

Madrid, 23 de Agosto de 1905.

No se devuelve
los originales.

El horno eléctrico en metalurgia.

(Conclusión.)

Para examinar la cuestión más de cerca no consideraremos más que la fabricación de acero por el procedimiento eléctrico. La del lingote, perfectamente realizable también—pues la Exposición nos ofrece magníficas muestras de ello—no es económica sino en casos muy especiales. Las experiencias de la Comisión Haanel en Livet, han hecho ver que en el Canadá puede obtenerse el lingote á 53 francos la tonelada partiendo del caballo-año á 50 francos y de la tonelada de coque á 35.

Hace cuatro ó cinco años que se trabajó mucho por crear un tipo de horno alto eléctrico y los nombres de Stassano, Harmet, Keller irán para siempre unidos á modelos interesantes, de los cuales algunos pueden perfectamente ponerse en práctica en algunos países. No se tardó en hacer paralelamente otra serie de investigaciones para la fabricación del acero, partiendo ya de la fundición, ya de una mezcla de chatarra y de mineral. Los tanteos fueron numerosos, los ensayos resultaron caros porque entre los especialistas del horno eléctrico solían ser los unos verdaderos metalurgistas poco iniciados en la ciencia eléctrica y los otros electricistas propiamente dichos con sólo nociones insuficientes de metalurgia. Después, tanto los unos como los otros llegaron á asimilarse esa gran variedad de conocimientos y se formó una verdadera pléyade de electro-metalurgistas propiamente tales y á los cuales se debe la mayor parte de los progresos hechos por esta industria. Uno de ellos, W. Héroult ha obtenido este año la gran medalla Lavoisier de la *Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, de París.

Todos los procedimientos se han referido primero á la fabricación de los aceros al carbono, los más fáciles de obtener económicamente, é inmediatamente después, á la de los aceros finos especiales. Se operó al principio en aparatos pequeños que no permitían hacer coladas más que de 50 á 100 kilos. Hoy los hornos de 3 á 400 caballos permiten colar de una vez una ó dos toneladas y se ve ya la posibilidad de llegar á colar en los mezcladores del tipo Froges-Héroult ó en los hornos Keller de 1.000 caballos, como el de Unieux, los grandes tonelajes de aceros entrefinos tales como los necesarios para la fabricación de placas de blindaje y cañones.

En tanto que vemos llegar á la práctica la gran acerería eléctrica del porvenir, pasemos revista á los aparatos industriales puestos actualmente á disposición de la metalurgia.

En la Praz, el horno empleado es un aparato de 400 caballos compuesto de una cuba oscilante sobre la cual van dos electrodos en serie y en la cual se cargan 2.500 kilos de chatarra, lo cual permite obtener siete toneladas

de acero cada veinticuatro horas con un gasto de 800 kilovatios por tonelada.

En la Fábrica Real de Turín, M. Stassano ha construido un tipo de horno de arcos con solera giratoria y de 200 caballos, en el cual se carga chatarra y mineral, colando dos toneladas de acero cada veinticuatro horas.

En la fábrica de Livet, el horno Keller está constituido por una cuba con los electrodos en serie atravesando bóvedas refractarias y pudiendo colar de 6 á 8.000 kilos de acero al día y unos 2.500 de cada vez.

En Gysinga, M. Kjellin trabajando con un horno de inyección de 175 kilovatios como máximo, obtiene de 5.200 á 5.500 kilogramos de acero en lingotes en las veinticuatro horas. Cuando se carga con lingote y chatarra cada colada es de unos 850 kilos y el contenido total del horno es de 1.450. Cuando se trabaja con fundición y mineral aglomerado la producción disminuye á causa de la reducción del mineral.

En Ugina, Saboya, M. Girod utiliza un horno eléctrico de resistencia con 30 crisoles, cada uno de los cuales puede contener de 25 á 50 kilogramos de acero. Con un horno de 6 á 800 kilovatios puede producirse por día de 8 á 12.000 kilos de acero fino con un consumo de 1.000 á 1.200 kilovatios por tonelada.

Aparte la «Sociedad Electrometalúrgica Francesa», que ha instalado de nuevo completamente dos acererías eléctricas, la una en la Praz y la otra en Kortfors y aparte, además, la fábrica de Gysinga, casi todos los metalurgistas que han llegado á montar aparatos verdaderamente prácticos prefieren aplicar sus procedimientos en las fábricas metalúrgicas propiamente dichas. Así, la fábrica de Courtepin, en donde hay todo el material necesario para la fusión y trabajo del acero, utiliza sus 4.000 HP. en la fabricación de aleaciones diversas. No hay duda de que por este camino se harán los progresos más rápidos de la industria electro metalúrgica.

La fábrica metalúrgica con sus instalaciones y aparatos ya existentes permitirá la edificación de los hornos eléctricos con el mínimo de coste de instalación y en los productos obtenidos también se notará la ventaja de tener un precio de coste mínimo las primeras materias que podrán utilizarse fundidas y fluidas.

Cualquiera que sea el procedimiento adoptado y cualquiera que sea la materia empleada, en una fábrica metalúrgica ordinaria hay siempre todo el *ouillage* necesario para el afino eléctrico y en esos establecimientos basta introducir, con la corriente eléctrica, algunos pares de electrodos para transformar la fábrica más antigua y más rutinaria en una acerería eléctrica.

Ni siquiera en el personal obrero hay que hacer ningún cambio. Un aprendizaje de unos cuantos días basta para adiestrarlo en el nuevo procedimiento. La fabricación del acero en el horno eléctrico no difiere sensiblemente del método ordinario al crisol ó en el Martin,

consistiendo principalmente la diferencia en la calidad de los productos obtenidos.

Los inconvenientes que presentaron en un principio los procedimientos electro-siderúrgicos fueron, principalmente, la escasa capacidad de los hornos eléctricos y, como consecuencia, lo limitado del campo de sus aplicaciones y el elevado coste de los productos obtenidos.

