

# BOLETIN

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADÍSTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS  
FERROCARRILES  
Y  
TRASPORTES

## SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO . . . . . \$ 5  
POR UN SEMESTRE . . . . . 3

## OFICINA

70—CALLE DE LA MERCED—70  
SANTIAGO

## AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

*Presidente*  
FRANCISCO DE P. PEREZ.

*Vice-Presidente*  
PASTOR OVALLE.

*Consejeros*  
CHADWIK, ALEJANDRO  
ELGUIN, LORENZO  
GANDARILLAS, FRANCISCO  
GATICA, MARCIAL

*Consejeros*  
IZAGA, ANICETO  
LASTARRIA, WASHINGTON  
LLAUSAS CARLOS  
MANDIOLA, TELÉSPORO

*Consejeros*  
OVALLE, ALFREDO  
RESPALDIZA, JOSÉ  
PALAZUELOS, JUAN A.  
SAAVÉDRA, ARÍSTIDES

*Consejeros*  
VARAS, ZENON  
VICUÑA, FÉLIX  
VALDIVIESO AMOR, JUAN

*Secretario*

FRANCISCO GANDARILLAS

## AVISO

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion, dirigirse al secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

## SUMARIO

Indice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas en Santiago.—La atacamita de Chile.—Sociedad minera Desengaño (conclusion).—Los ingenieros electricistas.—Produccion del cobre en 1887.—Los hornos metalúrgicos eléctricos.—El explosivo «Favier».

## Indice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas en Santiago

### PEDIMENTOS

1888

- Abril 4.—Don Agustin Nebel registró el pedimento de la veta de plata i cobre Abundancia, en Las Condes.
- » » Don Agustin Nebel registró el pedimento de la veta de cobre i plata Gabriela, en Las Condes.
- » 5.—Don Jacob Bruner registró el pedimento de la veta de plata i cobre Esperanza, en Las Condes.
- » 6.—Don Márcos Romo C. registró el pedimento de la veta de plata, plomo i cobre Equitativa, en Las Condes.
- » 8.—Don Juan Mac-Namara i otro registraron la veta de plata Profeta, en Las Condes.

Abril 10.—Don Francisco Javier Murúa i otro registraron el pedimento de la veta de plata i plomo Blanca Estela, en Las Condes.

- » 11.—Don Coriolano Lara pidió i registró el pedimento de una pertenencia para explorar al oriente de la mina de cobre i plata Porvenir, en Lampa.
- » » Don Carlos Guillermo Carmona registró el pedimento de una pertenencia para explorar al rumbo poniente de la mina de cobre, plata i oro Porvenir, en Lampa.
- » 12.—Don Ruperto Larrain i otros registraron el pedimento de la veta de cobre La Reina, en Lampa.
- » 14.—Don Santos Parraguez i otro registraron el pedimento de la veta de plata i cobre Andacollo, en Lampa.

### DENUNCIOS

- Abril 4.—Don Samuel A. Jimenez registró el denuncia de la mina Maquisito, en Batuco.
- » 7.—Don Guillermo Montt i otro registraron el denuncia de la mina de cobre Julio César, en Lo Aguirre.
- » » Don Adolfo Terhanm registró el denuncia de la mina de cobre Resplandor, en Lampa.

## La atacamita de Chile

1.—Los minerales de cobre casi todos son distinguidos por gran lustre i vivos colores; particularmente los oxidados ostentan los matices mas

bellos de azul i verde. Pero a todos les gana en la delicada conformacion de sus cristales pelúcidos de viva esmeralda i de resplandor casi diamantino, el oxicoloro natural que Blumenbach ha designado por el nombre de atacamita. En efecto, es uno de los compuestos mas característicos para la cuprífera rejion cuyo nombre lleva, i aunque conocida tambien en otras partes del mundo, en ninguna tan frecuente ni tan variado como en el norte de Chile. A pesar de este indigenato son raras las noticias acerca de su distribucion, i los estudios que distinguidos estranjeros han practicado sobre sus caracteres morfolójicos i químicos no siempre se pueden relacionar con localidades i yacimientos determinados. Como hechos aislados presentan, pues, el inconveniente de que ni la ciencia ni la práctica sacan de ellos las consecuencias i frutos que importa la resolucion de toda cuestion mineralójica. Por estas razones será indispensable acompañar por una reseña jeneral de lo que a este respecto se sabe, a las siguientes ligeras contribuciones basadas sobre un exámen comparativo del reducido material que el Museo Nacional exhibe en su seccion respectiva.

El conocido manual de «Mineralojía» de don Ignacio Domeycó apenas ofrece lo necesario para formarse una idea cabal; los trabajos analíticos de Berthier, únicos que figuran en él no corresponden a la jeneralidad de los casos, lo que se esplica por no haber emprendido su ilustrado autor reconocimientos propios fuera de un solo hallazgo anormal. En las recopilaciones de Dufrenoy i Dana se apuntan datos mas copiosos sobre este vecino del desierto.

2.—La noticia mas antigua remonta a un siglo entero, cuando el duque de la Rochefoucauld, Baumé i Foureroy dieron parte a la Academia de Paris un prolíjo estudio sobre «una arena verde cuprosa del Perú» en una memoria fechada del 26 de abril de 1786.

Aquella muestra fué comprada por el médico i viajero Dombey de un indio en las minas de Copiapó que pretendió haberla encontrado en un riachuelo de la provincia de Lipez que se pierde en el desierto de Atacama (sic?) pero en poca abundancia. Los académicos se impusieron de todas las propiedades de la «cal cuprosa», sin olvidar el bello color azul que imparte a la llama ni la propiedad de recobrar poco a poco su color verde perdido por la calcinacion cuando espuesta al aire. Fijaron los ingrediente sen:

- 52 granos de cobre
- 10 id. de ácido muriático
- 12 id. de agua
- 11 id. de la base del aire vital
- 11 id. de arena
- 1 id. de ácido cretoso i de hierro
- 3 id. de pérdida.

Confirmó estos datos Beerthollet, quien obtuvo:

- 56 de cobre
- 11 de ácido marino
- 1 aire fijo
- 12 agua
- 13 arena silicosa

«debiendo atribuirse las siete partes que faltan al aire vital que reduce el cobre a cal».

En 1797 Cristian Heuland mandó muestras del mismo mineral hallado en vetas en Remolinos a España, i en la coleccion de su hermano figuraron tambien otras de diversas localidades chilenas. En seguida Vauquelin dudó si el cloro pertenece al mineral, que Haiiy describió bajo la denominacion de «cobre sobreoxijenado verde».

Sin embargo, en Europa, aun mucho tiempo despues se la conocia solo bajo la forma de arena usándosela como un artículo de esquisito lujo para secar la letra escrita. En realidad, no son muchas las sustancias cristalinas que al reducir las a pequeños fragmentos guardan tan constantemente su brillo haciéndolo resaltar por la multiplicacion de caras i láminas. Otro análisis fué presentado en 1800 por Proust (*Recherches sur le cuivre en Annales de chimie*, t. 32). En él figura tambien una atacamita, segun parece, compacta de procedencia chilena, sin especificar el lugar de estraccion. Dice el afamado químico español:

«Se ha visto por una memoria leida ante el Instituto por Darcet que el muriato natural de Chile contiene el ácido muriático en proporcion insuficiente para ser soluble en el agua. Hé aquí la proporcion de sus componentes a la cual agrego el cuadro de la composicion de la arena de Dombey que últimamente he tenido oportunidad de examinar:

Muriato de Chile	Arena del Perú
Cobre .....	57 2/5      46,8
Oxígeno .....	14 3/5      11,7
Acido muriático.....	10            9,5
Agua .....	12            15
Oxido rojo férrico....	2            arena 17
Sulfato de cal arenoso	4

«No siendo comparables estas cantidades a causa de las partes heterojéneas que encierran, las refiero al quintal, incluyendo tan solo los componentes de importancia.

Muriato de Chile	Arena del Perú
Oxido negro.....	76 $\frac{28}{47}$ 70 $\frac{40}{83}$
Acido muriático...	10 $\frac{39}{47}$ 11 $\frac{37}{83}$
Agua .....	12 $\frac{36}{47}$ 18 $\frac{6}{83}$

Reducidos a términos modernos, estos valores serian CuO:62, Cl:14, Cu:12, H<sub>2</sub>O:12; i respectivamente CuO:54, Cl:15, Cu:13, H<sub>2</sub>O:18.

3.—Dos años mas tarde publicó Klaproth (*Beiträge zur chemischen Kenntniss des Mineralkörpers* t. III, p. 196) el análisis de una atacamita que él dijo haber recibido de Chile, pero que probablemente venia del litoral boliviano i solo fué embarcada en Valparaiso. Encontró:

Oxido de cobre.....	73.0
Acido muriático .....	13.3
Agua.....	13.5
Diferencia.....	0.2

o sea CuO:53.6, Cl:17.3, Cu:15.6, H<sub>2</sub>O:13.5. La discrepancia con los datos obtenidos por Proust no es ménos notable que la de estos últimos entre sí.

4.—Lo mismo sucede con los trabajos de Davy i Gmelin citados por Bibra en su primer ensayo sobre el mineral que nos ocupa. El de Davy fué ejecutado sobre una muestra cristalizada.

	Davy	Gmelin
Oxido de cobre.....	73.0	71.6
Acido muriático .....	16.2	16.3
Agua.....	10.8	12.1

es decir: CuO:49.5, Cl:21.0, Cu:18.7, H<sub>2</sub>O:10.8 i CuO:47.9, Cl:21.2, Cu:18.8, H<sub>2</sub>O:12.1. Las cifras correspondientes al cloro son las mas altas que jamas se han observado; o es que en lugar de «ácido muriático» debe entenderse «cloro» i deducirse del óxido cúprico la equivalente cantidad de oxígeno que entonces habria que tomar por agua?

