo la forma de calaminas y blendas, se presentan los minerales de cinc en Llanes y Posada, en el Condado (de Laviana), en Teverga y en Cabrales, donde alternan con el carbonato y el sulfuro de plomo, armando en las calizas y siempre con reducida importancia. La mayor producción de esta provincia ha sido de 405 toneladas en 1912, y la media anual en estos últimos tiempos de 131,53 toneladas.

En Palencia se han explotado la calamina y la blenda en Alba de Cardaños, en las calizas de Triollo y otros lugares de los límites con la provincia de León. La única producción que se registra es de 30 toneladas en 1908.

En Santander, en Picos de Europa, se presentan la calamina y la blenda, escasa ésta, en criaderos irregulares que afectan generalmente la forma de bolsadas, de marcado aspecto filoniano en otros casos, y en general superficiales en aquéllos y en éstos. También en las calizas están los yacimientos de Comillas, Ruiloba, Reocín,

Torrelavega y San Vicente de la Barquera; la calamina es también aquí el mineral dominante; escasea la blenda y se presentan algunos carbonatos y sulfuros de plomo; los filones afectan forma de rosario y la proporción de blenda aumenta con la profundidad de las explotaciones.

En Puente Arce, Oruña y Cajo, la calamina aparece bajo los asomos y masas de mineral de hierro; en Berzana, Elechas, Rionansa y Ríotuerto, las blendas son muy abundantes. En 1907, para una producción en esta provincia de 55.447 toneladas de mineral de cinc, la de plomo sólo llegó a 1.528 toneladas. La zona metalífera es paralela a la costa, corre desde Guipúzcoa al Concejo de Piloña (Oviedo), ofreciendo sus manifestaciones más importantes en Picos de Europa, en Andara y Aliva (Santander), con ley en los minerales del 60 al 70 por 100 Zn. En Andara, la calamina y la blenda van unidas a pequeñas cantidades de galena, pirita de cobre y de hierro, y alguna vez los yacimientos tienen cinabrio, ofreciendo una estructura fajeada, frecuente en los yacimientos blendoplumbosos. En Adarzo también el mineral de cinc se presenta con la pirita de hierro. La abundancia de las dolomías es interesante en muchas minas que a la vez son productoras de magnesita. Las leyes en Picos de Europa se elevan al 47 por 100 en las calaminas crudas y llega al 62 por 100 Zn. en las blendas, siendo la riqueza media de estos minerales del 54 al 59 por 100. En Reocín encajan los criaderos en las calizas y las dolomías y contienen calamina, blenda y galena; en Cartes están en relación con minerales de hierro, siendo la ley de las calaminas del 48 por 100 Zn.; en Alfoz de Lloredo y Camaleño también se presentan asociadas la calamina y la blenda. Los criaderos son abundantes y la baja y alternativas de las explotaciones sólo se explica por los precios poco remuneradores a veces en el mercado. La producción máxima anual de Santander fué de 65.782 toneladas en 1916; el promedio de la producción en los años a que se refieren las observaciones es de 47.430,86 toneladas.

Minerales de cinc existen en la provincia de Teruel en los términos de Fortanete, La Puebla de Valverde, Linares y Valdelinares; se presentan en bolsadas irregulares, donde el mineral comercial es la calamina. La mayor producción de esta provincia fué de 776 toneladas anuales, y la producción media, de 478,60 toneladas anuales.

En Vizcaya, en la continuación de las formaciones santanderinas, se hallan criaderos donde, como allá, predomina la calamina; particularmente se citan los de La Nestosa y Abadiano. La mayor producción anual registrada fué de 1.273 toneladas, y la media anual deducida de los antecedentes oficiales es de 700 toneladas.

Hay que esperar fundadamente que otras provincias españolas contribuirán en el porvenir a la producción nacional de minerales de cinc; a tal efecto merecen citarse Sevilla, donde criaderos blendosos se han señalado en El Ronquillo, Cazalla de la Sierra, Lora del Río, Puebla de los Infantes, y otros términos municipales, siendo argentíferos muchos de esos minerales. Jaén, donde la región Norte, colindante con Ciudad Real, es notable por los yacimientos de galena y blenda allá reconocidos. Minas de cinc se han indicado también en Lugo, en Gerona, donde los minerales se presentan asociados a los de plomo; en Huesca, donde parece existen yacimientos importantes en las estribaciones del Pirineo, y en otras provincias colindantes y similares, desde el punto de vista del orden genético de los yacimientos, con las que se van enumerando.

Concretando algunas conclusiones, podremos decir: la

producción de minerales de cinc está íntimamente enlazada con la intensidad del laboreo en nuestros yacimientos de plomo; la frecuencia con que los compuestos de estos dos metales se presentan en los mismos hace que, a pesar de las alternativas de los precios, particularmente en los compuestos cincíferos, se cuente con una producción relativamente normal de los mismos, ya que es una consecuencia su aprovechamiento del laboreo de aquellos minerales de plomo que les acompañan. Obliga esto, en efecto, a dar salida al mercado a productos que, de contarse con una capacidad suficiente para aprovechar las circunstancias favorables del mismo, representaría su prudente disponibilidad una positiva utilidad para la economía nacional, perdida por falta de una organización comercial apropiada; la cuantía de tal producción, los beneficiosos resultados que al explotador y al Erario público representaría la existencia de un *stock* regulador, incitan a pensar en la conveniencia de estudiar su establecimiento.

La asociación de los minerales de cinc y plomo, por otra parte, ofrece grandes variaciones, dentro de una escala que comienza en los criaderos de Extremadura y Andalucía occidental, sigue en los de Cartagena, y ofrece la mayor proporción en la cuantía de cinc en los yacimientos del norte de España, en Santander. Aun puede contarse con otros yacimientos superficiales de calamina, principalmente encajados en las calizas del secundario, que con reducido valor en Andalucía meridional, y algo mayor en Murcia y Teruel, alcanzan su mayor importancia en Lérida y en Picos de Europa; así tenemos que Murcia es la primera productora de España en minerales de cinc, ofreciendo criaderos de ambos tipos; a ella sigue Santander, Lérida, Córdoba, Almería, Badajoz, Guipúzcoa, Vizcaya, Teruel, Cáceres, Ciudad Real, Alava y las demás provincias cuya estadística sólo indica que hay razón para el estudio de sus yacimientos desde el punto de vista industrial, por motivos de situación.

Las cifras que precedentemente se han consignado nos indican que la producción española de minerales de cinc fluctúa del 5 al 1,5 por 100 aproximadamente de la producción mundial; un promedio deducido de las cifras de los últimos quince años también nos dice que la producción media anual española no llega al 4 por 100 de aquella producción mundial. Al parecer esas cifras nos hablan de una producción decreciente; pero si se tienen en cuenta las reservas cubiertas, y además lo enlazadas que estas producciones se encuentran con las de mineral de plomo, puede aceptarse esa cifra como muy aproximada y como un valor real en el caso de que con medidas apropiadas se favoreciera la actuación de los explotadores españoles. Esto puede lograrse mediante esa formación de un *stock* nacional de minerales de cinc, y además, y de una manera muy esencial, intensificando la metalurgia del cinc en el país mediante las medidas previsoras convenientes; ya hace años que esto ha sido propuesto en sus informes por la Jefatura de Minas de Murcia.

Corroborar cuanto vamos anotando el estudio del caso de Córdoba, que llega a ocupar el primer lugar como productora en 1921. Al terminar la guerra, su producción ha persistido y aun aumentado: por tratarse de yacimientos en que la blenda viene íntimamente asociada a la galena, y la explotación de ésta requiere irremediablemente la de aquélla; por tratarse de entidades explotadoras de reservas financieras suficientes, lo que equivale al caso de la formación de un *stock* nacional; por beneficiarse en el país los minerales obtenidos. Análogamente la fábrica de Arnao ha sostenido la actuación del laboreo en la región santanderina de Torrelavega.

Las estadísticas de las producciones de cinc meta arrojan las siguientes cifras:

| AÑOS      | PRODUCCION DE CINCO METAL<br>EN TONELADAS MÉTRICAS |            |
|-----------|----------------------------------------------------|------------|
|           | En el mundo.                                       | En España. |
| 1907..... | 738.000                                            | 8.629      |
| 1908..... | 722.000                                            | 9.050      |
| 1909..... | 783.000                                            | 9.625      |
| 1910..... | 816.000                                            | 11.279     |
| 1911..... | 895.000                                            | 7.870      |
| 1912..... | 974.000                                            | 8.451      |
| 1913..... | 1.000.000                                          | 7.935      |
| 1914..... | 888.000                                            | 13.746     |
| 1915..... | 833.000                                            | 8.117      |
| 1916..... | 965.000                                            | 8.523      |
| 1917..... | 988.000                                            | 10.155     |
| 1918..... | 835.000                                            | 15.900     |
| 1919..... | 648.000                                            | 16.313     |
| 1920..... | 715.000                                            | 9.647      |
| 1921..... | No hay datos                                       | 6.738      |

De donde se deduce que la producción española en cinc metal fluctúa del 1,287 por 100 de la producción mundial al 2,517 por 100 de aquélla, en 1919, en relación esta cifra con la baja en la producción mundial, debida principalmente a la destrucción de las fábricas belgas.

Las clases en los minerales españoles son normalmente comerciales, salvo caso tan digno de estudio especial como el de los complejos de Huelva. Las variedades que contienen arsénico son raras, se han señalado en algún yacimiento de Cáceres; como se ha visto, en el Norte ciertas menas van acompañadas por el hierro, pero la separación es posible, a lo que obliga también en general su asociación con los minerales de plomo, en la mayoría de los yacimientos. La presencia de otros compuestos se ha señalado, y en todo caso los productos españoles parecen muy indicados para el tratamiento en el horno eléctrico. Agreguemos el carácter intensamente argentífero, con más de un kilogramo de plata por tonelada de algunas blendas, las cordobesas entre ellas, nuevo aliciente para que se trataran en el país.

Nuestras calaminas, exentas en general de compuestos de plomo, ofrecen una primera materia de excelente calidad para la fabricación del blanco de cinc, aunque a veces contienen hierro en las provincias septentrionales y plomo en las orientales.

Los minerales de cinc tratados en España lo han sido en la siguiente forma y años que se indican, en las fábricas que la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya posee en Peñarroya (Córdoba) y la Real Compañía Asturiana posee en Arnao (Asturias):

| PROVINCIAS   | 1907   | 1908   | 1909   | 1910   | 1911   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Córdoba..... | »      | »      | »      | 2.029  | 4.552  |
| Oviedo.....  | 17.171 | 17.573 | 16.873 | 17.112 | 18.500 |
| TOTALES..... | 17.171 | 17.573 | 16.873 | 19.141 | 23.052 |
| PROVINCIAS   | 1912   | 1913   | 1914   | 1915   | 1916   |
| Córdoba..... | 3.728  | 4.193  | 6.054  | 4.745  | 9.090  |
| Oviedo.....  | 20.127 | 18.800 | 19.698 | 19.178 | 19.188 |
| TOTALES..... | 23.855 | 22.993 | 25.752 | 23.923 | 28.278 |

| PROVINCIAS   | 1917   | 1918   | 1919   | 1920   | 1921  |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Córdoba..... | 6.084  | 4.297  | 4.753  | 4.926  | 7.050 |
| Oviedo.....  | 20.800 | 21.000 | 27.030 | 11.433 | 2.552 |
| TOTALES..... | 26.884 | 25.297 | 31.783 | 16.359 | 9.602 |

Dedúcese de aquí que la capacidad máxima demostrada en el día de nuestras fundiciones es para un tratamiento de 32.000 toneladas de mineral, y como la producción media catastrada en España es de 135.000 toneladas al menos, la capacidad de exportación de nuestro país, a plena marcha sus fundiciones actuales, es de 100.000 toneladas de mineral. España, por otro lado, ha importado en 1921 2.042 toneladas de cinc metálico en galápagos y planchas y exportó 124 toneladas; aparte de esto, es sabido el activo comercio de importación de chapa de cinc que se realiza del Extranjero hacia nuestro país.

Nuestras producciones de cinc metálico en toneladas tienen las siguientes procedencias y corresponden a las clases y años que se indican:

| PROVINCIAS       | 1907  | 1908  | 1909  | 1910   | 1911  |
|------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Córdoba (1)..... | »     | »     | »     | 480    | 1.240 |
| (1).....         | 6.144 | 6.547 | 6.102 | 6.537  | 1.700 |
| Oviedo (2).....  | 2.485 | 2.503 | 2.526 | 2.722  | 3.429 |
| (3).....         | »     | »     | 997   | 1.540  | 1.501 |
| TOTALES.....     | 8.629 | 9.050 | 9.625 | 11.279 | 7.870 |

| PROVINCIAS       | 1912  | 1913  | 1914   | 1915  | 1916  |
|------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Córdoba (1)..... | 886   | 1.303 | 1.551  | 1.489 | 1.895 |
| (1).....         | 3.181 | 1.933 | 7.229  | »     | »     |
| Oviedo (2).....  | 3.076 | 2.691 | 2.953  | 1.715 | 1.715 |
| (3).....         | 1.308 | 2.008 | 2.013  | 4.913 | 4.913 |
| TOTALES.....     | 8.451 | 7.935 | 13.746 | 8.117 | 8.523 |

| PROVINCIAS       | 1917   | 1918   | 1919   | 1920  | 1921  |
|------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Córdoba (1)..... | 1.703  | 1.200  | 1.583  | 1.830 | 2.582 |
| (1).....         | »      | 7.000  | 10.008 | 4.039 | 1.002 |
| Oviedo (2).....  | 2.192  | 2.000  | 4.260  | 3.269 | 2.323 |
| (3).....         | 6.260  | 5.700  | 462    | 509   | 831   |
| TOTALES.....     | 10.155 | 15.900 | 16.313 | 9.647 | 6.738 |

El carbón empleado, como se sabe, en tales operaciones es polvo de antracita, de difícil aplicación para otros usos; de donde se deduce que, ampliando las fundiciones en nuestro país, tendríamos así una mayor facilidad de vida para las explotaciones carboneras de esa clase. El tratamiento en el de las 100.000 toneladas de minera-

- (1) Cinc bruto o en galápagos.  
(2) Idem laminado  
(3) Idem refinado.

les que exportamos llevaría consigo el aprovechamiento de unas 150.000 toneladas, al menos, de clases de carbón que encuentran hoy difícil colocación en el mercado. Con arreglo a estos datos, dichas menas hubieran producido unas 35.000 toneladas de cinc metálico español sobre las producciones anuales consignadas.

Los valores de las producciones a que nos referimos son los siguientes:

| AÑOS                                           | Valor de los minerales de cinc producidos.<br>—<br>Pesetas. | Valor del cinc metálico.<br>—<br>Pesetas. |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1907.....                                      | 8.562.173                                                   | 6.598.740                                 |
| 1908.....                                      | 7.159.422                                                   | 6.937.170                                 |
| 1909.....                                      | 7.388.293                                                   | 6.313.280                                 |
| 1910.....                                      | 7.046.461                                                   | 7.445.720                                 |
| 1911.....                                      | 6.742.493                                                   | 5.579.770                                 |
| 1912.....                                      | 7.670.674                                                   | 5.940.019                                 |
| 1913.....                                      | 6.142.270                                                   | 5.371.578                                 |
| 1914.....                                      | 4.801.702                                                   | 9.040.858                                 |
| 1915.....                                      | 6.127.703                                                   | 12.788.436                                |
| 1916.....                                      | 6.482.887                                                   | 7.102.724                                 |
| 1917.....                                      | 9.151.438                                                   | 12.652.361                                |
| 1918.....                                      | 4.807.962                                                   | 20.367.066                                |
| 1919.....                                      | 5.612.649                                                   | 25.651.344                                |
| 1920.....                                      | 7.000.340                                                   | 12.767.889                                |
| 1921.....                                      | 3.299.208                                                   | 8.139.025                                 |
| Promedios.....                                 | 6.533.045                                                   | 10.179.732                                |
| Para promedios de producción en toneladas..... | 134.522                                                     | 21.902                                    |

Luego si todos los minerales de cinc producidos se hubieran fundido en España, la riqueza media creada por esta industria se hubiera estimado en un promedio anual de unos 60 millones de pesetas; es decir, que han dejado de obtenerse en nuestro país productos cuya valoración se estima en 50 millones de pesetas anuales al no fundir en él nuestros minerales ciníferos.

El precio medio del cinc metal se puede apreciar, prescindiendo de los precios de guerra, en esta forma:

| AÑOS      | Precio medio 100 kilogramos cinc metal en francos. | Precio aceptado de la tonelada de cinc metal en pesetas. |
|-----------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1910..... | 69,27                                              | »                                                        |
| 1914..... | 58,75                                              | »                                                        |
| 1922..... | 135                                                | 620                                                      |

Dedúcese de aquí que pudiendo obtener en España 35.000 toneladas de cinc metal sobre la producción actual, habrá que aceptar que en el estado actual de la industria, sin tener en cuenta las ganancias extraordinarias de 1916-19, ello representaría una riqueza creada por valor de 21.700.000 pesetas anuales, aparte de las numerosas industrias que progresarían a la sombra de esa gran industria nacional: latones, bronce, maillechorts y otras numerosas aleaciones, blanco de cinc, etc.

Córdoba, junio 1923.

Teniendo agotados los cuatro primeros números de nuestra Revista, y siendo considerable el número de suscriptores recientes que desean tener completa la colección, a partir de esta fecha compraremos a buen precio los ejemplares de los números 1, 2, 3 y 4 que se presenten en esta Administración.

# Aplicación de la radiotelegrafía a la náutica

Por EMIGDIO IGLESIAS, Ingeniero Naval

## RADIOGONIÓMETROS.

Todo el que haya navegado sabe que la recalada del buque, esto es, la llegada a las proximidades de la costa, después de varios días de cruzar el Océano sin más guía que los que al marino proporcionan los astros y los instrumentos náuticos de que dispone, ofrece, en general, serios peligros si el tiempo es brumoso y no se tiene confianza en la situación que se posee del barco. Es, efectivamente, en las recaladas cuando forzosamente ha de aventurarse el buque en parajes *sucios*, la mayoría de las veces para llegar al puerto de destino, en donde existe el máximo peligro para la seguridad de aquél.

Hasta que la radiotelegrafía no permitió la transmisión a largas distancias, los elementos esenciales del nau-ta para situar su buque en la superficie del mar eran el sextante y un sistema de cronómetros, aquél para medir la altura de los astros y éste para conservar a bordo la hora del primer meridiano. La Astronomía enseña a determinar con estos elementos la situación del buque, esto es, la latitud y la longitud del punto en que aquél se encuentra.

La radiotelegrafía, radiando por todo el espacio la hora que cuenta en un momento dado un cierto meridiano, ha restado importancia al cronómetro, el cual ha pasado, en los buques provistos de potentes estaciones radiotelegráficas, a ser un elemento de reserva en la mayoría de sus navegaciones.

Pero ni el cronómetro, ni la radiotelegrafía, ni el sextante dan soluciones al problema de situar el buque en alta mar si no es posible medir las alturas simultáneas de dos astros o las de uno con un intervalo de tiempo conveniente. Si un cielo cubierto pertinazmente dos o tres días antes de la recalada, sobre todo si ésta se efectúa en uno de esos parajes denominados por los marinos cementerio de barcos, impide realizar dichas medidas, se comprende que la incertidumbre de la situación estimada que se posee entonces únicamente pueda llevar al barco a desgarrar sus fondos sobre los picos de las escondidas rocas o acostarlo para siempre en la irregular meseta de algún bajo fondo. Parece inútil indicar que estos peligros se acrecientan si la recalada se hace con tiempo brumoso o envuelto en niebla.

Una moderna aplicación de la radiotelegrafía ha librado en gran parte al marino de la angustia de una recalada en tan inciertas condiciones. Nos referimos a la radiogoniometría, esto es, a la medida del ángulo que, con una dirección dada, hace una estación radiotelegráfica transmisora.

La situación de un buque  $M$  queda perfectamente determinada si se conocen las demoras desde él de dos puntos,  $A$  y  $B$  (fig. 1.<sup>a</sup>), de la costa, esto es, los ángulos  $Z$  y  $Z_1$ , que forman con el meridiano del lugar las rectas  $MA$  y  $MB$ . Antes de idearse los radiogoniómetros, estas demoras sólo podían obtenerse a la vista de los puntos  $A$  y  $B$ , esto es, en tiempo brumoso o cerrado en neblina, casi nunca o cuando ya estaba el barco tan cerca de ellos que había dejado atrás todos los peligros que pueda esconder el paraje. Los radiogoniómetros permiten obtener esas demoras con una aproximación suficiente, en la mayoría de los casos a distancias de 100 millas de las estaciones, y, por consiguiente, dan la situación con relativa certidumbre para poder aventurarse, aun en tiempo brumoso, en parajes sucios, tanto más

cuanto que la precisión con que se determinan las demoras aumenta al disminuirse la distancia.

Dos son los sistemas de radiogoniómetros empleados hasta el día: los de cuadro único y los de doble cuadro.

## PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN QUE SE BASAN LOS RADIOGONIÓMETROS DE UN CUADRO.

A una distancia conveniente de una estación radiotelegráfica emisora, cuya antena sea un alambre vertical, el campo electromagnético radiado es horizontal y perpendicular al plano vertical que pasa por la citada antena y por el punto considerado. La dirección de este campo permite, por tanto, conocer la de la estación emisora. El problema, pues, que ha de resolverse con un radiogoniómetro es, en resumen, la determinación de la dirección del campo en un punto dado.

La forma sinusoidal de la intensidad de este campo permite valerse de un aparato muy sencillo para lograr el objeto deseado. Se sabe, en efecto, que la acción de

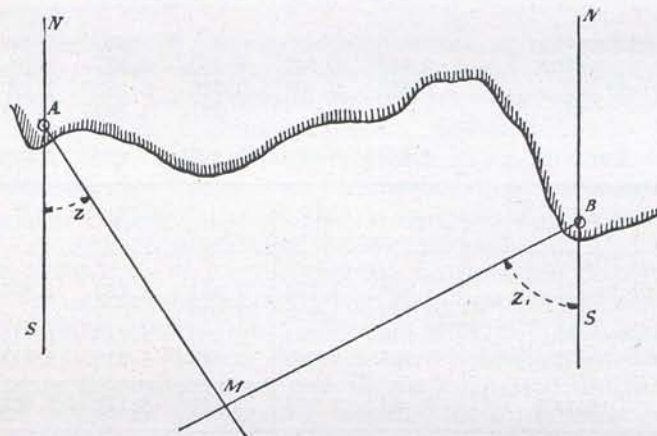


Figura 1.<sup>a</sup>

un campo de tal naturaleza sobre una espira produce una fuerza electromotriz (f. e. m.) inducida, dada por la expresión

$$e = \frac{d\varphi}{dt},$$

en la cual es  $\varphi$  el flujo que atraviesa la espira y  $t$  el tiempo. Si en la figura esquemática 2 representa  $BB'$  esta espira,  $E$  una estación emisora,  $op$  la perpendicular al plano de dicha espira y  $\alpha$  el ángulo  $poE$ , el flujo que atraviesa a  $BB'$  es  $\varphi \sin \alpha$ , esto es, una función sinusoidal del ángulo  $\alpha$  y, por tanto,  $e$  será una función de la misma forma de este ángulo; será, pues, nula para  $\alpha = 0$  ó  $180^\circ$ , y máxima para  $\alpha = 90$  ó  $270^\circ$ . El problema que nos ocupa se reduce, por consiguiente, a determinar en qué orientación de la espira se anula o hace máxima  $e$ .

Todo lo dicho puede condensarse analíticamente escribiendo que la f. e. m. en cuestión es de la forma

$$e = -\omega H A \sin \alpha \cos \omega t,$$

en la cual  $A$  es el área de la espira,  $H$  la intensidad máxima del campo y  $\omega$  la pulsación, o sea  $\frac{2\pi}{T}$  ( $T$  = período).