Primero un pequeño crisol como el de Moissan, que no podía contener más que algunos kilos de materias; después un horno análogo al de los metalurgistas que, creciendo rápidamente, llegó a ser en la Praz, Livet, Gysinga ó Turín un horno de 200 caballos que producía una ó dos toneladas de acero diarias. Hoy se ha llegado ya al horno de dos ó tres toneladas que permite colar 6 á 8.000 kilos por día, lo cual le da una superioridad enorme sobre el horno de crisoles de nuestros fabricantes de aceros finos.

Incluso si se considera la simple operación de fusión del acero en el horno eléctrico, tipo Girod, por ejemplo, en el cual se emplean, como en la metalurgia ordinaria, los pequeños crisoles de 50 kilos, colocándolos en gran número en el mismo aparato de resistencias, se encuentra gran ventaja en la sustitución del carbón por la electricidad como fuente de energía térmica.

Esas ventajas pueden resumirse en estos términos: gasto pequeño, si se tiene la fuerza barata, entretenimiento extraordinariamente fácil, pérdidas por radiación insignificantes, operación hecha al abrigo de los gases oxidantes y de los reductores, temperatura regulable con sólo algunos grados de diferencia, lo cual permite colar á la temperatura deseada é impedir la volatilización. Desde el punto de vista de la producción, uno de estos hornos de 800 á 1.000 kilovatios puede dar de 8 á 10.000 kilos de acero ordinario por día.

Si se va algo más lejos y se hace la comparación entre el horno eléctrico de afino Froges Héroult ó el horno de 1.000 kilovatios en construcción en las acerías Holtzer, de Unieux, que permitirá hacer coladas de 7 á 8.000 kilos á la vez y el horno Martin moderno, es fácil darse cuenta de las ventajas que ofrece el afino electro-térmico sobre el afino ordinario.

En primer lugar, la temperatura de 2.000°, cuando menos, que se obtiene en el horno eléctrico, superior, por consiguiente, en unos 800° á la del horno Martin ordinario, permite una desoxidación más completa del acero, una desulfuración y una defosforación casi perfecta y suprime el temor de que el metal se sobreoxide y se haga pastoso, como ocurre cuando se prolonga demasiado el afino en el horno metalúrgico ordinario.

La naturaleza especial de esa temperatura que se hace sentir en la masa del metal y no superficialmente como en el Martin, permite la supresión casi completa de las escorias interpuestas é íntimamente mezcladas al metal.

Por último, la atmósfera neutra que reina en la superficie del baño en el horno eléctrico permite el empleo de escorias y fundentes muy básicos, imposible con la atmósfera oxidante de los productos del gasógeno Siemens en el Martin ordinario, lo cual facilita la obtención, al final del afino, de una escoria con la cual quedan eliminados los últimos vestigios de fósforo.

Por lo tanto, empleando primeras materias baratas se puede obtener productos tan finos como los aceros al crisol que exigen el empleo de aceros cementados fabricados con los hierros de Suecia, es decir, con primeras materias de un precio muy elevado.

El Martin eléctrico tiene todas las ventajas del crisol ordinario con más la de poder trabajar 2 ó 3.000 kilos de metal en lugar de 30 ó 50. Permite, además, la supresión del horno de cementación, es decir, la obtención de aceros especiales en excelentes condiciones de precio de coste, pues la economía en el precio de las primeras materias es de 50 por 100, cuando menos.

Si consideramos la aplicación del horno eléctrico á la fabricación de aceros entrefinos para la marina y para la guerra, la construcción de tubos de cañón, por ejemplo, para lo cual se necesita lingotes de varias toneladas, se puede echar mano ya del horno de resistencia tipo Girod de 120 crisoles, ya de los hornos Héroult con dos electrodos en serie y mezclador, por el método adoptado en Unieux, que consiste en instalar un horno Keller de cuatro electrodos conjugado con un horno Martin.

No consideramos ahora la sustitución del Bessemer por el horno eléctrico, ya que aquél es un aparato extraordinariamente cómodo para operar sobre las enormes masas ordinarias; pero aun aquí tiene también la electricidad un papel que desempeñar, porque, en el porvenir, el metal Bessemer, impuro y de calidad inferior, se desacreditará, seguramente, si no se le hace pasar, aunque sólo sea rápidamente, por el horno eléctrico. Bastará, en efecto, un gasto de algunos kilovatios por tonelada para acabar la defosforación y la desoxidación del baño. Esta sencilla operación aumentaría, seguramente, el valor comercial del metal Bessemer.

Nos figuramos al horno eléctrico en el porvenir suprimiendo el horno de cementación, igualando al horno de crisoles, reemplazando al Martin y viniendo á completar de un modo feliz al Bessemer y permitiendo en todos los casos, como aparato anejo, obtener un metal homogéneo, más puro y susceptible de colarse muy fluido.

En un principio se consideró al horno eléctrico como un aparato destinado á economizar nuestras reservas de combustibles minerales y se le estudió, sobre todo, con vistas á sus aplicaciones en las comarcas desprovistas de carbón. Hoy, la cuestión se plantea de otro modo y los metalurgistas más opuestos á este aparato moderno reconocen que permite la fabricación de aceros finos á menor coste que el crisol aun con energía eléctrica obtenida por medio de los gases ó del vapor.

En la reunión de Mayo último del *Iron and Steel Institute*, Mr. Walton Brown, en su informe, insistía, muy atinadamente á nuestro juicio, sobre el porvenir reservado á la fabricación eléctrica del acero. Reprochaba, sin embargo, á los electro-metalurgistas el pensar que todos los aceros son impuros y de calidad inferior. No; todos los aceros no son impuros, pero hay muchos que lo son y nadie negará que el horno eléctrico considerado como aparato accesorio y empleado al final de las operaciones ordinarias del afino, permite mejorar la calidad de todos los aceros, aun los más ordinarios.

El acero ha matado al hierro; pero el horno eléctrico matará al acero ordinario.

ROBERT PITAVALL

Sobre el precio de la energía eléctrica.

