

# BOLETIN

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

---

REVISTA MINERA

N.º 97

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

### PRESIDENTE

Justiniano Sotomayor

Aldunate Solar, Carlos  
Besa, Carlos  
Chiapponi, Marcos  
Coo, José Luis  
Cousin, Luis

Errázuriz Urmeneta, Rafael  
Izaga, Aniceto  
Lecaros, José Luis  
Mac-Iver, David  
Perez, Francisco de P.

### VICE-PRESIDENTE

Moisés Errázuriz

Pinto, Joaquin N.  
Prieto Manuel A.  
Respaldiza, José de  
Stuven, Enrique  
Valdivieso Amor, Juan

### SECRETARIO

Orlando Ghigliotto Salas



SANTIAGO DE CHILE

OFICINAS: CALLE DE AHUMADA, NÚM. 102

# BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

---

## SUMARIO

*Estudio geológico de la mina de plata «El Inca» (Calama), por don Fernando Gautier, pág. 191.—Bibliografía, por don Alberto Herrmann, pág. 193.—Observaciones sobre los minerales auríferos del Guanaco, pág. 202.—Las aguas de las minas i la alimentación de las máquinas, pág. 205.—Separación de la plata i del oro, por volatilización, por el Dr. Joseph W. Richards, pág. 206.—Boletín de precios de metales, combustibles i fletes, pág. 207.—Actos oficiales, pág. 208.*

---

## COLABORACIONES

La Redaccion del Boletín admite correspondencias i colaboraciones sobre asuntos referentes a la Minería nacional i extranjera, reservándose el derecho de desechar las que crea inconvenientes, o de suprimir en ellas las partes que estén en desacuerdo con las opiniones emitidas en el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería. Al mismo tiempo, deja a los autores la completa i absoluta responsabilidad por las ideas emitidas en sus artículos.

No se devuelven originales. Los pseudónimos e iniciales se usarán cuando lo pida el autor. Direccion por correo: Santiago, Ahumada, 102.

---

# Boletín de la Sociedad Nacional de Minería

## OFICINA

23 — CALLE DE AHUMADA — 102

SANTIAGO

---

## AVISOS

Por centimetro cuadrado, una publicacion. . . . . \$ 0.01

» » » doce publicaciones (año). » 0.08

Avisos con clichés, precios convencionales.

## SUSCRICIONES

Por un año, a partir desde el 1.º de enero hasta el 31 de diciembre: Ps. 5

---

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

---

# FRIED. KRUPP, ESSEN

# FRIED. KRUPP, GRUSONWERK

---

Fierros i Aceros, Rieles, Motores  
Molinos para mineria i Agricultura  
I toda clase de maquinaria

Únicos agentes:

*Santiago:* A. G. HOFFMANN I Ca.  
17 H. Calle del Puente

*Valparaíso:*  
66, Calle Cochrane

---

# SIEMENS I HALSKE

**BERLIN**

---

Fabricantes de

MOTORES I FERROCARRILES ELÉCTRICOS

Toda clase de INSTALACIONES ELECTRICAS  
para ALUMBRADO, TELEFONIA, TELEGRAFIA,  
Minería i Química

Únicos agentes:

A. G. HOFFMANN I C.<sup>A</sup>

**SANTIAGO:**  
17 H. Calle del Puente

**VALPARAISO:**  
66, Calle Cochrane.

# Felten & Guilleaume

MÜLHEIM SOBRE EL RHIN

Fábrica de alambre de hierro, acero i cobre;

Cuerdas metálicas, Conductores Eléctricos;

Cables i Cuerdas metálicas de todo jénero

## PARA MINAS,

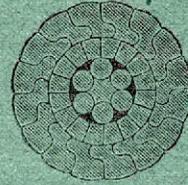
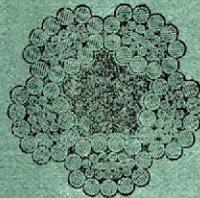
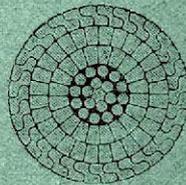
*PARA ANDARIVELES I PARA PIOLAS*

fabricados de la mejor clase de Alambre de Acero, i por consiguiente, de una resistencia excepcional de ruptura; para tranvías aéreos, para trasmision de fuerza motriz, para aparejo de buques, para ascensores i cargadores, etc., etc.



ESPECIALIDADES:

**Cables cerrados i privilegiados,  
Cables privilegiados con cordones llanos  
para**



Cable de extraccion

Cable portador

EXTRACCION DE MINAS—TRANVIAS AEREOS, etc., etc.  
Alambres aisladores i Cables eléctricos de todo jénero para instalaciones de  
**Telegrafia, Telefonía i Alumbrado Eléctrico,  
Alambre galvanizado de hierro i de acero,**



Alambre de Bronce i Bronce doublé privilegiados con la mas alta conductibilidad  
Los encargos para Chile i Bolivia han de dirijirse a los  
Ajentes jenerales:

## A. G. Hoffmann i Ca

Santiago:

17 H. Calle del Puente.

Valparaiso:

66 Calle de Cochrane.

# CARBON

## DE PIEDRA

de las MINAS PROESSEL  
LEBU

puesto a bordo en Valparaiso o cualquier puerto de la costa o puesto en carros en Valparaiso.

Venden los únicos agentes de las minas

**A. C. HOFFMANN I CA,**

Valparaiso: calle Cochrane 66.  
Santiago: calle Puente 17-H.

# DINAMITA

MARCA FÉNIX

**D. R. NAHNSIN & CO.**

empleada de preferencia

en Europa, América y Australia

**OFRECEN**

**A PRECIOS SIN COMPETENCIA**

LOS REPRESENTANTES EN CHILE:

**A. C. HOFFMANN Y CA.**

Valparaiso: Calle de Cochrane 66.  
Santiago: Calle Puente 17 H.

# ALAMBRE CABLES Y CUERDAS

para conducciones eléctricas.

# CABLES METÁLICOS PARA MINAS

de la afamada fábrica de  
**FELTEN Y GUILLEAUME,**  
Mülheim s. el Rhin (Alemania).

Se reciben encargos sobre estos artículos para su ejecución directa de la fábrica, por sus

REPRESENTANTES:

**A. C. HOFFMANN Y CA.**  
Calle Cochrane 66, Valparaiso.

# ROSE-INNES & C.<sup>IA</sup>

VALPARAISO

Importadores de:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Motores de vapor            | Máquinas para taladrar                              |
| Motores a gas               | Herramientas para minas                             |
| Motores a parafina          | Carretillas   |
| Máquinas de estraccion      | Lámparas para minas                                 |
| Cables de acero i de fierro | Metal «Babbitt» i «Magnolia»                        |
| Bombas                      | Terrajas  |
| Cigüeñas                    | Harneros  |
| Pescantes a vapor i de mano | Fondos económicos para cocinar, fre-<br>joles, etc. |
| Ventiladores                | Cañeria para vapor, gas i agua                      |
| Calderos                    | Válvulas, llaves i útiles para id.                  |
| Rieles de acero             | Aceites i pinturas                                  |
| Locomotoras                 | Alambres  |
| Guias para minas            | Cimiento «Burham»                                   |
| Correas de suela            | Gasómetros  |
| Acero en barra i plancha    | Lanchas a vapor i                                   |
| Fierro de todas clases      | Máquinaria para id.                                 |
| Fraguas                     | Cajas contra incendio i robo                        |
| Combos i martillos          | Balanzas  |
| Romanas                     | Equipo para ferrocarriles                           |
| Cadenas                     |   |

i de toda clase de Maquinaria, Ferretería i Mercería Inglesa, Norte-Americana, Francesa i Alemana. Se aceptan encargos para hacer venir por cuenta ajena cualquiera mercadería extranjera.

# BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

## REVISTA MENSUAL

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

### Estudio jeológico de la mina de plata «El Inca»

(CALAMA)

A distancia de unos 31 kilómetros al N. O. de Calama existe un distrito minero mui interesante i poco conocido, que lleva el nombre de «El Inca».

Mas o ménos en el tiempo del descubrimiento de Caracoles, se encontraron vetas numerosas, bastante ricas en la superficie i que fueron trabajadas con bastante enerjía.

El terreno es de naturaleza porfídica, con anfibola, un tanto descompuesto por el contacto del aire, en trozos rodados i tierra arenosa.

Existen dos sistemas de fracturas: el uno de N-S, el otro, mas o menos, perpendicular a él, de E-O.

El *primer sistema*, que tiene vetas próximamente paralelas, está compuesto únicamente de *metales cálidos* o *pacos*. Jeneralmente se cree, como lo ha demostrado Raimondi, en su estudio sobre el Perú, que los pacos son el producto de la oxidacion de los sulfuros bajo la accion del agua clorurada como es el agua del mar; esta agua es necesaria para explicar la presencia del cloruro de plata.

En el caso que nos ocupa, esta accion oxidante ha sido mui enérgica, pues a 150 metros de profundidad a que ha llegado el pique N. de la veta Irene, aun no hai trozos de sulfuros.

El *segundo sistema*, a alguna distancia del primero, no contiene sino sulfuros de plomo con lei de plata, i nada de cloruros. Es mas que probable, pues, que este sistema sea posterior al primero, porque de otra manera no seria fácil explicarse cómo es que estas vetas han escapado a la accion de una oxidacion que se ha hecho sentir de una manera tan fuerte en las otras vetas, en que ha transformado los sulfuros en pacos hasta la grande hondura de 150 metros. Este sistema de vetas ha sido mui poco trabajado, contribuyendo a ello su poca lei i el poco interes que puede tenerse por la galena cuando se encuentra a tan grandes distancias de los hornos de

fundicion. Despues de cateadas han sido solamente un poco estudiadas en la superficie i puede decirse que en realidad nada se sabe de ellas. Por eso no nos ocuparemos mas de ellas.

Las vetas del primer sistema son mui regulares, pero he podido observar dos *botamientos*.

A mas de las vetas, que son casi verticales, existen algunos *mantos* que parecen tener su orijen en un exceso de las aguas termales que han salido de los filones i que han producido por su derrame, un depósito de la misma naturaleza que el relleno de las vetas.

Si se admite que los filones metálicos son fracturas de la corteza terrestre, que han sido recorridas despues por aguas calientes e incrustantes, desde abajo hácia arriba, no podemos pensar que esas aguas hayan quedado al nivel del suelo justamente i no se hayan derramado o corrido hácia afuera. Tampoco podemos admitir que ese exceso del agua no tenga el mismo poder incrustante, mas o menos, que la del filon principal. Tal me parece que debe ser el orijen de muchos mantos i principalmente de los que se ven alrededor de la mina Irene. Es probable que, como pasa en los volcanes, las aguas no hayan ido a salir por la parte superior sino que hayan encontrado un camino mas corto i podemos suponer medios inclinados, formando así una rama o subdivision de la veta.

En el interesante informe del señor Edw. Jackson, sobre la mina de El Inca, se dan los caracteres jeológicos siguientes:

«La mayor parte de los terrenos se componen de  
» pórfidos feldspáticos i sienita; pero existen tam-  
» bien trechos de dioritas i aun melophyr. En con-  
» junto puedo decir que, según mi opinion, la serrá-  
» nía es sienítica, quebrada mas tarde por erupciones  
» de pórfido que, al mismo tiempo que han formado  
» las vetas, han depositado la plata.

«Todas las rocas son mui ricas en hornblenda i  
» anzita, pero en hondura, en el terreno netamente  
» porfídico, ya no se la encuentra.

«No hai señas de terreno estratificado; pero hácia  
» el sur i como a tres leguas de distancia aparece a  
» la vista el terreno jurásico.

«Las vetas son en jeneral anchas, desde 0.50 hasta 3 metros, un término medio de 1 metro.»

Mis estudios confirman las observaciones de Jackson.

Los criaderos de las vetas son el quijo i el peróxido de fierro i ademas una masa descompuesta, mui blanda i arcillosa, transformando la caolina que tiene ya un color blanco, ya uno amarillo, proveniente del fierro. Hai tambien yeso cristalizado i azufre nativo en vetas no mui visibles i bien conformadas.

Se ha dicho que se encuentra en las vetas el plomo formando papitas de carbonato de plomo. Esto es posible; pero me parece mas probable que este plomo esté al estado de sulfato i esto por la razon siguiente.

Cuando se tratan los *pacos* por lexivacion, se encuentra despues de precipitar la plata al estado de sulfuro, por medio de un sulfuro alcalino, que éste, precipitado, va mezclado a una cierta cantidad de sulfuro de plomo. Ahora bien, como se sabe que solo el sulfato de plomo es soluble en el hiposulfito, i que el carbonato no lo es, tendremos que deducir por lo ménos que es segura la presencia del sulfato de plomo. Puede ser que tambien exista carbonato, pero yo no lo he encontrado.

El señor Francisco Latrille, en un análisis de estos minerales, indica la presencia del sulfato de fierro; esto es mui probable, pues existe una cantidad importante de sulfato de cal i en jeneral son los sulfatos los que parecen predominar.

En una o dos vetas se encuentra algo de cobre i varios peróxidos de manganeso, en no mui cortas cantidades.

La plata se encuentra principalmente en forma de cloruro; pero existe algo al estado nativo, al parecer formando una amalgama.

En un ensayo por amalgamacion hecho en Playa Blanca, (Antofagasta), se ha formado en la molienda confusiones: un poco de amalgama que, por su estado físico i su gran densidad, no podia atravesar las telas metálicas i se concentraba en la máquina.

El señor Jackson habla tambien de la presencia de bromuros i clorobromuros de plata. Yo no he encontrado nada de parecido; i unas muestras que me indicaron como que lo tenían, solo contenian azufre nativo cristalizado.

