

Madrid, 6 de Diciembre de 1905.

No se devuelve  
los originales.

## La industria química en Bélgica.

### II

Hace ya largo tiempo que en todos los ramos de la industria química es Alemania el país donde se advierten los mayores desarrollos y perfecciones; constituye una de sus principales riquezas, contribuyendo, en gran manera, á sus actuales prosperidades. Fruto inmediato de los estudios de la ciencia pura, sus incesantes adelantos y magnífico desarrollo están íntimamente unidos á las investigaciones teóricas, y, en rigor, las fábricas, aun las más considerables, no son otra cosa sino la prolongación del laboratorio; así lo atestigua, y es de ello el mejor ejemplo, la renombrada Sociedad Badenesa para la fabricación de la sosa y de la anilina, cuyos numerosos productos son en todo el mundo conocidos. No sólo en sus establecimientos se procura sin cesar la perfección de los métodos, habiendo realizado en punto á ello maravillas semejantes á los sistemas de contacto para producir el anhídrido sulfúrico, sino que, además, numerosos químicos trabajan en sus hermosos laboratorios investigando de continuo, y únase á esto el carácter de la enseñanza universitaria, tan perfecta, que da elementos sólidos y suficientes para poder entrar, desde luego, en el terreno de las explicaciones de la ciencia.

Este gran ejemplo de Alemania, cuya riqueza ha recibido de la industria química tantos aumentos, fué poderoso estímulo para que otros países emprendieran el mismo camino, y la eficacia de la imitación es de suerte que produjo al momento excelentes resultados. De las naciones donde mejor son notados citanse Suiza y Bélgica; dos pueblos de corta extensión territorial, ciertamente, y cuya industria, en todos los órdenes, causa maravilla. Y hay que tener en cuenta que la industria química, en la que ahora me ocupo, es por ventura la que requiere mayores estudios científicos en su planteamiento y más suma de ingenio para desarrollarla; sus adelantos positivos son el codiciado fruto de las pacientes y continuas indagaciones científicas.

Aparte las condiciones del país, sus medios propios, la elevada cultura general de los habitantes y sus aptitudes, la influencia de la industria química alemana es patente, y sus beneficios bien determinados en la industria química belga; tiene ésta ciertamente su personalidad y carácter peculiares; pero en la formación de tales cualidades aquel influjo es notorio, y en algo lo explica la vecindad y el ser Bélgica, de una parte, mercado inmediato de Alemania, y de otra, obligado tránsito para muchos de sus productos industriales. A lo que entiendo hay en la industria química belga dos elementos perfectamente enlazados, uno del país, que representan las primeras materias propias, la energía transformadora, el combustible, y, sobre todo, el estudio, la ciencia y el

ingenio de cuantos la dirigen y practican, y el otro importado; pero adaptándolo al medio y nacionalizándolo: de la compenetración perfecta de ambos factores, de su unión íntima, hasta el extremo de no diferenciar lo que á cada uno pertenece, se ha constituido y formado el carácter especial y peculiar de la industria química belga, conforme aparece bien á las claras en el interesante libro que motiva el presente estudio. Nada amonora la importancia de la industria química belga el haber utilizado, apropiándose los elementos ajenos, ni amengua los méritos de sus maestros y directores el haber aprovechado el caudal de la experiencia de Alemania; antes por el contrario, son tales las calidades del modelo, que imitarlo constituye ya notable mérito.

Otro influjo cabe indicar todavía, que es asimismo consecuencia de la situación geográfica de Bélgica; afirmando de nuevo su personalidad en materias de industria química, parece natural que en sus componentes haya ciertos elementos importados también de Francia, y con tal propósito basta recordar cómo la primera idea, fundamento de su célebre método, la tuvo Salvay oyendo una lección á un profesor francés y viendo cierto experimento que en ella se practicaba. Lejos de disminuir el hecho la importancia del inventor, demuestra su perspicacia y su extraordinario ingenio.

Comprende el grupo de las industrias del ácido sulfúrico y de los superfosfatos, el más considerable de la industria química belga, tres órdenes ó categorías de cuerpos, á saber: los tres principales ácidos minerales sulfúrico, nítrico y clorhídrico, con los subproductos de su fabricación, en particular el sulfato de sodio; los fosfatos de calcio ordinarios, el guano disuelto y los fosfatos básicos y otros varios cuerpos, producidos en la fabricación de los anteriores y considerados accesorios de la misma, tales como los sulfatos de cobre y de hierro, las sales de bario, el fluosilicato de sodio, el arsénico y algunos otros de menor importancia. Hay para las industrias dichas 57 establecimientos que ocupan á 4.883 personas y disponen de la fuerza correspondiente á 6.200 caballos de vapor. Ya queda dicho que la producción de ácido sulfúrico se eleva á 310.000 toneladas y el volumen total de las cámaras de plomo donde se forma no es menor de 387.000 metros cúbicos. Hay 13 fábricas de ácido nítrico, que producen 11.000 toneladas anuales; 11 fábricas que dan 27.500 toneladas de ácido clorhídrico y 28.300 toneladas de sulfato de sodio; 33 destinadas á la industria de los superfosfatos, produciendo 229.000 toneladas, de las cuales sólo se exportan 120.000, destinándose el resto á las necesidades de la agricultura belga, muy próspera y adelantada; una fábrica produce al año 500 toneladas de superfosfatos de los huesos y otra 400 toneladas del mismo cuerpo, aprovechando los residuos del negro de huesos procedentes de las fábricas de azúcar; estos abonos se consumen en Bélgica; la fabricación del guano disuelto está repre-

sentada por 38.000 toneladas y también se producen guanos artificiales.

Merece citarse el hecho de aprovechar las 225.000 toneladas de escorias Thomas que resultan de las fábricas del país, algo de ellas se exporta, y las beneficiadas dan 210.000 toneladas de fosfato básico molido, de cuya cantidad se venden 175.000 al extranjero, empleándose en las fábricas dedicadas á tal industria, 300 operarios y motores que representan 2.000 caballos de vapor. Basta lo apuntado para comprender el desarrollo que en Bélgica alcanza la industria de los abonos fosfatados, juzgando por ello el adelanto de la Agricultura.

Respecto de los productos calificados de accesorios, he aquí algunos datos numéricos interesantes: Dos fábricas dan al año 1.400 toneladas de cobre cementado y 25.000 de un subproducto que contiene de 60 á 63 por 100 de hierro y es utilizado en los hornos altos con reconocidas ventajas; cinco fábricas producen 2.400 toneladas de sulfato de cobre y en una se obtiene nitrato del propio metal; otras cinco fábricas dan 5.000 toneladas de sulfato de hierro cristalizado; una sola 65.000 kilogramos de percloruro de hierro; las hay de sulfuro de bario, de nitrato de bario (30 toneladas) y de carbonato de bario, cuya producción es de 3.300 toneladas anuales. Dos fábricas representan la producción de 170 toneladas de fluosilicato de sodio; de otras dos proceden 2.500 toneladas de arsénico y aun pueden contarse 50 toneladas de arseniuros de níquel y cobalto.

Serían ya bastante los números apuntados para formar juicio tocante á los desarrollos y prosperidades que han alcanzado en Bélgica los productos químicos á los cuales se refieren; mas el adelanto industrial no ha de medirse solamente por los números que representan la producción, factor importantísimo, sin duda; pero que ha menester ser completado, teniendo muy en cuenta los grados de perfeccionamiento que alcanzan los métodos y sistemas de fabricación puestos en práctica. Son dos los empleados en la del ácido sulfúrico; el de las cámaras de plomo y el denominado de contacto. Resume el libro que examino el primero, considerando sus tres operaciones fundamentales, producción del anhídrido sulfuroso, transformación del mismo en ácido sulfúrico mediante las acciones del oxígeno y del agua y recuperación de los vapores nitrosos. Para generar el anhídrido sulfuroso nunca emplea la industria belga el azufre, sino apela á la calcinación de blendas y piritas, que importa en las proporciones necesarias, buscando gran parte de ellas en España, donde no nos hemos cuidado gran cosa de su aprovechamiento, limitándonos á venderlas como primera materia, sin parar mientes en los beneficios de todo género que implicaría su transformación, y tocante á las blandas, sin tener en cuenta que los productos resultantes contienen zinc explotable, y para lograrlo de ellas, es operación necesaria, precisamente, calcinarlas en contacto del aire.

