

## BOLETIN

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería**

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

**Cárlos Besa**

Acuña, Guillermo  
 Aguirre, Cesáreo  
 Aldunate Solar, Cárlos  
 Avalos, Cárlos G.  
 Blanquier, Juan

Braden, Guillermo  
 Elguin, Lorenzo  
 Gandarillas, Javier  
 Ghigliotto Salas, Orlando  
 Lanas, Cárlos

Vice-Presidente

**José Luis Lecaros**

Lira, Alejandro  
 Maier, Ernesto  
 Malsch, Cárlos  
 Pinto, Joaquín N.  
 Yunge, Guillermo

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

**La Industria Minera en 1914**

A juzgar por los datos de la esportacion minera del año pasado, cuyas citras ya se conocen con exactitud, se puede asegurar que la minería metálica, especialmente la de cobre, no sufrió los trastornos que era de esperar como consecuencia de la guerra.

Esto se explica con el hecho de que los contratos que rejan con anterioridad al mes de Agosto para entregas de cobre sufrieron sólo una alteracion momentánea que luego se normalizó con la fijacion de precios sobre las mismas bases, de suerte que productores i compradores continuaron sus operaciones con mui poca restriccion.

Es así como la produccion fina de cobre en 1914 alcanzó las cifras siguientes:

Barras.....	26,000 tons finas
Ejes esportados.....	7,538 »
Minerales de cobre esportados (lei 16,9%).....	11,645 »
Cobre de otros minerales.....	499 »
Total.....	45,682 tons finas

O sea la cifra mas alta alcanzada hasta hoi dia. Es cierto que en esto ha influido especialmente la Braden Copper Co, con 12,800 tons de barras, pero aun consideradas aisladamente las demas producciones metalúrgicas se llega a la conclusion de que el año fué bueno para el cobre.

No puede decirse lo mismo de las faenas puramente extractivas, puesto que ellas, no contando con el crédito ni el capital necesarios para luchar con la falta de mercado para sus productos crudos hubieron de cerrar sus puertas i dejar los pocos fletes disponibles para los productos metalúrgicos, que podian soportar mejor el alza de tarifas i seguros ocasionada por la guerra.

I a pesar de esto la esportacion de ejes i minerales de cobre no fué casi en nada inferior a 1913, como puede verse en las cifras siguientes:

	1913			1914		
	Cantidad	Lei	Cobre fino	Cantidad	Lei	Cobre fino
Ejes esportados kgs..	18.510,490	47.2	8.737,650	15.987,030	47.14	7.537,811
Minerales	69.106,487	19.17	13.254,341	68.892,545	16.9	11.644,943

La esportacion de minerales de fierro que se hace casi esclusivamente a Estados Unidos no tuvo tropiezos i se alcanzaron a enviar 63,505 tons de 69% procedentes en su totalidad de El Tofo.

En cuanto al borato sufrió un regular descenso, como es natural, puesto que se cerró uno de sus principales mercados, que era Alemania. Se esportaron 34,204 tons, es decir, 7,800 tons ménos que en 1913.

Respecto al salitre son sus cifras bastante conocidas. Una disminucion de 891,556 tons en el segundo semestre significó un menor valor de mas de 100.000.000 de pesos oro en el valor total de la esportacion.

Como anticipacion a las cifras confeccionadas para la Oficina Central de Estadística daremos el siguiente cuadro, que en el Anuario correspondiente a 1914, próximo a publicarse, aparecerá con mayores detalles i clasificando los productos esportados segun las naciones de destino:

ESPORTACION MINERA I METALÚRJICA EN EL AÑO 1914

PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD ESPORTADA		TOTAL DEL AÑO		
		1. <sup>er</sup> semestre	2. <sup>o</sup> semestre	Cantidad	Lei	Valor en \$ de 18d
Barras						
» de oro.....	Gramos	14,704	...	14,704	59,21%	15,845
» de plata ordinaria.....	»	1.724,072	3.119,200	4.843,272	90,76%	209,697
» de plata aurífera.....	»	150,850	71,000	221,850	1,5% oro	16,087
					97,00% plata	
					0,47% oro	
Precipitados de oro i plata.....	»	667,100	...	667,100	37,84% plata	15,489
Barras de cobre.....	Kilos	12.185,281	13.605,234	25.790,515	99,05%	20.437,044
Ejes de cobre.....	»	8.459,335	7.527,695	15.987,030	47,14%	4.974,955
Precipitados de cobre.....	»	10,000	...	10,000	70,00%	4,620
Minerales de oro.....	»	32,742	...	32,742	16,78 C M	6,320
» de oro i plata.....	»	151,371	217,957	369,328	4,43 C M oro	67,542
					43,25 D M plata	
					3,96 C M oro	
» de oro i cobre.....	»	1,254,657	510,174	1,764,831	9,65% cobre	212,684
» de plata.....	»	136,561	1,833	138,394	47,84 D M	26,220



Si descomponemos las cifras de este cuadro veremos que efectivamente la disminucion en el valor total sólo ha afectado al salitre i en cambio aumentó el de los productos metálicos:

	1913	1914
	\$ de 18d	\$ de 18d
Sustancias metálicas.....	32.711,981	33.769,396
Sales naturales.....	325.970,081	222,935.907
Combustibles.....	5.444,184	5.339,440

La esportacion del primer semestre de 1914 tenia un valor de \$ 165.154.684 de 18d i la del segundo \$ 96.890.059 de 18d.

OSVALDO MARTÍNEZ C.



## Lixiviacion i Precipitacion electrolitica del cobre en Chuquicamata

(Traducido del *Mining and Scientific Press*)

La mina está en Chuquicamata, estacion de un ramal del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, en la provincia de Antofagasta. Chuquicamata dista 165 millas por ferrocarril de Antofagasta, i 82 millas en línea recta de la costa, estando a la altura de 9,500 pies sobre el nivel del mar. Desde hace mucho tiempo, al yacimiento se le conocia como depósito de atacamita i desde hace mucho fué trabajado por los nativos del país. Como prueba de esto, se encuentran en los trabajos antiguos muchos utensilios de piedra, tales como martillos, etc.

El depósito consiste en brochantita, la que está contenida en los clivajes de la grandiorita, mezclada en parte con chalcantita i tambien con atacamita, i todo está asociado a un depósito de sal. En la parte superficial del depósito se encuentra tambien algo de caliche.

Este depósito, llamado **llamperas**, se extiende en una distancia de 8,000 pies, con un ancho medio de 500 pies. Perpendiculares al largo del depósito se han abierto numerosas galerias i grandes cantidades de mineral se han dejado en los desmontes provenientes de estos túneles. Desde las galerias

se han hecho chimeneas a la superficie, i hai partes en que el cielo de éstas sólo tiene 8 a 12 pulgadas de espesor. Tambien se han construido varios piques a traves del depósito, llegando el mas profundo de éstos a 110 metros.

### **Adquisicion i reconocimiento de la pertenencia**

El yacimiento fué adquirido por Alberto C. Burraje, de Boston, quien con los señores Guggenheim e hijos, formaron la «Chile Exploration Co.», i el yacimiento pertenece actualmente a esta compañía. El yacimiento se ha reconocido con sondas de percusion, con lo cual se ha determinado la existencia de mas de 200,000,000 de toneladas de mineral. Muchas de las perforaciones se pasaron cuando aun los planes estaban en mineral.

La corrida media del mineral es de Norte a Sur. Ultimamente se han ejecutado un cierto número de sondajes a diamante, a considerable distancia, al Oeste de las llamperas i despues de atravesar 300 a 400 pies de terreno, se ha encontrado nuevamente chalcocita i chalcopirita, lo que asegura que el tonelaje previamente dado se aumenta materialmente. De los doscientos millones de toneladas reconocidas en la zona de las **llamperas**, dos tercios son de brochantita i un tercio de sulfuros. No se ha reconocido cambio en la formacion aun en los sondajes mas profundos, pues siempre el mineral se presenta en el clivaje de la grandiorita. Las perforaciones mas profundas quedan siempre en el mineral primitivo. Por la cantidad de mineral reconocido e indicado, parece que la mina Chuquicamata es probablemente el depósito de cobre mas grande que actualmente se conoce.

Es creencia jeneral que este grande i bien conocido depósito estaba formado por atacamita, i como tal, no podia trabajarse con beneficios por alguno de los métodos ya conocidos, primero, a causa de lo mui silíceo del mineral i la falta de sulfuros i de agua; i segundo, a causa de la volatibilidad del cloruro de cobre en la fundicion. Se demostró que el mineral no era atacamita (oxiclорuro de cobre), sino brochantita (oxi-sulfato) i que mezclado con la brochantita en la parte superior habia un depósito de sal. Siendo la brochantita un oxi-sulfato de cobre, es insoluble en agua, pero fácilmente se disuelve en ácido sulfúrico diluido. Por tanto, quedaba demostrado que el procedimiento para tratar el depósito de brochantita debia ser un proceso de via húmeda.

### **Esperimentos preliminares**

Para esperimentacion en pequeña escala, se enviaron a Nueva York unas 600 toneladas de mineral, que fuesen una muestra representativa del mineral contenido en el depósito. Al principio las pruebas se hicieron en mui pequeña escala, i gradualmente; así que los resultados fueron prometedores, se

fué aumentando la escala de experimentacion i se llegó a tratar dos toneladas diarias. El término medio de la lei en cobre del mineral así tratado, fué de un 2 por ciento. Los principales problemas que se presentaban para resolverlos eran los siguientes: 1, la solubilidad del mineral de cobre en ácido sulfúrico; 2, la cantidad de reactivo necesario como disolvente; 3, la cantidad de impurezas que encontrarían en la solución, i 4, la precipitación del cobre de la solución obtenida.

Los primeros pasos en la resolución de estos problemas, pueden resumirse así:

1.—**Solubilidad del mineral.**—Las experiencias hechas en pequeña escala pusieron de manifiesto que el mineral era fácilmente soluble en ácido sulfúrico diluido i frío, i que sólo era necesario una molienda mas o ménos gruesa.

2.—**Reactivos necesarios.**—Después de prolongadas experiencias, se comprobó que el mineral daba suficiente ácido sulfúrico, proveniente de la descomposición del sulfato de cobre contenido en la brochantita, para compensar las pérdidas de ácido sulfúrico habidas en el procedimiento. Las pérdidas de ácido dependen, principalmente, de dos causas: primera, pérdidas debidas a que el ácido disuelve otras substancias, además del cobre del mineral; i segunda, por el arrastre de la solución por las lamas.

3.—**Impurezas que entran en la solución.**—Experiencias, largas también, han demostrado que no se acumularán muchas impurezas perjudiciales en la solución, fuera del cloruro proveniente del depósito de sal mezclado al mineral en la parte superior del yacimiento.

4.—**Precipitación del cobre.**—Las experiencias efectuadas en nuestro establecimiento de ensayos han demostrado de un modo concluyente que de la solución con ácido sulfúrico se puede obtener un cobre electrolítico de excelente calidad.

### Lixiviación experimental

Después de terminar un cierto número de pruebas de lixiviación en la escala capaz de hacerse en un laboratorio, i después de experimentar repetidas veces con 100 kilos de mineral cada vez, se hicieron experiencias en mayor escala i se concluyó una planta para tratar dos toneladas de mineral por día. En esta planta se ha tratado 131 cargas de mineral, i se ha manipulado enteramente como si fuese una unidad de trabajo; lixiviando el mineral, lavándolo, purificando y electrolificando las soluciones obtenidas i lixiviando la carga siguiente de mineral con la solución proveniente de la electrolificación de la solución de la carga anterior.

En esta planta se trataron minerales que representaban el carácter jeneral del mineral oxidado de Chuquicamata; unos altos en cobre, otros bajos; unos abundantes en impurezas, otros pobres; i suficientes pruebas se hicie-

ron para experimentar el método con minerales ricos i pobres. También se experimentó con minerales que contenian gran cantidad de sal i otros poca, pues ésta es la principal impureza del yacimiento. Sin embargo, el depósito de sal sólo llegó hasta los 50 pies de profundidad, siendo su acción mas marcada en los primeros 25 pies.

A fin de estar seguro que el método es aplicable aun en las condiciones mas adversas, la misma solución se empleó continuamente en el tratamiento de las 131 cargas de mineral, i sólo se separaba solución para impedir un exceso de ácido. Después se hizo un análisis completo de esta solución, i dió el siguiente resultado:

	Gramos por litro.
Cu.....	50.44
Fe.....	3.71
Mn.....	0.07
P.....	0.06
As.....	nada
Sb.....	nada
Ca O.....	0.80
Mg O.....	3.32
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.61
Na <sup>2</sup> O.....	21.60
K <sup>2</sup> O.....	5.05
S O <sup>3</sup> .....	122.75
Cl.....	11.52
Acido libre (como SO <sup>4</sup> H <sup>2</sup> ).....	28.00
Total de sólidos después de ignición.....	189.40
Acido nítrico.....	4.00

Los resultados obtenidos con la solución con que previamente se trataron 131 cargas de mineral, fueron tan buenos como los obtenidos con la solución preparada con ácido sulfúrico i agua. En otras palabras, se ha comprobado que las impurezas acumuladas no tienen ninguna acción en los resultados obtenidos. La extracción media obtenida en esta planta de dos toneladas fué de 90.99 por ciento.

Después de las experiencias efectuadas en esta planta de dos toneladas, se construyó una tina de concreto para la lixiviación; dicha tina se revistió con asfalto. La sección fué de 4 por 5 pies i 15 pies de profundidad, capaz de contener 15 toneladas de mineral; con esta profundidad se consiguió tener el mismo espesor de mineral que tendrán las tinas que actualmente se construyen en Chuquicamata. (Véase Mining and Scientific Press, Abril 11, 1914,

p. 620). La cuestion que habia que resolver era si seria posible lixiviar el mineral en tanques de dicha hondura. Esperiencias intensivas confirmaron plenamente los resultados obtenidos en tanques mas pequeños.

En los tanques de dos toneladas se construyó un filtro de madera, cubierto con una capa de coco, i en las tinas de 15 toneladas se hicieron muchas esperiencias, sin poner ningun filtro en el fondo, i sólo se dispuso un pedazo de tela de coco en la cañería de salida. Las pruebas se hicieron sin ayuda de calentamiento. El lavado del mineral se hizo por el método llamado de «piston», se dió un lavado final con agua, i los tailing descargados contenian un término medio de 12 por ciento de humedad i un 0.04 por ciento de cobre soluble en agua.

### Estracciones obtenidas

Los resultados hasta la fecha obtenidos de las lixiviaciones son los siguientes:

	Por ciento
La estraccion media obtenida cuando se trataban lotes de 100 kilos c/u, fué de .....	90.62
La estracion media de las 131 cargas en la planta de 2 tons.	90.99

La estraccion media en el tanque de 15 tons., en que se han tratado 25 cargas, fué de 90.96

Estos resultados están basados en el peso i muestra del mineral ántes de ponerlo en el tanque, i en el peso i muestra de los residuos descargados de las tinas.

Combinando todos estos resultados, i tomando el contenido en cobre en el peso i muestra del mineral tratado, i determinando despues el cobre electrolítico producido como cátodo, i considerando tambien el cobre contenido en la solucion al estado de sulfato de cobre, la estraccion fué de 89.6 por ciento.

### Cantidad de reactivos necesarios

Despues de haber suministrado la cantidad de ácido sulfúrico necesario para iniciar la operacion, no sólo se determinó que era innecesario agregar mas ácido, sino que se producía un exceso de ácido, a causa del ácido sulfúrico contenido en el mineral mismo, de modo que aproximadamente se tenía una ganancia de 9 lb. de ácido ( $H_2SO_4$ ) por tonelada de mineral tra-

tado. En otras palabras, seria necesario eliminar una parte de solución, equivalente a esta ganancia de ácido para impedir que el ácido se acumule durante el proceso. Este exceso de ácido se obtuvo al tratar el mineral con un contenido en sal superior al que tienen los minerales de las capas superiores del yacimiento de Chuquicamata. I como la mayor pérdida en ácido sulfúrico se debe a la formación de sulfato de sodio, creo que aun habrá un exceso mayor en la ganancia en ácido cuando se trate el mineral de término medio del depósito.

### Impurezas de la solución

De las impurezas que se van acumulando en la solución, los principales elementos sin considerar el cloruro existente, son: ácido nítrico, alúmina, sales de fierro i alcalinas. Después de más de un año de trabajo con la misma solución, eliminando sólo la cantidad de solución suficiente para no tener un exceso de ácido, se encontraron las siguientes impurezas:

	Gramos por litros
Fe.....	3.71
Mn.....	0.07
As.....	nada
Sb.....	nada
Ca O.....	0.80
Mg O.....	3.32
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1.61
Na <sup>2</sup> O.....	21.60
K <sup>2</sup> O.....	5.00
Acido nítrico.....	4.00

Esta cantidad de impurezas es insignificante, en lo que concierne a la lixiviación i precipitación electrolítica. La impureza principal en la solución es el cloruro obtenido de la parte superior del yacimiento. Al principio se creyó que sería provechoso electrolizar directamente la solución que contenía el cloruro, i se encontró que esto era fácil hacerlo en tanques electrolíticos cerrados, en los cuales se hacía un ligero vacío, de modo que todo el cloro producido se podría arrastrar por medio de aspiradores. Sin embargo, también se probó que por este medio sólo se extraía una parte del cloro i que una parte apreciable se depositaba con el cobre cátodo, probablemente al estado del cloruro cuproso.

