

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirijirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

Bibliografía

LA METALURJIA ACTUAL DEL COBRE

(Por Dyer Peters.—Conclusion)

B.—FUNDICION PIRÍTICA O SULFUROSA

Esta es una fundicion que tiene por objeto hacer una *concentracion* del cobre, plata i oro en un eje, usando mas o ménos como único combustible el azufre contenido en los minerales o bien agregado a ellos en forma de piritita de hierro.

Habiéndose tratado esta fundicion en un artículo especial en el boletin anterior, no hablaremos de ella aquí. El señor Dyer Peters tiene una alta idea de este sistema que tiene muchísimo porvenir.

C.—HORNO DE REVERBERO

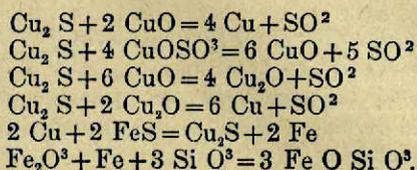
La fundicion en hornos de reverbero es el método inglés de beneficio; el método de Gales. Sobre este sistema ha dado el señor A. M. Levy informaciones importantes en los números del Boletin correspondientes a junio i julio de 1895; estos artículos tienen datos mucho mas nuevos que el antiguo i clásico trabajo que de esto trata en los *Annales des Mines*, por Le Play.

En los hornos de reverbero se obtienen dos clases de productos:

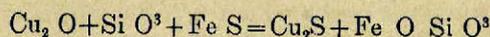
1) La *escoria*, que se compone de las partes térreas de los minerales i del óxido de fierro formado en la calcinacion.

2) El *eje* o *matte*, compuesto de subsulfuro de cobre i sulfuros de otros metales, como ser: fierro, plomo, bismuto, níquel, cobalto, etc.

Las reacciones químicas que tienen lugar son las siguientes:



El óxido de cobre en presencia de la sílice i del sulfuro de fierro no se combina en la escoria.



sino que se transforma en sulfuro de cobre, quitando al fierro su azufre.

La suma facilidad con que puede escaparse el ácido sulfuroso en una atmósfera mas o ménos neutral explica la causa por qué se obtienen, las deinas condiciones iguales, ejes mas ricos en un horno de reverbero que en uno de cuba.

Se necesita un exceso de azufre para impedir que una parte del cobre pase a formar parte de las escorias.

Los progresos hechos en esta clase de fundicion son de poca importancia, hechos principalmente en América, i referentes más a la capacidad de los hornos que a la parte química del proceso.

En Argo-Works (Colorado), en 1878, el piso de los hornos era de tres metros por cuatro i medio. En 1884 alcanzaba a 4.50 metros por 10.50, dando por 24 horas 40—50 toneladas de mineral, contra 10 que daban los primeros. Tambien tuvo este aumento de las dimensiones del horno como consecuencia una economía en la mano de obra, como asimismo en el combustible, gastándose una tonelada de éste por cada 3,7 de mineral, mientras que anteriormente se gastaban 1 por 2.4.

El precio del combustible gastado por tonelada de mineral fundido es de 0,93 oro, cuando puede cargarse el mineral tostado aun caliente, el precio baja a 0,76 lo cual da una economía de 23 por ciento.

Notable es este resultado de hacer una fundicion mas rápida con aumentar el largo de un horno dejando su hogar mas o ménos lo mismo que anteriormente.

En Argo se han hecho otras mejoras de importancia:

1.º El aire antes de entrar al hogar se calienta, aprovechando para ello el calor irradiado por las paredes del horno.

2.º El carguío del horno se hace mui rápidamente.

3.º Las escorias se bogan por 4 puertas.

4.º El eje se va acumulando en el horno, i solo se sangra éste una vez por semana.

En Bitte (Montana) la práctica es muy interesante tambien; existen allá hornos de 4,12 metros por 6,60 que funden hasta 66 toneladas por día de 24 horas.

Contribuyen a obtener estos grandes rendimientos las causas siguientes:

1.º Una combustión más rápida que de ordinario, una gran superficie de aire, uso de hulla en trozos sin contener hulla molida, chimenea alta, etc.

2.º Conservando un baño de eje fundido se mantiene el calor del piso del horno.

Esta práctica es tambien muy conveniente para obtener mayor duración del horno.

3.º No se pierde tiempo cuando se sangra la escoria ni cuando se carga el horno.

Es seguro que un 30 hasta 50 por ciento del tiempo empleado i por lo tanto del carbon quemado tiene por objeto:

1.º Calentar el horno que se ha dejado enfriar al cargarlo, sin necesidad.

2.º El gran tiempo empleado en cargar por las puertas, en lugar de usar tolvas en la bóveda.

3.º Pérdida del tiempo para arreglar esta carga en el horno cuando no hai un baño líquido debajo, que tanto facilita esa operación.

4.º Falta de buen manejo del hogar.

5.º El no aprovechar el calor que trae el mineral al salir del horno de calcinación, cargándolo en esa forma.

6.º Pérdida de tiempo en arreglar las partes del horno por donde se sangran las escorias i ejes.

7.º Acumular demasiada escoria sin necesidad de ello.

En Estados Unidos, para construir los hornos de reverbero se acentúa más i más la tendencia de no enfriar el plan del horno sino mantenerlo siempre a la misma temperatura, i con este objeto se lo construye no sobre bóvedas como se usa generalmente, sino sobre un macizo. Es natural que así la corrosión sea algo mayor, pero esto no es un inconveniente grave ni muy sensible, siempre que el baño de eje se mantenga poco más o menos a una altura constante. Este nivel constante puede obtenerse fijando en la salida del eje una pieza de fierro, que sirve para regularla.

En Inglaterra se están usando los pisos sin revestimiento de arena, de ladrillos solos, lo cual tiene al principio el inconveniente que deja pasar mucho eje o cobre entre las juntas, pero una vez que éstas están llenas no existe ningún inconveniente.

La manipulación con las escorias i ejes debe ser sencilla, i cuando haya que levantar las primeras, conviene vaciarlas en agua para dividir las i levantar los polvos o llampos de escorias con fuerza hidráulica, usando un aparato elevador, que no teniendo que funcionar de un modo continuo, puede moverse con poca cantidad de agua acumulando ésta en un estanque.

En Chile tenemos, en cuestión de fundición, mucho que aprender a los norteamericanos.

El precio de la tuesta lo hemos citado ya; alcanza a unos 40 centavos oro por tonelada. El precio de la fundición o eje se descompone como sigue, (se supone un horno que funde 30 toneladas por cada 24 horas):

Mano de obra.....	0.47 pesos oro
Combustible (8 toneladas en 24 horas	1.60
Gastos varios.....	0.17
Composturas.....	0.16
Gastos jenerales.....	0.10
	2.50

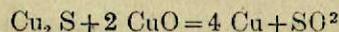
A esta suma debemos agregar por vijilancia, acarreo de los minerales hasta el horno, etc., de unos 0,30 a 1.00 peso oro por tonelada.

Fundidos los minerales a ejes debe hacerse entonces la separación de las diversas pastas metálicas que las componen, i por fin la refinación.

Una novedad consiste en el empleo del combustible gaseoso en los hornos de reverbero para refinación; se ha usado i se usa en Atvidaberg (Suecia), i en Ansonia (Conecticut. U. S. A.)

Sin embargo, puede decirse que en jeneral no se emplea los rejeneradores Siemens en la industria del cobre, i esto sin que haya ninguna razón que impida en ella su empleo, tan ventajoso i económico como es, i habiendo dado para otras industrias resultados tan favorables.

Para la refinación del cobre se saca partido de la tan conocida reacción que tiene lugar entre el óxido i el sulfuro de cobre:



La tuesta del eje blanco se hace en la Cape Copper C.C. de Britonferry en Inglaterra (oficinas de los señores Nicholls i Christopher James de Swansea), en hornos rotativos parecidos a los de Brückner, usados para minerales de plata. Cada uno de esos hornos tuesta en 24 horas 10 toneladas de ejes, dejándoles únicamente 2 por ciento de azufre.

La mejor práctica para obtener una buena refinación, consiste en mezclar dos de mineral tostado por una parte de ejes crudos, haciendo un ensaye previo en un crisol; se obtiene una muestra que indica si la mezcla es conveniente, pues cuando hai exceso de sulfuro se rodea de una costra azul negra, i si hai mucho óxido de una coloración colorada: una escoria cargada de óxido de cobre. Cuando la mezcla es regular, se obtiene un botón color colorado oscuro, de fractura ganchosa i lleno de vejiguillas provinientes del ácido sulfuroso.

Este ensaye es muy sencillo; se hace en un crisol de tierra fundiendo una muestra que se vacía en un molde de fierro i se enfria despues en el agua; se usa para ello de 250 a 300 gramos de mineral.

Hoy día en los hornos se tratan hasta 15 toneladas, siendo que antiguamente solo se trataban 10 toneladas. Este proceso directo de refinación da mejores resultados que el antiguo (Roasting).

El cuadro siguiente da comparativamente los resultados de ambos procedimientos, tanto bajo el punto de vista del costo como de los productos en su composición:

Antiguo procedimiento (Roasting).	Procedimiento directo.	
	Al principio.	Hoy día:
100 toneladas de metal blanco de 73 por ciento daban 51.1 toneladas de cobre, 34.00 de escoria.	68 toneladas de ejes calcinados con 32 toneladas de ejes crudos o sean 100 toneladas de metal blanco de 76 por ciento: 68.4 toneladas de cobre, 19 de escoria.	74 toneladas de eje colorado i 26 de crudos, o sea 100 de metal blanco dan 71.5 toneladas de cobre i 15.6 de escoria.

En cuanto al precio, el autor acepta como valor del beneficio del metal blanco el precio de 4 libras esterlinas por tonelada, i que por el procedimiento Roasting el valor de la tonelada refinada es de 2 libras, siendo solo de 1 libra 6 chelines 3 peniques por el procedimiento directo; tendremos, pues, que: 100 toneladas de metal blanco cuestan:

Por el Roasting.	Por el directo.
100 toneladas a 4 libras esterlinas: 400 libras esterlinas; 51 toneladas refinadas 2 libras, 102 libras esterlinas. Total 502, o sea por tonelada refinada de cobre 9 libras esterlinas 16 peniques 10 chelines.	100 toneladas de metal a 4 £: 400 £; 71 toneladas a £ 1-6-3: 93-16 £. Total para 71.5 toneladas de cobre refinado 493-16 o sea por tonelada de cobre refinado: 6 libras esterlinas 18 peniques 2 chelines.