Unense de esta manera dos industrias muy importantes, la del zinc, tan adelantada en Bélgica y la del ácido sulfúrico: al tostar las blendas prodúcese la primera materia de la última y queda un residuo fijo oxidado, que da aquel metal, empleando los procedimientos ordinarios; el ácido nítrico oxidante del anhídrido sulfuroso es también de procedencia belga, y no se ape-

la al extranjero para construir los elementos de las fábricas: hornos de calcinación, cámaras de plomo, condensador de Gay-Lussac y torre de Glover. Y es de advertir cómo se practican todas las perfecciones conocidas en la fabricación clásica del ácido sulfúrico, en particular las relacionadas con la recuperación de los productos nítricos oxidantes, al extremo de que, en realidad, sólo se gasta el anhídrido sulfuroso de las blendas y piritas y algo de vapor de agua y el único residuo es aire muy nitrogenado expulsado por la chimenea, ya que la materia resultante de calcinar el sulfuro de zinc, sirve para obtener el metal y la procedente de las piritas ferruginosas aprovéchanla los hornos altos. En la organización y en los procedimientos de esta industria del ácido sulfúrico, se han introducido en las fábricas belgas modificaciones interesantes que importa señalar.

Generalmente son diferentes los hornos de tostación, según se apliquen á las blendas ó á las piritas; en Bélgica se emplea un horno mixto, con un hogar reservado á las primeras y sólo tiene dos para cada tres hornos, el mineral no adelanta lateralmente, las puertas de trabajo son pequeñas é inclinadas y permiten introducir instrumentos destinados á empujarlos. Es lo más interesante del sistema el que el combustible antes de ser quemado pasa por una suerte de mufia, donde se convierte en cok, destinado á arder en el hogar, dando gas combustible y utilizable en la propia industria. Con esta modificación se ha reducido al 11 por 100 del peso de la blanda el carbón necesario, que llega hasta el 15 por 100 en los otros sistemas. También es práctica corriente y necesaria el enfriar el anhídrido sulfuroso, haciéndole atravesar grandes cámaras en las cuales deja las partículas sólidas que arrastra y se condensan los vapores arsenicales y el selenio que suelen contener las piritas españolas y constituyen impurezas que más tarde sería difícil eliminar del ácido sulfúrico.

Difieren bastante las opiniones acerca de los mecanismos de las reacciones químicas generadoras del ácido sulfúrico: unos admiten que se produce mediante reducciones y oxidaciones del ácido nítrico que en ellas interviene y otros invocan la formación inmediata de un ácido nitrosulfúrico, que el agua descompone, regenerando el oxidante y produciendo el ácido sulfúrico. En el fondo, ambos pareceres no son en realidad diferentes, por cuanto los hechos demuestran que tal cuerpo se genera cuando reaccionan el anhídrido sulfuroso y el ácido nítrico en presencia del vapor de agua y del aire atmosférico; pero de adoptar uno ú otro depende el volumen que hayan de tener las cámaras de plomo: considerando que actúan masas gaseosas y que en definitiva, la fabricación del ácido sulfúrico comprende dos reacciones inversas y simultáneas, se comprende que las cámaras hayan de tener gran capacidad; las de las fábricas belgas varían desde 5.000 á 8.000 metros cúbicos y hay algunas fábricas que adoptaron el sistema circular, que no se ha propagado mucho. Respecto de la construcción, se emplean planchas triangulares, fijanse á las armaduras de madera con barras de hierro y se disponen colgadas y con los menos apoyos posibles, evitando el contacto con ellos para aminorar el gasto de plomo, que se destruía más en los ángulos sujetos á los pilares que impedían el enfriamiento; en suma, se ahorran apoyos y



se simplifica la carpintería protectora. Igualmente se han suprimido las chimeneas interiores y muchas de las comunicaciones tubulares, cuya eficacia no estaba bien demostrada en la práctica de la industria.

También es un problema de ella la manera de introducir el agua en las cámaras de plomo: casi siempre es en vapor y convendría utilizar el de la descarga de la máquina, que resultaría económico. Alguna fábrica belga ha ensayado el inyectar el agua pulverizada y á presión no inferior de 6 atmósferas; en principio el sistema parece excelente; mas los aparatos hasta ahora usados son delicados y su manejo nada sencillo; porque la pulverización del agua requiere ser perfectísima y muy homogénea, llegando á un grado de división extrema, que sólo de esta manera puede sustituir con veconomía al vapor, de uso corriente.

No son indiferentes otras operaciones concernientes á la fabricación del ácido sulfúrico, y entre ellas hay dos de cierta importancia. Es la primera el sistema de alimentación del ácido nítrico y el modo de hacerlo llegar á las cámaras de plomo; fué práctica corriente descomponer el salitre en el canal de salida de los hornos; pero en Bélgica han preferido, con excelente acuerdo, introducir directamente el ácido nítrico en la torre de Glover, cuyo emplazamiento se halla entre los hornos y las cámaras de plomo, y hay así la ventaja de regular con exactitud su consumo. Refiérese la segunda al tiro, porque es indispensable que la circulación de los gases, desde que se producen en los hornos hasta que son expulsados por la chimenea, no experimente grandes cambios, y así es menester evitar las grandes perturbaciones motivadas en las mismas operaciones de la calcinación y las debidas á los vientos; la industria belga ha ensayado primero reguladores automáticos que no dieron resultado satisfactorio, y apeló, con mejor éxito, al tiro forzado, regulándolo por medio de un aspirador que se coloca á la salida de las cámaras antes de la torre de Gay-Lussac. En las fábricas de *La Vieja Montaña*, se dispone para cada grupo ó sistema de las diez cámaras un ventilador; los gases aspirados de las torres de Gay-Lussac, serán conducidos á otra central del mismo sistema y atravesarán una torre regada con agua, y así se los privará de cuantos vapores nitrosos pudieran arrastrar y que podrán utilizarse aprovechando su cualidad de oxidantes.

Bastaría lo apuntado para tener conocimiento de cómo se practica en Bélgica la mayor de las industrias químicas, llevando á cada una de sus operaciones perfeccionamientos incesantes, producto de su continuo estudio, al cual se aplica de continuo el ingenio, realizando cosas verdaderamente notables que marcan la característica de la industria en los pueblos pequeños. Sólo esmerándose en la obtención de los productos y haciéndola económica, por el costo de ella y el aprovechamiento de residuos y accesorios, pueden resistir la competencia con las grandes naciones, en las que es pasmoso el adelanto industrial.

JOSÉ RODRÍGUEZ MOURELO.

## SOCIEDADES

**Juntas generales.**—9 de Diciembre (extraordinaria).—Sociedad Fonográfica Española.—Domicilio social, Madrid.

30 de Diciembre (ordinaria).—La Mutual Franco-Española.—Paseo de Recoletos, 3, bajo, Madrid.

### EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS DE AZUFRE

POR EL PROCEDIMIENTO FRASCH

El yacimiento famoso de la Luisiana, ahora más interesante que nunca, está situado en Calcasieu, á 19 kilómetros del lago Charles y á 370 kilómetros de Nueva Orleans. El azufre va entre calizas, y tiene de 33 á 38 metros de espesor. Lleva por encima una capa acuifera de arenas movedizas, lo cual determinaba grandes dificultades para la explotación. Los primeros sondeos se hicieron de 1880 á 1885 en busca de petróleo; cuando se encontró el azufre, se pensó en alcanzar la capa abriendo un pozo, bien por el método de congelación, bien por el de Kind-Chaudron; ambos fueron ensayados, pero se tropezó con dificultades tales, y sobre todo con unos gastos tan enormes para tratarse de un producto barato como el azufre, que hubo que desistir de la idea. Por otra parte, la explotación por galerías y la extracción por el pozo hubieran resultado excesivamente costosas, teniendo en cuenta los altos tipos de salario que rigen en los Estados Unidos. A más de resolver las numerosas dificultades técnicas, era preciso encontrar un procedimiento en el que la mano de obra se redujera al mínimo.

Ya habían fracasado en la empresa cuatro Compañías sucesivas cuando Hermann Frasch tuvo en 1891 la idea de ensayar el método que lleva su nombre, y que ha originado tan honda revolución en el comercio de azufres. El procedimiento consiste en fundir el azufre *in situ*, introduciendo por agujeros de sonda una corriente de agua recalentada; el azufre, que se funde á los 110 grados, se separa de la ganga, pasa al estado líquido y es extraído por medio de bombas especiales. Este procedimiento ha sido minuciosamente descrito por Lunge, este mismo año, en la *Zeitschrift für angewandte Chemie*; fué, en un principio, tachado de quimérico por los especialistas, y no puede negarse que es de un atrevimiento verdaderamente americano. Los comienzos de su aplicación no fueron muy felices, pero el éxito se logró al fin de una manera completa, gracias á la firme perseverancia del inventor y á los considerables sacrificios financieros de sus patrocinadores.