La jeneralidad de los metales son como hemos dicho mas arriba *calidos*. Sin embargo, se me dice que en una mina se encuentran metales *frios* i rebeldes a la amalgamacion.

La veta mas importante es la Irene, de la cual se estraen, sobre todo de cerca de la superficie, metales ricos de 5.50 kgs. por tonelada. Hai dos piques: uno de 150 i otro de 80 metros de hondura situados ámbos sobre la misma veta, pero separados por un botamiento de 20 metros, mas o ménos. Este segundo pique habria sido inútil, si se hubiese tenido conocimiento de este botamiento, pues su distancia es poco importante. Sin embargo, estos dos piques favorecen la ventilacion natural que se hace de un modo mui perfecto. Los trabajos, desde cierta hondura, son regularmente llevados en galerías horizontales con piquecitos auxiliares que dividen la veta en macizos rectangulares de un fácil disfrute en el porvenir. La veta, cuyo ancho es de 1.50 a 2 metros, i aun mas, se compone de una parte central mui

quebradiza, que, no existiendo ni una gota de agua hasta la hondura de 150 metros, produce mucho polvor. Las partes laterales a este centro blando son mucho mas duras, necesitando para un trabajo regular el empleo de los esplosivos.

La veta es mui regular, su ancho varia un poco; pero no hai ni partes estériles ni caballos de piedra en ella.

Actualmente puede adoptarse como término medio una lei de 10 a 12 D. M. o sea 1 a 1.2 kgs. de plata por tonelada de mineral.

Esta lei, que parece a primera vista baja, no deja de constituir una riqueza, relativamente, bastante grande cuando se toma en cuenta que, siendo los minerales constituidos por *pacos* son de mas fácil beneficio i que siendo mui blandos, su estraccion es mui poco costosa i que su abundancia permite estraer, si es necesario, hasta 200 toneladas por dia.

Hai aun otras vetas paralelas a la Irene, bastante poderosas, pero que no han sido aun tan reconocidas. La lei en los afloramientos no parece alta, pero han sido mui poco inspeccionadas. Lo que puedo asegurar es que con sacar solamente los macazos ya conocidos i cortar algunos otros con las galerías, se pueden estraer unas cien mil toneladas de mineral listo para el beneficio, sin entrar en mayor hondura, es decir, sin ir a la parte aun desconocida.

Debo mencionar especialmente la veta Marquina, que ha dado minerales de lei subida. Su criadero parece mas metalizado: hai óxido de manganeso i cobre; i es probable que en ella se alcance con menos hondura los sulfuros; hai, pues, mas probabilidades de encontrar los minerales frios de mas difícil beneficio.

Al frente de «El Inca», i con suave i regular declive, se estiende la planicie del Loa hasta 40 kilómetros.

Los primeros minerales fueron beneficiados a orillas de este rio en Chacance, donde habia un establecimiento de importancia.

A consecuencia de una gran avenida de agua de la cordillera volcánica de San Pedro (en la rejion del Inca no llueve nunca), este establecimiento fué destruido.

La lei de los minerales era un poco baja para llevarlos a Antofagasta, dado lo alto de los fletes, i por eso se empezó en la Irene el beneficio por lexivacion de la parte suelta o central de la veta.

La carencia completa de agua obligaba a acarrearla a lomo de mula i con estas malas condiciones el trabajo tuvo luego que pararse.

Para dar a este centro minero toda la actividad i vuelo que merece, será necesario un ferrocarril de 30 a 35 kilómetros, segun el trazado que se adopte. Este es un gran capital i las dificultades se hacen mui sensibles cuando se piensa que *Caracoles*, que dista eso mismo de la línea i que tanta plata ha dado, no tiene ramal!

FERNANDO GAUTIER,  
Injeniero de Minas.

**Bibliografía**

I

La biblioteca de la SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA ha recibido el IV tomo de un Anuario impreso en Estados Unidos que se denomina:

«*The Mineral Industry, its statistics, technology and trade, in the United States and other countries to the end of 1895,*» es decir: «La industria mineral, su estadística, tecnología i comercio, en los Estados Unidos i otros países hasta el fin de 1895.»

Este tomo, sin incluir el prefacio i los índices primero i finales, ocupa 813 páginas con numerosísimos cuadros estadísticos, lo que da una idea, desde luego, de la importancia de la obra.

El editor es el señor Richard P. Rothwell, que nos es ventajosamente conocido como editor de la importantísima revista «*The Engineering and Mining Journal,*» que semanalmente se publica en Nueva York. No sería practicable para un solo hombre reunir las estadísticas; revistar los progresos de to-

dos los ramos de la minería i metalurjia i de la industria química; describir la jeología de una gran cantidad de minas de varias clases; esponer los adelantos de la concentracion mecánica de los minerales; escribir sobre el orijen de los depósitos minerales; detallar los nuevos empleos de la electricidad en el trabajo de las minas i en todos los ramos de la metalurjia, si el señor Rothwell no contase con una treintena de ingenieros colaboradores, americanos, ingleses, alemanes, austriacos, españoles, belgas, holandeses, rusos i noruegos, muchos de ellos autoridades de primera clase.

En consecuencia, debe figurar este Anuario en los estantes de toda biblioteca que reuna obras de minería i metalurjia.

La lectura de este libro nos enseña muchas cosas; pero escojereamos solamente unas pocas de ellas i al fin veremos lo que dice sobre la minería de Chile.

El valor de la produccion minera de los Estados Unidos en 1895 ha alcanzado a 678.000,734 pesos americanos, acusando un aumento de 96.789,476 pesos sobre 1894.

Los principales ítems en toneladas métricas son con precio en mina:

*Combustibles*

Carbon Antracita.....	52,965,538 T	a	\$ 1.69	\$	80,948,699
Carbon Hulla betuminosa.....	126,627,141 "		1.00		125,344,248
Cok.....	9,006,090 "		1.69		15,258,935
Petróleo crudo.....	6,420,842 "		6.60		42,547,701
Gas natural.....	" " "		"		12,000,000
Total de combustible, etc.....					276,099,583

*Metales, toneladas métricas*

Aluminio.....	480, precio por 1,000 kilos	\$ 1,213.23	\$	495,000
Antimonio.....	393	175.28		68,847
Cobre.....	175,294	210.76		36,944,988
Fierro en lingotes.....	9,597,449	10.77		103,632,542
Plomo (valor en Nueva York)..	142,298	71.20		10,132,768
Platino,(onzas).....	150			2,250
Azogue, toneladas métricas....	1,179	1114.00		1,313,589
Plata (valor comercial) kilógr...	1,441,787 precio por kilo	20.99		30,254,296
Oro, kilógr.....	70,470 "	664.60		46,830,200
Zinc, toneladas métricas.....	72.245 precio de 1,000 kilos	80.04		5,942,890
Suma de metales.....				240,617,370
Suma de combustibles.....				276,099,583
Suma de varios productos químicos, sal, fosfatos, piedras, etc.....				61,283,781
Total.....				\$ 678,000,734

COMBUSTIBLE I SUS PRECIOS

Del resumen del combustible producido en 1895 resulta que este año ha sido el de la mayor produccion alcanzada hasta ahora:

Antracita.....	52,965,538 ton. métr.
Carbon betuminosoilig-nita.....	126,627,141 " "
Total.....	179,592,679 " "

El precio de estos combustibles en las minas ha sido por mil kilogramos:

De antracita \$ 1.69 oro americano = 6s 9<sup>da</sup> = \$ 4.63 chilenos de 18 peniques.

De carbon betuminoso \$ 1.00 oro americano = 4s 1<sup>da</sup> = \$ 2.74 chilenos de 18 peniques.

El cok, que constituye 9,006,090 toneladas métricas, ha tenido el precio por 1,000 kilos de \$ 1.69 oro americano = 6s 9<sup>da</sup> = \$ 4.63 chilenos de 18 peniques.

Debemos advertir que segun página 1, está fabri-

cado de una parte del carbon betuminoso i no debia figurar en la suma de los productos mineros.

Se comprende el vuelo inmenso que con estos precios de combustibles han tomado la minería, metalurjia i todas las otras industrias en este pais. En rejiones mas retiradas de los centros mineros de carbon, el aumento de los precios no es excesivo, porque el transporte por canales, rios i ferrocarriles es mui barato.

Los precios de carbon i cok no son superiores, mas bien inferiores que los que rijen en los dos paises mas favorecidos: Inglaterra i Alemania.

Las proporciones que han guardado estos tres paises, principales productores de carbon en la produccion total del mundo, que en 1895 ha alcanzado a 578.209,367 toneladas métricas, son las siguientes, segun otro cuadro del mismo Anuario:

Inglaterra.....	194.350,604	ton. métrc.
Estados Unidos....	177.595,679	" "
Alemania.....	103.876,813	" "
Total.....	475.823,096	" "

o sea, 82.29 por ciento de la produccion total.

Auméntanse las ventajas de los Estados Unidos por las fuentes de gas natural, que se emplea como combustible, i cuyo valor se estima, en 1895, en 12.000,000 de dollars.

#### PETRÓLEO

La produccion del mundo en 1894 ha alcanzado a 11.333,400 toneladas métricas, de las cuales produjeron:

Estados Unidos.....	6,158,119
Rusia.....	4.873,000

#### METALES

Nos ocuparemos solo detalladamente de los cuatro metales: fierro, cobre, plata i oro.

La produccion del fierro en lingotes habida en 1895 es la mayor en Estados Unidos.

9.597,446 toneladas métricas a 10.77 dollars=2 £ 4s 3d=29.50 pesos chilenos de 18 peniques= \$ 108.632,542.

El cuadro página 397, detalla la produccion del fierro en lingotes i del acero hecho de los primeros en todo el mundo i tiene el gran interes que prueba que actualmente se convierte ya mas de la mitad del fierro en acero. De una produccion total de 29.868,239 toneladas métricas de fierro en lingotes se han elaborado 15.053,864 de acero.

A la produccion total han otra vez contribuido la mayor parte:

Estados Unidos con...	9.597,449	ton. métric.
Inglaterra.....	8.022,006	" "
Alemania.....	5.788,798	" "
Total.....	23.408,253	" "

o sea mui cercade 80 por ciento, i los Estados Unidos han sobrepujado a su antiguo rival, Inglaterra, por primera vez.

El Anuario contiene una monografía mui interesante sobre las aleaciones del fierro con otros metales, escrita por R. A. Hadfield. Trata de las aleaciones del fierro i acero con manganeso, silicio, cromo, niquel, cobalto, tungsteno, aluminio i cobre; las últimas dos hasta ahora de poca importancia.

Una segunda monografía sobre la corrosion relativa del fierro i del acero, escrita por Henry M. Howe, ofrece igualmente los resultados importantes de esperiencias i experimentos prácticos.

Una tercera monografía, escrita por John Fritz, trata la historia pasada i presente i las expectativas futuras de la industria i comercio del fierro en los Estados Unidos; en los rasgos principales da cuenta del desenvolvimiento i aplicacion de todos los procedimientos, hornos, máquinas de manufactura del fierro i acero i señala las tendencias futuras que seguirán aun mejorando este ramo importantísimo de la metalurjia.

#### COBRE

En 1895 se ha producido la cantidad mayor en los Estados Unidos: 175,294 toneladas métricas a 210.76 dollars=£ 43s 7=57.75 pesos chilenos de 18d con un valor de 36.944,988 dollars.

De esta cantidad corresponde a las minas

Del Lago Superior.....	58,847	tonl.
De Montana.....	88,341	" "
De Arizona.....	21,920	" "
De otros puntos.....	6,186	" "

Suma..... 175,294 ton. métr.

Las 6,186 toneladas provinientes de varias minas corresponden casi todas al contenido de ejes arjentíferos.

El gran misterio de la inmensa produccion consiste en que todos los grandes productores reunen las ganancias del metalurjista con las del minero. Esto sucede en el Lago Superior, en Montana i en Arizona. Respecto al precio del combustible, las minas de Arizona son las mas perjudicadas; pero fundicion económica en hornos de manga i buena calidad de minerales, recompensan en algo este defecto.

Las minas del Lago Superior i Montana cuentan con hulla de precio ínfimo para sus máquinas de estraccion, para las que mueven los barrenos mecánicos de aire comprimido, para las de ventilacion, tornos i caminos interiores, para sus máquinas de trituracion de minerales, para las de concentracion i para la fundicion, calcinacion i separacion de sus metales. Aunque los sueldos son altos, son pocos, porque lo que puede hacerse mecánicamente, así se hace. Los explosivos son de los mas fuertes i a precio bajo, las maderas baratas, todos los materiales se compran a poco costo i al último hai superabundancia de capital barato.

Las minas del Lago Superior producen un cobre que consigue el precio mas alto; jeneralmente consigue 5 por ciento mas que el cobre electrolítico fino, porque da mas garantia de conductibilidad eléctrica.

ca que el cobre electrolítico, donde es difícil evitar la precipitación de pequeñas cantidades de metales nocivos. Si la conductibilidad eléctrica perfecta se pone igual 100, el cobre del Lago indica 90, que es superior a lo que indican la mayor parte de los cobres electrolíticos.

Gracias a todas las ventajas enumeradas, pueden conseguirse en el Lago Superior resultados que sorprenden i rayan en lo increíble. Cuando se habla que las minas tales i cuales en esta rejion tienen tal o cual lei, no se quiere decir que el ensayo de los minerales lo dé: es el rendimiento práctico en cobre refinado.

