

Creemos que los ejemplos numéricos que antes hemos citado, y de los que podríamos mencionar una infinidad, bastarán á persuadir á nuestros capitalistas de que invirtiendo sus caudales en la industria minera con inteligencia y con economía, llegarán á resultados tan seguros como los que puede proporcionarles el cultivo del algodón ó del trigo, la cría de los ganados y la fabricación de los tejidos.

Los que así lo hagan, producirán á la vez con ello un gran bien á su patria, porque movilizándolo la inmensa riqueza nacional que poseemos se fomenta de un modo indirecto, pero enérgico, y al mismo tiempo el más eficaz entre nosotros, dada nuestra falta todavía sensible de caminos buenos y baratos, á todos los demás importantes ramos de la riqueza pública nacional.

Metalurgia electrolítica. Estado actual.

1887.

Desde que en el año de 1838, Spencer en Inglaterra y Jacobi en Rusia, inventaron la electrólisis galvano-plástica, los hombres de ciencia de Europa no han cesado de estudiar la manera de introducirla en la industria metalúrgica.

Cuando sobrevino hace algunos años el descubrimiento de los aparatos electro-dinámicos Gramme, la electrólisis realizó tantos y tan rápidos progresos, que no sólo llegó á ser posible su aplicación á la metalurgia, sino que pudo preverse desde entonces que estaba llamada á destronar con éxito ruidoso á todos los demás sistemas de extraer los metales preciosos de sus minerales.

La "Nord Deutsche Kupfer Affinerei," de Hamburgo, estableció en 1875 una oficina especial para el tratamiento en grande, por medio de la electrólisis, de los *mattes* de cobre.

En esa oficina, una corriente galvánica acciona en los cobres en bruto, depositados al efecto en cubas que contienen agua ligeramente acidulada con ácido sulfúrico. La corriente eléctrica hace precipitar allí sobre el catodo ó polo negativo ó de salida de la corriente á todo el cobre metálico en el estado de pureza casi absoluta.

Del mismo modo y en un orden regular de precipitación, se obtienen todos los metales preciosos que en el mineral existan.

Cada aparato electro-dinámico Gramme produce por hora 250 kilogramos de cobre puro.

Los minerales beneficiados en Hamburgo provienen de las minas de Mansfeld y de Clausthal y tienen una ley media de cinco por ciento de cobre.

El procedimiento electrolítico extrae allí de una liga de toda clase de metales diferentes, hasta un diezmilésimo de oro.

Pues bien, el Sr. Blas, profesor de química de la Universidad de Louvain, y el Sr. Miest, Ingeniero, han perfeccionado el método hamburgués.

Han comprobado que si en la electrólisis se reemplaza el metal del anodo por minerales sulfurados y comprimidos, éstos pueden servir de anodos ó sea de polos positivos.

Y han encontrado el medio científico, sencillo y económico, de que el baño neutro electrolítico se reconstituya sin cesar y sirva indefinidamente.

Las ventajas que su método perfeccionado ofrece, son las siguientes:

1^a La gran economía que introducen los servicios que, casi indefinidamente, puede prestar el baño electrolítico neutro.

2^a Que conforme á los principios de Faraday, se evita precipitar en el catodo al hidrógeno, que polariza la corriente eléctrica.

3^a Que se obtiene sobre el anodo, separadamente, la precipitación del azufre contenido en los minerales, siendo digno de ser notado el hecho de que ese azufre, extraído por la electrólisis y que se pierde en la mayor parte de los métodos de beneficio, basta en muchos casos para pagar todos los gastos ó costos del procedimiento.

4^a Que se puede rápidamente precipitar sobre el catodo á todos los metales contenidos en los minerales, y esto con muy cortos gastos, sea cual fuere el número y variedad de los metales, que se obtienen en seguida, separadamente y en el estado más completo de pureza.

5^a Que con el método electrolítico Blas y Miest, se evita la reverberación previa de los minerales, usada en Hamburgo; y

6ª Que no hay necesidad, dicen dichos señores, de moler los minerales hasta convertirlos en polvo fino, ni de disolverlos previamente en ácidos.

El presupuesto de instalación de una pequeña oficina electro-metalúrgica en que se adopte el procedimiento Blas-Miest, es el siguiente:

	FRS.
1º Cuatro máquinas de Gramme, de 2½ caballos de fuerza, cada una á 2,500 frs.....	10,000
2º Diversos aparatos de laboratorio; instrumentos de precisión, reactivos, y cien metros de conductores de hierro redondo de tres centímetros de diámetro.....	2,000
3º Diez cubas de madera alquitranada, de cinco metros de longitud, y del ancho y profundidad correspondientes, á cincuenta francos la pieza	500
4º Cubas reservorios para la solución electrolítica de reserva.....	300
5º Cubas de hierro fundido ó de palastro para calentar las soluciones de desecho y precipitar el hierro	1,200
6º Dos cubas de decantación (madera).....	200
7º Dos cubas de lavado (madera).....	200
8º Una bomba para elevar la solución.....	200
9º Un triturador (quebradora) del sistema de Duand y Chapital.....	2,500
10º Una prensa de tornillo de cien atmósferas, del	
Al frente.....	17,100