En 1898 el azufre extraído por este procedimiento no pasaba en total de 4.500 toneladas, y todavía entonces se aseguraba por personas de innegable competencia que el procedimiento Frasch no era conveniente desde el punto de vista financiero, á causa de las obstrucciones del agujero de sonda y de los hundimientos

que forzosamente habian de producirse. En 1902 el éxito estaba asegurado, y la producción diaria se elevaba á unas 100 toneladas de azufre.

Para extraer el azufre se abre un agujero de sonda como para el petróleo, y se coloca un entubado de 254 milímetros de diámetro, que penetra unos 3 metros en la roca que cubre el yacimiento. En el interior de ese tubo van sucesivamente otros de 152, de 76 y de 25 milímetros. Estos tubos interiores van hasta muy cerca del fondo del agujero de sonda, el cual llega, á su vez, hasta la parte inferior del yacimiento explotable.

El agua, calentada á 330° centígrados por medio del vapor, se envía por la corona exterior bajo la presión correspondiente á ese punto de ebullición; el azufre fundido se reúne en la parte inferior del sondeo en una capa líquida de densidad 2, que ocupa una altura de 120 metros en el espacio anular intermedio comprendido entre los tubos de 152 y de 76 milímetros, á consecuencia de la presión del agua en la corona exterior. En vez de bombear como se hace para la extracción del petróleo, se envía aire comprimido á la presión conveniente por el tubo central; el azufre líquido se eleva por la corona intermedia mezclado con burbujas de aire y formando una columna de densidad media muy inferior á la del azufre fundido y aun á la del agua, lo cual le permite alcanzar una gran altura y llegar hasta la superficie. El azufre fundido se vierte en grandes depósitos de madera, en donde se solidifica, y se le parte luego en pedazos antes de entregarlo al comercio.

La roca en la cual se encuentra el azufre es análoga á las rocas petrolíferas. Frasch pretende que, no sólo contiene azufre nativo, sino que, además, retiene una cierta parte de las aguas sulfurosas que han depositado ese azufre; la explicación del fracaso de las primeras tentativas puede explicarse por la abundancia de esas aguas, que el inventor supone ocupan en el yacimiento un volumen superior al del mismo azufre. Cuando las cavidades producidas por la extracción del azufre eran bastante considerables para que el aflujo de las aguas sulfurosas, que están por debajo de los 110°, sea suficiente para contrabalancear la elevación de temperatura producida por el agua caliente introducida, el rendimiento del sondeo disminuía y era preciso aumentar, en consecuencia, la cantidad de agua caliente inyectada. La experiencia ha demostrado que se debe dar en los comienzos tanto calor como sea posible; actualmente, el agua caliente se envía en tal cantidad que, no sólo se pone toda el agua subterránea á una temperatura media suficiente para producir la fusión del azufre, sino que la misma roca se calienta fuertemente á distancia considerable de la sonda. En tales condiciones, parece que no hay nada que temer de las cavidades que se forman en la proximidad del sondeo.

Hasta 1902, las calderas se calentaban únicamente con hulla, y el consumo era de una tonelada por cada tres toneladas de azufre obtenidas. Actualmente la calefacción se hace por medio del petróleo, y se ha construído al efecto un depósito que puede contener 20.000 *barrels*, ó sea unas 3.300 toneladas de petróleo ordinario. A pesar de que este método de caldeo sea el más ventajoso de todos, desde el punto de vista de la mano de

obra, son nada menos que 600 los obreros ocupados en el servicio de los dos agujeros de sonda que hay en explotación.

Según análisis hecho por el profesor alemán Lunge, una muestra de azufre de primera de la Luisiana, contenía 99,6 por 100 de azufre; las clases de segunda alcanzaban, corrientemente, de 98 á 99 por 100 en los comienzos de la explotación; pero como la Sociedad explotadora no obtenía ningún sobreprecio por la mayor riqueza de sus azufres de segunda, comparados con los sicilianos de igual denominación, se adoptó la costumbre de mezclarlos con azufres de tercera, con menos de 96 por 100 ó de hacer mezclas de las primeras con materias inertes, cuando no se dispusiera de azufre de tercera clase en cantidad suficiente.

(Concluirá.)

## FERROCARRILES

**Mollerusa á Balaguer.**—Se ha inaugurado oficialmente el ferrocarril económico de Mollerusa á Balaguer, que recorre gran parte de la comarca de Urgel, y que ha sido construído por la Compañía Azucarera de Segre, autorizada recientemente para hacer en esta línea el servicio público de viajeros y de mercancías.

\*\*

**Adjudicación anulada.**—De acuerdo con el informe de la Comisión permanente del Consejo de Estado, se ha anulado de Real orden la adjudicación provisional de la concesión de un tranvía con motor eléctrico, en Bilbao, de la calle de Hurtado de Amézaga á la plaza Circular, por la calle de Luchana, Alameda de Urquijo y Gran Vía, hecha en favor de D. Pedro Alonso Dueñas.

\*\*

**León á Benavente.**—A los efectos de la concesión del ferrocarril de León á Benavente, ha sido aprobado el proyecto del mismo, presentado por el peticionario D. Juan Isla Domenech.

\*\*\*\*\*



### MINISTERIO DE FOMENTO

*Creación de una Comisión permanente encargada de estudiar las cuestiones referentes á los ferrocarriles.*

#### EXPOSICIÓN

SEÑOR: Las frecuentes quejas de los servicios de ferrocarriles llegadas á este Ministerio aconsejaron celebrar una Conferencia ferroviaria con representantes de todas las clases interesadas en el problema. La Conferencia, convocada por Real decreto de 7 de Julio último, ha terminado sus sesiones después de luminosos debates, que el Ministro que suscribe ha seguido con interés y satisfacción.

Parece llegado el momento de que el país recoja los frutos de esos debates, y á eso aspira el Ministro que suscribe al dirigirse á V. M. La Conferencia ferroviaria, en sus



ó *tiníodes*. A este último tipo pertenece la única, en la cual hay hecha alguna labor de reconocimiento. El filón marcha del N. 30° E. al rumbo opuesto con una inclinación de 30° al E. Los trabajos de reconocimiento son escasos y limitados á un pozo á poca distancia al E. del afloramiento de la veta, á la cual corta á los 14 metros de profundidad, destacándose sobre el fondo obscuro de la pizarra un hermoso anillo blanco, compuesto de *cuarzo*, *ambliognonita*, *lepidolita* y *nacrita*, todo ello con casiterita. La potencia de esta veta es de 0,80 metros, y la mineralización elevada, cinco á seis centímetros; los cristales de casiterita son de gran tamaño, alcanzando algunos seis y siete centímetros de longitud. En el fondo del pozo, y siguiendo la inclinación del filón, hay una labor de arrastre, en la cual sigue el criadero con potencias variables en 0,50 y 0,70 metros, con disminución de ambliognonita y aumento de cuarzo en el relleno; la mineralización desciende también notablemente.

Es evidente que los trabajos indicados no son suficientes para poder determinar la importancia de la formación, que, por otra parte, no se reduce á la veta que hemos descrito, sino que hay otras muchas á las cuales deben extenderse los reconocimientos; la formación es compleja y la naturaleza del relleno muy sugestiva, toda vez que la ambliognonita (fluorofato de alúmina y litina) es un mineral de valor. Lo que parece indudable es que encontrándose los criaderos entre las pizarras, han de profundizar notablemente hasta descubrir alguna relación entre el criadero y el enorme manchón granítico que aflora al O. de Cáceres y del cual proceden, seguramente, los materiales del relleno.

En los últimos años la producción de estaño en la provincia de Cáceres ha sido nula, estando la atención concentrada en el aprovechamiento de la ambliognonita. La Estadística Minera de 1904 dice que una Compañía inglesa ha iniciado una seria explotación y piensa poner un lavadero para minerales de estaño.

**Resto de España.**—Se cita la presencia de cristallitos de casiterita, muy escasos, en el Hoyo de Manzanares (Madrid), en las cercanías de Mérida (Badajoz) y, según el Sr. Muñoz de Madañaga, en algunas localidades de la provincia de Valladolid, que no mencionamos.

Como curiosidad mineralógica consignaremos también que en

resultando así frustrada esta nueva esperanza de aprovechamiento activo de los criaderos estañíferos de Orense.