Se trataron varios métodos para precipitación del cloruro cuproso, i

finalmente, como método mas conveniente, se adoptó poner trocitos de cobre en un tambor. El cloruro cuproso formado sobre metálico, firmemente se adhiere a los trocitos de cobre, i así se encontró que era necesario presentar continuamente superficies de cobre limpio, a fin de obtener una buena precipitación. Después de ensayar varios métodos se decidió que el mejor aparato para este objeto seria el tambor jiratorio, semejante al molino de tubos, a través del cual pasa la solución, i se pone en contacto con el cobre un trocito contenido en el tambor; de esta manera el cobre, frotándose sobre sí mismo, continuamente presenta superficies limpias. También se trató de hacer la precipitación con ácido de cobre, i trabajaba muy bien, lo único que el cobre en esta forma era menos eficaz como precipitante que el cobre metálico, aun tomando en cuenta la diferencia teórica.

El cloruro cuproso obtenido puede tratarse de varias maneras diferentes. Se trata ahora de hacer pasar por filtros prensas el cloruro cuproso depositado, i mezclar los coques de las prensas con caliza i coke, fundiendo este producto para producir cobre metálico i una escoria formada por cloruro de calcio. A fin de establecer las reacciones que tienen lugar, se han efectuado un cierto número de experiencias, i se ha encontrado que se produce una escoria muy fluida i que contiene muy pequeña cantidad de cobre, i que de este modo perfectamente se puede llegar a fundir el cloruro cuproso sin tener pérdidas por volatilización. Igualmente, se han efectuado pequeñas experiencias sobre el tratamiento electrolítico del cloruro cuproso, i parece que después se aplicará este método.

### Precipitación del cobre

La solución libre ya de su contenido en cloruro, se electriza, usando ánodos insolubles i cátodos de cobre ordinario en hoyos. Después de larga experimentación se decidió emplear un ánodo insoluble, hecho de magnesita. Se ensayaron también varios otros cuadros, con mas o menos buenos resultados, pero después de haber investigado todas las posibilidades, se decidió por los ánodos de magnesita. Las experiencias con estos ánodos duraron mas de año i medio, i no se notó desgaste químico apreciable en los ánodos. Los ánodos de magnesita adoptados los fabrica por un procedimiento secreto, la Chemische Fabrik Griesheim Elektron, de Frankfurt, Alemania. Por la naturaleza misma del material que forma el ánodo, este es quebradizo. Sin embargo, como no será necesario mover el ánodo después de instalado en los tanques, no constituye esto un gran inconveniente.

Al principio se encontraron dificultades al tratar de tener una distribución uniforme de la corriente, i suspensión apropiada para los ánodos, pero se subsanaron todos estos inconvenientes, i se cree que se ha llegado a conseguir un ánodo que prestará muy buenos servicios. Los ánodos se les funde

huecos, i el espesor de las paredes es aproximadamente de un cuarto de pulgada, e interiormente están cubiertos por una capa delgada de cobre, depositado electrolíticamente. Como no conozco en sus detalles el modo de fabricar estos ánodos, me es imposible dar sobre ellos mas detalles; solamente puedo asegurar que, despues de meses de trabajo continuado, se ha encontrado que los ánodos son perfectamente satisfactorios para el objeto a que se les ha destinado.

Los cátodos de cobre producidos por la electrolisis son de la calidad corriente de cátodos de cobre pero sí un poco mejores, porque en este caso particular no ha ni arsénico ni antimonio (que son los elementos mas perjudiciales que se presentan en los cátodos de cobre), en la solucion. La solucion entrará en el primer estanque del sistema electrolítico con un contenido de 5 por ciento de cobre i  $2\frac{1}{2}$  a 3 por ciento de ácido libre, i saldrá de la última tina de la cascada conteniendo 1.5 por ciento de cobre i 8 a 9 por ciento de ácido libre. Dentro de estos límites siempre es posible producir un cátodo bueno i duro, igual o mejor que el Standard corriente. Los estanques electrolíticos usados en las experiencias, se construyeron de concreto revestido de asfalto.

### **Planta que actualmente se construye en Chuquicamata.**

A causa de lo enorme del yacimiento reconocido en Chuquicamata, la primera necesidad de la planta que actualmente se construye, se ha proyectado para tratar 10,000 toneladas de mineral por dia. La refinería electrolítica tendrá capacidad para 335,000 libras de cobre diarias.

El mineral se esplotara por medio de palas a vapor, pues prácticamente no se necesita hacer ninguna limpia del estéril. El mineral se trasportará al establecimiento, que dista  $2\frac{1}{2}$  millas de la mina, por medio de ferrocarril americano de carga, en que los carros tienen capacidad de 60 toneladas cada uno.

A la llegada al establecimiento, el mineral pasará primero por chancadoras jiratorias, despues por discos trituradores Symons de 48 pulgadas, i finalmente por cilindros Garfield, hasta obtener un producto que pase por un tamiz de un cuarto de pulgada. El mineral se trasportará en correas sin fin, despues de molido, a los tanques de lixiviacion. Cada uno de estos tanques tiene de ancho 110 pies, de largo 160 pies i 16 de alto. Las tinas de lixiviacion, en número de seis, se colocarán una a continuacion de la otra. La correa que trae el mineral de la planta de molienda se descargará en las tinas de lixiviacion con la ayuda de un puente eléctrico movible que puede recorrer todo el largo de las tinas. Los residuos tratados i lavados se sacarán de las tinas por medio de un sistema de capachos de 15 toneladas, que funcionará sobre un puente, i despues de llenos se vaciarán a una correa de descarga, para depositarlos en eldesmonte. Los estanques se están construyendo de concreto

macizo i reforzado, i se recubrirán con una capa de mástic de asfalto de  $1\frac{1}{2}$  pulgada de espesor. Este revestimiento de las tinas lo ha preparado la Vulcanite Paving Co., de Filadelfia, i consiste en una mezcla de asfalto Trinidad refinado, al cual se le ha agregado cuarzo o granito molido (1).

En la planta de experimentacion, donde este mástico se ha usado por mas de un año, tanto en las tinas de lixiviacion como en las electrolíticas, nunca se tuvo la menor dificultad ni la menor filtracion.

El material se ha probado a la temperatura de  $50^{\circ}$  C, sin haber encontrado ningun signo de ablandamiento, i como esta temperatura es mui superior a la con que se piensa trabajar, no se han efectuado pruebas a temperaturas mas altas; sin embargo, el límite de temperatura a que principia a ablandarse el material, está probablemente comprendido entre  $50$  i  $70^{\circ}$  C. Pruebas tambien se han hecho para probar la resistencia de este material, bajo el punto de vista físico, i en una ocasion se colocó un cátodo de 250 libras a cinco pies del fondo del estanque, i despues se bajó, de modo que un extremo de este cátodo calentase el recubrimiento de asfalto del fondo. En este caso se destruyó un pedazo del revestimiento, en un espesor de un cuarto de pulgada i en dos pies de diámetro, i en lo que se pudo ver del revestimiento de mástic estaba tan bueno como al principio. El material se ha probado con soluciones de ácido concentrados i débiles, i se ha mostrado inatacable.

La solucion se sacará por el fondo de los estanques, haciéndola pasar por ocho aberturas, de 6 pulgadas cada una i bien distribuidas en cada tanque. Se empleará un falso fondo, que consistirá en dos enrejados de madera, entre los cuales se colocará un tejido de coco. Este filtro se encontrará a cuatro pulgadas sobre el fondo del tanque. Para el circuito principal de circulacion se usarán dos cañerías de fierro, revestidas con plomo, una de 9 i la otra de 16 pulgadas de diámetro. Para la circulacion del líquido se usará bombas centrífugas horizontales, construidas de metal tipo. Las bomba tendrán una capacidad de 550 pies cúbicos por minuto, i podrán elevar hasta 60 pies. En la planta de lixiviacion, el ciclo de operaciones necesita aproximadamente seis dias, de los cuales uno se ocupará en cargar las tinas, dos en la lixiviacion, dos en el lavado i drenaje, i uno en la descarga.

La solucion se conducirá a las tinas de lixiviacion sólo por gravedad, pues se dispondrán tanques de captacion a un nivel superior que las tinas de lixiviacion. Las dimensiones de estos tanques para soluciones serán las siguientes.

Dos tanques de  $12 \times 130 \times 150$  pies

Siete tanques de  $12 \times 70 \times 150$  pies

De los tanques de solucion concentrada, la solucion pasará por la accion de gravedad a la planta de descloruracion, que consistirá en veintiun

(1) Detalles completos sobre este mastic de asfalto se dieron en el número 211-212 correspondiente a los meses de Setiembre i Octubre de 1914 del Boletín.

tambores jiratorios de 30 pies de largo i 4 de d'ámetro, contruidos de acero i revestidos con material terroso. Estos tambores estarán hasta la mitad llenos de cobre en trozos. De estos tambores, la solucion que tendrá el cloruro cuproso en suspension pasará a siete desenlodadores Dorr, hechos de concreto i revestidos con mástic de asfalto. La solucion clara que se rebalsa pasará por gravedad a la refinería electrolítica, en tanto que el cloruro cuproso con 1 por ciento mas o ménos de la solucion, pasará a los filtros prensas.

La refinería electrolítica constará de 510 tinas, con las siguientes dimensiones: 19 pies de largo,  $3\frac{1}{2}$  pies de ancho i 4 pies 10 pulgadas de profundidad. Se construirán de concreto, revestidas con mástic de asfalto i se colocarán enterradas, pero se dispondrán galerias de inspeccion i una plataforma de concreto entre las corridas de tinas. El edificio para las tinas se construirá con concreto i acero. De las 510 tinas, 30 se usarán para hacer cátodos en hojas para iniciar la operacion, i las 480 restantes se emplearán para la precipitacion electrolítica del cobre contenido en la solucion. Las tinas se dispondrán en cinco circuitos eléctricos, con 96 tinas por circuito i se dividirán en 30 circuitos para solucion; la solucion en cada circuito pasará por 16 tinas, dispuestas en cascada.

Los ánodos fabricados de magnesitos serán de 5 pies de ancho, 2 pulgadas de grueso i 4 pulgadas de largo, i se colocarán de a 5 en una barra. Los cátodos serán de tres pies de ancho por 4 pies de profundidad. El electrólito sobrante, que contendrá 1,5 por ciento de cobre, se bombeará a los tanques de acumulacion, para usarlo con las nuevas i subsiguientes cargas de mineral. El cloruro cuproso obtenido en la planta descloruradora se fundirá i con él se harán trocitos de cobre para usarlo en los tambores descloruradores.



216

## **Bosquejo del estado actual de la industria minera del cobre en el extranjero i en Chile.**

Creemos oportuno presentar a los lectores del Boletin un cuadro de conjunto del estado actual de la industria minera del cobre dentro i fuera de Chile, sin entrar en muchos detalles que las personas deseosas de conocer pueden encontrar en las publicaciones mas estensas a que haremos referencia, o en aquellas de índole especial como ser los artículos de revistas que tratan de una materia determinada.

Es conveniente, a nuestro juicio, hacer obra de vulgarización para imponer al público i al país entero de lo que puede ser nuestro porvenir minero a fin de que cobre nuevas energías i sea más optimista. La manera de llevar esta convicción al ánimo de nuestros compatriotas, es tratar de presentarles en un ligero esbozo lo que es esta industria en otros países, lo que antes prometía, lo que ha llegado a ser, cómo se la aprecia en el extranjero.

Para explicar el estado de abatimiento en que nos encontramos, no tenemos sino que recordar el ruidoso fracaso de las numerosas empresas del período del «resurjimiento» que consumió un capital de unos 200 millones de pesos sin resultado alguno. El país después de tan dura experiencia ha quedado sin confianza en estos negocios i parece empresa imposible trabajar las minas con capitales nacionales.

Sin embargo, en nuestra minería de cobre algunas Sociedades extranjeras han encontrado el éxito después de grandes desembolsos i años de labor, ejemplo: el Teniente, en Rancagua.

Otras sociedades se han organizado para explotar grandes yacimientos conocidos desde antiguo como Chuquicamata en Antofagasta, Potrerillos en Chañaral etc. i se les asegura un completo éxito dados los métodos que emplean para averiguar la magnitud de las reservas de minerales con que cuentan, el personal que tienen i los capitales de que disponen.

La terminación del Ferrocarril Longitudinal, la apertura del Canal de Panamá i las esportaciones de cobre de estas empresas extranjeras harán cada día más fácil la llegada de nuevos capitales para reconocer i estudiar los negocios mineros.

Nosotros no tenemos ni los capitales ni el personal técnico para absorber toda la explotación de esta riqueza, debemos contentarnos con tomar lo más fácil, lo más seguro para ir poco a poco, a medida que lo permitan nuestras fuerzas, i la confianza de nuestro mercado financiero, ingresando en el grupo de los grandes productores.

En la actualidad se trabajan en Chile 775 minas. De éstas 245 son de mayor importancia i unas 100 producen las  $\frac{3}{4}$  partes del total de los minerales. La gran mayoría son trabajadas por chilenos, pero con solo una cuota al rededor de 33% en la producción esportada.

En jeneral, los métodos empleados son rutinarios por falta de capitales. La explotación resulta cara i las minas no se aprovechan como es debido.

La falsa idea que ha existido entre algunos profesionales que no contábamos entre nosotros con minas abundantes de baja ley ha quedado echada por tierra con las demostraciones elocuentes de los sondeos efectuados en los yacimientos citados más arriba. Las revistas americanas como la Mining and Scientific Press, dice en uno de sus artículos que se considera a Chuquicamata como la primera mina de cobre del mundo, por sus reservas i por las utilidades que se preven.

Ante estas revelaciones forzoso es convenir que nosotros bien poco sa-

bemos de lo que hai debajo de nuestro suelo i tenemos el mayor interes en que alguien lo averigüe lo mas pronto posible, sea quien sea. Así las obras costosas como el Lonjitudinal entrarán a ser reproductivas, así se crearán nuevos centros de consumo para nuestra produccion agrícola e industrial, así podremos en una palabra efectuar ahorros i tomar parte ulteriormente en la explotacion de esta gran riqueza.

Los chilenos tienen hoi en dia denunciadas mas de doce mil minas de cobre en espera de un comprador o de un socio para sacar partido de ellas. Alguien ha sujerido la idea que los capitales extranjeros no venian por defectos de nuestro Código de Minas, que permite amparar una mina con el pago de la patente; otros quieren que las minas sólo se reserven para los chilenos i que se pongan impuestos a las Compañías extranjeras «que se lo lleven todo» i no nos dejan sino los hoyos. Pero pocos se atienen al exámen de los hechos. Estos indican que la propiedad amparada puede ser vendida el dia de mañana por un chileno i producirle un beneficio, lo que ya es algo que queda en los bolsillos de nuestros compatriotas, i no es esto tan insignificante, puesto que, como decimos, hai otras voces que se quejan amargamente de que las exigencias de los vendedores sean tan grandes que ahuyentan al capital extranjero. Por cierto que si en algun caso puede ser esto efectivo en la mayoría no lo es. Lo que queda en forma de salarios no es tampoco tan despreciable i si consideramos que la clase trabajadora puede ganar mucho mejores salarios en estas grandes empresas i efectuar ahorros importantes, como ocurre en el Teniente, es absolutamente injusto decir que estas empresas se lo llevan todo.

Mas bien debemos pensar para esplicarnos el decaimiento de nuestra minería de cobre en los años anteriores, despues de un auge tan considerable i con promesas tan halagadoras, en que las causas provienen de hechos distintos.

Tuvimos la suerte de encontrar en el cordon de la cordillera de la costa una serie de núcleos importantes que se explotaron con mui poco costo i el resto, mucho mas importante en cuanto a las reservas contenidas en el subsuelo, era de mucho mas difícil explotacion, ya sea por la distancia a la costa, ya sea por la naturaleza del mineral, cuyo beneficio era difícil i daba lugar a pérdidas extraordinarias etc. El atraso de los procedimientos de beneficio en la época de la gran riqueza de Tamaya i Carrizal no permitió aprovechar mejor estos depósitos, como se habria hecho hoi dia i se paralizaron los trabajos sin agotar las minas.

Otros países con grandes capitales como los Estados Unidos exploraron con éxito su territorio i se produjo el hecho de que de una produccion reducida pasó a ser el primer país del mundo, imponiendo al mercado el precio de este metal. Pero a medida que se fueron explotando las minas con una intensidad nunca vista anteriormente, el problema de su agotamiento se presentó con toda su tremenda realidad. Se salió entonces a recorrer el mundo en busca de nuevos centros de produccion al mismo tiempo que se

introducian reformas importantísimas en los métodos de beneficio para poder aprovechar minerales que ántes no tenían aplicacion alguna. Se explotó el Canadá, Méjico, el Perú; los europeos fueron al centro del Africa en donde encontraron el gran depósito de Katanga en el Congo Belga, cerca de la frontera inglesa. La apertura de la China por la fuerza de las armas en 1902, la toma de posesion de Marruecos, se deben en gran parte al interes extraordinario, a la codicia, que despiertan los metales i muy particularmente el cobre cuyo valor sube de dia en dia, debido a su relativa escasez.