Me pide un estimado compañero mi parecer sobre el precio de la energía eléctrica. Datos y curvas especiales y variadas tengo que, con las de producción, podrían indicar con cierta aproximación lo que pasa en algunas fábricas de esta corte. Pero aparte de que muchas de las curvas que poseo son más objeto de curiosidad que de exactitud, no considero oportuno ni discreto publicarlas por no estar autorizado para ello, y hasta creo que no tendrían tampoco gran utilidad práctica.

De todos modos voy, *calamo corrente*, á decir algo sobre el particular para acceder, aunque de un modo incompleto, á los deseos mencionados.

Es fácil hacer un cálculo directo más ó menos aproximado por un procedimiento sencillo y puramente científico, y es el que sigue:

El carbón ordinariamente empleado no es el mejor ni mucho menos en cada punto, sino el que trae mejor cuenta, según las circunstancias de precio y localidad.

No teniendo buenos fogoneros y jefes de fábrica y resultando altos los precios de los carbones de primera clase, puede ser mucho más ventajoso el empleo de carbones inferiores, lo cual decidirá un cálculo previo y proporcional entre calorías y precios, con lo que á la vez dicta la experiencia del aprovechamiento de esas energías caloríficas, según la habilidad de los que manejan los hogares y calderas.

Como se comprende, aquí hay materia para un volumen, no para un solo artículo, pero vamos á concretar la cuestión.

Supongamos que se quema un carbón mediano, el de Puertollano, por ejemplo, y que no sea del peor, sino un avellana limpio, lavado, capaz de dar 6.000 calorías por kilogramo.

La experiencia enseña, y lo hemos visto comprobado, que sólo en circunstancias especiales se aprovechan en las máquinas de vapor, transformadas en trabajo mecánico, más de un 8 á un 10 por 100 de aquellas calorías.

Vamos á suponer que sea un 10 por 100, y no vaya á achacarse tanta pérdida al mal rendimiento de hogares y calderas, á los escapes, enfriamientos, etc., no; téngase presente que por muy perfeccionada que esté la máquina, por grandes que sean los cuidados en evitar toda clase de pérdidas, hay un máximo de aprovechamiento, funcionando la máquina en un ciclo perfecto de Carnot, ó otro equivalente, indicado por la relación $\frac{T' - T}{T}$ en que T' y T son las temperaturas absolutas entre las que funciona ó en que se pasa de la caldera al refrigerante. Por ejemplo, siendo una máquina de alta tensión á 10 atmósferas, podrá tener el vapor 180°, y si suponemos que ésta al enfriarse en el condensador queda reducida la mezcla con el agua á 60°, no es posible aprovechar de las calorías que lleva el agua más que $\frac{180 - 60}{273 + 180} = \frac{120}{453} = 0,26$, máximo que podrá aprovecharse, y ya del hogar á la caldera irán bien mermadas las calorías del carbón.

Pero dejemos á un lado ese asunto termodinámico que hemos tocado por incidencia, y vamos al objeto de este escrito.

Decíamos que contamos con 6.000 *grandes* calorías por kilogramo de carbón, y me parece que es contar con bastantes, tratándose de un carbón mediano. Aprovechar de éstas para transformar en trabajo mecánico un 10 por 100 será hacer que los émbolos sean capaces de hacer uno equivalente á 600 calorías.

Pero el que haya visto funcionar de cerca una fábrica, el que sepa lo que se pierde al calentar calderas, al acoplarlas, al relevarlas, lo que se va en escapes, alimentaciones, roturas de tubos de nivel, por causa de los fogoneros, casi siempre medianos, y por el rendimiento de máquinas y dinamos, etc., no le extrañará que le digamos que, según nuestra propia experiencia, no llega á las barras del cuadro transformada en energía eléctrica mucho más de la mitad de aquellas calorías; pongamos 0,55 de ellas y contaremos probablemente demasiado.

Es decir, que tendremos transformadas en el cuadro en energía eléctrica 330 calorías.

Ahora bien, $330 \times 425 = 139.250$ kilográmetros. Esta energía mecánica la convertimos en eléctrica expresada en vatios sin más que multiplicarlas por la acción de la gravedad = 9,8, y tendremos que cada kilo de carbón nos dará en el cuadro $139.250 \times 9,8 = 1.364.650$ vatios.

Con esto ya será bien fácil saber cuántos kilos de carbón son precisos para producir un kilovatio-hora, puesto que éste vale en vatios 3.600×1.000 , y dividiendo este número por el anterior, resulta que, cuando menos, tendremos que gastar 2,65 kilos de carbón por kilovatio hora producido.

Ese combustible en la boca de mina es muy barato, y no habrá faltado quien pensara en establecer allí una Central para el transporte de energía como quien aprovecha un salto de agua.

Pero con los pagos de tarifa de ferrocarriles, el de arrastre desde la estación, peones empleados en ella y en las básculas, etc., y algo de pérdida por impurezas, saldrá la tonelada á cerca de 33 pesetas. Contemos sólo 31, el kilo valdrá 3,1 céntimos y, por tanto, la producción de un kilovatio-hora costaría por este concepto, cuando menos, $2,65 \times 3,1 = 8,2$ próximamente.

Añadamos por engrases, agua, algodones, etc., otro céntimo escaso y es casi seguro que no bajará de nueve céntimos el gasto por kilovatio hora, por los conceptos dichos.

Hasta aquí parecerá á cualquiera que la industria de la luz eléctrica debe ser una mina de oro, pero sigamos nuestros cálculos y observaciones y veremos cuán lejos están de lo cierto.

El personal técnico y el administrativo comen á costa del kilovatio-hora, á su costa también se hacen los pagos de contribución á la Hacienda y las mil gabe'as que por innumerables conceptos se pagan al Municipio. Y de tal modo se recarga la producción, que no es aventurado decir que en la corte se duplica por esos conceptos el precio del kilovatio-hora y quizás algo más, llegando á 20 céntimos la mano. Si además se le echa encima la amortización del material inmenso de fábrica y red y el entretenimiento de todo, no creemos que haya posibilidad de producirle en las *fábricas de luz* á menos de 25 céntimos.