**Provincia de Zamora.**—Aquí, como en todas partes, lo más frecuente es que los filones de cuarzo estañífero estén en la zona de contacto de las rocas estrato-cristalinas con las graníticas, atravesando á unas y otras, pero más á menudo y, por lo general, también en mayor longitud, á las primeras. Hay, asimismo, algunos filones cortando al cambriano, ya en su contacto con el granito, como en las inmediaciones del Puente de Ricobayo; ya, como en Losacio, en donde los filones con casiterita y calcopirita están atravesados por los de plomo y antimonio; ya, como en el Monte de San Cebrián, muy lejos de toda roca hipogénica.

Los filones del primer grupo corresponden, principalmente, á los isleos estrato-cristalinos llamados del *Duero* y de *San Román*. Junto á éstos, el granito va cruzado por venas de granulita, á veces de considerable espesor, que constituyen la caja de las vetas cuarzosas estañíferas; y, en ocasiones, la misma granulita forma vetillas que contienen casiterita, como puede observarse en el término de Villadepera.

En el manchón del Duero las localidades más importantes son la de Villadepera, ya citada, y la de Carbajosa, siguiendo luego las de Castroladrones, Moralina y Moral. Los filones tienen, por término medio, un espesor de 0,30 metros. La dirección más general es la de NE. á SO., con inclinaciones de 30 á 70°, al SE. en el mayor número de casos, alguna vez al NO.; menos frecuentes son los filones casi verticales. Hay también alguno que marcha de E. á O., con buzamiento al N. Varios filones de Carbajosa pasan al de Villadepera y otros, más al NO. del de esa última villa, al de Pino. En la época en que estudió la provincia el Sr. Puig y Larraz (1), los reconocimientos abarcaban una longitud de seis kilómetros y la máxima profundidad alcanzada, no verticalmente, sino por labores abiertas en las laderas que son muy empinadas, era en Carbajosa de unos 130 metros.

En el manchón de *San Román* los filones estañíferos no se

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Zamora*, por D. Gabriel Puig y Larraz, 1888.—Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España.

presentan en haces cuyos elementos tienen una dirección predominante, como en el del Duero, sino que forman á modo de redes de mallas irregulares y bastante apretadas, ó sea una especie de tránsito de los filones verdaderos á los stockworks. Las cuatro principales direcciones de los elementos de esas mallas, son: NE. á SO., NO. á S.E., E.NE. á O.SO. y O.NO. á E.SE. La primera es la más frecuente en toda la provincia para los filones de cuarzo estañíferos ó turmaliníferos. Las inclinaciones al primero ó al cuarto cuadrante suelen ser más fuertes, y en ocasiones aparecen las venas casi verticales. El espesor medio es de 25 á 30 centímetros, como en el manchón del Duero; á veces llega á 0,50, y más raramente á un metro. Las localidades más importantes de esta zona son Almaraz, Pereruela, Muelas y Villaseco.

También hay algunos asomos estañíferos en Pías, al extremo NO. de la provincia, y en Fernoselle.

En los criaderos de la provincia, la casiterita aparece en cristales poco voluminosos, pardos oscuros y opacos, colocados hacia los hastiales del filón, sobre todo del lado del pendiente, y separados de ellos por la mica blanca; también se encuentra disseminada, nunca en abundancia, en cristales ó masas más ó menos arriñonadas, en el espesor de las vetas. Hay, finalmente, algunos cristallitos pardo-rojizo claros, transducidos en parte, implantados en la mica blanca que cubre las paredes de las geodas. La Sagra, en su Memoria sobre la Exposición de Londres de 1851, indicó que la casiterita de la provincia de Zamora, y principalmente la de Villadepera, es argentífera; aunque ya se ha dado algún que otro caso (la de Villeder, por ejemplo), no parece suficientemente comprobado este dato.

El cuarzo de los filoncillos estañíferos zamoranos es, por lo común, lechoso, y alguna vez hialino, amarillento (topacio de Hinojosa) y ahumado; abunda en inclusiones líquidas, á veces visibiles á simple vista. La mica blanca, de que ya hemos hecho mención, es de formación simultánea con la de la casiterita, pues aparece envolviendo y penetrando los cristales y riñones de esta última. Los minerales accesorios son: mispiquel, turmalina, apatita, blenda, galena, óxidos y arseniados de hierro. El wolfram, tan común en los criaderos de Galicia y Salamanca, no se encuentra en Zamora; en cambio, se ha indicado en algunos filones la presencia de la calcopirita.

Candelario, Seguros, La Fregeneda y junto al Carpio al N. de Alba y orilla izquierda del Tormes.

Allá por el año de 1886 la minería del estaño pareció revivir en Salamanca, siendo entonces la de Santo Tomé de Rozados la zona de mayor movimiento. La estadística correspondiente al año citado se expresa en estos términos: «Resuelto pronto y favorablemente para el minero el expediente de expropiación de terrenos en Santo Tomé de Rozados, obstáculo con el que tropezaron siempre los dueños de minas de la provincia, y tomada posesión por el señor Engelmann de los terrenos en cuestión, principió á fines de año la perforación de un pozo, con el que se propone cortar varios filones de cuarzo estañífero, empezando también el montaje de una máquina de vapor para el servicio de la mina y el de una trituradora de minerales.» Las esperanzas que todo esto hacía concebir habian de durar muy poco, y la Estadística de 1895 vino á decir: «En el distrito de San Pedro de Rozados, donde llegó á haber hasta 33 concesiones con 1.881 hectáreas de mineral de estaño, no queda existente ni una sola, aun después de haberse gastado cuantiosos capitales, muy mal dirigidos en general...» En este último año no aparecía subsistente en la provincia más que una concesión de estaño con 12 hectáreas de superficie.

**Provincia de Cáceres.**—El Sr. Hereza ha descrito en los siguientes términos (1) los yacimientos estañíferos que se encuentran al SE. de la capital, á tres ó cuatro kilómetros de la misma y englobados en las pizarras silurianas del pequeño manchón existente en el contacto del granito con el terreno cambriano dominante en la provincia:

«Las pizarras, que marchan del N. 20° O. al S. 20° E., con una inclinación de 40° al N. 70° E., se encuentran descompuestas en la superficie, formando una capa vegetal de pequeño espesor, y las pocas manchas que asoman sin descomponer, dejan ver una porción de vetas cuarzosas entrelazadas, que vienen á constituir algo así como el ahorramiento de verdaderos *tin floors*. A veces alguna de estas vetas alcanza potencia y longitud suficientes para poderla seguir en gran recorrido, constituyendo filones propiamente dichos

(1) *Los estaños de Cáceres*, artículo publicado en la *Revista Minera*, 1903, página 324.



de corrida, se introduce en forma de cuña entre las capas de los hastiales. El rendimiento de este filón á profundidades de cuatro á siete metros, era de unos 25 kilogramos de mineral por metro cuadrado (unos dos metros cúbicos) de filón, con una ley de 40 por 100 de estaño, pudiéndose calcular el mínimo de producción en seis kilogramos de mena por picador y jornada.

La casiterita se presenta en cristales, nódulos y pequeñas bolsadas, diseminada con irregularidad en los filones. Se ha observado que los cristales más bellos y voluminosos se encuentran entre la masa cuarzoosa y la pizarra de los hastiales. En el filón de Caqueña, al avanzar en profundidad se notó primero una concentración de la casiterita en pequeñas bolsadas, en lugar de aparecer en nódulos diseminados, como en la zona más superficial, y sin que por ello aumentara ni disminuyera la riqueza media del criadero. A mayor profundidad se observó un considerable empobrecimiento, al mismo tiempo que el filón, de casi vertical que era en un principio, pasaba á ser casi horizontal y flojeaban los hastiales.

A la casiterita acompaña la mica blanca, sobre todo en las grietas cuarzosas de los filones del primer sistema. En el segundo y tercer grupo la mica es menos abundante, las grietas más irregulares, al cuarzo más blanco y compacto, menos cristalino que en el grupo principal, nunca sacaróide, como lo es en éste algunas veces, y siempre más duro y difícil de atacar que en los filones principales.

También se encuentran: el wolfram, que aparece en alguna cantidad en las tierras de labor arraucado, por el arado, de los afloramientos de los filones; la turmalina, que los prácticos del país llaman *cisquillo*, y ejemplares muy escasos de pirita arsenical.

Los criaderos de Marunamor, aunque análogos á los anteriormente descritos, son de menos potencia y riqueza. Segün el señor Lacasa, en uno de ellos, situado en el cerro de la Atalaya y de dirección NO.-SE. magnéticos, se presenta el óxido de estaño acompañado por el carbonato y el sulfuro de cobre y por el wolfram.