Tendremos, pues, una economia de 2 libras 18-8 por tonelada refinada, a mas de que la produccion se ha aumentado de 51.1 a 75 toneladas, con una misma cantidad de metal blanco; i ademas debe considerarse que resulta en lugar de 34 toneladas de escoria solo 19.6 toneladas que hai que separar. Todavia hai la gran ventaja de que el trabajo de refinacion es mas sencillo con el nuevo proceso, i que la mano de obra no es tan costosa.

Observándose que en el nuevo procedimiento el ácido sulfuroso se escapa de toda la masa i no como en el Roasting solo de la superficie, se notará que el nuevo sistema conviene principalmente para ejes impuros. Tambien puede emplearse este procedimiento con ejes de solo 50-55 por ciento, agregando algo de arena i polvo de antracita. La escoria resulta con 6 a 7 por ciento. Se han tratado aun ejes de solo 30 por ciento; pero soi de la opinion del autor que aconseja *tratar los ejes en el convertidor*.

Una escepcion debe hacerse, i esta es la de ejes platosos; en efecto, en el convertidor empieza la pérdida de plata solo cuando todo el fierro se ha oxidado i empieza a desprenderse el azufre del cobre, sobre todo si hai plomo o zinc en presencia. La pérdida de plata puede alcanzar hasta un 50 por ciento, habiendo, por consiguiente, una gran ventaja en aplicar a los ejes de cobre plateados el nuevo sistema directo de la reaccion entre los ejes tostados i crudos.

Tendremos, pues, que:

1.º Se empleará el convertidor (sistema David-Manhes) con ejes que se obtengan directamente con una lei de 50 por ciento sobre todo de los hornos de cuba, hasta obtener, con una presion de 28 a 30 centímetros de mercurio, un eje de 78 por ciento de cobre.

2.º Se empleará en seguida el sistema de mezclas i se vaciará el cobre en forma conveniente para que sirva de anodos en la electrolisis.

Este sistema, por cierto, será mas costoso que si se emplea el convertidor hasta que se obtenga cobre metálico; pero perdiéndose mucho menos plata, por lo ménos dos terceras partes, será siempre ventajoso.

IV.—CONVERSION BESSEMER DE LOS EJES DE COBRE.

Como lo hemos citado al hablar de la fundicion sulfurosa, las primeras esperiencias para convertir los ejes de cobre en cobre metálico por oxidacion por medio del viento insuflado dentro de su masa fundida, se deben al ingeniero ruso Semmenikov, quien los hizo en el establecimiento de Dermidof, en el Ural i Nijni Fagil, para tratar minerales de cobre de Miedno-Roudiausk. Esto sucedia el año de 1866, empleando un aparato fijo, que en ese tiempo se usaba en Suecia. El óxido de fierro que se produce corroia el revestimiento cuarzo del convertidor, i esto constituyó la primera dificultad; la solidificacion del cobre reducido, así como lo poco práctico de un convertidor fijo por su molesto manejo, pusieron término a estas esperiencias tan interesantes.

En 1878 el inglés John Hollway, usando el aparato móvil de Bessemer, ensayó la conversion de minerales provinientes de Rio Tinto. Obtuvo una concentracion mas o ménos favorable del cobre i de la plata en un eje o matte; pero cuando trataba de reducir estos ejes a cobre metálico este último, enfriándose frente a los toberos, tapaba la entrada al viento. El estudio químico de la operacion fué muy bien hecho por Hollway; sus cálculos termo-químicos, verificados por el profesor Akermann, de Stokolmo, demuestran la posibilidad de agregar a una tonelada de pirita otra tonelada de minerales que contengan los elementos necesarios i en proporciones convenientes para escoriificar todo el protóxido de fierro que resulta.

El fracaso de la produccion de cobre metálico por este sistema acarreó tambien el abandono de la primera parte, es decir, de la concentracion de los metales en ejes, contribuyendo a esto principalmente el lado económico, pues no puede dejar de ser fácilmente comprensible que no convenia concentrar estos metales de tan baja lei (2,5 a 3 por ciento solamente), cuando en estado natural se acostumbra allá venderlos primero para aprovechar su azufre en la fabricacion del ácido sulfúrico, sacar de los residuos el cobre despues de una cloruracion, precipitándolo por el fierro i separar la plata por medio del yoduro de zinc, aprovechándose aun los residuos de óxido de fierro para la elaboracion de fierro fundido; productos tan ventajosos no convenia de ningun modo perder en la concentracion con el convertidor.

Un comerciante en metales usados, de Lyon, que

tenia un establecimiento de fabricacion de cobre en planchas en Eguilles, cerca de Avignon, don Pedro Manhes, compró un dia cierta cantidad de cobre mezclado a ejes, provinientes del fracaso de un establecimiento de fundicion del norte de Italia, por consejo de su ingeniero señor Pablo David. Inicó entonces el señor David una série de experiencias con el objeto de obtener cobre metálico.

Los conocimientos científicos lo llevaron luego a encontrar la causa de la solidificacion del cobre frente a las toberas i, mas feliz que Hollway, realizó un convertidor sencillo en el cual se tenia la precaucion de insuflar el viento siempre en el eje fluido i nunca en el cobre metálico. El resultado fué espléndido e indiscutible, i si en Gales no se adoptó en todos los beneficios este nuevo procedimiento fué solo por una cuestion nacional, al mismo tiempo que por aprovechar los antiguos establecimientos. A los ingleses no le convenia mostrar que se podia obtener cobre con una economía de carbon de tanta consideracion (de 15 a 17 se redujo el número de toneladas a 2 por tonelada de cobre fundido), pues temian que así solo les fuese dado obtener en el mercado cobre metálico, por cuanto cada mina de cierta importancia deberia beneficiar ella misma sus minerales.

El proceso del ingeniero Pablo David fué denominado procedimiento Manhes, en honor al dueño del establecimiento de Eguilles.

He creído de interes agregar estos detalles que parecen desconocidos al autor del *Moderno Copper Smelting*.

El nuevo descubrimiento hecho el año de 1880 fué, por las razones ya apuntadas, de lenta jeneralizacion. En otoño de 1884 se principió en Butte Montana, en Estados Unidos, a instalar los primeros convertidores para el cobre por el sistema citado.

La sociedad Parrot Silver and Copper Company compró las patentes, i despues el sistema ha sido usado en una media docena de establecimientos con modificaciones del primer tipo empleado; pasando del convertidor David, movido a mano, a los movidos por fuerza de vapor, i por fin a los movidos por fuerza hidráulica i con fondos móviles; se aumentó mucho la capacidad, i se disminuyó así el costo del tratamiento por tonelada.

Hé aquí un cuadro de los convertidores americanos en uso:

	Altura en metros	Diametros	Capacidad máx. en tons	Presion del viento en cent. de mercurio	Cargas por 24 horas	Número de toberas	Peso del convertidor en tons.
Parrot and Montana ore pur chasing C.º	2,55	1,50	1 a 4	56	16	16	7,200
New Anaconda	3.—	1.80	7,5	68	12	16	9,900
Great falls....	3,90	2,10	9,9	80	10	18	11,700
Stalman	2,40	1.50	4.—	51	14	10	7,600
Copper Queen.	2,10	1,70 x 2,4	4,5	28	12	11	

En cuanto a la forma existen tres tipos:

- 1) El redondo o convertidor *Parrot*.
- 2) El rectangular o *Anaconda-Stalman*.
- 3) El cilíndrico o *Copper Queen*.

El mas empleado de estos es el Parrot; pero parece que actualmente se reacciona contra un gran espesor del baño de eje i contra su consecuencia inmediata, una gran presion del aire. En Copper Queen un solo convertidor con presion de 38 centímetros de mercurio convierte ejes de 51 por ciento en cobre metálico a razon de 3,171 toneladas por carga en noventa minutos, lo cual da un total de 18,120 toneladas en cada 24 horas.

DIFERENCIA ENTRE EL TRABAJO DE LA CONVERSION DEL ACERO I LA DEL COBRE

Existe entre estos dos trabajos una gran diferencia; en la conversion del hierro colado en acero, los cuerpos estraños que deben quemarse alcanzan apenas un 6 por ciento; la sílice i el carbon oxidados dan todo el calor necesario sin que se oxide gran cantidad de hierro; por lo tanto la cantidad de escorias producidas es pequeña, como asimismo la reduccion del volúmen de la carga.

En la conversion del cobre, los ejes de 45 a 55 por ciento de metal contiene mucho fierro, que oxidándose produce mucha escoria, atacando fuertemente el revestimiento interior de los convertidores. Desde el momento que por la oxidacion se ha eliminado azufre i éste no es suficiente para mantener todo el cobre al estado de sulfuro, se separan en el convertidor tres productos distintos en densidad, propiedades químicas, calor específico, etc. La escoria nada en la superficie; debajo de ella viene la capa de sulfuros que va disminuyendo constantemente, i por último el cobre metálico, cuya cantidad aumenta a medida que se descompone el sulfuro, escapando al mismo tiempo por la boca del convertidor torrentes de ácido sulfuroso proviniente de la oxidacion del eje.

Son dos los inconvenientes del procedimiento Manhes-David:

1.º La destruccion de la sustancia refractaria que constituye el forro interior del convertidor:

2.º La produccion de gran cantidad de escoria con subida lei en cobre i que tiene que volverse a fundir.

En Francia, Italia, Noruega, etc., se pasa por el convertidor los ejes con leyes desde 15 hasta 35 por ciento, dividiendo la operacion dos partes: una para hacer solo una concentracion i la otra para la conversion final. En Estados Unidos, donde todo es caro, i especialmente la mano de obra, encuentran mas conveniente, teniendo en vista una produccion grande, dirigir sus fundiciones a obtener ejes de 50 a 55 por ciento de cobre, i hacer la conversion en una sola operacion, separando la escoria poco despues de la completa oxidacion del fierro.

Podria abrirse discusion sobre si es mas conveniente, dado un mineral igual para ambos casos, quemar el azufre al estado sólido por la concentracion de los metales en un eje, siguiendo el sistema de calcinacion i fundicion, o si seria mejor quemarlo al estado líquido en el convertidor. Los americanos se inclinan al primer procedimiento, por considerarlo mas económico.