5.—La noticia dada por Berthier (*Annales des mines*, 3.<sup>a</sup> série, tomo VII, p. 542) complica aun mas el asunto. Héla aquí:

«Este mineral (el oxiclورو de cobre) viene del puerto boliviano Cobija i ha sido importado a Europa en bastante cantidad por el capitán de buque Chemillard. Se compone esencialmente de hierro oxidado magnético, granuloso i cristalino, mezclado con hierro oxidado terroso i atravesado de vetas de oxiclورو de cobre de un hermoso verde. Contiene ademas, una pequeña cantidad de ganga pedregosa, carbonato cálcico i sulfato cálcico diseminado aquí i acá en láminas transparentes.

«Al calcinarlo despiden vapores abundantes de cloruro cúprico, i el polvo cambia de rojizo en negro. Calentado con ácido acético hasta la ebullicion, la totalidad del oxiclورو se disuelve con cierta cantidad de cal i el residuo pesa 0.745. El carbonato de amoniaco separa mejor todavía el oxiclورو; el licor se decolora por completo por la ebullicion i deposita todo el cobre disuelto en estado de carbonato amoniacal, el cual no arrastra sino una mui pequeña cantidad del cloruro. El análisis de una disolucion acética preparada con 10 gramos del mineral, me ha dado:

Oxido de cobre.	0,1200	} 0,2400	50,00
Cloro.. ..	0,0358		14,92
Cobre.....	0,0320		13,33
Agua.....	0,0522		21,75

La proporcion de agua es mayor que la consignada por ningun otro observador. Seria dable, como lo advierte Dufrénoy (*Traité de minéralogie*, 2.<sup>a</sup> edicion, tomo III, p. 373) quien equivocadamente atribuye procedencia mejicana a la muestra tratada por Berthier, que la presencia del hidrato férrico i yeso diera lugar a este aumento. Tampoco será lécito derivar la composicion normal de una asociacion que contiene solo un cuarto de la sustancia en cuestion. Las proporciones indicadas obedecen mas bien a la fórmula CuCl<sub>2</sub>.3 CuO.6 H<sub>2</sub>O que a la supuesta por Proust CuCl<sub>2</sub>.3CuO.4H<sub>2</sub>O que invoca Berthier.

6.—Ulex (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, tomo LXIX, p. 361), se valió de muestras sacadas de un cargamento embarcado en Valparaiso con destino a Hamburgo, cuyo orijen probablemente difiere poco del material de Berthier. Reconoció en la atacamita el producto de una trasformacion de otras sales de cobre efectuada por la intervencion del agua del mar, i le dió por composicion la siguiente:

Oxido de cobre.....	56.23
Cloro .....	16.12
Cobre .....	14.56
Agua.....	11.99
Silice .. ..	1.10

7.—Mallet (en *Rammelsberg's Handbuch der Mineralchemie*, 2.<sup>a</sup> edicion, t. II, p. 200), encontró en unos espécimenes de 417 peso específico:

Oxido de cobre.....	55.94
Cloro .....	16.33
Cobre .....	14.54
Agua.....	12.96
Cuarzo .....	0.08

lo que concuerda bastante con los datos obtenidos por Ulex.

8.—Suma confianza merecen los estudios de Field (*Journal of the Chemical Society*, t. VII, p. 193), a quien la parte química de la mineralojía de Chile debe tan concienzudas i valiosas indagaciones. Los cristales con que obraba eran de unas minas de los alrededores de Copiapó donde en vetas i mantos esta sustancia se halla diseminada, afectando ora la forma de prismas prolongados rómbicos, ora de tablas hexágonas de un suave tinte esmeralda i de 4.5 peso específico. De dos análisis sacó resultados mui congruentes, pero diversos de sus antecesores.

	I	II
Oxido de cobre...	53.99	53.62
Cloro .....	14.94	15.01
Cobre.....	13.28	13.34
Agua.....	17.79	18.00

9.—El baron Ernesto von Bibra quien, en 1849, recorrió Chile i parte de lo que era entonces de Bolivia, es el autor de un estenso informe (*Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg*, 2.<sup>o</sup> cuaderno, 1858, p. 221), sobre ricos depósitos de atacamita a inmediaciones de Cobija. «En Chile mismo, nos refiere, los pocos mineralojos que habia reputaban la atacamita por cosa mui rara, i el señor Domeyko me mostró en la coleccion mineralojica de la Universidad de Santiago un pequeño trozo como de una pulgada de diámetro, cuidadosamente envuelto en algodón, enseñándome que era una gran rareza por hallarse el mineral comunmente en forma de un polvo fino en las quebradas del desierto de Atacama.

«Absortamente admiré en aquella ocasion ese espécimen, porque en Europa no habia visto mas que un afloramiento de una línea mas o ménos.

«Empero al visitar algunos meses despues la bahía de Algodon distante de Santiago como 150 millas, encontré una riqueza tan enorme de este fósil, que literalmente no creía a mis propios ojos i casi quedaba en dudas aun despues de haberlo sometido al ensaye. Allá comprendí los sentimientos de los españoles cuando descubrieron el oro acumulado en aquellos países, i como ellos me lancé a la obra sacando i removiendo cuanto podia de los tesoros que uadie me disputaba.

«Es cierto que la atacamita se halla tambien en el Perú i otras partes del Pacífico, yo mismo la recojí en Valparaiso, i solo la reconocí en Europa. Pero en ningun punto del globo todavía ha sido descubierta en tanta abundancia como en la bahía de Algodon.

«En jeneral las vetas de cobre allá corren de norte a sur, su potencia es bastante variable; en término medio será de uno a dos metros. La inclinacion se aproxima tanto a la vertical que ángulos de 60 a 70 grados son raros. A gran profundidad la masa de la roca se compone de diorita o de eclojita, cerca de la superficie predomina una sienita mui cuarzosita. A veces falta la horublanda i la roca se reduce a una mezcla de cuarzo i albita con minerales de cobre intercalados. Son estos la calcosina, calcopirita, cuprita, ziegelerz, covellina i en fin la atacamita.

«La última es tan frecuente que no solo pervade las demas especies sea en venillas sea entapizándolas, sino que constituye por sí sola con poca cuprita una veta. Un pique cuya abertura se halla a 1600 pies sobre el nivel del océano, que se interna mas de 200 piés i del cual arrancan varias galerias, se encuentra casi entero en atacamita pura. Representa esta ora una aglomeracion de masas cristalinas prismáticas del sistema rómbico, ora la cuprita i ziegelerz están impregnadas íntimamente por el cloruro. Tengo un espécimen que consiste casi toda de un agregado de octaedros pseudomórficos de cuprita, cuyos individuos de 3 o 4 líneas de diámetro se componen de los prismas romboidales de la atacamita.

«Mientras en estos i semejantes depósitos se puede suponer una descomposicion directa, hai otros que no se esplican sino por sublimacion. Grandes masas radiato-foliáceas anidan sobre óxido de hierro cuprífero, o llenan sus intersticios i revisten las equedades de otros minerales,

Por ejemplo, entre i sobre un ocre férrico cubiero de una capa delgada de cristales de cuarzo la atacamita forma afloramientos cristalinos de color alíaceo, dando a la superficie entera un aspecto pulido i brillante.

A veces el verde que ostentan es perfectamente igual al de la esmeralda, mas a menudo tira a moreno. Pero el exámen detenido revela la presencia de óxido de cobre en finísima repartición que descansa entre los cristallitos de atacamita de los que se destaca por ser opaco.

«El agua del mar me parece suficiente esplicacion para los frecuentes depósitos de atacamita. Probablemente la inyección de sustancia cúprica es anterior a la elevación de aquella rejion costañera sobre el océano, El vulcanismo submarino calentaba i rajaba simultaneamente el fondo i las rocas felsíticas de mas abajo. Por las rendijas metales de cobre seguian subiendo, i a la vez el agua del mar irrumpiendo de arriba los ya formados. Sin duda la misma agua ejercia su acción sobre la roca semilíquida i sobre los minerales nacientes con los cuales comunicaba por canales subterráneos.

«La temperatura elevada de ebullición como consecuencia de la presión atmosférica mas alta junto con el gran calor de los vapores de agua esplica fácilmente la trasformación de algunos minerales, en particular la del óxido en cloruro; la misma alta temperatura debia tambien sublimar una parte de los nuevos minerales.»

El análisis ofrecido por Bibra:

Oxido de cobre.....	56,00
Cloro.....	16,11
Cobre.....	14,45
Agua.....	12,13
Sílice.....	0,91
Pérdida.....	0,40

se acerca mucho a los resultados de Ulex i Mallet; pero nuevos estudios practicados por el mismo Bibra sobre los cristales de la bahía de Algodon los colocan al lado de los examinados por Field. Hélos aquí (*Journal für praktische Chemie*, tomo XCVI p. 203)

	II	III
Oxido de cobre.....	52,54	52,40
Cloro.....	14,96	15,07
Cobre.....	13,33	14,00
Agua.....	19,17	18,53

10.—Enteramente distinta parece la variedad cuya descripción da Domeyko (*Mineralojía*, 3.<sup>a</sup> edición p. 209) en los términos siguientes:

«Entre las muestras de atacamita traídas de la parte litoral del desierto de Atacama, llamaron mi atención unas masas oxícloruradas compactas parecidas por su color a malaquita, en partes de grano algo cristalino, i en medio de ellas cristales largos delgados, algunos de 12 a 15 milímetros de largo i ménos de un milímetro de diámetro terminados por la base rayados, a lo largo, parecidos a la turmalina, por ser la sección transversal de los cristales un triángulo esférico: mui lustrosos, negros por reflexión i traslucientes de un bello verde esmeralda por trasmisión de la luz. Los cristales adhieren con tanta tenacidad a la masa que los embute que con dificultad se ha podido recojer 34 centigramos de materia cristalina pura para someterla al análisis, cuyo resultado me da con poca diferencia un equivalente de óxido por uno de cloruro, quedando dudas acerca de la proporción del agua.»