	FRS.
Del frente.....	17,100
sistema de Dupuy é hijo, Paris, para la aglomeración ó compresión de las placas.....	2,500
11º Un mezclador ó batidor.....	750
12º Un motor de aire caliente, del sistema de Robert, de Lieja, de treinta caballos de fuerza, ó un motor de hidrocarburo, de Eleve y Lallemand, de Paris.....	8,000
Costo total de la instalación.....	28,350

sin comprender el precio del edificio ni los sueldos de los empleados y de los operarios que ejecuten aquélla.

Abora bien, el costo de la afinación en Bélgica, por medio de la electrólisis, según dicen los Sres. Blas y Miest, de una tonelada de mil kilogramos de galena (sulfuro de plomo) que tenga una ley de ochenta por ciento de plomo, doce por ciento de azufre y ocho por ciento de siliza es el siguiente:

La fuerza motriz necesaria para extraer en veinticuatro horas todo el plomo contenido en esa tonelada de galena, siguiendo el método de los Sres. Blas y Miest, sería:

$$\frac{800 \text{ kilos} \times 0.50}{24} = 16\frac{2}{3} \text{ caballos de vapor.}$$

Como el caballo de vapor consume por término medio 2 kilogramos de carbón por hora, tendríamos $24 \times 2 \times 16\frac{1}{2} = 790$ kilogramos, que á 15 francos la tonelada, precio europeo, representan.....Frs.	11 85
Por mano de obra y gastos diversos exagerados	13 15
	<hr/>
Gasto total.....Frs.	25 00

Se coloca el mineral en placas en el anodo y se escoge por sal electrolítica el nitrato de plomo. Así se obtiene por tonelada de mineral:

Muy cerca de 800 kilos de plomo á francos 0.35.....	280 00
Muy cerca de 120 kilos de azufre á francos 0.12.....	14 00
	<hr/>
Producto bruto.....Frs.	294 00
Menos el costo del beneficio..... „	25 00
	<hr/>
Utilidad alcanzada..... „	269 00

El costo del beneficio por tonelada es, como se ve, próximamente de \$5 en oro; pero como desde la fecha á que estos datos se refieren, la electro-metalurgia debe haber progresado bastante, nada tendría de extraño que su costo hubiera disminuído mucho.

Es verdad que Fontainé cree que el método Blas y Miest no ha pasado aún de la catego-

ría de las experiencias, pero cualquier otro de los procedimientos electro-metalúrgicos análogos, ú otro más perfeccionado aún, que se funde con los caracteres propios de la gran industria, producirá grandes ventajas en su aplicación á los frutos de nuestras minas.

En efecto, como hemos tenido ya varias veces la ocasión de decirlo, la riqueza de nuestras minas no estriba, por regla general, sino en la abundancia de su pobreza.

La ley media de los minerales de plata que se benefician en la actualidad en el país puede aproximadamente valorarse en cinco marcos por montón de treinta quintales, ó sea, en tres marcos sesenta y dos centésimos por tonelada.

Pues bien, la experiencia nos ha demostrado que, en la generalidad de nuestras minas, como sucedía en el Fresnillo, cuando la negociación de Proaño estaba en toda su actividad, la razón entre las cantidades de los frutos pobres y las de los ricos, era de 14 á 2, en tanto que la diferencia entre las leyes era tan sólo de 2 á 5.

Puede, pues, asegurarse, sin incurrir en error muy grave, que si se extrae de nuestras minas una tonelada de mineral con ley de tres marcos sesenta y dos centésimos, por ejemplo, se quedan abandonadas en las labores *siete toneladas* con un marco cuarenta y cinco centésimos

y cuarenta y nueve toneladas con cincuenta y ocho centésimos de marco por tonelada.

Como con un procedimiento perfeccionado y en grande escala establecido, podrían ser unas y otras beneficiadas con utilidad, la producción que es actualmente de 1.515,789 toneladas, poco más ó menos, de un marco sesenta y dos centésimos, subiría fácil y rápidamente á 86 millones de las leyes referidas.

En efecto, admitamos en nuestros minerales, como bastante aproximada, según ya dijimos, una ley media de cinco marcos por montón de treinta quintales. La ley por tonelada será, pues, de treinta marcos sesenta y dos centésimos. Por consiguiente para producir \$36.000.000 que, según los datos estadísticos de la Secretaría de Hacienda correspondientes al primer semestre del año fiscal de 86 á 87, representaron la producción de nuestras minas en el año corriente, se necesitan 1.515,789 toneladas de minerales con la ley dicha de 3m.62, puesto que con nuestros métodos de beneficio se pierde por término medio el 18 p^o de la ley.