Si aquí terminara el calvario del pobre kilovatio-hora ó de los accionistas que lo pagan, ya se podían dar por muy contentos. Estas fábricas trabajan poco relativamente á su poder en invierno y muchísimo menos en verano. Huelgan casi todo el día y á veces trabajan sólo en pura pérdida.

Y menos mal si tuvieran disponible para la venta todo lo que pasa por las barras del cuadro. Pero entre los kilovatios hora producidos y los vendidos hay todavía un abismo.

Con qué gusto en días de invierno y nublados, por afiadidura, se ven rápidamente crecer en cada momento las ordenadas de los aparatos registradores, ó de las curvas de producción trazadas á mano con que se registran los máximos de cada día, pero ¿se vende todo?, no; hay veces que no se llega á vender ni la mitad.

¿En qué consiste? En muchas cosas: en que la fábrica tiene que gastar muchos miles de kilovatios hora para su iluminación y la de las oficinas, para sus múltiples motores eléctricos, para sus ensayos, su calefacción, sus medidas y comprobaciones, sus arreglos y verificación de contadores, etc., y todo eso, nótese de pasada, paga también al Estado, aunque ya pagó su contingente en la producción total. ¡Cosas de España!

Además, los contadores de motor pierden por el hilo entre todos, muchos millares de kilovatios hora mensualmente, aunque no trabajen, y en esto no se han fijado aún bastante las Compañías que persiguen sin razón á los de otras especies.

En todo ello bien puede decirse que se pierde un 10 ó 12 por 100 de la producción. Viene después otra pérdida inevitable, y es la que produce la red, de centenares de kilómetros á veces, en total desarrollo, las cajas, los empalmes, en todas partes se ve energía en forma de calor y algo también se va por tierra por malos aislamientos. En todo esto no baja de 15 á 20 por 100, y tenemos ya, tomando los mínimos, un 25 por 100 de nuevas pérdidas, que hará que el kilovatio hora vendido suba á 33 céntimos cuando menos, y podríamos darnos por contentos si en eso parara toda la pérdida.

Hay que contar con otra muy considerable, ya la adivina el lector: el fraude.

Este es enorme á veces y no hay medio de evitarlo, aunque con la vigilancia y las multas impuestas se ha conseguido disminuirle.

Pesan además sobre las fábricas pecados de origen que ya no tienen remedio. Enormes pasivos que no debieran existir, pero que existen, y cuyas causas no es de nuestra incumbencia explicar.

Hay además muchas pérdidas por no poderse corregir á tiempo defectos en la red, por trabas impuestas por el Municipio por distintos conceptos, y con todo lo dicho bien puede comprender el lector que llegará con facilidad á 40 céntimos, ó muy cerca, en la fábrica lo que á ellos les cuesta cada kilovatio hora que venda.

He aquí por qué las Compañías de electricidad no llegarán á prosperar en la forma que están y con las gabelas que tienen encima, y sólo serán una ventaja para el Tesoro y para el Municipio.

Por los derroteros trazados, triste es decirlo, las fá-

bricas principales de luz eléctrica de la corte llevarán siempre una vida lánguida si no se les levantan las enormes cargas que sobre ellas pesan.

NICOLÁS DE UGARTE.

(De La Energía Eléctrica.)

LA EXPLOTACION DE LAS MINAS A GRANDES PROFUNDIDADES

En una de las últimas sesiones de la *Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, M. G. Richard puso de relieve las dificultades, cada vez más graves, que presenta la explotación de las minas á grandes profundidades. Este asunto tiene ahora un cierto interés de actualidad por los proyectos de explotación de las capas de hulla de la Campiña y de la cuenca de Limburgo, que habrá que ir á buscar á través de terrenos estériles, acuíferos y difíciles á profundidades de un kilómetro próximamente. Será preciso, para esto, abrir pozos muy costosos y hacer potentes instalaciones de ventilación, no sólo en razón á la extensión de los trabajos, que habrán de ser muy importantes, sino también por la alta temperatura de esas grandes profundidades. Con el grado geotérmico corriente de 20 á 30 metros, la temperatura á los 1.000 será de unos 45 y, además, hay que tomar en cuenta la probable presencia de venas de agua caliente. Se calcula, en definitiva, que será preciso disponer de un gasto de aire de 100 metros cúbicos por segundo, cuando menos.

El coste elevadísimo de los pozos de gran profundidad hace que se procure disminuir su número todo lo posible, buscando, sobre todo, el modo de aprovechar para la extracción los pozos de entrada del aire. Esto no es nuevo; pero ahora se trata de condiciones excepcionales que obligan á proceder radicalmente para no comprometer el buen funcionamiento de la ventilación, dejando al mismo tiempo toda su intensidad á la actividad de la extracción.

La solución propuesta por M. Beutrop, director de las hulleras de Neumühl, consiste en encerrar toda la instalación de la extracción propiamente dicha en un gran edificio impenetrable al aire y construido por encima del pozo de entrada del aire en la mina. Las operaciones de extracción se harán en este departamento como se harían al aire libre; las berlinas y su carga llegarán y se recogerán sin dificultad y no habrá más problema que el de hacer salir el carbón de esa inmensa cámara de aire sin provocar la entrada de cantidades de aire considerables.

En Neumühl, el departamento mantenido de ese modo bajo la depresión de la corriente de aspiración del aire ocupa una superficie de 750 metros cuadrados próximamente. Va construido de mampostería de 0^m,50 de espesor hasta la altura de la llegada superior de las vagonetas de la mina y, por encima, está formado por una armadura metálica con revestimiento de fábrica de 0^m,25 de espesor; las paredes interiores llevan una capa de 10 milímetros de cemento y la cubierta es de hormigón armado de 120 milímetros de espesor. La parte del castillete de extracción que atraviesa el techo va ence-

rrada hasta la altura de las poleas en una envoltura de palastro, perfectamente estanca y terminada por una pared en la que van abiertas cuatro ventanillas de vidrio armado para el paso de los cables.