El valor de esta f. e. m. es muy débil si  $A$  no es excesivamente grande. Para hacerse cargo de esta afirmación comparemos dicha f. e. m. con la que el mismo campo oscilante induce en una antena abierta de altura  $a$ . Esta fuerza

vale, como es sabido,

$$e_1 = aHv \sin \omega t,$$

en la cual  $v$  es la velocidad de transmisión de las ondas.

La altura  $a$  de una antena abierta que equivalga a la espira estará dada por la igualdad de las f. e. m., máximas

$$\omega H A \sin \alpha = aHv$$

$$\text{o } a = \frac{\omega H \sin \alpha}{v}$$

Sabemos, por otro lado, que el valor de  $\omega$  es  $\frac{2\pi}{T}$

y que  $T$  vale  $v\lambda$  ( $\lambda$  = longitud de la onda). Por consiguiente, la igualdad anterior puede escribirse:

$$a = \frac{2\pi}{\lambda} A \sin \alpha.$$

Si, por ejemplo,  $\lambda$  es 600 m. y  $A = 10 \text{ m}^2$ , se tiene aproximadamente:

$$a = 0,1 \sin \alpha \text{ metros,}$$

que resulta muy pequeña. De otro modo, para obtener una espira que equivalga a una antena abierta de 100 m. de altura se necesita un área

$$A = \frac{60000}{2\pi} \operatorname{cosec} \alpha = 10000 \operatorname{cosec} \alpha,$$

aproximadamente.

#### MODO DE AMPLIAR LA F. E. M.

Como las dimensiones de la espira no pueden hacerse muy grandes en las instalaciones prácticas, se puede aumentar  $A$  arrollando varias espiras paralelas, formando un *cuadro*, que es el elemento esencial de un radiogoniómetro. Este cuadro no puede formarse con un número de espiras arbitrario si la eficacia de él ha de ser máxima.

Supongamos, en efecto, que en circuito con este cuadro se instala un condensador  $C$  y que entre los bornes de él se coloca un teléfono  $T$ . Para que este aparato, que es lo que nos va a indicar la anulaci3n o el máximo de  $e$ , tenga su mayor eficacia, debe de construirse el cuadro de tal modo que la diferencia de potencial (d. d. p.)

entre dichos bornes sea la mayor posible; pero esta diferencia está dada por la expresi3n

$$V = \left( \frac{2\pi v}{\lambda} \right)^2 \cdot H \cdot A \cdot \sin \alpha \cdot \frac{L}{R},$$

o sea, para un cuadro orientado formando un ángulo  $\alpha = 90^\circ$  ó  $180^\circ$ ,

$$V = \left( \frac{2\pi v}{\lambda} \right)^2 \cdot H \cdot \frac{AL}{R},$$

en la cual son  $L$  el coeficiente de autoinducci3n y  $R$  la resistencia del cuadro. Dice esta fórmula que  $V$ , en lo que se refiere al cuadro, depende de  $\frac{\lambda^2 R}{AL}$ , cuyo valor debe de hacerse máximo para obtener la mayor eficacia de él.

Fijada la superficie de una espira a un cierto valor  $A$ , conveniente para el sitio en que se ha de disponer la instalaci3n, el área  $A$  valdrá  $\gamma A$  si  $\gamma$  representa el número de espiras y la expresi3n que hay que hacer máxima es  $\frac{\gamma L}{\lambda^2 R}$ . Esta fracci3n, llamada factor de eficacia, no

puede expresarse analíticamente en funci3n de las características del cuadro por ser la resistencia  $R$  una cantidad mal definida en los circuitos de alta frecuencia. Se recurre, en consecuencia, a la medida experimental de dicho factor para juzgar su máximo valor para distintos valores de  $\gamma$ ,  $L$  y  $R$  si  $\lambda$  se fija *a priori*. Se ha visto de este modo que dicho valor no crece constantemente  $\gamma$ , esto es, que el aumento de espiras no es siempre beneficioso.

En vista de esto ha sido preciso valerse de otro medio para lograr la debida sensibilidad del teléfono una vez proyectado el cuadro con el máximo valor del factor de eficacia. Se recurre a válvulas amplificadoras de las conocidas con la denominaci3n de válvulas de tres electrodos, colocando cuatro o cinco a fin de conseguir una amplificaci3n conveniente. Suponiendo que la amplificaci3n por válvula sea de 3, que es lo corriente, las cinco que se emplean hacen que un cuadro de las dimensiones que se encuentran en la práctica equivalga a una antena abierta de un centenar de metros.

El esquema de la figura 3.<sup>a</sup> indica el montaje de un radiogoniómetro con amplificador; una sexta válvula se utiliza como detector.

#### DESCRIPCION DEL RADIOGONIOMETRO.

Un aparato de esta clase está constituido por un bastidor cuadrado o

exagonal de substancia no magnética, sobre cuya periferia van arrolladas las espiras que constituyen el cuadro. El bastidor tiene un eje de giro vertical, y los extremos del cuadro terminan en anillos

metálicos aislados entre sí en este eje, sobre los cuales brotan unas escobillas que son a su vez los extremos del circuito en que va un condensador de capacidad variable de sintonizaci3n y el teléfono con su detector-amplificador.

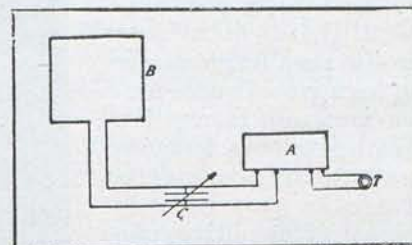


Figura 3.<sup>a</sup>

# La renta del monopolio, la Compañía Arrendataria y los ensayos del cultivo

Por HORACIO TORRES DE LA SERNA, Ingeniero jefe de los Ensayos del cultivo del tabaco

La nacionalización del cultivo del tabaco en España ofrece inagotables recursos a los buscadores de motivos inéditos para artículos e informaciones periodísticas. Por mucho que se escriba acerca de este asunto siempre habrá un nuevo punto importante que tratar, pues son tantos los intereses que afecta y se presentan tantos problemas de economía y de agricultura, que de momento en momento surgen distintos temas, todos merecedores de atención.

Pocas personas se habían enterado de que en España se viene ensayando el cultivo del tabaco desde el año 1921, y menos aún sabían algo de los resultados obtenidos. Como los anuncios de las convocatorias anuales sólo se publican en la *Gaceta* y ésta es poco leída, nada puede extrañar esa general ignorancia. Pero las cosas han cambiado desde que en reciente conferencia dí a conocer lo que llevamos hecho, lo que hacemos y lo que pensamos hacer, para no dejarnos arrebatar una riqueza a la que tenemos perfecto derecho por muchas y muy poderosas razones.

Toda la Prensa diaria madrileña y la mayor parte de las revistas nacionales han comentado favorablemente la relación de datos que tuve el honor de exponer a las distinguidas personalidades y compañeros que acudieron a oírme en el Instituto de Ingenieros Civiles.

Mas no ha faltado alguna revista, profesional por cierto, que haya expresado su particular criterio, opuesto a la implantación de este cultivo y de todos los que no se encuentren dentro de su área geográfica, manifestando al mismo tiempo el temor de quebrantos para la saneada renta que por tabacos percibe el Estado.

Dícese en la revista de referencia que no se cree en las probables ganancias que aseguramos obtendrán los agricultores que se dediquen al cultivo del tabaco, por suponer al Estado lo bastante egoísta para no prescindir de los ingresos que le proporciona este monopolio. Añádese que ya tenemos bastante con el caso de la remolacha para saber lo que son estos cultivos que viven artificialmente mediante protección arancelaria y de cuyos beneficios, en un caso, disfrutará el Estado y en otro los azucareros, pero nunca el agricultor. Y se afirma, finalmente, que sobran

plantas y cultivos en nuestros regadíos y frescales, mucho menos extensos de lo que a la economía española convendría.

Las opiniones sustentadas por la aludida e importante publicación agrícola, respetables por la competencia de las personas que la dirigen, me dan ocasión para enterar a los lectores de *INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN* de algunas cosas íntimas y fundamentales de la implantación del cultivo del tabaco, así como también para aclarar ciertos conceptos que por desconocimiento o por falta de preparación son torcidamente interpretados.

Fundándome en hechos comprobados y repetidos, he dicho varias veces, y lo sostengo ahora, que los agricultores pueden obtener beneficios de 1.250 a 1.500 pesetas en regadío y de 700 a 800 en secano. Afirmé, y afirmo nuevamente, que la calidad de los tabacos indígenas es bastante mejor que la de muchos de los que importa la Compañía Arrendataria, y he mantenido y mantengo el parecer de que con sólo sostener los precios que se han fijado en las dos últimas campañas, cuyo promedio es de 1,75 a 2 pesetas kilogramo, y sin llegar a esos otros de 3 y 4 pesetas que han forjado la fantasía de algún cultivador demasiado optimista, se defenderá el cultivo los primeros años y se beneficiará el agricultor sin perjuicios para el Tesoro.

De que es cierto cuanto decimos respecto a la segura utilidad de 1.250 a 1.500 pesetas en terrenos de regadío



Campo de tabaco en Jerez de la Frontera.

y de 700 a 800 en los de secano, pueden dar fe los varios cultivadores que las han percibido, con los precios que acabamos de indicar y con producciones medias de 2.000 kilogramos en regadío y 1.400 en secano, e invirtiendo en los gastos de cultivo 2.250 y 1.750 pesetas respectivamente.

Habr  quien, sin profundizar en el asunto, objete que actualmente compra tabacos la Compa a Arrendataria al precio de 0,80 y 1 peseta kilogramo, y que en cambio por los indígenas paga el Estado el doble. Pero esa objección apenas tendrá fuerza y podrá echarse fácilmente por tierra comparando los adquiridos a tan bajo precio con los producidos en España, cuya calidad es siempre superior a esos otros que a primera vista parecen tan baratos y que en la práctica resultan muchas veces carísimos por el escaso aprovechamiento que de ellos puede sacarse.

Intentar  demostrar que los temores de quebranto para la Renta de Tabacos son infundados, y para ello citar  los datos de asimilación y valoración del tabaco indígena adquirido por la Comisión Central para los ensayos de este cultivo en la campaña de 1921.

| SUBROGACION                   | Precio de asimilación. — Pesetas. | Tanto por ciento. |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Medium lugs .....             | 1,359                             | 15                |
| Comon lugs .....              |                                   |                   |
| Isabela 4. <sup>a</sup> ..... | 2,365                             | 20                |
| Comon leaf .....              | 2,435                             | 25                |
| Good lugs. ....               |                                   |                   |
| Idem leaf .....               | 3,188                             | 35                |
| Medium leaf .....             |                                   |                   |
| Isabela 3. <sup>a</sup> ..... | 3,757                             | 45                |

Dedúcese de estos datos que el precio medio de asimilación excede de 2,60 pesetas kilogramo, y como quiera que el pagado por el Estado no pasó de 2 pesetas, queda un beneficio de 0,60 pesetas kilogramo a favor de la Renta.

La asimilación se ha hecho por técnicos de la Compa a Arrendataria y de la Representación del Estado, con un criterio de estricta justicia, y a pesar de ello y de



Recolección de tabaco en una finca de la provincia de Málaga.

que los tabacos de la primera campaña no pudieron fermentar en las debidas y deseadas condiciones por haber sido entregados algunos con excesiva humedad, se ha podido hacer la subrogación indicada, beneficiosa para

los intereses del Tesoro y alentadora para la prosecución de los ensayos.

No publicamos los estados de asimilación del tabaco correspondiente a la campaña de 1922 porque aun no



Pabellón de fermentación de la Fábrica de Tabacos de Sevilla. En primer término, un pil n descubierto de 2.500 kilogramos. En segundo término, un pil n arropado de 3.000 kilogramos.

se ha terminado su valoración, pero son tan buenas las impresiones que tenemos, como consecuencia de las cualidades del tabaco en cuestión, de hoja fina y muy elástica en su mayoría y aromático y de abundante masa foli cea, que estamos seguros de superar los resultados que se consiguieron con los del primer año de ensayos. Queda, pues, plenamente demostrado que ni la Compa a Arrendataria ni, como es consiguiente, el Estado experimentará perjuicio alguno adquiriendo a los precios varias veces citados el tabaco indígena, y hasta puede afirmarse que si se establece una verdadera y sincera compenetración entre la Compa a Arrendataria y el personal que la Representación del Estado utiliza para la realización de los ensayos, lograr  la Renta algunas ventajas, pues el módulo de aprovechamiento de los tabacos españoles es muy superior al de los exóticos, y este detalle, que en pequeñas cantidades apenas es apreciable, tiene muchísima importancia cuando se trate de grandes partidas.

Por el contrario, si la Compa a Arrendataria, en vez de proceder con la cordialidad y buena fe que el asunto requiere, pone trabas al desenvolvimiento del mismo, no en la práctica y desarrollo del cultivo, secado y fermentaciones, en lo que la ley de Ensayos no le concede intervención alguna, sino al llegar el momento de la valoración y utilización de nuestros tabacos; en ese caso la lucha será muy desigual y el final de los ensayos será negativo. Pero no tememos que suceda así, ya que en estos últimos tiempos la Compa a Arrendataria imprime a todos sus actos un marcado carácter de modernidad y de progresiva orientación, lo que nos permite aguardar confiados la ayuda y protección de la poderosa Sociedad.

Disentimos por completo de los que opinan que debemos reducirnos a cultivar las plantas clásicas españolas y no intentar la introducción de las exóticas. Esa teoría es contraria a las modernas corrientes de las más cultas y adelantadas naciones del mundo, en donde se intenta aclimatar toda clase de plantas con el fin de poder satisfacer todas las necesidades agrícolas del país y dejar de ser tributarios del Extranjero en todo aquello que les sea posible.

El caso de la remolacha que se saca a colación debe ponerse de ejemplo para encomiarlo, no para presentarlo como una desdicha nacional, ni para afirmar que de este cultivo sacan sólo utilidad las Sociedades azucareras, pues bien sabido es que pasan de 100 millones de pesetas lo que los agricultores perciben por la remolacha que cultivan. Aragón, Granada y otras provincias de España son testigos de mayor excepción que pueden confirmar y robustecer mi juicio.

Tampoco estoy conforme con que en España sobran plantas para nuestros regadíos y terrenos frescos. En muchas ocasiones he oído decir a los agricultores que les hacen falta nuevas plantas de alternativa por observar una gran disminución en los productos de las pocas especies vegetales de que disponen y que se suceden en la tierra con demasiada frecuencia. En la vega de Granada las cosechas de remolacha se han reducido en un 50 por 100; las tierras, según frase de aquellos labradores, *despiden* la azucarada raíz y todos claman por nuevas plantas de buenos rendimientos que les consientan distanciar algo más las plantaciones de remolacha. En otros lugares, por circunstancias especiales, de pérdida de mercados, depreciación de productos, etc., piden también otras plantas que les permita compensar la reducción de ingresos, efecto de las causas citadas. Y ya refiriéndonos al caso concreto de los terrenos frescos, la conveniencia de nuevas plantas es notoria y urgente, pues las que ahora se cultivan en ellos, tales como

el trigo, la cebada y el maíz, rinden bien escaso beneficio.

Las naciones son tanto más ricas cuanto mayor es su independencia económica. El ideal es llegar a bastarse industrial y agrícola; pero como nunca es posible conseguirlo en absoluto, se ha de tender, por lo menos, a producir lo más indispensable e importar solamente aquello que no sea materialmente posible obtener en el país. Esta idea, tan antigua como la civilización, se ha convertido en un verdadero lema después de la gran guerra, en la cual se pudo observar lo importantísimo que era el no tener que recurrir a los demás pueblos para la adquisición de los artículos más necesarios a la vida. La protección arancelaria, moderada y justa, no debe ser vituperada, ya que es un arma de defensa de los intereses nacionales contra los ataques muy humanos de los extranjeros, y aunque al tabaco no le hace falta dicha protección, según hemos demostrado, no sería equitativo negársela, si le fuera preciso, en una nación como la nuestra eminentemente proteccionista. Pero repetimos que no ha menester recurrir al Arancel para nacionalizar el cultivo del tabaco en España; si más adelante se considerase indispensable prestarle alguna ayuda, ya he dicho en distintas ocasiones que hay un recurso al que echar mano, y es éste: aumentar en algunos céntimos, muy pocos, el precio de ciertas labores. Los grandes beneficios que de este cultivo se obtendrán acallarían las pocas protestas que originase tal medida.

## El XI Congreso internacional de Agricultura

Por L. DE HOYOS SAINZ, doctor en Ciencias

En la reconquista de la opinión mundial por el espíritu francés ha sido el Congreso Internacional de Agricultura, celebrado en París, el primer eslabón de la cadena en la postguerra. Realmente, los pequeños Congresos y reuniones de grupos científicos, técnicos y artísticos, convocados y atraídos por Francia después de la guerra, no tenían, ni por el número ni por la representación, carácter mundial; eran, si no concretamente de las naciones de la *entente*, sí de amigos de Francia, y sólo éste ha llevado a los neutrales, y aun alguno de los enemigos transitorios, a cooperar y ser dirigidos por el espíritu francés, que vió como la más adecuada disciplina para su función directora a la ciencia y a la técnica de la agricultura.

Nacieron estos Congresos por la iniciativa del grupo parlamentario agrícola, que hace un tercio de siglo, dirigido por Meline, organizó el primero con motivo de la gran Exposición Universal del 1889, y han ido sucediéndose: el 1891 en La Haya, donde se dió la norma de los estudios y técnicas modernas de las industrias de la leche; en 1895 en Bruselas, y el siguiente año en Hungría, del que resultó la gran corriente del mutualismo agrícola; el 1898 en Lausana, en el que destacaron los estudios silvopastorales y la fijación de métodos de apreciación del ganado; en 1900 el de París, coincidiendo con la más grande feria agrícola y concurso de ganados que jamás hubiera; el 1903 en Roma, aunque con espíritu y orientación de la ciencia alemana y del que resultó la estabilización del Instituto Internacional de Agricultura, que fué ideal perdido por los franceses; el de 1907 celebróse en Viena, sirviendo para dar a conocer las inmejorables escuelas agroforestales de Austria y en el que se dió valor legislativo a los estudios de las aves útiles.

Fué el siguiente el que en 1911 se celebró en Madrid

bajo la presidencia de D. Segismundo Moret, que era de todos los políticos españoles el que más ampliamente conocía y amaba la agricultura; poco nació del mismo como problema resuelto en concreto; pero sirvió para variar el juicio despectivo de los agrónomos extranjeros sobre el estado de nuestra agricultura y de los esfuerzos de un numeroso grupo de sus directores, técnicos y prácticos, que fueron estimados y alabados como merecían. Siguió al de Madrid, en vísperas ya de la gran guerra, el celebrado en Gante, que fué el de los éxitos y maravillas de la horticultura de los Países Bajos y de las aplicaciones de las teorías sobre mejora y selección de plantas. Y con aquél terminó la serie que ha reanudado el reciente de París, pues acordada la celebración en 1915 en San Francisco de California, no tuvo en realidad lugar, con gran pérdida para la enorme influencia que en la novación de las ideas de los técnicos y de las prácticas de los cultivadores del viejo continente hubieran ejercido las enseñanzas objetivas, y seguramente sugestivas, de los laboratorios y de los campos de los Estados Unidos.

LA OBRA DE ESTE CONGRESO.—CUESTIONES EPISÓDICAS.

En cuatro grupos, que al menor análisis se destacan por la orientación y el contenido, se separan los múltiples temas y cuestiones discutidos en las siete secciones y planteados en más de un centenar de ponencias: cuestiones *episódicas* o del momento, diríamos que emocionales, y temas propiamente franceses, mundializados por ese espíritu difusivo y atrayente hacia su propio pensamiento de la Francia; nuevas cuestiones, o mejor *cuestiones generadoras* y trascendentes, de un próximo futuro renovador y utilísimo; cuestiones *del día*, apremiantes y de solución inmediata no sólo por necesidad eco-

nómica, sino por contar ya con los datos necesarios y suficientes para resolverlas, verdaderos problemas cuya parte teoremaica está conocida y promulgada, y, por fin, cuestiones *revisadas, rectificación o alertas*, que del campo o el laboratorio, cuando no de un remordimiento colectivo de conciencia, vuelven a ser actualizadas, bien para fortalecer sus esencias o rectificar sus métodos, o ya para adaptar las soluciones al medio y a las actuaciones de la hora presente.

El primer grupo de esta sinopsis, hecha con los materiales y prescindiendo de los orígenes, está formado por todas las conclusiones de la sección segunda, *La agricultura y las relaciones internacionales*, y muchas de la *désiderata* repartidas por todas, sin faltar en una de las propuestas y votadas por los demás. Late en ellas el patriotismo francés difusivo, aunque no agresivo, dominador y un tanto soberbio que hace de su país, aun en los más críticos momentos de la vida nacional, el eje de giro del pensamiento y, aun en parte, de la actuación mundial. El recuerdo está tan próximo que bien se explica, no ya se disculpa, la intrusión de la emoción patriótica en un Congreso técnico internacional, y a ello fueron directos los discursos de las sesiones solemnes del decano y jefe del organismo francés, M. Meline, y del ministro de Colonias, M. Sarraut, al reclamar la unión universal de todos los agricultores contra las naciones de presa, y proclamar, como la necesidad esencial y básica para la producción agrícola, la seguridad de la vida y de la tierra antes que los progresos técnicos. En ambos latía el alma de aquel Juar del Campo, al fin de la *débacle*, que al inclinarse sobre la roja tierra, y acariciando un puñado, la besaba diciendo: «Tú eres la perdurable madre del hombre; nutrida con la sangre de todos, y fecundada con el sudor mío, seguirás produciéndolo!» Y volvía a la labor exclamando: *Il faut refaire la France*.

A esta orientación van directas las conclusiones relativas al desarrollo de las relaciones internacionales de las Asociaciones agrícolas, con el fin de actuar en favor de la propaganda de la paz, proclamando que es más grave el daño de la guerra para los agricultores que para las demás clases sociales e invitándolos, para fortalecer las relaciones internacionales, a organizar en cada país la propaganda de la paz.

Como problemas concretos en este sentido pacifista y mundial está: la unificación de los métodos en materia aduanera, continuando la ruta iniciada por la Conferencia internacional de 1910 en París; la reglamentación del comercio de productos agrícolas sobre la base necesaria de libérrima libertad, limitando el intervencionismo, y asesorado éste, cuando sea inevitable, por los propios organismos agrícolas, y, por fin, solicitando la concesión de medios por todas las naciones para que el Instituto Internacional de Agricultura de Roma pueda ampliar su acción y hacer ésta más imperativa y decisoria en las relaciones agrícolas internacionales.

Dispersas por todas las secciones y ponencias están las peticiones de unificación obligatoria de procedimientos y métodos y creación de instituciones especializadas, con carácter mundial, que estudien unas y que practiquen otras las normas y los procedimientos de investigación, de análisis, de valoración y de práctica de todas las técnicas agrícolas y ganaderas, desde la conclusión general del Sr. Paul de Vuys de que establezcan relaciones directas todos los grupos de especialidades técnicas sociales y familiares, hasta la petición de obligatoriedad de la escala de Hayes y Slakmann para la resistencia a las royas en los cereales; la reunión del grupo internacional de patólogos y seleccionadores de patatas para el estudio de sus plagas y degeneración; la creación del Bureau internacional de criadores del ganado, con la reser-

va, en lo que a Francia concierne, de estar en contacto con el organismo permanente que debe crearse para inspeccionar la aplicación de los principios adoptados en el Congreso de libros genealógicos de animales.