Producirían, pues, nuestras minas actuales según lo dicho antes:

1.515,789 toneladas.....	Ley =	3m.620
10.610,523	„	„ = 1 „ 448
74.273,661	„	„ = 0 „ 579

86.399.973 total, ó sea en números redondos 86.000,000 de toneladas.

Este solo aumento de producción, que sería debido á la mayor economía del método de beneficio, constituiría ya por sí solo una ventaja inmensa para el país, porque esos 86.000,000 de toneladas serían de minerales ya escogidos y separados de los de menor ley y de las rocas estériles, que ascenderían con mucha probabilidad á 860.000,000 de toneladas, diez veces más poco más ó menos, dando trabajo á una multitud de operarios que harían crecer el consumo de los productos de la Agricultura y de la Industria, así como también el movimiento mercantil.

Ahora bien, como con un sistema metalúrgico perfeccionado, que, dados los prodigiosos adelantos de la electricidad y los progresos en general de las ciencias y de la industria, no tardará muchos años en ser encontrado, no debería perderse sino tal vez dos por ciento de la ley de los minerales, las toneladas de mineral penado y de la ley de 3m.62 que ahora se ne-

cesitan para producir \$36.000,000, producirían en números redondos.....\$	43.000,000
Los 10.610,523 de toneladas de 1 ^m 448, darían con esa pérdida en la ley.,	120.400,000
y los 74 273,661 de toneladas de 0 ^m 579, producirían del mismo modo.....,	337.200.000
	<hr/>
Total... ..	\$ 500.600,000

ó sea en números redondos \$ 500.000.000, es decir, cerca de catorce veces más que la producción actual.

Y por lo que al costo de beneficio se refiere, se obtendría esa suma con un gasto de..... \$ 172.000,000, á razón de \$ 2 la tonelada, mientras que en la actualidad, si suponiendo todas nuestras minas en trabajo, lograríamos producir \$ 500.000,000, como el costo del beneficio hoy puede estimarse como promedio en \$ 12 por tonelada, y se necesitarían 21.052,632 toneladas para producir, con la pérdida del 18 por ciento en la ley, los \$ 500.000,000, éstos no podrían ser obtenidos sino con un gasto, por beneficio, de \$ 252.600,000 aproximadamente.

O en otros términos, los \$ 36 000,000 de la producción actual, que hoy nos cuestan por be-

neficio \$ 18.189,468 por término medio, rudamente aproximado, no exigirían con un procedimiento como el de que se trata, sino un gasto de \$ 3.031,578 á razón de \$ 2 la tonelada, ó de \$ 4.547,367 admitiendo el costo máximo de \$ 3 la tonelada.

La economía, pues, por el menor costo del procedimiento, sería de \$ 13.642,101, y por el mayor aprovechamiento de la ley de los minerales \$ 7.000,000, ó sea una economía total, en números redondos, de \$ 20.600,000, de lo que naturalmente habría que deducir lo que el inventor cobrase por el uso de su procedimiento.

Al aumento probable en la producción de minerales pobres de nuestras minas, á que antes nos hemos referido, habría que agregar los que en grandes cantidades se encuentran en los inmensos terreros que existen abandonados en la mayor parte de nuestros Distritos mineros.

Otra circunstancia muy digna de ser notada es, la posibilidad que habría de alcanzar clavos ricos en nuestras vetas desde el momento en que fuese costeable la explotación de los macizos de minerales pobres que ahora impiden llegar á zonas de mayor riqueza.

Son, pues, muy grandes las ventajas que produciría á la República la adquisición de un sis-

tema de beneficio que llenase las condiciones indicadas. Y aun cuando por la mayor oferta llegara á verse nuestro peso más depreciado de lo que en la actualidad se encuentra, produciéndole muy barato, ganaría siempre el país la diferencia.

Hagamos, pues, votos por que un sistema metalúrgico como el supuesto sea pronto un hecho, y porque le veamos introducido en nuestros Distritos mineros causando una grande, completa y favorable crisis en la situación económica actual de la República.

Los grandes sindicatos mineros.

1888.

Decididamente, puede decirse que la lucha por la existencia se encuentra en un período álgido en el mundo entero.

La baja general de los precios por una parte y las grandes facilidades industriales y de comunicación por la otra, así como el espíritu de sociedad cada día más desarrollado, están conduciendo á los capitalistas á la formación de sindicatos poderosos y monopolizadores.

No era natural que las riquezas minerales dejaran de llamar la atención de los capitalistas, y á los agrupamientos que casi monopolizan el plomo y el estaño, ha sucedido en los últimos tiempos la formación de los sindicatos de minas de oro, de diamantes, de cobre y de sal.

Hace próximamente un año que comenzó á funcionar en Paris el sindicato del cobre, y