La superficie sometida á la depresión es de unos 3.250 metros cuadrados y, á pesar de esto, con un ventilador que aspiraba 100 metros cúbicos de aire por segundo bajo una depresión de 120 milímetros de agua, la pérdida por entradas de aire no fué en los ensayos más que de 2,25 por 100, lo que corresponde á un orificio equivalente de entrada de aire de $0m^2,077$, es decir, muy pequeño.

Los medios imaginados por M. Bentrop para asegurar la salida del carbón desde ese departamento son muchos y todos muy ingeniosos. Pueden referirse á varios grupos cuyos principios era ya conocidos; pero no por eso es menos notable la nueva aplicación que se le ha dado. Así, puede hacerse bascular á las vagonetas sobre un plano inclinado dispuesto en el edificio y que desemboca en el exterior en el agua de un gran cierre hidráulico de cuyo fondo es recogido el carbón por medio de un elevador de cangilones; también puede hacerse bascular en un tambor que gire en el interior de otro tambor fijo con dos orificios en comunicación el uno con el edificio y el otro con el exterior. El tambor giratorio lleva tabiques radiales que frotan ajustándose perfectamente sobre el tambor exterior y constituyendo así una serie de tolvas triangulares cuya rotación va conduciendo sucesivamente, primero bajo el plano inclinado que lleva el carbón y luego sobre el orificio de salida del tambor fijo para verter el carbón al exterior sobre una cadena de cangilones.

Las ventajas de este sistema son bien visibles. Tiene, en cambio, algunos inconvenientes, entre los cuales es el mayor enrarecimiento del aire en el departamento de extracción y la facilidad con que se carga de polvo de carbón. De ahí que la estancia sea penosa, habiendo que reforzar, en consecuencia, el número de obreros empleados. También es mayor el riesgo de incendio y el de explosión, debido al polvo carbonoso.

Las pérdidas por entrada de aire han sido muy pequeñas, según se ha visto; pero en esto ha debido influir mucho la circunstancia de tratarse de una instalación nueva y habrá que esperar á que pase más tiempo para ver si es posible mantener hermético el departamento de extracción.

SOCIEDADES

Las minas de Cerro Muriano.— La Sociedad que explota las minas de cobre de Cerro Muriano, de la provincia de Córdoba, y que tiene su domicilio en Londres, celebró Junta general el 26 de Julio, para dar cuenta del ejercicio del año social que terminó el 30 de Marzo último.

El Presidente dió cuenta, ante todo, del estado financiero de la Sociedad, diciendo que la emisión de obligaciones de 25.000 libras con interés de 6 por 100 y convertibles en acciones se había cubierto por completo, y que de ellas te-

nían disponibles aún 17.000 libras en efectivo, además del mineral de hierro en bocamina, por valor de otras 1.000 libras.

Dando cuenta del estado de las labores, dijo que habían bajado el pozo hasta 250 metros, y que habían encontrado el filón en unas partes más rico y en otras menos; pero que no era seguro aún el que se hallara por debajo de las labores antiguas, siendo aún un problema el si los anteriores explotadores habían dejado ó no riqueza en el nivel en que se hallaban.

Tratando del mineral extraído hasta ahora, dió cuenta de que el precio medio de venta había sido de 10 libras la tonelada, entre cuyo precio y el costo de extracción existía una ganancia suficiente para continuar las labores de preparación de la mina.

Anunció el Presidente que se proponía visitar la mina, en compañía de un perito en el tratamiento de minerales de cobre, para estudiar lo que convendrá hacer si, como era de esperar, se llega á encontrar mineral con la necesaria abundancia para el tratamiento de los minerales en la mina misma.

Juntas generales — 26 de Agosto (ordinaria). — Banco de Bilbao — Domicilio social, Bilbao.

26 de Agosto (ordinaria). — Banco del Comercio. — Estación, 8, Bilbao.

28 de Agosto (ordinaria). — Banco de Vizcaya. Domicilio social, Bilbao.

29 de Agosto (ordinaria). — Sociedad del ferrocarril de Alcantarilla á Lorca. — Rambla de Estudios, 1, Barcelona.

31 de Agosto (ordinaria). — Banco de V'go. — Duque de la Victoria, 4, Vigo.

Invencciones y perfeccionamientos.

Máquinas de partir carriles.— Para aprovechar en las forjas los carriles retirados de servicio, es indispensable cortarlos en trozos, operación que generalmente se lleva á cabo en la industria valiéndose de cizallas de gran potencia. En los Estados Unidos, según la prensa técnica de aquel país, se va introduciendo para el mismo efecto el empleo de unas sencillas máquinas que parten los rieles en fragmentos y que tienen desde luego sobre las cizallas la ventaja de hacer más trabajo en menos tiempo y de dejar limpios los cabos de los trozos, que quedan muy deteriorados cuando se hace uso de las primeras.

El aparato indicado tiene 2,70 metros de longitud por 1,00 de anchura y su peso es de 6.500 kilogramos; para ponerlo en acción se puede aplicar la electricidad, una transmisión de correas ó funcionar directamente con un pequeño motor de vapor, que es lo más sencillo. Un árbol acodado, puesto en juego por el motor y en el que va montado un volante de grandes dimensiones, transmite su efecto por intermedio de una fuerte biela á un bloque que constituye la maza destinada á romper los carriles, el que experimenta un movimiento rectilíneo alternativo en sentido horizontal. El carril se coloca transversalmente y se afirma contra dos apoyos salientes separados entre sí la distancia necesaria, y que á su vez insisten contra una pieza muy resistente ligada con la plataforma que sostienen los cojinetes del árbol por cuatro tirantes de 75 milímetros de diámetro. El carril queda libre entre sus apoyos, y el choque de la maza contra él produce la fractura.

La maza ó martillo de referencia está constituida por dos

piezas separadas por una especie de mortaja, y en ésta se introduce cuando se quiere una cuña suspendida de uno de los brazos de una palanca, cuyo otro brazo lleva un contra peso y un puño de manobra. Cuando la cuña no ocupa su mortaja, el martillo llega al fin de su carrera sin tocar el carril, pero tan luego como se introduce en aquélla se aumenta el extremo de su recorrido y choca con el carril, rompiéndolo.