La mina *Atlantic* es considerada como la mejor manejada con sus pobres leyes. En 1895 ha triturado 331,058 toneladas: producido mineral concentrado 6.239.000 libras de lei de 77.46 por ciento de cobre i de éstas resultaron 4.832,497 libras de cobre refinado, que se vendieron a 10.52 céntimos la libra realizando \$ 508,252. La lei fina de lo triturado no alcanzó a mas de 0.73 por ciento. Si del precio de venta de 10.52 céntimos se rebaja el costo habido de 8,242 céntimos, resta como ganancia 2,278 céntimos, lo que da una ganancia total del año de 110,084 dollars.

La gran mina Hecla Calumet, que en 1895 produjo 77,439,907 libras de cobre fino, con una ganancia de 3½ centavos por libra, debe haber dejado una ganancia de 2,720,397 dollars.

Seria inútil examinar otras minas del mismo distrito.

Mencionaremos que el pique mas hondo de Hecla Calumet tiene 4,880 piés verticales = 1,487 metros; por consiguiente es el pique mas hondo del mundo. La mina Tamarack tiene un pique de 985, otro de 1,077, otros dos de 1,356 i profundiza un quinto que tendrá 1,433 metros.

La rejion cobrera de *Montana* ha producido en 1895, 88,341 toneladas métricas. La sola mina famosa «Anaconda» ha contribuido con 45,255 toneladas, seguramente la única en el mundo de producción igual. Los minerales de *Montana* no son solo de cobre, pues contienen al mismo tiempo plata i oro. Anaconda ha trabajado minerales de menos de 7 por ciento, pero su producción de plata es tan enorme que no hai ninguna mina del mundo que produzca mas plata; esta mina posee sus propios ferrocarriles, sus propias minas de carbon. No es aun de gran profundidad: lo mas hondo alcanza a 400 metros. La capacidad de producción de sus dos establecimientos de beneficio es de 5,000 toneladas mensuales de cobre; la refinería electrolítica ha tratado en 1895, 1,500 toneladas mensuales i quedará aumentada hasta 3,000 toneladas, de modo que luego no tendrá que recurrir a establecimientos ajenos electrolíticos.

Otra mina, Boston-Montana, ha producido en 1895, 27,553 toneladas de cobre arjentífero i aurífero.

El cuadro de página 253 explica la producción del cobre en todo el mundo durante el año 1895, que ha sido la mas grande hasta hoy i alcanza a 339,699 toneladas métricas.

Después de los Estados Unidos, el segundo productor es España i Portugal en sus depósitos de piritas cobrizas, que han producido 55,755 toneladas

métricas de minerales de lei de m. o m. 3 por ciento; dos terceras partes de estas piritas se benefician principalmente por el *Dotsch* procedimiento, es decir, por la oxidación natural, ayudada por riegos de agua salada i conteniendo sales de fierro, extracción lenta del cobre contenido en estos lavados consecutivos i precipitación por lingotes de fierro, la calcinación prévia de las piritas está casi del todo abandonada a consecuencia de la prohibición legal; la otra tercera parte se esporta en crudo i se vende por su contenido de azufre i cobre a las fábricas de ácido sulfúrico. Todas estas minas cuentan con abundante capital, métodos de trabajo baratos i perfectos. La duración de estos depósitos será aun muy larga. La Compañía Rio Tinto, que es la mas importante, ha reconocido por muchos barrenos hechos con taladro de diamante, una existencia de 100 millones de toneladas de la misma lei que la presente, lo que asegura 70 años de vida a esta Compañía. El costo aproximado de la libra de cobre de estos depósitos es 7½ centavos. Se ve que hai márgen amplio para ganancias.

Como tercer productor aparece Chile con 22,075 toneladas métricas. Nos reservamos la discusión sobre las minas chilenas de cobre para el final i solamente observamos que en nuestra opinión no existe otro país que trabaje bajo condiciones tan desgraciadas i funestas i donde se haga menos esfuerzos para salir de la agonía. Que Chile aun produzca la cantidad mencionada, habla altamente en favor de la calidad presente de sus minas de cobre.

El cuarto lugar ocupa el Japon con 18,725 toneladas. Debido a los bajos salarios, al espíritu emprendedor i a la abundancia de capitales, se encuentra esta industria floreciente.

El quinto lugar lo ocupa el Imperio Aleman con 16,820 toneladas, de las cuales corresponde a la Gran Compañía de Mansfeld 15,098 toneladas. Estas antiquísimas minas producen minerales de 3 a 4 por ciento en cobre con lei de plata; además de las 15,098 toneladas de cobre han producido 77,880 kilos de plata i cierta cantidad de oro.

Aquí la industria de minas está unida no solamente con la fundición de ejes arjentíferos, la separación de la plata i del cobre, la retina del cobre, la fabricación de ácido sulfúrico, sino tambien con la manufactura de la mayor parte del cobre refinado.

La otra cantidad producida en Alemania procede de fundiciones fiscales, que cuentan con toda clase de recursos.

El sexto lugar ocupa Méjico con 11,958 toneladas, de las cuales la gran Compañía Boleo ha fabricado 10,768. Cuenta con capital abundante, ferrocarril propio, fundición con planta de Manhès para hacer cobre de esta lei.

El sétimo lugar ocupan las varias colonias inglesas

Australasia.....	10,160
Cabo de Buena Esperanza.....	5,436
Canadá.....	3,987
Namaqua.....	1,758
Newfoundland.....	1,829
Total.....	23,170

Aunque algunos de estos centros de producción sufren de la carestía de combustible i de los salarios, en jeneral, les sobra el capital.

Siguen: la Rusia con . . . . .	5,080 tons.
Italia . . . . .	2,540 "
Noruega . . . . .	2,728 "
Bolivia . . . . .	2,296 "
Austria-Hungría . . . . .	1,331 "
Suecia . . . . .	523 "

Todos estos países tienen abundantes recursos i si no producen mas es debido a la escasez de minas i a la pobreza de su lei. La única escepcion es Bolivia con sus minas de barrilla de Corocoro, que sufre por los fletes altos i la escasez de agua para la fuerza motriz.

Varios países, no especificados, producen 640 toneladas, i concluye la série de países productores de cobre la poderosa Inglaterra, que demuestra solamente 406 toneladas, resto miserable de su antigua riqueza en cobre.

F. Leplay da en su obra sobre las fundiciones de cobre en Swansea, como término medio de 10 años en el año 1848, la producción de la Gran Bretaña de 15,800 toneladas. Nuestros recuerdos de los años 1852 i 1853 señalan como producción anual mas de 18,000 toneladas. ¿Cuál ha sido la causa da esta decadencia hasta 406 toneladas de cobre producidas en las minas inglesas, que producen hoi este metal como adicional a los minerales de estaño? La causa principal es la baja del precio del cobre; en las épocas de mayor producción fluctuaba este precio entre 80 i 100 libras esterlinas i la baja hasta 42 i 39 libras, ha concluido la rentibilidad de las minas inglesas, que siempre fueron de una lei jeneralmente bajas; los costos siempre crecientes con la profundidad, el aumento de las aguas subterráneas han contribuido igualmente, así que hoi solamente minas inglesas, que dan el metal de estaño mas valioso, pueden explotar los minerales de cobre mezclados con los de estaño.

Después de pasar revista rápida a todos los distritos mineros de cobre en el mundo, llegamos a la conclusion que a lo ménos 83 por ciento reúnen las ventajas del minero i fundidor con otras condiciones ventajosas, 10 por ciento poseen abundancia de capital para su trabajo i 7 por ciento, es decir, las minas de Chile reúnen todas las desventajas posibles, que mas abajo detallaremos.

Por lo que toca a la estabilidad de la producción anual enorme del cobre, no vislumbramos razon para suponer que disminuya tan luego. Hemos anotado arriba las investigaciones de las minas de Rio Tinto en España, cuyos resultados podrán extenderse a todas las minas semejantes de España i Portugal; es decir, podemos atribuir a la producción de 56 mil toneladas métricas procedentes de estas minas la duración de 70 años. Aunque los Estados Unidos explotan a fuerza de vapor, sin embargo sus depósitos son tan nuevos por una parte, i por otra parte su territorio tan inmenso, que una merma en alguna fuente actual, será luego sustituida por otro descubrimiento. Contiene el Anuario una monografía titulada: «¿Hasta qué profundidad podemos trabajar minas?», que parece principalmente escrita con

el fin de probar que las minas ya hoi profundas del Lago Superior podrán trabajarse todavía a mucho mayor hondura; creemos de interes comunicar lo esencial de este artículo, cuyo autor es A. C. Lane, ingeniero experimentado de las minas del Lago Superior.

A. Lane da un cuadro de 14 años, desde 1881 hasta 1894, para cada año separadamente los costos de mina, fletes, concentracion i fundicion de la explotación de la mina Atlantic, desde la hondura media de 152 hasta 381 metros; i otro cuadro de la mina Tamarack, desde la hondura de 700 metros hasta 945 metros, por el término de los nueve años de 1886 hasta 1894.

La mayor hondura de la explotación en la mina Tamarack es de 1,356 metros i es al mismo tiempo la mayor hondura de la explotación en las minas del Lago Superior; no ha podido dar A. Lane los datos de la mas grande mina Hecla-Calumet, pero observa que aunque esta tiene un pique de 1,487 metros, no se ha explotado debajo de 1,006 metros.

Lane llega, en vista de los cuadros de costo, en las minas Atlantic i Tamarack, a la conclusion que el aumento de profundidad tiene una influencia mui pequeña: en ambas minas ha sido completamente balanceado por el efecto de una mayor producción i del mejoramiento jeneral de la maquinaria.

El trabajo de barrenar se hace sin escepcion con aire comprimido i cuesta: en la mina Atlantic 8, en Tamarack 14 centavos por tonelada. El mayor costo depende de la dureza i no de la profundidad. El uso del carbon causa en Tamarack con la hondura considerable un gasto de 19 centavos. Hai naturalmente otros costos de mina que en Atlantic importan solo 51 centavos i en Tamarack 158 centavos, pero éstos dependen mui poco de la hondura, sino de la economía empleada.

Es natural que con mayor hondura crecerán los costos de estracción de los minerales por los piques, tambien aumentará el gasto de sacar i bajar las herramientas i materiales, para bajar los trabajadores i para sacar las aguas. Estas últimas hasta ahora son mui cortas, en cantidad, en mayor hondura i la principal cantidad ya está fija en cierta rejion superior.

Para hacer frente a la estracción en mayores honduras de la enorme cantidad de saca, los piques se hacen, donde es posible, verticales; se aumenta la caída de los carros; en lugar de carros de 2 a 3 toneladas se emplean hoi de 6 a 7 toneladas.

La velocidad máxima de estracción en Tamarack, es un minuto tres cuartos para la hondura de 1,356 metros, lo que es 13.43 metros por segundo i aun puede ser reducido a un minuto i cuarto, lo que sería 18 metros por segundo. En la Mina Quincy, en el pique inclinado está regulada la velocidad a 15.25 metros por segundo. A. Lane supone que las minas del Lago Superior sin gran inconveniente para la estracción pueden seguir con su actual planta de estracción hasta 1,830 metros, es decir, al doble de la hondura mayor de explotación, que es 945 metros en la mina Tamarack. Ya aquí vemos que la duración de las minas Lago Superior se estiende a un gran número de años.

Pero A. Lane no considera que con la hondura de 1,830 metros cese toda mina; las que no están paralizadas por la pobreza de sus minerales pueden se-

guir a mucho mayor hondura. El modo de estraccion podrá perfeccionarse el dia ménos pensado si se efectúa sobre camino eléctrico.

Lo que toca a la presion de la roca en mayor hondura, que no permitiría las escavaciones necesarias, Lane calcula que este límite no se alcanzaria ántes de 6,100 metros. La presion a esta hondura no incomodaria a los trabajadores, ya que casi todo el trabajo se hace mecánicamente. Las máquinas movidas por aire comprimido sufrirían seriamente con esta hondura máxima, porque una máquina tomando una cierta cantidad de aire al nivel del mar, libraría solamente la mitad a la hondura de 6,100 metros; sin embargo, el aumento de la temperatura a mayor hondura beneficia los barrenos movidos por aire comprimido.

Pasa A. Lane ahora a examinar el aumento de la temperatura con la hondura de las minas, siempre para el caso concreto del Lago Superior.

En el barreno mas hondo que el Imperio Aleman ha profundizado hasta 1,716 metros, en Schladebach, la temperatura alcanza a 56.63 °C. en el barreno de Wheeling que alcanzó a 1,360 metros la temperatura es 43.90 °C. La esperiencia ha probado que el aumento de la temperatura en distintas minas es muy diferente: en la mina Comstock se aumenta la temperatura cada 18.29 metros en un grado Celsius; en las del Lago Superior sube la temperatura un grado Celsius en 54.87 metros.

En la mina Tamarack la temperatura de la roca es a 1,356 metros, de 28.9 °C. i la del aire 25 °C. con temperatura media de afuera de 4½ °C.

En la mina Hecla-Calumet dicen que el aumento de la temperatura es aun mucho mas lento. Si aceptamos que la hondura de 54.87 metros causa el aumento de 1 °C. a la hondura de 1,830 metros tendríamos en las minas del Lago Superior una temperatura de 37¼ °C. temperatura que puede ser aguantada fácilmente por los trabajadores que bajan i suben mecánicamente, que tienen que hacer pocos esfuerzos porque cada trabajo se hace mecánicamente, hasta el transporte en los frontones interiores se efectuaría entónces por maquinaria.

Podemos aceptar, pues, que las minas del Lago Superior se podrán trabajar hasta la hondura de 1,830 metros con seguridad, pero siempre con la condicion que no sufran una irrupcion de fuentes termales, como ha sucedido en Huanchaca, i que se conserven relativamente secas.