En la misma sección de Economía del ganado se adoptó la unificación internacional de la inspección y análisis de leche, de igual modo que la manera de establecer y llevar los libros genealógicos de los animales domésticos, y la obligatoriedad de los certificados sanitarios en la forma y con las garantías establecidas en Holanda.

Análogamente, en la sección de Viticultura se siguió este criterio de internacionalización orientado al espíritu francés, según el cual los países signatarios del Tratado de Versalles se comprometen, según los artículos 274 y 275, al respeto absoluto al origen de los productos agrícolas en general y vitícolas en especial, haciendo exigibles y dando valor eficaz a los certificados de origen, y creando un Comité de Unión latina (que seguramente tendrá su sede en París) para acordar las medidas necesarias para fijar y hacer respetar la autenticidad de los productos vinícolas, todo ello sobre el criterio de la extensión y aplicación de la llamada Convención de Madrid sobre los vinos. Es inútil destacar el interés que todas estas decisiones tienen para nuestra producción y comercio de vinos, especialísimamente en lo que concierne a los mercados americanos y a los centroeuropeos.

Para no recoger más pruebas del sentido internacionalista que Francia ha querido dar al Congreso, señalemos la declaración de obligatoriedad de los métodos de análisis de vinos, solicitada ya por la Convención de París de 1912, y la creación de otro Bureau Internacional de Química aplicada al análisis de las materias alimenticias. Y en las restantes secciones señalemos la recomendación de un concierto internacional para estudiar y recoger los datos necesarios a la selvicultura de la geobotánica forestal, influencias benéficas del bosque y profilaxis y defensa de las plagas forestales y de los incendios en los bosques.

#### LAS GRANDES CUESTIONES: MEJORA DE PLANTAS Y ENSEÑANZA.

Cada Congreso, como hemos señalado, ha tenido una cuestión esencial o característica: la gran cuestión o tema trascendente y conexional, generadora de nuevos métodos y criterios de la explotación de la tierra y del ganado. En este Congreso han sido dos las que se han destacado: la magna cuestión de la enseñanza agrícola, especialmente la general o de la escuela primaria, y la doble ciencia, que hoy puede ya llamarse no sólo Genética, sino Eugénica agrícola: creación y mejoramiento de plantas y animales.

Al frente de sus acuerdos, destacándolos en la sección de Agronomía, que es la de mayor jerarquía científica, ha colocado el Congreso las seis conclusiones que forman los dos primeros grupos de ponencias sobre *creación y mejoramiento de plantas* cultivadas; y luego, en la sección de Zootecnia, insiste y destaca en sus apartados II y IV el mismo problema aplicado a las ganaderías de explotación agrícola. Coincide con esto un completo silencio sobre alimentación vegetal y fertilización de las tierras, es decir, sobre la dominadora y clamante cuestión de los abonos químicos, que no sólo llevada por agrónomos y prácticos, sino presentada sugestivamente por industriales, llenaba temas y sesiones de discusión y propaganda.

Pasó, pues, la época de la agricultura mecánica, que en las máquinas y en las labores lo fundaba todo, que dió vida a Congresos y llenó Exposiciones en todo el siglo

anterior, dejando cimentada de modo general la mecánica agrícola y dadas las normas del cultivo de la tierra por un bastante exacto conocimiento de las propiedades físico-mecánicas del suelo vegetal. Pasó igualmente la fase puramente química de la agricultura, y principalmente la que supeditaba todo problema de producción al aumento de fertilidad de la tierra. Pasaron como absolutas, y quedan como alícuotas del complejo problema de la producción vegetal, que había olvidado que los mejores medios y los más exquisitos cuidados a tierra y clima no bastarían a resolver el fin de la explotación vegetal si no se actuaba con el propio sujeto de la agricultura, o sea la planta, disponiendo de especies raras y variedades sanas, vigorosas y totalmente adaptadas al fin esencial de obtenerlas en cantidad y calidad adecuadas a las exigencias, cada vez mayores, del consumo mundial.

La agricultura se hace biológica, es decir, vuelve a su primer estado de fibotécnica, o sea técnica de las plantas, que tiene como medios al suelo y al clima, pero como esencia al vegetal. ¡Hay que reconquistar la planta, degenerada, casi despectivamente tratada por centurias de agricultores! A eso tiende, y éste será el valor esencial de este XI Congreso de Agricultura, que ha proclamado dogmas del futuro inmediato de la tierra y la práctica, la selección y mejora de las plantas cultivadas, votando los acuerdos que por su especial interés transcribimos íntegros:

#### *Creación de una Asociación internacional de selección y mejoras de especies vegetales.*

1.º Que sea creada y sostenida por los respectivos Gobiernos una Asociación internacional de los seleccionadores de especies vegetales y particularmente del trigo.

2.º Que los delegados nombrados por el Congreso Internacional de Agricultura establezcan inmediatamente las bases de dicha Asociación.

3.º Que la Asociación internacional de seleccionadores de plantas se apoye en las Asociaciones nacionales.

#### *Protección a las novedades vegetales.*

1.º Que las nuevas variedades vegetales, y especialmente las de los trigos, sean consideradas como invenciones y protegidas por las leyes de Propiedad intelectual e industrial.

2.º Que los acuerdos internacionales existentes para las patentes de invención y las marcas industriales y de comercio se extiendan también a las nuevas variedades vegetales de plantas de cultivo.

3.º Que intervenga y actúe una reglamentación precisa y severa para la represión de los fraudes concernientes a las variedades de trigos y particularmente sobre las denominaciones con que son puestas a la venta.

Reitérase el nuevo dogma de la agricultura del siglo xx al establecer la necesidad de los estudios de selección de trigos resistentes a las royas y al determinar la necesidad y hasta las normas de buscar en la selección regeneradora de las variedades de patata, los únicos medios de luchar contra la baja en las cosechas del tubérculo alimentador de un tercio de la Humanidad. Y ampliase el criterio, formando así una unidad de doctrina y de métodos, a la explotación animal, ocupando hasta siete conclusiones lo relativo a *libros genealógicos*, que para la selección metódica de los reproductores animales establecen normas internacionales y verdaderos cánones de la ganadería.

Si toda la obra del Congreso es realmente orientadora y directriz para la agricultura española, ésta lo es en más apremiante grado, ya que si en cultivo mecánico y

labores el progreso es evidente y hasta el modernismo está implantado en algunas regiones, y la fertilización del terreno y el empleo de abonos es general, acicateados los agricultores por los comerciantes de abonos, el abandono, el arcaísmo y la ignorancia hasta de la existencia del problema es la actualidad general a todo el país en lo que concierne a semillas y plantas seleccionadas y productivas. Sólo una orientación, verdadero toque de atención dado al Estado y a los agricultores, existe en las conclusiones votadas en el Congreso de Ingeniería de 1919, basadas en dos sucintos trabajos de los ingenieros Sres. Crespo, profesor de la Escuela de Agrónomos, y Díez de Mendivil, director de los campos y laboratorios de selección de la Sociedad General Azucarera. Esto y algunas publicaciones de la Estación de Ensayo de semillas dando a conocer la obra extranjera es lo que hay iniciado en esta nueva vía de amplios campos y fecundos horizontes de la agricultura contemporánea. No tenemos siquiera lo que el Uruguay puede presentar como verdadero modelo del semillero nacional de La Estanzuela.

La enseñanza agrícola se destacó desde el principio de la organización del Congreso por los trabajos presentados y las ponencias a ella referentes, a punto tal que hubo de establecerse para ello una sección aparte de la en que se había englobado. Por ser la más antigua actividad, y estimarse como una cultura consuetudinaria y tradicional, estaba reducida y arcaica al lado de todas las restantes enseñanzas generales y preprofesionales; y todos, agrónomos y pedagogos, han advertido la necesidad de atender especialísimamente a la difusión de las orientaciones científicas y técnicas de la agricultura y la ganadería que interesan al mayor número de ciudadanos, ya que la casi totalidad de los niños a escuelas de población rural pertenecen y que la mayor parte de las mujeres en el campo han de tener su actuación y vida. Por esto, a la enseñanza general primaria del niño y a la complementaria de la mujer ha dedicado el Congreso luminosas discusiones y detalladas conclusiones.

En España, a pesar de la clarividencia de Moyano, hace tres cuartos de siglo, y las disposiciones del conde de Toreno al reformar la enseñanza secundaria y elemental con las cátedras y los programas de agricultura, el problema está sin resolver, y por ello transcribimos las conclusiones votadas en París sobre la enseñanza en las escuelas primarias rurales:

«Considerando que el progreso agrícola está íntimamente ligado en su evolución y desarrollo a la difusión de los conocimientos agronómicos y de los métodos científicos y racionales de cultivo; que esta difusión tiene un papel preponderante cuando se trata de las clases rurales, porque ella representa el predominio del mundo; que por la enseñanza agrícola en los pueblos puede alcanzarse esta difusión, ya por el maestro público o privado o bien por las diferentes clases de escuelas elementales de agricultura o de enseñanza proescolar, y que es importante dar estas enseñanzas a los niños y jóvenes de ambos sexos, formula el Congreso las peticiones siguientes:

1.ª Que conviene continuar dando a los alumnos de enseñanza primaria la enseñanza agrícola elemental, y a las alumnas de escuelas primarias de niñas la enseñanza casera o de economía doméstica correspondiente. Dichas enseñanzas deben ser establecidas del modo siguiente:

a) Que desarrollen en los niños el amor a la tierra y el gusto para los trabajos del campo.

b) Para los niños consistirán principalmente en lecciones de ciencias naturales aplicadas a la agricultura, conversaciones sobre la sucesión de operaciones de cultivo, maneras de trabajar las tierras, empleo de máqui-

nas, utilizando paseos por el campo y demostraciones y trabajos prácticos en el campo agrícola anejo a la escuela.

c) Análogos principios deben ser aplicados a la enseñanza doméstica de las niñas.

d) Es preciso reforzar las enseñanzas dadas hasta hoy sobre agricultura y sus industrias a los maestros en las Escuelas Normales de ambos sexos.

2.<sup>a</sup> Es completamente preciso que un número suficiente de maestros y de maestras se especialicen en los conocimientos agrícolas, de modo que puedan consagrarse en las escuelas rurales a su enseñanza, permaneciendo en las mismas aunque asciendan de sueldo y categoría.

3.<sup>a</sup> Es preciso que los maestros y las maestras especializados en la enseñanza de la agricultura puedan continuar el ejercicio y profesión en el campo, auxiliándolos de modo que puedan resolver el problema de la educación de sus hijos cuando éstos necesiten seguir sus estudios en las poblaciones.

4.<sup>a</sup> No bastando especializar para la enseñanza agrícola a los maestros y maestras, es preciso comenzar esta especialización en los alumnos de las Escuelas Normales que obtengan un certificado especial para estas enseñanzas.»

A estas conclusiones y a las que suprimimos por tratarse de métodos concretos de enseñanza, a cuyo detalle ha creído preciso llegar el Congreso, siguen otra serie de ellas relativas, unas, a la complementación de la obra realizada en la escuela con las que deben darse en la educación familiar y social, rectificando o ampliando la obra, no o mal realizada por la escuela, y utilizando las direcciones dadas por el Instituto Internacional de Pedagogía familiar y por los Congresos internacionales por él organizados, como el que ha de celebrarse en Madrid en 1924. Enlaza con esta compleja labor la acción de los Círculos agrícolas femeninos según los principios señalados por la Agrupación Internacional de Asociaciones femeninas rurales, establecida en Gante en 1913, confirmada en el Canadá el 1919, y que prepara el Congreso Internacional de Círculos de labradoras.

Un último grupo de conclusiones, referentes a la enseñanza profesional, especialmente práctica y orientada a un criterio más biológico e histórico natural que matemático, cierra este interesante y urgente problema de la enseñanza agrícola.

#### LAS CUESTIONES DEL PRESENTE: TÉCNICAS Y ECONÓMICAS.

No puede ser obra de relator, ni siquiera índice de materias, este artículo, por lo cual nos limitamos a destacar en este epígrafe los temas que, por estar planteados con exigente resolución, ha estudiado el Congreso de París.

El primero que figura en la ordenación de los trabajos no merece, por fortuna, en España puesto tan destacado, pues la *resistencia de los cereales a las royas* afecta más a los climas occidentales y centroeuropeos que al nuestro, predominantemente mediterráneo; pero, de todos modos, nuestra zona atlántica tendrá utilidad en conocer los trabajos encomendados a la Conferencia Internacional de Fibropatología que se reunirá en Holanda.

Mucho más interés tiene para nuestro país la *defensa contra la degeneración de la patata y las plagas* que atacan a este cultivo, pues basta comparar las estadísticas de producción europeas y americanas con las nuestras para ver que sólo cultivamos variedades débiles y de mísera producción, por lo cual bueno es que sepan los cultivadores españoles «que el rendimiento de las cosechas es dependencia de su estado de sanidad y que la selec-

ción es actualmente el solo procedimiento eficaz de lucha contra la degeneración de este cultivo». Las conclusiones recomendatorias son múltiples, y puede juzgarse de su detalle transcribiendo la B. 1: «La patata para siembra será acompañada de los certificados de origen, con la indicación de no existir parásitos graves, como la *Doryphora* y el *Sinichitrum* (enfermedad de las verrugas, chancros y agalla negra), en la región en que se ha producido la semilla y en un radio de extensión que se determinará según un acuerdo internacional.»

La difusión de las máquinas agrícolas no ha llevado consigo la del *mecánico rural* que no sólo las dirija, sino las sostenga y reforme para su máxima utilidad y rendimiento, como ha ocurrido en todas las industrias de máquinas especiales. Por eso el Congreso atendió a la necesidad de esta enseñanza, cuya falta origina el encarecimiento de la máquina y en muchos casos el fracaso de su empleo.

La producción de *leche y sus derivados*, con la reglamentación de los análisis y riqueza mantenera, ha ocupado grandemente la atención de la sección cuarta, y ya se han señalado por otros conceptos algunos de los trabajos contenidos en este tema. Igualmente ocupó a los especialistas de la sección el práctico problema de la *alimentación del ganado*, que ampliado, pero no cambiado en su esencia y sus valores fundamentales, por la necesidad de tener en cuenta la influencia y acción de las vitaminas en la nutrición, no ha substituído, sin embargo, por criterio común de los técnicos reunidos, a los valores de los cuatro clásicos grupos de unidades-alimentos: hidrocarburos, grasas, proteicos y materias minerales, ni a su acción termógena y coeficientes isodinámicos, que serán las bases, por ahora insubstituíbles, para la unificación de los cálculos y métodos de la alimentación del ganado.

Muy escaso valor tienen las soluciones propuestas en la sección de *Economía rural*, que sin gran rigor crítico pueden estimarse como el fracaso del Congreso por la vaguedad de las soluciones y la unilateralidad aburguesada de los discursos y ponencias; no es novedad este resultado, porque en la constitución de estos Congresos no entran representaciones obreras, ni aun de arrendatarios o colonos como cultivadores, y faltan, por otro lado, verdaderos técnicos de la Economía social que pudieran llevar a la agrícola las corrientes novadoras de los trabajadores del campo en la explotación de la tierra y reparto de sus beneficios.

Por esta polarización en el sentido de la propiedad rústica mas que en el del trabajo agrícola, el grupo de *cuestiones burguesas* ha predominado desde el tema de las Asociaciones agrícolas y su confederación internacional, tratado en la sección segunda y desarrollado en la cuarta con la petición de ayuda oficial a las Cooperativas de producción y a las Asociaciones, para retener en el campo al mediano y al pequeño cultivador, evitando su éxodo hacia las poblaciones, sin que en ningún caso se inicie el acceso a la propiedad del obrero agrícola, a pesar de que de los dos extremos campos del pensamiento francés se pide que la tierra sea para la familia que la cultiva.

Desde esta añejada conclusión domina igual criterio hasta las propiamente económicas y fiscales que se inician con la demanda de revisión y disminución de gastos tributarios en el régimen de *transmisión de la propiedad rústica*, y que se constituya un régimen sucesorial que evite la parcelación excesiva, en daño del progreso del cultivo. Adoptóse la llamada proposición Dop, para estudiar y publicar por el Instituto Internacional de Agricultura los hechos demostrativos, de revisar y aligerar las cargas tributarias que pesan sobre la agricultura más du-

ramente que sobre todas las otras fuentes de riqueza. Por último, figura en este grupo la conclusión sobre *política agraria*, redactada como si para España hubiera sido, ya que dice «que el programa mínimo será obtener que la agricultura sea tratada de modo equivalente a las industrias, especialmente en lo que concierne a la enseñanza superior y profesional, a las tarifas de transporte, a la situación aduanera y a la consideración social de sus miembros y Asociaciones».

En la *orientación obrera* apenas aparecen dos conclusiones otorgadas como carta de favor real: una, relativa a las mejoras materiales y morales para los trabajadores rurales, para los que se pide la educación técnica y social, y se inicia el criterio de facilitar a los cultivadores el acceso a la explotación patronal, que debe preceder eventualmente al acceso a la propiedad territorial. Es la otra conclusión la que trata en la base VII del mejoramiento de la condición social de los cultivadores, y con otra muy extensa y detallada, destacando la necesidad de crear y difundir la contabilidad agrícola, está hecho el balance de la mermada sección de Economía rural en un Congreso celebrado en 1923.

#### CUESTIONES REVISADAS.

Claro es que en agricultura, más aún que en otras tecnologías, perduran como problemas del día algunas que el sentido vulgar estima agotadas y que en realidad han variado de solución por nuevos estudios y resultados prácticos. Así, en este Congreso podemos traer a este epígrafe las siguientes:

Casi todas las de la sección de *Selvicultura*, que en realidad no actuó mas que para dar sensación de presencia, recordando la necesidad de la intensificación forestal, hoy más precisa después de los destrozos y necesidades de la gran guerra, que han sacado a luz los métodos para defender los bosques de incendios y plagas y la necesidad de aquilatar las relaciones geobotánicas, por ser natural y muy sometida a las acciones directas de los medios en que vive, la creación y sostenimiento de las grandes zonas forestales.

Algo análogo ha ocurrido con la otras veces pujante y pletórica sección de *Viticultura y Enología*, que aparte de los temas, también revisados, de orden legislativo y comercial, sólo ha tratado, como *alertas* para los cultivadores de la vid, de dos cuestiones: una, la de los híbridos productores directos, de los que afirma que, aun reconociendo su utilidad en el caso de ser la vid cultivo supletorio, no deben jamás emplearse en las regiones de vinos de exportación y marca sin que puedan substituir a las cepas indígenas, que dan vinos de caracteres específicos que crean su tipo y valor comercial.

El otro tema, que con razón científica e higiénica, no ya sólo por defensa de legítimos intereses económicos, es el del llamado *régimen seco*, no ya antialcohólico, sino antivínico, manifestando el interés urgente de una campaña internacional contra la exageración prohibicionista, que confunde los productos nocivos con las bebidas sanas e higiénicas y que de persistir obligaría, en justa reciprocidad, a prescindir de productos de las naciones de régimen seco. Es inútil advertir la necesidad que España tiene de adherirse y actuar con las otras naciones perimediterráneas productoras de vinos.

Finalmente, y para no alargar esta revisión y crítica del resultado del Congreso, señalaremos una muy ajustada advertencia que la sección de Ganadería ha formulado contra el empleo absoluto, y a veces irracional y antieconómico, de la *tracción mecánica* en el laboreo de la tierra y las operaciones agrícolas, haciendo resaltar que, por la insoluble unión de la ganadería con el cultivo,

la tracción mecánica no puede ni debe substituir a la de los animales mas que en condiciones evidentemente justificadas, y que ni aun económicamente puede darse por resuelta esta cuestión hasta que no se publiquen cuentas detalladas del empleo de los dos sistemas, en sitios y condiciones análogas, aun prescindiendo de la necesidad, cada vez mayor, de abonos orgánicos y de la educación técnica del obrero agrícola, que no está hoy a la altura del problema.

Ni la inaplicación por hoy de los resultados y conclusiones de la sección de *Agricultura colonial* a España, ni la extensión de ellas, como adaptación a los países tropicales, de todo el complejo de la vida agrícola y ganadera de Europa, nos permiten glosar sus trabajos, en los que la marca francesa es evidente, buscando una ampliación del solar de la metrópoli para hallar en él las suplencias de alimentos y primeras materias para la industria. Sólo aplaudimos el criterio que, como remordimiento colectivo de los países colonizadores, aparece buscando medios de elevar la condición material y moral de los indígenas, estimándolos como ciudadanos del Estado que los rige, aunque al final y sin mucho bucear en lo escrito, que no hace falta llegar a la intención, se vea un puro criterio utilitario para aumentar el rendimiento del trabajo y la productividad económica de los colonos protegidos.

En resumen final, hay que estimar la obra del Congreso como la que orientará por unos años la investigación y el trabajo de la agricultura mundial, y la España agrícola tiene y debe, y nosotros afirmamos que puede, aplicar muchas de las conclusiones votadas por los más prestigiosos técnicos del campo y del ganado del mundo.

Reinosa, agosto 1923.

## Nuestros colaboradores

En el verano de 1921 nuestro amigo y colaborador Sr. Waddell fué llamado por la Administración de los ferrocarriles chinos a fin de que aconsejara lugar para la ubicación de un puente que se iba a construir sobre el río Amarillo y cuyo presupuesto era de 6.000.000 de pesos.

El Sr. Waddell aprovechó la ocasión para recorrer las principales líneas ferroviarias de la China y estudiar sus características, aconsejando la modificación de algunas y la construcción de otras nuevas.

Como premio a todos estos trabajos, el Gobierno chino le nombró miembro de la Orden del Grano

Sagrado, una de las más altas recompensas a que en el citado país puede aspirar un hombre de la raza blanca. El Sr. Waddell ha tenido la amabilidad de remitirnos la fotografía de las insignias de dicha Orden, fotografía que con mucho gusto reproducimos.

El Sr. Waddell, condecorado anteriormente por los gobiernos ruso y japonés, ha escrito dos obras sobre puentes metálicos: *Bridge Engineering* y *The Economics of Bridge Work*.

Enviamos al Sr. Waddell nuestra más cordial enhorabuena.



# Notas sobre puentes metálicos en arco

Por J. A. L. WADDELL, M. Am. Soc. C. E.

En nuestro primer número (pág. 12) empezamos la publicación de este interesante trabajo de nuestro distinguido amigo y colaborador Sr. Waddell. Causas ajenas a nuestra voluntad nos han obligado a ir retrasando su continuación, que hoy ofrecemos a nuestros lectores. Como algunos de éstos no conocerán seguramente dicho primer número, ya agotado y difícil de encontrar, haremos una indicación previa.

El Sr. Waddell estudia en su trabajo, desde un punto de vista económico, los siguientes problemas:

- 1.º Determinación de la relación más conveniente que debe existir entre la flecha y la luz del arco.
- 2.º Determinación de la altura del arco.
- 3.º Determinación del punto en que debe colocarse la rótula central en los puentes de tres articulaciones del tipo de embeccadura arriostrada.
- 4.º Comparación de los pesos de los puentes en arco de alma llena, de alma aligerada y de embeccadura arriostrada.
- 5.º Comparación de los pesos de los arcos empotrados, arcos con dos articulaciones y arcos con tres articulaciones.
- 6.º Estudio de la economía que se puede obtener construyendo el arco de tres articulaciones para la carga permanente y de dos articulaciones para la sobrecarga.
- 7.º Comparación del arco cantilever con los tramos extremos colgados, con el arco ordinario y tramos de acceso formados por jácenas.
- 8.º Comparación de los pesos de los arcos y jácenas necesarios para salvar una misma luz y soportar la misma sobrecarga.