Nosotros hemos debido soportar una larga crisis de precios poco remuneradores para nuestra industria por el sistema antiguo; la carestía de la mano de obra i de los artículos que se consumen en las minas sólo ha permitido ganar para vivir a la gran mayoría de los mineros. No se han preparado las minas para una explotacion en grande, consultando el aprovechamiento de los minerales mas pobres que van a parar al desmonte o, lo que es peor, quedan en el interior de las labores. El trabajo realizado por nuestros mineros en estas condiciones resulta una tarea ímproba i su constancia, su confianza en el éxito final, merecen nuestro respeto i nuestra admiracion.

Los Poderes Públicos han hecho algo en los últimos años para venir en ayuda de su dura situacion i han adquirido varios ferrocarriles particulares que sirvan las rejiones mineras con el objeto de rebajar las tarifas a pura pérdida i hacer posible la explotacion de los minerales pobres i el acarreo de las mezclas hácia los planteles de fundicion, i se ha construido el Lonjitudinal, que será como la espina dorsal de una red de brazos transversales que se internarán los mas a la cordillera i muchos otros buscarán la salida a la costa.

Su obra debe todavía extenderse al mejoramiento de las Escuelas Técnicas para formar el personal superior e inferior sin el cual no pueden realizarse los trabajos mineros de alguna importancia i a la creacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas que levante el plano jeológico de nuestras principales rejiones i haga el estudio que hacen los cuerpos análogos en los Estados Unidos de Norte América, en el Canadá, etc., países nuevos como nosotros que absorben miles de millones de francos de capital europeo, gracias al inventario de riquezas agrícolas i mineras que han sabido poner de manifiesto por medio de sus hombres de estudio i de trabajo.

Creemos que estos hechos que son claros como la luz del dia i que quedarán puestos de relieve en los capítulos siguientes, bastan i sobran para comprender el por qué de nuestros fracasos i de nuestra estagnacion. La situacion ha mejorado en la actualidad para nosotros debido a las mayores facilidades que se han dado a las rejiones mineras i mui especialmente por los adelantos maravillosos de la técnica en los Estados Unidos. Esto, unido al hecho de que el agotamiento de las principales minas de ese país es cuestion de pocos años, tiene forzosamente que conducir a un nuevo resurgimiento de verdad de nuestra minería de cobre i de toda la minería en jeneral. La-

mar la atención sobre los principales factores que influirán en este resultado es el objeto de los capítulos que siguen.

No debemos olvidar que la producción de cobre desde 1810 hasta 1910 ha tenido un valor de 3.115 millones de pesos de 18d. i ha ejercido una notable influencia en la riqueza nacional. Igualmente debemos tener presente que mas de la mitad de nuestro territorio no puede dedicarse a otra explotación. Impulsar el desenvolvimiento de la industria minera i darla a conocer es pues trabajar por asegurar el porvenir mas brillante a nuestro país.

### I. — ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCION I DEL CONSUMO

Segun las estadísticas del «Mineral Industry», la producción de cobre en el mundo, desde 1879 ha sido como sigue, en toneladas métricas:

1879.....	154,376
1880.....	156,404
1881.....	166,065
1882.....	184,620
1883.....	202,697
1884.....	223,884
1885.....	229,315
1886.....	220,699
1887.....	226,492
1888.....	262,285
1889.....	265,516
1890.....	274,065
1891.....	280,138
1892.....	309,113
1893.....	310,704
1894.....	330,075
1895.....	339,994
1896.....	384,493
1897.....	412,818
1898.....	441,282
1899.....	476,194
1900.....	491,435
1901.....	529,508
1902.....	542,606
1903.....	630,590
1904.....	693,240
1905.....	698,931

1906.....	715,510
1907.....	724,120
1908.....	758,065
1909.....	854,758
1910.....	877,494
1911.....	879,751
1912.....	1.011,312
1913.....	1.022,284

Segun la estadística oficial norte-americana, «Mineral Resources», la producción de los Estados Unidos entre 1845 y 1911, habría sido en libras: (2.000 lib. = 1 short t.).

		Aumento término medio anual por décadas.	
		libras.	%
1845.....	224,000		
1846.....	336,000		
1847.....	672,000		
1848.....	1.120,000	246,400	50
1849.....	1.568,000		
1850.....	1.456,000		
1851.....	2.016,000		
1852.....	2.464,000		
1853.....	4.480,000		
1854.....	5.040,000		
1855.....	6.720,000	1.472,200	28,5
1856.....	8.960,000		
1857.....	10.752,000		
1858.....	12.320,000		
1859.....	14.112,000		
1860.....	16.128,000		
1861.....	16.800,000		
1862.....	21.160,000		
1863.....	19.040,000		
1864.....	17.920,000		
1865.....	19.040,000	1.209,600	6,2
1866.....	19.936,000		
1867.....	22.400,000		
1868.....	25.984,000		
1869.....	28.000,000		
1870.....	28.224,000		

1871.....	29.120,000		
1872.....	28.000,000		
1873.....	34.720,000		
1874.....	39.200,000		
1875.....	40.320,000	3.225,600	8,2
1876.....	42.560,000		
1877.....	47.040,000		
1878.....	48.160,000		
1879.....	51.520,000		
1880.....	60.480,000		
1881.....	71.680,000		
1882.....	90.646,232		
1883.....	115.526,053		
1884.....	144.946,653		
1885.....	165.875,766	18.928,949	14,8
1886.....	156.735,381		
1887.....	180.920,524		
1888.....	226.361,466		
1889.....	226.775,962		
1890.....	259.763,092		
1891.....	284.121,764		
1892.....	344.998,679		
1893.....	329.354,398		
1894.....	354.188,374		
1895.....	380.613,404	34.635,407	9,4
1896.....	460.061,430		
1897.....	494.078,274		
1898.....	526.512,987		
1899.....	568.666,921		
1900.....	606.117,166		
1901.....	602.072,579		
1902.....	659.508,644		
1903.....	698.044,517		
1904.....	812.537,267		
1905.....	888.784,267		
1906.....	917.805,682	47.404,234	6,1
1907.....	868.996,491		
1908.....	942.570,721		
1909.....	1.092.951,624		
1910.....	1.080.159,509		
1911.....	1.097.232,749		

---

 16,376.600,516

La estadística detallada de la producción de cobre en 1911 en los Estados Unidos según el «Mineral Resources», era:

Producción de los planteles de fundición.....	£ 1,097.232,749
» de las minas.....	1,114.764,197
» de las refineras de cobre nuevo.....	.....
Electrolítico.....	823.507,764
Del Lago.....	218.185,236
En barra o lingote y en molde.....	59.577,803
Producción total nacional.....	1,101.270,803
» » » i extranjera.....	1,433.875,026
» » de cobre nuevo i viejo.....	1,648.000,000
Producción total de minerales beneficiados t. short.....	29.994,942
Minerales de cobre tratados.....	29.988,235
Rendimiento medio %.....	1.825,000

La producción de Chile estimada en los años de la colonia i en la primera parte del gobierno independiente, según cálculos publicados en la Estadística Minera, publicada por la Sociedad Nacional de Minería i dirigida por el señor Guillermo Yunge, nos da las siguientes cifras i pesos de 18 d:

1601-1640.....	40 años.....	Kilos	800,000
1641-1670.....	30 » .....		1.500,000
1671-1700.....	30 » .....		2.250,000
1701-1720.....	20 » .....		2.000,000
1721-1740.....	20 » .....		5.000,000
1741-1760.....	20 » .....		15.000,000
1761-1800.....	40 » .....		40.000,000
1801-1820.....	20 » .....		30.000,000
1821-1835.....	15 » .....		40.875,000
1836-1843.....	8 » .....		51.632,000
1844.....			9.586,549
1845.....			8.542,398
1846.....			10.337,905
1847.....			9.768,887
1848.....			10.106,223
1849.....			10.647,399
1850.....			12.344,623
1851.....			8.370,739
1852.....			16.352,114

1853.....	15.017,291
1854.....	17.383,384
1855.....	21.846,720
1856.....	23.605,962
1857.....	25.467,852
1858.....	24.766,051
1859.....	23.388,678
1860.....	34.122,747
1861.....	33.616,812
1862.....	37.158,441
1863.....	31.733,712
1864.....	42.693,701
1865.....	41.211,211
1866.....	33.092,283
1867.....	43.167,441
1868.....	42.122,228
1869.....	51.802,487
1870.....	44.202,517
1871.....	39.469,595
1872.....	48.778,412
1873.....	42.160,986
1874.....	48.209,745
1875.....	47.669,315
1876.....	52.308,118
1877.....	43.639,736
1878.....	48.536,608
1879.....	46.421,732
1880.....	39.579,953
1881.....	39.954,005
1882.....	45.093,327
1883.....	31.640,243
1884.....	44.577,317
1885.....	39.804,705
1886.....	37.817,780
1887.....	29.659,488
1888.....	34.159,017
1889.....	24.931,610
1890.....	26.647,124
1891.....	20.875,244
1892.....	21.253.387
1893.....	23.190.456

\$ 1,481.703,869 (1)

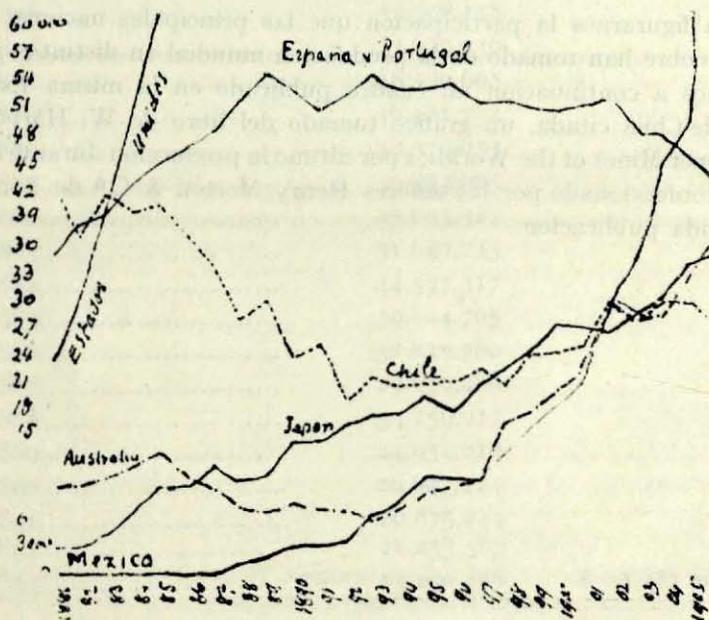
(1) Valor total hasta 1893 inclusive

1894.....	23.273,542	\$ 10.715,502
1895.....	22.386,821	10.620,515
1896.....	23.649,307	12.391,653
1897.....	21.127,974	12.215,032
1898.....	26.331,068	16.638,550
1899.....	25.718,783	20.501,705
1900.....	27.715,000	23.215,526
1901.....	30.155,326	23.176,693
1902.....	27.066,288	16.477,492
1903.....	29.923,252	21.438,397
1904.....	31.024,872	23.047,496
1905.....	29.126,442	23.514,131
1906.....	25.829,430	26.978,855
1907.....	28.863,100	28.048,719
1908.....	42.096,731	27.156,579
1909.....	42.726,145	26.477,516
1910.....	38.231,574	23.944,373
1911.....	36.419,729	21.773,443
1912.....	41.647,148	34.258,614
1913.....	42.263,291	31.704,849
	2.371,466,101	\$ 1,915.999,509

Para figurarnos la participacion que las principales naciones productoras de cobre han tomado en la produccion mundial en distintos períodos, copiaremos a continuacion un cuadro publicado en la misma Estadística Minera de Chile citada, un gráfico tomado del libro de W. Harvey Weed «The Copper Mines of the World», i por último la produccion durante el último decenio confeccionado por los señores Henry Merton & C.<sup>o</sup> de Londres, en su conocida publicacion:

PAÍSES PRODUCTORES MAS IMPORTANTES EN 1879 I 1900  
(tonl. métr.)

PAISES	1879	1900
Australia.....	9,652	23,368
Alemania.....	9,144	20,737
Bolivia (Corocoro).....	2,032	2,134
Canadá.....	51	8,636
Chile.....	46,422	27,715
Colonia del Cabo.....	4,397	6,828
España i Portugal.....	33,895	53,718
Estados Unidos.....	23,724	273,088
Inglaterra.....	3,517	660
Italia.....	1,158	3,048
Japon.....	3,962	28,285
Méjico.....	406	21,387
Noruega.....	2,451	3,998
Perú.....	610	8,352
Rusia.....	3,353	8,128
Venezuela.....	1,623	nada



PRODUCCION MUNDIAL DE COBRE (Ton mét)

PAISES	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Africa.....	7,899	7,864	6,787	6,909	6,909	15,184	15,448	17,252	16,632	22,870
Argentina.....	157	157	107	223	229	610	305	1,036	335	117
Australia.....	34,707	34,483	36,830	41,910	40,132	34,950	40,960	42,509	47,772	47,325
Austria.....	1,295	1,194	1,245	935	1,600	1,641	2,164	2,479	3,922	3,825
Bolivia.....	2,032	2,032	2,540	2,540	2,540	2,032	2,540	1,829	1,880	3,658
Canadá.....	19,492	20,864	25,867	26,025	29,027	24,491	26,126	25,329	35,265	34,915
Chile.....	31,025	29,126	25,829	28,863	42,097	42,726	38,232	36,420	41,647	42,263
Cuba.....	...	...	...	...	3,048	3,007	3,531	3,754	3,998	3,419
Inglaterra.....	503	726	762	813	579	442	467	406	406	406
Alemania.....	1,382	22,515	20,665	20,818	20,523	22,814	25,105	22,362	24,303	25,308
Hungría.....	178	152	213	127	102	122	112	86	102	310
Italia.....	3,383	2,997	2,911	3,353	3,023	2,769	3,271	2,642	2,337	1,626
Japón.....	34,900	36,485	43,424	49,718	43,688	47,752	46,736	55,880	66,548	73,152
Méjico.....	51,760	65,471	61,595	57,470	40,630	57,226	62,499	61,879	71,979	52,812
Terranova.....	2,235	2,316	2,332	1,758	1,504	1,402	1,097	1,173	549	...
Noruega.....	5,502	6,406	6,218	7,122	9,338	9,225	10,592	9,576	13,188	11,796
Perú.....	6,863	8,763	8,641	10,846	15,240	16,256	27,376	28,499	27,600	25,715
Rusia.....	10,871	8,839	10,658	15,240	20,386	18,034	22,667	25,715	33,538	33,772
Serbia.....	...	...	...	...	2,174	4,552	4,922	6,995	7,356	6,375
Suecia.....	396	559	1,524	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	1,524	1,016
España i Portugal.....	47,788	45,527	50,109	50,470	53,426	53,020	51,029	51,745	59,873	54,696
Estados Unidos.....	370,891	395,346	416,204	398,800	430,124	498,124	492,694	491,607	563,712	557,352
Turquía.....	965	711	432	1,270	1,067	813	609	1,016	508	508
Venezuela.....	...	...	...	...	...	...	...	...	1,361	1,270
Total.....	654,224	692,533	724,893	727,242	769,499	859,224	880,514	892,221	1.026,335	1.004,506
% que corresponde a Chile	4.74	4.20	3.56	3.96	5.47	4.97	4.34	4.08	4.05	4.20

Es por demas interesante hacer la observacion de que el aumento de la produccion mundial del cobre guarda una estrecha relacion con los de los demas metales. Esto ha sido espuesto por el doctor Douglas de los Estados Unidos i analizado en un artículo del *Engineering & Mining Journal* del 12 de Abril de 1913, al cual se acompaña un gráfico que reproducimos a continuacion, con las oscilaciones de la produccion durante cuarenta años.

El autor de este gráfico sustituyendo a la curva real para el hierro una curva continua con los términos medios de la produccion en los períodos de cinco años en que hai saltos bruscos 1851-55, 79-83, 94-98, 907-1911, computados en 5.253,261, 19,266,131; 28.954,065; 59.929,974 toneladas, llega a la conclusion de que esta curva ideal está representada por una funcion esponencial. Igual conclusion saca para las curvas que representan la produccion de cobre, plomo y zinc.