Como se ve, la acción de la cuña es la misma que para las cizallas, de suerte que la nueva máquina puede funcionar de una manera continua. Su acción permite dar de 12 á 15 golpes por minuto sobre los carriles pre-entados. En cuanto á la longitud de los trozos, el mecanismo permite graduarlos á voluntad separando de un modo adecuado los soportes entre los cuales se realiza la fractura.

La máquina viene funcionando con éxito en las forjas del Norte de América, donde se la usa para partir todos los tipos de carriles, hasta los de 100 libras de peso por pie.

Revestimiento de carborundo para hornos de temperatura muy alta —Para proteger ó preservar el interior de los hornos de ladrillos, de la destructora influencia de las temperaturas muy elevadas á que están expuestos los ladrillos refractarios, así como también para evitar las resquebrajaduras causadas por el calor, se recomienda, según *The Stone Trade's Journal*, el siguiente revestimiento:

Carborundo.....	60 á 90 partes.
Arcilla refractaria.....	10 á 40 »
Cal viva.....	4 »
Silicato de sosa á 47° Beaumé.	20 á 50 »
	90 á 184 partes.

Esta mezcla debe estar finamente pulverizada; luego se seca y pulveriza de nuevo hasta que forme pequeñas masas el silicato de sosa. Entonces se le da al polvo la necesaria consistencia añadiéndole agua y se embadurna la pared del horno con la pasta. Si fuera necesario proteger el horno contra las influencias químicas, así como contra los gases calientes, se recomienda la siguiente composición:

Carborundo.....	50 á 85 partes.
Magnesia calcinada.....	5 á 15 »
Polvo de sílice ó arena fina..	10 á 25 »
	65 á 125 partes.

También se pulveriza y se mezcla con una solución saturada de cloruro de magnesia, aplicándose en capa delgada.

Mercados de combustibles y fletes.

FLETES

Bilbao á Heysham, vapor 1.400 toneladas, 5/.

Idem á Middlesbrough, vapor *Algorteo*, 4/10 1/2.

Castro Allen á Dunkerque, vapor *Baracaldo*, 5/6.

Almería á Rotterdam, vapor 3.200 toneladas, 6/- F. D.

Idem á Middlesbrough, vapor 3.000 toneladas, 6/6 F. D.

Idem á Maryport, vapor 3.600 toneladas, 7/1 1/2 F. D.

Idem á id., vapor 4.000 toneladas, 7/- F. D.

Hornillo á Glasgow, vapor 3.500 toneladas, 6/6, ó Ardrosan, 6/3.

Cartagena á Maryport, vapor 1.300 toneladas, 7/6 F. D.

Santander á Harrington, vapor 750 toneladas, 6/1 1/2.

Bilbao á Rotterdam, vapor 4.000 toneladas, 5/, ó Dunkerque, 5/3.

Idem á Boulogne, vapor 2.500 toneladas, 5 6.

Idem á Jarrow, vapor 2.900 toneladas, 4/9.

Benisaf á Jarrow, vapor *Sir Garnet Wolseley*, 7/6.

Bilbao á Cardiff, vapor *Alemania*, 4/1 1/2.

Idem á Newport, vapor 1.800 toneladas, 4/4 1/2.

Dicido á Middlesbrough, vapor 2.700 toneladas, 5/1 1/2.

Mercados de metales y minerales.

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

G. M. B. Moldeo núm. 3.....	0 L. 46 ch. 9 p.
Idem núm. 1.....	0 L. 48 ch. 3 p.
Hematites números mezclados.....	0 L. 55 ch. 0 p.
Chapa de acero para buques.....	5 L. 17 ch. 6 p.
Angulos.....	5 L. 10 ch.
Chapa de hierro.....	6 L. 2 ch. 6 p.
Barra de hierro.....	6 L. 7 ch. 6 p.

En *Glasgow* se ha cotizado:

	Número 1.	Número 3.
Gartsherrie.....	58 ch. 0 p.	53 ch. 0 p.
Coltnes.....	—	51 ch. 0 p.
Summerlee.....	57 ch. 6 p.	53 ch. 0 p.
Carnbroe.....	55 ch. 0 p.	51 ch. 6 p.
M/Nos West Coast Bessemer.....		57 ch. 6 p.

Minerales de hierro.—Vemos cotizado el Rubio de Bilbao en *Newport* de 14 ch. 3 p. á 14 ch. 6 p., y en *Middlesbrough*, á 15 ch. 6 p. El mineral de Almería, á 14 ch. 6 p. en la primera de las plazas citadas. Los magnéticos de Gollivara, de 14 ch. 9 p. á 17 ch. 6 p. en puerto del Norte de Inglaterra ó Cleveland.

Cobre.

<i>Standard</i> , contado.....	69-7-6 á 69-10-0
» tres meses.....	69-5-0 á 69-7-6
<i>Best selected</i>	74-10-0 á 75-0-0
Electrolítico.....	75-10-0 á 77-0-0
Hojas.....	L. 84-0-0
Tubos (por libra).....	L. 0-0-10 1/4

El *Standard* es precio neto. Las demás marcas, con 3 1/2 por 100 de descuento.

El bronce de 7 1/8 á 8 peniques la libra inglesa.

El sulfato de cobre lo cotizan las principales casas inglesas de L. 20-0-0 á L. 20-7-0 por tonelada.

Los minerales del 10 al 25 por 100 aparecen cotizados de 12 á 13 ch. por unidad en tonelada, y la cáscara del 65 al 80 por 100, de 13 ch. 6 p. á 14 ch., también por unidad en tonelada.

Estaño.

<i>Estrechos</i> , contado.....	L. 149-0-0
» tres meses.....	L. 148-17-6 á 149-0-0
Inglés.....	L. 150-0-0 á 151-0-0
Barritas.....	L. 151-0-0 á 152-0-0
Banca (en Holanda).....	L. 153-2-9

Los minerales del 70 por 100 se cotizan de 88 á 91 libras en tonelada.

Plomo.

Español desplatado.....	L. 13-15 0 á 14-0-0
Inglés.....	L. 13-17-6 á 14-2-6

Plata.