Los convertidores primitivos fueron estimados por los americanos demasiado costosos e incómodos. Hoi se los hace compuestos de tres partes, siendo la inferior de fierro colado que puede fácilmente cambiarse para componerlo. Van guarnecidos interiormente por una mezcla refractaria de 83 por ciento de cuarzo o 17 por ciento de arcilla con una capa última de 72 por ciento de cuarzo i 28 por ciento de arcilla, en volúmen. Se imprime los movimientos necesarios por medio de un motor hidráulico de un sistema parecido al Armstrong, lo mismo que a los convertidores Bessemer para el acero.

En 333½ días de trabajo con los convertidores de Parrot del nuevo sistema se han tratado las cantidades siguientes:

Coke para la segunda fundicion del eje:	Peso, tons.	Cobre o/°	Plata o/°
Eje.....	1.732	55,4	0,213
Cobre producido....	8.455	99,1	0,393
Materias cobrizas...	0.793		
Escoria del convertidor.....		1.16	0,002
Escoria del horno....		0.56	0,007

En este mismo establecimiento, para la conversion de una tonelada de eje de 55 por ciento en cobre, se tienen los gastos siguientes:

	Dollars.
Mano de obra.....	2.75
Fuerza motriz.....	1.50
Coke para la segunda fundicion	1.40
Almacen.....	1.10
Composturas.....	1.25
	<hr/>
	8.00

Estos datos se pueden reducir de los siguientes modos:

- 1.º Por el empleo directo del eje de primera fundicion cargándolo desde el horno de manga o de reverbero.
- 2.º Empleando convertidores mas grandes.
- 3.º Usando fuerza motriz hidráulica, siempre que sea posible.

Las pérdidas provienen de la presencia de elementos volátiles, como ser: arsénico, antimonio, zinc, plomo, etc., i por la condensacion de los humos.

La pérdida de cobre es de 1 a 1,5 por ciento, la de plata de 2 a 2,5 por ciento.

Los metales como el estaño níquel i bismuto pasan a la escoria con bastante facilidad, siendo el níquel el que, por su gran afinidad por el azufre, se queda en el eje hasta los últimos momentos de la operacion. El bismuto es el mas perjudicial de todos, pues su presencia se hace notar al trabajar el cobre aun cuando solo sea 2 diez milésimas.

Las pérdidas por volatilizacion crecen con la presion del viento, i son mayores hácia el fin de la operacion, cuando el cobre ocupa unos 80 por ciento de la masa; todavia mucho mayores son estas pérdidas cuando los ejes contienen plomo; así, si se trata un eje de 40 por ciento de cobre i 15 por ciento de plo-

mo la pérdida de plata puede alcanzar hasta 50 por ciento, cubriéndose todo de un polvo rosado que contiene óxido de plata.

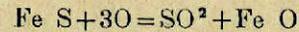
En todo caso goza este procedimiento de Mahnes de mucho favor en Norte América, mucho mas que en Chile u otros paises.

Hoi dia, que el aparato David i Manhes se ha modificado mucho en diversos sentidos, el procedimiento es de práctica ordinaria i corriente, i puede un mismo convertidor cargarse hasta diez veces al dia sin necesidad de refaccionarlo.

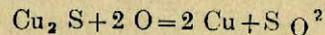
Delicados para tratar con este sistema son los cobres ricos en plata i que contienen poco plomo; pérdidas del metal precioso son entonces grandes: perder 2 a 3 por ciento es un resultado magnífico.

Poco agregaremos sobre la cuestion química de este procedimiento, ya que está en uso i es conocido en Chile.

Siendo alta la lei en cobre en los ejes tratados, se verifica que la *escorificacion* del fierro



ocupa la mitad del tiempo de la conversion, i que en la segunda mitad, durante la reduccion del cobre:



se pro luce bastante ménos calor.

Una bateria de tres convertidores puede perfectamente tratar 32 cargas en 24 horas, o sean unas 32 a 33 toneladas de cobre. En Parrot se ha alcanzado en esas condiciones a una produccion de 38 toneladas en 24 horas.

En resumen, i conforme a la opinion del señor Dyer Peters, la conversion del cobre es, en la forma que se la practica en América, un procedimiento sencillo i mas ventajoso que los otros; necesita, es cierto, operarios inteligentes, i que vijilen mucho el proceso; pero es el futuro de la industria, la lei natural del progreso: reducir el trabajo físico, emplear máquinas, suprimir los hombres empíricos i aumentar, en cambio, la vijilancia i atencion de los superiores.

No hai necesidad, durante la marcha de hacer uso del espectroscopio, como sucede con los aparatos Bessemer para el acero. La naturaleza i el color de la llama dan indicaciones mui interesantes; al principio, i debido a la volatilizacion del plomo, del zinc i del antimonio, la llama es blanca, espesa, con tintes verdes i colorados en las orillas; despues cambia poco a poco en verde puro, i cuando ya la mayor parte del fierro se ha oxidado, toma color azul que se mantiene hasta concluir la operacion; para conocer el punto conveniente de parar el viento i dar por concluido el tratamiento sirve de carácter infalible la proyeccion de globulillos de cobre.

Los gastos para la instalacion de un establecimiento de convertidores con tres de estos aparatos (dos en marcha continua i uno en reparacion) capaces de tratar en cada 24 horas 30 toneladas de eje de 55 por ciento, usando una presion del viento de ½ de atmósfera, son mas o ménos los siguientes:

	Dollars.
Compresor de aire.....	10.000
Ventilador Root.....	1.400
Máquina para moler el cuarzo, etc....	600
Motor hidráulico.....	1.200
Una grúa de 16 toneladas.....	2.000
Molino chileno.....	800
7 convertidores completos	6.000
Carros para escoria, etc.....	1.475
Horno de manga completa.....	1.200
Total.....	24.675

La fuerza necesaria es de:

compresion del viento 100 caballos
para poner en movimiento una máquina Corliss compound de cilindros compresores de 1 metro de diámetro i 1 metro de carrera que puede, dando 40 a 45 golpes por minuto, producir 80 metros cúbicos de aire comprimido.

El ventilador Root, que es para la fundición del eje, práctica que debe abandonarse siempre que pueda tratarse los ejes directamente del horno en el convertidor, necesita para su movimiento unos 15 caballos

Para el movimiento de las grúas, molinos para cuarzo, etc., necesitan unos 10 caballos.

El total de fuerza necesaria es, pues, de 125 caballos, que naturalmente, siempre que sea posible, debe tratarse de obtenerlos por alguna caída de agua.

A este grandioso procedimiento i a la economía que él permite hacer en el beneficio del cobre deben principalmente los estados occidentales de Norte América el inmenso desarrollo que su metalurgia del cobre ha alcanzado en los últimos tiempos.

V

REFINACION ELECTROLÍTICA DEL COBRE

Uno de los problemas mas difíciles de la metalurgia, i por eso tambien muy interesante, es la separación de la plata i el oro de los productos cobrizos. Este problema puede presentarse en dos formas principales: la extracción del oro i plata de los ejes o de las barras de cobre.

Los célebres tratamientos por vía húmeda fueron iniciados i usados para el desplate de los ejes principalmente; en estos procedimientos distinguimos:

1.º *Tuesta sin cloruración*, hasta producir sulfato de plata que se disuelve en agua caliente, mientras que el de cobre se ha descompuesto i el óxido de este metal pasa a ser tratado por fundición. Este es el procedimiento de *Ziervogel*.

2.º *Tuesta con cloruración*, por medio de la sal común i seguida de una disolución del cloruro de plata, que puede hacerse:

a) con una solución concentrada i caliente de sal común; es este el sistema de *Agustin*.

b) con una solución de hiposulfito alcalino; es el procedimiento de *Patera*, *Kin*, etc.

El desplate del cobre negro dió origen al procedimiento denominado *licuación*. Consiste éste en calentar progresivamente el cobre negro aleado con una cantidad suficiente de plomo; sucede entonces

que el plomo que corre primero al fundirse arrastra muy poco cobre i mucha plata, pudiendo por eso pasar a la copelación.

Estos procesos puede decirse que hoy día son anticuados, i quedan para la separación de los metales nobles dos procedimientos:

A *La disolución con ácido sulfúrico* para los ejes i precipitación, en esa disolución, de la plata por medio del cobre i de éste por el fierro metálico.

B *La electrolisis*, aplicada principalmente al cobre negro.

En la práctica americana, para la refinación i separación de los cobres i los metales preciosos se usa casi exclusivamente la *electrolisis*.

El principio de este sistema, como se sabe, es de disolver en un licor ácido que queda siempre mas o menos invariable un polo constituido por el cobre negro que se quiere refinar, pasando el cobre de este polo al otro al descomponerse su sal por la electricidad, i quedando las demas sustancias sin disolverse

Este sistema dá un cobre muy puro, que se conoce con el nombre de *cobre electrolítico*. Los aparatos usados para hacer la precipitación i disolución del cobre son tinajas de madera forradas interiormente en láminas de plomo o pintadas con alquitran i asfalto.

Los residuos insolubles, platosos o auríferos, se sacan de tiempo en tiempo i se les somete a la acción del ácido sulfúrico i del vapor de agua, el cobre que contienen se disuelve i el resto se funde con soda para obtener plata aurífera, que se refina con nitrato.

La separación del oro i la plata se hace con ácido sulfúrico concentrado i caliente; el oro queda como residuo, i el sulfato de plata disuelto en agua caliente se precipita con cobre metálico. Resultan en esta operación humos sulfurosos que pueden utilizarse como auxiliares al atacar los primeros residuos de la precipitación en las tinajas. El sulfato de cobre que se produce sirve para formar parte del baño de las tinajas de precipitación.

Hablaremos poco de la cuestión electrolítica. Se sabe que la cantidad de cobre precipitado depende del número de *amperes*, i que el número de *volts* depende solo de la resistencia que la corriente tenga que vencer para atravesar los baños de las tinajas

Para estas instalaciones debe preferirse siempre la fuerza hidráulica; si no la hai, deberá recurrirse a los motores de vapor siendo en este caso, de acuerdo con el autor, lo mejor una máquina Corliss, compound, con condensación, i que no gasta arriba de un kilogramo de combustible por hora i por caballo efectivo.

Para la generación de la electricidad los tipos de máquinas empleados son muchos; lo mejor es, para saber lo que mas conviene, entendiéndose con una sociedad de esta clase de máquinas, explicándoles detalladamente las condiciones.