Por último, haciendo sobre esta base un cálculo de la produccion futura de estos metales para los años 1915 i 1920 llega a las cifras siguientes:

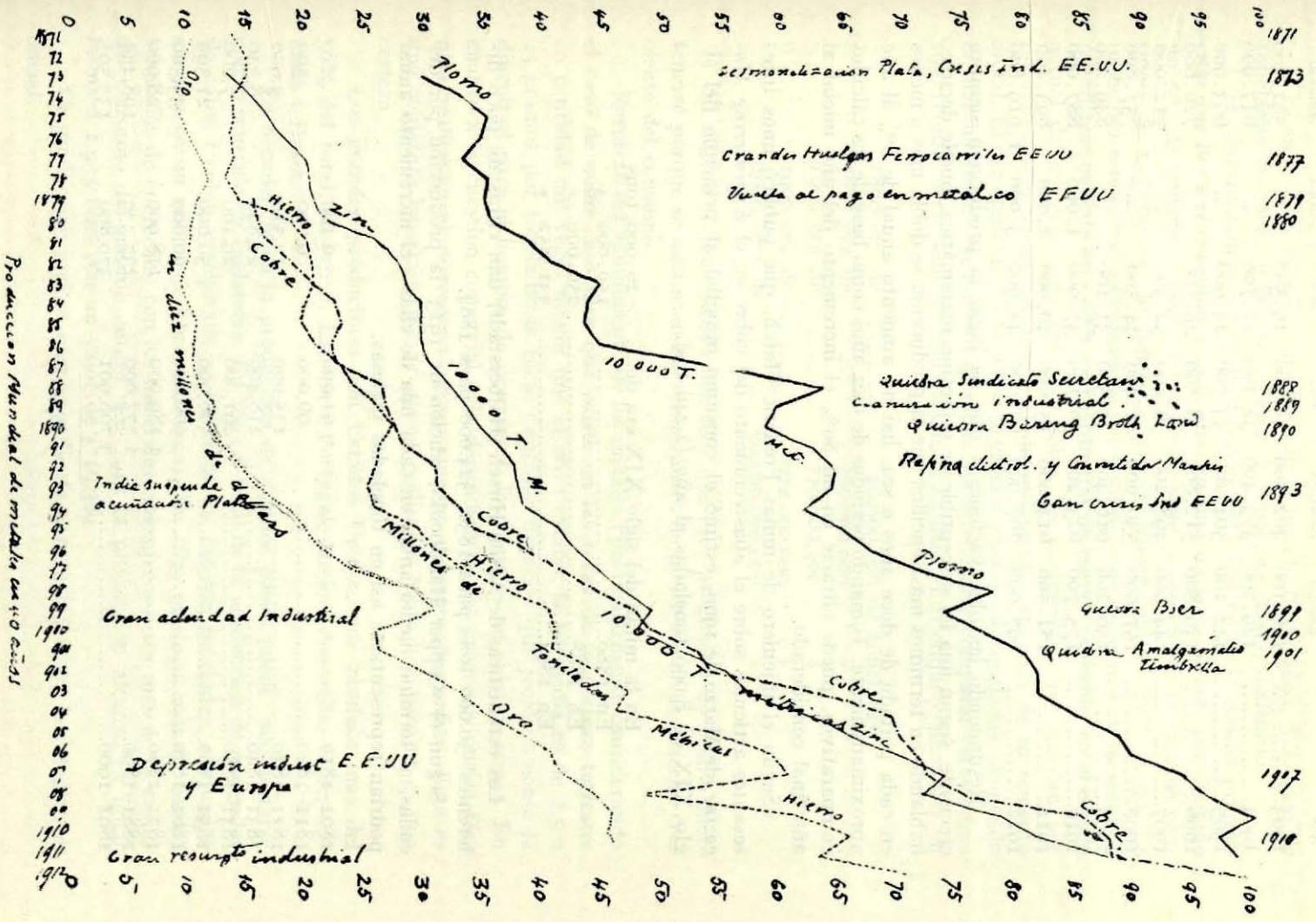
	1915	1920
	Toneladas métricas	Toneladas métricas
Cobre.....	1.176,100	1.606,700
Hierro.....	77.182,000	95.557,000
Plomo.....	1.155,800	1.359,300
Zinc.....	1.074,800	1.317,400

Agregaremos para terminar un cuadro de la produccion de cobre en bruto dividida por continentes tomada de un artículo del *Engineering and Mining Journal*, de 6 de Diciembre de 1913, debido a Heath Steele:

#### PRODUCCION MUNDIAL DE MATERIAL EN BRUTO DE LAS FUNDICIONES

(t. m.)

Año.	Europa.	América.	Asia.	Australia.	Africa.	Mundial.
1897.....	124.800	262.600	20.400	12.400	...	420.200
1898.....	121.300	280.500	21.000	15.600	...	438.400
1899.....	134.500	300.900	24.300	19.200	...	478.900
1900.....	132.000	321.400	24.300	21.800	...	499.500
1901.....	134.600	351.300	27.300	22.000	...	535.200
1902.....	127.900	376.400	29.000	20.000	...	553.300



Producción Nacional de metales en 10 años

Año	Europa	América	Asia	Australia	Africa	Mundial
1903.....	136.100	402.500	33.300	19.500	...	591.300
1904.....	129.700	463.400	32.100	22.700	...	647.900
1905.....	132.100	504.200	33.700	23.900	...	693.900
1906.....	139.800	512.800	38.500	29.500	...	720.600
1907.....	144.900	498.200	36.400	32.500	...	712.000
1908.....	151.900	530.000	41.400	34.500	...	757.800
1909.....	156.200	616.400	45.500	31.100	...	849.200
1910.....	175.700	623.200	50.100	37.900	1.000	887.900
1911.....	181.500	614.900	55.000	40.000	2.000	893.400
1912.....	197.000	707.900	67.000	44.900	3.000	1.019.800

Resumiendo las observaciones a que da lugar la producción siempre creciente, según una ley susceptible de expresión matemática, puede decirse, hablando en términos más sencillos que la producción se dobla más o menos en cada período de doce años o sea, hay un aumento anual de 6% al año aproximadamente. Tomando períodos de diez años como base de los cálculos comparativos, puede cifrarse en un 80% el incremento del año inicial al año final considerado.

Según el ingeniero de minas Frederic Hatch, que publicó unos interesantes artículos sobre el abastecimiento del cobre en el *Engineering Magazine*, de Marzo de 1900, estimó el consumo mundial al principio del siglo XIX en 8.000 toneladas al año (2.240 lbs).

En la mitad del siglo XIX era de....	20.000 tons
En 1880.....	150.000 »
En 1888.....	250.000 »
En 1894.....	331.852 »

Las estadísticas de Aaron Hirsch (Halberstadt) dan cifras un poco diferentes: 30.000 tons para 1830, 324.000 para 1894.

Según el «Copper Handbook», edición de 1913, la producción por décadas, al término medio anual en cada una de ellas i el incremento anual podrían representarse así en toneladas inglesas:

1801-1810.....	91,000	9,100	...
1811-1820.....	96,000	9,600	500
1821-1830.....	135,000	13,510	3,900
1831-1840.....	218,400	21,840	8,340
1841-1850.....	291,000	29,100	7,260
1851-1860.....	506,999	50,699	21,599
1861-1870.....	900,000	90,000	39,300
1871-1880.....	1.189,000	118,900	28,900
1881-1890.....	2.373,000	237,339	108,439
1891-1900.....	3.708,901	370,890	133,505

9.507,299

El siglo XIX habia proporcionado al mundo hasta 1898, 8.000,000 de toneladas de cobre, o sea muy cerca de 9.000,000 hasta finalizarlo.

Si continuáramos consumiendo en el siglo XX no en la misma proporcion que lleva el consumo actual, sino en una un poco menor, por ejemplo un 5% de aumento anual, debería este siglo proporcionar la enorme cantidad de 121.000,000 de toneladas en su primera mitad hasta 1950. Es inoficioso estenderse en consideraciones sobre lo que ocurrirá en la segunda mitad porque ante esta cifra extraordinaria no parece probable, en el estado actual de nuestros conocimientos sobre los yacimientos que quedan por reconocer, que pueda mantenerse indefinidamente esta tasa de incremento anual. El consumo en el año 2,000 llegaría a 73.000,000 toneladas, siguiendo la marcha elejida en nuestro ejemplo. Es interesante comparar estas cifras con el consumo creciente de hulla; según de Launay, «La Conquete Minerale», en

1800 era de.....	10.000,000 de toneladas
1875 era de.....	280.000,000 »
1900 era de.....	770.000,000 »
1906 era de.....	972.000,000 »
2000 será de.....	60.000.000,000 »

El mismo jeólogo citado nos dice que esta progresion no podrá mantenerse porque se agotarían las minas ántes de poder seguir la marcha creciente del consumo.

Respecto del agotamiento de los metales i particularmente considerando el caso de cobre, nos dice que existe en las rocas de la corteza terrestre en cantidad mil veces mayor que el oro i estaño; la lei media es de 2,5 a 25 gramos por tonelada de roca. Concluye diciendo que jeológicamente la dificultad para el hombre de procurarse los metales no existirá jamas. En cuanto a la cuestion comercial, ella dependerá de los progresos que la técnica realice en el porvenir i agrega que no debemos desconfiar. Esta es una conjetura basada en los progresos realizados hasta hoi, pero no es una certeza.

Los grandes productores son Estados Unidos, que produce mas del 50% del total, el Japon, España i Portugal, Méjico, Australia, Chile, Canadá i Rusia.

La decadencia en la produccion de algunos países puede manifestarse con lo ocurrido en Inglaterra. En 1863 el total de la produccion de minerales de cobre i cobre precipitado se estimaba en 210,000 toneladas, avaluadas en mas de un millon de libras esterlinas. En 1870 producía mas de 60,000 toneladas de cobre fino con los minerales estranjeros o sea mas de la mitad del consumo del mundo entero. En 1912 la produccion alcanzó en igual forma a 1,933 tons con un valor de £ 19,389.

La produccion inglesa correspondiente a 1912 fué segun la estadística oficial:

	Tons.	Tons. cobre obtenido por fun- cion
Minerales de cobre del Reino Unido e Isla de Man..	1,933	291
Minerales de las colonias i del extranjero, menos pi- ritas calizas.....	98,226	8,841
Ejes importados i cobre en forma de precipitado...	51,566	21,658
Piritas de cobre importadas.....	418,031	15,049
	<hr/> 569,755	<hr/> 45,839

Antes de terminar lo relativo a la produccion del cobre, conviene re-  
tener el hecho fundamental que 70% de la produccion actual proviene  
del continente americano i que el 95% de este 70% se obtiene de minerales  
norteamericanos.

### EL CONSUMO

El consumo ha seguido en jeneral, como es lójico, una marcha mui  
uniforme con la produccion, salvo en períodos de crisis industrial o de aca-  
paramientos por los especuladores que han hecho subir artificialmente los  
precios i han detenido la marcha normal del consumo.

En los cuadros siguientes tomados del artículo citado de Steele, damos  
los consumos por continentes en el período de 1897 a 1912 y el consumo  
europeo por países. Separadamente indicamos segun el «Mineral Resources»  
el consumo norteamericano por 1910 i 1911.

### CONSUMO MUNDIAL DE COBRE

(Toneladas métricas)

Año	Europa	Australia, Africa i Asia	América	Mundial
1897.....	305,800	12,000	117,900	435,000
1898.....	308,000	10,700	121,800	440,000
1899.....	286,600	6,500	170,100	463,200
1900.....	328,200	10,200	169,700	508,100
1901.....	293,500	8,500	191,100	493,100
1902.....	341,900	17,200	223,400	582,500
1903.....	330,300	17,600	238,800	586,700
1904.....	402,900	38,800	220,800	662,500
1905.....	370,200	73,000	284,200	727,400
1906.....	402,800	12,000	305,800	722,600
1907.....	411,600	23,000	229,000	663,600
1908.....	480,500	14,800	211,200	706,500
1909.....	452,600	11,600	323,300	785,500
1910.....	550,100	20,700	342,900	913,700
1911.....	602,100	26,700	324,900	953,700
1912.....	625,000	40,400	374,800	1,040,200

## CONSUMO EUROPEO DE COBRE

(Toneladas métricas)

AÑO	Alemania	Inglaterra	Francia	Austria Hungria	Rusia	Italia	Bélgica	Otros países europeos
1897.....	89,800	109,600	51,400	17,200	19,400	7,800	6,200	4,400
1898.....	97,000	104,100	48,800	18,600	21,800	7,800	5,800	4,100
1899.....	97,700	85,600	49,900	17,100	18,700	7,700	5,500	4,400
1900.....	108,900	108,500	51,600	19,700	20,400	8,300	6,300	4,500
1901.....	84,800	105,200	45,100	18,400	19,000	9,400	6,500	5,100
1902.....	102,000	120,000	53,400	19,400	26,300	10,700	6,700	3,400
1903.....	110,100	107,600	48,600	18,900	25,000	9,600	5,100	4,400
1904.....	136,300	127,900	56,600	23,200	31,200	14,900	6,700	5,000
1905.....	128,000	103,300	57,800	22,700	27,200	17,200	8,800	5,000
1906.....	151,100	107,600	64,100	24,700	23,500	19,800	9,000	5,000
1907.....	150,000	106,100	65,300	26,600	17,600	25,800	9,500	10,700
1908.....	180,800	127,600	73,700	33,500	20,900	22,300	11,000	10,700
1909.....	179,400	108,300	74,400	31,100	21,600	17,100	13,000	8,800
1910.....	209,400	146,000	85,700	33,500	28,600	22,500	13,000	11,400
1911.....	222,100	159,100	95,700	38,500	32,800	29,400	13,500	11,000
1912.....	232,700	144,700	99,800	48,200	40,000	33,600	15,000	11,000

El consumo aparente de Estados Unidos fué segun la estadística citada en libras:

	1910	1911
Cobre nuevo entregado por refinérias.....	1,422.039,135	1,433.875,026
Stock al empezar el año.....	141.486,244	122.803,656
<b>TOTAL DISPONIBLE.....</b>	<b>1,563.525,379</b>	<b>1,556.678,682</b>
Cobre refinado esportado.....	708,316,543	786.553,208
Stock al fin del año.....	122.803,656	88.372,195
Retirado de la provision del año.....	831.120,199	874.925,403
<b>CONSUMO APARENTE.....</b>	<b>732.405,180</b>	<b>681.753,279</b>

Este consumo fué en 1905 de unas 612 millones de libras, en 1906 de 685 millones y en 1907 530 millones de libras.

Segun el señor Díaz Ossa en su «Industria del Cobre en Estados Unidos» el consumo de 1906 podrá distribuirse así:

	Libras
Para fines eléctricos, incluyendo alambres.....	340.000,000
En la manufactura de bronces.....	210.000,000
En la fabricacion de planchas, placas, etc.....	35.000,000
En otros usos, especialmente en moldes.....	100.000,000
	<b>685.000,000</b>

La forma en que se fundió el cobre en Estados Unidos en 1911, segun el «Mineral Resources», fué:

	Libras	
Barras para fabricar alambres.....	731.029,349	50%
Barras y lingotes.....	409.786,682	29%
Panes (cakes).....	143.716,125	10%
Catodos.....	135.499,770	9%
Otras formas.....	25.774,328	2%
	<b>1,445.806,254</b>	<b>100</b>

Las esportaciones de Estados Unidos, segun la misma estadística, fueron:

	1910	1911
Reino Unido.....	98.030,213	108.061,603
Austria-Hungría.....	...	44.200,203
Bélgica.....	7.176,258	5.125,004
Francia.....	116.193,850	135.038,893
Alemania.....	175.861,028	190.428,008
Italia.....	34.110,237	38.216,773
Holanda.....	221.764,806	
Rusia Europea.....	6.848,311	
Otros países de Europa.....	42.203,861	
Canadá.....	5.628,487	
Otros países.....	499,492	
	<hr/>	
	708.316,543	

De estas estadísticas se deduce que Estados Unidos i Europa son los grandes consumidores de cobre. No existe un consumo paralelo entre los consumidores europeos y los americanos, comprendiendo éstos todas las Américas.

Después de la crisis de 1907 hubo un marcado descenso en el consumo de Norte América que recién vino a reponerse en 1909. El auge es marcado para ámbos consumidores desde 1911.

En los 16 años considerados, el consumo mundial ha aumentado 139%. Para Europa el aumento es de 105%, para América 218%, para Australia, Asia i Africa 233%.

El consumo de los Estados Unidos ha aumentado de 117,400 tons en 1897 a 371,800 en 1912, o sea 217% (artículo de H. Steele).

En los países de Europa los mayores aumentos corresponden a:

Italia.....	370%
Austria-Hungría.....	182%
Rusia.....	163%
Alemania.....	158%
Varios países europeos.....	150%
Francia.....	94%
Inglaterra.....	44.5%

La industria del cobre en Gran Bretaña, que ántes era la primera, sufrió un gran golpe en 1893 con el retiro del envío de los ejes de las minas de Arizona i Montana que se refinaban por la electrolisis, regalando los metales finos contenidos al beneficiador. La creacion de la industria de refinacion i manufactura del cobre en Estados Unidos fué un paso muy importante dado por los mineros norteamericanos.

En 1904, despues de una lucha entre Alemania e Inglaterra por el mayor consumo del cobre, la primera distancia definitivamente a la segunda. El aumento principal consiste en las aplicaciones eléctricas que encuentra el cobre. En 1911 se hacia por las estadísticas alemanas el siguiente cuadro de la distribucion del cobre consumido en Alemania:

Industrias eléctricas.....	46%
Laminacion (planchas, barras, tubos).....	17,55%
Fabricacion de bronce.....	24,75%
Industrias químicas (incluso sulfato).....	1,25%
Calderas, ferrocarriles i usos varios.....	10,45%
	<hr/>
	100,00%

Las importaciones de cobre a Alemania han continuado creciendo i se cita para 1913 el hecho de que sumaron 351.000.000 de marcos lo que corresponde a 200,608 toneladas métricas. Para formarse una idea de las ganancias que dejan las industrias del cobre no tenemos sino que observar el valor que se asigna a los alambres de cobre esportados en Alemania en el mismo año que suman 1,330 millones de marcos, esto es cuatro veces el valor de todo el cobre importado. (*Scientific American*, Diciembre 5 de 1914).