Onza standard..... 28 1/8 p.
 Fina, onza (inglesa)..... 30 5/16 p.

Antimonio.—De L. 60 á 62 por tonelada.

Zinc.

Marcas ordinarias..... L. 24-15-0 á 25- 0 0
 * especiales..... L. 25- 0-0 á 25- 5 0
 Laminados..... L. 27-10-0

Los minerales con el 50 por 100 se cotizan en Inglaterra de L. 6 12-0 á L. 6-15-0

Mercurio.— Sigue á L. 7-7-6 por frasco.

Manganeso.—Precios por unidad en tonelada:

Del 50 por 100 en adelante 9 á 11 p.
 Del 47 al 50 por 100 8 á 10 p.
 Del 40 al 47 por 100..... 6 á 8 p.

Aluminio —Del 98 al 99 3/4 por 100 se cotiza de 1 ch. 4 1/2 p. á 1 ch. 9 p. por libra inglesa.

Niquel.—L. 160 á 170 por ton.

Cobalto.—Refinado á L. 0-9 9 por libra inglesa

Mercados locales españoles.

Cartagena.

La *Gaceta Minera* cotiza el quintal de plomo en depósito de embarque á *setenta y seis reales*, pagándose á *catorce reales sesenta y cinco céntimos* la onza de plata.

Los Sres. Barrington & Holt cotizan:

MINERALES	Precio f. á b. por tonelada — s. d.	Puerto de embarque	Base.						
			Maximo de fósforo.	Hierro.	Mangane- so.	Silice.	Plomo.	Azufre.	Zinc
			%	%	%	%	%	%	%
Mineral de hierro.									
Ord 50 % Porman...	6 3	Porman.	0,05	50	—	—	—	—	—
Id id.	6 6	Cartag.	0,05	50	—	—	—	—	—
Especial poco fósf...	6 10	Porman.	0,03	50	—	—	—	—	—
Id id.	7 0	Cartag.	0,03	50	—	—	—	—	—
Calidad extra id.	7 10	Idem.	0,03	50	—	—	—	—	—
Mineral especial.	8 4	Idem.	0,03	50	3	6	—	—	—
Especial.	9 6	Idem.	0,03	58	—	—	—	—	—
Magnético en trozos.	—	Idem.	—	60	—	5	—	—	—
Menudo.	—	Idem.	—	60	—	5	—	—	—
Manganesífero.									
N. 1.	14 6	Idem.	0,03	20	20	11	—	—	Pronto em- barque.
N. 1 B.	11 6	Idem.	0,03	25	17	11	—	—	—
N. 2.	11 3	Idem.	0,03	30	15	11	—	—	—
N. 3.	9 9	Idem.	0,03	35	12	11	—	—	—
Manganeso, por unidad.	—	Idem.	—	—	35/40	—	—	—	—
Piritas de hierro.	10 0	Idem.	—	40	—	—	—	48	—
Minerales de zinc.									
Blenda.	75 frs.	Idem.	—	—	—	—	—	—	35
Calamina.	55 frs.	Idem.	—	—	—	—	—	—	30

Bilbao.

Carbonato de 1.^a..... 12/ á 12/6
 » de 2.^a..... 11/4 á 11/9
 » de 3.^a..... 9/3 á 10/
 Campanil superior..... 11/6 á 12/
 » corriente..... 9/4 á 10/6
 Rubio superior..... 10/3 á 10/9
 » corriente..... 7/4 á 7/1

NOTICIAS

Industria minera y metalúrgica en Italia. —

La producción mineral y la industria metalúrgica y química de Italia representan un valor de 624 millones de liras, distribuidos del modo siguiente:

	Liras.
Productos de las minas.....	85.593.615
Idem de las oficinas de beneficio.....	297.172.194
Idem químicos industriales.....	74.218.373
Turba.....	297.764
Productos de las canteras.....	41.164.562
Cales, cemento, yeso, cerámica y vidriería.....	122.809.247

Entre los productos de las minas aparecen, principalmente, los siguientes, por orden de su importancia:

	Toneladas.	Liras.
Minerales de azufre.....	3 690 532	43.852.437
Idem de zinc.....	157.521	17.144.211
Idem de plomo.....	42.443	5.480.493
Idem de hierro.....	374.790	5.409.905
Idem de cobre.....	114.823	2.955.100
Piritas de hierro.....	101.455	1.617.370
Mineral de mercurio.....	55.528	1.327.962
Rocas asfálticas.....	89.078	1.151.756
Anthracitos, lignitos y esquistos luminosos.....	436.887	2.910.916

En el ramo de beneficio aparecen:

	Toneladas.	Liras.
Azufre fundido.....	553.751	53.254.884
Idem refinado.....	139.461	15.101.918
Idem otras variedades.....	169.376	18.815.882
Gas de alumbrado.....	»	41.860.645
Hierro colado en lingotes.....	75 279	6 251.596
Idem de segunda fusión.....	15.465	3.321.968
Hierro dulce.....	177.392	38.043.277
Acero.....	154.134	33.796.364
Cobre y aleaciones.....	11.217	21.374.645
Aglomerados de carbón.....	693.200	20.200.000
Idem de lignito.....	11.138	156.772
Idem de carbón vegetal.....	20 595	1.409.575
Coque de gas.....	533 599	17.291.105
Idem metalúrgico.....	21.000	651.000
Plomo en galápagos.....	22.196	6.235.167
Sal común.....	451 633	3.005.206
Hoja de lata.....	11.275	4.960.000
Plata (kg 24.388).....	»	2.117.646
Mercurio.....	312	1.799.195

* *

El impuesto de utilidades y la industria bancaria. —

La Sala de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Supremo ha declarado firme un acuerdo del Tribunal gubernativo del Ministerio de Hacienda, que á su vez confirmó otro de la Delegación de Hacienda en la provincia de Oviedo, que declaró sujeta al pago del impuesto de utilidades á la Sociedad anónima «Crédito Industrial Gijonés» por las obtenidas durante los años 1900 y 1901 en las operaciones propias de la industria bancaria, por cuyo ejercicio satisficiera la contribución industrial correspondiente.