## PROBLEMA NÚM. 2.

En los casos de alma llena no se presenta nunca el caso de tener que determinar la altura económica de los arcos, pues esta dimensión será la mayor posible, con tal que nos dé una sección capaz de resistir a los esfuerzos de compresión. Los arcos trabajan a tracción y a compresión, y si sus almas se calculan considerando únicamente los esfuerzos de flexión, se obtendrán espesores muy pequeños, que no resistirán a los esfuerzos de compresión. Hay que observar que las fórmulas empleadas para comprobar la resistencia a la compresión exageran en el sentido de la seguridad; pero, sin embargo, no debe uno separarse mucho de sus indicaciones.

En los arcos de alma aligerada sí se presenta el problema de determinar la altura económica de los arcos. Hasta ahora no se conocía ningún procedimiento para hacerlo. Afortunadamente, la ecuación número 8 de las diez antes citadas nos proporciona uno. La sección de las cabezas (1)

$$A_c = \frac{T + 2 \frac{M}{d}}{p_c}$$

se puede dividir en dos partes:  $A_t = \frac{T}{p_c}$ , debida a la

compresión, y  $A_m = \frac{2M}{dp_c}$ , debida al momento flector originado por la sobrecarga, siempre que la línea central del arco esté convenientemente situada, en cuyo caso la sección del alma  $A_w = \frac{2S}{p_w}$  depende únicamente de la sobrecarga. Partiendo de esto, el peso parcial de las cabezas  $A_m$  debe ser igual al peso del alma, si queremos obtener la máxima economía. Si determinados los valores de  $A_m$  y  $A_w$  resultan diferentes, la altura económica  $d'$  puede determinarse del modo siguiente:

$$A'_m = A_m \frac{d}{d'}$$

$$A'_w = A_w \frac{d'}{d}$$

E igualándolos:

$$A_m \frac{d}{d'} = A'_w = A_w \frac{d'}{d}$$

(1)  $T$ , es el esfuerzo en el sentido longitudinal de las cabezas;  $M$ , el momento flector;  $d$ , la distancia entre cabezas;  $p_c$  y  $p_w$  las cargas unitarias de trabajo de las cabezas y el alma respectivamente.

o sea

$$d' = d \sqrt{\frac{A_m}{A_w}}$$

y substituyendo  $A_m$  y  $A_w$  por sus valores:

$$d' = d \sqrt{\frac{\frac{2M}{dp_c}}{\frac{2S}{p_w}}} = d \sqrt{\frac{Mp_w}{Sdp_c}} \quad [1]$$

Después de calcular la relación económica de la flecha a la luz se ha determinado la altura económica, aplicando la fórmula [1], y los resultados se indican en el cuadro número 2.

Cuadro núm. 2.

| L U Z                  | Altura<br>supuesta<br>en pies. | Altura<br>económica<br>en pies. | Relación<br>entre la altura<br>económica<br>y la luz. |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 200 pies = 60,96 m.... | 16                             | 15,48                           | 0,0774                                                |
| 500 — = 152,40 m....   | 40                             | 38,65                           | 0,0773                                                |
| 800 — = 243,84 m....   | 60                             | 63,24                           | 0,0753                                                |

El cuadro núm. 2 nos demuestra que las alturas económicas de los arcos de alma aligerada varían entre el 7,5 y el 7,65 por 100 de la luz; con bastante aproximación se puede tomar el 7,5 por 100 para los arcos de tres articulaciones, independientemente de la luz. No hay ninguna razón para suponer que la economía de los arcos de dos articulaciones sea diferente, y es probable que estos resultados sean aplicables a los arcos empotrados. En los arcos de embeccadura arriostrada se debe dar al puente, para obtener la máxima economía, una altura en la clave del 6 al 8 por 100 de la luz; pero en este caso la estética debe preferirse a la economía.

En los arcos de dos rótulas, de gran luz, como el del célebre puente de Hell Gate (Nueva York), hay que estudiar la disposición consistente en hacer variar la altura del arco proporcionalmente a la magnitud del momento flector, y que conduce a una altura mínima en los riñones; en grandes luces se puede adoptar esta disposición algunas veces; pero, en general, es antiestética. Los arcos de dos articulaciones, con la máxima altura en la clave y la mínima en las rótulas, economizan material; pero tienen para el profano un aspecto de debilidad. En realidad, la resistencia está asegurada, siempre que el

metal esté convenientemente distribuido; pero, evidentemente, la rigidez disminuye, y la rigidez es en muchos casos tan esencial como la resistencia. El hacer la altura del arco proporcional al momento flector nos permite dar a las cabezas una sección constante; pero esto no tiene gran importancia. Al proyectar puentes metálicos en arco, nunca se deben sacrificar la rigidez y la estética a la economía de metal o a la facilidad de construcción.

Los ensayos antes citados demuestran que la altura económica de los arcos es la misma en los puentes para ferrocarril que en los puentes para carretera, y que es casi independiente de la magnitud de la sobrecarga.

Para estudiar el efecto de la variación de la altura del arco sobre el peso del arco se ha tomado el caso de un puente de 800 pies de luz (243,84 metros), al que corresponde una altura económica del arco de 60 pies (18,30 metros), y se han calculado los pesos correspondientes a una serie de variaciones de esta altura. Los resultados obtenidos, para un puente para ferrocarril y tomando para  $A_m$  y  $A_w = 177$  pulgadas cuadradas (11.420 mm<sup>2</sup>), se han reunido en el cuadro núm. 3, del cual se deduce

Cuadro núm. 3.

| Altura del arco en pies. | Relación entre la altura anterior y la económica. | $A_m + A_w$ en pulgadas cuadradas. | Aumento del peso del arco en por 100. |
|--------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 30                       | 0,50                                              | 442,5                              | 13,0                                  |
| 35                       | 0,58                                              | 406,7                              | 7,7                                   |
| 40                       | 0,67                                              | 383,5                              | 4,3                                   |
| 45                       | 0,75                                              | 368,7                              | 2,2                                   |
| 50                       | 0,83                                              | 359,9                              | 0,9                                   |
| 55                       | 0,92                                              | 355,3                              | 0,2                                   |
| 60                       | 1,00                                              | 354,0                              | 0,0                                   |
| 65                       | 1,08                                              | 355,1                              | 0,2                                   |
| 70                       | 1,17                                              | 358,2                              | 0,6                                   |
| 75                       | 1,25                                              | 362,9                              | 1,3                                   |
| 80                       | 1,33                                              | 368,7                              | 2,2                                   |
| 85                       | 1,42                                              | 375,7                              | 3,2                                   |
| 90                       | 1,50                                              | 383,5                              | 4,3                                   |

que puede hacerse una variación apreciable de la altura del arco sin que su peso aumente mucho. Generalmente, esta variación es una disminución de la altura del arco, pues el aspecto de éste resulta mejor. La razón de que los tantos por ciento de la tabla no sean más sensibles a las variaciones de altura del arco es que las áreas de las secciones de las cabezas que resisten el momento flector son sólo una tercera parte del área total de las cabezas. El autor reconoce que este razonamiento puede ser criticado, pues en él no se considera el aumento de sección necesario para soportar el aumento de carga permanente; pero su influencia no alterará los resultados indicados.

El gráfico de la figura 6.<sup>a</sup> nos representa los resultados del cuadro núm. 3. Aunque está calculado para luces de 800 pies (243,84 metros), se puede emplear con bastante aproximación para arcos de otras luces, siendo su objeto principal el de determinar la variación de peso correspondiente a una variación de la altura económica del arco, que, como ya se ha dicho, es el 7,5 por 100 de la luz.

Cuanto menor sea la luz, mayor es la influencia de la variación de la altura del arco sobre la variación del peso. Por ejemplo, en el cuadro núm. 3, que corresponde a un arco de 800 pies de luz (243,84 metros), a una altura que sea el 75 por 100 de la economía, corresponde un aumento de peso del 2,2 por 100; aumento que para una luz de 500 pies (152,40 metros) sería del 2,4 por 100, y para otra de 200 pies (60,96 metros) sería del 2,8 por 100. La pequeña diferencia existente entre estos resultados

comprueba que el gráfico de la figura 6.<sup>a</sup> es aplicable a todas las luces, y permite, si se desea mayor aproximación, corregir los valores que mediante su empleo obtengan.

### PROBLEMA NÚM. 3.

En un puente metálico de arco con embecadura arriostrada, los esfuerzos, debidos a la carga permanente y a la sobrecarga repartida sobre todo el puente, los resisten las cabezas inferiores de los arcos, interviniendo únicamente las cabezas superiores y los arriostamientos

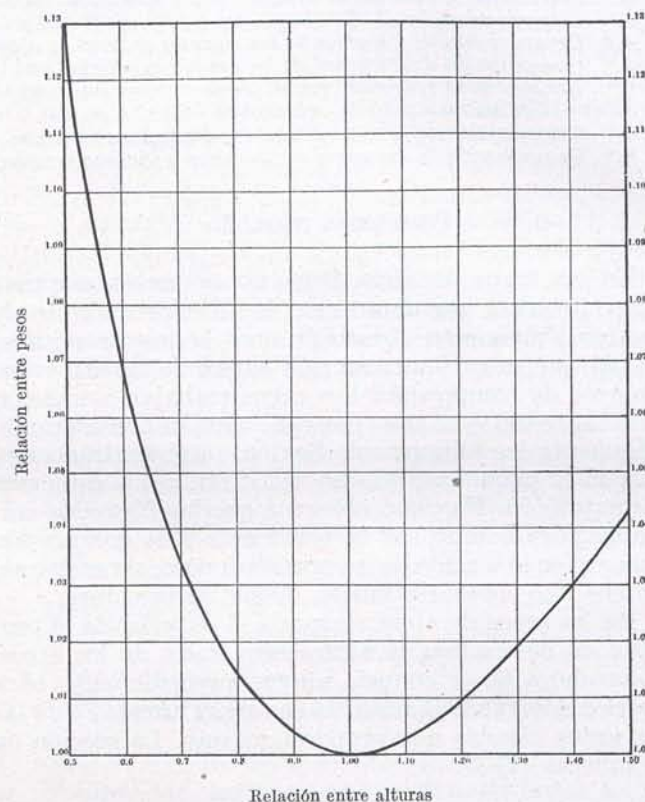


Figura 6.<sup>a</sup>

cuando la sobrecarga se extiende parcialmente. Por consiguiente, los arriostamientos de la embecadura desempeñan un papel análogo al de la viga de rigidez de los puentes colgados. La articulación central en uno de estos arcos debía colocarse, según esta definición, en la cabeza inferior del puente, evitando con ello que funcionen las cabezas superiores y los arriostamientos como elementos resistentes cuando actúan la carga permanente y la sobrecarga en su totalidad. Esta disposición, por conducir a un perfecto conocimiento de la distribución de los esfuerzos, parece que debía proporcionar la máxima economía; pero en los puentes de poco peso muchas de las piezas de la cabeza superior y de los arriostamientos tienen, por causas ajenas a la resistencia, secciones mucho mayores que las teóricas; y en estos casos, colocando la rótula en la cabeza superior del puente, se puede utilizar el material en exceso como resistente y disminuir las secciones de las cabezas inferiores, consiguiendo un menor peso total del puente. Es opinión del autor que esto es un expediente económico legítimo; pero es opuesto a colocar la rótula en cualquier lugar que no esté a mitad de altura de la estructura, ya se trate de almas sólidas o de almas aligeradas. La finalidad que se persigue con esta última disposición es repartir por igual los esfuerzos entre las cabezas superiores y las inferiores, y esto se puede conseguir siempre que la carga permanente esté repartida de una manera uniforme, haciendo que la línea central de la estructura se aproxime todo lo po-

sible a un arco de parábola. La curva de la cabeza inferior de un arco de embecadura arriostrada, que pase por las tres articulaciones, debe ser una parábola si la carga permanente está repartida de una manera uniforme; en caso contrario, esa curva debe corresponder al polígono funicular obtenido cargando el puente con la carga permanente y la mitad de la sobrecarga repartida a lo largo de todo el puente.

Para resolver el problema de la mejor colocación de la articulación de la clave en los arcos de embecadura arriostrada, y al mismo tiempo comparar los pesos de estos arcos con los de los arcos de tipo corriente de alma llena o aligerada, se han hecho dos proyectos de puente para ferrocarril, de arco de embecadura arriostrada de 200 pies de luz (60,96 metros), con la misma distancia vertical entre la cabeza superior y los apoyos, la misma dimensión de recuadros y la misma sobrecarga. A fin de evitar la adopción de una relación de la flecha a la luz antieconómica a la altura del arco en la clave, se redujo a 12 pies (3,57 metros). Con una altura de 53 pies (16,15 metros) en los apoyos, resulta un conjunto agradable (fig. 7.<sup>a</sup>), y la relación de la flecha a la luz medida

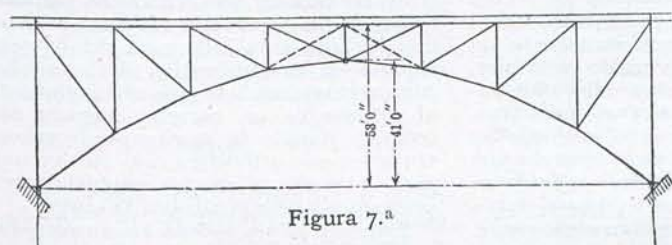


Figura 7.<sup>a</sup>

a partir de la cabeza inferior es 0,2, que cae dentro de los límites económicos de que ya se ha hablado. Con la rótula en la cabeza superior la relación de la flecha a la luz es 0,265, un poco mayor que el límite superior económico indicado. Estas dos disposiciones permiten comparar la estructura con rótula en la cabeza inferior con la estructura con rótula en la cabeza superior; para esta comparación basta considerar los arcos, pues el resto de las estructuras es idéntico en ambos casos. Los resultados que da el cálculo son: 1.182 libras por pie lineal (1.759 kilogramos por metro lineal), con la articulación en la cabeza inferior, y 1.146 libras por pie lineal (1.705 kilogramos por metro lineal), con la articulación en la cabeza superior; en ambos casos sólo se ha considerado uno de los arcos. Los resultados son opuestos a lo que se deduce teóricamente, pues colocando la articulación en la parte superior se obtiene una economía del 3 por 100 sobre el peso del arco con articulación inferior. Un estudio de los gráficos de esfuerzos demuestra que esto se debe principalmente a los esfuerzos alternativos. Si éstos no se hubiesen tenido en cuenta, los resultados se hubieran invertido, con una economía del 5 por 100, a favor de la colocación en la cabeza inferior. El considerar los esfuerzos alternativos aumenta en un 10 por 100 el peso total cuando la rótula está en la cabeza inferior, y sólo un 2 por 100 cuando está en la superior.

Al resolver el problema núm. 7 fué necesario calcular el peso de un arco de embecadura arriostrada, de tres articulaciones y 500 pies de luz (152,40 metros), y se calcularon los pesos para las dos soluciones de articulación superior e inferior. La relación entre ambos es de 1,04 a favor de la articulación en la cabeza superior.

Estos resultados están conformes en sentido, pero no en magnitud, con los hallados por Merriman y Jacoby en sus estudios económicos del puente en arco sobre el Niágara. En resumen: se puede establecer que la colocación de la articulación central en la cabeza superior del arco conduce a una máxima economía.

Para comparar los pesos de los arcos de alma llena, alma aligerada y embecadura arriostrada, se pensó que sería suficiente hallar estos pesos para arcos de 200 pies de luz y aplicar los resultados a arcos de cualquier luz; pero fué necesario calcular los pesos de arcos de mayores luces. Los pesos de los arcos de alma llena y aligerada, incluyendo castilletes, y en arriostramientos ya se han determinado, y para determinar el peso de los arcos de embecadura arriostrada se proyectaron dos arcos de este tipo con la misma altura de rasante sobre los apoyos. Partiendo de estos pesos y utilizando algunos datos de los contenidos en la última obra del autor, se han calculado los pesos por pie lineal de cada uno de los elementos laterales del puente (arco y parte correspondiente de castilletes y arriostramiento).

Con todo lo anterior se ha formado el cuadro número 4.

CUADRO NUM. 4.

| TIPO DE ESTRUCTURA          | PESO DE UN ELEMENTO LATERAL |                       |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                             | Libras por pie lineal.      | Kg. por metro lineal. |
| Luz: 200 pies = 60,96 m.    |                             |                       |
| Alma llena.....             | 1.950                       | 2.902                 |
| Idem aligerada.....         | 1.490                       | 2.218                 |
| Embecadura arriostrada..... | 1.350                       | 2.009                 |

Y si consideramos el peso total de la estructura, incluyendo el tablero, tenemos el cuadro núm. 5.

CUADRO NUM. 5.

| TIPO DE ESTRUCTURA          | PESO DE LA ESTRUCTURA COMPLETA |                       |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                             | Libras por pie lineal.         | Kg. por metro lineal. |
| Luz: 200 pies = 60,96 m.    |                                |                       |
| Alma llena.....             | 5.500                          | 8.185                 |
| Idem aligerada.....         | 4.580                          | 6.815                 |
| Embecadura arriostrada..... | 4.330                          | 6.444                 |

Del cuadro núm. 5 se deduce que, aun con un precio por unidad de peso del metal menor, siempre resulta más caro el arco de alma llena que el arco de alma aligerada, y la diferencia de precios aumenta al aumentar la luz. Es probable que disminuya algo para luces inferiores a 100 pies (30,48 metros); pero entonces se impone el empleo de estructuras de otro tipo, y para puentes de ferrocarril, el arco de alma llena nunca resultará tan económico como el de alma aligerada.

Al resolver el problema núm. 7 fué preciso, como ya se ha dicho, determinar el peso de arco de embecadura arriostrada y tres articulaciones y 500 pies de luz (152,40 metros), y con un poco más de trabajo se pudo comparar el peso total de dos puentes de esta luz: uno del tipo que acabamos de citar, y otro de alma aligerada, siendo necesario incluir el peso del tablero, por ser mayor la longitud de los recuadros en el puente de embecadura arriostrada. Este último resultó un 7 por 100 más pesado que el de alma aligerada; pero un repaso de los cálculos demostró que con recuadros próximamente iguales la diferencia sólo hubiera sido de un 2 ó 3 por 100.

Por consiguiente, resulta que el puente de embecadura arriostrada es algo más ligero que el de alma aligerada para luces de 200 pies (60,96 metros) y algo más pesado para luces de 500 pies (152,40 metros); pero la economía que se obtiene construyendo el arco en cantilever hace que siempre sea el puente de embecadura arriostrada el más económico. (Continuará.)



# Bibliografía



## Revistas

### Construcción.

**La central hidroeléctrica de Vörenbach (Alemania).** (*Der Bauingenieur*, vol. 4, pág. 110.)

Esta central es pequeña (1.240 caballos), pero tiene una presa muy interesante, de un tipo que por primera vez se construye en Alemania.

Se trata de una presa de arcos de hormigón armado, que resisten elásticamente el empuje del agua apoyándose en pilares atrincentados. Presas de este tipo abundan en los Estados Unidos, pero en Europa hasta ahora sólo se habían construido dos en Italia.

A continuación damos algunos datos numéricos sobre la presa de Vörenbach: Luz de los arcos, 10 metros; espesor en la clave, 60 cm.; ídem en los arranques, 70 cm.; máxima tensión, 24,6 kg. por centímetro cuadrado; máxima compresión, 36,9 kg. cm<sup>2</sup>; ángulo de los arcos con la horizontal, 40°.

Los arcos fueron recubiertos con una capa de mortero impermeabilizado de 10 centímetros de espesor.

### Electricidad.

**Huiles de transformateurs et modifications de leurs propriétés sous l'action de la chaleur.** (*Revue B. B. C.*, agosto 1922, pág. 159.)

El autor de este artículo empieza recordando las principales teorías que sobre la formación de aceites minerales se admiten y después suministra interesantes detalles acerca de los resultados del metamorfismo de las materias grasas sometidas a la acción del aire y del calor, estableciendo una serie de analogías entre todo lo anterior y lo que sucede en los aceites de los transformadores sometidos a la acción de tres factores: calor, oxígeno, cobre.

A consecuencia de ella los aceites experimentan condensaciones, polimerizaciones y oxidaciones que dan lugar a la formación de productos solubles que colorean el aceite, o insolubles que se presentan en forma de sedimentos.

Después el autor examina los principales métodos de ensayo que se siguen en Inglaterra, Francia y Alemania, en general basados sobre la acción prolongada del calor en presencia del aire, con agitación de éste y de oxígeno. Los métodos ingleses y alemanes hacen intervenir la acción catalítica del cobre.

Siguiendo estos métodos se pueden determinar los cambios de color, la importancia de los sedimentos y la cantidad de productos solubles en el licor de Kesleup.

También estudia el método adoptado por la Brown-Boveri y siguiendo el cual el aceite se somete sucesivamente a la agitación de aire en presencia de unas varillas de cobre envueltas en hilo de algodón y a la temperatura de 112° durante 100, 200, 300 horas. Al cabo de

estos tiempos se determina el cambio de color del aceite, la importancia de los sedimentos, en frío o a 70°, y la pérdida de resistencia del hilo de algodón.

El ensayo se realiza en un recipiente de cobre y en otros de cristal sumergidos en el de cobre.

El artículo termina con unos cuadros que muestran la necesidad de observar bien todas las causas de alteración de los aceites que se estudian, y como consecuencia de lo que en él se expone se puede establecer que un buen aceite se colorea poco y deja muy pocos sedimentos.

**Inert Gas over Oil in a New Transformer.** (*Electrical World*, vol. 81, página 747.)

La precipitación de sedimentos en el aceite que llena un transformador es un fenómeno íntimamente unido a la presencia de oxígeno, y cuya velocidad aumenta mucho con la elevación de temperatura. La American Westinghouse Company ha realizado unos ensayos que demuestran que si el aceite se calienta en presencia de un gas inerte, por ejemplo el nitrógeno, no se precipitan sedimentos.

A consecuencia de estos ensayos se construyeron unos transformadores, con unas cámaras de expansión, que permitían reducir la cantidad de aceite en contacto con el aire; pero a pesar de las cámaras de expansión los depósitos se rompían cuando la presión interior aumentaba rápidamente por producirse un arco.

La única solución que quedaba para evitar estas roturas y suprimir la precipitación de sedimentos era establecer el transformador con una capa de gas inerte encima del aceite. Una válvula especial permite la salida del gas cuando aumenta la presión interior y la entrada de aire cuando esta presión llega a ser inferior a la atmosférica; el aire entra a través de un aparato que absorbe la humedad y el oxígeno.

A la temperatura normal, el aceite absorbe de un 10 a un 15 por 100 de aire, que expulsa al ir aumentando de temperatura y que poco a poco es substituido por el nitrógeno.

Otra de las ventajas del nitrógeno es que evita las explosiones a que puede dar lugar la producción del hidrógeno a consecuencia de un arco.

### Explosivos.

**L'emploi de l'explosif a l'oxygène liquide dans les mines de fer de Lorraine.** (Suplemento de la *Revue de l'Industrie Minérale*, 15 diciembre 1922, pág. 84.)

Este artículo comprende la fabricación de oxígeno líquido, la de los cartuchos y el empleo de éstos; una gran parte está dedicada al estudio crítico de la aplicación de dicho explosivo a las minas de hierro de Lorena. Esta última parte es la más interesante y de ella daremos un resumen a nuestros lectores.

En muchas ocasiones se ha dicho que el oxígeno líquido origina con frecuencia

quemaduras, pero está perfectamente comprobado que estas quemaduras no suelen ser graves. Como compensación puede citarse la supresión de los accidentes que suelen ocurrir durante los almacenamientos de otras clases de explosivos.

Las explosiones retrasadas son menos peligrosas y las explosiones adelantadas pueden presentarse cuando un barreno dé bocazo.

La proximidad del acetileno es peligrosa; en las minas en donde se emplea este gas para el alumbrado y el oxígeno líquido como explosivo debe evitarse en absoluto la existencia de carburo de calcio en las cercanías de las tomas de aire de las máquinas de oxígeno líquido, así como todo contacto entre los cartuchos y los recipientes que contengan carburo.