11.—Al contrario, recargado de óxido se presenta el mineral negro del distrito minero El Cobre, analizado por Stüven, sin lustre ni otro indicio de individualización fuera de una estructura foliácea. Domeyko recuerda que minerales negros agrisados o rojizos se hallaron en varias minas de Atacama i reune así el análisis de Stüven (l. c. p. 210).

Cloro.....	7,5
Oxido de cobre.....	75,5
Oxido de hierro.....	3,6

Azufre.....	1,7
Agua.....	12,1
Sílice.....	0,5

De ahí deduce para la sustancia misma, en la suposición que se trata de un solo cuerpo mineral, despues de eliminada la pirita:

Cloruro de cobre.....	16,9
Oxido de cobre.....	68,7
Agua.....	14,4

En una reciente comunicacion a la Sociedad Científica Alemana de Santiago el autor introduce 15,2 por ciento de cloro por 74,7 de óxido de cobre en el cuadro primitivo, sin alterar los demas valores, en cuyo caso la proporción no dista mucho de la ordinaria.

Compuestos que por su mezcla i exterior se alejan todavía mas de la atacamita típica han sido encontrados en Cornualla i descritos por Church.

12.—De un mineral de la provincia de Atacama que por sus caracteres físicos en nada se parece a la atacamita, puede dar cuenta detallada. Forma un aglomerado de columnas o prismas cuadriláteros irregularmente concrecionados de color cobrizo. La sección transversal muestra un cuadrado, pero las caras de los prismas, cuyos mas grandes alcanzan a 30 milímetros de largo i 5 de ancho, llevan estrías longitudinales i tambien indicios de ángulos entrantes que parecen revelar la existencia de gemelos polisintéticos. Caras terminales no pude descubrir, pero sí clivajes pronunciados en el sentido de un doma. La superficie carece de todo lustre i se despega en forma de un polvo finísimo que se adhiere como ciertas variedades de hierro oxidado. Cortado con el cuchillo, aparenta dibujos mármoreos verdeantes que no dejan duda sobre la heterogeneidad de los componentes.

Atacada por los ácidos nítrico o clorhídrico diluidos la sustancia se disuelve con escepción del polvo rojizo, que visto bajo el microscópio deja reconocer cristales mínimos de forma octaédrica, ora sueltos ora pegados i asociados con un poco de rípio blanco. Acido clorhídrico fuerte los cristales rojos en una solución amarilla con abandono de la sílice; esta solución contiene solo vestijios apenas perceptibles de cobre. La solución nítrica está libre de fierro.

Ante el soplste i sobre la lámpara los cristales grandes muestran todos los caracteres de la atacamita.

El análisis les asigna:

Oxido de cobre ..	48.04
Cloro.....	11.62
Cobre.....	10.39
Sulfato de cal.....	0.40
Agua.....	13.81
Parte insoluble... { Sílice ..	1.78
{ Oxido férrico.....	13.96

Con esclusión de la parte accidental se tendria, pues:

Oxido de cobre.....	57.01
Cloro.....	13.79
Cobre.....	12.11
Agua.....	17.09

correspondiendo exactamente a la fórmula:  $CuCl_2 \cdot 4 CuO \cdot 5 H_2O$  i aproximándose a los análisis en 8 i 9II,III que con alguna tolerancia se ajustan a  $CuCl_2 \cdot 3 CuO \cdot 5 H_2O$ .

13.—De la mina María Luisa del mineral El Cobre se ha sacado, hace muchos años, un pedazo de calcosina compacta, que muestra una cavidad cuyas paredes están cubiertas de una costra anaranjada cristalina, mientras transversalmente se cruzan i entrelazan cristales delgados, escalóides resplandecientes negros lijaramente rayados que a primera vista podrian tomarse por turmalina. Llegan hasta 12 milímetros de largo segun es la distancia entre los puntos de inserción, siendo los extremos siempre embutidos de tal manera en la masa amarilla que no fué posi-

ble determinar las caras de que se componen por ser mui friables. El ancho de los cristales es de 1 milímetro en los mejor conformados, i consiste en dos caras paralelas tolerablemente planas; el grueso es solo de un sexto a un quinto milímetro, concurriendo en él cuarto caras prismáticas tan imperfectamente desarrolladas que no permitieron medir con exactitud sus ángulos que si no son idénticos, se desvian poco de los observados para  $\infty P, \infty P \infty$  en la atacamita. Los ejemplares mas chicos muestran un bello color verde en la luz refractada, el mismo es propio del polvo de los demas.

La costra microcristalina que les sirve de criadero, consiste en su mayor parte de óxido de hierro con una mui reducida porción de ácido sulfúrico. Los cristales cuyo peso específico es de 3.11, muestran tambien vestijios de ácido sulfúrico i constan de:

Oxido de cobre.....	54,77
Cloro ..	15,77
Cobre.....	14,10
Agua.....	15,36

14.—Distinta de las precedentes es tambien la composición de una atacamita que encubre toda la superficie de un gran rodado, de propiedad de don Santiago Martínez i cuyas señas son casi idénticas con las que menciona Field. Láminas mui finas de contornos angulosos pero irregulares, de un verde mui oscuro, i provistas de surcos o rayas paralelas. La roca que las sostiene fijadas en un lecho ocráceo está rotulada: «Rodado encontrado en el llano Juego de Chueca, a 3 leguas de la mina Zorraquina, del mineral de Chañaricillito entre Copiapó i Puerto Viejo de Copiapó, 14 leguas distante del puerto de Caldera, Enero de 1877.»

Oxido de cobre.....	55,06
Cloro ..	16,18
Cobre.....	14,47
Agua.....	13,93
Parte insoluble.....	0,36

15.—Otra muestra traída por el finado jeólogo Volkmann de una mina por cuyo nombre apunta el de su dueño «Erdmann», cerca de Copiapó se parece en todo a la anterior. El residuo insoluble en ácido nítrico es un polvo negro-amarillento algo voluminoso.

Oxido de cobre.....	53,31
Cloro.....	15,64
Cobre.....	13,99
Agua.....	14,04
Sulfato de cal.....	vestijio
Parte insoluble.....	3,15

16.—Ahí pertenece tambien la atacamita de los Bordos pegada en forma de ténues escamas a un criadero arcilloso atravesado por venillas del mismo oxícloruro. Debajo de la sal verde se asoma una capa de óxido moreno de hierro i uno que otro cristal de yeso intercalado. Así mismo el óxido de hierro constituye la suma de las partículas que resisten a la acción de los ácidos diluidos.

Oxido de cobre.....	56,43
Cloro.....	15,14
Cobre.....	13,54
Agua.....	14,43
Acido sulfúrico.....	0,13
Parte insoluble.....	0,45

17.—El sulfato de cal es el compañero constante de muchas atacamitas. Segun Domeyko, el núcleo de las masas es a veces ocupado por un cristal de yeso. Su presencia que de ninguna manera es esencial para la constitución del oxícloruro, arroja cierta luz sobre su origen. No falta tampoco en las otras muestras procedentes de la provincia de Atacama, cuya localidad no va designada. En ambas la sal verdinegra se eleva en forma basáltica de un lecho de arcilla blanca que en todas direcciones va atravesada por venillas verde-claras, La masa apretada de los cristales

filiformes no deja reconocer caras distintas; la seccion transversal tiene apariencia celular, porosa como ciertas lavas o escorias. Uno que otro grano de hierro rojo se esconde en los intersticios; pero al pulverizar se separa fácilmente.

	I	II
Oxido de cobre.....	54,55	55,65
Cloro.....	16,30	15,82
Cobre.....	14,58	14,15
Agua.....	13,39	14,30
Sulfato de cal.....	vestijio	vestijio
Residuo.....	0,93	0,08

18.—Omito apuntar la composicion de las asociaciones en que la atacamita sale adulterada por ocre, óxidos i sulfatos de varias bases (compárese una noticia de Domeyko en los *Anales de la Universidad*, 1867, I, p. 46) que abundan por toda la rejion minera del norte, i algunas de las cuales son ricas en plata. Sin embargo, para darse cuenta de los procesos que concurren en la formacion del oxiclورو, no es indiferente su vasta difusion en todos los niveles. Raimondi lo menciona en compañía con la arjentita, cerusita i crisocola de Arequipa, con la querarjirita, arjentita i malaquita de Huantajaya, con la marcylyta, calcosina i brochantita del camino a Arequipa. El mineral que Breithaupt (*Berg-und hüttenmännische Zeitung*, t. XXIV p. 310) describe bajo la denominacion de atlasita procedente del cerro de Chañarcillo no es mas que una malaquita impregnada con atacamita. Bibra (*Beiträge zur Naturgeschichte von Chile*, p. 6, en *Denkschriften der K. Akademie der Wiss. zu Wien*, tomo V) denuncia la última tambien como existente en el granito de Valparaíso. Tanto en las llamadas llancas como en los carbonatos naturales de cobre su presencia es muy comun. En una malaquita de verde puerro del manto Tres Gracias, mineral Pueblo Hundido, departamento de Chañaral, encontré:

Óxido de cobre.....	7,4
Cloro.....	0,5
Acido sulfúrico.....	2,4
Cal.....	2,2
Agua i ácido carbónico.....	21,4
Residuo.....	6,1

Valdria un estudio detenido determinar los límites jeográficos de esta cloruración que no puede ser la obra de las aguas circulantes, i mas bien indica trastornos de trascendental alcance.