El Sr. Pérez Moreno, en su Memoria de la Exposición de Casilla la Vieja (1859), hizo constar que habían sido presentados unos cristales notables de casiterita procedentes de San Esteban; en Casillas de Barregas hubo demarcadas minas de la misma substancia. El Sr. Gil y Maestre menciona, por referencias, otras minas en

Los mineros del país han solido dar la preferencia á las vetas, cuyas crestas aparecen cargadas de turmalina, y cuyo aspecto particular ha inspirado la denominación de *ciseo*. Este indicio, que no deja de ser característico para la zona en conjunto, no arguye riqueza en el mismo criadero. Cuanto más turmalífero es un filón, menos estaño suele contener.

Hay también algunos depósitos aluviales, siendo los principales: uno, sobre la orilla izquierda del Duero, al Este de Villadepera; otro, á ambos lados de un arroyo que corre entre Pino y Carbajosa, á la derecha del río, y otro, situado entre Pereruela y el mismo Duero, pasando sus límites por cerca de San Román. Las tres manchas son de una extensión considerable, y el espesor medio de los aluviones puede evaluarse en unos tres metros.

Las minas de estaño de Zamora fueron citadas por Plinio. En el Registro y relación general de las Minas de la Corona de Castilla figuran concesiones hechas en 1557, 1566 y 1580. La explotación se hizo, en la mayor parte de las épocas, por labores de rapiña, sin apartarse ni una línea del plano de separación del terreno con la masa de los criaderos, que, como sabemos, no suelen tener más de media vara de espesor. Por los años de 1844 á 1859 hubo un verdadero afán por solicitar y obtener concesiones mineras sobre terrenos estañíferos; se intentaron muchos negocios con más ó menos moralidad planeados y llegando, en ocasiones, á falsear los hechos *salando* algunos filones de cuarzo estériles ó poco menos, maniobra burda en extremo, pero que pudo bastar para engañar á las gentes que se metían en estos asuntos sin conocerlos lo bastante.

Como el movimiento observado en algunas épocas tuvo más de ficticio que otra cosa, la producción fué siempre muy escasa; de 1860 á 1882, no alcanzó sino una sola vez la cifra de 30 toneladas y en varios años fué nula. En 1882 fueron demarcadas muchas pertenencias y una Compañía inglesa emprendió trabajos para conducir al río Duero y lavar las tierras de aluvi6n; pero todo esto se desvaneció al año siguiente; de las 305 pertenencias demarcadas sólo se extendieron dos títulos de propiedad, que no fueron recogidos por el concesionario para no abonar los derechos correspondientes y el camino que había de ir al río quedó abandonado.

En 1884 quedaban en la provincia dos grupos de concesiones:

uno que comprendía 319 pertenencias hacia el extremo E. S. E. de la faja estañífera y otro de 4 concesiones con 48 pertenencias, al extremo O. N. O. y á unos 40 kilómetros del anterior. En el primero no se hizo labor alguna durante el año y para la explotación del segundo se constituyó en París una Sociedad bajo el nombre de *Sociedad civil de las minas de Arcellera*, que emprendió en los últimos meses del año algunos trabajos de exploración empleando 24 operarios y desapareció bien pronto.

En 1895 dió algún movimiento á la industria minera de Zamora la empresa denominada *The Iberian Mines Syndicate Limited*, que hizo algunas exploraciones en Almaraz y arregló un taller de preparación mecánica un tanto importante. En los dos años siguientes aparece explotando varias concesiones en Almaraz, Perehuela y Carbajosa la Sociedad inglesa *The Almaraz Tin Mining Co. Ltd.*, obteniendo 2.345 toneladas de *mineral bruto*, valoradas á 12 pesetas una en 1896 y 2.377 en el primer trimestre de 1897, suspendiéndose luego la explotación y continuando en el resto del año y en los inmediatos siguientes los trabajos de exploración hechos sobre los filones de las minas *Iberia*, *Abandonada* y *Aurora*. En los últimos años, la paralización de la minería en la provincia de Zamora ha sido absoluta; al terminar el año de 1904 no aparecían subsistentes con título de estaño más que ocho concesiones con 116 hectáreas en total.

**Provincia de Salamanca.**—Los criaderos de esta provincia han despertado en distintas ocasiones la afición de los registradores de minas. De 1842 á 1864 se hicieron registros en Candelario, Sobradillo, Segueros, La Fregeneda y San Pedro de Rozados. Hacia 1871 se reconoció que el mineral hasta entonces tenido por de aluvión procedía de ciertas vetas cuarzosas y se multiplicaron las concesiones hasta el punto de que en 1879 (1) había 22 con 1.098

(1) Esta es la época á que alcanza la *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca*, por D. Amalio Gil y Maestre, publicada por la Comisión del Mapa Geológico de España en 1880, obra á la cual puede añadirse para ampliar algunos detalles respecto á la geología general y á los criaderos estañíferos de la provincia. Debemos consignar, al mismo tiempo, que no parece fueran ese año y sus inmediatos los de mayor actividad, por cuanto en la Estadística se lee: «Triste es confesar que el entusiasmo minero ha decaído de una manera notable en Salamanca durante el año que motiva

hectáreas en la zona que se extiende de Martinamor á Vecinos y desde Terrubias á Bernuy y el despoblado de Cempurón, que es la que se ha considerado como la más importante.

Los filones de Martinamor arman en el gneis; los demás, en las pizarras silurianas. Su número es muy grande y pueden considerarse agrupados en varios sistemas. El de Terrubias es el más importante, por los muchos criaderos que comprende y ser éstos los más metalizados del país. Las direcciones más comunes de los filones varían, según el Sr. Lacasa, entre E. 26° N. verdaderos (filón de Cequeña) y E. 33° N. (Prado viejo de Terrubias). La orientación media es de E. 18° N. á O. 18° S., que viene á ser la de E. á O. magnéticos, con la declinación del tiempo en que el citado Ingeniero hizo sus observaciones. Hay también algunos pocos, que declinan un corto número de grados al S. Los filones de este grupo tienen una fuerte inclinación, buzan al S y su potencia media es de 0,50 metros, llegando por excepción á dos y hasta á cuatro metros.

En el grupo del S. (San Pedro de Rozados) los filones van al NO. magnético; hay un tercer sistema de filones más pobres y menos numerosos, cuya dirección es perpendicular á la de los anteriores, y un cuarto grupo formado por venas de una especie de granito blanco arenáceo con muy poco feldespató, con rumbo comprendidos entre O. 15° N. á O. 45° N. y que van impregnadas por el óxido de estaño en cantidad que, según el Sr. Lacasa, ha llegado en algunos ejemplares al 9 por 100. No parece, sin embargo, que el promedio se aproxime siquiera á esta notable riqueza.

En los tres primeros grupos, los filones se componen principalmente de cuarzo, blanco y compacto en los crestones, resquebrajado á poca profundidad por numerosas grietas en las que suele haber una arcilla roja. En el filón de Cequeña, seguido por el Ingeniero alemán D. Augusto Fritsch en más de 1.600 metros

esta Estadística... A más de estas causas generales ha venido á dificultar la explotación de los estaños el elevado coste de las labores preparatorias, por efecto unas veces de lo fojo y trastornado del terreno, y otras por la existencia de gran cantidad de agua á poca profundidad. La consecuencia de todo ha sido que la principal Sociedad que venía trabajando en la explotación de estos criaderos, haya suspendido por completo sus trabajos, que han quedado reducidos á la conservación de algunas obras».



informes escritos y sus discusiones orales, ha servido para ilustrar todos los complejos problemas del transporte, y ha servido además para demostrar que en el fondo no existen antagonismos irreductibles entre los intereses legítimos de los productores y de las Empresas. Comenzaron la discusiones con aspectos de mutua desconfianza y señales de intransigencia; han terminado con demostraciones de concordia y anhelos de pronta conciliación. Productores y Empresas ferroviarias convienen en que la mejora y las facilidades del tráfico interesan á todos por igual. Por otra parte, los representantes de las Compañías ferroviarias han declarado en varios puntos concretos que estaban conformes con las declaraciones de los productores.

Muchas son las cuestiones que reclaman la atención del Gobierno en el arduo problema del transporte por ferrocarril. Entre ellas se han destacado en la última conferencia la necesidad de una clasificación uniforme de mercancías; la de fijar un cuadro de mermas que evite quejas y reclamaciones, no siempre justificadas; la de ordenar y simplificar las múltiples tarifas especiales existentes, llegando si es posible, á la unificación; la de adoptar una nomenclatura sencilla y sistemática, igual en todas las líneas, para esas mismas tarifas; la de estudiar los plazos de transporte, y otras complejas cuestiones que afectan á los diferentes servicios.