Se calcula que en los Estados Unidos desde 1899 a 1909 la manufactura de jeneradores eléctricos ha aumentado en 73%, los transformadores en 197%, acumuladores 188%, motores 64%, etc. El material para alumbrado en 243% i las lamparillas incandescentes en 342%.

#### CONSUMO FUTURO

Segun el artículo de Steele, avaluando la poblacion mundial en 1,522 millones de individuos, resulta que el consumo por cabeza es de 1,5 libras al año. Europa consume ahora 3,6, América 5 libras; Africa, Australia i Asia juntas 0,09 solamente.

Cuando Asia, que tiene 850 millones, llegue a consumir solamente la quinta parte por cabeza de lo que consume Estados Unidos, el consumo de ese continente habrá superado al de los Estados Unidos en 30.000.000 libras o sean 13.607 toneladas métricas.

JAVIER GANDARILLAS MATTA.

(Continuará).



## LOS EFECTOS DE LA GUERRA EUROPEA SOBRE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

---

### El carbon

#### SITUACION ACTUAL DEL MERCADO DE CARBON

Rara es la industria que no emplea directamente la fuerza motriz, i mucho mas rara la que no la utiliza indirectamente como base de fabricacion de alguno de sus elementos indispensables, por cuya razon puede decirse que todas ellas dependen en mayor o menor grado de la fuerza motriz, que constituye con la mano de obra i las primeras materias las tres bases industriales i aun esencialmente se reducen a dos: una que pudiéramos llamar jeneral, constituida por la mano de obra i fuerza motriz, i otra especial formada por las sustancias que intervienen en la obtencion del producto final. En este artículo nos proponemos estudiar la fuerza motriz como materia primera, directa o indirecta, en toda nuestra industria, analizando los efectos que en ella tiene la guerra europea actual.

De los dos métodos que se emplean en España para obtener fuerza motriz destinada a la industria, uno de ellos, el aprovechamiento de los saltos de agua, se sustrae por su carácter especial a toda accion que provenga del exterior; mientras que el otro, la utilizacion de combustibles, está tan íntimamente ligado al mercado jeneral, que en él se sienten con gran intensidad todas las variaciones exteriores. Desgraciadamente para nuestra industria, la proporcion de fuerza motriz conseguida utilizando saltos de agua, es considerablemente menor que la obtenida de combustibles, pues la estimacion mas optimista de la capacidad equivalente en carbon de las instalaciones españolas de fuerza hidráulica no alcanza la cifra de 400,000 toneladas anuales (contando cada mil caballos hidráulicos de potencia máxima como equivalentes a 1,000 toneladas de combustible), cantidad que, comparada con el consumo anual de 7.000,000 de toneladas que tiene nuestro país, hace ver que la participacion de la hulla blanca en la produccion de fuerza motriz es aún mui exigua en España, pues ni siquiera llega al 5% de la que emplean nuestras industrias, dependientes, como se ve, en el estado

---

(1) De *El Economista*.

actual de nuestra fabricacion de fuerza, del carbon como primera materia.

La creciente utilizacion de enerjías hidráulicas, favorecida por los largos transportes eléctricos en estudio, no habrá de cambiar esta situacion, pues aún suponiendo que todas nuestras disponibilidades hidráulicas se realizaran, con ser muchos i mui importantes nuestros saltos, la fuerza motriz continuaria teniendo como base el consumo de combustibles, de cuya produccion dependerá en fin de cuenta nuestro desarrollo industrial, conjuntamente con la mano de obra i las primeras materias económicas.

No es, pues, estraño que por la produccion de carbon se pueda juzgar del desarrollo industrial de una nacion, cuyo estado de progreso corresponde al número de toneladas del carbon extraido de su subsuelo i que constituye un excelente coeficiente práctico de medida, una indicacion precisa de su marcha industrial, segun puede verse en la nota siguiente que da la produccion de carbon en 1910, en millones de toneladas, de las principales naciones, con arreglo a los datos oficiales compilados por el Congreso Internacional de Toronto de 1911, que se ocupó de esta especial cuestion:

Estados Unidos.....	446 millones de toneladas		
Gran Bretaña.....	264	»	»
Alemania.....	221	»	»
Francia y Austria.....	38	»	»
Bélgica.....	23	»	»
España.....	4	»	»
Restantes naciones.....	210	»	»
		<hr/>	
TOTAL.....	1,144	»	»

La importancia del carbon se desprende tambien del hecho de que en cada decenio, desde 1870, la produccion de carbon viene aumentando, por término medio, en 50%, respecto de la del anterior, quintuplicándose en el período de los cuarenta años comprendidos entre 1870 i 1910, en que ha pasado desde 217 millones a mas de 1,000 que alcanzó en 1910, indicacion de la febril actividad con que la explotacion de carbon se hace en todas partes para satisfacer las necesidades cada vez mas crecientes de la industria.

Nuestra pequeña produccion se somete tambien a esta lei industrial, signo evidente de que nuestras cuencas carboníferas siguen el desarrollo de sus mercados, puesto que se ha pasado de la produccion de 660,000 toneladas en 1870 a la de 3.850,000 en 1910; pero el valor absoluto de esta produccion, comparado al de las demas naciones que marchan a la cabeza de la civilizacion es tan exiguo, que hace resaltar nuestra reducidísima potencia productora de carbones. La comparacion es aun más dolorosa si se observa que el Japon, en 1890, no explotaba carbon, i en 1910 su produccion fué vez i media la nuestra.

Ciertamente, nuestra posición relativa en el mercado de carbones del mundo no cambiaría mucho, si satisficando nosotros mismos todas nuestras necesidades industriales, estrajéramos los 7.000,000 de toneladas que en números redondos exige nuestra industria; pero en cambio pasaríamos de la situación de país tributario de la producción extranjera de carbón a independiente, sustrayendo así nuestra riqueza industrial de las variaciones de los mercados de carbón extranjeros.

Como de los 7.000,000 de toneladas que consumimos 3.000,000 tienen que venir del extranjero, nuestra situación de dependencia es innegable en lo que al combustible se refiere, necesitando alimentar la mitad de nuestras fábricas con carbón inglés, que se lleva casi todo el ingreso que obtenemos de la exportación de muchos ricos yacimientos minerales, mientras las cuencas carboníferas propias, enervadas por tarifas de transporte elevadísimas que no la permiten competir con las que tienen los mineros ingleses, que ponen con menos gastos sus carbones en Sevilla, Vigo, Cádiz, Valencia i Barcelona, que la mayor parte de las cuencas nacionales, arrastran una vida lánguida, en lugar de la prosperidad a que podían aspirar, desarrollándose únicamente aquella región carbonífera que por su proximidad al mar tiene mayores facilidades para competir con el transporte inglés, dando por resultado el que Asturias, cuyas dificultades de trabajo para explotar sus accidentadas capas son notorias, contribuya con el 60% a la producción total de carbones españoles, mientras que cuencas de explotación facilísima, sólo por su carácter de interiores, se ven reducidas a producciones ridículas, por no poder llevar económicamente sus carbones a los centros de consumo, según hace ver el resumen siguiente:

REPARTO DE LA PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE CARBONES POR CUENCAS EN 1913, SEGUN LA ÚLTIMA ESTADÍSTICA MINERA PUBLICADA POR EL CONSEJO DE MINERÍA:

Oviedo.....	2.413,509
Puertollano (Ciudad Real).....	369,335
Peñarroya (Córdoba).....	354,935
Leon.....	327,246
Sevilla.....	178,000
Palencia.....	127,916
Teruel.....	115,032
Otras provincias.....	173,956
TOTAL.....	3.971,528

Lo que claramente indica que las cuencas interiores de Puertollano, Peñarroya, Leon, Sevilla, Palencia, etc., están limitadas por la región que

pueden servir, pues no son producciones que corresponden a explotaciones de cuencas hulleras con los medios actuales las que en el cuadro se indican. En cambio, se consumen 3,000,000 de toneladas de Inglaterra (2,701,000 en 1913, según la última estadística de Aduanas), que si bien favorecen el desarrollo de las industrias de la costa en época normal obteniendo su carbon en mejores condiciones de lo que pudieran hacerlo de las minas nacionales, hacen depender nuestra industria de una producción extranjera, cuyos vaivenes está obligada a seguir; y si por acaso una huelga, como la de 1913, o una guerra, como la actual, o una prohibición de exportar por nacionalizar los combustibles como viene recomendándose en Inglaterra, reduce o suprime el arribo de carbones, se producirá un cambio tan radical en las condiciones de planeamiento de estas industrias tributarias, que rara es la que podrá resistir el sobreprecio con que había que pagar el carbon español, aún en plena normalidad de los mercados nacionales.

El conflicto alcanzará proporciones incalculables si por razón de escasez los precios se elevan, como en todos estos casos ocurre, determinándose crisis industriales pavorosas, ya que en estas circunstancias toda la industria nacional se resiente, convirtiéndose la crisis, si la situación perdura, en un verdadero desastre industrial, desde el momento en que, no pudiendo abastecer el mercado las minas nacionales, comience el paro de las fábricas.

Al comenzar la guerra, se inició la alarma en nuestra industria, previendo lo que tenía que ocurrir, i el Estado, con excelente acuerdo, ordenó la libre importación, consiguiendo aumentar el arribo de carbones, con lo cual, en el año 1914 fué normal la cantidad de combustibles llegados de Inglaterra; de manera que al iniciarse el año actual teníamos un *stock* normal que puede evaluarse en un millón de toneladas, entre minas, ferrocarriles i demas industrias, i del cual medio cabe considerarlo únicamente como verdadera reserva, pues el otro medio millón resulta un *stock* circulante. A partir de primero de año la reducción de carbones importados de Inglaterra empezó a dejarse sentir en nuestros puertos, a causa principalmente de la disminución de producción en las minas i la escasez de barcos de transporte, comenzando el período de crisis industrial, singularmente para las industrias de la costa, que habían de reemplazar los combustibles ingleses por carbones españoles, cuyo precio mas elevado aumentaba el coste de obtención de la fuerza motriz.

Los datos ingleses acusan, en efecto, una reducción de envíos a España en Enero i Febrero de 300,000 toneladas, según demuestra el siguiente resumen:

CARBONES ENVIADOS A ESPAÑA DESDE INGLATERRA EN ENERO  
I FEBRERO DE 1915

	TONELADAS			
	1913	1914	1915	Défic. apr.
Enero.....	361,463	345,621	159,350	200,000
Febrero.....	344,732	293,684	223,385	100,000
	705,195	639,305	382,735	300,000

I como en Marzo los vapores que han llegado a nuestra costa han sido aún en número mas reducido, puede calcularse en 500,000 toneladas aproximadamente el déficit de carbon inglés en nuestra península; es decir, que en Marzo «si las minas nacionales no hubiesen aumentado su producción normal», las reservas se habrían agotado i sólo existiría en los almacenes el carbon preciso para un mes, i que como no estaría repartido regularmente, se habría agotado para muchas industrias que, al no reponer sus existencias, tendrían que parar.

Pero las minas españolas han comenzado desde primero de año a aumentar su producción en cantidades mui difíciles de computar, pero que pueden estimarse en 20%, aproximadamente, con lo cual han recojido la mitad del consumo de carbon extranjero, contribuyendo a cubrir la diferencia los *stocks*, de modo que en el momento actual puede apreciarse, sin gran error, que la situación es la siguiente:

1.º Falta de la mitad de carbon inglés, del que contribuye a alimentar nuestras industrias.

2.º Reducción de *stocks*, reservas i almacenes a 500,000 toneladas.

3.º Sobreproducción de 20% en las minas españolas, para compensar el déficit de la importación.

Las demandas extraordinarias que tienen las minas de carbon han alterado completamente el mercado, elevando los precios normales, i, además, como los carbones se toman por las industrias tributarias en las cuencas en que los hai, muchas veces de las mas distantes o de las de tarifas de transporte mas elevadas, el precio del combustible nacional que sustituye al inglés se ha duplicado, duplicándose tambien en consecuencia el valor de la fuerza motriz para todas aquellas industrias que se surtian de ese carbon inglés, i aumentándose asimismo el de todas las demas, por el alza general que aparece bien evidente con sólo registrar los precios que existían ántes de empezar la guerra i los que hai en el momento actual en la mayor parte de nuestros

mercados, en los cuales, de 45 pesetas la tonelada, se ha elevado el precio normal a 80.

Hemos llegado, pues, a lo que pudiéramos llamar el primer período de la crisis, por elevacion del precio de la fuerza motriz en las industrias que traen su carbon de Inglaterra, crisis que se agravará continuamente hasta el verano, en que, si no se interviene enérgicamente, comenzará la paralización industrial por falta de carbon, determinada probablemente cuando a la escasez jeneral i a la falta de *stocks* se agregue la disminucion del caudal de los rios i la reduccion de las fuerzas hidráulicas.

Es fácil darse cuenta de esta situacion. Las minas de carbon, en sus actuales instalaciones, no pueden, aun dentro del criterio mas optimista, realizar una sobreproduccion mayor de 25% para conseguir un aumento neto de produccion de 1.000,000 de toneladas anual, en cuyas condiciones los *stocks* compensadores se agotarán aproximadamente en Junio: i a partir de Julio, la produccion directa de las minas españolas tendrá por sí sola que surtir las industrias tributarias del extranjero, que consumian a razon de 3.000,000 de toneladas anuales, i al no tener a su disposicion mas que a razon de 2.000,000, suministradas por mitad por los reducidos arribos ingleses i la sobreproduccion nacional, tendrán que disminuir primero su capacidad i comenzar a parar despues, hecho que se verificará indefectiblemente si se deja llegar esta situacion.

La influencia mas o ménos directa que esta situacion ejercería sobre la industria en jeneral, daría lugar, seguramente, en esa época de verano, a esos precios de «pánico», como llaman los ingleses a los que en tales circunstancias llegaría a adquirir una sustancia tan indispensable como el carbon a la economía en jeneral.

Dos medios únicamente existen para evitar este desastre: uno, temporal, análogo al que se ha empleado con las harinas, i que la lei de Subsistencias pone en manos del Gobierno, comprando ahora carbones en los Estados Unidos o Chile, en cantidad suficiente para compensar esta diferencia regulando el precio i el déficit de carbon, que, como hemos dicho anteriormente, puede estimarse en quinientas o seiscientas mil toneladas como minimum para lo que nos resta de año; otro, que tambien seria menester acudir a él «ahora», i que podría consistir en llamar a una conferencia a las empresas explotadoras de carbon, i asegurándolas que sus esfuerzos no serian perdidos, i que el Gobierno protegería su produccion, para evitar trastornos análogos al actual, invitarlas a hacer nuevas instalaciones, intensificando sus medios de explotacion para aumentar su produccion, compensando el déficit de carbon extranjero i dando al propio tiempo empleo remunerador a sus capitales en tan patriótica empresa. Esto requiere, como decimos, llevar a estas empresas el convencimiento de que ni tales esfuerzos serian estériles, ni pasadas las actuales circunstancias volverian a tener que encerrarse las cuencas centrales a su ridícula produccion actual, concretándose a surtir el limitado mercado que las compañías de ferrocarriles, con autoridad sobe-

rana, dejan disponible a cada cuenca carbonífera, según su leal saber o entender, o la influencia mayor o menor de los propietarios de las minas, que todo interviene en nuestras actuales tarifas.

El Gobierno tiene a su disposición un organismo, en el que al lado de una representación dignísima, existe una intervención efectiva de la industria hollera: la «Comisión para el estudio de la riqueza hollera nacional», la que con más elementos de juicio que nadie, podría estudiar cuál de estos medios de intervención sería el más favorable, o si con criterio oportunista, fuera mejor combinar los dos, el de compra exterior i el de aumento de producción interior, para que después de apreciar el consumo actual, evaluar los *stocks*, conocer la capacidad máxima de producción actual de las minas i su gradual aumento, pudiese establecer un balance de las necesidades nacionales, quedando de este modo fijada la cantidad que habría de adquirirse o comprarse directamente, a fin de cubrir el déficit, para asegurar la industria a un precio normal, i sobre todo, combustible suficiente para que aun cuando la guerra desgraciadamente continúe puedan sobrevivir nuestras industrias.

## II

### CAPACIDAD DE PRODUCCION DE NUESTRAS MINAS

En la primera parte de este artículo indicábamos que el carbon i la mano de obra constituían la materia primera jeneral necesaria a toda industria, i de mostrábamos, concretándonos al carbon, que desgraciadamente nuestra industria nacional era tributaria de la carbonífera inglesa, por adquirir allá el 50% de esta primera materia. Cualquier conflicto en la producción inglesa de carbones, cualquier trastorno en los medios de transporte, cualquier medida de nacionalización de carbones en Inglaterra o en España, cualquier derecho de exportación en aquel país o de importación en el nuestro, son causa de una crisis industrial española, como ha sucedido con la huelga de 1912, con la escasez actual de fletes por causa de la guerra i con la falta de carbon por las restricciones que en la exportación de combustibles acaban de establecer los ingleses. De todas las dificultades porque ha atravesado nuestra industria, ninguna tan grande como la que se avecina, si la guerra europea continúa i el carbon falta, por no estar nuestra industria carbonífera en condiciones de suministrar todo el que necesitamos, por cuya razón ningún problema es de mayor actualidad que el de estudiar la situación presente de nuestro mercado de carbones i su futuro.