No se ha observado ninguna aceleración debida a la influencia del oxígeno líquido en la combustión de la mecha. Sin embargo, no hay que olvidar que en el interior de un barreno cargado con oxígeno líquido la mecha puede encontrarse en una atmósfera muy rica en oxígeno procedente de los cartuchos impregnados que constituyen la carga.

También se ha podido comprobar que no hay peligro de combustión espontánea de los cartuchos que formen la carga de un barreno bajo la acción de la presión del oxígeno y sin la intervención de un punto incandescente.

El artículo termina con tres interesantes estudios del oxígeno líquido desde los puntos de vista higiénico, técnico y económico. En el primero presenta el autor unos cuadros con análisis de gases recogidos después de una explosión de oxígeno líquido, que no presentan huella alguna de gases deletéreos. Del estudio correspondiente al punto de vista económico, uno de los párrafos más interesantes es el dedicado a calcular el precio de coste industrial en el momento de la distribución de la cantidad de oxígeno líquido equivalente a un kilogramo de pólvora, teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación durante el transporte, el precio de coste del oxígeno líquido en la máquina, la amortización de la máquina y de la instalación y el poder absorbente de los cartuchos.

Como resultado establece las dos conclusiones siguientes:

1.° El oxígeno líquido presenta sobre otros explosivos ventajas indiscutibles y que principalmente se refieren a la seguridad, higiene y rendimiento.

2.° La generalización de su empleo permitiría la reducción de los gastos en numerosas minas.

### Mineralogía.

**Les propriétés des minéraux, leur interpretation quand a la genèse des espèces minérales.** (*Revue de l'Industrie Minérale*, 15 mayo 1923, página 155.)

El estudio de los minerales, o sea la mineralogía, es el fundamento del conocimiento de las rocas y de los minerales. Sin embargo, muchos centros técnicos

tienden a considerar la mineralogía como una ciencia de pura clasificación, limitándose a determinar, es decir, a colocar en un cierto sistema, las especies minerales existentes en una formación natural y dejando a otros el cuidado de explicar su génesis.

El autor se propone enseñar cómo los modernos métodos de la mineralogía, a pesar de estar en su infancia, llegan a relacionar de un modo satisfactorio las propiedades de los minerales con su génesis; para ello se apoyan en los métodos de la física molecular. Claro que estos métodos, por razón de su misma novedad, conducen a resultados a veces incompletos o provisionales. El autor insiste en el camino que pueden seguir los futuros trabajos y en lo que de ellos se puede esperar.

En la primera parte de su artículo examina lo que recientes descubrimientos cristalográficos nos enseñan sobre el estado cristalino de la materia, que es, salvo raras excepciones, el de los minerales naturales.

En la segunda parte combina las enseñanzas así obtenidas con datos tomados de la geología interna, para deducir, teóricamente, las condiciones de génesis de las principales especies minerales y confrontar estos resultados con los procedentes de la observación directa.

#### Varios.

**Au sujet des extincteurs d'incendie au tétrachlorure de carbone.** (*La Technique Moderne*, 15 diciembre 1922, pág. 593.)

Los extintores de incendios a base de tetracloruro de carbono ( $\text{CCl}_4$ ) crean alrededor de la parte incendiada una atmósfera de vapores pesados que impiden el acceso del oxígeno y, por lo tanto, evitan la propagación del fuego. El tetracloruro de carbono se emplea puro o mezclado con pequeñas cantidades de otras substancias, tales como aceites pesados, cloroformo, esencia de trementina, etc.

Uno de los inconvenientes que se achacan al tetracloruro de carbono es su fácil descomposición con producción de oxícloruro de carbono tóxico:



La Oficina de Minas de Washington ha estudiado esta descomposición proyectando, en una cámara de 28 m<sup>3</sup> de capacidad, sobre una barra calentada al rojo, 50 cm<sup>3</sup> de tetracloruro de carbono.

Un análisis de los gases contenidos en la cámara después de esta operación dió como resultado la existencia de 168 millonésimas del tóxico antes citado. Dicho gas es tóxico para el hombre en una proporción de 25 millonésimas actuando durante media hora, y una concentración de 5 millonésimas es suficiente para producir abundante tos.

En el artículo que reseñamos el autor estudia la acción sobre el tetracloruro de carbono: 1.º, del aire seco; 2.º, del aire húmedo; 3.º, del aire en presencia de un catalizador (carbón vegetal). El autor describe el dispositivo empleado para realizar este estudio. Ha comprobado que el oxícloruro de carbono no se forma mas que a temperaturas comprendidas entre 200 y 800°.

En aire seco la reacción es muy limitada. El aire húmedo modifica la reacción de descomposición favoreciendo la formación del oxícloruro de carbono.

El autor acepta las conclusiones de la Oficina de Minas y pide que los constructores de aparatos que utilizan el tetracloruro de carbono inscriban sobre dichos aparatos las instrucciones necesarias para su manejo, incluyendo una advertencia sobre los peligros que pueden resultar de su empleo.

Como la acción del agua es la más importante, el peligro se agrava cuando se apaga un incendio por medio del agua y del tetracloruro de carbono; hace falta prescindir en absoluto de regar con agua los objetos que hayan sido sometidos a la acción del tetracloruro de carbono.

#### Zootecnia.

**El «Standard» de perfección, por S. Castelló.** (*Mundo Avícola*, números 13 y 14, enero y febrero de 1923.)

Define el *Standard*, que en español debe llamarse patrón, como el ideal zootécnico al que deben tender todos los productores para alcanzar en sus animales las características que debe reunir el animal para ser premiado en concursos, exposiciones, etc.

Hace resaltar con varios ejemplos la diferencia entre belleza estética y belleza zootécnica; uno de ellos es el del cerdo «Yorkshire» que, aunque chato, de patas cortas y aspecto repugnante, puede constituir un hermoso animal.

El *Standard* es distinto, según la finalidad, capricho, moda o recreo; pero en todos los casos y para cada animal se debe adoptar un patrón con características bien marcadas. En Inglaterra, Estados Unidos y Francia así se hace, y cada cinco años se modifican estas características si así se cree conveniente; pero siempre en relación los jueces con los expositores para que éstos sepan a qué atenerse. Se evitan de este modo gran número de divergencias en las apreciaciones. La ventaja mayor es para el criador, que desechará en sus trabajos aquellos productos que se alejen del tipo de perfección deseado.

Las naciones citadas tienen hoy día perfectamente formados sus *Standards* referentes a toda clase de animales, y esos patrones se fijaron por Clubs, Federaciones, Asociaciones dedicadas a una o varias razas de animales.

Propone el autor del trabajo formar en España los *Standards* antes de que los concursos funcionen, para que éstos tengan normas fijas a que referirse; cree además que con la ayuda de los diversos productores, especialmente en avicultura, podrían darse las características de esos patrones.

Completa sus artículos con una relación de los puntos que deben tenerse en cuenta para formar un *Standard* en avicultura, indicándoles bases generales para la determinación del *Standard* de una raza y dando las características de un gallo «Leghorn» de cresta sencilla.

## Libros

#### Arquitectura naval.

**Arquitectura naval. Teoría del navío, por Emigdio Iglesias.**—Primera parte, tomo II.—«Calpe», Madrid, Barcelona, Buenos Aires.—Precio, 16 pesetas.

Nuestro colaborador Sr. Iglesias continúa en el tomo II de su obra *La exposi-*

ción de la teoría del navío, haciendo de ella un detenido estudio matemático, que revela los grandes conocimientos de la materia que su autor posee.

Este segundo tomo está formado por nueve capítulos cuyos títulos son: «Estudios sobre las olas. Olas trocoidales», «Movimiento de balance del navío en aguas tranquilas y sin resistencia», «Movimiento de balance del navío en aguas tranquilas y con resistencia», «Movimiento de balance del navío entre las olas», «Movimiento de cabezada del navío», «Introducción al estudio de la resistencia al movimiento directo de la carena», «Resistencia de la carena», «Evolución del navío», «Escora».

El capítulo dedicado al estudio de las olas termina con una interesante bibliografía.

#### Carreteras.

**Obras públicas. Palencia. Memoria.**

D. José María Sáinz y Ramírez, ingeniero jefe de Obras públicas de la provincia de Palencia, ha tenido la amabilidad de enviarnos un ejemplar de la Memoria que con el título que antecede ha publicado recientemente y en la que recopila la labor realizada durante los doce años que lleva al frente de dicha jefatura.

En dicha Memoria figuran datos muy interesantes, especialmente los que a precios y expropiación se refieren, y de su lectura se deduce que las principales dificultades con que en la provincia de Palencia hay que luchar para conseguir buenos firmes son las originadas por los rigores del clima y el tráfico pesado.

Como cifras curiosas indicaremos que de 19.522 vehículos de circulación autorizada por la Jefatura de Palencia en 31 de diciembre de 1922, 19.303 eran de tracción animal y 19.004 de dos ruedas.

No dudamos que esta Memoria ha de interesar mucho a los compañeros del señor Sáinz y en general a todos los que de carreteras se ocupan.

#### Combustibles.

**El carbón y sus aplicaciones científicas, por W. A. Bone,** traducido de la segunda edición inglesa por Antonio Luis Villegas Escudero.—«Calpe», Madrid, Barcelona, Buenos Aires.—Precio, 40 pesetas.

El autor de este libro ha sido durante mucho tiempo presidente del Comité de la Asociación Británica de economía de combustibles y por consiguiente ha podido reunir en su obra una gran cantidad de datos interesantísimos.

En aquélla presenta un resumen claro y sucinto de los aspectos estadísticos, químicos y técnicos que ofrece el problema del carbón. Empieza con un capítulo sobre el aspecto general y estadístico, tratándolo desde un punto de vista nacional; sigue a esto una revista del estado presente de la ciencia respecto al origen y manipulación del carbón, incluyendo la destilación, oxidación y combustión. La última parte del libro está dedicada a estudiar los principios económicos y aplicaciones industriales de dicho combustible, y a cada una de las cuales dedica el autor uno o más capítulos. El volumen termina con un resumen sobre «combustión superficial».

El conjunto forma uno de los más interesantes y completos tratados que sobre el carbón se han publicado en español. No vacilamos en asegurar a este libro un éxito igual al ya obtenido por las restantes obras de la colección de tratados de ingeniería que bajo la dirección de E. Terradas publica la Casa «Calpe».

**Le gaz d'eau approprié aux chauffages industriels**, por J. B. Nérard.—Desforges, París.—Precio, 2,25 frs.

Este folleto es de gran interés para los industriales que deseen modificar sus actuales procedimientos de utilización de combustibles, pues de un modo claro y sencillo pone de relieve las grandes economías que se pueden conseguir en cualquiera de los diversos usos que del carbón se hacen mediante la gasificación de este último.

**Modern Gas producers**, por N. E. Rambush.—Benn Brothers, Ltd., Londres.—Precio, 55 chelines.

Aunque la importancia y el consumo de petróleo y sus derivados aumenta de día en día, los combustibles sólidos siguen proporcionando calor y fuerza a numerosas industrias, para las cuales es de sumo interés poder obtener de dichos combustibles el máximo rendimiento.

Para utilizar la potencia calorífica de un combustible sólido se pueden seguir tres procedimientos:

- 1.º Combustión directa.
- 2.º Destilación con producción de cok.
- 3.º Gasificación completa.

El primero consiste en admitir en el hogar todo el aire necesario para que la combustión sea completa; es el más sencillo y antiguo de todos ellos. En esta forma es como se quema más combustible en el mundo, aunque en general con un pequeño rendimiento.

El tercer procedimiento presenta numerosas ventajas debidas a la mayor facilidad de transporte y combustión que presentan los gases, que también pueden ser utilizados en motores de explosión, pudiéndose llegar a conseguir rendimientos muy elevados.

Esto ha hecho que la producción de gas, partiendo de una forma cualquiera de combustible sólido, haya experimentado grandes progresos.

Estos han sido recogidos, estudiados y analizados en su excelente obra por el Sr. Rambush.

En ella el autor prescinde de aquello que es común a toda clase de combustibles, insistiendo en lo peculiar a los combustibles gaseosos y dedicando especial atención a los gasógenos en sus diferentes formas y tipos.

El libro que reseñamos está dividido en tres partes: la primera trata de la teoría del gasógeno; la segunda estudia los diferentes tipos de gasógenos y su instalación; la tercera se ocupa del funcionamiento de los gasógenos, dedicando un capítulo a la parte económica, y, por último, la cuarta, en líneas generales, expone las principales aplicaciones de los gasógenos.

#### Electricidad.

**Calcul pratique des conducteurs dans les installations électriques**, por P. Maurer.—Desforges, París.—Precio, 5 francos.

La mayor parte de las obras técnicas descuidan los capítulos dedicados al

cálculo de los conductores eléctricos; suelen dedicar gran atención al cálculo de las grandes líneas de transporte de energía a alta tensión, pero casi prescinden por completo de las canalizaciones de poca longitud y a baja tensión.

Como no siempre se puede aplicar a estas canalizaciones los mismos principios de cálculo que a las primeras, puesto que los datos y las constantes eléctricas no son iguales en ambos casos, la obra que reseñamos, en la cual se han condensado todos los elementos necesarios para el cálculo de canalizaciones de poca longitud y de líneas con múltiples derivaciones, resulta muy útil e interesante.

Además, a fin de facilitar los cálculos, se han dispuesto en ella numerosos abocos que dan directamente la sección de un conductor.

#### Mecánica.

**Resistance des matériaux**, por Bertrand de Fontviolant.—J. B. Bailliére et Fils, París.—Precio, 45 francos.

El orden y la forma de exposición de las materias tratadas en esta obra se han escogido de tal modo que se puede llegar con una gran rapidez al estudio de sus principales aplicaciones.

Estas son presentadas analíticamente primero y gráficamente después. Las soluciones gráficas están indicadas con gran detalle.

El libro se compone de una introducción que se ocupa de la determinación de momentos de inercia de áreas planas y de cinco secciones tituladas: «Principios generales de la resistencia de materiales», «Trabajo de las fuerzas elásticas», «Potencial interno», «Efecto dinámico de las fuerzas exteriores», «Desplazamientos elásticos y caloríficos», «Fuerzas de enlace superabundantes», «Sólidos sometidos a esfuerzos longitudinales. Vigas rectas isostáticas», «Vigas rectas hiperestáticas».

#### Metalurgia.

**L'Aluminium et ses alliages**, por C. Grard.—Berger-Levrault, Nancy, París, Estrasburgo.—Precio, 25 francos.

La poca densidad del aluminio hace que este metal haya encontrado gran número de aplicaciones en todo lo referente a aeronáutica.

Pero para muchas de ellas se ha tropezado con dificultades originadas por la pequeña resistencia mecánica del aluminio. La única forma de aumentar ésta ha sido preparar aleaciones que, conservando casi por completo la ligereza del aluminio, ofrezcan mayor resistencia.

Estas aleaciones pueden reunirse en tres grupos:

Aleaciones ligeras de pequeña resistencia.

Aleaciones ligeras de gran resistencia.

Aleaciones pesadas de gran resistencia.

Cada uno de estos grupos presenta numerosísimas variedades, de las cuales las más interesantes han sido estudiadas por el Sr. Grard, que en el libro objeto de esta reseña presenta el resultado de sus trabajos realizados en varios laboratorios.

La obra presenta numerosos diagramas, fotografías y microfotografías, y termina con un apéndice en el que figuran los pliegos de condiciones para el suministro a la aeronáutica francesa de lin-

gotes, alambre, tubos, barras, etc., y aluminio.

**L'Acier** (Aviación. Automovilismo. Construcciones mecánicas. Sanciones de la guerra), por C. Grard.—Berger-Levrault, Nancy, París, Estrasburgo.—Precio, 30 francos.

Uno de los problemas que en Francia se plantearon durante la última guerra fué el de los aceros para la aviación. Se necesitaban numerosos motores de aeroplanos y estos motores tenían que ser fabricados en gran parte con aceros de excelentes cualidades; consecuencia de ello fué, primero, el desarrollo de la fabricación de los aceros al crisol; después, la instalación de numerosos hornos eléctricos en los que se obtenían aceros especiales, y por último, el perfeccionamiento de los aceros Martín que llegaron a emplearse en algunas de las piezas sometidas a mayores esfuerzos.

El Sr. Grard recoge en su obra las enseñanzas que de todo lo anterior pueden deducirse y las expone en las seis partes en que divide su libro y que titula: «Metalografía», «Forja», «Tratamientos térmicos», «Aceros ordinarios y aceros especiales», «Condiciones de recepción», «Estudio analítico de un acero para un cigüeñal de un motor de aviación».

#### Minas.

**Recherches minières**, por Félix Colomer.—Dunod, París.—Precio, 25 francos.

La cuarta edición de la obra del señor Colomer está completada con una abundante información sobre nuevos procedimientos de investigación y localización de yacimientos minerales. Los ingenieros encontrarán en ella indicaciones útiles y precisas sobre recogida de muestras y redacción de informes.

El libro conserva su carácter de pequeño manual, sirviendo como obra de vulgarización para el que sin estudios previos desea dedicarse a la busca de yacimientos. Para el técnico puede resultar muy útil como formulario u obra de síntesis que suministra las primeras indicaciones necesarias para iniciar un estudio particular cualquiera.

#### Optica.

**Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio**, por Domingo de Orueta y Duarte.—Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones científicas, Madrid.—Precio, 80 pesetas.

La importancia de la obra del señor Orueta es tal que en esta sección sería imposible concederle toda la atención que merece, y por ello nos limitaremos a indicar su estructura, dejando para otra ocasión la exposición detenida de sus méritos.

Puede asegurarse que es una de las mejores obras que en el mundo se han publicado sobre microscopía.

La división del libro es la siguiente: Parte I.—Nociones de óptica.

II.—Lentes.

III.—Visión microscópica. Teorías y prácticas.

Parte IV.—Los componentes ópticos del microscopio.

V.—La parte mecánica del microscopio.

VI.—Técnica microscópica. El manejo del instrumento.

Apéndice I.—El porvenir de la microscopía.

II.—Lista, con los índices de refracción, de algunos cuerpos empleados en microscopía.

III.—Calibres de la Sociedad Real de Microscopía de Londres.

Y para terminar enviaremos desde aquí nuestra más sincera enhorabuena al Sr. Orueta y a la Junta de Ampliación de Estudios.

### Química industrial.

**La technique industrielle des parfums synthétiques**, por René Sornet. Gauthier-Villars et Cie, París.

La química de los perfumes sintéticos y artificiales iniciada hace pocos años es ya muy fecunda en resultados, como consecuencia de los trabajos de numerosos investigadores dedicados al estudio de las esencias naturales y de los nuevos métodos de síntesis con que últimamente se ha enriquecido la química orgánica.

Son ya muchos los perfumes que se obtienen prescindiendo en absoluto de las esencias y extractos naturales y que sin embargo son casi idénticos a estos últimos.

Todo esto ha supuesto una gran modificación de la técnica industrial de los perfumes, y de ella se ocupa el Sr. Sornet en su libro, en el que figuran, al lado de interesantes observaciones personales, numerosos datos hasta ahora desperdigados en diversas publicaciones de varios países.

### Telecomunicación.

**Wireless telegraphy with special reference to the quenched-spark system**, por Bernard Leggett.—Chapman & Hall, Ltd., Londres.—Precio, 30 chelines.

Este libro ofrece la particularidad de conceder especial atención a las estaciones de chispa dividida, cosa que no suele suceder en los libros ingleses, tal vez porque los autores de esta nacionalidad, dejándose arrastrar por un falso patriotismo, no estudiaron el sistema citado, que fué utilizado principalmente por los constructores alemanes y muy especialmente por la Compañía Telefunken.

El autor, Mr. Leggett, así lo reconoce, y justifica su actitud haciendo notar que el gran número de estaciones instaladas por dicha Compañía obliga a que todo aquel que esté interesado en cuestiones radioeléctricas emprenda su estudio.

También hace referencia a otros sistemas de radiotelegrafía y radiotelefonía, dedicando numerosas páginas al estudio de las válvulas de tres electrodos y a la descripción de diversos tipos de estaciones terrestres y marítimas.

Capítulos muy interesantes son los que tratan de las aplicaciones de la radiotelegrafía a la guerra y a la aeronáutica y de la conservación y manejo de las estaciones de chispa dividida, sistema que además de la Telefunken han empleado mucho la Marconi americana y la General de Radiotelegrafía francesa.

### Vapor.

**Production, condensation de la vapeur**, por E. Sauvage.—J. B. Bailière et Fils, París.

La obra de E. Sauvage se ocupa de las calderas fijas, prescindiendo de las utilizadas en barcos y locomotoras y de las a muy baja presión destinadas a la calefacción.

El autor ha conseguido reunir datos muy interesantes procedentes de ingenieros especialistas en la materia y de las Casas constructoras.

La obra está dividida en dos partes. La primera se titula «Producción del vapor» y comprende los capítulos siguientes: «Generalidades», «Combustibles», «Producción del calor», «Utilización del calor», «Principales tipos de calderas», «Alimentación», «Aparatos de seguridad», «Tubería y accesorios», «Ensayos y conservación», «Accidentes y vigilancia». La segunda parte se ocupa de la condensación del vapor y está formada por los capítulos siguientes: «Generalidades», «Condensadores de mezcla», «Condensadores de superficie».

Aunque no contiene una sección especial dedicada a bibliografía hace numerosas referencias a otras publicaciones.

### Varios.

**Apuntes para la organización del crédito entre los pueblos iberos**, por Emilio Zurano Muñoz.—Editorial Ibero-Africano-Americana, Madrid, Precio, 6 pesetas.

Un libro lleno de optimismo y escrito con excelente voluntad es el del señor Zurano, objeto de esta reseña.

En él su autor, después de analizar la situación del mundo económico actual y de hacer un poco de historia, estudia la emigración, el valor económico de España y Portugal y el desarrollo de las principales Repúblicas americanas.

Con estos elementos pasa a exponer lo que, según él, sería necesario hacer para organizar el crédito entre los pueblos iberos, apuntando varias ideas sobre Bancos, Cámaras de Comercio, Bolsas de Mercaderías, Almacenes y Depósitos, Museos, Agentes, Corredores, Navegación y Comunicaciones, y para terminar deduce unas consecuencias que de llegar a tener algún día realidad práctica transformarían completamente la actual situación de España.

**Conflictos del trabajo y manera de evitarlos**, por Herbert W. Casson, traducción del inglés por Emilio M. Martínez Amador.—Gustavo Gili, Barcelona.

Este libro pertenece a un género poco desarrollado en España. Su autor es un hombre que ha dedicado su vida al estudio del problema obrero, buscando la manera de evitar conflictos y elevar rendimientos; es lo que en América se llama un *efficiency expert*. Durante la guerra fué encargado del fomento de los medios de aumentar la producción de las fábricas de guerra y obtuvo notables resultados. Es consejero de las Standard Oil Co., International Harvester Co. y Bell Telephone Co.

En su obra sostiene que los conflictos entre el capital y el trabajo son evitables

y niega la lucha de clases en el sentido marxista, afirmando que el trabajo y el capital deben ser colaboradores y asociados en la producción. Para impedir que los conflictos entre patronos y obreros lleguen a ser problemas estima necesario que se les atienda a tiempo, y a este respecto dice: «No es posible estar dos lustros tratando a la baqueta a los obreros y querer después librarse de las consecuencias poniendo una cantina y unas cuantas toallas limpias.»

Según él son tres las variedades de los conflictos del trabajo: las huelgas, la flojedad del obrero y los cambios y mudanzas del personal, diciendo: «una huelga es un acontecimiento sensacional que atrae la atención de la nación entera; pero la principal pérdida industrial es la causada por la tibieza y la indiferencia de los obreros descontentos».