En las discusiones de la Conferencia ferroviaria se ha llegado en principio á un acuerdo en muchas de las cuestiones indicadas. Sólo hace falta traducir esos acuerdos en reformas, en mejoras, en hechos concretos, y para ello nadie mejor ni más indicado que una Comisión compuesta de los mismos elementos que en la Conferencia han discutido, y que han convenido en la necesidad y en la conveniencia de hacer esas reformas. De aquí la urgencia de nombrar la Comisión que se propone á V. M. en el presente Real decreto. Con esto, además, se atiende una de las demandas aceptadas en la discusión por todos los representantes, y que el Ministro que suscribe tenía por anticipado el propósito de exponer, si circunstancias dolorosas de todos conocidas no le hubieran privado de asistir á la sesión de clausura y de hacer el resumen de los debates.

La existencia de una Comisión permanente de representantes de las Compañías ferroviarias y de productores que en ciertas cuestiones del servicio asesore á la Administración, responde también á otra necesidad. Es el servicio ferroviario sumamente complejo. En ciertos aspectos, son servicios técnicos cuyo estudio y resolución corresponde á los Ingenieros, y éstos seguirán entendiendo en esas cuestiones como lo venían haciendo, con aplauso, sin que la nueva Comisión les merme en lo más mínimo sus actuales atribuciones. Pero además, el transporte por ferrocarril tiene en otro orden un aspecto mercantil é industrial de extraordinaria importancia, tanto por ser una industria regulada en nuestro Código de Comercio, cuanto por ser elemento de desarrollo y de progreso para todas las industrias, desde la agrícola á la mercantil. De este último carácter del transporte ferroviario nacen muchísimas cuestiones extrañas por completo á la Ingeniería, en las cuales conviene oír á los productores é industriales y á las propias Compañías. La Comisión permanente que en este Real decreto se propone responderá á esta necesidad de la Administración, y es seguro que, conocedora más directamente de las necesidades del país y de la relación de la industria ferroviaria, ha de contribuir activamente á armonizar intereses, al parecer encontrados y opuestos, en beneficio general para la riqueza de la nación.

Por todo lo expuesto, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid, 1.º de Diciembre de 1905.—SEÑOR: A L. R. P. de V. M., *Alvaro Figueroa*.

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se nombra una Comisión permanente encargada de estudiar las cuestiones referentes á los ferrocarriles y de proponer al Ministro de Fomento la adopción de aquellas reformas de interés general que mejoren los servicios en cualquiera de sus ramas ó manifestaciones.

Art. 2.º La Comisión se compondrá de tres Vocales designados por el Ministro de Fomento de entre los representantes de los productores que han tomado parte en la Conferencia ferroviaria convocada por Real decreto de 7 de Julio último, y de otros tres Vocales, representantes de Compañías de ferrocarriles, que serán nombrados á propuesta de las mismas Empresas.

Art. 3.º La Comisión será presidida por el Ministro de Fomento ó por el Director general de Obras públicas.

El Ministro queda facultado para agregar á esta Comisión los funcionarios administrativos del Ministerio que se consideren necesarios para su funcionamiento.

Art. 4.º La Comisión se reunirá inmediatamente y procederá al estudio de los informes y discusiones de la última conferencia, proponiendo la adopción de las medidas que, en armonía con las manifestaciones hechas en las sesiones, se consideraban viables.

Art. 5.º La aprobación de las tarifas especiales de ferrocarriles se hará por el Ministerio de Fomento, yendo, siempre que lo crea conveniente, á la Comisión que se nombra en este decreto. Igualmente informará sobre cualquier otro asunto referente al servicio de ferrocarriles que someta á su deliberación el Ministro de Fomento.

Art. 6.º El Ministro de Fomento queda autorizado para dictar las disposiciones necesarias á fin de cumplir este decreto.

Dado en Palacio á primero de Diciembre de mil novecientos cinco.—ALFONSO.—El Ministro de Fomento, *Alvaro Figueroa*.

*Sobre aprobación de nuevas tarifas especiales.*

REAL ORDEN

Ilmo. Sr.: Las leyes y demás disposiciones vigentes conceden á las Compañías de ferrocarriles facultades para combinar tarifas especiales de transporte, rebajando al efecto los precios señalados en las tarifas máximas de los pliegos de concesión, alterando algunas de las demás condiciones generales del servicio y sometiendo á ciertas prescripciones. No pretende en modo alguno el Ministro que suscribe coartar esa libertad de las Compañías, con la cual es justo declarar que abaratan el tráfico y dan facilidades á circulación de la riqueza.

Pero es evidente que la redacción de esas tarifas especiales, con rebajas más ó menos grandes, aplicables solamente á determinados trayectos, establece en ellos y á favor de determinados productores condiciones de regular ventajosa para la venta ó compra de sus artículos. Esto, que en general es laudable, crea condiciones de privilegio á favor de algunas regiones ó de ciertos industriales, y por tanto, en la natural y fecunda competencia mercantil establece situación de inferioridad para los que, con productos análogos, han de luchar en el mercado sin la ventaja de esas tarifas.

Este es el origen de muchas de las quejas llegadas á este Ministerio contra los servicios de transporte por ferrocarril, y en la Conferencia ferroviaria se han aducido hechos demostrativos de esas desigualdades, incompatibles con la equidad.

Ninguna tarifa especial puede regir sin la previa aprobación de este Ministerio, al cual han de ser sometidas por las Compañías ferroviarias. Este precepto, consignado en nuestras leyes, demuestra que las Compañías tienen libertad de formar tarifas especiales, pero que esa libertad está condicionada por las necesidades del país productor, y que el Estado, y en este caso el Ministerio de Fomento, tienen el deber, antes de dar ó negar la aprobación, de informarse bien de la conveniencia ó inconveniencia de las tarifas propuestas. Para resolver en justicia es preciso conocer en cada caso particular las ventajas y los daños que pueden producir, aspirando á que las facilidades consignadas en favor de una región, de un trayecto ó de una rama especial de la producción se extiendan, siempre que sea posible, á las que le son análogas. Con ello cesarán las muchas reclamaciones que, fundándose en la desigualdad de condiciones y medios de transporte por nuestros ferrocarriles, se han producido.

En su deseo de acierto, considera el Ministro que suscribe que es conveniente dar publicidad á los proyectos de tarifas que se sometan al Gobierno, invitando á todos los organismos productores y á los particulares que se consideren lesionados á formular ante este Ministerio, en un plazo breve, las observaciones que consideren pertinentes contra los proyectos presentados, y poder de esta suerte proceder á su aprobación ó modificación con pleno conocimiento de causa, todo ello sin desoir los informes de las demás Autoridades que se consideren convenientes.

Por otra parte, aconseja la experiencia señalar un plazo para que el Ministerio apruebe ó deseche los proyectos presentados por las Compañías, considerándolos aprobados cuando haya transcurrido ese plazo sin que se hubiese dictado resolución, ya denegatoria, ya meramente suspensiva, por necesitarse ampliación de informes y más tiempo para su estudio.

Salvo esos casos, conviene aplicar al despacho de tarifas el precepto del art. 92 del Reglamento para la ejecución de la ley de Policía de ferrocarriles sobre cuadros de organización de los trenes, ampliando el plazo que para esto se concede, pues el de treinta días es de insuficiencia notoria.

Por todo lo expuesto,

S. M. el Rey (Q. D. G.) se ha servido disponer lo siguiente:

1.º Todos los proyectos de nuevas tarifas especiales referentes al transporte de mercancías que se sometan á la aprobación de este Ministerio por las Compañías de ferrocarriles, las publicarán, como trámite previo para su aprobación, en la *Gaceta de Madrid*.

2.º Las Cámaras de Comercio, Cámaras agrícolas, las demás entidades de productores y los mismos particulares que se consideren interesados en el asunto podrán formular reparos contra los referidos proyectos, dirigiéndolos á la Dirección general de Obras públicas de este Ministerio dentro del plazo de quince días, á contar desde el siguiente á la publicación del proyecto en la *Gaceta*.

3.º El Ministerio de Fomento estudiará las observaciones que en cada caso se formulen y resolverá, sin ulterior recurso, lo que considere conveniente á los intereses del país, estudiando los medios de que no se produzcan desigualdades considerables entre producciones análogas.