19.—En cuanto a la composicion química que aquí tratamos de preferencia, basta una mirada a los cuadros insertados para desistir del propósito de referirlos a una sola fórmula típica, aun cuando solo se la reservara para los números 13 a 17. Porque la mayor parte de las sustancias escojidas no solo son de ejemplar pureza: es preciso no olvidar que las pocas i sencillas operaciones analíticas que se exigen para determinar la proporción de los componentes, no dejan lugar a desviaciones de consideracion. El cloro bajo las circunstancias dadas se puede dosificar con plena exactitud hasta centésimos de por ciento. Es pues, inadmisib'e tomar las variaciones por casuales. Para mayor claridad sigue un cuadro que comprende los minerales ántes enumerados calculados en su estado normal.

	12	13	14
Oxido de cobre.....	57,01	54,77	55,26
Cloro.....	13,79	15,77	16,24
Cobre.....	12,11	14,10	14,52
Agua.....	17,09	15,36	13,98

  

	15	16	17	
Oxido de cobre..	55,04	56,77	55,26	55,70
Cloro.....	16,15	15,21	16,45	15,83
Cobre.....	14,45	13,61	14,72	14,16
Agua.....	14,50	14,41	13,57	14,31

Sin escrúpulo se reunirían los números 6, 7, 9, 14, 15, 16, 17 en todo caso en que la complicacion de la constitucion atómica justificara cierta tolerancia. Porque todos ellos se acercan a  $\text{CuCl}_2$ .

$3\text{CuO} \cdot 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . De los autores unos asignan a la atacamita la fórmula  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , otros  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Reproducimos los valores para cada una:

	$3\text{H}_2\text{O}$	$3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	$4\text{H}_2\text{O}$
Oxido de cobre.....	55,85	54,72	53,59
Cloro.....	16,63	16,29	15,96
Cobre.....	14,87	14,57	14,27
Agua.....	12,65	14,42	16,18

Ahora, a saber mio, la última de las tres en la naturaleza no tiene real existencia. Pero aun la segunda, que aparentemente sostiene diversas cristalizaciones, es demasiado complicada para ser aceptada. Con justa razon deben suponerse las combinaciones mas sencillas en los minerales; por ser las únicas duraderas i resistentes. Para los silicatos que parecen formar escepcion de este principio establecido por la química sintética, últimamente F. W. Clark, en una conferencia celebrada ante la Asociacion Británica en Manchester, ha insistido en hacerlo valer en todas sus consecuencias. I en verdad, los silicatos mas volubles en cuanto a su composicion, han sido demostrados por simples mezclas o por asociaciones de dos especies perfectamente circunscritas i relativamente poco complicadas en su estructura molecular.

Admitamos por el momento que la segunda formulacion espresa bien los casos designados, cuyo término medio ni siquiera se aviene con lo que pide la teoría. Entónces habria que inventar para 3, 4, 5, 8, 9 II, III, 12, 13, otros tipos nuevos. La existencia de tan numerosas combinaciones que entre sí distan por fracciones crecidas o sea por cuotas muy pequeñas, pugna con el hecho de que raras veces dos sustancias son combinables en proporciones que poco difieren entre sí. Además, a estos cambios debian corresponder variaciones de aspecto i de forma, que la atacamita no revela. Sin embargo, la irregular conformacion de los cristales, sus ángulos variables dentro de límites no bien determinados, su aglomeracion i aparente mutilacion, son otros tantos elementos, que abogan en pro de la opinion que la atacamita raras veces es una unidad mineralógica, sino que se compone jeneralmente de dos o mas individuos que se juntan en diversas proporciones. Este modo de ver es análogo a la teoría de Tschermak sobre los feldespatos, o para citar un ejemplo que mas se acerca al caso presente, a la chabasita i los homólogos que Streng incluye en ella. Sin duda hai muchos minerales, a que debe aplicarse esta jénesis que se conforma admirablemente bien con las condiciones de una lenta deposicion que es la mas verosímil. Me faltan los materiales i datos para pronunciarme sobre los tipos extremos que servirian de base a la atacamita; el uno es probablemente  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (como en 6 i 7) el otro es relativamente mas rico en óxido de cobre i mucho mas en agua, talvez  $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

20.—Las analogías que ligan la atacamita a la malaquita i a la brochantita, confirman estas aserciones. Fué Naumann quien urjió las relaciones que pueden esablecerse entre el cloruro i el carbonato, guiado por el propósito de explicar su metamorfosis por un simple cambio de una parte de los constituyentes. Mas palpable es la semejanza con la brochantita, o sea el conjunto de los sulfatos básicos que ocurren en circunstancias no muy diversas de la atacamita, a la que se parecen, por su color i formas cristalográficas a tal punto que para la simple vista a veces se confunden. En atencion a sus componentes, se repite la misma inconstancia que ha motivado las prolifas comparaciones en 19. Solo para el subsulfato la nomenclatura ha llegado a hacerse mas intrincada por ser de mas frecuente ocurrencia.

Tuve oportunidad de examinar unas agujas finísimas de seis milímetros de largo i  $\frac{1}{2}$  de ancho, procedentes de las cercanías de Tocopilla. Los cristallitos de verde yerba eran de tal suerte embutidos en una masa rojo-morena compuesta de infinitos granitos de hierro oxidado que mecánicamente era imposible separarlos. Sigue el cuadro analítico:

Oxido de cobre.....	51,70	69,61
Acido sulfúrico.....	13,25	17,95
Agua.....	9,18	12,44
Parte indisuelta.....	26,18	

Las cifras dan exactísimamente la fórmula  $\text{SO}_4\text{Cu} \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  o sea la proporción tan buscada para la atacamita (véase *Rammelsberg: Handbuch der Mineralchemie* 2.<sup>a</sup> edicion, t. II, p. 266).

Comunmente a la brochantita se le asigna una fórmula mas complicada, i Pisani reclama por la variedad llamada langita:  $\text{SO}_4\text{Cu} \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , es decir, una proporción igual al tipo medio del oxiclورو.

21.—Felizmente disponemos de una larga serie de reproducciones artificiales de oxicluros que ilustran las leyes de su formacion. Entre los colores de base de cobre que aprovechan los pintores se comprenden varios clorurados básicos. Al esponer planchas de cobre al aire despues de humedecidas por sal, amoniaco o ácido muriático, resulta un bonito color verde; el llamado azul de Bremen se prepara por precipitacion de una mezcla del cloruro con vitriolo por álcali cáustico. El depósito que se obtiene por este procedimiento varia en su composicion segun la proporción del precipitante. Al emplear solo tres quintos del álcali que se necesita para remover todo el cobre de una solución clorurada, el precipitado corresponde a la formulacion:  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  Kane (*Recherches sur la nature et la constitution des composés d'ammoniaque en Annales de chimie et de physique*, 2.<sup>a</sup> série, tomo 72) ha demostrado que este producto puede perder sucesivamente 1, 3 i 4 moléculas de agua. Calentado a 250 centígrados se transforma en un polvo anhidro de color negro, que tratado con agua reverdece i resume 3 moléculas de las que vuelve a despedir 2 a 140 centígrados.

El mas constante entre los diferentes oxicluros es el cloruro tribásico  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  que se origina reemplazando exactamente el cobre del cloruro por álcali. Kane obtuvo una sal azuleja de la fórmula  $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  tratando el cloruro amoniacal por el agua. Mediante el amoniaco que manifiesta una afinidad particular al cobre se pueden procurar tambien otros compuestos mas complicados. Al agregarlo en cantidad insuficiente a la mezcla hirviendo de 1 parte de vitriolo azul con 2 de sal marina, resulta un precipitado  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Usando potasa en lugar de amoniaco Reindel (*Journal für praktische Chemie*, tomo 106, p. 378) obtuvo  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\frac{1}{2}\text{CuO} \cdot 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Por sobresaturacion con amoniaco i subsiguiente lejivacion del residuo de evaporacion preparó Neumann  $\text{CuCl}_2 \cdot 6\text{CuO} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ . Calentando a 200 grados la mezcla del nitrato tribásico de cobre o a 100 grados la del sulfato con sal marina Debray (*Bulletin de la Société chimique*, tomo VII p. 104) ha logrado producir  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

La incorporacion de acetato de cobre a la solución hirviendo de los cloruros alcalinos, o el caldeo de cloruro de cobre con los acetatos alcalinos, da lugar a la precipitacion de  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Field constata (*Philosophical magazine*, 4.<sup>a</sup> série, tomo XXIV p. 123) que al echar un hipoclorito alcalino a la solución del cloruro cúprico en exceso, el precipitado es representado por  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , pero cuando la accion dura corto tiempo, retiene mas agua, i se convierte en  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

Como se ve claro en el último caso, estos símbolos no corresponden necesariamente a una combinacion determinada; en jeneral los precipitados son mezclas de diferentes sales cuya naturaleza cambia con las condiciones en que se producen. Con todo eso, es indudable que existen jenuinos oxicluros de diferente constitucion.