Es necesario observar que minas con metales oxidados o con materias metálicas, como el cobre, podrán llevarse bajo circunstancias favorables hasta la hondura de 1,830 metros; pero que todas las minas que explotan minerales azufrados fácilmente oxidables en la misma mina i minas con fuentes termales están limitadas a honduras mucho mas pequeñas.

Si hemos ocupado tanto espacio para probar que las minas de España i Portugal cuentan con 70 años de vida con la explotacion de 1895, i que las del Lago Superior podrán tener aun largos años de vida tambien, creemos justificado lo que hemos indicado arriba: que la explotacion de 1895 podrá mantenerse por muchos años.

Insistimos en esta circunstancia para evitar que los mineros chilenos abriguen la esperanza que el producto anual de las minas de cobre decaiga luego.

Para mejorar la minería de cobre en Chile es preciso mejorar el trabajo de minas i la metalurjia de cobre.

El Anuario contiene otra monografía interesante, titulada:

«Resúmen histórico de la fundicion de cobre en los Estados Unidos,» escrita por Sames Douglas.

No podemos seguir al señor Douglas en sus espocisiones históricas, pero daremos, segun él, un cuadro de la perfeccion de la fundicion de cobre en los Estados Unidos.

Aunque en todos los puntos donde la naturaleza de los minerales lo permite, se usa el horno de manga con camisa de agua para la primera fundicion, para ejes de minerales azufrados i para cobre en minerales oxidados (Arizona), sin embargo en Montana se usan hornos de reverbero, pero ya no es la antigua fundicion de reverbero. Hai reverberos cuyo crisol tiene muy cerca de 11 metros de largo, están sus zavaleras alimentadas con aire calentado por los gases perdidos de combustion de los mismos hornos, se cargan con minerales calientes de los cilindros calcinadores de Brúchner i funden de 50 a 60 toneladas diarias, cada uno con un consumo de 1 carbon por 4 de mineral. En la fundicion de la Compañía Boston i Montana los reverberos efectúan la fundicion por combustible gasificado i descargan su escoria i ejes casi sin ayuda de rastrillo.

Los hornos de manga de dimensiones medianas de 118 centímetros por 236 en su crisol, funden segun la clase de mineral, 100 hasta 160 toneladas diarias.

Los ejes producidos tanto por los hornos de manga como los producidos por los reverberos, pasan directamente en estado fluido a los convertidores Manhés, modificados para salir de ellos el cobre en estado metálico.

Los hornos calcinadores de minerales finos, o son cilindros Brúchner u hornos fijos, pero donde el mineral se calcina continuamente i su movimiento se hace mecánicamente.

Se comprende que de este modo puede haber establecimientos, como el de Anaconda que con poca ocupacion de terreno i reducido número de hombres, puede producir mensualmente 5,000 toneladas de cobre.

PLATA

El Anuario de la produccion de plata en los Estados Unidos en 1895 igual a 1.441,087 kilos a \$ 20.99, \$ 30.254,296 i los estados de mayor produccion han sido;

Colorado.....	575,215 kilos
Montana.....	483,742 "
Utah.....	211,516 "

Minerales, plomo arjentifero etc. está, importado casi todo de Méjico, han producido ademas 936,412 kilos.

La produccion de plata en todo el mundo en 1895 ha sido 5,651,962 kilos con valor de \$ 118,748,536, a la que han contribuido:

Méjico.....	1.582,901
Estados Unidos.....	1.441,087
Bolivia.....	642,857
Australasia.....	621,200
Alemania.....	440,000
España.....	231,000
Perú.....	115,000
Francia.....	96,500
Chile.....	91,000
Austria-Hungría.....	56,500
Canadá.....	55,230
Japon.....	55,000
Italia.....	55,000
Central América.....	50,000
Colombia.....	53,500
República Argentina.....	37,500
Rusia.....	10,272
Inglaterra.....	7,900
Noruega.....	4,859
Suecia.....	2,900
Turquía.....	1,516
Ecuador.....	240

En este cuadro hai un dato estadístico mui erróneo, el referente a Chile, que atribuye a este país solamente una producción en 1895 de 91,000 kilos; en 1894 atribuye a Chile solamente 88,680 kilos. Ambos datos son mui erróneos, pero escusables, porque el colector de datos estadísticos sobre Chile debe encontrarse enteramente perplejo, cuando aquí nosotros, los hombres de profesion minera, no atinamos a saber la producción de metales en el país. No existe mas que la Estadística Comercial de Esportacion de los minerales en estado metálico, en combinacion de ejes i minerales, cuyas leyes en plata no da la Estadística; además falta otro factor que es la compra de plata i oro por la casa de Moneda. Desde 1893 adelante, es decir, para los años 1894 i 1895, nadie ha hecho esfuerzos para constatar la verdadera protección de los metales en Chile. Sin embargo podemos asegurar que la producción de plata ha sobrepujado en 1894 la cantidad de 150,000 kilos i en 1895 lo mismo.

#### ORO

El Anuario da como producción del oro en los Estados Unidos en 1895, 70,470 kilos = a \$ 664.67 con valor de \$ 46.830,200.

Ha habido el notable aumento de 10,646 kilos comparado con 1894.

Los principales estados productores son:

California.....	23,849 kilos
Colorado.....	21,091 "
Montana.....	5,720 "
Idaho.....	3,228 "

Además han producido los Estados Unidos, de productos mineros importados en 1895: 6,756 kilos.

Otro cuadro da cuenta de la producción del oro en todo el mundo durante el año 1895, que ha alcanzado a 306,133 kilos con valor de \$ 203.443,772, que demuestra un aumento de 31,425 kilos sobre el año precedente.

Los estados productores en orden a la producción han sido:

Estados Unidos.....	70,470 kilos
Transwaal.....	64,697 "
Australasia.....	64,395 "
Rusia.....	51,161 "
Méjico.....	8,427 "
China.....	6,998 "
Indias inglesas.....	6,786 "
Colombia.....	4,890 "
Alemania.....	4,335 "
Brasil.....	3,359 "
Guayana inglesa.....	3,256 "
Canadá.....	2,876 "
Austria-Hungría.....	2,753 "
Guayana francesa.....	2,387 "
Venezuela.....	1,281 "
Suecia.....	940 "
Centro América.....	722 "
Chile.....	701 "
Guayana holandesa.....	878 "
Japon.....	653 "
Italia.....	389 "
Francia.....	362 "
Uruguay.....	213 "
Corea.....	311 "
República Argentina.....	140 "
Ecuador.....	118 "
Perú.....	118 "
Bolivia.....	98 "
Inglaterra.....	93 "
Archipiélago Indio.....	78 "
Turquía.....	12 "

Varios otros países..... 2,232 "

Observaremos aquí también que los datos sobre la producción de Chile en 1895, es decir, 701 kilos i en 1894, 699 kilos, son demasiado bajos, porque en cada uno de estos años habrá pasado mucho más de 1,000 kilos. Lo que hemos dicho acerca de la estadística de la producción de plata en Chile vale aun más para el oro, porque la esportacion de oro en pasta que indica la Estadística Comercial no está reducida a oro fino, i la compra considerable que ha hecho la Casa de Moneda para la acuñacion de moneda no aparece en ninguna parte accesible al estadístico extranjero.

Concluye la estadística de oro i plata con un cuadro que resume las cantidades i valores del oro i de la plata, desde el descubrimiento de América, i desde 1851 hasta 1895 inclusive detalla los datos de cada año. La producción desde 1493 hasta 1895 inclusive ha sido:

Oro. 12.757,766 kilos con un valor de \$ 8,468,340,366.  
Plata. 248.026,864 kilos con valor \$ 10.393,632,819.  
Proporcion del peso de la plata con el oro 19.5  
Acuñacion E. U. valor 16.00.

Resulta del mismo cuadro que la producción de oro en 1895 ha superado la mayor de todos los años pasados i a la de 1894 en 31,425 kilos, i que la produc-

cion de plata en 1895 ha excedido la mayor de todos los años pasados i la de 1894 en 97,818 kilos.

El Anuario contiene referentes al oro i la plata las monografías siguientes:

Minas de oro i plata en Arizona, por J. F. Blandy.

Minas de oro i plata en Colorado, por J. A. Richard.

Beneficio por azogue del oro, por J. A. Richard.

Precipitacion del oro de soluciones de cianuro, por W. R. Ingalls.

Separacion i refina de oro i plata, por J. Ulke.

De las cuales la última es la mas valiosa.

En la revista de la produccion mineral de otros paises no ha merecido Chile especial mencion, lo que se explica fácilmente porque faltan las colecciones de datos.

Nos permitimos, contando con la induljencia del distinguido autor, Richard P. Rothvell, hacer algunas observaciones. Parece que en el cuadro jeneral del valor de los productos de la industria minera de los Estados Unidos, hai algunos valores duplicados, como lo reconoce el mismo autor en pájinas I i 2, diciendo:

«Entre éstos deben contarse los minerales de fierro usados en hacer fierro de lingotes, una gran parte del plomo para la manufactura de pintura blanca, el zinc usado en la fabricacion de óxido blanco, el carbon trasformado en coke, los minerales de antimonio para hacer este metal, las minerales de manganeso necesarios para ciertas clases de fierro, la sal para la fabricacion de soda i algunos otros artículos. Una estimacion cuidadosa daría, mas o ménos, \$ 45.600,000 oro americano, los que deducidos de \$ 678.000,734, dejarían como valor total de los productos de la industria minera en 1895, la suma de \$ 632.400,734.»

Aunque no estamos en la misma posicion favorable de juzgar las cosas desde cerca i con la suma necesaria de datos en la mano, estimamos la suma deducida de \$ 45.600,000 como mui insuficiente. Examinaremos los detalles de los valores duplicados.

En el valor del fierro está contenido el valor de 17.221,200 toneladas de mineral..... \$ 29.662,500

El valor de 22,500 toneladas de manganeso..... 104,082

En el valor del antimonio metálico el importe de 982 toneladas de mineral..... 37,905

En el valor de las pinturas de plomo i zinc, que forman un conjunto de 86,537 toneladas para las de plomo i de 20,498 toneladas de zinc con valor de 10.650,265 pesos; i en las 20,412 toneladas de sulfato de cobre, cuyo valor es de 1.350,000 pesos, computamos el valor del plomo, zinc i cobre en..... 5.000,000

Puede ser que este cómputo sea un poco alto, porque no podemos saber si las pinturas de plomo fabricadas de los productos; carbonato de plomo, de la lexivacion i las pinturas de zinc hechas de óxido de zinc, ganado directamente de

minerales, hayan sido consideradas respecto a su contenido de plomo i zinc, en el total del plomo i zinc producido.

Consumido en la fundicion de fierro i de otros metales se encuentra la suma de piedra de cal para flujo, que son 3,444,240 toneladas, con valor de..... 2.542,509

Valor estimado de la sal usada en la fabricacion de soda i otros artículos..... 500,000

Debemos rebajar directamente como duplicado el valor de todo el cok producido, por estar incluido en el importe del carbon betuminoso... 15.258,935

Igualmente debemos deducir la cantidad de combustible que se ha gastado en la produccion del fierro, que segun pájina 393, se compone de 7 millones 950,068 toneladas de cok con valor de..... \$ 13.435,614

1.270,899 toneladas de antracita con valor de..... 2.147,819 15.583.433

225,341 toneladas de carbon de maderas, cuyo importe no se rebaja.

Debemos deducir, ademas, el valor de todo el combustible que se ha consumido en todas las operaciones metalúrgicas para obtener los metales de cobre, plata, oro, azogue, plomo, zinc, para separar dichos metales de sus aleaciones, que se ha usado en la evaporacion de 1.539.178 toneladas de sal, en la fabricacion de 1.182,000 toneladas de cimientto romano, en la quema de 5.443,000 toneladas de cal, en la fabricacion de 167,000 toneladas de soda i de otros productos químicos.

Igualmente debemos deducir todo el combustible usado para las máquinas de estraccion, ventilacion, compresion de aire, para la trituracion de los minerales, para la concentracion de los minerales triturados en todas las minas de Estados Unidos, ménos en las de fierro, manganeso i antimonio. Ademas debemos rebajar todo el carbon usado en las canteras, etc.

No creemos exajerar si computamos el valor del combustible usado en todas las operaciones indicadas en..... 12.000,000

Suma total de deducciones... \$ 80.689,364

En lugar de 45.600,000 pesos, queda pues la producción total mineral de Estados Unidos en 1895 en la suma de..... 597.311,370

Seria altamente interesante i de gran valor práctico, si el señor Rothwell agregase en los futuros tomos de su Anuario una detallada distribución del carbon usado tanto en las minas como en las operaciones metalúrgicas i químicas.

A los lectores de los futuros tomos de este Anuario será, sin duda, de mucho interes, si su distinguido autor incluyera en la estadística de los productos de la industria mineral de los Estados Unidos la producción del ácido sulfúrico, que, según sabemos, pasa ya de 500,000 toneladas i que hiciera la estadística de la producción del mismo ácido en todo el mundo, que ya debe pasar de 2.750,000 toneladas. La cantidad de ácido sulfúrico producida es uno de los medidores mas exactos del estado de las industrias mineras, fabriles i agrícolas de cada nacion.

Seria igualmente mui interesante si el anuario iniciase la estadística de la industria mineral incipiente del carburo de calcio (calciumcarbide) para los Estados Unidos i los otros países productores, con sus respectivos precios de venta.

Nos ocuparemos ahora de los datos dispersos que este Anuario contiene sobre la producción mineral de Chile.