4.º Los proyectos de nuevas tarifas serán aprobados ó denegados en el plazo de sesenta días, á contar desde el en que sean publicados en la *Gaceta de Madrid*. Pasado el citado plazo sin que la Administración resuelva la denegación ó

suspensión del proyecto presentado, podrán las Compañías poner en vigor la tarifa propuesta.

5.º Los preceptos de esta Real orden se aplicarán á los proyectos de tarifas presentados á este Ministerio, que estaban pendientes de aprobación hasta terminar las sesiones de la Conferencia ferroviaria, procediéndose inmediatamente por V. I. á la publicación de los mismos en la *Gaceta de Madrid*.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos. Madrid, 30 de Noviembre de 1905.—Romanones.—Sr. Director general de Obras públicas.

## Revista de Revistas.

### Producción de fósforo en el horno eléctrico.

El horno eléctrico se emplea cada día más para la fabricación del fósforo, y cuantos están al corriente de esta cuestión, estiman que toda la producción del fósforo se obtendrá en lo sucesivo en dicho aparato. Las ventajas que ofrece la electricidad son las siguientes: 1.ª El caldeo se puede arreglar más fácilmente y, por consecuencia, la destilación del fósforo es más regular. 2.ª El producto obtenido en el condensador es más puro, alcanzando precio más elevado, antes del afino.

La mayor dificultad que ofrecía el antiguo método, consistía en no disponer de retortas que pudiesen resistir la acción combinada del calor y del ácido sulfúrico. En muchas ocasiones las pérdidas debidas á la rotura y al escape gaseoso al través de las paredes de las retortas eran muy considerables.

Los métodos de producción en el horno eléctrico permiten prescindir del ácido sulfúrico, y se basan en una reacción que se presenta cuando los huesos mezclados con arena (ácido silícico) y con el carbón vegetal, se calientan á elevada temperatura en una retorta *ad hoc*. El ácido silícico se combina, en estas condiciones, con el calcio, para formar un silicato de calcio, y el fósforo se destila completamente con el gas óxido de carbono, como en el antiguo sistema. Este procedimiento, debido á M. Wolter, no pudo emplearse industrialmente antes de conocerse el horno eléctrico, puesto que la temperatura que exige la reacción es mucho más elevada que la obtenida con retortas de arcilla por los medios usuales de caldeo exterior.

El caldeo eléctrico interno es necesario para que alcance esta temperatura, y en Alemania, donde ya se ha obtenido un tercio de la producción por el nuevo procedimiento, se emplean para efectuar la fabricación cilindros de hierro impermeables, algo revestidos de arcilla refractaria, y electrodos de carbono en el interior de las retortas. Este procedimiento es continuo desde que el silicato de calcio fundido puede eliminarse del fondo del horno mientras las primeras materias se introducen por la parte alta del aparato. La principal precaución que hay que tomar al emplear este procedimiento, consiste en mantener la temperatura de la parte superior del horno y de su conducto de distribución más elevada que el punto de ebullición del fósforo (290° C.), porque de otro modo se atascarían los tubos, dando lugar á peligrosas explosiones.—(*Journal de l'Electrolyse*.)

**Resistencia al fuego del cemento armado.**—*Engineering Record* da cuenta de la resistencia al fuego de un piso de cemento armado de 18 centímetros de grueso, apoyado sobre dos apoyos, también de cemento armado, de 46 centímetros de altura. Sobre ese piso se mantuvo durante cuatro horas un fuego continuo que dió una temperatura



media de 927°. Después, la parte inferior del piso fué sometida durante dos horas á un chorro de agua fría de 38 milímetros á una presión de 27 kilogramos por centímetro cuadrado. Por último, la parte superior se le inundó á baja presión, y después la parte inferior fué regada durante cinco minutos.

Este piso soportó después una carga de 732 kilogramos por metro cuadrado. La dilatación, debida al calor, produjo varias grietas, según diferentes direcciones, de medio á tres milímetros de ancho por una longitud de 70 centímetros. Al inundar el piso no se produjo filtración alguna por las grietas, y en cuanto á la parte inferior, se la halló en excelente estado, sin escamas ni resquebraduras, observándose no más que una grieta horizontal en uno de los soportes.

**Navegación con motor de gas.**—Ante la Sociedad de Ingenieros alemanes ha expuesto el Sr. Capitaine, notable Ingeniero de Francfort del Mein, sus ideas y proyectos, que en breve se propone realizar, acerca de la navegación por medio de motores de gases pobres.

Ofrece ese sistema de propulsión por motores de explosiones, ventajas teóricas sobre el usual, que emplea el vapor de agua, fundadas, principalmente, en el mejor aprovechamiento del carbón, que, como natural consecuencia, implica una notable disminución en la capacidad de las carboneras de los barcos ó un radio de acción mucho mayor si no se alteran las dimensiones de ellas.

El Sr. Capitaine cree preferible, al tratarse de esta aplicación de los motores de gas, dividir la potencia que hayan de suministrar entre varios cilindros. De este modo se podría trabajar en mejores condiciones económicas, aun con cargas pequeñas, desembragando, cuando el caso lo exija, uno ó más cilindros motores, y los grupos de estos últimos que alcancen á potencias de 1.000 ó más caballos, no ofrecerían dificultades de construcción ni de instalación.

Las máquinas marinas de 25 caballos ocupan, generalmente, un espacio cuyas dimensiones son 1,900 metros de longitud, 0,8 de anchura y 1,03 metros de altura, y un motor de gas de 50 caballos ocupa la misma extensión superficial, si bien tiene una altura de 2 metros y un peso superior en un 25 por 100 al de aquella máquina.

Compara el Sr. Capitaine dos buques, de vapor el uno y de gas el otro, y ambos de 25 caballos, para hacer resaltar que mientras el primero tiene 18 metros de largo y 4,5 de ancho, el de gas mide solamente 11 metros por 2,2, con un desplazamiento mucho menor, que trae consigo una menor resistencia de la carena á la marcha, y, por lo tanto, un aumento de velocidad para la misma potencia propulsora.

Según los proyectos del Sr. Capitaine, los motores de gas arrancarán por medio del aire comprimido, y hasta 50 caballos esos motores serán de dos cilindros, duplicándose este número para potencias superiores, y empleando dos hélices con sus correspondientes motores, cuando se trate de potencias próximas á 800 caballos.

**Conservación de maderas.**—Nuestro colega la *Revista de Montes* se hace eco de una interesante nota publicada en la prensa alemana por el Ingeniero Sr. Habelik, en que se estudia la influencia que sobre la duración de las piezas de madera, tan usadas en la construcción, ejerce su colocación en la obra.

El autor de la nota ha observado que las maderas que al aire libre se emplean en posición vertical alcanzan mayor duración que las que se hallan colocadas con alguna inclinación, que las que forman un ángulo muy grande con aquella dirección y, sobre todo, que las colocadas horizontalmente, aun cuando todas las piezas de referencia procedan del mismo tronco. Los maderas usadas como postes, pies derechos ó columnas, duran más largo tiempo que las que se usan en la última de las citadas disposiciones, aun cuando,

como sucede generalmente, se hallan hincadas en tierra; y se ha observado que los puntales apoyados oblicuamente sobre los postes telegráficos tienen una duración considerablemente más corta que la de éstos. Asimismo, la tablazón de las cubiertas de edificios dura tanto ó más, en igualdad de condiciones, cuanto menor sea su duración. Y en términos generales, puede sentarse que con el crecimiento del ángulo que las piezas de madera usadas al aire libre forman con el plano horizontal, aumenta también su duración.

Estos hechos tienen lógica explicación considerando que en las piezas verticales el agua de lluvia y la del rocío influye muy rápidamente á lo largo de las grietas, de modo que la madera se deseca después muy pronto, evitando así el que determinen condiciones propicias para el desarrollo de hongos destructores. En cambio, cuanto más se aproxima la disposición de las piezas á la posición horizontal, tanto más lentamente fluye el agua de las grietas, sucediendo que en este último yacimiento el agua se estanca durante largo tiempo en las citadas hendiduras, hasta que es absorbida ó evaporada, dando lugar á que se prepare un medio favorable á la producción de los gérmenes originarios de la pudrición.

Conocidos estos hechos desde hace siglos en todas las industrias y trabajos en donde las maderas se aplican, se ha tratado siempre de sustraerlas á la inbibición del agua, ya con los cobertizos, como se hace en Suiza con los antiguos puentes de madera, algunos de los cuales cuentan de duración doscientos años más que los de hierro moderno, ya con pinturas, barnices, inyecciones, etc., etc.