Los dos primeros capítulos del libro señalan los estragos de la guerra industrial; los seis siguientes describen el nuevo tipo de patrono; el capítulo octavo da una lista de cuarenta y dos medidas encaminadas a impedir los conflictos del trabajo, todas las cuales están puestas en práctica; el capítulo noveno cita los nombres de un gran número de casas que son las que llevan la delantera y abren el camino en punto a la resolución de los problemas del trabajo, y el capítulo décimo habla de los resultados, traducidos en el aumento de las ganancias y la disminución de los gastos.

Por consiguiente, éste no es un libro de opinión o teoría que pueda ser contestado con el ingenio, la lógica o el anatema. Es la historia de lo que han hecho ya los patronos de más talento de Inglaterra y de Norteamérica para poner término a la guerra industrial y establecer la paz.

### Vinicultura.

**Memoria de la Estación Enotécnica de España en Cete**, correspondiente al año 1922, por el director de este Centro, José Benítez Velez.—Imprimerie P. Gabarel, Cete.

Este año ha vuelto a publicarse esta interesante Memoria que no se imprimió en el año pasado a causa de la grave dolencia que aquejaba al que entonces era director de la Estación Enotécnica en Cete.

El actual director ha tenido el buen acuerdo de incluir en su Memoria algunos de los datos estadísticos correspondientes a 1921, que, además de servir de comparación, pueden ser muy útiles a nuestros agricultores y ganaderos.

La Memoria empieza por dar cuenta de los trabajos realizados en la Enotécnica, que generalmente versan sobre detalles de exportación, condiciones de conservación de vinos, frutas, etc.

A continuación trata de nuestra exportación agrícola a Francia, insertando algunos cuadros sobre el particular, y pasa en seguida a examinar las cosechas de vinos en Francia, precios de sus caldos, producción, importación y exportación.

Después da cuenta de la estadística de la producción vitícola en España, y para terminar figuran al final los cuadros de exportación e importación internacionales y otro referente a las mercancías importadas por el puerto de Cete, que pueden servir de útil guía a la agricultura, industria y comercio españoles.



## La lucha de las naciones y empresas por el petróleo. Explicación del afán actual por su adquisición

Por E. ALVAREZ MENDILUCE, Ingeniero de Minas

Estamos viendo el afán manifestado por las Empresas para la adquisición de yacimientos de petróleo. Lo que sucede en España, en que tantas de ellas han venido, o se han formado, lanzándose a hacer trabajos de investigación o sondeos, está sucediendo en muchos otros países, donde todavía no se había encontrado este combustible líquido ni se habían explotado estos negocios. Y si esto sucede en naciones en que hasta ahora no se había hecho en serio ningún trabajo de esta clase, ni parecía se indicaban grandes esperanzas, nos figuramos la lucha que existirá en regiones petrolíferas.

En varias de las Repúblicas sudamericanas, como Venezuela, la Argentina, etcétera, hay un movimiento enorme de esta clase; se están encontrando buenos manantiales y aumentándose las esperanzas. Conocida es la lucha de Inglaterra en la Mesopotamia, en los pozos del Mossoul y en regiones alejadas de ese punto; intervención de Francia, Estados Unidos, Turquía y Persia, y la cantidad tan grande de millones de libras esterlinas que la tal cuestión ha costado y sigue costando a la primera de las naciones aludidas. Y no hablemos de las luchas en Méjico, más conocidas que lo anterior. ¿Cuál es la causa de esta lucha y afán que se manifiesta en el momento actual en todo el mundo por la adquisición del petróleo?

En las muchas crónicas y escritos que hoy aparecen sobre esta materia se da la explicación de este movimiento mundial, por ser el petróleo el combustible del porvenir e irse apreciando las grandes ventajas de éste sobre los demás para el adelanto industrial de una nación.

Aunque esto se comprende fácil y prontamente que así es, a los que están poco iniciados en esta cuestión hay veces que no le satisface del todo, pues lo que les sorprende es que esta lucha se haya presentado tan de golpe en todas partes; porque en estos tres años últimos, sobre todo, se han lanzado las Empresas por todas partes, no habiendo nación que no se haya apercibido, en más o en menos, de este movimiento. Pero esta explicación, que a veces no convence, ni se entiende del todo por algunos de éstos, se comprende muy bien explicándola y agregándole una segunda parte.

Se van apreciando cada día más las ventajas de este combustible en la industria y transportes de todas clases; y a la vez de este convencimiento, que cada día es mayor y va entrando más, se nota también cada vez más la duda y temor de que este líquido termine o disminuya en muchas explotaciones hoy existentes, a las que se les calcula un tiempo limitado, viéndose que la producción de muchos pozos va a menos y que las disponibilidades de este líquido en el mundo no sólo son limitadas naturalmente, sino que

se comienzan a considerar como pequeñas al lado del creciente y exagerado consumo de estos años, que va a ir seguramente en la misma progresión mientras haya abundancia de este líquido para abastecerse. Y esta idea, que cada día la tienen más clara, les va preocupando a las Empresas petrolíferas y naciones, que se han acostumbrado a gastar este combustible en grande y han visto y palpado las ventajas de su aplicación.

Así, esta preocupación de su terminación, que cada día es mayor, coincide con la apreciación, también creciente, de sus ventajas en estos últimos años. Han sido, pues, ambas cosas, que han venido reuniéndose y aumentando, produciendo la misma impresión de estimación de este combustible. Ha sucedido además todo esto en los años posteriores a la guerra; pues ya en ella, por los factores que se pusieron en juego en los grandes adelantos de industrias y transportes nacidos durante la misma, y en los años anteriores, en que el adelanto y tráfico industrial fueron tan de prisa en el mundo, se palpaban las ventajas ya dichas; pero, atentas las naciones a dicha tragedia, no pudieron comenzar a dedicarse a las nuevas investigaciones que en los años de postguerra se han lanzado.

Han venido a la vez, pues, el convencimiento creciente de sus ventajas, la preocupación de su limitación o terminación y el haber pasado la guerra.

El mayor número de calorías en un mismo volumen, su fácil almacenamiento y manejo y el perfeccionamiento de los modernos motores que se están aplicando en los barcos principalmente, donde quisieran las naciones substituir por ellos las calderas actuales de carbón, han hecho del petróleo un combustible cada día máspreciado, y se ve que el adelanto industrial de un país en el porvenir, y hasta su fuerza y dominio en la guerra, estarán ligados grandemente a las disponibilidades que tengan de este combustible. Por mucho que aumente su producción, el consumo ha de aumentar también, y no se quedará atrás por todas estas razones.

La preocupación de disminución y terminación de este líquido en pozos que hoy se explotan se comprende bien, pues las minas de petróleo tienen una modalidad especial que se comprende les diferencia de las demás. Todas las minas de las distintas clases son limitadas, y alguna vez han de terminar; pero en los pozos de petróleo, en los que constantemente, ya hace muchos años, viene sacándose este líquido en grandes cantidades y con verdadero despilfarro se recibe más la impresión de una disminución y terminación, pues no van a ser «pozos sin fondo», como suele decirse vulgarmente.

Esto ha pasado en Norteamérica, en pozos cuya producción disminuye, y a muchos de ellos se les calcula una exis-

tencia de explotación de quince a veinte años. Sucede esto más en los famosos pozos de Rusia, cuya producción tanto ha disminuido, no ahora precisamente por el régimen bolchevique, sino en años anteriores. Son explotaciones que han dado mucho ya. Las hay en esto como si dijéramos «viejas», que van a menos, y otras que aumentan y que forman una esperanza para el porvenir. Entre estos están, sin contar varios campos petrolíferos de Méjico, los que se explotan y preparan en Mesopotamia, Venezuela, República Argentina, y otras sudamericanas; todos éstos son países nuevos para el petróleo, así como Rusia y Rumania son viejos.

La producción de este combustible está muy desigualmente repartida en el mundo. Norteamérica produce el 62 por 100 de la cantidad mundial y Méjico el 25 por 100. Sólo entre estas dos nos dan el 87 por 100 del total. Queda para los demás países sólo el 13 por 100. Los principales en orden de producción son: Rusia, Indias holandesas e inglesas, Mesopotamia y Persia, Rumania, Polonia, Perú, Venezuela, Argentina, etc., etc.

Lo mismo que sucede del reparto desigual y desproporcionado en cuanto a naciones pasa en cuanto a las Empresas explotadoras. Hay unas cuantas, poderosas, que explotan por sí y sus filiales casi todo el petróleo mundial, teniendo acaparados la producción y mercados, que se hicieron una terrible competencia por éstos en tiempos que tenía menos aplicación este combustible. Las más grandes en el mundo son: la «Standard Oil» y la «Royal Dutch-Shell». La primera controla la mayor parte de la producción de Norteamérica y está apoyada por este Gobierno; tiene un capital de 1.000 millones de dólares, una poderosa flota, y abastecía a América, Asia y Europa antes. La segunda está protegida y apoyada por el Gobierno inglés; le sigue en producción a aquélla, y tiene una parte de ésta en Norteamérica; parte en Méjico, donde ha luchado mucho con la anterior; intervenía en lo de Rusia, en las Indias, Egipto, Rumania, etc. Hay otra poderosa, creada por Inglaterra con capitales del Estado: la «Anglopersa», para asegurar a la flota inglesa de petróleo. Esta interviene en Mesopotamia y Persia, Nueva Zelandia, Australia y otros puntos. Todas son enormemente fuertes, disponiendo de mucha producción y capital, mucha influencia de sus naciones y toda clase de recursos y medios propios de la industria y comercio.

Con todas estas explicaciones y datos se comprende fácilmente este movimiento febril de busca e investigación del petróleo, que se ha manifestado tan de golpe, lanzándose las Empresas por todos los países, y que vemos se manifiesta ahora en España.

# Revista General de Mercados

(DE NUESTRO SERVICIO TELEGRAFICO)

## Mercado nacional de minerales.

**BILBAO.**—Dada la crisis metalúrgica por que atraviesa Inglaterra, único mercado actualmente de los minerales de hierro españoles, no es extraño que no se haga ningún contrato de venta de mineral en Bilbao.

La perspectiva del mercado inglés es peor que en el mes pasado, pues se cree que ha de venir pronto una nueva baja en los precios del hierro y aceros.

Si a esto se agrega que la huelga de los obreros mineros de Vizcaya, que afecta también a los cargaderos, impide toda salida de mineral, queda hecho el resumen con una frase bien triste: «ni se vende ni se exporta mineral de hierro de Vizcaya».

El conflicto obrero no tiene trazas de arreglo en breve plazo; de un lado, la intransigencia de los obreros, y de otro, la imposibilidad material por parte de los patronos de aumentar los jornales, debido a la crisis minera, hacen que el conflicto dure y no haya ni siquiera negociación alguna para buscar una solución. ¿Cuándo y cómo terminará la huelga actual? El tiempo lo dirá; pero no es difícil suponer que a la entrada del invierno los obreros entrarán al trabajo en las mismas condiciones anteriores.

Paralizada totalmente la salida de los minerales por el puerto de Bilbao, los ferrocarriles y los cargaderos de la costa, los Altos Hornos de Vizcaya han tenido que recurrir a las provincias vecinas para proveerse de mineral, habiendo recibido varios cargamentos de las minas de Dicio (Santander) y Lesaca (Guipúzcoa).

**SEVILLA.**—No hay variación sensible en este último mes con relación a los anteriores. El movimiento de mineral se limita, como en julio, a los suministros de pirita a fábricas de la propiedad de las minas o muy relacionadas con ellas.

El hierro ha tenido ligero aumento.

## Mercado nacional de carbones.

**ASTURIAS.**—Durante el mes de agosto se reanudó la animación en el mercado de carbones, aumentando los envíos al Mediterráneo y concertándose numerosas operaciones para cumplimentar en el último trimestre del año actual, con lo que las hulleras importantes dejan asegurada la colocación de casi toda su producción. Es de presumir la estabilidad de los precios en lo que resta de año.

Subsisten las cotizaciones de nuestro número anterior, con gran firmeza para los gruesos, de los que se hicieron algunas operaciones hasta 62 pesetas f. o. b., no sucediendo así en menudos y granzas, en los que se nota flojedad, habiéndose concertado algunas ventas por debajo de la cotización corriente, debido, probablemente, a ser lotes defectuosamente lavados a causa de la gran sequía que reina en Asturias.

La exportación iniciada por la Central Hullera parece continuarse, aunque muy paulatinamente. En este mes se registra el embarque de unas 8.000 toneladas de cok de pilas y hornos, en los vapores «Vivorg» y «Ceferino Ballesteros», con destino a Génova y Spezia, y queda cargando en el puerto del Musel el vapor «Mercurio», que tomará unas 3.500 toneladas de cok y menudos para Spezia. Estas compras fueron efectuadas por el Consorcio Angloitaliano, de Roma, y Unione Importatore Cokes, de Spezia.

## Mercados extranjeros de carbones.

**INGLATERRA.**—El mercado carbonero de la Gran Bretaña está en una situación estacionaria y de poca actividad; los exportadores empiezan a sentir los efectos del cambio de una manera vivísima por su enorme elevación— injusta a todas luces—, por lo que deben guardar gran rencor a los financieros, quienes con su constante especulación sobre las divisas continentales han disminuido notablemente su poder adquisitivo en perjuicio de la exportación inglesa. En la mayor parte de los puertos los precios se hallan inalterables, aunque parece iniciarse una tendencia a la baja. El mercado de Cardiff continúa encalmado como todos los demás, con una cotización irregular, siendo los gruesos secos los de mejor salida; tratándose los mejores de 29 a 30 chelines, y a veces a 31; los gruesos Almirante permanecen sostenidos de 29 a 30 sh, y los mejores Montmouthshire, de 27 a 29; los inferiores a 22, y los menudos entre 14 y 21, si bien algunos revendedores hacen concesiones de 1 a 2 chelines. También en Newcastle se registran la mayoría de los precios en baja, particularmente los carbones de gas.

En Birmingham se trata el Almirantazgo primera sin humo, gran vapor, de 29 a 30 chelines; los de segunda, de 27 a 28; los de tercera, de 26 a 27, y el seco primera, de 29 a 31.

**ALEMANIA.**—En este país, tanto los precios de los carbones como los de las demás materias, llevan una marcha ascendente con arreglo al cambio del marco. A consecuencia de la nueva alza de los salarios, los precios base de los Sindicatos rhenanwestphalianos de carbones han experimentado desde el 20 de agosto una mejora de 63,30 por 100, siendo el aumento de 55,50 por 100 en la Alta Silesia; de 57,40 por 100 en la Baja, y de 62,50 por 100 para los lignitos.

Se ha decretado una nueva tarifa para el combus-

tible vendido en las regiones ocupadas y las no ocupadas, con objeto de hacer sentir a las tropas de ocupación la contrapartida que representa para Alemania estas ligeras venganzas, juntamente con la resistencia pasiva a la vejación que para ellos representa la ocupación.

**BELGICA.**—Según un decreto real ha sido prohibida la exportación de carbones y aglomerados sin una autorización expresa del ministerio del ramo. Esta medida ha trastornado el negocio de carbones, especialmente en lo que concierne a Francia, en las regiones del Este y de París, que siempre fueron los más fieles clientes de Bélgica.

El mercado ha mejorado algo, tomando una orientación más activa y firme, a pesar de la demanda que se acentúa muy notablemente, con especialidad en los productos semigrasos.

**FRANCIA.**—El mercado francés se halla sin variaciones notables, aunque con alguna menor producción en las minas, a consecuencia de las vacaciones de agosto. Sin embargo, por lo que afecta a los carbones industriales, las disponibilidades son suficientes por ahora para atender a la demanda; a pesar de ello se teme que el balance sea pronto favorable al consumo, de no intensificarse la extracción en las minas, debido al aumento experimentado en el consumo por la creación de numerosas industrias, así como por su favorable desarrollo, a partir de la guerra.

En carbones semigrasos hay una demanda inusitada, que aún se espera mayor para octubre, lo que causará posibles conflictos de suministros.

**ESTADOS UNIDOS.**—De este mercado podemos hablar muy poco, por hallarse todo paralizado a consecuencia de la huelga minera estallada a primeros del actual.

## Mercados extranjeros de metales.

**INGLATERRA.**—Cobre: La cotización irregular del cobre en Londres continúa en el mismo estado, manteniendo los cambios su estado de debilidad por la inseguridad política y, por ende, económica del Continente, que cada vez es mayor e influye desfavorablemente en todos estos negocios.

El cobre standard, que a fines de julio se cotizaba por encima de las 65 libras, ha ido perdiendo terreno constantemente hasta llegar ahora alrededor de 62-13-9 libras, recuperando algo en estos últimos días. El electrolítico, que a primeros de agosto se pagaba a 71 ó 71-10 libras, ha ido desfalciendo también en sus cambios, hasta llegar ahora a las 68-10 ó 69 libras. El best-selected sigue con su marcada pesadez, pero mantiene su precio a 66 ó 67-10 libras.

**Estaño:** Este metal mejora en el mercado inglés por reflejo de la buena orientación que presenta en el de Nueva York, habiendo ganado algunos puntos desde agosto al cotizarse ahora a 194-16 3 libras la tonelada al contado, y a 195-17-6 a plazo. El inglés se paga a 195-12-6 libras al contado.

**Plomo:** El plomo, que había perdido algo, vuelve a reponerse durante el mes actual por las buenas noticias que del consumo americano llegan a Londres, cotizándose en la actualidad la tonelada a libras 25-2-6 y 24-17-6, según las fechas de entrega. El plomo inglés se paga a 26-5 libras la tonelada.

**Cinc:** Afortunadamente, para este metal ha desaparecido la preza adquisitiva de los industriales en el mercado, trocándose por una demanda bastante activa de los galvanizadores, lo que ha influido beneficiosamente en este departamento, agregando a la desproporción existente entre el disponible y los órdenes de compra.

Por ahora se paga a 33 y 32-10 libras la tonelada, creyéndose fundada la que muy en breve tendrán que recurrir a América, aunque por poco tiempo, dada la penuria de los stocks.

**Plata:** La plata ha sufrido muy poca alteración en los cambios, quedando metal a 30 <sup>15</sup>/<sub>16</sub> peniques onza al contado, y a 30 <sup>12</sup>/<sub>16</sub> peniques a dos meses.

**Oro:** El oro ha conseguido una ligera alza de 3 peniques al cotizarse a 90-9 chelines la onza troy.

**ESTADOS UNIDOS.**—Cobre: Este metal se halla bastante pesado en el mercado neoyorquino, sin haber conseguido reaccionar aún, en evitación de lo cual los vendedores lo han ofrecido a 13 <sup>7</sup>/<sub>16</sub> centavos libra contra 14,25 que era el anterior.

**Plomo:** El plomo, después de grandes luchas mantenidas por los vendedores, sigue sosteniéndose sin seguir a la baja iniciada por los especuladores y manteniendo sus precios con firmeza a 6,75 centavos la libra.

**Estaño:** El departamento estañífero que inició su movimiento alcista desde el 7 del pasado agosto sigue esta orientación, manteniéndose en su favorable posición a consecuencia de las innumerables órdenes que reciben los productores y que llegaron a cotizar a 40,875 centavos, cediendo algo más tarde para quedar a 40,625. Las expediciones de los *Detroit* han sido de 4.900 toneladas, contra 5.305.

Los stocks mundiales visibles a primeros del actual, según datos a la vista, eran de 16.295 toneladas, contra 18.176 en agosto, y 21.223 en igual época del año anterior.

**FRANCIA.**—Cobre: El mercado parisino cotiza con flojedad general, habiendo perdido bastante desde mediados del mes pasado.

El cobre en placas de laminaje y lingotes se cotiza a 579,50 francos los 100 kilogramos; en lingotes propios para el latón, a 579,50 francos, y en cátodos, a 579,50 francos.

**Estaño:** En el departamento estañífero han conseguido reponerse algo de su pesada debilidad, cotizándose ahora el estaño *Bauka* a 1.683 francos los 100 kilogramos; el *Detroit*, a 1.668 francos, y el inglés, de Cornuall, a 1.634 francos.

**Plomo:** El cono plomífero de procedencias diversas marcas ordinarias, se cotiza en París, para entregar en el Havre o Rouen a 225 francos los 100 kilogramos, y entregado en París, a 230 francos.

## Mercados extranjeros de hierros y aceros.

**INGLATERRA.**—El mercado inglés se halla bastante calmado en este aspecto, celebrándose, por consiguiente, muy pocos negocios en estos momentos, y a pesar de la pequeña producción de los Altos Hornos y del stock, sobre todo en hematites, y la fundición Cleveland, núm. 3, G. M. B. ha descendido hasta llegar a 100 chelines; la de moldeado, núm. 4, se cotiza de 95 a 96, y la de afinado, núm. 4, a 92-6 chelines. En las acerías hay poca demanda, si bien la concurrencia franco-belga, gozando de la baja del franco, han llegado a realizar buenos negocios, especialmente en lo que afecta a los productos finos.

La fundición de hematites repone algo sus cambios, llegando a cotizarse a 97-6 sh, precio bastante bajo en realidad con respecto al de producción, si bien este estado de cosas se cree durará poco tiempo.

Las fábricas locales de acero han vuelto a funcionar ante las fundadas esperanzas de que pronto se reanimará esta situación, cotizándose las barras de hierro a 12 sh, las planchas de acero a 10, los rieles a 9-10 y los ángulos al mismo precio.

**BELGICA.**—El mercado belga no da muestras de gran actividad; sin embargo, ahora se halla bastante más fácil el corro siderúrgico, habiéndose conseguido que los vendedores que se hallaban bien cubiertos de órdenes y no querían hacer ninguna concesión al comprador hayan dejado los precios mínimos de primeros del actual como máximos del día 15.

**ALEMANIA.**—En Alemania, y a consecuencia de la loca carrera del marco, los precios suben constantemente para ponerse al nivel de la moneda, siéndonos muy difícil dar impresiones de este mercado, por ser todos los datos anticuados, dada la rápida y constante variación. Como tipo más normalizado por el momento nos atrevemos a señalar la fundición hematites, que vale 100 millones de marcos la tonelada.

**ESTADOS UNIDOS.**—Existe una buena demanda en productos finos, si bien la actividad de la construcción decrece lentamente. El trabajo está desorganizado en muchas fábricas a consecuencia de la instauración de la jornada de ocho horas, manifestándose, a pesar de ello, marcada tendencia a la baja en lo que respecta a la fundición de moldeado, a causa del exceso de competencia; las ventas del mes pasado han superado a las de julio.

## Mercados extranjeros de abonos.

Durante todo el mes pasado ha presentado una tendencia muy marcada a la pesadez el mercado de abonos. Esta orientación del mercado ha sido debida a la incertidumbre de los precios ocasionada por el cambio de la libra esterlina con respecto al franco, que constantemente se ve depreciado por ella.

Ahora parece que empieza a mejorar algo la situación con buena tendencia en la demanda, tendencia que se espera sea aún mucho mejor a fines del actual.

### ABONOS NITROGENADOS

En nitrato de sosa hay muy pocas transacciones, verificándose algunos negocios sobre los antiguos stocks con una franca tendencia al alza.

En sulfato de amoníaco se acaban de fijar los precios para la próxima estación, que, como nosotros presumimos y ya hicimos constar, acusan un alza notable sobre los precedentes.

La demanda de cyanamida sigue bastante bien para esta estación, creyéndose que será difícilmente satisfecha por la escasez de disponible.

**Nitrato de sosa.**—A granel, sobre vagón en punto de origen o puerto de mar, se cotiza con el 15/16 por 100 de nitrógeno de 98 a 100 francos los 100 kilogramos, según región. En Chile se trata de 20 a 21 chelines el quintal y sobre los puertos de la Mancha de 25 a 26 chelines.