22.—Ninguno de los métodos del laboratorio es aplicable a los procesos que obra la tierra en su eterna reproduccion. Porque en ella no hai ni álcalis, ni amoniaco, ni hipocloritos. Solo el experimento de Debray podria escepcionalmente haberse verificado. Luego no hai para qué apelar al fuego volcánico; su accion a lo mas habrá influido en uno que otro punto para alterar posterior-

mente las eflorescencias verdes. La agrupacion de estas últimas, que ordinariamente forman mantos o costras poco espesas, su acompañamiento por el sulfato i carbonato de cal, su íntima mezcla con el óxido de hierro i óxido de cobre son otros tantos indicios para remontar a su verdadero oríjen, que si bien se relaciona con una irrupcion del mar o con el descenso gradual de aguas marinas suspendidas en mas altos horizontes, exige mas detalles para ser trazado paso por paso. Tanto se deduce de su criadero ordinario, que la sal marina que a lo largo ataca el carbonato, sobre los sulfuros no ha reaccionado directamente, sino por intermediacion de sus productos de oxidacion. Las piritas i demas minerales cupríferos que se reclaman por fuente primitiva de los oxidados deben haber experimentado con anticipacion la destructora influencia del aire atmosférico que en otras partes se manifiesta por inmensas masas de polvuras i vitriolos ocráceos. La presencia del yeso en cristalizaciones parece confirmar esta suposicion. Por que si gran parte del yeso que sirve de criadero en las minas, desciende de épocas mas remotas, su inyeccion en los mismos productos neójenos hace pensar en una metamorfosis del carbonato cálcico que desprendido de las salbandas por medio de las aguas aciduladas, habrá cambiado su ácido inerte por el enérgico que le prodigaban los sulfatos de cobre i hierro. Separada la parte electro-negativa de estas bases, procedieron a departir entre sí el oxígeno, quedando el hierro de peróxido i el cobre de óxido, cambiando el último respectivamente el carbonato o silicato en óxido cloruro por el agua salada, mientras que del hierro no existe semejante combinacion. Muchos afloramientos del cloruro así formado hoy se encuentran en situacion secundaria. El cobre metálico por la accion prolongada del agua salada da oríjen al mismo producto como se ha probado en objetos de este metal echados al mar o en el «aerugo nobilis» de las monedas antiguas.

23.—Importantes revelaciones sobre la constitucion i el modo de formarse de la atacamita nos ha dado Berthelot en la memoria *Recherches sur les sels basiques et sur l'atacamite* (*Annales de chimie et de physique*, 5<sup>a</sup> série, tomo 23, p. 566) Los datos que suministra la termometría son un precioso complemento a nuestro bosquejo sobre la atacamita de Chile.

La sal sobre la cual ha obrado Berthelot (no dice de donde era) obedecia a la fórmula  $CuCl_2 \cdot 3CuO \cdot 4H_2O$ . La cantidad de calor desarrollada por la disolucion del cloruro en contacto con la potasa era casi igual a la que se desprendia de la reaccion sobre el óxido de cobre, mientras que la formacion del oxiclururo anhidro apenas era acompañada de calor alguno. Esto prueba «que el lazo principal que une el sistema complejo del oxiclururo es el agua.» Por consiguiente es imposible que la atacamita sea el resultado de la sustitucion del agua de hidratacion en el cloruro por el óxido metálico. A la vez el calor de formacion es tan grande en la atacamita que pasa lo doble del que produce la simple disolucion del cloruro anhidro. Basta, pues, que este hidrato sea descompuesto en lo mas mínimo por el calor o por la presencia de una sal estraña para ver nacer la atacamita siempre que no falte el óxido necesario. Seria instructivo determinar el calor que corresponde a la incorporacion de cada nueva molécula siempre que no falte el óxido necesario. Esta rápida i enérgica constitucion es una razon mas para reconocer en la sal natural cristalizada la influencia de los diversos factores que concurren a modificar su composicion.

DR. L. DARAPSKY

Santiago, marzo de 1888.

Sociedad minera Desengaño

IDEA JENERAL DE LA MARCHA DE LA NEGOCIACION DURANTE EL 4.º TRIMESTRE DE OCTUBRE DE 1887 A MARZO DE 1888.

(Conclusion)

En cuanto al carbon ingles, existia tambien la misma escasez, i solamente en marzo 7 supimos que habia llegado a Valparaiso un cargamento de carbon *Orell*, el que aunque no de condiciones mui ventajosas para la fundicion, esta jerencia lo comprometió al precio de cuarenta chelines (40 chels.) por tonelada.

Este cargamento de ochocientas ochenta toneladas (880 ton.) ha podido venderse con ocho chelines de ganancia por cada tonelada; i atendiendo tanto la exigencia de algunos consumidores, como la considerable ganancia para la Sociedad, se vendieron varias partidas, llegando en todo a trescientas toneladas (300 tons.) fluctuando su precio entre cuarenta i cinco i cincuenta chelines (45 i 50 chls.).

Durante estos mismos dias se celebró un contrato, por conducto de los señores Jackson e hijos, de un cargamento de carbon Australia por mil doscientas toneladas (1,200 tons.), al precio de treinta i medio chelines (30½ chel.). Este cargamento debe llegar a Valparaiso de un momento a otro, pudiendo venderse en la actualidad al precio de cincuenta i cinco a sesenta chelines por tonelada, segun ofertas que hemos tenido de Valparaiso.

Tambien se ha contratado por medio de un cablegrama a Europa, un cargamento de carbon Tanfield Moor, cuya caloría es, sin duda, la de mayor fuerza para la fundicion,

El precio de este cargamento ha sido el de treinta i seis i medio chelines i el buque *Herschell* que lo conduce llegará en mui poco tiempo mas.

Al presente, puedo decir que nuestras dificultades de carbon han cesado por completo, pues segun cálculos precisos, lo comprado bastará para seis meses, contando con el consumo de la mina i fundiendo durante todo el tiempo indicado con cuatro hornos, por lo que, podríamos asegurar el carbon necesario para todo el semestre que principiamos.

Para mayor claridad, especifico a continuacion los cargamentos comprados, numero de toneladas, precio, etc., como sigue:

540 ton. carbon Penco por «Isabel Peral» a \$ 10,00
320 » carbon Carampangue por «The Shan» a 10,00
400 » carbon Carampangue «Don Fernando» a 9,25
1200 » carbon Australia » «Gleniffer» » 30/6 ch.
1147 » carbon Tanfield Boor » «Tijuca» a 40 ch.
1200 » carbon Tanfield Moor » «Herschell» a 36/6 ch.
580 » carbon Orell » «Faulir» a 40 ch.

5397

Total que alcanza para el tiempo indicado; i suponiendo un consumo diario de 30 toneladas, es decir, 20 toneladas en la fundicion con cuatro hornos, i 8 a 10 toneladas diarias en la mina, cantidad suficiente para el trabajo de las bombas i máquinas de concentracion.

Tales han sido, referidas a la lijera, las dificultades que hemos tenido respecto del carbon i perjuicios consiguientes para la Sociedad por la paralizacion de un mes en la fundicion. De todas maneras, apesar de la crisis carbonífera que hemos sufrido, la cual ha afectado al pais entero, pues sin este combustible no hai industria posible en nuestros dias, llegando esas dificultades hasta el extremo de quedar en Santiago miles de obreros sin trabajo alguno, por habérseles así notificado en las fábricas paralizadas; de todas maneras, decia, es necesario que en esta critica situacion porque hemos atravesado haya una persona responsable de lo ocurrido, i ella no puede ser otra que el que escribe i firma la presente reseña.

XVII

El resultado de las operaciones financieras se manifiestan en el balance que, para mayor comodidad i aclaraciones de algunos puntos de esta reseña, copiamos a continuacion:

BALANCE JENERAL DE LA SOCIEDAD EFECTUADO EN 31 DE MARZO DE 1888

ACTIVO		PASIVO	
A Caja.....	\$ 2,065 57	Por Accionistas.....	\$ 1,500,000 00
» Propiedades.....	1,420,000 00	» Fondo de reserva.....	26,684 90
» Enseres i muebles (secretaría).....	2,747 50	» Sueldos por pagar (Mina).....	6,632 53
» Sucursal de Santiago.....	1,000 00	» Vales en circulacion id....	800 00
» Útiles i enseres (minas).....	8,000 00	» Cuentas por pagar id....	9,112 10
» Obras nuevas id. ....	16,025 65	» Documentos por pagar.....	40,000 00
» Carbon id. ....	34 87	» Operaciones pendientes....	6,000 00
» Laboratorio (fundicion).....	322 45	» Arreglos pendientes (Fundicion).....	8,637 21
» Leña id. ....	117 50	» Vorwer i C. <sup>a</sup> —Cuentas metales.....	29,568 00
» Ladrillos a fuego id. ....	86 88	» Banco Nacional de Chile..	2,745 48
» Sacos metaleros id. ....	2,139 51	» Ganancias i pérdidas.....	101,702 22
» Metales en cancha id. ....	96,877 49		
» Brozas i relaves (Mina).....	140,000 00		
» Muebles i útiles (Fundicion)	883 65		
» Varios deudores... ..	6,716 87		
» Vorwerk i C. <sup>a</sup> .....	23,197 96		
» Muebles de casa (Fundicion)	441 22		
» Refundicion de escoria id.	10,000 00		
» Saavedra Hnos.....	922 52		
» Secretaría.....	200 00		
» Materiales.....	32 80		
	<b>\$ 1,731,882 44</b>		<b>\$ 1,731,882 44</b>

## Ganancias i pérdidas

DEBE		HABER	
A Saldo del semestre anterior... \$	4,743 79	Por Metales de la mina .....	\$ 161,536 75
» Gastos jenerales (Secretaría).	1,624 85	» Carboncillo.....	285 60
» Gastos de sueldos.....	3,654 13	» Casas i sitios.....	25 00
» Gastos de escritorio.....	68 75	» Despacho.....	1,324 13
» Intereses i descuentos.....	3,638 15	» Arriendos.....	1,450 00
» Operaciones pendientes.....	32,907 17	» Fundo «Lo Fontecilla».....	313 85
» Fortificacion.....	1,544 50	» Brozas i relaves.....	26,000 00
» Liquidacion.....	2,544 05	» Ejes de cobre i plata.....	63,548 40
» Flete de metales.....	5,043 20		
» Administracion.....	2,190 05		
» Varios fletes.....	366 78		
» Estraccion.....	12,197 74		
» Concentracion.....	13,227 26		
» Gastos jenerales (Mina).....	2,575 32		
» Gastos de casa.....	1,671 55		
» Desagüe.....	10,889 50		
» Laboreo.....	41,321 25		
» Útiles i enseres.....	10,223 91		
» Contribucion fiscal.....	2,349 56		
» Balance jeneral.....	101,702 22		
	\$ 254,483 73		\$ 254,483 73

Si tomamos en cuenta el valor de los ejes embarcados que, como lo hemos dicho, sube a la cantidad de trescientos catorce mil setecientos ochenta i nueve pesos (\$ 314,789) i deducimos tanto las deudas pagadas como metales comprados, tendremos que los gastos del semestre, aunque mui crecidos por el valor del carbon, son menores comparados con los semestres anteriores apesar de la mayor explotacion i fundicion de minerales, como puede verse en los libros correspondientes.