Para compensar la reducción de arribos de carbon inglés, las minas españolas han aumentado su producción cuanto han podido; pero su extrac-

cion suplementaria no es suficiente para compensar el déficit, i los *stocks* disminuyen de dia en dia, escasea el combustible i con ello aumentan los precios, que se han elevado en proporciones considerables; no tanto por lo que las minas han subido, como por la necesidad de enviar los carbones fuera del radio de su tarifa racional de transporte. I a medida que pasa el tiempo i las condiciones se empeoren, el fenómeno mercantil se hará mas patente i los precios continuarán elevándose hasta alcanzar los de «pánico» que adquiere todo artículo de primera necesidad que escasea, a ménos que el Estado intervenga, bien comprando fuera del pais para evitar el déficit i contener el alza, bien excitando a la industria hullera nacional para aumentar su produccion.

El primer procedimiento no puede satisfacer a quien estudie con miras elevadas el problema, pues constituye una medida temporal que sacará de este apuro momentáneo a la industria en jeneral, sin que se modifique su condicion de tributaria. Lo práctico, lo que debe esperarse de un Gobierno nacional, es que dándose cuenta de la situacion jeneral, le sirva de enseñanza la crisis actual i haga que el pais se baste a si mismo estrayendo de sus propias minas el carbon que necesitan sus industrias, haciendo de modo que los combustibles nacionales lleguen a nuestros centros industriales de consumo en condiciones mas ventajosas que los extranjeros.

El resultado de tales medidas seria un aumento efectivo de nuestra riqueza nacional, pues todas nuestras enormes esportaciones mineras se consumen, por nuestra desgracia, casi íntegramente en adquirir el combustible que necesitamos para hacer andar la mitad de nuestras fábricas, empleando los 150 millones que producen aquéllas en comprar los 3.000,000 de toneladas que consumen del extranjero una parte de nuestros centros industriales. Para conseguir queden en el pais estos 150.000,000 de pesetas, se necesita, como acabamos de decir, poner en condiciones a la industria carbonífera nacional de que doble su produccion i de que los carbones españoles lleguen a nuestros mercados industriales con un gasto de transporte proporcional siquiera a los que tienen los combustibles extranjeros, pues mientras cueste traer el carbon de Inglaterra a Huelva 6 chelines i llevarlo desde las minas españolas mas próximas 28 pesetas, es imposible que en Huelva se consuman carbones nacionales, toda vez que ni «regalados» por las minas podrian emplearse en las industrias de aquella rejion a igualdad de calidad.

Para justificar tales medidas i el esfuerzo conjunto que representaria la nacionalizacion de los carbones, es preciso llevar al convencimiento de nuestras clases directoras que España tiene el carbon necesario para abastecer el mercado nacional. Tal es el objeto de este artículo.

\* \* \*

La demostracion es bien sencilla. Segun la última estadística minera publicada por el Consejo de Minería, en 1913 existían demarcadas como carboníferas 200,000 hectáreas en números redondos, constituyendo 3,500 minas, de las cuales se explotaban únicamente 762, que abarcaban una propiedad minera total de 40,000 hectáreas. Es decir, que todo el carbon que actualmente se suministra se obtiene explotando solamente el 20% de las minas demarcadas, i *teniendo sin trabajar el 80% del terreno carbonifero acotado para explotar.*

Basta relacionar estos datos para comprender que no es por falta de carbon por lo que la minería española no suministra mas que el 50% del combustible que consumen nuestras industrias; pues aun suponiendo que no se pudiera forzar la produccion de las minas en actividad, trabajando sólo una parte de las concesiones contiguas improductivas, en las mismas condiciones que las otras, podria duplicarse la produccion i abastecer el mercado.

En cuanto a la duracion de las existencias de las minas en explotacion i las reservas que contienen las concesiones que no se trabajan, basta sólo consignar que el eminente ingeniero de minas, director del Instituto Jeológico, don Luis Adaro, ha calculado que sólo en Asturias existen 5,000 millones de toneladas de carbon reconocidas, con las cuales se podria sostener la produccion actual de esa rejion, que es de 2,5 millones de toneladas durante dos mil años, i el consumo actual de España durante siete siglos, números que bastan para hacer ver que ciertamente, como decíamos ántes, no es la falta de carbon quien motiva la condicion tributaria en que nuestra industria está, i eso que sólo hemos indicado la capacidad carbonífera de Asturias que puede suponerse duplicada con sólo las existencias de Teruel, Leon i Puertollano i quintuplicada con la cuenca de Villanueva del Rio, si como muchos jeólogos opinan continúa ésta por bajo de los aluviones del valle del Guadalquivir, estudio bien interesante para nuestro pais.

Los datos incompletos que hoy se tienen respecto de nuestras cuencas carboníferas, constan como resúmen en el siguiente estado:

## CANTIDADES DE CARBON EXISTENTES EN ESPAÑA

*Millones de toneladas*

	Reconoc.	Probables
Clase A.....	1,950	585
» B.....	2,374	863
» C.....	2,404	727
» D.....	394	373
	<hr/> 6,220	<hr/> 2,048

o sean «9.768,000.000 de toneladas» en que hemos dividido estas cuatro clases para agrupar en la primera la mejor calidad, dentro de la cual figuran los buenos carbones de gas, dejando en la última los de calidad mas inferior, como son los de lignitos. Las tres clases A, B i C, comprenden carbones excelentes de 8,000 calorías como potencia calorífica media, i sólo los de la clase D pueden considerarse como de condicion inferior.

Pero como no basta sólo con tener el carbon para sacarlo, sino que hace falta arrancarlo, estraerlo i lavarlo, se necesita, como en toda industria manufacturera, capital i trabajo, que en esta industria especial puede resumirse por la fórmula 1,000 duros i un hombre por cada 100 toneladas anuales que quieran estraerse, de modo que duplicar nuestra produccion de carbones exigiria emplear 150 millones de pesetas i contar con 30,000 hombres, ninguna de cuyas dos cosas puede improvisarse, especialmente lo último, puesto que la mitad de los obreros son especialistas cuyo aprendizaje exige varios años de trabajo. Razones son estas que a nuestro juicio esplican que el aumento de nuestra produccion carbonífera haya de ser paulatino, aun ausiliado por una serie de medidas que tiendan: las unas, a asegurar un buen rendimiento al capital necesario para disponer de los medios indispensables de trabajo dando así la debida proteccion a esta industria madre; i las otras que procuren ventajas al obrero minero, cuyas faenas duras i arriesgadas, justo es que tengan compensaciones, tales como la reduccion o supresion del servicio militar, la creacion de montepios i cajas de ahorros especiales, la preferencia de los lesionados para cargos pasivos del Estado, ventajas que podrian constituir un aliciente para los que escojan este jénero de trabajos.

Entre comprar en América el carbon que no puede venir de Inglaterra, continuando el mismo estado de cosas, i proteger a la industria hullera nacional, para que España se baste a sí misma, no puede haber duda alguna, puesto que el aumento de riqueza de pesetas 150.000,000 anuales que produciria la nacionalizacion i el dar trabajo a 30,000 hombres retribuidos con altos jornales, reduciendo la emigracion, son razones tan poderosas que no admiten discusion alguna en el camino que ha de seguir el Estado.

El estudio de los métodos de Gobierno que conduzcan mas rápidamente a este ideal, dada nuestra situacion actual buscando soluciones al conflicto que, léjos de oponerse, tiendan a esta nacionalizacion tan necesaria para nuestra vida industrial independiente, no es materia para tratarla al final de un artículo, sino para otro especial; pero no hemos de terminar sin señalar el hecho de que el Gobierno ha emprendido el camino de suprimir los derechos de aduanas para estimular la llegada de carbones americanos, anunciando que los Estados Unidos ofrecen carbones de calidad superior, que saldrian a 65 pesetas en nuestros puertos, precio aun mui superior al que ofrecen nuestras minas, haciendo ver que la industria hullera no ha alcanzado aun los precios para su producto que le permita la libre competencia, i por

tanto, que continuarán subiendo los carbones, como decíamos en la primera parte de nuestro artículo, i aumentando la crisis industrial.

LUIS DE LA PEÑA,  
Ingeniero de minas.



## NOTAS ACERCA DE LA VENTILACION DE MINAS DE CARBON

Despues de estudiadas las necesidades de una explotacion i la naturaleza de un servicio determinado, se debe hacer un proyecto completo de él i de sus instalaciones, teniendo en cuenta todas las variables que intervengan o puedan intervenir en el problema; sosteniendo la unidad de criterio del proyecto a traves de todas las modificaciones imprevistas que sufra el yacimiento; adaptando éste, permítasenos la idea, al proyecto i no el proyecto a éste, con lo que variaríamos constantemente de criterio, faltaria unidad i, como consecuencia, se llegaria al desórden.

Si esto se hace en los servicios de desagüe, extraccion i arrastre, en los que todo buen proyecto no persigue principalmente mas que la economía del servicio, ¿por qué no ha de hacerse lo mismo en la ventilacion de las minas de carbon, servicio con el que se persigue fines mucho mas importantes, como son la hijiene i conservacion del obrero i del yacimiento?

No hai nada mas pernicioso en las minas de carbon que no seguir un mismo criterio, i aun podemos decir que no reconocer como único criterio el de que presida el proyecto de ventilacion, como el mas importante, al desarrollo de la explotacion, subordinando a él no sólo los arrastres i el desagüe, sino hasta el método de explotacion.

El ir desarrollando las instalaciones i los ciclos de ventilacion de una mina a retazos, caprichosamente, confiando en la relativa facilidad con que el aire se deja manejar, i siendo esta la materia en que mas se debe desconfiar, dado lo poco que se conoce del modo de defenderse de los peligros del

grisú y polvos de carbon, ha de tener siempre lamentables consecuencias.

*Concepto de cantidad de aire necesario para la ventilacion de una mina de carbon.* — Para la determinacion de la cantidad de aire necesario para la ventilacion de una mina de carbon, hai que tener en cuenta los tres fines que se persiguen con ella: primero, cantidad de aire suficiente para la buena hijiene de los trabajos; segundo, cantidad de aire necesario para diluir, por bajo de ciertos límites, el grisú que se desprende de los tajos, de modo que se forme una mezcla no inflamable de aire y grisú; i tercero, cantidad de aire necesario para que su velocidad no baje de los límites convenientes para que se consiga una dilucion efectiva, completa e íntima.

Claro es que a conseguir esta dilucion efectiva nos ayudará poderosamente la difusion natural de ambos gases, pero no basta; una corriente de aire tranquila i suave no consigue la dilucion completa e íntima, es decir, no consigue diluir íntimamente el grisú, para que éste no se pueda separar de la mezcla, ni arrastrar completamente todo el grisú de los tajos, de manera que no se formen depósitos peligrosos, sino que es necesario que sea suficiente en velocidad para que el aire azote, deforme, voltee i difunda las masas i núcleos de grisú que se puedan formar en campanas i desigualdades del cielo de las labores, así como los filetes de grisú que se desprenden del frente de los tajos; en caso contrario, veremos el fenómeno tan frecuente de grisú acumulado en capas, en el cielo de los tajos, en labores aparentemente bien ventiladas, por acumularse el grisú en mantos de espesor no suficiente para poder ser revelados por las lámparas ordinarias de seguridad, de no usar captosres de gas apropiados; y se observará tambien el deslizamiento de estos mantos en direccion contraria a la corriente de ventilacion, i el caso del descenso del grisú por pozos de descenso de aire, aunque esto es mas raro.

En aquellas labores en las que su seccion es desproporcionadamente grande, con relacion al gasto de aire, i en las que por lo tanto pudiera decirse gráficamente que la corriente no llena la seccion completa de la galería, no es difícil comprender cómo se pueden formar zonas neutras i hasta de corrientes de direccion contraria a la normal, creándose regiones en calma i otras de verdaderos remolinos; en estas regiones en calma o de mínima corriente, cuando se forman en los cielos, se reúne el grisú, almacenándose i permaneciendo unidos sus elementos por su fuerza ascensional, contraria en este caso a la difusion; i aunque le azote una débil corriente de aire, puede dar lugar la fuerza ascensional de la masa de grisú por su situacion relativa con las superficies que le rodean a una componente contraria a la corriente de aire que, aunque mui pequeña, sea suficiente para oponerse a ella, sin que la reduccion de seccion ocasionada por la creacion de estas zonas neutras, sea suficiente a aumentar la resistencia ni la velocidad de la corriente de aire: claro es que, no obstante la difusion del metano en el aire, irá arrastrando las capas superficiales del núcleo de gas; pero como éste sigue alimentándose con los desprendimientos de los tajos, llegará el fenómeno a una situacion de réjimen en el que persistirá el depósito peligroso.

Para evitar todo esto es necesario que la velocidad de la corriente de aire en las galerías de seccion media sea aproximadamente igual a un metro por segundo, i en los tajos de arranque donde esto no sea posible, por su mayor jeneral seccion, barrer el frente i principalmente el cielo con un manto de aire dirijido convenientemente con lonas, tubos, etc., animado de dicha velocidad (1) i de suficiente espesor para que pueda alcanzar los rincones mas alejados, del frente i cielo, sin perder apreciablemente velocidad, aunque no puede por ménos de perder volúmen.

Las cantidades de aire deducidas para conseguir el anterior fin, suelen ser mucho mayores que las deducidas para satisfacer las necesidades del pueblo i para alcanzar una mezcla inofensiva de grisú i aire, aunque excepcionalmente, en minas mui grisuosas, pueda la cantidad de aire necesario para alcanzar la mezcla inofensiva, ser mayor que la necesaria para alcanzar la velocidad mínima indicada i la imprescindible para las necesidades del pueblo, i, por el contrario, en cielos excesivamente poblados, puedan las necesidades del pueblo exigir caudales de aire superiores a los necesarios para llenar los otros dos fines. De la armonía entre las tres cantidades exigidas por los fines a alcanzar, depende la economía del servicio de ventilacion; resultando de dicha armonía que no se emplee mas aire que el necesario i que éste se aproveche mejor. Todas las cantidades de aire de que nos hemos ocupado, se refieren a las que llegan a los frentes de los tajos, por lo que jeneralmente habrá que hacer entrar en él el doble o triple del calculado para tener en cuenta las filtraciones i cortos circuitos.

*Mayor armonía alcanzada con el sistema de ventilacion en serie que con el sistema en derivacion.* — Aparte de que en un yacimiento existan distintas zonas de las que nuestro Reglamento de Policía Minera clasifica en categorías segun su riqueza en grisú, las labores preparatorias de una explotacion deben considerarse siempre como de categoría mas peligrosa que la referente a la zona donde esté enclavada, i en el caso mui difícil, casi irrealizable económicamente, de que no se pueda ventilar independientemente del resto de la zona, debe cuidarse mucho por las razones anteriores de que el aire llegue a ellas con suficiente velocidad para que se consiga la dilucion completa e íntima del grisú, cosa mui difícil si se recurre al sistema de ventilacion por derivaciones, pues la division i subdivision de la corriente de aire llega a reducir el gasto de cada una de ellas, hasta el punto de que la velocidad del aire en todas ellas i por tanto la ventilacion, llega a ser ineficaz, aunque la cantidad de aire en cada uno satisfaga la condicion de higiene del trabajo i de dilucion del grisú en proporcion convenientemente baja; existe por tanto en el sistema por derivaciones un gran desequilibrio entre las cantidades de aire exigidas por los distintos fines a alcanzar i tendremos que recurrir para que todas se cumplan a manejar cantidades enormes, despropor-

---

(1) Esta velocidad aquí fijada es mui discutible, pues ha sido obtenida por la observacion de limitado número de minas i sin sujetar el asunto a un estudio sistemático.

cionadas, de aire para mantener la velocidad mínima conveniente en cada derivacion.

Ademas, una ventilacion en derivacion exige esquisita vijilancia, pues las variaciones por resistencia, por el trabajo de los tajos en cada derivacion, influyen poderosamente en los demas, pudiendo llegar a neutralizarse i hasta invertirse la ventilacion en una o varias derivaciones repentinamente en muchos casos, como, por ejemplo, en los calamientos; jeneralmente es un sistema de ventilacion de mecanismo complicado de la que se debe huir en las minas, donde todo se debe sacrificar a la sencillez. Se dirá que en la ventilacion en series todas las variaciones de resistencia que por el trabajo de los tajos experimenta el ciclo, se suman, i que, por lo tanto, influirán mas poderosamente que en la ventilacion por derivaciones; pero hai que tener en cuenta que por estar todos los tajos del ciclo en serie, jeneralmente se compensan sus variaciones de resistencia, dando una resistencia media jeneral del ciclo mui constante; pero aún suponiendo que por escepcion todas fueran del mismo signo, nunca se llegaria a la neutralizacion i ménos a la inversion en ningun tajo i solamente a la disminucion mas o ménos apreciable de la corriente de aire; es verdad que la distribucion de aire entre los distintos ciclos de la ventilacion en serie, requiere tambien su regulacion pero ésta se lleva a cabo en lugares no deformables, fijos i retirados de los tajos de trabajo i del tráfico.