La refinación electrolítica es hoy día un trabajo muy práctico. El costo del material para tratar 15 toneladas de cobre por 24 horas, incluyendo los hornos de reverbero necesarios para hacer los electrodos, alcanza a 82.000 dollars, i comprende:

2 máquinas Corliss de 300 caballos cada una, i
2 dinamos de 180 kilo-watts cada uno.

Los gastos por tonelada de cobre producida son

mas o menos de 15 a 17 dollars; entran en esto, por fabricacion de electrodos 3 por ciento, i 20 por ciento en mano de obra.

En Chile se ha hecho ensayos de electrolisis, pero parece que ha fracasado; ignoro la razon de ello.

Como conclusion, diremos que el libro del señor Dyer Peters, *Modern Copper Smelting*, es mui bien escrito por un hombre que reune a la teoria una larga práctica, i que sentimos mucho el no poder hacer una traduccion completa para los que no entiendan el inglés.

FERNANDO GAUTIER.

Mineralojia Americana

POR TEODORO HOHMANN.

Ocre de Cromo.

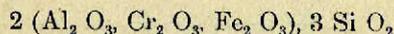
En la coleccion mineralojica del Liceo de Valparaiso, llamó mi atencion una muestra de color verde

manzano, que en la etiqueta llevaba la sola palabra *Volcan*.

Por otros ejemplares mineralojicos que llevaban el mismo nombre en la etiqueta, como granates, i muestras de metales de plata, supongo que el nombre se refiere al cerro del Volcan, cerca de Tres Puntas, provincia de Copiapó.

Resultó ser *Ocre de Cromo*, un mineral perteneciente a la familia de los silicatos de aluminio puros.

Su fórmula es aproximativamente



escepcion del agua.

Su color es verde manzano. Fractura terrosa, desigual. La muestra que nos ocupa se presenta en costras delgadas, de formas ariñonadas. Viene acompañado de cloruro de plata amorfo i cristalizado, silicato de cobre i cobre resinita.

El ocre de cromo se halla en Europa, en Halle i Waldenburg (Silesia), Mortenberg, en Suecia, i cerca de Creusot (en conglomerado).

Se conocen los siguientes análisis:

	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	H O	
Creusot	64,00	23,00	10,50	—	—	Ca Oi MgO : 2,5 Drappiez.
Halle	57,00	22,50	5,50	3,5	11,0	Duflos.
Silesia.....	58,50	30,00	2,00	3,0	6,25	Zellner.
Halle.....	46,11	30,53	4,28	3,15	12,53	Na O : 0,46, K : 3,44 Wulff.

Tenorita

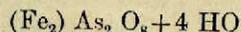
En la mina Bella Esperanza, del mineral de Sierra Gorda, sobre Cuprita.

La cuprita con frecuencia es trasformada en Tenorita (óxido de cobre puro) en esta mina. Forma la última, capas de color negro, bastante gruesas, sobre la primera.

Nombro esta procedencia, porque el óxido de cobre puro (tenorita), es bastante escaso en Chile, principalmente en las rejiones superiores, donde se hallan las especies oxijenadas.

Skorodita

El arseniato de fierro de este nombre



se encuentra en pequeños cristales traslucientes, i en masas amorfas de color verde mui claro, en la mina «Perseverancia», del mineral de Guanaco, Taltal, acompañado de oro nativo.

Turmalina negra

En el afloramiento de las vetas de cobre del mineral de Chacaya, al norte de Mejilloncs. Se pre-

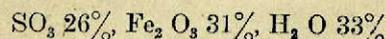
senta amorfa, cristalina i cristalizada. En prismas largos, con las terminales bien pronunciadas. Viene acompañado de cuarzo, de fierro magnético cristalizado, de silicato de cobre i cobre resinita.

Stypticita

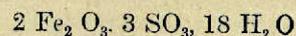
Este sulfato de fierro, que en Chile se conocia solo con procedencia de Tierra Amarilla, Copiapó, lo he hallado tambien en la Sierra de la Caparrosa, entre Sierra Gorda i Calama, provincia de Antofagasta.

Con este motivo será de interes reproducir el último trabajo del señor Linek sobre la materia:

«En el año de 1841, Prideaux analizó un sulfato de fierro de Copiapó, i le dió el nombre de *Fibrosferrita*. Halló que el mineral consistía de



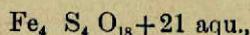
tierra i pérdida 10 por ciento, i dedujo de esto, casi sin derecho, la fórmula



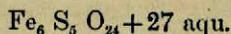
Seis años mas tarde, Hausmann introdujo el nombre de *Stypticita* para el sulfato de fierro básico de color verde amarillento, de fibras finas radiales, hallado por Meyen en Tierra Amarilla i analizado por

Rose, solamente,—como el mismo Hausmann dice— porque el análisis de Rose no coincidió con el de Prideaux.

Rose halló: SO_3 31, 73%, $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ 28, 1%, Ca O 1,91% Mg O 0,59%, Si O_2 1,43%, $\text{H}_2 \text{O}$ 36,56%, obteniendo la fórmula



mientras Hausmann i Rammelsberg, basado en el trabajo de Prideaux, sostenian para la fibroferrita la fórmula:



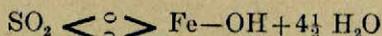
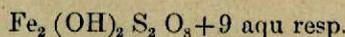
Los análisis hechos por mi, con material en lo posible puro i fresco, dieron los siguientes resultados:

Insoluble en H Cl	0,63%	
SO_3	32,94 "	= 4118 equ.
$\text{Fe}_2 \text{O}_3$	32,43 "	= 2027 —
$\text{Al}_2 \text{O}_3$	indicios =	—
Ca O	0,40 =	72 —
Mg O	indicios =	—
$\text{H}_2 \text{O}$	34,32 =	19067 —
	100,72	

El agua se despidе como sigue:

A la temperatura de 110° C	21,37%
Mas tarde "	155 " 5,52 "
" "	210 " 4,15 "
" "	260 " 2,59 "
A mayor temperatura	1,57 "

Deduzco de estos resultados que la Stypticita corresponde por su composicion, con mayores probabilidades a la fórmula:



suposicion que parece justificada por los análisis.

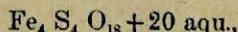
La fórmula difiere poco de la que dió Groth en sus tablas. Exije algo ménos de agua que la de Groth, i algo mas que la de Rose:

porque exije en 100 partes		mientras se halló
SO_3	32,00	32,73
$\text{Fe}_2 \text{O}_3$	32,00	32,66
$\text{H}_2 \text{O}$	36,00	34,61

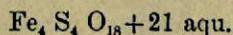
La falta de 1,4 por ciento de agua, tratándose de un mineral de tan fácil descomposicion, no puede valer como argumento contra mi suposicion.

La Stypticita de Copiapó, fuera de Rose, ha sido analisada por Smith, Tobler i Field, i los resultados coinciden entre sí bastante bien.

Field obtuvo la fórmula



mientras Smith calculó



Para comparar, siguen los análisis:

	Smith	Tobler	Field
Insoluble	0,54	—	—
SO_3	30,25 30,42	31,49	31,94
$\text{Fe}_2 \text{O}_3$	31,75 30,98	31,69	31,89
$\text{H}_2 \text{O}$	38,20 no calculado	36,82	35,90
	100,74	100,00	99,73

La Stypticita de Tierra Amarilla forma agregados de fibras radiales de color verde amarillento i lustre vivo de seda.

Dichos agregados a veces tienen forma cilíndrica aplastada, otras veces se presentan rameados i en formas torcidas. Los cilindros son huecos, jeneralmente, i consisten frecuentemente de varias costras de un grosor de mas de 5 milímetros. En la parte interior el mineral es de color verde oscuro negro. Las fibras son muy finas, i se pueden deshilar—lo mismo como la asbesta—formando una lana voluminosa.

En agua, principalmente en agua caliente, la Stypticita se hincha mucho i se descompone, con separacion de productos pardos.

La reaccion del líquido sobrante es ácida, i tiene un gusto acre astringente.

Dureza del mineral (.2 -) 2½. El peso específico, obtenido en aceite con el picnómetro, a la temperatura de 13° C, es 1,857.

Con el microscopio las fibras muy delgadas aparecen sin color, i las terminales están truncándose oblicuamente, o demuestran forma de techo.

Por sus propiedades en la luz polarizada, es muy probable que la Stypticita pertenezca al sistema monosimétrico.

Descomponiéndose la Stypticita desaparece primero el lustre de seda, i el color verde amarillento pasa a verde agrisado, i al último a gris amarillento.

La Stypticita de este modo descompuesta, para juzgar por la descripcion, seria probablemente la especie llamada Fibroferrita de Copiapó, i examinada por Prideaux.

El único punto donde fuera de Tierra Amarilla, cerca de Copiapó, se halla la Stypticita es Pallières, en el departamento du Gard, en Francia. La Stypticita de este último punto no es fresca tampoco, sino que ha perdido su lustre i cambiado su color. Ha sido reconocido por Pisani. Este halló:

SO_3	29,72
$\text{Fe}_2 \text{O}_3$	33,40
Ca O	indicios
$\text{H}_2 \text{O}$	36,88 (por diferencia)

100.—

Segun se vé, ya ha habido aumento en el óxido de hierro, pero no en escala tan grande como en la Fibroferrita de Prideaux.

Como tercera procedencia de la Stypticita, tenemos, por consiguiente ahora la Sierra de la Caparrosa, de la provincia de Antofagasta.

Tambien ha perdido su lustre de seda i su color verde amarillento.

Tiene color de ocre amarillo, que tira algo a pardo rojizo.

Se presenta en costras de formas ariñonadas i de fibras radiales.

Las costras frecuentemente forman bolas i cuerpos esféricos irregulares, huecos en su interior.

Viene acompañada de Copiapita, Hohmannita i Amarantita.

Procedimiento

POR CIANURO O CLORURACION?

(Schneider, Eng. and Min. Journ. 95)

Entre los procedimientos conocidos para beneficiar el oro por vía húmeda, ocupan el lugar principal los procedimientos por *cianuro de potasio* i la *cloruración*, con sus diversas modificaciones. Naturalmente cada inventor o agente de estos procedimientos asegura que el suyo es el mejor; por esto los capitalistas que deben proporcionar el dinero para introducir alguno de los nuevos procedimientos, se ven en una situación embarazosa siendo que ellos persiguen su mejor negocio i no la instalacion de un establecimiento donde se use un procedimiento químico interesante. El autor de este artículo ha tenido hace poco, una espléndida ocasion de conocer a fondo los diversos sistemas por vía húmeda que se usan para la estraccion del oro, en los estados occidentales de Norte América; i ocupándose actualmente del estudio científico de estos procesos, se puede aceptar su opinion como completamente excenta de ideas preconcebidas i como perfectamente imparcial.