## XVIII

Otro de los motivos que ha contribuido tambien a defraudar nuestras esperanzas i a equivocar nuestros cálculos, ha sido el poco provecho que la Sociedad ha logrado en la fuerte alza que ha tenido el cobre en barra durante el semestre de que damos cuenta.

Desde octubre 14 del 87 se principió a notar en el cobre una tendencia mui marcada para mejorar en su precio, pasando de £ 39.15 a llegar en octubre 28 a £ 43.10, en noviembre 11 a £ 46.10, noviembre 28 a £ 48.10, en diciembre 9 £ 70.15, en enero 5 a £ 85 i en marzo 20 a £ 80.10.

Vista esta repentina i considerable alza, se creyó con justicia que nosotros podríamos conseguir por nuestros ejes un precio en armonía con los del mercado europeo i que naturalmente este mayor valor influiría notablemente en la situacion financiera de la sociedad.

Como la sociedad habia vendido siempre sus productos a la Añinería Norte Alemana en Hamburgo, i como dicha sociedad nos habia pagado siempre el cobre en relacion al precio de Inglaterra, es decir, tantos marcos alemanes, en proporcion al precio de tonelada, por cada cien kilos de cobre fino, no podíamos abrigar a este respecto la mas lijera duda.

Conviene, para mayor claridad, copiar testualmente lo que dice la tarifa alemana sobre este punto:

«Pago de cobre en minerales, con lei de oro i plata a un precio de base de 100 marcos (igual £ 55) por 100 kilogramos de cobre.

La diferencia entre estos precios i los del mercado, redondeado en marcos completos, será agregado o rebajados a los precios de tarifa.

Como cuando el cobre estaba mas bajo que £ 55 siempre nos habian hecho la rebaja proporcional, creimos, i con razon, que cuando el cobre subiese de 55 libras nos harian el mismo aumento proporcional i en conformidad a la misma tarifa, motivo por el cual siguió la sociedad remitiendo nuestros ejes, no dudando en obtener por ellos los precios del mercado; i tanto mas teníamos esa seguridad desde que nuestros banqueros, los se-

ñores Vorwerk i C.<sup>a</sup>, pensaban de la misma manera.

En este estado las cosas, recibimos con fecha 16 de diciembre de 1887 de nuestros ajentes Vorwerk i C.<sup>a</sup>, una correspondencia que, entre otras cosas, dice lo siguiente:

«En contestacion a nuestro cablegrama ordenando a nuestros amigos de Hamburgo la venta del embarque por *Luxor* a los precios actuales, recibimos en este momento el siguiente cablegrama:

*Podríamos vender los embarques de la Sociedad Desengaño por Menes i por Luxor al precio de M. 110 por el verdadero contenido del cobre puro sin aumento.*

«En los cálculos hechos el otro dia para fijar el valor del embarque por *Luxor* habíamos tomado por base el precio de M. 133, obteniendo un resultado de m/m £ 5,950, mientras que al precio de M. 110 el valor de esta factura seria £ 5,220.

«No nos es dado explicar el por qué los establecimientos no quieren pagar precios mas altos i en conformidad con sus tarifas. Tendremos que esperar cartas i esplicaciones, pero solo podemos agregar que en el mismo cablegrama los amigos nos dicen que el cobre fino en lingotes se vende a ménos precio que el ordinario en barras.

«Suplicamos a Ud. nos indique la resolucion del directorio para avisar a nuestros amigos de Hamburgo».

Naturalmente, tanto esta carta, como muchas otras análogas en el fondo, fueron una verdadera sorpresa para el directorio i la jerencia; i tan es así que los mismos señores Vorwerk tampoco se pudieron explicar esta anomalía.

Con fecha 7 dirijimos a Vorwerk el siguiente telegrama:

«Tampoco nos esplicamos contestacion de Hamburgo. Resolucion del directorio ha sido vender al precio que tenga el cobre en Londres a la llegada de nuestros ejes a Hamburgo.

«De otra manera mas bien esperaremos, pues nadie puede aclarar anomalías que encierra contestacion referida».

Despues de estos pasos preliminares, se ha sostenido con los señores Vorwerk largas correspondencias, reuniéndose el directorio tres i cuatro veces por semana para solucionar estas dificultades; pero de todos modos fué imposible obtener por nuestros ejes mas de 55 libras esterlinas.

Hízose tambien las diligencias del caso para vender nuestros ejes en otros mercados europeos i en el mismo Valparaiso; pero tanto las diligencias hechas por los mismos señores Vorwerk, i otras respetables casas, fueron completamente infructuosas.

Han sucedido, pues, en este asunto, un cúmulo

de irregularidades que ha tenido por base la especulacion del cobre en barra en el mercado europeo, no tomando en cuenta las causas verdaderas que justifican hasta la fecha el alza referida. Así, por ejemplo, la casa compradora de Hamburgo, mientras obtenia por especuladores el precio de ochenta libras por toneladas de barras de Chile, realizaba por otro lado una partida de cobre fino en lingotes al precio de setenta i dos libras, siendo un hecho, por otro lado, que el cobre electrolytico se ha vendido a ménos precio que el cobre en lingotes.

Copio en seguida lo que los SS. Vorwerk i C.<sup>a</sup> en carta de 25 de enero último, nos dicen a este respecto, extractando su correspondencia de Hamburgo:

«Desde algunos dias nos ocupamos de la venta de los quinientos sesenta i ocho sacos Ejes de la *Desengaño* por Menes.

«Sin embargo que la especulacion está empujando mas i mas los precios por barras, los por cobre fino no siguen i cobre refinado ingles como electrolítico de Alemania e Italia se venden bastante mas baratos que las barras g. o. de Chile. Por consiguiente los ejes de cobre i plata ya no se pueden vender de la misma manera como antes, es decir: pago del cobre sobre la base de los precios de barras de Chile; estamos obligados a vender el cobre contenido en los ejes a un precio fijo por 100 kls. de contenido de cobre. Los establecimientos fiscales tanto en este pais como en Italia no tienen interés para la compra de estos ejes a consecuencia de la anomalia en la situacion del mercado, pero tenemos esperanza para poder vender a la Añinería al precio de M. 110. por 100 kls. i la de don Enrique Concha i Toro que tiene una lei de cobre mas bajo, a M. 105 los 100 kls. de cobre puro».

Como se vé, por la correspondencia trascrita tenemos que esperar algun tiempo para salvar la irregularidades de esta situacion.

Entretanto los compradores i vendedores en Europa a tres meses plazo aceptúan cada dia sus operaciones, circunstancia que podemos considerar como el principio de una situacion diferente, normal i verdadera.

## XIX

La urgencia i premura del tiempo, por diferentes circunstancias, es causa que la presente reseña adolezca de la hilacion necesaria en esta clase de trabajos i omisiones o detalles que será fácil consultar en el archivo de esta secretaria. Así, por ejemplo, nada he hablado del valor de las reservas que tiene la mina, en ricos bronceos morados, al rededor del pique viejo de estraccion. Segun un cálculo que tengo a la vista, he hecho por el ingeniero de la mina, podríamos calcular ese valor en \$ 300,000 mas o ménos. Este cálculo difiere en alguna consideracion del de otros ingenieros o mineros prácticos, pues, éstos asignan a estos mismos macizos o estribos que adhieren al espresado pique un valor considerablemente mayor. La explotacion de estos macizos es bastante difícil, aunque no mui peligrosa, como jeneralmente se cree, i la cual comenzará dentro de mui pocos dias.

Para lograr debidamente este objeto, se ha ordenado la suspension del trabajo encomendado a los pirquineros en la rejion consabida; creyendo que la explotacion de los estribos indicados podrá hacerse fácilmente con un número doble menor que el que la mina ha tenido hasta el presente concretando el trabajo esclusivamente a esta parte, a la rejion de planes de donde se extrae regulares bronceos amarillos i a los reconocimientos indispensables al oriente.

Segun el mismo cálculo de que he hecho referencia, esta explotacion de los metales ricos durará, con la actividad que debemos esperar, a lo ménos unos seis meses; pero a juicio de otros mineros prácticos, entre ellos, los dos intelijentes laboreros que tenemos en la actualidad, alcanzará a un año o mas de una explotacion constante.

Estos cálculos pueden, sin embargo, fallar en un valor de mas o ménos consideracion; pero

hai un hecho en el cual están todos conformes, aun los mas pesimistas, cual es el de un valor mínimun de \$ 300,000, cuya cantidad modificará notablemente i mui en breve las condiciones financieras de la Sociedad

Suponiendo, pues, que el trabajo de explotación durase el tiempo mínimo que se le asigna, i que durante este tiempo no tuviésemos, como hasta ahora, un alcance en planes o en alguno de los reconocimientos horizontales, siempre tendríamos ahora campo suficiente para el mismo trabajo que hemos tenido hasta el presente, pues, valiéndome de la propia espresion del señor Keller, es inmensa la cantidad de metales pobres rameados de broncees.