El Crédito Industrial Gijonés pretendía la exención del pago del impuesto de utilidades, fundándose en que las Sociedades por acciones, cuando tengan por objeto un ramo de fabricación ó industria, pagarán sólo la cuota que por el respectivo concepto de la contribución industrial les corres-

ponda con arreglo al Reglamento de este impuesto; y la Sala de lo Contencioso, por el contrario, entiende que las operaciones de banca no pueden considerarse comprendidas en la frase ramo de fabricación ó industria, que interpreta restrictivamente y en sentido de que sólo se refiere á la industria fabril.

* *

La Sociedad Rothschild Hermanos.— Ha quedado disuelta, á consecuencia del fallecimiento del Barón Alfonso Rothschild, la Sociedad colectiva «Rothschild Hermanos».

Los hermanos Gustavo, Edmundo y Eduardo Rothschild han constituido otra mercantil colectiva para la explotación de la casa de banca de la antigua Sociedad Rothschild.

La duración de la Sociedad se ha fijado en veinte años, á partir de 1.º de Agosto de 1905.

El fondo social se fija en 50 millones de francos, al cual ha contribuido cada uno de los socios con una tercera parte.

Estos tienen el derecho de regir y administrar los negocios con la razón social «Rothschild Hermanos».

Se ha estipulado que la muerte de uno de los socios no llevará consigo ni la disolución de la Sociedad ni cambio alguno en la administración y la gestión de los negocios sociales.

* *

Tipo medio del cambio.— Por Real de 15 del actual se ha declarado, teniendo en cuenta las cotizaciones diarias oficiales de la primera quincena del mes actual, que el tipo medio del cambio en el indicado período ha sido el de 32,30 por 100, correspondiendo, en su consecuencia, una reducción de 24 por 100 en las liquidaciones de derechos que para su pago en oro se efectúen en las Aduanas durante la segunda quincena del mes de Agosto corriente.

* *

Ejercicios de reválida. Se ha dispuesto que los cuestionarios para los ejercicios de reválida de Prácticos industriales, Peritos mecánicos, electricistas, químicos, metalurgistas ensayadores y aparejadores, aprobados para la Escuela superior de Artes é Industrias de Madrid por Real orden de 14 de Junio de 1904, sean aplicados á las demás escuelas para los mismos peritajes, sin perjuicio de las modificaciones á que haya lugar para el de manufactureros en las escuelas que lo tienen establecido.

* *

Los Consejos de Minas, Montes y Agricultura.— Se dice que se piensa introducir una profunda modificación en algunos centros consultivos del Ministerio de Agricultura. La reforma se asegura que alcanzará á los Consejos de Minería, Montes y Agricultura, fundiéndolos á todos ellos en una especie de Instituto. Se atribuye dicho plan á una personalidad aristocrática muy competente en asuntos agrícolas.—(*El Ingeniero.*)

* *

Precipitación de la plata para la representación del amperio.— He aquí las condiciones en que debe tener lugar esta precipitación, decretadas por el *Bundesrat* alemán:

«El líquido debe ser una solución de 20 á 40 partes de nitrato de plata puro en 100 partes de agua destilada, libre de cloro; debe emplearse hasta que 3 gramos de plata hayan sido precipitados, todo de manera electrolítica, por 100 centímetros cúbicos.

La parte del ánodo que entra en el líquido debe ser de

plata pura. El cátodo debe ser de platino. Cuando la plata depositada pase de 0,1 gramo por centímetro cuadrado, es necesario separarlo.

En el ánodo la fuerza de corriente no debe pasar de una quinta parte; en el cátodo de una cincuentava parte de amperio por centímetro cuadrado.

Antes de la medida, el cátodo debe enjuagarse en agua destilada, libre de cloro, hasta que el agua no se enturbie, agregando una gota de ácido clorhídrico; después debe lavarse, durante diez minutos, en agua destilada de 70 á 90 grados, y, por último, enjuagarse en agua destilada. La última agua, fría, no debe enturbiarse por la adición de ácido clorhídrico. Después, el cátodo se seca al calor y se conserva en el secadero hasta que se vaya á medir, y no se pesa hasta diez minutos después del enfriamiento.»

Se comprarán minerales de hierro hematite á base de 50 por 100 hierro, tolerancia en fósforo 0,03 por 100 y en azufre y sílice la acostumbrada. Ofertas á A. W. Paoletti, Hospital, 103, Barcelona.

Se desea adquirir una mina de piritas de cobre, otra de calamina y otra de antimonio. Las dos primeras se precisa en buenas condiciones de explotación, y la última, aparte de reunir buenas condiciones, deberá dejarse un tiempo determinado en exploración, si el estudio del dossier no fuera suficientemente satisfactorio. Ofertas á A. W. Paoletti, Hospital, 103, Barcelona.

Capataz facultativo de Minas, con práctica y conocimientos especiales sobre carbón, ofrece sus servicios.

Dirigir la contestación á D. Luis Sierra, Comercio, Tineo (Asturias).

A. W. Paoletti

BARCELONA

Hospital, 103, entresuelo 1.º

COMPRA de minas y de minerales de todas clases.
Cables planos y redondos de alambre de acero y de hierro.
Estudios y presupuestos de transportes aéreos.
Material para minas.

Compañía anónima LA VIZCAINA

Esta Compañía admite proposiciones para el arriendo ó venta de sus minas, conocidas por el Coto *La Mokrina*, sitas en La Carolina (Jaén).

La cesión comprenderá, además de las minas, las máquinas, edificios útiles, herramientas, cables, etc., reservándose la Compañía el admitir la proposición que estime más conveniente ó rechazar todas.

Las proposiciones deben dirigirse á las oficinas de la Compañía: Rodríguez Arias, núm. 1, entresuelo derecha, Bilbao.

Bilbao, 1.º de Agosto de 1905.— Por la Compañía anónima LA VIZCAINA: El Vicepresidente del Consejo de Administración, *J. Antonio Mendiguren*.