Según él aparece la producción de cobre:

En 1894 con.....	21,694 T. M.
En 1895 con.....	22,075 "

La producción de plata en:

1894.....	88,680 kilos
1895.....	91,000 "

La producción de oro en:

1894.....	699 kilos
1895.....	761 "

Manganeso en:

1890.....	48,759 T. M.
1891.....	35,017 "
1892.....	50,000 "
1893.....	50,000 "

BORONATROCAICITA.—Sobre este mineral respecto a Chile dice lo siguiente:

«En la América del Sur grandes cantidades se extraen en Chile i Bolivia, principalmente de lechos de antiguos lagos i recientemente considerables cantidades se producen en la República Argentina, de pantanos similares a los de California i Nevada. Casi toda esta producción se embarca para Europa.»

PETRÓLEO.—Da la noticia siguiente, que por desgracia, carece de todo fundamento, lo que debe deplorarse con sinceridad, porque Chile con su escasez

de combustible propio habria seguramente aprovechado del descubrimiento anunciado con júbilo:

«Petróleo ha sido encontrado en Chile en cantidades considerables, siendo la zona en que ocurre aparentemente la estension de la misma zona del Perú.»

NITRATO DE SODA I YODO. En la página 61 menciona la producción de nitrato en Chile, que rectificamos para los 1894 i 1895.

Se esportaron de Chile en:

1894.....	1.081,337 T. M.
1895.....	1.220,427 "

Yodo se esportó en:

1894.....	323½ "
1895.....	144½ "

En estas cantidades dejamos sin considerar las cantidades de nitrato de soda consumidas en Chile por ser de poca consideracion i las de yodo que clandestinamente han sido esportadas.

Como importacion de nitrato de soda a los Estados Unidos da el anuario las cantidades siguientes en página 675:

1891.....	99,663 T. M.
1892.....	96,815 "
1893.....	116,890 "
1894.....	99,739 "
1895.....	120,380 "

Estas son las noticias escasas que el Anuario contiene sobre la producción mineral de Chile. No podemos echar la culpa de esta escasez i de los errores al señor Rothwell, porque la culpa es de Chile, que no compila el estado de su industria mineral anualmente i con exactitud. Hemos hecho nosotros, en referencia a la producción de oro, plata i cobre, un esfuerzo débil i aislado para determinarla desde el tiempo del descubrimiento de Chile hasta el año 1893 inclusive, computando ocho meses de 1894, pero desde este tiempo no se ha ocupado nadie de este asunto interesante e importante, para dar a conocer al mundo la importancia de las minas de Chile.

¡Ojalá que haya luego una reforma de la recopilación de los datos estadísticos!

En cuanto nos sea posible corregiremos los datos sobre Chile.

Producción de cobre en 1894.

Chile ha esportado en este año:

Cobre en barra..	19,640	19,640	T. M.
Ejes de cobre i de cobre i plata..	1,850 lei 50%	9,25	"
Minerales de cobre.....	11,106	18,27	2,029 "
Minerales de cobre i plata....	90,3/10	15	13,50 "
Total.....			22,607,50 T. M.

Esportó en 1895:

Cobre en barra.....	20,042	T. M.
Ejes de cobre i de cobre i plata... 1,080 T. lei 50% oro	540	"
Minerales de co- bre..... 6,963 " 18.27	1,202	"
Minerales de co- bre i plata.... 90 " 15	13.50	"
<b>Total.....</b>	<b>21,797.50</b>	<b>"</b>

Aquí no hemos tomado en consideracion el empleo del cobre en el país, limitándose para el uso en la amalgamacion, para fabricar subeloro de cobre i para fundicion de artículos de bronce, creyendo contrabalanceada esta cantidad usada con la menor lei de la barra de cobre, la que hemos aceptado como fina.

Produccion de plata en 1894 i 95:

Segun Rothwell suman los dos años... 179,680 kilos

La Estadística Comercial da como esportado en los mismos años:

Plata en barra.....	302,470	kilos
Ejes de cobre i plata 2,170 toneladas lei 50 D M.....	1,085	"
Minerales de plata 2,506 toneladas lei 150 D M.....	3,753	"
Plata chafalonía.....	2,549	"

Contenido estimado

Sulfuros precipitados platosos.....	225,723	kilos
Plomo arjentífero... 179,302 "		"
Minerales cobre i pla- ta.....	174,698	"
Minerales de plomo i plata.....	34,504	"
Minerales de plata i oro.....	169,686	" 23,009 "
<b>Total.....</b>	<b>341,856</b>	<b>"</b>

Falta en esta suma la plata acuñada en moneda; pero falta averiguar si los datos de la Estadística Comercial sean exactos. Se ve el derecho que hemos tenido para hacer la observacion de mas arriba, de que la produccion de plata tanto en 1894 como en 1895, pasa de 150,000 kilos al año, lo que es corroborado por la explotacion de 1893 i 1892, que en ámbos pasó de 150,000 kilos.

PRODUCCION DE ORO EN CHILE EN LOS AÑOS  
1894 I 1895

El señor Rothwell da para estos dos años una produccion de 1,400 kilos. Esta cifra es demasiado baja.

La Estadística Oficial da los siguientes datos:

Esportacion en pasta de oro, 2,660 kilos, pero creemos que no es lei fina i que debemos reducirla a la lei de 75 por ciento, lo que daría 2,045 kilos oro fino.

Por la omision del oro contenido en barras de plata aurífera, en ejes auríferos, en minerales auríferos, en sulfuros de plata auríferos i por la omision de la esportacion de oro de la colonia de Magallanes, estimamos prudente aumentar la suma anterior, a lo ménos, en 255 kilos, lo que da 2,300 kilos.

En la casa de Moneda se han comprado en 1894, 673,017 kilos oro, lei 0,7801, fino 525,626, i en 1895 366,100 kilos oro, lei 0,808 fino 295,809 de oro chileno, que dan el total de los dos años = 821,435 oro fino.

Con la esportacion, el total de los dos años llega a 3121.435 kilos fino o al año 1,560 7/10, lo que es mas del doble de la suma que da el Anuario.

Esperamos que se efectuará por la autoridad competente la rectificacion de la produccion de plata i oro en los años 1894 i 95, junto con la averiguacion de la produccion de 1896.

MANGANESO

La Estadística Oficial de la esportacion de este metal da para el año

1890.....	50,957	T. M.
1891.....	35,610	"
1892.....	51,685	"
1893.....	36,741	"
1894.....	47,994	"
1895.....	24,075	"

La disminucion notable de la esportacion de este artículo en el año 1895 no obedece a un agotamiento de los depósitos minerales; es debido a la dificultad de trasportes que desde hace años sufren las minas de manganeso en Coquimbo, por causa de la destruccion del ferrocarril de Elqui i por alza habida en los fletes marítimos en el mismo año.

Advertimos que los minerales de manganeso de Chile son talvez los mejores del mundo por su alto contenido de manganeso i por las leyes mui bajas en fósforo i en sílice.

A nuestros lectores de Chile interesará probablemente la estadística de la produccion de manganeso en todo el mundo, que da el Anuario del señor Rothwell para el año 1894:

Austria-Hungría.....	5,055	T. M.
Bosnia.....	6,588	"
Canadá.....	67	"
Chile.....	47,994	"
Cuba (1893).....	13,922	"
Francia.....	32,751	"
Alemania.....	43,702	"
Grecia.....	9,319	"
Italia.....	760	"
Japon (1893).....	14,169	"
Rusia.....	275,000	"
Australia (1893).....	2,467	"
España.....	29,997	"
Suecia.....	3,357	"
Inglaterra.....	1,837	"
Estados Unidos.....	11,927	"

**Total..... 498,912 T. M.**

## BORONATROCALCITA I BÓRAX

Segun la Estadística Oficial ha llegado su exportación desde Chile

en 1894 a	6,700 T.	de boronatrocalcita
en 1895 a	4,425 "	"
i a	107 "	de borax.

Estas son las observaciones i rectificaciones que hemos tenido que hacer a los datos del Anuario del señor Rothwell respecto a Chile.

ALBERTO HERRMANN.

(Continuará).

---

## Observaciones

### SOBRE LOS MINERALES AURÍFEROS DEL GUANACO

(Traducción del alemán)

(Por los doctores R. Pohlmann i Juan Schulze)

No nos ha sido posible a ninguno de nosotros conocer en el mismo terreno los minerales de Guanaco. Por consiguiente, nuestros conocimientos sobre las condiciones de sus minerales no han sido adquiridos en el mismo lugar donde aparecen ni en conexión con las relaciones geológicas de estos yacimientos, que merecen la atención en alto grado, tanto de los mineros prácticos como científicos.

Sin embargo, pensamos que no debemos dejar de contribuir con estos apuntes, que mas tarde - i esperamos que sea mui pronto - se aprovecharán en la formación de un cuadro jeneral de la zona mineral del Guanaco.

Las cortas observaciones de carácter jeneral que hacemos preceder a los estudios que nosotros mismos hemos hecho, son tomadas principalmente de un informe del ingeniero chileno E. Williams, que ha estudiado en Freiberg, i que fué hecho con el objeto de formar una sociedad de explotación i laboreo de las principales minas, volviendo así a la vida al mineral del Guanaco.

El centro del mineral del Guanaco, cuya importancia industrial apenas data de cinco años, lo forman dos cerros aislados que se levantan en medio de una llanura estensa.

El mas alto de ámbos, el cerro del Guanaco propiamente dicho, se eleva, con una altura relativa de 440 metros, hasta cerca de 2,850 metros sobre el nivel del mar. El mas pequeño lleva el nombre de «El Guanacuito», i está situado hácia el oriente del primero. Su distancia al puerto atacameño de Taltal, conocido por su exportación de salitre, plata, es de 130 kilómetros mas o ménos.

Con relacion a la formación geológica de estos yacimientos, Williams observa lo siguiente:

«La roca plutónica cuya erupción dió lugar a la formación de vetas auríferas, es el pórfido cuarzos.

Este atravesó capas palaeozoicas que pertenecen a la formación devoniana o siluriana, i son estos mantos los que con una estructura mas o ménos arenosa i con un calor gris ceniciento, aparecen en las minas Ema Luisa, Progreso i Tres Marias. En otros puntos estas capas son de estructura granuda fina i de un color mas oscuro. Es digno de notarse que en estos puntos no se han descubierto hasta ahora criaderos metálicos de importancia.

La fractura de sollevamiento del pórfido es mas o ménos de este-oeste i se estiende por mas de 15 kilómetros. La misma roca, con los mismos caracteres que en Guanaco i Guanacuito aparece en la cadena de cerros que se levanta a una distancia de 5 kilómetros al oeste de la zona minera. Es la primera vez que en Chile se encuentran, con caracteres de riqueza hasta hoy desconocidos, en minas de oro de este país, los yacimientos auríferos en la formación *cuarcífera*. Hasta hoy solo los conocíamos en terrenos de dioritas, granitos, gneis i esquitas micáceas. Tambien en el pórfido abren las vetas auríferas ricas de Colombia i Venezuela, cuya estracción anual en oro sube hasta 4 millones. Varios criaderos auríferos de los Estados Unidos, California i Méjico, i así mismo los ricos yacimientos de la Isla de Borneo, pertenecen a la misma formación.»

El señor Williams observa en seguida que las vetas corren de este a oeste i que inclinan fuertemente al norte. La potencia varía entre 0.5 i 4 metros. Como en California, tambien aquí las vetas mas angostas son las mas ricas. Su número es considerable. En la mina Ema Luisa se conocen ya cinco que son casi paralelas i de las cuales cuatro han resultado ricas.

Los acompañantes del oro son principalmente cuarzo, espato pesado i óxido de fierro, espato cal i palazonita. La presencia del espato pesado en tanta abundancia i en todas las vetas, como asimismo la riqueza de este mineral en oro, son características del mineral del Guanaco. En algunas minas, como ser Santo Domingo de la Peña, Guadalupe, etc., aparece el oro en una caolina blanda, a veces algo teñida por el fierro.

«De la regularidad del rumbo de las vetas, su constitución concordante i su relleno semejante, se desprende que las causas que se hicieron sentir en la formación de las vetas eran de carácter jeneral i abarcaron la totalidad de la zona i que todas las vetas han sufrido las mismas transformaciones i los mismos cambios, hasta que obtuvieron la forma con que hoy día las vemos.»

La presencia de diques no es un fenómeno peculiar a este distrito minero. Su rumbo es norte-sur. Hasta ahora aun no se conoce ni su composición ni los botamientos que las vetas sufren por ellos. Pero sí se ha observado que tienen influencia sobre la cantidad de metal o la riqueza de las vetas. En las cercanías de los cruzamientos su lei en oro aumenta regularmente.

Hasta aquí seguimos al señor Williams. De otros conocedores del laboreo práctico, de los cuales buscamos mas datos relativos a la constitución de los yacimientos auríferos del Guanaco, hemos oido asegurar que el relleno aurífero aparece en este lugar casi únicamente en forma de relleno de cavidades irregulares i solamente mui rara vez en forma de

vetas. A esta forma irregular se debería el que el resultado o disfrute no pueda calcularse de antemano ni siquiera para un corto tiempo. Solo en la mina San Lorenzo, cuya situación no pertenece al cerro del Guanaco, propiamente dicho, aparecería el carácter de vetas en los yacimientos de una manera clara i visible. La riqueza de los minerales estaría ahí en relación con pequeños *pelos* o *cruceros* en la forma que en los cruzamientos el oro se concentraría mas, aumentando la riqueza.

Esperando que lleguen a nuestro poder observaciones mas precisas i estensas que nos den claridad sobre este cuadro, hasta ahora un tanto confuso, entramos a esponer los estudios hechos en las muestras que caían en nuestras manos, sin mas órden que el que la casualidad les impuso.