Se critica el método de ventilacion en serie, porque el grisú que el aire toma en un lugar de la mina, lo pasea por todo el resto de ella, hasta salir por el ventilador; pero si está bien diluido, se comprende que no tiene fuerza alguna la objecion, pues no se separará el grisú del aire i mucho ménos estando en agitacion en todo el trayecto que recorre hasta salir de la mina; únicamente cuando la mina llegue a cargar de grisú a la corriente de salida del ciclo, en la proporcion de mas de 1,25%, será necesario acortarlo, aumentando el número de ciclos de modo que ninguno alcance esta proporcion.

La anterior condicion de nuestro Reglamento de Policía minera, unida a la de no emplear en cada ciclo mas de 100 hombres, para los cuales exige por segundo 40 litros de aire como máximo i la velocidad mínima necesaria del aire, ponen de manifiesto la armonía del sistema de ventilacion en serie; pues si cumplimos con cualquiera de ellas, quedarian satisfechas jeneralmente las otras dos. Por ejemplo: con 100 hombres como máximo distribuidos en el ciclo, éste no alcanzará nunca lonjitudes estraordinarias, i el número de tajos que barran los 40 o 100 litros de aire por segundo, necesarios para el pueblo, no serán en número tan grande que el grisú que se desprenda de ellos en unidad de tiempo no pueda ser diluido por bajo de la proporcion de 1,25% con que se debe presentar como máximo en la salida parcial de aire; al mismo tiempo vemos que las galerías de secciones mas frecuentes serán recorridas por estos 4.000 litros por segundo de aire, con una velocidad que estará comprendida entre 1 i 1,5 metros, i se cumplirá la condicion de

velocidad mínima necesaria para que la dilucion del grisú sea completa e íntima.

Todas estas propiedades que el sistema de ventilacion en serie presenta son los que le hacen preferible cuando se emplee juiciosamente, pues al lado de estas buenas cualidades presenta otras que limitan su empleo: la ventilacion en serie roba mas humedad a la mina que la en derivacion, i esto en minas polvorientas no mui húmedas será grave inconveniente.

*Aislamiento de ciclos.* — La limitacion de no emplear mas de 100 hombres en cada ciclo de ventilacion, tiene por objeto principal reducir en caso de accidente el número de víctimas; mas para que este fin se cumpla, es necesario que cada ciclo esté aislado de los demás, evitándose así que las explosiones de un ciclo se propaguen a los demás i se jeneralice la catástrofe a toda la mina.

Solamente con su enunciacion vemos la importancia que tiene el aislamiento entre los ciclos de ventilacion de una mina; aislamiento casi imposible de alcanzar en el sistema en derivacion, i mui sencillo i económico en el de en serie; basta esquistificar las uniones de los ciclos de ventilacion, siempre que no se pueda recurrir al aislamiento absoluto.

Consideraremos aislamiento absoluto de un ciclo, ademas del caso en que no tenga ningun punto comun con otros, aquel que aunque los tenga, la union pueda considerarse como no apropiada a la propagacion de las explosiones, como por ejemplo, las galerías de arrastre que, aunque polvorientas, sean húmedas en grado suficiente, i las galerías de retorno de aire que, aunque sean secas, estén abiertas fuera de la capa o esquistificadas, naturalmente. De cualquier modo que sea, en las minas mui polvorientas, cualquier zona debe considerarse como apropiada a la propagacion de las explosiones, i en este caso procederá la esquistificacion de todos los puntos de union de los distintos ciclos, cuidando siempre que sea posible de evitar el tener que llegar a esquistificar galerías jenerales de arrastre; el aislamiento de una zona de mina hai que realizarlo en cuanto a la propagacion de las explosiones de polvos de carbon, pues las de grisú no se jeneralizan i suelen ser locales, salvo que sea la iniciacion de una de polvos.

Si el aislamiento es necesario en las minas explotadas por relleno, es indispensable en las explotadas por hundimiento.

He aquí los esquemas de algunos ejemplos (1):

La figura 1.<sup>a</sup> representa el ejemplo de aislamiento de ciclos en explotaciones de capas sensiblemente horizontales, explotadas por hundimientos.

Cuatro ciclos aislados, explotados cada uno por un plano inclinado: no es necesario esquistificar las rejiones *a b* de bifurcacion de corriente ni los *c d* de union, cuando no sean apropiados para la propagacion de las explosiones.

(1) En las figuras siguientes los pequeños rectángulos blancos representan el pozo de entrada de aire i de estraccion; el rectángulo negro el pozo de salida de aire; el sentido de las flechas es el de la corriente; los rayados son los macizos de aislamiento.

Figura 2.<sup>a</sup>. — Ejemplo económico de aproximacion al aislamiento de ciclos de la figura 1.<sup>a</sup>.

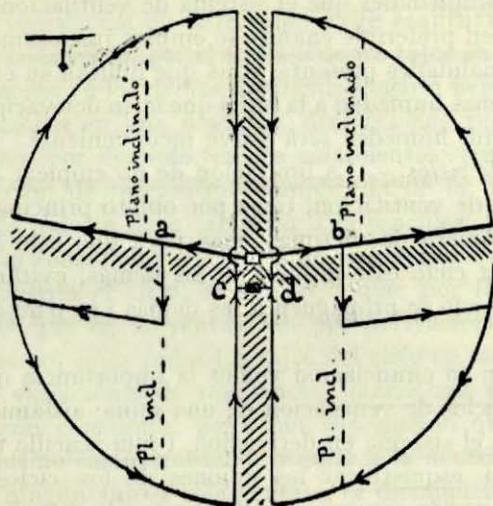


Fig. 1

Cuatro ciclos aislados, dos a dos, explotado cada grupo por un plano inclinado.

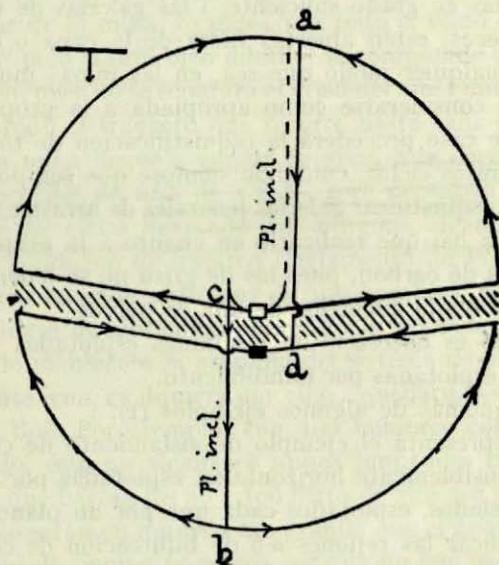


Fig. 2

Hai necesidad de esquistificar las rejiones *a* y *b*; no así los *c* i *d* cuando no sean apropiados para la propagacion de esplosiones.

Figura 3.<sup>a</sup>. — Ejemplo en capa inclinada explotada por relleno: por su menor intensidad jeneral de explotacion bastará con dos ciclos de aire.

Dos ciclos aislados; el macizo de aislamiento es atravesado sólo por las galerías jenerales de arrastre, que se rellenan cuando se abandona el piso; debe esquistificarse la zona *a* i las galerías de arrastre de los pisos en explotación *b*, *c*, *d*, caso de que no sean zonas apropiadas para la propagacion de esplosiones.

Con la zona de aislamiento, en este caso, no se persigue mas sino que las explotaciones de ambos lados del macizo *n* i *m*, pertenecientes a distintos ciclos, no se pongan en comunicacion, pues con ello se desnivelaría la ventilacion i desaparecería el aislamiento, cayendo en los mismos defectos e inconvenientes de la ventilacion en derivacion; por lo tanto, en estos casos de

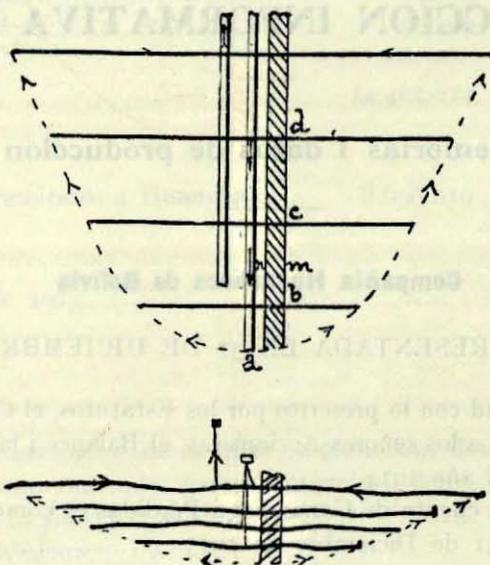


Fig. 3

explotacion por relleno en que el macizo de aislamiento se refuerza con los rellenos laterales, no es necesario que tenga tanta importancia como en las explotaciones por hundimiento.

Para terminar, llamaremos la atencion sobre las confusiones i desórdenes en que se incurre cuando, teniendo varias instalaciones de ventilacion en una mina, se deriva de una sola entrada de aire las corrientes para cada una de ellas, o de varias entradas de aire se distribuyan caprichosamente, sin que presida como fundamental el aislamiento de cada uno de los ciclos,

que si con una sola entrada de aire i una sola instalacion de ventilacion se puede conseguir, mucho mas fácil es alcanzarlo cuando entran en juego distintas instalaciones de ventilacion.

FERNANDO BENITO  
Ingeniero de minas.



## SECCION INFORMATIVA (\*)

### Memorias i datos de produccion

#### Compañía Huanchaca de Bolivia

MEMORIA PRESENTADA EN 31 DE DICIEMBRE DE 1914

En conformidad con lo prescrito por los Estatutos, el Consejo de Administracion presenta a los señores Accionistas, el Balance i la Memoria anual, correspondientes al año 1914.

*Balance.* — La cuenta de Ganancias i Pérdidas es como sigue:

Saldo deudor, al 31 de Diciembre de 1913.....	Bs.	40,309.29
Gastos jenerales.....		77,510.49
Intereses i Comisiones.....		47,838.60
Diferencia de cambio.....		106,294.41
	Bs.	271,952.79
Ménos utilidad obtenida en el año por la Administracion de Pulacayo.....		98,928.11
	Bs.	173,024.68

Las operaciones del año 1914 se han hecho con un cambio de 18½ d, i la baja del cambio, al concluir el año, a 15½ d, nos ha obligado a compensar

(\*) Con esta seccion inicia el BOLETIN la publicacion de las últimas Memorias, Balances i demas datos que sirvan para informar al público sobre los trabajos i situacion de las sociedades mineras, nacionales o radicadas en el pais.

esta diferencia en las cuentas relacionadas con monedas extranjeras; lo que representa la mayor parte de la pérdida de este balance.

*Produccion.* — La produccion de la mina en 1914 ha sido:

	Toneladas	Bolivianos
Minerales de plata.....	1,886.493	186,481.19
Galenas antimoniosas.....	5,223.426	797,743.80
Galenas concentradas.....	1,049.131	159,064.05
Piritas arjentíferas.....	2,460.647	256,094.68
Minerales de zinc.....	3,767.262	269,815.16
Sulfuros de plata.....	24.755	433,092.91
Cemento de cobre.....	50.100	21,840.84
	14,461.814	2,124,132.63
Sub-productos remitidos a Huanchaca....	8,698.019	131,365.95
		2,255,498.58
Liquidaciones de 1913.....	.....	44,713.99
		2,300,212.57

El total de los gastos de la mina, explotacion, desagüe, conservacion, preparacion, comprendiendo gastos jenerales, fletes,

imprevistos ha sido en el año 1914, de.....	Bs.	1,797,634.21
Costo de la lixiviacion.....	»	315,948.46
Costo de la concentracion.....	»	120,701.79
	Bs.	2,234,284.46

El valor dado a nuestros productos durante la época en la cual no hemos conocido las cotizaciones oficiales, nos deja la perspectiva de que en las liquidaciones definitivas debemos obtener una ventaja en el rendimiento de las cuentas de venta, para las cuales las cotizaciones convencionales han sido los precios de 22 peniques por la onza de plata, £ 14 por la tonelada de plomo, i £ 46 por la de cobre. Esta diferencia que será superior a £ 5,000, vendrá a compensar en gran parte la suma que hoi aparece como pérdida en el resultado del año.

*Lixiviacion.* — El establecimiento de Huanchaca ha entregado 24,755 kilos de sulfuros de plata, i 50 toneladas de cemento de cobre; que han producido un valor de..... Bs. 454,933.75

Descontando por gastos..... » 315,948.46

---

Resulta una utilidad de..... Bs. 138,985.29

El Directorio se ha preocupado de esta fuente de entradas: ha acordado el ensanche de la Usina. Tambien se ha principiado a beneficiar los relaves de la amalgamacion, a mas de los desmontes de la explotacion de minerales.

Desde luego, han sido construidos dos estanques grandes de piedra i cemento, con capacidad para 80 toneladas de carga cada uno; los que ya están funcionando.

*Concentracion.* — En esta seccion, los productos obtenidos para la esportacion, han sido:

1,049 toneladas, que han producido..... Bs. 159,064.05

Descontando por gastos..... » 120,701.79

---

Resulta una utilidad de..... Bs. 38,362.26

Ademas, 1,200 toneladas de minerales, entregadas a la lixiviacion.

*Mina.* — Durante el primer semestre del año, se explotaba como en el año anterior, minerales de plata; pero habiendo bajado demasiado la lei de éstos, ha sido preciso organizar la explotacion en otra rejion.

En las galerías 386 Este i 416 Oeste, i en los dos laterales, se ha encontrado regulares cantidades de galenas antimoniosas i arjentíferas, con un buen contenido fino de plata i plomo; lo que ha sostenido la produccion.

Al mismo tiempo, en esta rejion se ha hecho trabajos de preparacion, reconociendo varios macizos de importancia, así como en las galerías 356 i 386 Este.

En el año hemos tenido dos o tres veces derrumbes en el cuadro Rothschild, que por efecto del gas aglomerado, han hecho saltar varios marcos de la enmaderacion. Estos accidentes causan interrupcion en la libre ventilacion de la mina, i han exigido reparaciones importantes, peligrosas i costosas, para estraer el material derrumbado i confeccionar nuevamente el revestimiento del cuadro.

*Minerales de zinc.* — En el primer período del año la produccion de blendas finas se hacia en buenas condiciones.

Al principio de Agosto se mandó a Antofagasta un lote de 1,353 toneladas, que por efecto de la guerra no ha sido esportado aun. Por esta razon,

la producción fué paralizada en parte, evitando invertir fondos en esta explotación, mientras no se pudiera liquidar el valor de este producto.

En vista del gran valor que ha tomado el zinc, tan luego como se pueda efectuar la exportación de las blendas, será fácil extraer de la mina cantidades de estos minerales, con el fin de aprovechar su mayor valor. Esta exportación no ha sido posible efectuarla hasta hoy, por falta de fletes.

Las existencias en cancha, en Pulacayo, al fin del año, consistían en 692 toneladas.

*Desague.* — La preocupación constante del Directorio ha sido prestar su mayor atención a los trabajos de desagüe de la mina, para recuperar primero la galería 446. Entre tanto, se conserva el nivel del agua a 2 o 3 metros arriba de dicha galería, para evitar golpes de gas carbónico.

El 27 de Diciembre sobrevino un accidente que entorpeció todos estos trabajos. El gas que se hallaba encima del agua, cerca de la galería 446, fué desalojado, i corrientes de aire muy violentas lo empujaron hasta la galería 356.

Este accidente causó la muerte, por asfixia, de diez de nuestros mejores operarios. El efecto del gas fué instantáneo, i poco después la ventilación fué restablecida.

Las familias de las víctimas han recibido socorros.

Después de esta desgracia, que el Directorio lamenta, se trata de mantener siempre en perfecto servicio la ventilación, de procurar el aislamiento del gas; se ha hecho nuevas instalaciones de campanillas eléctricas de alarma i se ha tomado diversas medidas precautorias para evitar que se repita un accidente semejante.

El costo del desagüe en el año, ascendió a Bs. 272,603.87.

Actualmente, las obras tendientes a desaguar completamente la galería 446, se prosiguen con actividad, i abrigamos fundada esperanza de que pronto conseguiremos ese resultado.

Tenemos la convicción de que una vez logrado ese propósito, i transcurrido el tiempo necesario para que se seque la galería, para limpiarla, i reforzarla con madera, la explotación de los ricos macizos existentes en esa región, reconocidos en época anterior, proporcionará a la Compañía un aumento muy apreciable en su producción.

*Servicio eléctrico.* — Durante todo el año 1914, el canal de Yura funcionó regularmente, i permitió transmitir a Pulacayo toda la fuerza eléctrica que podía dar.

Solamente en los primeros meses del año en curso hubo algunos derrumbes en varios túneles, fué necesario hacer dos limpiezas consecutivas, del canal, para restablecer la corriente del agua, de manera que con esta operación i ciertas reparaciones efectuadas en las turbinas, ha mejorado i aumentado la fuerza eléctrica.

*Banco de la Nación Boliviana.* — Al principio del mes de Agosto, la guerra europea paralizó todas las operaciones comerciales, i entonces la

Compañía se encontraba con recursos escasos, que no le permitian hacer frente a esta situación i continuar al mismo tiempo la explotación de la mina.