**Nitrato de amoníaco.**—Conteniendo de un 33 a un 34 por 100 de ázoe y en envases de madera, a puerta fábrica, se cotiza de 210 a 225 francos los 100 kilogramos.

**Nitrato de cal.**—A base de un 13 por 100 de nitrógeno se trata la cantidad disponible de este producto de 70 a 75 francos los 100 kilogramos. Hay mucha escasez de este producto.

**Nitrato de potasa.**—Con 13 por 100 de ázoe y 44 por 100 de potasa, envasado en sacos y a puerta de fábrica, se cotiza de 165 a 175 francos los 100 kilogramos, según procedencia.

# ABONOS FOSFATADOS

En abonos fosfatados la demanda ha quedado muy pobre, siendo los precios discutidísimos. Algunas casas han hecho determinadas concesiones a su clientela.

En fosfatos de hueso la rareza y la firmeza de los altos precios es la nota dominante. Las fábricas son impotentes para atender a las numerosas órdenes que reciben, afirmándose más los precios de día en día.

Mejora también muy sensiblemente la demanda de las escorias Thomas, lo que permitirá descongestionar algo los enormes stocks existentes que ya amenazaban ser excesivos.

**Fosfatos de cal bruta.**—De Túnez pulverizados y garantizados con menos de un 1 por 100 de alúmina y conteniendo un 58 a un 63 por 100 de ácido fosfórico, se cotizan en París a 1,15 francos la unidad, y en Argel a 1,25 francos.

**Superfosfatos de cal.**—Se cotizan los 100 kilogramos con un 14 por 100 de ácido fosfórico, de 19 a 20 francos, f. o. b. Norte; de 19 a 19,50 francos, f. o. b. Mediodía; de 19,50 a 20,50 francos, f. o. b. Este; de 20 a 21 francos, f. o. b. Alsacia-Lorena, y de 19,50 a 20 francos, f. o. b. Oeste.

**Hueso.**—Se cotizan los 100 kilogramos de hueso procedente de tornerías de 30 a 35 francos; pulverizados verdes, de 16/20 por 100 de ácido fosfórico y 4/5 por 100 de nitrógeno, de 51 a 53 francos; enteros degelatinizados, de 28/30 por 100 de ácido fosfórico y 1 por 100 de nitrógeno, de 42 a 44 francos; pulverizados y degelatinizados con 26/27 por 100 de ácido fosfórico y 0,70 por 100 de ázoe, de 57 a 59 francos.

## ABONOS POTÁSICOS

La demanda en abonos potásicos sigue siendo muy interesante, como en el transcurso del mes pasado,

dando lugar a una extracción sensiblemente progresista.

Las exportaciones se desarrollan igualmente y la concurrencia de Alemania sobre los mercados exteriores decrece sensiblemente a consecuencia de la incertidumbre que sigue reinando en los precios. Estos han sufrido desde luego una serie de alzas notables que la baja del marco no llega a compensar apenas.

**Sylvinito.**—Pobre, de 12 a 16 por 100 de potasa, a bocamina; 0,43 francos la unidad; rico, de 20/22 por 100 de potasa, 0,54 francos la unidad.

**Cloruro de potasio.**—Concentrado, con el 50/60 por 100 de potasa; 0,90 francos la unidad, a bocamina.

**Sulfato de potasio.**—Sobre la base de 90 por 100 se trata sobre vagón, Alsacia a 120/130 francos los 100 kilogramos.

**Sales de potasa.**—De 35/40 por 100, pulverizados, f. o. b. Norte: 30 a 35 francos los 100 kilogramos.

## Ultimos precios de productos industriales

|                                                      | PLAZA     | UNIDAD                 | PRECIO      |                                               | PLAZA     | UNIDAD         | PRECIO   |
|------------------------------------------------------|-----------|------------------------|-------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------|----------|
| <b>Metales, minerales y aleaciones.</b>              |           |                        |             |                                               |           |                |          |
| Aluminio. Lingotillos (exportación).....             | Londres   | Tonelada               | 115- 0- 0 £ | Baldosín fino de 1. <sup>a</sup> .....        | Madrid    | 100            | 15 ptas. |
| Antimonio. Régulo inglés.....                        | —         | —                      | 34-15- 0 —  | — fino de 2. <sup>a</sup> .....               | —         | —              | 13 —     |
| — Régulo chino o japonés.....                        | —         | —                      | 24-10- 0 —  | — hidráulico gris.....                        | —         | —              | 8,50 —   |
| — Óxido inglés.....                                  | —         | —                      | 41-15- 0 —  | Ladrillos recochos.....                       | —         | —              | 7,50 —   |
| Cobre. Standard.....                                 | —         | —                      | 64-15- 0 —  | — cerámicos de 62.....                        | —         | —              | 11 —     |
| — Electrolítico.....                                 | —         | —                      | 70- 0- 0 —  | — cerámicos de 52.....                        | —         | —              | 10,75 —  |
| — «Best Selected».....                               | —         | —                      | 68- 5- 0 —  | — huecos sencillos.....                       | —         | —              | 9 —      |
| — «Wire Bars».....                                   | —         | —                      | 70- 5- 0 —  | — huecos dobles.....                          | —         | —              | 16,50 —  |
| — (Sulfato de).....                                  | —         | —                      | 25- 5- 0 —  | Rasillas.....                                 | —         | —              | 7,25 —   |
| Estañio. Standard.....                               | —         | —                      | 200- 5- 0 — | Entarimado pino rojo 3/4 x 4.....             | —         | m <sup>2</sup> | 5,25 —   |
| — «Straits».....                                     | —         | —                      | 205- 0- 0 — | — pino rojo 1 x 4.....                        | —         | —              | 6,40 —   |
| Ferrocromo 70 % sin carbono.....                     | —         | Libra de aleación      | 0- 2-15 —   | — pino Melis (superior) 1 x 3.....            | —         | m. l.          | 10,75 —  |
| Ferromanganeso 76/80 %.....                          | —         | Tonelada               | 18- 0- 0 —  | Tablón del Norte 3 1/4 x 9 corriente.....     | —         | —              | 4,14 —   |
| — Spiegel (export.), f. o. b.....                    | —         | —                      | 9-10- 0 —   | — 3 1/4 x 9 común.....                        | —         | —              | 3,60 —   |
| Ferrosilicio 45/50 %.....                            | —         | —                      | 11- 5- 0 —  | — Balsain 3 1/4 x 9 (primera).....            | —         | —              | 6,12 —   |
| Ferrotungsteno 80/85 %.....                          | —         | Libra de W             | 0- 1- 8 —   | — 3 1/4 x 9 (segunda).....                    | —         | —              | 3,50 —   |
| Ferrovandio 35/40 %.....                             | —         | Libra de V             | 0-16- 6 —   | <b>Abonos y productos químicos.</b>           |           |                |          |
| Hierro mineral. Rubio 1. <sup>a</sup> .....          | Bilbao    | Tonelada               | — pts.      | Nitrato de sosa, 25 % riqueza, 15/16 % N..... | Barcelona | 100 kgs        | 47 ptas. |
| — Rubio 2. <sup>a</sup> .....                        | —         | —                      | —           | Sulfato de hierro, cristalizado.....          | —         | —              | 15 —     |
| — Rubio, fosforoso o silicioso.....                  | —         | —                      | —           | — de hierro, en polvo.....                    | —         | —              | 17 —     |
| — Carbonato 1. <sup>a</sup> .....                    | —         | —                      | —           | — amónico 20/21 % N.....                      | —         | —              | 62 —     |
| — Carbonato 2. <sup>a</sup> .....                    | —         | —                      | —           | Cloruro de potasa 50/52 %.....                | —         | —              | 28 —     |
| Mercurio, frasco.....                                | Almadén   | 75 libras              | 298 —       | Sulfato de potasa 50/52 %.....                | —         | —              | 35 —     |
| Níquel inglés (exportación).....                     | Londres   | Tonelada               | 8-15- 0 £   | Superfosfato de cal mineral 13/15 %.....      | —         | —              | 12 —     |
| Oro.....                                             | —         | Onza                   | 0-90- 9 —   | — de cal mineral 16/18 %.....                 | —         | —              | 14,50 —  |
| Plata.....                                           | —         | —                      | 0-33-3/8 —  | — de cal mineral 18/20 %.....                 | —         | —              | 16 —     |
| Platino.....                                         | —         | —                      | 25- 0- 0 —  | — de huesos 16/18 % 1 a 2 % N.....            | —         | —              | 20 —     |
| Plomo inglés.....                                    | —         | Tonelada               | 26- 5- 0 —  | Escorias Thomas 17/18 %.....                  | —         | —              | 14 —     |
| Wolfram (mineral de).....                            | —         | Unidad WO <sub>3</sub> | 0-14- 0 —   | Sulfato de cobre 98 % inglés.....             | —         | —              | 91 —     |
| Zinc. Inglés (ordinario).....                        | —         | Tonelada               | 33-10- 0 —  | — de cobre 98 % del país.....                 | —         | —              | 87 —     |
| — Refinado.....                                      | —         | —                      | 35- 0- 0 —  | <b>Hierros. (Precios en fábrica.)</b>         |           |                |          |
| — Electrolítico.....                                 | —         | —                      | 38-15- 0 —  | Por 100 kg. Pesetas.                          |           |                |          |
| <b>Carbones.</b>                                     |           |                        |             | Redondos y cuadrados... De 12 a 75 %.....     | 55,50     |                |          |
| <b>Ingleses:</b>                                     |           |                        |             | — 76 y más %.....                             | 59        |                |          |
| Cardiff. Almirantazgo superior.....                  | Bilbao    | Tonelada               | 20-6 —      | — 8 a 11 %.....                               | 60        |                |          |
| Newcastle. Cribados de vapor.....                    | —         | —                      | 24-6 —      | — 5 a 7 %.....                                | 62        |                |          |
| — Menudos.....                                       | —         | —                      | 16-0 —      | De 31 a 120 x 4 y más.....                    | 58        |                |          |
| — Cok metalúrgico.....                               | —         | —                      | 56-6 —      | — 121 a 200 x 4 y más.....                    | 66        |                |          |
| — Cok de gas.....                                    | —         | —                      | 37-6 —      | — 18 a 30 x 4 y más.....                      | 63        |                |          |
| Newport. Cribados.....                               | —         | —                      | 28-6 —      | — 10 a 17 x 4 a 10.....                       | 67        |                |          |
| — Menudos.....                                       | —         | —                      | 20-0 —      | De 61 a 150.....                              | 82        |                |          |
| <b>Asturianos:</b>                                   |           |                        |             | — Nums. 9 al 14.....                          | 87        |                |          |
| Cribados.....                                        | F. o. b.  | —                      | 62 ptas.    | — 15 al 18.....                               | 92        |                |          |
| Galleta.....                                         | —         | —                      | 62 —        | — 19 y 20.....                                | 80        |                |          |
| Granza.....                                          | —         | —                      | 55 —        | De 30 a 60.....                               | 85        |                |          |
| Menudos.....                                         | —         | —                      | 41 —        | — Nums. 9 al 14.....                          | 88        |                |          |
| <b>Vegetales:</b>                                    |           |                        |             | — 15 al 18.....                               | 85        |                |          |
| De encina T.....                                     | Barcelona | —                      | 230 —       | — 19 y 20.....                                | 102       |                |          |
| De alcornoque.....                                   | —         | —                      | 210 —       | De 12 a 29.....                               | 87        |                |          |
| De haya.....                                         | —         | —                      | 200 —       | — Nums. 9 al 14.....                          | 90        |                |          |
| De roble.....                                        | —         | —                      | 190 —       | — 15 al 18.....                               | 61        |                |          |
| Córcega.....                                         | —         | —                      | 222 —       | — 19 y 20.....                                | 54        |                |          |
| <b>Materiales de construcción (puestos en obra).</b> |           |                        |             | De 31 y más %.....                            | 59        |                |          |
| Cemento Asland.....                                  | Madrid    | Tonelada               | 115 ptas.   | — 18 a 30 x 4 y más.....                      | 61        |                |          |
| — Cangrejo.....                                      | —         | —                      | 112 —       | — 10 a 17 x 4 y más.....                      | 63        |                |          |
| — Hispania.....                                      | —         | —                      | 107 —       | Medias cañas, medios redondos, almen-         | 58        |                |          |
| — Iberia.....                                        | —         | —                      | 110 —       | drados, bastidores y planchuela co-           | 96        |                |          |
| — León.....                                          | —         | —                      | 115 —       | rriente.....                                  | 79        |                |          |
| — Rezola.....                                        | —         | —                      | 109 —       | Cuadrados y planchuelas.....                  | 100       |                |          |
| Cal.....                                             | —         | Fanega                 | 5,00 —      | Ejes para carros y coches.....                | 114       |                |          |
| Yeso puro.....                                       | —         | Cahiz                  | 20 —        | Dentales y rejas.....                         | 48        |                |          |
| — blanco.....                                        | —         | Q/m                    | 2,30 —      | Azadas, picachones y garroteras.....          | 50        |                |          |
| Almendrilla.....                                     | —         | m <sup>2</sup>         | 23 —        | Vigas I de 160 a 240 %.....                   | 52        |                |          |
| Garbancillo.....                                     | —         | —                      | 25,50 —     | — I de 80 a 140 %.....                        | 52        |                |          |
| Grava (morro machacado).....                         | —         | —                      | 24,50 —     | — I de 250 a 320 %.....                       | 54        |                |          |
| Arena de río.....                                    | —         | —                      | 15 —        | Hierros en U desde 30 a 140 %.....            | 71        |                |          |
| — de mina.....                                       | —         | —                      | 9 —         | — en U desde 160 a 240 %.....                 | 55        |                |          |
| Azulejo.....                                         | —         | 100                    | —           | De más de 8 % a 25 %.....                     | 74        |                |          |
| Baldosín catalán.....                                | —         | —                      | 28 —        | De más de 5 % a 8 % inclusive.....            | 56        |                |          |
|                                                      |           |                        |             | De 3 % de grueso a 5 % inclusive.....         | 55        |                |          |
|                                                      |           |                        |             | De 201 a 600 % x 9 a 25 %.....                | 6         |                |          |
|                                                      |           |                        |             | — 201 a 600 % x 8 %.....                      | 16        |                |          |
|                                                      |           |                        |             | — 201 a 600 % x 7 %.....                      | 8         |                |          |
|                                                      |           |                        |             | — 201 a 600 % x 6 %.....                      |           |                |          |
|                                                      |           |                        |             | Para calderas.....                            |           |                |          |
|                                                      |           |                        |             | De forma circular.....                        |           |                |          |
|                                                      |           |                        |             | De otras formas irregulares.....              |           |                |          |

NOTA.— Desde 20 de abril estos precios tienen un recargo transitorio de 5 %.

NOTA.— Gran parte de los precios ingleses de metales han sido suministrados por la Casa Miguel Pérez Fuentes, de Bilbao. — Los precios de materiales de construcción han sido facilitados por la Casa S. Rodríguez, de Madrid.



# Información



## Nacional

### Ferrocarriles

**El directo Madrid-Valencia. El Sr. Gasset tenía una fórmula.**

Gran empeño teníamos en poder dar cuenta a nuestros lectores del estado en que se hallara este importantísimo asunto, cuyo interés no solamente para las poblaciones de Madrid y Valencia es extraordinario, sino también para otras muchas situadas entre ambas.

Es mas: ahora mismo anima mucho a varios importantes pueblos de la Mancha a construir líneas férreas que los unan entre sí—nos referimos a la proyectada línea Tomelloso-Pedro Muñoz-Záncara-Tarancón—la idea de que se construya el directo Madrid-Valencia. Y hasta para la realización del proyecto Ontaneda-Burgos-Soria-Calatayud, que habría de unir rápidamente los puertos de Santander y Valencia; constituiría un elemento de colaboración digno de tenerse muy en cuenta el incremento que el comercio tendría en la ciudad del Cid en cuanto se iniciara la realización directa que nos ocupa.

Por este motivo, hemos recurrido a uno de los actuales diputados a Cortes por Madrid, que, como nuestros lectores recordarán, se comprometieron ante el cuerpo electoral de esta corte, días antes de efectuarse la elección, o sea en abril último, «a pedir en el Parlamento, en cuanto éste se abriera, la construcción del ferrocarril directo Madrid-Valencia».

El legislador en cuestión, muy indicado para tomar con ardor la defensa de tan útil proyecto, dada su especial significación ante el comercio y la producción madrileños, dijo, hace cosa de un mes, a un redactor de este periódico que le interrogó acerca del asunto, que por razones especiales aducidas por el Gobierno se habían resignado los diputados por Madrid a no tocar esta cuestión en el Parlamento, en vista de las indicaciones que se les había hecho, temiendo que esa su intervención pudiera ser más perjudicial que beneficiosa al fin perseguido.

Pero he aquí que posteriormente, ante nuevos requerimientos encaminados a que el público sepa algo de este asunto, el diputado de referencia nos ha escrito manifestándonos que no deja de ocuparse del directo Madrid-Valencia, habiendo estado en comunicación con don Rafael Gasset, quien tenía una fórmula estudiada que sería objeto de un proyecto a aprobar por el Gobierno; pero que al salir del ministerio dicho señor por las cuestiones políticas actuales, «habrá que emprender, por tanto, nuevas gestiones, para las cuales estoy decidido». Y añade nuestro comunicante que cree será objeto de debate en las Cortes este asunto, si no se soluciona pronto.

He aquí, pues, el estado de tan interesante proyecto.

#### Las comunicaciones de Galicia.

Lamentándose un colega de la carencia de vías férreas en la región gallega, observa que ésta cuenta con 2.063.589

habitantes, que ocupan los 29.153 kilómetros cuadrados que suman las cuatro provincias gallegas, o sea con 70 habitantes por kilómetro cuadrado.

Esta densidad de población, que ya de por sí es un gran elemento de vida para contribuir al sostenimiento de vías férreas, ofrece también la circunstancia de contar con grandes riquezas naturales y no escaso comercio e industria, puesto que la agricultura, la ganadería y la pesca hallanse muy desarrolladas, y además por cuanto a las posibilidades de la construcción y tráfico de líneas de ferrocarriles concierne, a que se halla bien provista de carreteras, pues tiene 5.818 kilómetros de éstas, y así se da el caso de que la provincia de Pontevedra ocupe el primer lugar entre las demás de la península, con un promedio de 146 metros por kilómetro cuadrado.

No obstante esto, la red ferroviaria de Galicia apenas suma 690 kilómetros, por lo que de los 16.757 kilómetros de España, sólo corresponden a Galicia el 4,10 por 100, siendo así que debiera contar, por su superficie, el 5,78, o sean 968 kilómetros, y el 10,30 por su población, es decir, 1.726.

Se estima en Galicia como de urgente necesidad la construcción de los siguientes ferrocarriles: el de la costa (Ferrol-Gijón), que actualmente está construyéndose; el de Orense a Zamora; el central gallego (Estrada-Lalín-Lugo); el de Lugo a Ribadeo (Villadolid-Lugo); el de Santiago (Coruña-Carballo-Santiago y Carballo-Coreubión), y el de Villafraanca (Villadolid-Villafraanca del Bierzo).

Y se afirma que cualquiera de estos ferrocarriles, construido debidamente, o sea atendiendo al intercambio nacional, a la circulación de productos y no a la conveniencia particularísima de ciudades y villas, daría positivos resultados económicos.

#### Fusión de Empresas.

En San Sebastián se ha firmado la escritura de constitución de una Sociedad denominada Compañía Explotadora de Ferrocarriles y Tranvías, que con un capital de 23 millones, en 30.000 acciones, se hará cargo de las siguientes líneas: Frontera francesa, kilómetros 22.400; Hernani, 11.850; Irún-Fuenterrabía, 6; Andoain-Lasarte, 8; Pamplona-Plazaola, 56; y Andoain-Plazaola, 23; en total, kilómetros 127,250. Para la colocación de los 11 millones en acciones que por ahora se emitirán se ha formado un Sindicato, integrado por los Bancos Urquijo, de Madrid; Guipúzcoa y Vascongado, el Español de Crédito y Río de la Plata.

#### La comunicación entre el Cantábrico y el Mediterráneo.

Las noticias que en nuestro número anterior publicábamos referentes al proyecto del ferrocarril de Santander-Burgos-Soria-Calatayud se confirman, pues existe una Sociedad inglesa, con un capital de 300 millones de pesetas, suscrito totalmente en Inglaterra, cuyo fin es llevar a la práctica dicho proyecto, trayendo todo el material preciso de aquel país. Ha sido ya solicitada la garantía

de interés, acogiéndose a la ley de Ferrocarriles secundarios y estratégicos.

Ya en anteriores ocasiones, y con referencia a diversos proyectos, hemos señalado el gran interés que demuestran los ingleses en establecer la comunicación directa y rápida entre los mares Cantábrico y Mediterráneo; y a este interés, que pudiera tener alguna mira, además de la importantísima de abreviar el transporte a su nación de los productos de nuestras provincias levantinas, puede obedecer el proyecto de que ahora se trata, cuya realización depende de otros proyectos análogos, como es el de los bilbaínos, que, celosos de que su tráfico marítimo pueda ser mermado al establecerse la comunicación directa entre Santander y Valencia, han encomendado a los ingenieros D. José Orbegoso y don Ignacio Rotaeché para que estudien la posibilidad de construir un enlace de su puerto con el valenciano por medio de la línea de Tudela, el ferrocarril Haro-Ezcaray y el Central de Aragón.

### Nombramientos y traslados

#### *Dirección general de Obras públicas.*

Los últimos nombramientos y traslados de ingenieros de Caminos que se han efectuado en este centro oficial son los siguientes:

Don Francisco Manrique de Lara, delegado regio del Sindicato de Riegos de Lorca, ha sido trasladado a la Dirección general de Obras públicas.

Don Antonio Sáenz Díez ha sido nombrado ingeniero en prácticas en los Riegos del Alto Aragón.

Don Manuel Antón del Olmet, nombrado también ingeniero en prácticas en los Riegos del Alto Aragón, y asimismo D. Carlos Mejón Eugercios.

Don Luis Montiel Balanzat, excedente desde que juró el cargo de diputado a Cortes, lo mismo que D. Emilio Ortuño Berte.

Don Eusebio Elorrieta Artaza, ratificado en el cargo de director de la Junta de Obras del puerto de Almería y declarado supernumerario.

A D. Augusto Marroquín y a D. Estanislao Herranz se les declara baja definitiva como ingenieros en prácticas.

Don Ramón Hernández Mateos, nombrado profesor de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Don Fernando Ledesma Valmorisco, ingeniero en prácticas, destinado a la Jefatura de Obras públicas de Orense.

Don Eusebio Pascual Casanovas, nombrado ingeniero en prácticas, con destino a la Jefatura de Baleares.

Don José Estévez Tolezano, destinado a los Riegos del Alto Aragón.

Don Ramón María Serret y Mirete, nombrado ingeniero tercero de Caminos, Canales y Puertos.

Don Joaquín Moreno Murzo, ingeniero segundo de Caminos, trasladado desde la División Hidráulica del Tajo al Sindicato de Riegos de Lorca, como delegado regio en el mismo.

Don Estanislao Chaves Ferrero, inge-

niero segundo de Caminos, trasladado desde la Jefatura de Obras públicas de Salamanca a la División Hidráulica del Tajo, con residencia en provincias.

Don Ramón María Serret y Mirete, ingeniero tercero de Caminos, destinado a la Jefatura de Segovia.

A D. José Fernández España Vigil se le acepta la renuncia de ingeniero en prácticas.

A D. Julián Dorao y Díaz Montero se le nombra ingeniero en prácticas del Cuerpo de Caminos.

A D. Luis Quílez Sanz se le acepta la renuncia de ingeniero en prácticas.

Don Fernando Ledesma Valmorisco, trasladado desde Orense a los Riegos del Alto Aragón.