Una gran cantidad de ellas es de naturaleza barítica. El espato pesado forma con frecuencia las tablas gruesas conocidas, i con una constitucion en zonas; con mas frecuencia, masas gruesas con anchos clivajes. En estos cristales se encuentra de vez en cuando inclusiones de oro en hojitas mui delgadas o en granos. En algunos de ellos el oro aparece mezclado con un polvo de grano fino i color negro (probablemente una combinacion azufrada), cuya presencia hace especialmente notable la estructura en zonas de los cristales. Tambien se encuentra el metal en las oquedades de la barita. Así se presenta en una muestra de la ya citada mina San Lorenzo, una distribucion de cristalitas sumamente finas de oro en forma de filigrana. En muchas muestras el espato pesado ha sido pseudomorfeado por el cuarzo apareciendo el cuarzo con la forma de las crestas promitas de barita (pseudomorfosis por penetracion) o bien la forma del espato es negativa, es decir, se ha conservado como un hueco con todos sus aristas.

Estos criaderos cuarzosos tienen principalmente estructura celular; el oro se encuentra distribuido en la masa de cuarzo en granitos de los mas finos, a veces completamente irregular, otras veces en forma de nubes. Los mineros del Guanaco han hecho la observacion de que muestras en las que a la vista no se podía distinguir oro, ni aun con un buen lente, han dado en el ensayo una cantidad bastante considerable de oro. Esta circunstancia no hai duda que nace de una distribucion mui fina del oro. En algunas de estas muestras los huecos dejados por los cristales de barita están revestidos de cristalitas de cuarzo, sobre los cuales a veces hai a su vez nuevamente cristales de barita.

Con frecuencia se nota el fenómeno de que este cuarzo mas nuevo vva revestido de una capa ferrujinosa que a menudo se torna de colores con reflejos de pecho de paloma. Sobre esto viene como el componente mineralójico mas nuevo, otra vez oro en forma de puntitas cristalinas o pequeñas placas. Se desprende de este modo una interesante observacion referente a las edades sucesivas de los distintos minerales i principalmente al hecho que el oro ha llegado a los yacimientos del Guanaco en todos los periodos del desarrollo i trasformacion de las vetas.

En muchas minas se encuentra el oro en fina distribucion en unas masas terrosas, blandas, desmoronadas, de color blanco, amarillento o bruno, que se comprende bajo la denominacion de «Caolina». En

este caso solo se trata en parte de verdadera Caolina. En la mina Santo Domingo de la Peña, por ejemplo, esta masa terrosa que contiene oro se compone principalmente de yeso.

Las muestras mas bonitas que existen en las colecciones han salido de la mina Tres Marias. Se componen de una atacamita (no malaquita, como se ha aceptado con frecuencia), cristalina gruesa, sobre la cual viene el oro en forma de finos puntos u hojillas. A veces esta atacamita encierra zonas oscuras que obtienen su coloracion de restos de combinaciones sulfuradas. Por una lijera inspeccion de estas muestras parece que el oro como en los casos anteriores, se encuentra esparcido por la masa de la atacamita. Una observacion profunda, sin embargo, hace ver que el oro se encuentra reducido al relleno de pequeñas grietas que atraviesan la atacamita.

Para obtener un estudio mas penetrante en la composicion de los minerales de oro del Guanaco, se sometieron cinco de las muestras mas interesantes a observaciones microscópicas, ayudándose con métodos separativos químicos.

Una muestra de mineral aurífero de la mina Santo Domingo de la Peña, que está en nuestro poder, se compone de un polvo gris, amarillento, mui fino, sumamente parecido al cemento Portland, i de partículas que a veces llegan a tener el tamaño de ave, llanas. Estos últimos están completamente enbiertos por la masa ántes citada. El oro no se vé a la simple vista, aunque su lei alcanza hasta 2 i 3 por ciento. Bajo el microscopio se distingue, con un buen aumento, que el polvo se compone en su mayor parte de granitos i agujitas (con terminaciones punteadas) i sin color, que no son otra cosa que yeso, como se comprueba por la prueba química que sigue. Efectivamente, si se trata el polvo con agua, el líquido filtrado produce, con cloruro de bario i oxalato de amonio, un visible precipitado blanco.

Para facilitar el estudio microscópico de las partes componentes del polvo, i sobre todo, del oro a mas del yeso, se sometió la masa a un lavado i concentracion. El residuo tomó un aspecto curioso. En las partículas mas finas, como polvos, predomina aun el yeso, componiéndose las partículas mas grandes de agregados cristalinos de este mineral. Con frecuencia van coloreadas por combinaciones cúpricas de azul i verde; con frecuencia tambien teñidos por el fierro o manganeso de amarillo, bruno hasta casi negro. Tambien entra en la composicion de estos granos el espato pesado con alguna frecuencia. Otras partículas se componen de un cuarzo calcadónico, otros de silicato de cobre, etc. Sobre la superficie de estos granos se distinguen con frecuencia puntos amarillos que se dan a conocer cuando se los mira con un lente poderoso (como ser el objeto del microscopio) como oro en cristalitas. Especialmente abundantes se encuentran sobre los granos de yeso. Estos han sufrido por el lavado previo una disolucion superficial, de modo que entónces las partículas de oro incluídas aparecen especialmente visbles.

La parte mas pesada del residuo del lavado es formado por un polvo sumamente fino i amarillo, que se compone principalmente de oro. Bajo el microscopio se pueden distinguir cristalizaciones en forma de árboles, de musgo i dendríticas idénticas a las que se pueden ver a la simple vista i que son

tan conocidas. Cristalititos aislados son mas frecuentes. Muestran en jeneral al octaedro (O) en combinacion principalmente con el cubo ( $\infty$  O  $\infty$ ) tambien el dodecaedro romboidal ( $\infty$  O), una o varias formas de 24 caras se encuentran mas rara vez formadas por combinaciones de las formas anteriores. Tambien se observaron jemeles, segun las caras del octaedro con ángulos entrantes, así mismo formas prismáticas propiamente dichas, con terminaciones al parecer piramidales, que parecen ser dodecaedros rombos estirados en el sentido de un eje. Tambien los octaedros van alargados con frecuencia, mas segun uno de sus ejes, de modo que toman la forma casi completamente igual a la de anatasa. Todos los granos de oro aparecen cristalizados; partículas amorfas no se pueden constatar con seguridad.

De otros minerales se encuentran en el polvo fino aun, cristalititos de cuarzo de forma tan regular como un modelo, compuestos de un prisma con terminacion piramidal; ademas granitos amarillentos i brunos que pertenecen probablemente al rutilo, i por fin, fierro magnético o titánico no trasparente.

Sobre el modo de presentarse de la muestra que acabamos de describir, se nos dice que la sustancia terrosa se encuentra en oquedades de una roca dura, firme, compuesta principalmente de cuarzo i a distintas honduras.

Otra muestra proveniente de la mina Estrella de Vénus se compone de una masa roja terrosa, formando una capa de varios milímetros de grueso que va sobre cuarzo poroso. Esta es tan rica en oro finamente distribuido, que cuando se la corta o aplana con el cuchillo deja notar patentemente un brillo metálico amarillo. Su cantidad es tal que casi constituye la mitad de toda la masa. Como lo demuestra el microscopio, el color rojo se debe al óxido de fierro que forma ya lamelas irregulares amarillentas, ya granitos redondeados casi intrasparentes. Para separar el oro se lavó primero la masa con agua. Así se descubre una pequeña cantidad de yeso. En seguida se disolvió con ácido clorhídrico el fierro que quedaba aun pegado al oro. La apariencia de este oro bajo el microscopio, se distingue algo del anterior. Faltan cristalititos aislados bien constituidos. En cambio, se encuentran compuestos o agrupaciones en forma de alambre i de pelos, que no aparecen en la muestra de Santo Domingo de la Peña. Tambien aquí se presentan agrupaciones de cristalititos de oro en forma de árboles i musgos, cuyas esquinas i aristas en todas partes se encuentran redondeadas.

Ademas reconocimos un espato pesado aurífero de la mina San Lorenzo. Al traves del trozo corren zonas grises i amarillentas i en ellas se conoce (sobre todo, humedeciéndolas con agua) pequeños puntitos brillantes de oro. El mismo espato tiene una coloracion amarillenta i es solo transparente en láminas muy delgadas a consecuencia de un sin número de inclusiones líquidas i poros vacíos que ya son terminados por caras cristalográficas, ya completamente irregular. Para aislar el oro se hace disolver el espato en ácido sulfúrico concentrado i caliente. Para

conservar la forma primitiva del oro solo se molió la barita, que es tan quebradiza hasta el tamaño de arena gruesa. Aun en esta forma la barita se disolvió en un exceso de ácido sulfúrico, bien concentrado i caliente, con mucho mas facilidad de lo que se podía esperar, segun los datos dados por los testos de química: un tratamiento así repetido tres veces fué suficiente para separ hasta los últimos restos de la barita de un polvo tan grueso.

La apariencia microscópica del oro corresponde mas o ménos a los anteriores; se observan principalmente cristalizaciones entretrejidas i en formas de arbol cuyas ramitas a veces se terminan en un octaedro alargado. Cristalititos aislados parece que faltan completamente. De los demas minerales que el ácido sulfúrico no disolvió solo tenemos que citar los granitos de cuarzo.

La cuarta muestra que se estudió, es una compuesta de cuarzo poroso de la mina Paraná. El oro aparece aquí en fina distribucion i en coneccion con cristalititos de espato pesado, sobre las paredes de las oquedades. Por disolucion del cuarzo gruesamente molido, en ácido fluorhídrico se puede separar el metal noble, con facilidad. Es bien cristalizado i forma las ramificaciones arboriformes, que hemos citado ya en las demas pruebas. Al lado del oro se reconocian algunos granos de mucha refraccion compuestos de cristalititos de zircon, tambien insolubles en ácido fluorhídrico.

Disolviendo la atacamita de la muestra anteriormente citada de la mina Tres Marias, en ácido clorhídrico, el oro queda en su mayor parte en forma de delgados películas, sobre cuya superficie se distingue, haciendo reflejar en ella la luz, un sinúmero de caritas cristalográficas bien brillantes. Hacia las orillas se concluyen en jeneral en formas cristalinas borradas que las mas veces representan octaedros desgastados.

Al lado de ellos se encuentran cristales aislados mal formados. Con el oro queda insoluble como residuo tambien el cuarzo que atraviesa la atacamita a veces en bien formados cristales (prisma terminado por la pirámide) a veces en astillas irregulares.

Dificultades que aparecieron en la amalgamacion de los minerales del Guanaco, dieron motivo para someter a un análisis completo una serie de muestras jenerales de los metales, tal cual llegaban al establecimiento. Siendo, sin embargo, estas dificultades de naturaleza mecánica, se podría de antemano esperar que los análisis químicos no habian de indicar nada en qué sentido se habia de hacer modificaciones. Pero en cambio estos estudios químicos dieron un resultado de muchísima importancia e interes para el conocimiento científico de los criaderos del Guanaco, demostrando que, mezclado con los principales elementos: cuarzo i espato pesado, existen, aunque en pequeñas cantidades siempre sulfatos, arseniatos, antimoniatos de cobre, fierro, etc.

Así en 5 muestras distintas de las minas que se mencionan, se encontraron las siguientes leyes:

	DEFENSA	CORNETA	EMA LUISA	SANTO DOMINGO DE LA PEÑA	
				I	II
Acido silícico (S i O <sub>2</sub> ).....	58.87 %	51.85 %	71.68 %	67.50 %	79.27 %
Sulfato de Bario (S O+Bo).....	35.25	42.09	6.11		
Oro (1).....	0.0130	0,0175	0,0118	0,0090	0,0082
Plata.....	0,0015	0,0010	0,0008	0,0002	0,0003
Cal (Ca O).....	0.41	0.76	2.60	2.10	0.88
Oxido de fierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....	3.98	3,22	14.22	4.11	1.35
Alúmina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....				10.37	6.91
Oxido de cobre (Cu O).....	0.02	0.03	0.44	4.61	3.40
Oxido de Bismuto (Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....			Indicios bien patentes		
Acido sulfúrico (S O <sub>3</sub> ).....	0.21	0.35	0.57	0.81	0.85
Acido arsénico (As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).....	0.61	0.16	1.05	3.68	2.96
Acido antimónico (Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....	0.07	0.06	0.18	1.60	0.24
Agua (H <sub>2</sub> O).....	0.51	1.02	3.04	6.03	4.01
Suma.....	99.94 %	99.54 %	99.88 %	10,090 %	99.87 %

(1) En los ensayos del Guanaco se obtiene con frecuencia inmediatamente oro exento de plata.

En ninguna de estas muestras se podía distinguir individualmente la presencia de los metales pesados. También la forma (se remitieron con el tamaño de granos de arvejas) se prestaba para un reconocimiento mineralógico. Probablemente forman estas combinaciones la parte principal del polvo fino i gris que se distingue en las oquedades del cuarzo celular. Apenas puede ponerse en duda que estas sales son los últimos restos de combinaciones sulfuradas que han sufrido, en los niveles superiores de las vetas, hendidias o rajadas, una oxidación i una disolución parcial. A los procesos de transformación ya anteriormente citados i que han tenido lugar en cada rejion mineral, vendrian a agregarse otros que hacen el cuadro mas complicado. Pero la suposición hecha, hace tiempo, que mas abajo se encontrarían sulfuros se ha comprobado ya; pues, en la Ema Luisa se han teado nidos o riñones de cobres grises (de los cuales, sin embargo, no tenemos ninguna muestra) que los han puesto en evidencia. Debemos hacer notar que aun en ninguna mina del Guanaco se ha ganado grande hondura.

La presencia de la Skorodita como el componente mas nuevo en algunas muestras de la mina Santa Rosa, está en relacion estrecha con los precedentes análisis, puesto que aquí hai uno de estos arseniatos listo para analizarlo mineralógicamente i en sus condiciones físicas.