¿Cuál de los procesos es el mas económico? ¿el de cianuro o la cloruración? Esta pregunta es de suma importancia para el capitalista; i haremos lo posible para contestarla sin entrar demasiado en los detalles científicos.

Las esperiencias últimas i mas nuevas han demostrado que el proceso del cianuro de potasio es mas económico que la cloruración cuando se tiene que:

- 1) los metales no necesitan ser calcinados;
- 2) el oro no está mui íntimamente mezclado con la pirita;
- 3) la naturaleza del metal es mas bien básica que ácida;
- 4) la vijilancia química sea llevada con una perfeccion mui grande i fuera de toda crítica.

En los pocos casos en que se cumplen la mayor parte de estas condiciones se puede considerar que el procedimiento del cianuro será un éxito. Así en Whitwatersrand (Transvaal) el procedimiento ha dado buenos resultados en el tratamiento de los barros o minerales finamente molidos. Parece que aquí el oro no se encuentra mui íntimamente mezclado a las piritas; i no existiendo combinaciones del telurio, no se hace necesaria la calcinación. Tambien en la mina *Mercurio* de Fairfield, Utah, el proceso del cianuro se ha aplicado con notables resultados. Aquí el metal se compone de una arenisca piritosa, i el oro cu-

bre, en forma de delgadas hojitas, el hierro magnético.

Por otro lado la cloruración es aplicable bajo todas condiciones a escepcion del caso, por lo demas raro, de que el mineral de oro sea rico en metales plomíferos o carbonatos, que se descomponen por los ácidos. Con frecuencia se ha tachado a la cloruración, lo dispendioso de su instalacion, por ser necesarios los hornos de tuesta. Pero estará la afirmación de los partidarios del sistema del cianuro, bastante bien fundada al sostener que con él no es necesaria la calcinación? Esperiencias nuevas indican, al parecer, lo contrario. Parece que, en la mayor parte de los casos de estraccion del oro de las piritas auríferas por medio del cianuro, una débil calcinación es mui ventajosa. Ademas cuando el oro vá acompañado del telurio, la calcinación se hace indispensable. En algunas instalaciones nuevas para el procedimiento del cianuro, como ser en Cripple-Creek, se ha tomado en cuenta todo lo necesario para la instalacion futura de hornos de tuesta.

Como una razon importante para el procedimiento por cloruración, debe citarse el hecho de que los procesos químicos que en él se desarrollan, son muchísimo ménos complicados que los procedimientos por cianuro. Las dificultades de este último procedimiento, tal como aparecen por ejemplo en Colorado, no han sido tomadas en cuenta con la consideración que tienen, alucinados por los buenos resultados obtenidos en Whitwatersrand.

Casi se olvidaron por completo, en los Estados occidentales, que el procedimiento del cianuro es un procedimiento eminentemente químico. Los directores de los establecimientos existentes son, sin escepcion, injenieros de minas i no *químicos*, siendo que para salir airoso de las dificultades que caracterizan al procedimiento por cianuro, se necesitan químicos que sean capaces de solucionar, por sí mismos, nuevos problemas, i no solo individuos capaces de hacer simplemente pruebas. Actualmente no es posible, dados los pequeños sueldos que se asigna a los químicos en el Oeste, obtener individuos suficientemente preparados e idóneos.

En lo relativo a los *gastos de instalacion*, éstos son, para un establecimiento de cloruración, mayores que los necesarios para el proceso del cianuro por no necesitar éste, recipientes forrados con láminas de plomo; por otro lado, sin embargo, se puede esperar con buenos fundamentos, que el precio del cloro baje pronto mucho con motivo de los adelantos que se hacen para prepararlo por medios electrolíticos, de la sal marina, mientras que el precio del cianuro ya ha alcanzado probablemente su nivel inferior.

Se pueden reasumir los *resultados* del modo siguiente:

En condiciones escepcionalmente favorables el procedimiento por cianuro es mas barato que la cloruración; pero es, en todo caso, mas seguro trabajar por cloruración. La cloruración es aplicable, con buen éxito, a casi toda clase de metales, mientras que el cianuro solo da resultados favorables con ciertos i determinados minerales. En rejonnes parecidas a la de Cripple-Creek, no puede aconsejarse la instalacion del procedimiento por cianuro, porque los minerales cambian casi diariamente su composición. Sin tomar en cuenta todo esto, resulta ademas que el proceso

del cianuro tiene la desventaja de exigir, en la mayor parte de los casos, la vijilancia mui cuidadosa de parte de químicos competentes, miéntras la parte química del procedimiento de cloruración es sumamente sencilla. Por último, se tiene la esperanza de que el precio del cloro baje notablemente en vista de las innovaciones que se hacen en su preparacion por via eléctrica. Algunos Estados occidentales tienen abundancia en carbon, sal i fuerza hidráulica, que constituyen las principales condiciones para la preparacion económica del cloro.

Informe

DE LOS MINERALES DE YABRICOYA I JAUJA, ESPEDIDO POR EL INGENIERO DE MINAS DON FRANCISCO LATRILLE, EN MARZO 12 DE 1892.

(Continuacion)

B.—SECCION PILA

De esta seccion la principal es la mina Pila; ademas existen cuatro pertenencias escalonadas sobre la misma corrida; estas son: Carolina, Pila, San Antonio i Santa Cruz, i ocupan todo el descanso poniente del cerro que lleva el nombre de «Pila».

Direccion, inclinacion i potencia

La direccion o rumbo de la mina Pila es de N. 45° O.

Hai dos vetas que corren paralelas durante cierto espacio; despues sufren una bifurcacion que altera un tanto su rumbo, dirijiéndose una al este i la otra al oeste.

Aparte de este accidente, hai cruceros de empalme que se manifiestan al exterior, como así mismo en ciertas labores. Sabido es la influencia tan notable que estos cruceros ejercen sobre el beneficio o sobre el broceo.

La inclinacion de este filon es a cuerpo de cerro (45° N.E.); es una veta-manto.

La potencia de salvanda a salvanda es de 1 metro 20 centímetros, habiendo puntos, como ser en el socavon Cármen, en que mide 2.50.

El beneficio es variable, i bien puede decirse que, en la rejion de los metales cálidos (oxidados) la veta es un tanto trechera. Sin embargo, ganando hondura, preséntase mas constante; ningun accidente, ninguna interrupcion de sus cajas.

La composicion del metal es la misma que en las demas minas del radio. A la superficie metales oxidados, carbonatados, etc., como ser el peróxido de fierro hidratado (pacos), el carbonato de plomo gris o blanco cristalizado (cerusita), carbonatos de plomo cupriferos i mas o ménos arjentíferos, tambien galenas, etc.

Le encuentra cloruro de plata, i mas rara vez plata metálica, que proviene evidentemente de la reduccion de aquél.

En nivel superior dominan las galenas; la blenda bastante abundante, negra, como se la encuentra en

la mina Jauja; las diversas clases de piritas de fierro, de cobre; el mispikel mas raro.

El criadero es esencialmente compuesto de cuarzo, observando sus diversas formas: cristalizado o amorfo; sin embargo, a pocos metros del plan del socavon Anjeles ha aparecido la barita (sulfato de bario) en gran abundancia; en fin, los óxidos de fierro i tambien de manganeso.

La mina Pila es lo que comunmente se denomina *mina metalera*; en efecto, es mui productora, i esta abundancia suple en parte la baja lei de sus metales. En término medio se puede calcular 12 a 14 DM. de plata; esto es a toda palla. Sin embargo, hai lugares que producen mui buena clase de metal; se han bajado pintas de 70 DM, como consta de las partidas de venta de metales del establecimiento de Sagasca.

El laboreo de esta mina es bien llevado; consiste, por lo jeneral, en galerias i piques secundarios, ausiliados por los socavones.

El agua en la mina no es abundante; sin embargo, en algunos puntos molesta para el trabajo, i se nota que no es agua de pié sino que se infiltra por el cielo de las labores.

C.—SECCION YABRICOYA

(propriamente dicho)

Es la continuacion de las formaciones que preceden; pero los filones acá son varios, i puede mui bien decirse que ellos forman un sistema aparte, siendo la direccion jeneral de E. a O. Comprende las pertenencias siguientes: San Félix, Todos Santos, Tres Delirios, Ernestina, Tarapacá, San Pedro, Aguada, Teresa, Paulina, San Carlos, San Vicente, Delirios, Dolores, Rosario, (Santa Isabel) i San Juan.

San Félix

Los trabajos de esta mina son relativamente mui superficiales; su rumbo es E. O. con 30° al sur, e inclina a flaqueza de cerro, siendo esta inclinacion de 60° grados para el ramo principal. El ancho de la veta es variable; como promedio puede tomarse 0,50 metros; el ancho del beneficio de 20 a 40 centímetro, cuando la veta se estrecha la lei sube, i sucede lo contrario cuando toma mayor desarrollo o se ramifica. Esta veta es caprichosa en sus rumbos: unas veces carga a flaqueza, otras a cuerpo de cerro, observándose que los alcances tienen lugar en el primer caso.

El metal de San Félix se compone de carbonatos de plomo i galenas mas o ménos arjentíferas, en masas de óxido de fierro i en criadero esencialmente cuarzoso, carbonatos dobles cupro-plomizos con subida lei en plata; la galena igualmente mui fina, aparece blenda en poca cantidad i siempre en la veta que viene del sur; tiene color amarillo claro anaranjados, i buena lei en plata; pilas hai que han dado de 30 a 40 DM. Sale igualmente sulfuro de antimonio (stibina), cristalizado prismático. Comunmente se hallan muestras con cloruro de plata mui aparentes; igualmente plata nativa; en fin, últimamente ya iban apareciendo pecas de metal plateado (panabasita, polibasita, etc.)

En jeneral, el metal que produce esta mina es de lei subida; fácilmente se pueden llevar pallas que no bajen de 30 DM.

Las labores de la San Félix están exentas de agua, ni tampoco aparece en exceso en las demas minas

Realza mucho el valor de esta mina, de por sí interesante, la circunstancia de reunir en los límites de su pertenencia otras vetas i vetillas no ménos importantes. Dos son las importantes: la Pajaritos i la Rosario.