Entrará, por consiguiente, la mina en un nuevo e interesante período, ya considerado bajo el punto de vista económico, porque tenemos que disminuir gran parte de los trabajadores o ya por la naturaleza de los metales ricos que principiamos a beneficiar, salvando así los inconvenientes de estos últimos meses arrancando i beneficiando minerales de una lei tan pobre como la que ya hemos indicado.

Si ya es un hecho reconocido que los beneficios de esta misma no estienden horizontalmente mas de cien a ciento veinte metros (100 a 120 m.), con inclinacion gradual al naciente; i si los grandes mantos que han tenido poderosa influencia sobre la veta, ruestan en capas superpuestas al mismo naciente, como mantos pintadores, se encontrará justificada las órdenes dadas para continuar únicamente los reconocimientos en diferentes niveles del oriente i en los planes de la misma donde nunca se ve bronceo total sino parcial.

Hai, por consiguiente, grandes esperanzas en los planes de la mina, cuya hondura puede considerarse todavia como mui insignificante; no olvidando que tanto la teoría como la práctica están conformes en reconocer que todo beneficio mineral viene de hondura. De aquí el empeño que en todas las grandes minas se ha tenido siempre en llegar a la rejion fria, donde si es cierto que pueden disminuir sus leyes, queda esta disminucion compensada con la abundancia i naturaleza blanda de los broncees amarillos, los que, como se ha dicho anteriormente, i refiriéndome a un estudio hecho por nuestro ingeniero en la mina «Quilpué», tendremos con seguridad en una hondura mas considerable que la actual. Si hai confianza, como debemos esperar, será necesario encargar las máquinas indispensables i que pueden lograr nuestro propósito en mui breve tiempo mas.

XX

Habia omitido tambien, en su lugar correspondiente, daros cuenta de nuestra sucursal compradora de metales. Esta casa, por acuerdo del Directorio se habia cerrado en Agosto del año 1887; pero por acuerdo del mismo Consejo debió abrirse en diciembre del mismo año.

Los minerales comprados por esta casa en el semestre han sido los siguientes:

En diciembre 87.....	\$ 346.37
En enero ".....	" 1,048.10
En febrero ".....	" 2,517.14
En marzo ".....	" 2,356.11
	<hr/>
	\$ 6,267.71 cts.

Cantidad insignificante si se toma en cuenta los gastos que dicha casa origina a la Sociedad, i que se pueden especificar de la manera siguiente:

Arriendo.....	\$ 80.00
Empleados.....	" 190.00
Gastos jenerales.....	" 20.00
Labatorio.....	" 30.00
	<hr/>
Total.....	\$ 320.00

Suma que recarga demasiado el precio de los minerales, en proporcion a la insignificante cantidad que se compra.

Por otra parte, si se continúa comprando minerales, flujos o fundentes necesarios, los mismos vendedores pueden hacerlo fácilmente en Llai-Llai, sin el recargo de gastos indicados i tomando en cuenta especialmente que en aquel establecimiento, por su situacion i condiciones escepcionales, puede comprarse la cantidad de minerales, flujos o fundentes que se quiera.

Conviene, pues, tomar una medida definitiva respecto de dicha sucursal, sin que por esto reciba la Sociedad ningun perjuicio, sino al contrario, ventajas comprobadas.

XXI

Tal es, en resúmen, i omitiendo detalles que desearia fuesen consultados en la Secretaría jeneral, la marcha de la negociacion durante el semestre que acaba de terminar. Se mui bien que ella no satisfará a nadie; i que el juicio de los señores accionistas inclinará la balanza del lado de sus naturales, aunque muchas veces no justas, exigencias. Esto es lo comun a todo negocio; mucho mas tratándose de sociedades anónimas donde es difícil la unidad en el pensamiento i propósitos que se persigue, i donde toda resolucion es mucho mas fácil de concebir que de verificar.

Esta observacion no es una excusa; pero, si, por carácter, me inspira todo respeto el fallo imparcial del hombre honrado e intelijente, cualquiera que sea esa resolucion, tendré yo la conciencia de haber abrazado con decicion, i sin pretensiones al éxito, el pensamiento de los señores directores i accionistas; demostrando, por lo ménos, con mis modestos actos, el anhelo de establecer sólidamente este negocio i borrar las huellas de antiguas i malas prácticas.

Antes de concluir esta lijera esposicion, creo un deber de mi parte, consignar en este lugar mis agradecimientos al Consejo directivo por el apoyo constante que ha merecido esta jerencia; i si, con relacion a los empleados en jeneral de la negociacion, hemos tenido mucho de bueno i malo, cumplo el deber de hacer honrosa escepcion de alguno de ellos. No hiriendo la susceptibilidad de ningun otro empleado, i atendiendo a mi vijilancia mas constante e inmediata, creo un deber de justicia, consignar en este lugar que el desempeño de la contabilidad jeneral de la negociacion, llevada por don Enrique Phillips, ha correspondido a la confianza del Directorio i de la jerencia, desempeñando en repetidas ocasiones, i desinteresadamente, comisiones ajenas al cargo que ocupa.

Como ya he tenido el honor de manifestarlo al señor Presidente de la Sociedad, i a algunos de los señores Directores i accionistas, el mal estado de mi salud me priva de cumplir debidamente mis obligaciones; circunstancias que me ha inducido a presentar al señor Presidente del Consejo, la renuncia del que me ha correspondido en la direcion de este negocio.

Soi de Uds. SS. Directores i accionistas, atto. i S. S.

TOMÁS VICUÑA.

Santiago, marzo 31 de 1888.

Los ingenieros electricistas

(De la Revista Minera de Madrid)

Cada año que pasa, sin que ni por iniciativa del Estado ni por la particular se cree la carrera profesional de ingenieros electricistas i sus auxiliares, lo consideramos un riesgo de que ántes de mucho haga España en electricidad, el triste papel que hizo en los primeros tiempos de

los ferrocarriles, en que no habia un solo ingeniero español en estado de construirlos en competencia con los extranjeros, mientras los que quisieron adelantarse, por lo que habian aprendido en los libros, hicieron disparates de trazado i ejecucion como los que acusa la línea de Lareo.

Es menester hallarse en un estado mui ajeno al movimiento, en el mundo científico e industrial, para no reconocer la importancia de las aplicaciones de la electricidad, no en un porvenir mas o ménos cercano, sino hoy mismo. No puede ya ser asunto de discusion, que la electricidad jugará un papel importantísimo en todas las manifestaciones de la actividad humana, i que es agente indispensable en las minas, en el taller, en la via pública, en el domicilio, en el agua, en la guerra i quizas hasta en el aire.

Un agente de tan múltiples i variadas aplicaciones, exige, para hacerlas en buenas condiciones un, personal vastísimo de varios grados de saber; pues desde el ingeniero inventor que descubre nuevos principios i nuevas aplicaciones, hasta el simple operario que ha de manejar cables i aparatos a grandes presiones eléctricas, todos necesitan una instraccion i una enseñanza peculiar, tanto mas útil cuanto mas metódica i estensa.

La inmensa variedad de los instrumentos i de las aplicaciones, hace imposible que una misma persona esté en todos ellos a la altura de lo mas útil en cada caso, i por lo mismo, así como por la profundidad i dificultad de alguno de los estudios relacionados con la electricidad, es preciso cuando ménos, dividir el personal electricista en cuatro categorías, que deben ser: ingeniero profesor electricista, ingeniero electricista, ayudante electricista i capataz electricista. El ingeniero profesor debe ser un titulo solo conquistado despues de los estudios reglamentarios, por el que con todos los conocimientos del ingeniero electricista, haya hecho adelantar a la ciencia, ya descubriendo una lei o principio nuevo, ya inventando un aparato o instrumento de esos que llegan a jeneralizarse por su reconocido mérito.

El ingeniero electricista debe ser aquel que sin hacer nada propio, se halla en el caso, por sus estudios, de hacer en todo caso la mejor aplicacion de lo conocido, pudiendo juzgar i apreciar de cuanto existe realizado por otros.

El ayudante electricista es el que, dándole el ingeniero el proyecto i planos, debe poder por sí solo hacer las instalaciones i explotarlas o dirigir la construccion de aparatos; i por fin, el capataz electricista debe ser el hombre que haga funcionar los aparatos instalados i que al mismo tiempo sea mandistiro para el servicio de los talleres e instalaciones.

Que todo este personal es necesario, i que se creará i se va creando por la fuerza de las cosas, así en España como en todos los países, es indudable; pero la mas o ménos rapidez con que se cree, i el mas o ménos valor relativo por comparacion al personal semejante de otros países, hace a nuestro entender, toda la diferencia de que España sea un país adelantado en cuestiones de electricidad, o que sea un simple imitador atrasado, i por tanto resignándose a sacar ménos partido del que se pueda de la electricidad, o que el personal español haga un papel secundario siendo solo el personal extranjero el que tome los puestos principales i mas lucrativos, como por desgracia nos está aun sucediendo en España en minería, ferrocarriles i otras industrias.

Esto seria tanto mas de lamentar, cuanto que por la índole misma de la cosa las dos categorías de ingenieros electricistas están llamadas a ser profesion lucrativa, para lo que en ella se distinga, pues si por un lado se cuentan por centenares de millones de pesetas lo que han ganado los inventores que han traído la electricidad a su actual estado, quizas se cuentan ya por miles los ingenieros electricistas que tienen sueldos mayores que los directores jenerales de nuestra administracion pública o nuestros jenerales.