G. Y.

## Las aguas de las minas

### I LA ALIMENTACION DE LAS MÁQUINAS

Todos nuestros mineros saben, i algunos de ellos por dolorosa experiencia, que las aguas que se extraen

de las minas no sirven siempre para el consumo que de ellas se hace en toda clase de máquinas movidas a vapor.

Prescindiendo de las muchas materias que pueden enturbiarlas, las malas son, por cierto, las menos nocivas, puesto que es cosa fácil separarlas por medio del reposo, y no ocupándonos tampoco de aquellas otras que acompañan generalmente a todas las aguas no potables, trataremos únicamente de algunas sustancias especiales, no muy frecuentes por fortuna, que causan verdaderos estragos en las calderas, en las bombas i tubos de alimentación i en los demas órganos de las máquinas por donde el agua pasa.

Ya ha tiempo que nuestro sabio amigo el eminente químico D. Antonio García Parreño hacia, sobre este asunto, las juiciosas i exactas observaciones que copiamos a continuación:

«El agua que, por lo jeneral, se emplea en la alimentación de las máquinas instaladas para los trabajos de la explotación minera, procede, siempre que ello es posible, de las mismas minas, las cuales, en muchas ocasiones, llevan en disolución sulfato ferrroso, que oxidándose al aire se descompone en sub-sulfato férrico i una cierta cantidad de ácido sulfúrico libre. Tales aguas no es posible emplearlas, puesto que el ácido libre, atacando i disolviendo el hierro de la caldera, la inutiliza en poco tiempo i, además, puede ser causa de explosiones, tan luego como el espesor de metal no es bastante para resistir la fuerza expansiva del vapor. La presencia del ácido libre se averigua fácilmente por medio de una tira de papel azul de tornasol, que cuando la hai, cambia su color azul por el rojo. Además, abandonada un agua de esta naturaleza en un vaso al contacto del aire, no tarda mucho en enturbiarse i precipitar el sub sulfato de hierro, mas o ménos rojizo. Por otra parte, no es difícil averiguar la cantidad de sulfato

ferroso disuelto, acidulando con ácido sulfúrico i determinando el hierro por medio de una disolución de permanganato de potasa, siempre en el supuesto de que en las aguas no haya una cantidad sensible de materia orgánica» (1).

A mas del sulfato de hierro, cuya accion perniciosa sobre las calderas explica muy bien el Sr. Parreño, se encuentra, en algunas minas de la Sierra de Cartajena, otro cuerpo tan perjudicial i temible como él, el cual es el sulfato de cobre. Esta sal, aun cuando esté contenida en las aguas en cantidades tan pequeñas, que los reactivos mas sensibles del cobre no pueden descubrirlas sin una prévia concentracion ejerce, por su contacto con el hierro, una accion tan corrosiva, acompañada al mismo tiempo de una precipitacion de cobre metálico, que en pocos días puede causar efectos desastrosos.

Jeneralmente el sulfato de cobre no suele presentarse solo, sino en union de los sulfatos de hierro i alúmina, cuerpos orijinados por la oxidacion de las piritas en medio de una masa de esquistas mas o ménos descompuestos.

Tambien el sulfato de alúmina es nocivo, como los otros, aun cuando no en tan alto grado, por la facilidad con que cede su ácido sulfúrico a temperaturas elevadas.

Claro es que el minero solo conoce la mala cualidad de esta clase de aguas cuando el daño ha sido ya causado, i que en presencia de él no encuentra mas eficaz remedio para atajar el mal que prescindir de dichas aguas en la alimentacion de sus máquinas.

No es mala la medicina, cuando no se tiene otra mejor.

Nuestra intencion, al escribir este articulo, ha sido evitar al minero esta medida tan radical, que siempre le produce gastos de mucha consideracion, i poner ante sus ojos, *gratis et amore*, un remedio casero que le permita seguir utilizando las aguas de su mina, aunque sean de pésima condicion. Este remedio eficazísimo es la *cal*: con él, empleado en cantidades que no pasarán casi nunca de un kilogramo por metro cúbico de agua, se conseguirá precipitar el cobre, el hierro, la alúmina, i al mismo tiempo se neutralizará la parte de ácido que pudiera quedar libre.

La práctica de esta operacion no puede ser mas sencilla. Apáguese la cal que se ha de emplear, separando las porciones no calcinadas; dilúyase despues en bastante cantidad de agua, para formar lechada clara; viértase luego sobre el agua maleante, agitando mucho para que el reactivo llegue a todas partes, i déjese reposar el líquido turbio por espacio de veinticuatro horas, o menos, si no fuese necesario tanto tiempo.

El único inconveniente que los doctos achacarán a este procedimiento es la formacion de cierta cantidad de sulfato de cal, como consecuencia de las reacciones verificadas, que queda disuelto en el agua, comunicándole propiedades incrustantes. Pero, sobre que este mal es, por desgracia, demasiado frecuente, aun tratándose de aguas de relativa bondad para estos usos industriales, tiene fácil i seguro

correctivo no prolongando demasiado la duracion de las campañas en el trabajo de las calderas.

Lo que sí debemos advertir, porque tiene mucha importancia el aviso, es que si estas mismas aguas han de aplicarse al lavado de los minerales, no podrá añadirseles mas cal que la estrictamente necesaria, porque un exceso de ella podria perjudicar a los obreros que andan en estas diffeiles faenas. En este caso seria bueno pedir consejo a quien supiera darlos.

En resúmen, i para dar gusto a los lectores que en todo buscan la sustancia i el meollo de las cosas, diremos: que este articulo ha sido un pretexto para decirles lisa y llanamente que *la cal en dosis variables es buena para mejorar ciertas aguas que hoy no se emplean en la alimentacion de las máquinas, por no ser útiles para ello.*

FRANCISCO MUNUERA ARNAEZ.

## Separacion de la plata i del oro, por volatilizacion

POR EL DR. JOSEPH W. RICHARDS, LEHIGH BETH LEHEW, PA.

(Traducido del aleman del Berg-ü Hutt Zeitung, 33. 1896)

Jeneralmente en los ensayos cuantitativos de oro i plata, por medio del soplete, se tratan 100 mgs. de mineral en cada fundicion, lo cual produce granos demasiado pequeños para poder ser pesados, i su peso tiene que calcularse midiendo el diámetro de su proyeccion horizontal.

Segun las determinaciones de Plattner, los granitos de plata pesan 0,6346 veces el peso de esperitas de plata de igual diámetro al medido, i los granitos de oro pesan 0,7506 de las esferas de oro en iguales condiciones. Los granitos o globulitos (*botones*) que se obtienen pesan jeneralmente 0,5 a 1,5 mgs., i la separacion del oro de la plata para obtener el primero bien puro, ofrece serias dificultades con granos tan pequeños. Plattner recomienda, cuando falte algun otro método de separacion mas conveniente, el tratamiento por medio de ácido nítrico; sin embargo, el hervir dos o tres veces con ácido nunca está exento de pérdidas de oro.

El autor hizo, fundado en la esperiencia de que la plata dá una pegadura sobre el carbon, esperiencias en este sentido que le han conducido a resultados prácticos. Si se calienta una aleacion de plata aurífera sobre carbon hasta el calor amarillo (no blanco) en la punta de la llama oxidante, la plata se volatiliza fácilmente i de un modo constante hasta que no queda sino un 5 por ciento de plata en el oro. Segun las estimaciones, esta volatilizacion empieza a una temperatura algo superior a la de fusion del cobre, hacia los 1,100 a 1,200 grados centígrados. Para volatilizar el resto de plata se aumenta la temperatura hasta el calor blanco, o sea, cerca del punto de fusion del acero (1,500°). Cuando se ha separado toda la plata, entónces empieza tambien el oro a

(1) «Elementos de Química Analítica».— Cartajena, 1893.

volatilizarse con esta temperatura, i efectivamente sale con las últimas partículas de plata un indicio de oro que se demuestra por un color rosa, claro, de la pegadura que queda en el carbon mui cerca de la prueba. Tan pronto como esta pegadura es suficientemente gruesa para que se vea sin auxilio de lente, la plata se habrá volatilizado toda i el resto es un grano de puro oro. La cantidad de oro que contiene la pegadura misma es demasiado pequeña para que pueda apreciarse por pesadas o medidas.

Despues de estas esplicaciones especiales i jenerales servirán para el trabajo durante la operacion los siguientes datos mas detallados. El carbon debe ser compacto para que no se queme demasiado lijero; los carbones mui blandos no soportan los 5 a 10 minutos que hai que operar con la llama oxidante sin que esta los traspase quemándolos. Tambien debe dar, bajo la llama oxidante, una ceniza bien blanca, con el objeto de que forme un fondo sobre el cual puede observarse convenientemente la pegadura color rosa del fin de la operacion. Se recomienda tambien al operar colocar debajo una cápsula grande de porcelana o una hoja de papel blanco, para recibir i poder encontrar el boton en caso que se escape.

Se usa una llama de gas que no tenga una altura de mas de 2 centímetros, en la cual se mete la punta del soplete por lo ménos hasta la mitad inclinándolo unos 45 grados. Bajo estas condiciones se forma una llama oxidante mui aguda, casi como aguja de mas o ménos 1 centímetro de longitud hasta la punta azul; no es necesario soplar fuerte sino de una manera constante. El botoncito depositado en una depresion del carbon situada cerca de uno de sus puntas, se coloca directamente bajo la punta de la llama, de 1 hasta 2 milímetros de la punta azul visible. Su situacion se regulariza en seguida segun la temperatura que se observa; en el primer período no debe calentarse hasta el calor blanco, porque la plata herviria i produciria pérdidas por pequeñas explosiones. El carbon se coloca inclinado unos 30 grados contra la llama de modo que esta viene a caer casi normalmente sobre el boton disminuyéndose así la posibilidad de una caída del boton causada por el viento.

Despues de soplar 3 minutos se detiene para poder observar el color del boton; si la aleacion era al principio blanca, ya despues de 3 a 6 minutos se pondrá color amarillo; si el boton tiene un color amarillo de bronce se aumenta la temperatura i se sostiene solo por unos 2 minutos. Despues de este tiempo el boton presenta jeneralmente el color puro del oro; pero sobre el carbon solo hai un pequeño indicio o nada de pegadura rosada; entónces se aumenta la temperatura hasta el blanco i se sopla por espacio a lo sumo de un minuto. Donde ántes habia ya indicios de pegadura resulta despues de este último minuto de calor una pegadura visible sin lente i de color carmesí i el boton tiene el color puro del oro. El boton entónces se saca, se copela i se mide.

Cuando la lei en oro es mui pequeña la volatilizacion de la plata se hace dificultosa desde el momento que el boton adquiere un diámetro menor de  $\frac{1}{2}$  m.m., porque entónces la ceniza del carbon se funde en una escoria que esconde o cubre al boton. Para poder proseguir la operacion se toma un grani-to de oro copelado i se mide exactamente, i se agrega

al oro por purificar, siguiéndose entónces la operacion con ámbos puntos en la forma que se dijo anteriormente, hasta tener puro oro. Al fin se le resta al oro que se obtenga la cantidad que se le habia añadido.

Si despues de aparecer la pegadura de oro sobre el carbon se calienta por 2 o 3 minutos al calor blanco, se obtiene una hermosa pegadura aurífera de color claro, flor de albérrchigo, i entónces se nota que se ha perdido por evaporacion una cantidad notable de oro. Un grano de oro puro de 1 mm. de diámetro con un peso de 7.58 mgs. perdía 0.03 mgs. o sea 0.4 % de su peso, en cada minuto de calentarlo a la llama blanca, i produjo en 5 minutos una hermosa pegadura rojiza. Un grano de plata de igual dimension perdía 18 % de su peso ya a la temperatura del calor amarillo. Estimo el punto del principio de la volatilizacion del oro mas o ménos en la temperatura de fusion del acero (1,500°C.) Seguramente está bastante mas abajo del punto de fusion del platino (1975°C.) Segun el sistema indicado ha hecho el autor de este artículo muchas separaciones de botones chicos i grandes, de aleaciones ricas i pobres en oro i ha encontrado que esta separacion es completa cuando se siguen exactamente las prescripciones dadas. Repetidas veces se agregó a un mismo grano de oro plata pura, que se volatilizaba por este medio, i el grano o boton de oro quedó del mismo tamaño i pesa despues de repetir dos o tres veces esta operacion que ántes de ella. Naturalmente para obtener un resultado seguro se necesita una mano segura i un operador experimentado i práctico; perocada uno que sabe manejar el soplete para hacer ensayes de oro i plata, podrá amaestrarse en el uso de este sistema de la separacion del oro i de la plata.

G. I.

## Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Noviembre)

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

	£	Chs.	pns.	
Octubre 23....	48	11	3	por tonelada inglesa.
Nbre. 4....	49	8	9	" " "
" 11....	49	18	9	" " "
" 18....	50	..	..	" " "

Se ha esportado desde el 24 de octubre hasta el 21 de noviembre por los diversos puertos de la República la cantidad de 32,324 quintales españoles.

El precio del cobre ha fluctuado del modo siguiente:

*Cobre en barras.*—De \$ 27.40 a \$ 27.95 por quintal español, puesto en tierra.

*Ejes de 50 %.*—De \$ 11.82½ a \$ 12.10 por quintal español, libre a bordo.

*Minerales de 10%*.—de \$ 1.55¼ a \$ 1.59 por quintal español, libre a bordo.

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

Octubre 28....	29⅞	chelines por onza troy
Nbre. 4....	29 15/16	" " "
" 11....	29⅞	" " "
" 18....	29 15/16	" " "

El precio del marco de plata, libre, a bordo, ha fluctuado entre \$ 13.20 i 13.12½.