Se ordenó paralizar los trabajos en la mina, conservando solamente los operarios necesarios para cuidar el desagüe i mantener algunas faenas; habiendo reducido, al mismo tiempo, los salarios a la mitad; pero, como estas medidas no eran suficientes para asegurar la marcha de la Empresa, los señores directores, Alessandri i Matte, hicieron gestiones ante el Banco de la Nación Boliviana, con el cual se contrató un crédito para la Compañía.

Debemos dejar especial constancia de la eficaz ayuda con que nos favoreció en esta ocasión el Excmo. señor Presidente de la República de Bolivia, don Ismael Montes.

El Banco de la Nación Boliviana resolvió entregar como habilitación a la Compañía, i según las necesidades de ésta, un anticipo sobre todos los productos mineralógicos o metálicos que salgan de sus minas e ingenios i que esta Compañía se obligó a entregar al Banco desde la fecha en que se hizo el contrato. Estos anticipos se computan según las cotizaciones de dichos productos en los mercados de Europa o Estados Unidos.

*Administración de Pulacayo.* — Al fin de Agosto, el señor James G. Carleton, ingeniero en jefe de la mina, se retiró de la Compañía, a causa de su mala salud.

La falta de un ingeniero en jefe, en la mina, decidió al Directorio a mandar en inspección jeneral, al señor ingeniero de minas, don Guillermo Yunge, para que presentara un informe sobre todos los servicios de la Compañía, las necesidades de la mina i la dirección del negocio.

Hace poco, el señor Yunge, entregó un luminoso informe, en el cual desarrolla un extenso i bien meditado programa de trabajos, para colocar la mina en situación de producir utilidades. El Directorio se preocupa seriamente de realizar el programa trazado por el señor Yunge.

El señor Absalon A. Romano, desde tiempo atrás empleado en Pulacayo, fué Administrador Jeneral de la Compañía, en Bolivia, durante los últimos años, prestando siempre muy buenos servicios; pero, habiendo manifestado el propósito de retirarse de la Compañía, hubo que acceder a su deseo.

El 28 de Febrero del presente año, se retiró de la Compañía el señor W. Lorrain Cook, ingeniero de la misma, i el 31 de Marzo, dejó también, el servicio eléctrico, el ingeniero señor W. T. Taylor.

El señor T. E. Allen ha sido nombrado ingeniero-Administrador de la mina.

*Desmontes, relaves i escorias.* — Inspirándose el Directorio en el propósito de procurarse fondos i de obtener alguna utilidad de los desmontes, celebró con el señor Orlando Ghigliotto Salas, un contrato *ad referendum*, por escritura pública de 16 de Enero último, a cuya virtud la Compañía vende i el señor Ghigliotto Salas compra todos los desmontes, relaves i escorias que existen actualmente, como propiedad de la Compañía, tanto en Bolivia, en sus propiedades mineras de Pulacayo i Huanchaca, como en Chile.

en el antiguo establecimiento de beneficio de Playa Blanca, en Antofagasta. El precio de venta convenido, por dichos desmontes, relaves i escorias, es la suma de ciento cincuenta mil libras esterlinas (£ 150,000) que el señor Ghigliotto pagará por semestres vencidos, i en cuotas mínimas de a nueve mil trescientas setenta i cinco libras esterlinas (£ 9,375), a contar desde la espiracion del plazo de dos años que le ha sido concedido para iniciar la implantacion del establecimiento que destine al tratamiento i beneficio de los indicados desmontes, relaves i escorias.

Espirado el plazo del contrato, el establecimiento o establecimientos que hubiere erijido el señor Ghigliotto S., con sus maquinarias, herramientas i útiles, quedará en su totalidad a beneficio de la Compañía, sin cargo alguno para ella.

Esta cesion comprenderá, además, el uso de todo procedimiento de beneficio, i la correspondiente maquinaria, de cualquiera naturaleza que ellos sean, aunque estén amparados por patente de privilegio exclusivo; con tal que hayan sido implantados en dichos establecimientos, por el señor Ghigliotto Salas o quien sus derechos represente.

*Obligaciones.* — El 30 de Junio de 1914, se efectuó el pago de cien mil francos (frs. 100,000) en abono del préstamo hecho a la Compañía por los señores Beer Sondheimer i C.<sup>a</sup>, i la Metallgesellschaft, solidariamente; quedando reducido el saldo, a frs. 1.000,000, en dicha época.

Por no existir comunicaciones comerciales entre Francia i Alemania, a causa de la guerra actual, no pudo efectuarse el pago del dividendo de cien mil francos (frs. 100,000) e intereses, que correspondía hacer el 31 de Diciembre último; pero los acreedores adeudan a la Compañía esta suma i aún la correspondiente al pago que vencerá el 30 de Junio próximo, porque tienen en sus manos valores provenientes de consignaciones de metales; valores que ellos no han podido entregar a nuestra Compañía, por la misma causa enunciada. El monto de estas cantidades a favor de la Compañía, segun los cálculos mas aproximados, representan un valor de ciento setenta i tres mil ochocientos dos bolivianos noventa y cinco centésimos (Bs. 173,802.95) o sea, fs. 282,433.80.

Desde el primer semestre de 1913, la Compañía debe a la Empresa del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, una cantidad que, por la serie de dificultades que han ocurrido para nuestra Compañía, en estos tiempos, no ha sido posible pagar ni disminuir. Al contrario, en Agosto de 1914, con motivo de la guerra europea que produjo la paralización de los negocios, la Compañía ha dejado de pagar los fletes del mes de Julio, que importaban cincuenta i nueve mil cuatrocientos siete bolivianos ocho centésimos (Bs. 59,407.08).

*Consejo de Administracion.* — Por motivo de haber renunciado el señor Eugenio Schneider, el puesto de Director, el Consejo en Setiembre último, nombró en reemplazo del señor Schneider, al señor Jorje del Rio, en conformidad al artículo 15 de los Estatutos.

La Junta tiene que proceder al nombramiento de la Comisión Revisora de Cuentas.

Valparaiso, Mayo de 1915.

EL CONSEJO DE ADMINISTRACION.

### Compañía Huanchaca de Bolivia

DEBE BALANCE JENERAL EN 31 DE DICIEMBRE DE 1914

<i>Capital: 320,000 Acciones de £ 5 c/u...</i>	£ 1.600,000	Bs. 12.800,000.00
<i>Capital de Fomento.....</i>	.....	1.000,000.00
<i>Fondo de Reserva.....</i>	.....	1.000,000.00
<i>Dividendos por Pagar.....</i>	.....	8,159.64
<i>Empréstitos Beer Sondheimer &amp; Co., i La Metallgesellschaft.....</i>	.....	633,938.58
<i>Letras por Pagar.....</i>	.....	2,230.43
<i>Fletes por liquidar.....</i>	.....	469,713.87
<i>Operaciones pendientes.....</i>	.....	78,127.40
.....	.....	Bs. 15,992,169.92

### HABER

<i>Propiedades Mineras.....</i>	.....	Bs. 6.000,000.00
<i>Fondos en Bancos i Agencias.....</i>	.....	226,225.86
<i>Minerales en Tránsito i por liquidar...</i>	.....	283,988.29

### Administracion de Pulacayo:

Caja i fondos en Bancos	16,309.56
Metales listos i por entregar.....	350,142.09
Almacenes Jenerales ...	502,048.39
Utiles i Enseres.....	92,723.26
Canchas, Instalaciones i Edificios en Pulacayo.....	403,708.94
Instalacion de Fuerza Eléctrica.....	4,225,440.71
Instalacion Electro-Magnética.....	458,326.58

Instalacion de Concentracion.....	116,013.30
Instalacion de Lixivacion.....	341,484.05
Maquinaria i Maestranza de Pulacayo.....	1.101,479.82
Sub-Productos de Blendas.....	5,563.21

*Existencias:*

Blendas.....	145,562.06	
Piritas.....	3,209.16	
Estaño.....	1,216.62	149,987.84
Varios.....	16,912.01	
		<u>7.780,139.76</u>

## MÉNOS:

Varias Cuentas Acreedoras.....	130,543.24	7.649,596.52
<i>Establecimiento de Huanchaca.....</i>	<u>113,159.93</u>	<u>7.762,756.45</u>
<i>Establecimiento de Playa Blanca.....</i>	.....	250,678.42
<i>Ferrocarril de Uyuni a Pulacayo i Huanchaca.....</i>	.....	519,409.43
<i>Bienes Raices. — Casas i Sitios en Mejillones, Uyuni, Oruro i Potosí.....</i>	.....	728,587.80
<i>Muebles i Utiles: En Valparaiso, Paris i Antofagasta.....</i>	.....	47,497.99
<i>Telégrafos.....</i>	.....	1.00
GANANCIAS I PÉRDIDAS. — SALDO.....	.....	<u>173,024.68</u>
		<u>Bs. 15.992,169.92</u>

Hemos examinado el presente Balance i el Estado de Ganancias i Pérdidas, encontrando los saldos de ámbos conforme con los libros de la Compañía. — *Alejandro Flores.* — *R. L. Barahona.* — *V. Cámos M.,* Contador. — *R. Devés,* Ajente.—Valparaiso, Mayo 6 de 1915.

### Compañía de Lota i Coronel

#### DÉCIMA MEMORIA PRESENTADA A LOS SEÑORES ACCIONISTAS

Señores Accionistas:

En conformidad a lo dispuesto por los Estatutos, presentamos el Balance de la Compañía en Diciembre 31 de 1914 i cuenta de Ganancias i Pérdidas, correspondiente al año próximo pasado.

La utilidad, despues de hacer castigos i provisiones, alcanza a.....	\$ 4.224,176.67
que unida al Fondo de Dividendos Futuros.....	477,368.80
Forma un total disponible de.....	\$ 4.701,545.47

Que proponemos distribuir como sigue:

Cubrir los dividendos provisorios pagados en Junio, Setiembre i Diciembre.....	\$ 1.980,000.00
Pagar el dividendo ordinario de 1% para completar el acostumbrado de 12% anual i además uno extraordinario de 8% formando así un total de 20% en el año.....	1.620,000.00
Destinar a Gratificacion de Empleados.....	108,000.00
Destinar a Fondo de Ahorro de Empleados.....	10,000.00
Destinar a Fondo de Seguros.....	25,000.00
Destinar a Fondo de Eventualidades.....	400,000.00
Destinar a Fondo de Dividendos Futuros el saldo de.....	558,545.47
TOTAL.....	\$ 4.701,545.47

Acordada esta distribucion los fondos acumulados quedarán como sigue:

Fondo de Reserva (completo).....	\$ 1.500,000.00
Fondo para Obras Nuevas.....	1.000,000.00
Fondo de Eventualidades.....	1.400,000.00
Fondo de Seguros.....	229,021.94
Fondo para Dividendos Futuros.....	558,545.47

Para el servicio de la Compañía, se ha adquirido el vapor *Maule*, hoi *Don Ricardo*, en la suma de £ 9,000.0.0.

El número total de árboles plantados asciende a 26.005,631.

De acuerdo con los Estatutos corresponde a la Junta designar los Inspectores de Cuentas para el año en curso.

Valparaiso, 9 de Abril de 1915.

EL CONSEJO.

**Balance jeneral en 31 de Diciembre de 1914.**

ACTIVO

A Establecimiento de Lota.....	\$ 9.000,000.00	
» Establecimiento de Buen Retiro.....	1.500,000.00	
» Establecimiento de Playa Negra.....	1.060,560.89	
» Ferrocarril de Playa Negra.....	20,000.00	
» Muelle de Playa Negra.....	10,000.00	
» Obras Nuevas.....	500,000.00	
» Propiedades Raices en el sur.....	594,157.44	
» Propiedades en Valparaiso.....	1.100,000.00	
» Vapores.....	700,000.00	
» Plantaciones de Arboles.....	497,432.90	
» derechos Mina Socavon.....	100,000.00	
» Anclas i Boyas.....	5,000.00	
» Muebles i Utiles de Oficina.....	10,000.00	\$ 15.097,151.23
<hr/>		
» Acciones i Bonos.....		962,731.00
» Caja de Valparaiso.....	\$ 75.15	
» Caja de Lota.....	15,690.39	
» Depósitos Bancarios a Plazo £ 250 mil a 12 d.....	5.000,000.00	
» Depósitos Bancarios Cuenta Corriente £ 32,256.16.9 a 12 d.....	645,136.74	
» Ferrocarriles del Estado (Carbon) £ 10,129.19.6 a 12 d.....	202,599.50	
» Direccion Jeneral de la Armada (Carbon) £ 183.2.3 a 12 d.....	3,662.25	
» Banco de Chile, Valparaiso.....	127,574.51	
» Banco de Chile, Concepcion.....	225,319.12	
» Banco de A. Edwards y C. <sup>a</sup> .....	122,100.37	6.342,158.03
<hr/>		

A Ferrocarriles del Estado (Garantías)		
£ 10,125.0.0.....	\$	307,650.00
» Direccion Jeneral de la Armada (Garantías) £ 2,775.0.0.....		90,850.00
		<u>398,500.00</u>
» Agencias i Compras de Minerales.....		516,918.85
» Varios Deudores.....		560,295.33
» Dividendos Pagados.....		1.980,000.00

## OFICINA DE LOTA:

» Valor de existencias, etc.....		2.734,235.17
		<u>\$ 28.591,989.61</u>

**Cuenta de Ganancias i Pérdidas**

## DEBE

A Cantidades al DEBE de esta cuenta por Castigos, Contribuciones, Gastos de Oficina de Valparaiso i demas cargos.....	\$	1.735,674.18
A Saldo: Utilidad líquida del año.....		4.224,176.67
		<u>\$ 5.959,850.85</u>

## PASIVO

Por Capital.....	\$	18.000,000.00
» Fondo de Reserva.....		1.500,000.00
» Fondo para Obras Nuevas.....		1.000,000.00
» Fondo de Eventualidades.....		1.000,000.00
» Fondo de Seguros sobre Metales.....		21,247.32
» Fondo de Seguros sobre Vapores.....		156,592.62
» Fondo de Seguros.....		26,182.00
» Fondo para Dividendos Futuros.....		477,368.80
» Dividendos por Pagar.....		9,717.00
» Letras por Pagar.....		4,793.17
» Valores por Pagar.....		130,916.13
» Obras de Beneficencia.—Lota.....		420,000.00
» Cuentas en Suspenso.—Valparaiso.....		293,915.00
» Banco de Chile Valparaiso, (Cuenta Oro Garantías) £ 12,750.....		395,500.00
» Fondo de Ahorro de Empleados.....		65,373.11

Por Sociedad Industrial de Atacama, (Ejes de cobre por liquidar).....	436,022.46
» Varios Acreedores.—Lota.....	33,752.94
» Depósitos a Interes.....	396,432.39
» Ganancias i Pérdidas.....	4,224,176.67
	<hr/>
	\$ 28,591,989.61

## HABER

Por Cantidades al HABER de esta cuenta por utilidades de los Establecimientos de Lota, Buen Retiro, Flota, etc.....	\$ 5,959,850.85
	<hr/>
	\$ 5,959,850.85

Valparaiso, 31 de Diciembre de 1914. — V.º B.º— S. *Guillermo Condon*, Jereñte. — S. *Scott*, Contador. — Conforme con los saldos del Libro Mayor. — K. *Page*. — *Luis A. de Ferraro*.

**Braden Copper Company**

(*Datos especiales para el BOLETIN*)

Tengo el agrado de darles a continuacion los datos e informaciones referentes a los trabajos de explotacion de esta Compañía, correspondientes al primer trimestre del año actual para su publicacion en el BOLETIN de esa Sociedad.

	Enero	Febrero	Marzo
	—	—	—
Toneladas de Mineral remitidas de la Mina al Molino.....	94,580	85,477	79,369
Toneladas tratadas en el Molino (Toneladas secas).....	94,781	83,024	80,304
Porcentaje de cobre.....	2.13	1.94	2.00
Toneladas de Concentrados producidos.	8,029	6,726	7,042
Toneladas de Concentrados fundidos..	7,300	8,072	8,418
Toneladas de cobre producido.....	1,293	1,364	1,233

El número de trabajadores, término medio, ocupados en los trabajos de construccion i explotacion durante el trimestre se descompone como sigue:

En la Mina.....	1,089 hombres
Molinos i Campamento.....	2,583 »
Casa de Fuerza.....	129 »
Ferrocarril.....	407 »
Rancagua i Maestranza.....	297 »
<b>TOTAL.....</b>	<b>4,505 hombres</b>

Actualmente se hacen con toda actividad trabajos de proteccion en todas las dependencias de la Compañía con el objeto de resguardar, de la mejor manera posible, a los obreros, de las tormentas, etc, durante el próximo invierno.

S. S. SÖRENSEN,  
Jefe general

### Société des Mines de Cuivre de Naitagua

(Datos para el BOLETIN)

Nos es grato indicarles a continuacion las características del trabajo de nuestro Establecimiento durante el año de 1914:

Fletes por tonelada a Valparaiso.....	\$	15.85
Operarios ocupados en 24 horas.....		650
Jornal medio.....	\$	4.50
Carbón extranjero consumido.....	Ts.	4.540
Coke.....		7,800
Minerales beneficiados.....		57,040
Lei media de esos minerales.....		5.25%
Cobre en barras producido.....		2,690
Lei de las barras.....		99.15%
Lei de las escorias.....		0.3%

EL JEFENTE.