Por otro lado, las otras dos categorías naturales del personal electricista, abierta a los

hombres modestos que no pueden hacer carreras costosas, o que no pueden pasar de cierto punto en matemáticas i cálculos, aseguran posiciones decorosas a los jóvenes numerosísimos, que hoy encuentran gran dificultad para entrar en la carrera militar para llegar sin causas a comandante, o en la carrera de leyes o medicina en las que han de tener suerte i hacer esfuerzos para ganar lo que puede percibir un ayudante electricista, tan luego como merecidamente obtenga el título del Estado, o el certificado de suficiencia de algun establecimiento de enseñanza debida a la iniciativa particular mejor o peor organizada.

En nuestro país, i dadas las ideas que aquí prevalecen, el Instituto Electricista en el que se entra con los estudios de la Escuela preparatoria de Injenieros, todos opinarán que sea un establecimiento del Estado, i hasta se pedirá al Estado que sea carrera i que garantice la obtención de puestos en el servicio públicos. Nosotros opinamos de otro modo, i deseáramos ver que hubiera alguien de iniciativa particular bastante i con capital propio o prestigio personal propio bastante para reunirlos, para crear el instituto electricista como establecimiento del todo particular, o cuando menos de una asociación, a fin de que el personal electricista fuera de la índole de los que solo pueden esperar su porvenir de su propio valer, sin apoyo del Estado ni escalafones que amortiguan la energía de los activos, i son la garantía dada a los perezosos, de que pueden serlo impunemente.

Lo poco útil que ha sido para el progreso agrícola la organización oficial de su enseñanza, nos hace temer que algo parecido sucederá con los ingenieros electricistas, si como es fatalmente necesario, se cae en los mismos errores que con los ingenieros agrónomos, i tendremos muchos empleados electricistas, i pocos o ningun electricista verdadero. Delante tenemos una lista de 181 ingenieros electricistas extranjeros que todos han hecho algo por el adelanto de la electricidad, i que de seguro ninguno gana hoy menos de 20,000 o 25,000 pesetas anuales, i ni uno solo procede de escuelas oficiales.

Deseáramos, pues, de todas veras que el instituto electricista de donde hayan de salir los muchos ingenieros de esa profesion que necesita España, se organizara por una sociedad particular que espidiera los certificados de suficiencia.

Mas, no hai que hacerse ilusiones; de todos los establecimientos de enseñanza profesional, ninguno hoy debe ser mas costoso que el instituto electricista, porque será muy deficiente el que no tenga un gran museo de máquinas, instrumentos i aparatos, así como unos talleres de construcción de cierta importancia perfectamente montados, un buen laboratorio químico i un excelente gabinete físico.

No creemos que pueda hacerse hoy nada digno de España con menos de 500,000 pesetas; pero en cambio, ¿dónde habría capital en absoluto mas productivo que el destinado a crear cada año un personal que en conjunto a su salida pudiera ganar otro tanto de sueldo que lo que costará el establecimiento al instalarse? ¿Hai algun otro establecimiento de educación profesional en España, que pecuniariamente pueda decir otro tanto? El sostenimiento no debe ser muy costoso, pues por su índole puede tener ingresos que si no lo hacen lucrativo, cuando menos pueda sostenerse por sí.

En medio de nuestra predilección porque el instituto eléctrico sea privado en preferencia a que se pasen mas años sin que se haga nada para crear el personal electricista, aceptaríamos el establecimiento oficial con todos sus inconvenientes i peligros de que sea un fomento de la empleomanía que nos arruina. Aun por medio del establecimiento oficial tendríamos esperanza de que se hiciera el bien por virtud de la cosa misma, tal es la falta que creemos hace.

J. G. H.

## Produccion del cobre en 1887

Damos a continuación una lista de la producción del cobre durante el año pasado, considerando se aproxima cuanto es posible a la realidad. El estado actual de las cuestiones relacionadas con el precio del cobre, da doble interés a esta estadística, por cuanto su estudio dice lo poco probable que es un aumento notable en la producción que se adelante al consumo, mientras que éste no hai razón ni apariencia de que decrezca. Por otro lado, las empresas explotadoras de las minas de cobre están demasiado interesadas en sostener los precios actuales para creer que dejen de acortar su producción si las circunstancias lo aconsejan; de modo que un aumento notable de cobre en el mercado no puede venir, sino de explotaciones nuevas; es harto improbable que haya ninguna de importancia que llegue a obtener el metal antes de dos o tres años. La lista de producción tiene, pues, como principal interés, el mostrar de qué modo se distribuyen los minerales de cobre sus establecimientos de beneficio entre todos los países del globo, siendo grato ver que la parte mayor corresponde a la Península Ibérica, en Europa, la cual solo tiene por delante a ese país de inmensa extensión, los Estados Unidos. Nosotros no hemos sido partidarios de que se hayan exagerado tanto los precios del cobre, pero es mas por temor a una reacción lejana dentro de algunos años, que por el efecto inmediato que pudiera producir en meses.

### Produccion de cobre en 1887

		Toneladas
Alemania.....	{ Mansfeld.....	13,025
	{ Minas diversas	1,850
Arjelia.....		150
Australia.....		7,700
Austria.....		700
Bolivia.....		1,300
Cabo.....	{ Caper Copper Company.	5,950
	{ Namaque copper.....	1,300
Chile.....		29,150
	{ Riotinto.....	28,500
	{ Thársis.....	11,000
España i Portugal.....	{ Mason et Barry	7,000
	{ Sevilla.....	2,300
	{ Portuguesa.....	856
	{ Minas diversas	4,400
Estados Unidos de A.....	{ Lago Superior.	33,330
	{ Montana.....	35,225
	{ Arizona.....	8,035
	{ Estados divsos.	2,510
Hungría.....		500
Inglaterra.....		1,500
Italia.....		2,500
Japon.....		11,000
Méjico.....	{ Boleo.....	1,950
	{ Minas diversas	100
Noruega.....	{ Vigr.aes.....	1,150
	{ Minas diversas	300
Perú.....		50
Rusia.....		5,000
República Arjentina.....		170
Suecia.....		500
Terranova (Betts Cove).....		1,180
Venezuela (New-Quebrada).....		2,900
Total.....		224,491

## Los hornos metalúrgicos electricos

Mr. Van Langhenhoven, ingeniero belga, ha instalado un fábrica de ensayo para la fundición en grande de metales en hornos eléctricos de Cowles. La fábrica se ha situado en Grenelles, i

las fuerzas eléctricas que se emplean se producen en los talleres próximos de los señores Sautier Lemmoniere, para fundir en el horno Cowles e instantáneamente los metales que hasta ahora habia sido imposible fundir por falta de temperatura en los aparatos ordinarios. El horno Cowles ya tan conocido, es una simple caja llena de carbon, en el centro del cual se colocan los minerales que hai que tratar i entre dos carbones de 6 centímetros de diámetro se forma un arco voltaico produciendo una temperatura tan terrible, que algunos ingenieros la avalúan en 3,000 grados i Mr. Van Langhenhoven cree poder afirmar que excede de 4,000.

A esa temperatura se descomponen al contacto del carbon, los minerales de aluminio, cromo, titanio, estroncio, manganeso, sodio, potasio i ademas, i esto es quizás lo mas importante, una larguísima serie de aleaciones, entre las cuales aquella en que se ve por ahora mas interés i mas aplicaciones es el bronce de aluminio, que se obtiene, segun se asegura, al mismo precio del cobre, aleacion que tiene propiedades físicas tan extraordinarias i tan útiles, que puede hacer una revolución en la metalurgia del mundo.

Pero si grande es la utilidad de esa aleacion, hai otra que aun puede ser mayor i es la del hierro i aluminio, de la cual empleando en un baño de acero la bastante para introducir un uno por mil de aluminio, se obtiene ese metal acero en formas de todas especies, por el moldeo como se haria con hierro colado i conservando, sin embargo, todas las propiedades del acero.

El ferro-aluminio ya está en boga en el extranjero i suponemos que en España iniciará su aplicación el señor Nordenfeldt en la fábrica de armas de Plasencia, pues siendo él quien lo ha empezado a emplear en Inglaterra, es natural que lo aplique aquí tambien; entretanto ya empieza a ser tiempo de que se produzca el ferro-aluminio en España i quizás el bronce de aluminio tambien i el éxito depende en mucha parte de la buena elección de localidad. Nosotros creemos que si existe no lejos de ferrocarril, algun sitio en que en dos o tres kilómetros de largo se puedan reunir 4,000 o 5,000 caballos de fuerza hidráulica de instalación poco costosa, ese seria el sitio para instalar la fábrica de ferro-aluminio i bronce-alumínico; pero de no ser así, solo se puede pensar en ello donde el carbon de piedra sea excesivamente barato de explotar i nuestras dudas están entre Asturias i Puertollano con explotaciones de carbon propias del establecimiento metalúrgico.

## El explosivo «Favier»

El explosivo de invención francesa que lleva el nombre de Favier goza de ciertas propiedades que lo recomiendan especialmente para las minas. Experimentos hechos en las canteras de Tacquener, en Lessines, han probado que su manejo no trae peligro alguno, porque al aire libre no da lugar a detonaciones ni por el calor ni por fricción o percusión. Insensible contra los cambios mas bruscos de temperatura i cualquier influjo atmosférico, arde sin llama, suministrando por productos de combustión principalmente ácido carbónico i vapor de agua. Su acción es superior a la de la dinamita, en cuanto 2.8 kilogramos del explosivo Favier produjeron el mismo efecto que 2 de dinamita i 5 de pólvora. Los fragmentos de roca que resultan son ademas mas voluminosos, evitándose la desmenuzación producida por otros explosivos.