Las traviesas de ferrocarril son las piezas que más rápidamente se alteran, por cuánto se hallan colocadas en posición horizontal, razón por la cual absorben muy fácilmente el agua. Ahora bien; sabiendo que la más ó menos rápida pudrición de las traviesas procede de la disposición de sus grietas, habrá medio de cortar aquéllas y disponerlas de modo tal, que se logre disminuir mucho la penetración del agua y, en su consecuencia, detener también en gran manera la iniciación y los progresos de la descomposición.

Las traviesas pueden proceder de troncos pequeños, sacando una sola de cada uno, y en tal caso la cara superior resulta siempre tangencial á los anillos leñosos, ó bien obtenerse de troncos gruesos, que permitan obtener dos traviesas de cada uno, seccionando los rollizos por su eje y resultando dos posiciones distintas para las traviesas, según que se asienten sobre la cara que corresponde al centro de los anillos leñosos ó la tangencial.

Admitido el hecho comprobado de que la madera se contrae más en la dirección tangencial que en la radial, resulta por necesidad que en las traviesas se producen, en sentido de los radios, numerosas grietas, las cuales son anchas al exterior y se van estrechando hacia el centro; y como en las procedentes de un rollizo completo y en las mitades asentadas sobre la sección radial dichas aberturas miran hacia arriba, resulta que el agua que llena sus cavidades se estanca y no puede afluir, es absorbida en gran parte, y en parte también evaporada después de largo estancamiento, hechos todos que inician pronto y aceleran la pudrición.

Por el contrario, cuando la sección radial es superior y la tangencial inferior, las grietas miran hacia abajo, y, por tanto, no solamente penetra el agua en ellas con más dificultad y en cantidad menor, sino que esta agua fluye y se vierte en la tierra. Las circunstancias propicias al desarrollo de los hongos de la pudrición son más difíciles de producirse; la alteración, caso de iniciarse, es más lenta, y la duración de las traviesas mucho mayor.

Resulta, pues, de lo dicho que es preferible sacar las traviesas de troncos algo gruesos, en cuya circunferencia pueden inscribirse dos de dichas piezas, y asentarlas en las vías férreas sobre la cara que corresponde al eje del tronco.

## Mercados de metales y minerales.

**Hierros y aceros.**—En *Middlesbrough* se ha cotizado:

G. M. B. Moldeo núm. 3.....	0 L. 52 ch. 6 p.
Idem núm. 1.....	0 L. 54 ch. 6 p.
Hematites números mezclados.....	0 L. 70 ch. 0 p.
Chapa de acero para buques.....	7 L. 0 ch. 0 p.
Angulos.....	7 L. 0 ch.
Chapa de hierro.....	7 L. 5 ch. 0 p.
Barras de hierro.....	7 L. 6 ch. 0 p.

**Minerales de hierro.**—Vemos cotizado el Rubio de Bilbao en *Swansea*, á 18 ch., y en *Middlesbrough*, á 18 ch. 9 p. Los magnéticos de Gellivara, de 16 á 20 ch. en puerto del Norte de Inglaterra ó Cleveland.

### Despacho de los Sres. Thomas Morrison y Compañía Ld.

<b>Cobre.</b>	<i>Standard</i> .....	libras	77-50
»	» tres meses.....	»	76-15-0
»	» Best Selected.....	»	84-10-0
<b>Estaño.</b>	<i>G. M.</i> .....	»	159-10-0
»	» tres meses.....	»	158-0-0
»	» Inglés.—Lingotes.....	»	162-10-0
»	» Barritas.....	»	163-10-0
<b>Plomo.</b>	» Español.....	»	16-5-0
<b>Hierro.</b>	» Escocés.....	»	57-6
»	» Middlesbrough.....	»	52-7
»	» Hematitas.....	»	68-6
<b>Acciones</b>	» Río Tinto.....	»	66-1-3
»	» Tharsis.....	»	6-2-6
<b>Plata</b> .....	»	»	29 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>
<b>Exterior Español</b> .....	»	»	91 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
<b>Cambio á 3 m/f</b> .....	»	»	»
<b>Régulo de antimonio</b> .....	»	»	50-0-0

### FLETES

Cartagena ó Málaga á Rotterdam, vapor 5.500 toneladas, 7/3 F. D.  
 Bilbao á Dunkerque, vapor *Sardínero*, 6/6.  
 Málaga á Middlesbrough, vapor *Pearl*, 7/10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> F. D.  
 Bougie á Rotterdam, vapor *Bartolo*, 7/3 F. D.  
 Cartagena á idem, vapor *Cheviot Range*, 7/3 F. D.  
 Garrucha á idem, vapor *Erminie*, 10/3.  
 Porman á idem, vapor *Kildare*, 9/ F. D.  
 Garrucha á Boucau, vapor 2.800 toneladas, 8/6 F. D.  
 Almería á Cardiff, vapor 2.700 toneladas, 6/6 F. D.  
 Cartagena á Middlesbrough, vapor *Westwood*, 7/3, ó Jarrow, 7/1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> F. D.  
 Cartagena á Rotterdam, vapor 3.800 toneladas, 7/, ó de Villaricos, 7/3.  
 Pasajes á Newport, vapor *Pouvoir*, 5/3.  
 Cartagena á Amberes, vapor 3.700 toneladas, 7/6 (zinc).  
 Hornillo á Middlesbrough, vapor 2.500 toneladas, 6/9 F. D.

## NOTICIAS

**Nueva fábrica de hoja de lata.**—En Bilbao se ha constituido una nueva Sociedad que se dedicará á la industria de hoja de lata y similares, y la constituyen los señores D. Pedro Gomendio Urrutia y D. José Estévez Lachiondio.

Con ésta serán tres fábricas las que producirán hoja de lata en Bilbao.

**El solar de la Trinidad.**—La Dirección general de Contribuciones, Impuestos y Rentas anuncia en la *Gaceta* que el día 30 del actual, á las doce de la mañana, se verificará en dicho Centro la venta en pública subasta del solar denominado de la Trinidad, sito en la calle de Atocha, en donde estuvo el antiguo Ministerio de Fomento.

Dicha propiedad se venderá en totalidad, y el tipo señalado para dicha subasta es la cantidad de 1.067.395 pesetas.

El solar afecta la forma de un polígono irregular de 27

lados, que ocupa una extensión superficial de 6.518 metros cuadrados 51 centímetros, equivalentes á 83.960 pies cuadrados y 67 décimas cuadradas de pie.

**Minas de hierro.**—Leemos que se está constituyendo en Londres una Compañía anónima para explotar un importante coto mineral de hierro en término de Lubrin, entre las provincias de Almería y Granada.

**La Comisión de Presupuestos.**—La del Congreso la forman: Presidente, Sr. Alvarado; Vicepresidente, Sr. Sagasta, Secretario, Sr. Montero Villegas (D. E.).

Las Subcomisiones son:

Presidencia y Estado.—Sres. Alvarado, Montero Villegas, García Bajo Gullón, Melgares, Puig y Boronat y Andrade.

Gracia y Justicia.—Barroso, Bugallal (D. G.), García Bajo Gullón, Gómez de la Serna, Rosales, Rózpide y Villapadierna.

Guerra.—Aznar, Bivona, Galarza, Mataix, Nougues, Ortueta y Vega de Seoane.

Marina.—Aznar, Barroso, Bergamin, Galarza, Puig y Boronat, Romero Donallo y Vega de Seoane.

Gobernación.—Sala, Andrade, Bivona, Fernández Latorre, Melgares, Requejo y Sagasta.

Instrucción pública.—Bugallal (D. G.), Gómez de la Serna, Requejo, Romero Donallo, Rosales, Sala y Villapadierna.

Fomento.—Rózpide, Galarza, Montero Villegas, Nougues, Requejo, Sala y Zulueta.

Obligaciones generales, Hacienda é Ingresos.—Alvarado, Bergamin, García Bajo Gullón, Ortueta, Rózpide, Sagasta y Nougues.

**Tipo medio del cambio.**—Por Real orden de 30 del pasado se ha declarado, teniendo en cuenta las cotizaciones diarias oficiales de la segunda quincena del mes último, que el tipo medio del cambio en el indicado periodo ha sido el de 27,73 por 100, correspondiendo, en su consecuencia, una reducción de 22 por 100 en las liquidaciones para el pago en oro de los derechos de Aduanas.

## SOCIEDAD ANGLO-ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Pelayo, 12.—BARCELONA

Está disponible la undécima edición del Catálogo general; contiene 224 páginas y 600 grabados, con fórmulas y recetas para **Electricistas**.—Gratis.



Pila Victoria.

Pila Demi-Sèche.