La veta Pajaritos queda, en la pertenencia de San Félix, situada como a los 15 o 20 metros de la línea haspas sur. La direccion es de E. a O. clavado; inclina a flaqueza de cerro. El resultado de esto es que empalma ántes que la veta Rosario con la San Félix, a los 90 o 100 metros a partir del pique divisorio. Sigue despues la veta a encontrar el filon Rosario. Este filon atraviesa el de San Félix diagonalmente, penetra en la pertenencia de Todos Santos, resultando que estos dos encuentros se efectúan en ella. Lo mismo ocurre con la veta Pajaritos.

La veta Rosario, ántes de internarse en la Todos Santos, atraviesa la pertenencia de San Félix por la parte N.O.; justamente en la línea limítrofe se tiene iniciado un pique vertical divisorio. Este trabajo tiene una gran trascendencia: 1.º, que está llamado a dividir las dos propiedades; 2.º, que ganando la debida hondura se irán armando labores a cuerpo de cerro con el objetos de explotar el metal de la mina interesada; i 3.º, que empalma con la mina San Félix.

Todos Santos

Esta pertenencia, que viene a continuacion de la anterior, constituye una corrida que viene a internarse por el oriente en la pertenencia i en la mina San Félix.

Su direccion es N.O. a S.E., inclinacion al sur. Es decir que, por su manto contrario, va al encuentro de las minas San Félix, Pajaritos i Rosario, que, como se sabe, inclinan al norte.

La Todos Santos no tiene ningun trabajo interior ni exterior; posee solo el pozo de ordenanza. En cuanto a sus planes, serán reconocidos con el socavon San Félix.

Con todo, esta pertenencia es tan interesante como la anterior, por ser colindante i por ser acá donde está la cita de los empalmes precedentemente señalados.

Tres Delirios

Mina nueva, cuyos trabajos datan de la instalacion de la San Félix. Está cituada al sur, i como a 400 metros del establecimiento de San Félix, ocupando la misma falda O. de la quebrada de la Placilla.

Su laboreo es llevado con regularidad, es decir, por medio de piques i galerias. El pique principal mide 40 metros; la estraccion se efectúa por medio de un malacate. Posee dos galerias de reconocimiento hácia el O., armadas cada una a los 20 metros verticales; una de ellas, la de planes, mide mas de cien metros.

El pique principal va sobre el ramo norte de la veta, pues se divide a la hondura de 20 metros.

En planes se tiene armada una estocada perpendicular con el objeto de cortar una veta estraña que va mas a cuerpo de cerro. Este trabajo se suspendió por haber resultado que dicha veta, en vez de ir paralela, empalma con la Tres delirios, i que desde luego se hará la interseccion siguiendo las galerias.

Todos estos reconocimientos darán a conocer la mina; acá, como en la San Félix, lo que se requiere es ganar hondura, única fórmula para resolver el problema.

De ello depende la variabilidad o la constancia en los beneficios; sabido es que en hondura hai mas formabilidad i ménos emergencias adversas.

En la segunda galería, que es la mas estensa de la mina, preséntase la veta bastante ancha i con beneficio interrumpido; el remate arroja leyes de 21 DM, palla escojida.

La direccion de los Tres Delirios es E. O. 70° N.; el segundo ramo de la veta es de E. O. 30° S., inclinando al norte, en muchos casos hasta 90°; su ancho o potencia es por término medio de 0.80 centímetros. Tiene la ventaja de que la veta Aguada de mucho mas manto penetra por esta misma inclinacion en la Tres Delirios.

El metal se compone de una mezcla íntima de peróxido de fierro i bióxido de manganeso con galeas i carbonatos de plomo. La ganga es el cuarzo i el sulfato de barita; hai muestras cristalizadas de baritina cubiertas como por sublimacion, por cristalizaciones prismáticas de cuarzo. Es la mina del radio que mas al sol ha dado en ganga barítica.

Turapacá i Ernestina

Estas pertenencias vienen a continuacion E. de la mina San Félix.

No poseen ningun trabajo i ocupan el fondo de la quebrada.

Rosario, Aguada i San Juan

Rosario.—Ha sido una de las primeras minas que se explotaron en este asiento mineral; ocasionó grandes gastos que han quedado infructuosos.

Su direccion es N. 60° O., por cuya circunstancia penetra en las pertenencias de San Félix i Todos Santos.

Posee varios cruceros paralelos i con tendimientos encontrados. Esta pertenencia se divide en dos: la superior, que es la Santa Isabel, i la inferior, que es la Rosario.

La mina consiste en una mezcla compleja de galeas, blendas i piritas diversas; su lei bastante subida. En planes se ha pronunciado la *peca plateada* (polisulfuro) tan buscada por el minero.

El criadero es el cuarzo i el peróxido de fierro, con mas razon en la Santa Isabel.

Corresponde a esta mina el establecimiento metalúrgico llamado el Injenio; ocupa, se puede decir, el nacimiento de la quebrada de Yabricoya, es decir, los bajos de Colungtusa.

La creacion de este establecimiento tenia por objeto el beneficiar en el mismo lugar, tanto metal de baja lei que no puede esportarse por los subidos precios de los fletes.

Cuenta con una espaciosa casa administrativa, i tiene ademas:

- 4 hornos de calcinacion.
- 2 toneles horizontales para amalgamacion.
- 1 trombell.
- 1 bateria de bocardas (almadanetas).
- 1 trapiche, etc.

Todo puesto en movimiento por una rueda hidráulica de material de fierro i 15 pies de diámetro.

Se deduce que los hornos tenían por objeto efectuar la calcinacion de los metales *fríos* o *sulfurosos*; de deshacerse de la blenda por medio de la volatilizacion i clorurar las materias fijas. Por desgracia, su construccion dejó mucho que desear, i en el primer ensaye que se hizo fracasó todo. Su costo fué de 5,450 pesos.

El año 1885 se empezó a remitir metales de la Rosario al puerto de Iquique; se alcanzó a la suma de \$ 28,162.84, deducidos los fletes de \$ 11,837.16 en los 5,918.58 quintales españoles bajados al puerto por los arrieros, a razon de 2 pesos por quintal. El año 87 se remitieron 2,080 quintales 1,939, el año de 1888.

La lei de los metales de la Rosario ha sido siempre subida, pues solo así podia convenir enviarlos a Iquique; la lei, en las remesas hechas a Iquique ha variado entre los límites de 54 a 58 marcos por cajon.

Aguada, San Juan. — La mina Aguada comprende una pertenencia adyacente a la Tres Delirios.

Constituyen una misma corrida las minas Aguada, San Carlos, San Vicente i San Pedro; miden en conjunto 1,536 metros de largo por 130 ms.

La mina Aguada ha sido mui mal trabajada: tiene piques *contra el recuesto de la veta*, socavones mui mal iniciados i peor dirigidos; i no obstante de todo, es mina metalera; sus disfrutes así lo indican.

La direccion es E. O., con inclinacion al norte; sus metales son de buena clase: carbonatos, galenas, etc.; su criadero el cuarzo; el ancho de la veta no baja de 80 centímetros; sus salvandas son bien formadas.

San Juan. — Viene en seguida otro grupo señalado por la mina San Juan (continuacion E. de la corrida San Lorenzo). Tiene un socavon que va en busca del filon que aun no se ha cortado; hoi dia está de *pára*.

Las demas pertenencias quedan hácia el sur.

Fundentes, minas de fierro; carbonatos de cal, etc; cobre, etc.

Es conveniente exijir que todo establecimiento metalúrgico que necesita ensanchar sus medios de accion se instale en la mayor proximidad que pueda de los yacimientos cuyas minas va a explotar. Ello da por resultado un menor gravámen, disminuyendo los gastos de transporte. Por otra parte, razonable i lójico es esperar que al efectuar estas instalaciones al pié o en el seno mismo de las breñas, se tienda al aumento de las probabilidades de hacer hallazgos en lo referente a los fundentes u otros flujos indispensables a la reaccion del tratamiento metalúrgico.

Verdad es que esto no siempre es posible, en virtud de insuperables obstáculos que a cada paso van

naciendo, i esto, a no dudar, es lo que ha sucedido con el establecimiento de fundicion de la empresa. Al elejir la quebrada de Sagasca se avanzó todo lo que se podia, no existiendo hácia adelante ninguna vía corretera que facilitase el transporte de las piezas grandes. Influyó tambien, para la eleccion de este sitio, la existencia de depósitos no despreciables de sedimentos cupríferos i las catas, que pusieron de manifiesto vetas de plomo; todo ello llamado a sostener el porvenir industrial de esta rejion, i que será descrita mas adelante.

Sentados ya los fundamentos de aquel establecimiento, toda tendencia debe acatar el principio de economía, única eficaz ayuda que hará su engrandecimiento: ahorrar o disminuir los fletes del metal que se lleva a Sagasca; he ahí la cuestion trascendental; mas adelante veremos los medios que existen para conseguirlo.

La zona de que tratamos está estudiada mui superficialmente, i por ello la descripcion que va tocante a los depósitos o filones de fierro, puede ser de algun provecho. Haremos conocer la existencia de algunas; las investigaciones futuras pondrán a las claras su estension, su continuidad i la importancia que tengan.

Citaremos los mas cercanos: algunos de los comprendidos en la zona de Jauja, de Pila, del injenio de Yabricoya, etc., que no tien sino simples catas.

1.º) Uno de estos depósitos ferrujinosos yace en los altos de la quebrada de Tacaya, al N. O. de la mina Pila; su presencia está manifestada por cantidad de rodados que provienen de los afloramientos que ocupan las cumbres. La masa es de peróxido de fierro anhidro (fierro olijisto), i tambien hidro-oxidado en criadero de cuarzo

2.º) Tomando el camino de Jauja que lleva la mina Pila, i ántes de descender a la quebrada de esta última, quedan hácia la parte sur unos picados sobre vetas de fierro, precisamente sobre el camino directo de Sagasca a Yabricoya, i al S. O. de la mina Pila.

Jeneralmente son masas de peróxido de fierro hidratado, compactas; tambien las hai degregadas, limonitosas. Se ha hecho un pequeño reconocimiento que, por insignificante que sea, ha puesto a descubierto el carbonato de fierro (siderosita), de textura compacta i fibrosa.