Don Antonio Sáenz Díez Vázquez, trasladado desde los Riegos del Alto Aragón a Orense.

Don Julián Dorao y Díaz Montero, destinado a la Jefatura de Obras públicas de León.

Don Mariano Fernández Toral, declarado supernumerario.

Don Ramón Burillo Anger y D. Francisco Panadero Coello, declarados también supernumerarios.

Don Juan Brotons Acuña, nombrado ingeniero en prácticas.

Don Antonio Artiles y Gutiérrez, nombrado ingeniero tercero de Caminos.

Don Tomás García Diego de la Hueraga reingresa en activo como ingeniero tercero de Caminos.

A D. Carlos Mejón Eugercios se le acepta renuncia de ingeniero en prácticas.

Don José Rodríguez Coumes Gay, ingeniero tercero de Caminos, reingresa en activo, destinándose a la Jefatura de Obras públicas de Salamanca.

Don Sebastián Gómez de Velasco, trasladado desde el Consejo de Obras públicas a la Jefatura de Avila.

Don Tomás García Diego de la Hueraga, destinado a los Riegos del Alto Aragón.

Don Antonio Artiles Gutiérrez, destinado a la Jefatura de Las Palmas, oficina auxiliar de Arrecife.

Don Julián Dorao y Díez Montero, trasladado desde la Jefatura de León a la de Santa Cruz de Tenerife.

Don Juan Brotons Acuña, destinado a la Jefatura de Obras públicas de León.

Don Nicolás Arespachaga Salierujo, nombrado ingeniero en prácticas de caminos, destinado en Lérida.

A D. Fernando Ledesma Valmorisco se le acepta la renuncia de su destino en prácticas.

Don Enrique Pérez Villamil queda nombrado ingeniero en prácticas para los Riegos del Alto Aragón.

Don Enrique Meléndez Cadalso, por haberse disuelto la Junta de Obras del Pantano de Pena, pasa a la División Hidráulica del Ebro, quedando supernumerario hasta que le corresponda plaza de número en el escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

##### Cuerpo de Ingenieros Agrónomos.

Don Jesús Fernández Montes, ingeniero tercero, pasa a supernumerario, y en su vacante ingresa D. Juan Miguel Ortega Nieto.

##### Cuerpo de Ingenieros de Montes

A D. Juan Angel de Madariaga y Casado se le nombra vocal de la Sección

segunda del Consejo Forestal, y a D. Santiago Olazábal y Gil de Muro, de la Sección tercera del mismo.

Don Luis Sanguino Benítez, nombrado profesor auxiliar de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes.

Don Ezequiel González Vázquez, nombrado profesor numerario de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes.

Don Teodoro Morano Suit, trasladado del Distrito forestal de Lérida al Negociado tercero de Montes del ministerio de Fomento.

Don Pedro del Pozo Rodríguez, con destino en el Negociado tercero de Montes, en el ministerio de Fomento, pasa al Negociado segundo.

Don Fernando de la Sotilla y Ochotorena es destinado al Distrito forestal de Teruel.

Don Eusebio Aguado y Santillán, destinado al Distrito forestal de Santa Cruz de Tenerife.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS

Don José L. Buiza y Lavín, ingeniero primero, es destinado al Distrito minero de Sevilla.

## Varios

### El reconocimiento de vehículos automóviles.

Según lo manifiesta una Real orden del Ministerio de Fomento, suscrita por el director general de Obras Públicas con fecha 31 de agosto último, el nombramiento de ingenieros encargados del reconocimiento de vehículos automóviles y examen de conductores hechos recientemente por algunos gobernadores, sin atenderse a las prescripciones de la Real orden de 12 de febrero de 1919, por el diferente modo con que cada uno la ha interpretado, ha dado origen a la interposición de varios recursos de alzada por los ingenieros primeramente nombrados, que consideraban lesionados sus derechos.

En su consecuencia, y estimando conveniente que tales casos no se repitan y que desaparezca la variedad de criterios con que la citada Real orden se aplica, se ha dispuesto que antes de proceder los gobernadores a nombrar los ingenieros encargados del reconocimiento de vehículos automóviles y examen de conductores, según los define el Reglamento de 23 de julio de 1918, soliciten previamente autorización de la Dirección General de Obras Públicas, acompañando los documentos necesarios que acrediten que el número de ingenieros nombrados o que se haya de nombrar sea el de uno por cada 1.000 vehículos automóviles de todas clases o fracción de ellos matriculados y en servicio, de acuerdo con lo prevenido en la repetida Real orden.

### Nueva utilización de un pantano.

Parece ser que la Compañía propietaria del famoso pantano de Feria (Badajoz), obra histórica mandada construir por Felipe II para regar aquella región extremeña llamada tierra de Barros, trata de utilizarlo, previas algunas reformas, para el abastecimiento de aguas potables de algunos pueblos comarcanos.

Varios ingenieros están realizando ya los estudios pertinentes al caso.

## «Gaceta»

1 de agosto de 1923.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Sección de Puertos.—Concesiones y señales marítimas.—Anunciando a concurso las obras de construcción de aparatos, linterna y accesorios para el faro de Montjuich (Barcelona).

Sección de Aguas.—Otorgando a la Sociedad «Azufre del Cenajo» el aprovechamiento de 13.000 litros de agua por segundo, derivados del río Segura, con destino a producción de energía eléctrica para usos industriales.

Concediendo a doña Blanca Martínez Vargas un aprovechamiento hidráulico del río del Infierno, con destino a la producción de energía eléctrica.

2 de agosto.

Disponiendo se celebre un concurso, con el carácter de selección, al objeto de poder dotar a los proyectiles de alto explosivo usados en la Marina de una espoleta económica.

7 de agosto.

Fomento.—Aguas.—Otorgando a don Jerónimo Morayo y otros la concesión de 150 litros de agua por segundo, derivados del río Sil, en el término de Toral de Merayo (León).

Autorizando a D. Narciso Sangroniz para aprovechar 8 litros de agua por minuto del manantial Urgozna.

Concediendo a la Compañía de Ferrocarriles Andaluces el anticipo solicitado para la adquisición de 15 coches de primera clase, 10 de tercera y 40 furgones y para pago de la cantidad que le falta por abonar a la Sociedad Española de Construcción Naval por la construcción de 10 coches de primera clase.

Autorizando a la Junta de Obras del puerto de Sevilla para ejecutar, por el sistema de administración, las obras de dragado del canal de la barra del río Guadalquivir.

Creando una Comisión especial para el estudio de las comunicaciones marítimas en cuanto se refiere al comercio de exportación e importación y al transporte de emigrantes.

8 de agosto.

Fomento.—Subsecretaría.—Nombrando oficial tercero de Administración civil de este ministerio, con destino a la Escuela de Ingenieros Agrónomos, a don Isidoro Millán Mariño.

Ferrocarriles.—Concesión y construcción. Disponiendo se anuncie en la *Gaceta de Madrid* y *Boletín Oficial* de esta provincia la petición que el Banco Español de Crédito hace relativa a la concesión de un ferrocarril metropolitano desde la Puerta del Sol a la de Toledo.

Sección de puertos.—Concesiones.—Autorizando a D. Antonio Mutiozábal para sanear una marisma en la margen izquierda de la ría de Orio, con destino a la ampliación de la industria de salazón.

Idem a D. Carlos Iglesias Calderón para ocupar terrenos de dominio público en las inmediaciones del puerto de Muros.

10 de agosto.

Prorrogando por plazo de tres meses los efectos del 26 de diciembre de 1918 que autorizó a las Empresas ferroviarias para elevar sus tarifas en un 15 por 100.

11 de agosto.

Fomento.—Reales decretos autorizando al ministro de este departamento para realizar por el sistema de contrata las obras de reparación y refuerzo de los diques de abrigo de los puertos de Palamós y San Feliú de Guixols (Gerona).

Otro ídem íd. a la Junta de Obras del puerto de Alicante para adquirir el material auxiliar de carros, tornos y motores.

14 de agosto.

Autorizando a la Dirección General de Correos y Telégrafos para contratar, mediante subasta, el suministro de cien toneladas de alambre de cobre.

Ídem íd., mediante concurso, el suministro de camiones automóviles.

Concesiones.—Autorizando a la Sociedad «Salinas de Almería» para instalar en la playa de Roquetas de Mar (Almería) un embarcadero para servicio de las salinas de Roqueta, de dicha Sociedad, en las condiciones que se mencionan.

15 de agosto.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Sección de puertos.—Concesiones y señales marítimas.—Aprobando los presupuestos de conservación de boyas y balizas durante el año económico 1923-24, por los importes que se consignan en el estado que se publica.

16 de agosto.

Fomento.—Disponiendo quede sin efecto la Real orden de 6 de junio del corriente año adjudicando a la Sociedad anónima Pechelbronn de Explotaciones Mineras la ejecución por contrata de dos sondeos de investigación de petróleos en cada una de las provincias de Alava y Burgos.

Dirección general de Obras públicas.—Resolviendo la instancia que la Compañía de los ferrocarriles de M. Z. A. dirige a este ministerio en súplica de que se dicte una disposición por virtud de la cual quede perfectamente aclarado que la aplicación del recargo transitorio del 15 por 100 recae lo mismo sobre las tarifas a base kilométrica que sobre aquellos cuyos precios estén calculados por distancias o por percepciones totales desde la procedencia al destino.

17 de agosto.

Fomento.—Disponiendo se recuerde a los gobernadores civiles de las provincias invadidas por la plaga de la langosta procedan con la mayor energía a cumplimentar la Real orden dictada por este ministerio en 19 de junio último, obligando a las Juntas locales de defensa a dar la relación de los terrenos denunciados por contener germen de langosta.

Ídem que durante la ausencia del ministro de este departamento se encargue del despacho ordinario de los asuntos del mismo D. José Nicolás Sabater, director general de Obras públicas.

Ídem que durante la ausencia de D. Alfonso Senra, subsecretario de este ministerio, se encargue del despacho de los asuntos de dicha Subsecretaría D. Isidoro Rodríguez y Sánchez Guerra, director general de Agricultura y Montes.

Ídem que durante la ausencia de D. Alfonso Senra, director general de Minas, Metalurgia e Industrias navales, se encargue del despacho de los asuntos de la mencionada Dirección D. José Ruiz Valiente, subdirector de Minas y Metalurgia.

18 de agosto.

Fomento.—Disponiendo que los proyectos para la ejecución de obras se estudien con el mayor detenimiento y detalle prácticamente posibles.

Ídem que para lo sucesivo se entienda aplicable a los exámenes de ingreso en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas el régimen de publicidad a que hace referencia el art. 35 del Reglamento de dicha Escuela.

Fijando los honorarios de los peritos en los expedientes de expropiación forzosa.

19 de agosto.

Fomento.—Disponiendo se signifique al ingeniero del Cuerpo Nacional de Minas D. Pedro de Novo y F. Chicarro el agrado con que se han visto los trabajos efectuados por el mismo en orden a la versión castellana y publicación de la obra del insigne geólogo Suess, titulada *La faz de la Tierra*.

Suspendiendo el derecho de registro de minas en la zona de la provincia de Burgos.

22 de agosto.

Fomento.—Aguas.—Resolviendo el expediente incoado por D. Pedro Avellana solicitando concesión de un aprovechamiento hidráulico del río Terri.

23 de agosto.

Trabajo.—Reformando el art. 9.º de la ley de 13 de marzo de 1900 sobre el trabajo de las mujeres y los niños.

27 de agosto.

Fomento.—Dirección general de Agricultura y Montes.—Disponiendo que no debe adquirirse por el Estado ninguno de los insecticidas que se mencionan, por su eficacia parcial, elevado coste y falta de generalidad a causa de la cantidad excesiva de agua para las emulsiones.

28 de agosto.

Fomento.—Real orden relativas a las primas para los carbonos nacionales producidos y transportados al litoral.

Dirección general de Agricultura y Montes.—Adjudicando provisionalmente las plazas de inspectores de Higiene y Sanidad pecuarias de las provincias que se mencionan a los señores que se indican.

29 de agosto.

Fomento.—Dirección general de Obras públicas.—Conservación y reparación de carreteras.—Disponiendo que por los gobernadores civiles de todas las provincias y por el delegado del Gobierno de S. M. en Gran Canaria se remita a esta Dirección general relación de todas las inscripciones de conductores y de vehículos de tracción mecánica verificadas hasta el 31 de julio próximo pasado.

Ferrocarriles.—Concesión y construcción.—Autorizando a D. Ubaldo Barcón Sandino para ceder sus derechos como concesionario del tranvía eléctrico de Ferrol a Santa María de Neda a favor de la Sociedad anónima Tranvías de Ferrol.

Disponiendo se anuncien en la *Gaceta de Madrid* y *Boletín Oficial* de la provincia de Granada las peticiones de D. Alfredo Velasco Sotillos solicitando la concesión de un ferrocarril con tracción eléctrica que, partiendo del punto kilométrico 3.779,83 del ferrocarril de Granada a la

Zubia termine en Monachil, y otro desde Chauchina a Fuente Vaqueros.

Sección de Puertos.—Concesiones.—Aprobando el plan de radiofaros en las costas españolas presentado por el Servicio Central de Señales marítimas.

Autorizando a D. Pedro García Cava-rros para construir dos embarcaderos para minerales, ocupar terreno en la zona marítimoterrestre y desviar un camino en la playa de La Calera, en la ensenada de Mazarrón, término municipal de Cartagena.

Adjudicaciones de subastas.—Sección de Aguas.—Trabajos hidráulicos.—Adjudicando a la Sociedad Talleres de Palencia el suministro de montaje de las compuertas del Pantano Príncipe Alfonso (Canal de Castilla).

Aguas.—Aprobando la transferencia de la concesión otorgada a D. Pedro Labat y Arrizabalaga para derivar agua del río Alberche a favor de la Sociedad Electra Metalurgia Ibérica.

## Extranjera

### Los nitratos de Chile.

Aumenta de un modo extraordinario la actividad del mercado chileno de nitratos. En el último mes de junio la producción fué superior a la correspondiente al mes de mayo anterior, que a su vez es superior al doble de la producción durante el mes de mayo de 1922.

### La refinación de petróleo en Méjico.

El presidente de la República de Méjico ha firmado un decreto eximiendo de derechos de entrada al petróleo que se importe con destino a las refinerías. Estas están pasando por una situación algo difícil a causa de la disminución de la producción mejicana, y han tenido que acudir a la importación del petróleo yanqui, principalmente de California.

El nuevo decreto favorecerá esta actividad de las refinerías.

### La producción de radio.

La producción de radio ha experimentado una honda transformación que ha hecho bajar el precio de un gramo de tan preciosa substancia muchos miles de pesetas, y que tal vez contribuya a facilitar, si no su aplicación industrial propiamente dicha, al menos la marcha de investigaciones encaminadas hacia este objeto.

La Union Minière du Haut Katanga descubrió en el año de 1913 y en el Congo belga unos importantísimos yacimientos de minerales de uranio con una proporción de radio variable entre 1/10.000.000 y 1/20.000.000. Cuando dicha Sociedad iba a empezar su explotación estalló la guerra y se vió obligada a concentrar todas sus energías en la producción de cobre. Hace año y medio volvió a ocuparse del radio y empezó en Olen, cerca de Amberes, la construcción de una fábrica capaz de tratar anualmente muchas toneladas de mineral y de producir mensualmente de 3 a 4 gramos de radio.

Esta fábrica ya está terminada, y de su importancia dan idea dos cosas: una, el que la producción mundial total de radio ha sido hasta ahora de 160 gramos, y otra, el que los productores americanos (Colorado, Utah, etc.) de radio hayan decidido cerrar sus minas por estimar imposible la competencia.

### Extinción de incendios desde el aire.

La gran extensión de bosques destruída en Francia por el fuego durante este verano ha hecho resaltar la ineficacia de los actuales medios de lucha contra esta clase de incendios.

El Sr. Turpin, inventor de la melinita, ha propuesto a los ministros de la Guerra y de Agricultura varios sistemas de lucha aérea contra el fuego. Estos sistemas se basan en la utilización de: 1, ácido carbónico líquido; 2, ácido sulfúrico; 3, amoníaco líquido encerrado en tubos de acero que se harían estallar en los focos del incendio de tal manera que se formara una capa de gas no comburente; 4, paquetes de azufre; 5, pequeños cartuchos de pólvora de mina que al estallar favorecerían la formación de densas nubes de humo que ahogarían las llamas.

Todas estas materias se almacenarían en grandes depósitos próximos a aeródromos en constante comunicación con los guardas de los bosques.

### Aplicaciones del hafnio.

El profesor Bohr sigue estudiando detenidamente las propiedades del cuerpo simple recientemente descubierto y designado con el nombre de hafnio.

Se cree que el hafnio podrá ser utilizado en la construcción de válvulas de tres electrodos; una Sociedad holandesa está trabajando en este sentido.

Se han descubierto nuevos minerales de hafnio en Noruega y Groenlandia que asegurarán, en caso necesario, la producción, y además es probable que una comisión de geólogos se dedique a investigar nuevos yacimientos.

### El carbón de Spitzberg.

Con objeto de que estudiara la situación de las minas de carbón de Spitzberg el Gobierno noruego envió hace poco a estas islas al capitán Sverdrup.

Este señor, en su informe, dice que mediante el empleo de barcos rompehielos se podría mejorar la explotación. Actualmente los barcos no pueden llegar a Spitzberg antes de los últimos días de junio, mientras que los barcos rompehielos podrían preparar un buen canal desde mediados de marzo.

El Gobierno noruego ha acogido muy bien la proposición del capitán Sverdrup y es probable que intensifique en breve la explotación de las minas y organice una gran flota de buques rompehielos.

### Compañía internacional de coches-camas.

Como consecuencia de la inteligencia a que han llegado esta Compañía y la «Pullmann» para la explotación de nuevos coches de lujo, según dijimos en nuestro número anterior, aquélla ha acordado aumentar su capital en 16.450.000 francos, representados por 65.800 acciones de 250 francos. Con esta ampliación el capital social será de 102.387.500 francos.

### El material ferroviario en los Estados Unidos.

Copiamos del *Railway Age* los siguientes datos, que nos parecen interesantes:

«En los primeros cinco meses de 1923 el número de locomotoras pedidas a las fábricas fué 1.598, mientras que en el período correspondiente de 1922 sólo se pidieron 460 locomotoras. Nuevos pedidos hechos en las dos primeras semanas de junio elevan a 1.684 el total de las locomotoras pedidas hasta ahora en 1923,

mientras que en todo el año de 1922 sólo se pidieron 2.600.

El número de furgones pedidos durante los cinco primeros meses del año en curso fué 65.699, mientras que en el período correspondiente de 1922 se pidieron más de 77.000 furgones. Hasta mediados de junio el total de pedidos de furgones llegó a 67.209. En el mismo período de 1923 se pidieron 1.250 coches de pasajeros, mientras que en el período correspondiente de 1922 se adquirieron 1.195.»

### Concurso de Arquitectura.

Con motivo de la VIII Olimpiada se celebrará en París, el próximo año de 1924, un Concurso de Arquitectura de acuerdo con el reglamento siguiente:

#### *Título I.—Definiciones generales.*

Artículo 1.º Será organizado en París, del 15 de mayo al 27 de julio, un Concurso entre los arquitectos de las naciones admitidas a los Juegos Olímpicos. En principio, las obras serán expuestas en el emplazamiento de los Juegos Olímpicos, en el estadio de Colombes.

Art. 2.º Una Exposición de Arquitectura será organizada al mismo tiempo que el Concurso, en el mismo sitio.

Art. 3.º Las obras presentadas al Concurso o admitidas a la Exposición comprenderán, por ejemplo: estadios, arenas, terrenos de juegos, institutos de educación física, termas, piscinas, frontones de pelota vasca, tennis, velódromos, campos de tiro, etc.

Art. 4.º No serán consideradas como participantes del Concurso mas que las obras cuyos autores hayan declarado por escrito que son inéditas. Las otras obras serán clasificadas obligatoriamente en la Exposición.

#### *Título II.—Inscripciones.—Envío.—Devolución de las obras.*

Art. 5.º Las solicitudes de inscripción para el Concurso y para la Exposición deberán ser depositadas, antes del 15 de diciembre de 1923, en el domicilio del Comité Olímpico Francés, 30, rue de Grammont París (2.º). Deberán contener la designación de las obras, sus dimensiones y todas las indicaciones exigidas por la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores.

La Comisión se reserva el derecho de limitar, para cada artista, el número de obras presentadas y de no admitir las obras de dimensiones excesivas.

Art. 6.º Las obras presentadas deberán llegar a su destino, franco de porte, a partir del 15 de marzo, lo más tarde el 15 de abril de 1924. Los envíos deberán llevar muy visiblemente las etiquetas, redactadas en francés, suministradas por la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores.

Art. 7.º Cada artista deberá enviar, al mismo tiempo que sus obras, una nota redactada en francés indicando su nacionalidad, nombre, apellidos, señas y el asunto de sus obras.

Esta nota será suministrada por la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores.

Art. 8.º La devolución de las obras se efectuará a cargo de los expositores. Las obras que no hayan sido retiradas un mes después de la clausura de la Exposición serán depositadas en un almacén público, a expensas de los expositores.

La Comisión declinará toda responsabilidad por las obras que no sean retiradas.

#### *Título III.—Composición.—Atribuciones del Jurado.—Recompensas.*

Art. 9.º Un Jurado internacional, compuesto de personalidades artísticas y deportivas y de una mayoría de arquitectos, juzgará las obras destinadas al Concurso y decidirá la admisión de las obras a la Exposición.

Art. 10. El Jurado apreciará, sin apelación, si las obras sometidas a su examen corresponden a las condiciones del presente reglamento.

Art. 11. Las deliberaciones del Jurado serán secretas; sus decisiones, comunicadas por la Secretaría a los interesados.

Art. 12. El Jurado publicará, antes del fin de los Juegos Olímpicos, su dictamen sobre las obras del Concurso.

Art. 13. Podrán ser atribuidas a las tres mejores obras:

1.º La medalla olímpica de bermejo y diploma.

2.º La medalla olímpica de plata y diploma.

3.º La medalla olímpica de bronce y diploma.

#### *Título IV.—Definición de las responsabilidades de la Comisión.*

Art. 14. De conformidad con la ley, las obras expuestas no podrán ser reproducidas por ningún procedimiento sin autorización firmada de su autor.

Art. 15. Cualquiera que sea la causa y la importancia del perjuicio, la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores de los Juegos Olímpicos no será, en ningún caso, responsable de los incendios, robos, pérdidas u otros accidentes sufridos por las obras expuestas.

#### *Título V.—Catálogo de las obras expuestas.*

Art. 16. Será formado, en francés e inglés, un catálogo metódico y completo de todas las obras, con indicación del nombre y las señas de los concurrentes y de los expositores.

Art. 17. No será hecha en la Exposición ninguna publicidad que tenga un carácter comercial.

No serán aceptadas para designar las obras expuestas mas que las inscripciones y carteles del modelo establecido por la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores.

Art. 18. Será organizado un despacho de ventas en la Exposición por la Comisión de las Artes y Relaciones Exteriores.

Bajo ningún pretexto podrán ser retiradas las obras expuestas antes del fin de los Juegos Olímpicos.

#### *Título VI.—Disposiciones generales.*

Art. 19. Los locales aceptados a la Exposición serán considerados como depósitos francos de aduanas e impuestos. Un decreto será publicado para regular la aplicación del presente reglamento.

Art. 20. La calidad de expositor y de concurrente significa la sumisión sin reserva a las disposiciones arriba mencionadas, a los reglamentos especiales, a las medidas de orden y policía prescritas por las autoridades francesas y por el Comité ejecutivo de los Juegos Olímpicos.

Art. 21. El secretario general del Comité ejecutivo de los Juegos Olímpicos de 1924 está encargado de la ejecución del presente reglamento.