3.º) En la parte sur del injenio de Yabricoya i sobre la cima de unos lomajes, existe otro depósito; consiste en una veta de fierro oxidado i en una veta yaciente de silicato de cobre. Tiene catas de cierta hondura, debido sin duda al atractivo de la presencia del cobre.

Es veta de buen ancho; el metal ramcado, i su beneficio en relacion; los planes no presentan tan buen aspecto como la entrada de la boca-mina.

Alejándonos un poco tenemos la rejion de Mamifia de Nohaza, etc., de la India, en donde con mayor profusion quizas se encuentran vetas i vetillas de fierro en todas sus formas, habiendo muestras de puro fierro olijisto. En ninguna se han hecho reconocimientos, i solo sus crestones i derrames llaman la atencion. Finalmente, todos estos yacimientos de materia férrea, tienen otra buena condicion, que encontrándose en estos terrenos de formacion metálica plomo-arjentífera, pueden en mayor hondura sufrir transformaciones favorables, i quedando en

la pasta que fuere, constituir siempre un auxiliar de la fundicion. Esto es lo que se verá despues del previo estudio.

No contando, pues, con la blenda, cuya recalci-trancia es bien conocida en metalurgia, tenemos que las demas combinaciones metálicas de la mina Jauja son reductibles i fusibles, como ser las galenas, las piritas i demas sulfuros; esto sin aludir a los metales oxidados.

Por otra parte, ya se ha visto que algunas de estas minas (Jauja, entre otras) han cambiado en profundidad en un criadero esencialmente fundente: el carbonato de cal.

Desde luego se ve que la localidad puede proporcionar reductores i fundentes. Queda, ademas, confirmada esta asercion si se toma en cuenta la presencia del hidro-biborato de calcio que existe en esta provincia, o que en un momento dado puede constituir el mejor auxiliar para la fundicion.

En la Planada, lugar de la quebrada de Sítilca, se encuentran vetas de cobre de lei baja, pero abundantes en silicato de cobre, que es la combinacion que domina. Ocupan algunas de ellas el plano, otras la falda sur del cerro; entre éstas, una que contiene metal superior, dominando la peca de rosicler de cobre. Son guiasones caprichosas e irregulares. La presencia del cobre en esta zona, aunque accidental, vuelve a aparecer en los altos al sur del nacimiento de la quebrada de Tacaya. El rosicler i el carbonato de cobre (malaquita, chessylitt), se encuentran en guias, poco metaleras i de difícil palla.

Mina India.—La mina India es pertenencia de la empresa de Sagasca; se encuentra al norte i como a una legua del pueblecito de Mamiña, i ocupa la quebrada situada mas al norte de la de Amilca o Amica.

Su direccion, aproximadamente N. a S., se compone de dos filones yacentes: el uno es una veta de fierro, i el otro una veta de cobre. La primera produce el fierro que, en parte, sirve a la fundicion de Sagasca; el metal es una hematita compacta, i a veces pulverulenta como sanguínea. Es bastante abundante, i le sirve de criadero el cuarzo. La mina de cobre se compone de una serie de ramificaciones cobrizas, siendo el silicato la combinacion que domina. En una que otra muestra de cuarzo ferruginoso se ha constatado la presencia del oro en hojitas bastante visibles. El terreno de yacimiento de la mina India es terreno de cristalización, pórfidos morados i oscuros (melafiros).

Depósito calcáreo de Sítilca

Formacion puramente accidental, sin continuidad; es una concrecion *silico-calcárea*. Constituye un pequeño manto con una inclinacion de 30° paralela al tendimiento S. E. de la quebrada de Sítilca. Contiene bastante cascajo o piedra pequeña rodada, formando masa heterojénea. Sin duda que este depósito proviene de la descomposicion de las rocas, i que ha sido acarreada acá por las aguas.

Sus catas ocupan una estension de 30 a 40 metros, habiéndose hecho alguna explotacion, puesto que existen algunos hornos de construccion bien primitiva, con el objeto de hacer cal.

Un ensaye dió, atacando con ácido clorhídrico en ebullicion:

Cuerpos fijos, sílice pulverulenta, etc. 66.40
Carbonato de calcio 32.35

Este ensaye se hizo sobre una muestra escojida, de modo que tanto la composicion como la reducida estension, quitan todo valor industrial a esta materia.

Recursos del Mineral

Yabricoya forma, pues, la zona que son los inmediatos contrafuertes oeste de los Andes, siguiendo hácia el poniente la pampa de Tamarugal que, con una estension de 10 a 15 leguas, la separa de las formaciones que, por su situacion, pueden denominarse *marítimas*

La altura de estas últimas, como máximo, es de 2,000 metros, mientras tenemos para las cimas del mineral alturas que fluctuan entre 3,500 a 5,000 i 5,600 metros sobre el nivel del mar.

No obstante su elevacion i su aparente aridez, ya que es la transicion a las rejiones de la puna, presenta los recursos vitales indispensables, i cuya ausencia hace, puede decirse, la desesperacion del minero del desierto de Atacama.

El agua, ya corriente, ya estancada, existe en casi todas sus quebradas, dando algunas de ellas nacimiento a pequeños arroyos que, por insignificantes que sean, constituyen siempre un gran recurso para la agricultura. Así vive el pueblecito de Mamiña, i así se sostienen los caseríos de Nobaza, Macaya, Tasma, etc., cuyos habitantes, en su mayor parte indijenas aymarás, se dedican unos a la arriería, otros al cultivo de alfalfa, maiz, etc. Siguiendo este itinerario podríamos citar muchas otras quebradas que acaparando las aguas lluvias en sus *talwegs*, dan origen a fuentes perennes algunas, intermitentes las otras; tales son las de Biscaya, Tacaya, Yabricoya, etc.

La leña cubre la falda de los cerros i constituye uno de los recursos mas eficaces i abundantes; son arbustos cuyos troncos, mas que las ramas, arden con vigor; tales son la *Tola*, el *Pingo-pingo*, la *Coya*, la *Chuquicanqui*, la *Vira-vira*, etc. La *Apama* es un árbol de bastante desarrollo i ocupa el fondo de las quebradas, allí donde el agua empapa mas las tierras, i da una semilla que produce un jugo rojo que sirve para teñir telas i tejidos; su aplicacion se hace sin el recurso de los mordientes; su liber o corteza se emplea en las curtiembres por el tanino que contiene. El *Quino* que sirve para las techumbres; la *Quenua* crece en las faldas de los grandes cerros como ser el Colungtuesa. La *yareta* que brota i crece únicamente en las mas altas cimas, es decir en la zona frígida, etc.

Estas son plantas esencialmente resinosas, lo cual facilita o acelera su combustion, haciéndolas propias para arder aun cuando están verdes. La yareta arde lentamente i sin desarrollo de llama durando en este estado hasta 5, 10 i aun 15 dias consecutivos.

Llegando la buena estacion todas las tierras se cubren de pastos mas o ménos sustanciosos segun haya sido la copiosidad de las lluvias. Esto ha permitido en todo tiempo alimentar rebaños ovejunos i

de llama hasta el punto de venir con tal objeto desde los pueblos fronterizos con Bolivia.

En las partes mas húmedas o alrededor de alguna vertiente brota el *hicho* o *paja-brava*, planta gramínea de un verde esmeralda i cuando seca de un amarillo intenso; sus espigas espinudas i mui largas constituyen buen alimento para los animales, i su paja sirve para las techumbres. Existe tambien otra planta de la misma familia, denominada *guaila* que es mas acuática i sustanciosa.

Todo esto, comparado con las privaciones de otros puntos que no cuentan con estos elementos que constituyen los subsidios vitales de estas rejiones, da oríjen a una gran economía, i es un poderoso auxiliar en los trabajos.

Por lo que antecede resulta que la topografía i orografía de esta localidad es abrupta i constituida por terrenos accidentados; existe un sinnúmero de quebradas paralelas que corren de E. a O. perpendicularmente a la espina de la cordillera. Algunas de ellas ofrecen el esplayamiento necesario i adecuado para el cultivo; constituyen verdaderos vallecitos. Las mas cercanas al mineral son las que hemos citado; las poblaciones pequeñas diseminadas en ellas prestan servicio en las transacciones; proporcionan forraje, legumbres i frutas, sirviendo tambien para mantener las tropas de mulas.

Fuentes hidrotermales.—No terminaremos este acápite sin encomiar las fuentes hidrotermales que abundan en toda la rejion, pues ellas son de suma importancia bajo el punto de vista médico e hijiénico.

Su accion terapéutica está ya demostrada, numerosos enfermos han acudido allá i sus virtudes han logrado restablecerlos.

La falta de buenas vias de comunicacion hace que ellas no presten eficaces servicios a los achacosos, i aun que su existencia sea ignorada.

Estas aguas nacen de las grietas que ha determinado la accion química, pues, por su composicion, obran como lento corrosivo. Su oríjen es esencialmente volcánico; brotan de la roca traquítica que es la connivencia de los volcanes andinos. Su temperatura es invariable i uniforme.

Son a la vez que termales, minerales, dominando el fierro i el azufre, tanto que el olor característico del ácido sulhídrico se nota ya a la distancia; por esta razon la reaccion de las aguas al salir de la vertiente, es ácida.

Los baños situados a cierta distancia de la salida son bastante rústicos o incómodos.

Hacen uso de ellos en particular contra los reumatismos, los resfriados i ciertas enfermedades sifilíticas.

Señalaremos los baños principales. En el mismo pueblo de Mamiña, en el lugar el *Tambo*, hai varias pozas termales. Salen del flanco sur de la colina. Siguen las de Ipla, San Antonio, Jamapeza i mas al Norte las de Siperma cuya temperatura es de 45° centígrados

Las vertientes termales de Nohaza tienen gran renombre, son mucho mas sulfurosas i ocupan el lugar llamado Apo (una legua, quebrada adentro, del último rancho de Nohaza.)

En Macaya igualmente, i como a 300 metros de la iglesia, brota del flanco sur de la quebrada una fuente

termal que sale a borbollones que mueven constantemente la arena; tienen en este punto 40°, siendo la temperatura media del baño de 30 grados. Esta es la fuente termal mas cercana a la mina Jauja, queda como a una legua al NO.

Fletes.—Entra en seguida el autor del informe a hacer presente que, en gran parte, la decadencia en que se encuentran actualmente las minas proviene de la falta de un camino carretero del mineral al establecimiento de Sagasca, pues se paga por quintal español de \$ 0.60 a 0.62 siendo que un camino carretero i llevando el metal a granel, reduciría el flete a \$ 0.16 por quintal i economizaría los sacos, etc. Con esto, metales que hoy son imposibles de beneficiar, entrarían a formar parte de las cargas de los hornos.

Justificada como está la instalacion de los hornos en Sagasca, ello impulsará a su vez los trabajos en las minas del radio, las que contribuirán con mayor contingente de metal

(Continuará.)

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Abril)

Cobres.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en:

		£	Chs.	pns.	
Abril	1.....	45.	6.3		por tonelada inglesa
"	8.....	45.	8.9	"	" "
"	15.....	44.	16.3	"	" "
"	22.....	45.	6.3	"	" "

Se ha esportado desde el 28 de marzo hasta el 25 de abril, por los diversos puertos de la República, la cantidad de 30,103 quintales españoles.

El precio del cobre ha fluctuado del modo siguiente: Cobre en barras, de \$ 25.90 a \$ 25.65 por quintal español, puesto en tierra.

Ejes de 50 por ciento, de \$ 11.07½ a \$ 10.95, por quintal español libre a bordo.

Minerales de 10 por ciento, desde \$ 1.44¾ a 1.43 por quintal español libre a bordo.

Plata.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en:

Abril	1....	31.1/16	peniques	por onza troy
"	8....	31.3/16	"	" "
"	15....	30 ⁷ / ₈	"	" "
"	22....	31	"	" "

El precio del marco de plata, libre, a bordo, ha fluctuado entre \$ 13.90 i \$ 14.10.

Por los vapores *Iberia* i *Liguria* se han esportado barras con un valor total de \$ 1.175,600.

Salitres.—Precios, segun cablegramas de Inglaterra, recibidos en la Bolsa de Valparaiso en:

Abril 1.....	8
" 8.....	8
" 15.....	8
" 22.....	8

Fletes.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 26 chelines por tonelada inglesa.

Por buque de vela: 23,9 chelines por tonelada inglesa.

Carbon.—Ingles: 22 chelines por tonelada.

Id. Australia: 20/6 " "

Cambio internacional.—17.5/16, 17.1/16, 17½, 17¾, 17.1/16, 17.3/16, 17½.

FRANCIA

(Marzo)

Los 100 kilógs.

Cobres.—De Chile, en barras, puesto en el Havre.....	Frs. 118.75
Id. de Chile en barras, marcas ordinarias. "	" 116.25
Id. en lingotes i planchas, en el Havre. "	" 125.00
Id. en minerales de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre. "	" 120.00
Estaño.—Banka, en el Havre.....	" 167.50
Id. Détroits.....	" 157.50
Id. Cornouailles.....	" 168.75
Plomo.—Marcas ordinarias, en el Havre.....	" 29.25
Zinc.—Buenas marcas, en el Havre....	" 40.25
Aluminio.—En lingotes, el kilo.....	" 7.00

Actos oficiales

Núm. ... —Santiago, 6 de abril de 1896.— Vista la nota que precede, en que el Director de Contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letras a noventa dias vista ha sido durante el mes de marzo próximo pasado de diezisiete peniques cincuenta i cuatro centésimos por peso,

Decreto:

Los derechos de esportacion sobre el salitre i el yodo se recaudarán durante el mes actual con un recargo de ciento dieziseis pesos sesenta i cinco centavos por cada cien pesos.

Con igual recargo se cobrará la parte de los derechos de internacion i almacenaje que, segun lo dispuesto en el número 5.º de la lei de 31 de mayo de 1893, debe pagarse en su equivalente en papel-moneda.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—H. Pérez de Arce.

Privilejos exclusivos

Excmo. Señor:

Juan Crisóstomo Pinto, chileno, a V. E. respetuosamente espongo: que soi inventor de una masa combustible que he denominado «carbon comprimido», hasta hoi completamente desconocida i cuyas propiedades la hacen apta para reemplazar con ventaja i economía a la leña i carbon vegetal en la calefaccion de cocinas, estufas, motores, etc.

Para facilitar la combustion de la anterior, he preparado una segunda masa con diversos componentes que, si bien inferior a la primera en calor i duracion, le servirá como de complemento para conseguir una inflamacion mas rápida.

En esta virtud, a V. E. suplico se sirva otorgarme patente de privilegio esclusivo para los dos inventos por el mayor tiempo que la lei permita i estensiva a todo el territorio de la República, reservándome para presentar previamente a la comision que V. E. designe las pruebas i esplicaciones de mi descubrimiento.

Juro, etc.—J. C. Pinto C.

Núm. 581.—Santiago, 13 de abril de 1896.— Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Juan Mateo Smith i Jorje Goodwin, a V. E. respetuosamente decimos: Somos inventores de un nuevo procedimiento para la fabricacion i uso en el pais de gas alumbrado con aceite, aplicable a todos los usos a que actualmente se destina el gas hidrógeno o sea a la iluminacion de calles, edificios, etc., con la ventaja de poder aplicar nuestro invento a los carros de ferrocarriles i departamentos pequeños que ordinariamente no son susceptibles de recibir una iluminacion de grandes instalaciones.

Pedimos, pues, a V. E. se sirva otorgarnos privilegio esclusivo por el mayor tiempo que conceda la lei.—Juan Mateo Smith.—J. Goodwin.

Núm. 613.—Santiago, 15 de abril de 1896.— Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Aníbal Cruz, por don Otto Herman, de Berlin, segun el poder que acompaño, a V. E. respetuosamente digo: que mi mandante es inventor de un procedimiento nuevo «para la elaboracion del salitre (nitrato de soda o potasa) de la materia prima llamada caliche i de los residuos de la elaboracion vijente de salitre, llamados ripios», para cuyo uso en Chile desea obtener patente de privilegio esclusivo.

Por tanto, a V. E. suplico se sirva mandarla entender por el mayor tiempo que acuerda la lei.

Excmo. Señor.—Aníbal Cruz.

Núm. 610.—Santiago, 15 de abril de 1896.— Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Guillermo Krull, químico, etc., a V. E. respetuosamente digo: que he divisado una reforma en la elaboracion del salitre i agua vieja, que permite estraer su lei completa de nitrato, separando las sustancias inconvenientes en la elaboracion.

Daré las esplicaciones del procedimiento a los peritos que V. E. tenga a bien nombrar.

Jurando que mi procedimiento se funda sobre descubrimientos orijinales mios, suplico a V. E. me conceda la proteccion legal de mi trabajo en forma de un privilejio esclusivo por el tiempo que permite la lei.

Es gracia.—*Guillermo Krull.*

Núm. 612.—Santiago, 15 de abril de 1896.—
Públiquesse en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

José Miguel Pizarro M., por don Jhon French Golding de nacionalidad británica, segun el poder que acompaño, a V. E. digo:

Que mi representado es autor de un invento denominado «Mejoramiento en la fabricacion de obra de metal abierta o enrejada i en las máquinas para ella», i con el fin de establecer este invento en Chile, necesita privilejio esclusivo por el mayor tiempo que la lei concede.

Por tanto, a V. E. suplico se sirva conceder el privilejio esclusivo que dejo solicitado.—*J. Miguel Pizarro.*

Núm. 694.—Santiago, 23 de abril de 1896.—
Públiquesse en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

J. Eduardo Ferhman, a V. E. respetuosamente espongo: que he descubierto un nuevo motor que puede usarse empleando el vapor o el agua. El aparato que he ideado es de alta presion.

Por tanto, i haciendo presente que con los planos i esplicaciones que daré a los peritos que V. E. tenga a bien nombrar, será mui fácil poner de manifiesto la orijinalidad i importancia de mi invento, a V. E. suplico se sirva concederme privilejio esclusivo por el máximum de tiempo que permite la lei para usar en este pais el motor de mi invencion, término que deberá correr despues de un año que necesito para la implantacion de mi industria.

Otrosí: como el que suscribe está domiciliado en Valparaiso, sírvase V. E. hacer recaer el nombramiento de personas que residan en esa ciudad.—*J. Ed. Ferhman.*

Núm. 698.—Santiago, 23 de abril de 1896.—
Públiquesse en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Jorje Huneeus, por la Sociedad «Sotomayor, Carrasco i Compañía», domiciliada en Iquique, a V. E. respetuosamente digo:

Que mis representados se creen dueños e inventores de un nuevo procedimiento para fabricar sulfuro de sodio, valiéndose del sulfato de soda como materia prima.

Ante la comision respectiva ofrezco dar, por conducto competente, las esplicaciones necesarias de este procedimiento. En el entretanto, vengo en solicitar para la sociedad mencionada el privilejio esclusivo necesario para establecer i explotar este nuevo procedimiento industrial en el pais.

Por tanto, a V. E. ruego se sirva concederme ese privilejio, prévios los trámites establecidos por la lei de 9 de setiembre de 1840.

Juro lo necesario conforme al artículo 1.º de la lei espresada, i pido el privilejio por el máximum de tiempo.

Otrosí: Protesto acompañar en debida forma poder especial de mis comitentes, ántes de que me sea espedita la patente de privilejio.

Es justicia, Excmo. Señor.

Por Sotomayor Carrasco i C.^a, *Jorje Huneeus.*

Núm. 695.—Santiago, 23 de abril de 1896.—
Públiquesse en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Francisco del Campo, ante V. E. respetuosamente espongo: que soi inventor de un nuevo sistema de lavaje i concentracion del borato de cal, mediante la circulacion metódica i automática del agua i con gran economía de ésta i de la obra de mano.

Los planos i esplicaciones que acreditan la novedad del procedimiento los presentaré oportunamente a los peritos que V. E. tenga a bien nombrar.

Por tanto, a V. E. suplico se digne conceder al invento de mi referencia, patente de privilejio esclusivo por el mayor tiempo que otorgue la lei.—*Francisco Campo.*

Núm. 696.—Santiago, 23 de abril de 1896.—
Públiquesse en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

OPOSICION A PRIVILEJIO

Por providencia número 691, de 23 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la oposicion que hace don Enrique von der Burg, por los señores don Gower Andrews i Erick Edmund Watson, al privilejio esclusivo solicitado por don Manuel A. Cuadros a nombre de don Edgar Arthur Ashcroft para «un procedimiento perfeccionado para el tratamiento de minerales i productos que contengan zinc, especialmente aplicable a los que contengan sulfitos de zinc i plomo.»