Por los vapores *Liguria* i *Orellana* se han exportado barras por un valor de \$ 1 135,800.

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

Octubre 28.....	8.1½
Nbre. 4.....	8.1½
" 11.....	8.1½
" 21.....	8.1½

*Fletes*.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 30 chelines por tonelada inglesa.

Por buque de vela: 17 chelines 6 pns. por tonelada inglesa.

*Carbon*.—Ingles: 27/6 a 28 chelines por tonelada inglesa.

Id. Australia: 21/6 chelines por tonelada inglesa.

## Actos oficiales

Núm. 1,407.—Santiago, 27 de octubre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don George John Altham privilejio esclusivo para usar en el pais un «Combustible mejorado» de que es inventor, tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Entiéndase, en consecuencia, a don George John Altham, la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza*.

Núm. 1,431.—Santiago, 28 de octubre de 1896.  
—Vista la solicitud que precede i lo informado por la Direccion de Obras Públicas,

Decreto:

Prorógase por ocho años mas el término del privilejio concedido a don Pedro Enrique Pérez por decreto de 9 de febrero de 1885, para usar en el pais un combustible de su invencion compuesto de materias pulverizadas o menudas aglomeradas en carboncillo o polvo de carbon de piedra, transferido a la Compañía de Aranco Limitada.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza*.

Núm. 1,438.—Santiago, 30 de octubre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a los señores Ebenezer Benton Beecher i Jacob P. Wrigt, para la Diamond Natch Company, privilejio esclusivo por el término de nueve años para usar en el pais los perfeccionamientos de que son inventores, introducidos en las máquinas para fabricar fósforos de cera, tal como se describen en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna a los solicitantes para poner en ejercicio su industria.

Por tanto, estiéndase a los señores Ebenezer Benton Beecher i Jacob P. Wrigt para la Diamond Natch Company, la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza*.

Núm. 1,439.—Santiago, 30 de octubre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Pedro Etchegarai privilejio esclusivo por el término de nueve años, para usar en el pais una grasa lubricante denominada «Cam-pound», de que es inventor, tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna al solicitante para poner en ejercicio su industria.

Por tanto, estiéndase a don Pedro Etchegarai la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza*.

Excmo. Señor:

Máximo Kollmann, a V. E. respetuosamente espongo: que he inventado una nueva forma de construcciones de maderas revestidas con concreto para aquellos lugares donde se emplea para la construccion especialmente la madera, siendo la construccion mui sencilla i su costo mui reducido.

A la vez tiene la construccion de que me ocupo la ventaja de ser mui favorecida contra el calor i el frio, como tambien mui resistente contra incendios, impidiendo tambien el daño ocasionado por los ratones, etc.

Conociendo las ventajas de esta construccion, la compra de las maderas que recomiendo será una nueva i poderosa fuente de entradas para los productores de maderas de construccion, permitiendo a ellos vender en gran cantidad las clases de maderas que hoy dia no se esplotan o que son de mui escaso valor.

Las especificaciones i modelos puedo mostrar a los peritos que V. E. tenga a bien nombrar, i en vista de lo espuesto, vengo en rogar a V. E. se me conceda

el privilegio esclusivo para esta clase de construcciones i por el tiempo mas largo que permite la lei.

Es gracia.—*Máximo Kollmann.*

Núm. 1,454.—Santiago, 31 de octubre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a los señores Charles Henry Palmer, John Williams Donmead i Joseph A. Baughman, privilegio esclusivo por el término de siete años para usar en el país unas máquinas perfeccionadas para llenar cajas de fósforos, de que son inventores, tal como se describen en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los siete años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna a los solicitantes para plantear su industria.

Estiéndase, en consecuencia, a los espresados señores Charles Henry Palmer, John Williams Donmead i Joseph A. Baughman la patente respectiva de privilegio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza.*

Núm. 2,041.—Santiago, 2 de noviembre de 1896.  
—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Núm. 1,553.—Santiago, 16 de noviembre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a los señores Edward N. Dickerson i Julius J. Suckert, privilegio esclusivo por el término de nueve años para usar en el país su invento que denominan «Mejoras introducidas en un procedimiento i aparato para producir i licuar gas de acetileno», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna a los solicitantes para poner en ejercicio su industria.

Por tanto, estiéndase a los señores Edward N. Dickerson i Julius J. Suckert la patente respectiva de privilegio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza.*

Núm. 1,574.—Santiago, 20 de noviembre de 1896.  
—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Josiah Harris privilegio esclusivo por el término de ocho años para usar en el país una máquina amalgamadora de su invencion «para la estraccion del oro libre i procedimiento para separar el polvo del mineral molido en seco por medio de piones», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los ocho años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna al solicitante para poner en ejercicio su invento.

Por tanto, estiéndase al espresado don Josiah Harris la patente respectiva de privilegio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese. — ERRÁZURIZ. — *Francisco Baeza.*

### OPOSICION DE PRIVILEGIO

Por providencia número 2,023, del 11 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial*, la solicitud en que don Alejandro Sepúlveda Rodríguez se opone al privilegio esclusivo pedido por don Franz Germann, para su invento, para «recuperar el cobre consumido en la amalgamacion i para el de minerales pobres.»

Por providencia número 2,030, de 13 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial*, la solicitud en que los señores Edmondson i C.<sup>ª</sup>, por la «Arauco Company Limited,» se oponen al privilegio esclusivo pedido por los señores Otto Haebig i Braulio Sutil, para un procedimiento «para solidificar el carbon de piedra molido.»

Por providencia número 2,154, de 16 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial*, la solicitud en que don Alejandro Sepúlveda Rodríguez se opone al privilegio esclusivo pedido por don Ernesto Frederick Turner, para un «método mejorado para tratar minerales de sulfito arjentiferos i zinciferos i galena arjentifera.»

### The London and Santiago Syndicate

98—CALLE AHUMADA—98

Teléfono 558

Casilla 98

Avisa a los mineros que ha principiado sus operaciones, i se encarga de negociaciones mineras, compra de minerales, esportacion de éstos, informes, planos, presupuestos, tasaciones, encargos e instalaciones de maquinaria de todas clases. Ensayes de minerales a precios módicos. Tambien admite consignaciones. Por mas pormenores e informaciones dirijirse a la oficina: Ahumada, 98.

### Cárlos Madariaga

Químico-metalurjista e Injeniero de Minas.  
Mendoza. República Arjentina.



# ANDARIVELES



## STRICKLER Y KÜPFER Hnos.

INJENIEROS MECANICOS

### FUNDICION LIBERTAD

Santiago.—Calle de la Libertad, 54

Construccion i fundicion en fierro i bronce.

Reparacion de toda clase de máquinas para minas i otras industrias.

Importacion directa de Europa, de máquinas especiales, como ferrocarriles, funiculares, andariveles, ventiladores helicoidales para hornos.

Molinos de todas clases i sistemas.

Bombas de aletas i otros sistemas con todos accesorios.

Turbinas especiales para alta presion.

# GUNTHER Y C.<sup>A</sup>

GRAN AVENIDA 14.—VALPARAISO

PRIMER PREMIO

En el Concurso de Molinería de Santiago en 1890

IMPORTADORES DE

Máquinas, herramientas i útiles en jeneral para:

Aserraderos, molinos harineros, panaderías, fábricas de fideos, galleterías, pastelerías, fábricas de hielo, imprentas, litografías, fundiciones, hojalaterías i otras industrias.

**Motores a vapor.—Turbinas hidráulicas**

MOTORES A GAS SILENCIOSOS

**MOTORES A PETROLIO** de última perfeccion i trabajando con la parafina ordinaria de lámparas

Molinos chicos para haciendas

**MOLINOS DE BOLAS PARA MINERALES**

Instalaciones de luz eléctrica

MÁQUINAS PARA TRABAJAR MADERAS Y METALES

Aceite i grasa consistente para máquinas	Mangueras de goma i algodón
Amasadoras, cortadoras i sobadoras de masa	Manómetros, indicadores i contadores de vueltas
Asbesto, empaquetadura, etc.	Metal «Magnolia» i «Babbit» para descansos
Bombas de varias clases	Molinos de cilindros
Cernedores centrifugos	Perforadoras para minas
Clarín de seda suizo lejítimo	Piedras para molinos
Correas de cuero, goma y algodón	Pulsómetros «Koerting»
Goma en planchas, etc.	Sasores «Reforma»
Guias para minas	Telas metálicas
Inyectores para calderos «Koerting»	Herramientas, artículos para construcción, cuchillería, mercería, etc., etc
Lavadoras de trigo con saca-piedras	
Limpiadoras «Eureka»	

# Saavedra Bénard i Ca.

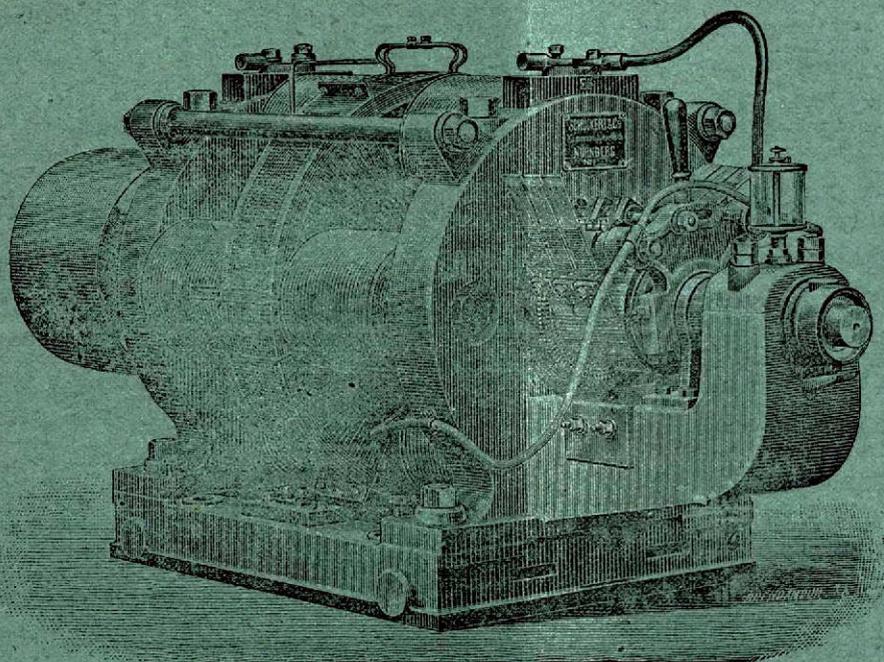
Valparaíso

Calle Cochrane, 98

Santiago

Calle Bandera, 33-c.

Ajentes jenerales de Schuckert i Ca., Sociedad comandita  
en Nurenberg



Fábrica Electrotécnica de maquinarias, etc.

Instalaciones de luz eléctrica de cualquiera clase i tamaño.

Uso de la fuerza del agua para las transmisiones eléctricas para el movimiento de taladros, bombas, etc., etc.

Ferrocarriles eléctricos para minas, cerros i calles.

Proyectores i carros para luz eléctrica, conteniendo caldero, motor, dinamo, lámparas de arcos i soportes, como tambien cable de alambre para un alumbrado temporal.

---

Un ingeniero electricista recientemente llegado de Europa está a disposicion del público para ejecutar toda clase de proyectos, efectuar presupuestos, planos, etc. Se ruega el envio de los detalles i planos, si los hai.

Garantiza por dos años.

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

---

Inmigracion Industrial Minera

---

En conformidad con lo dispuesto por el señor Ministro de Colonizacion, desde esta fecha queda abierto en la

**SECRETARIA**

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

AHUMADA 102

el registro en que se anotarán las peticiones de los mineros i de los inmigrantes que descen traer alguna persona al pais, en calidad de inmigrante minero.

---

Horas de inscripcion. diariamente de 1 a 3 P. M.

SANTIAGO, 7 DE MAYO DE 1892

# A LOS SEÑORES DE MINAS

## DE FAENAS EN JENERAL

Surtido completo de botas i zapatones mineros, negros i bayos.  
cosidos, clavados i atornillados

### PRECIOS SIN COMPETENCIA

PRESIDIO URBANO DE SANTIAGO, TALLERES DE LA CURTIEM-  
BRE SAN PABLO

Este acreditado establecimiento provee a las principales faenas mineras del pais i tiene constantemente un gran surtido disponible. Dirijir pedidos i referencias al que suscribe «Curtiembre San Pablo», San Martin 10.

A. MAGNERE,  
Santiago.

Teléfono, núm. 299.

---

# BALFOUR LYON I C.<sup>a</sup>

Delicias, 26—Valparaiso

## FABRICANTES E IMPORTADORES DE MAQUINARIAS

VENDEN.

Ferrocarriles portátiles

Carros de volcar

Cables de acero

Cigüeñas a vapor

Bombas centrífugas

Bombas a vapor

Motores portátiles i fijos

Hornos de manga

Ventiladores «Root»

Chancadoras

Gruas i martinetes

Rieles de acero

Surtido completo de FIERRO, CAÑERIA, CORREAS de zuela i algodón, ACERO, COMBOS, FRAGUAS portátiles, VÁLVULAS para vapor i agua, i todas clase de artículos para la explotación de minas, ferrocarriles, cantera i demas industrias.

**Se reciben encargos**

# ROSE-INNES Y C.<sup>a</sup>

VALPARAISO

Importadores de toda clase de Maquinaria Ferrereria i Merceria Inglesa, Alemana, Francesa i Norte-Americana.

Se reciben encargos.

**FABRICA NACIONAL DE POLVORA**

DE

**SAN BERNARDO**

Pólvora de cazar i para minas.

Pólvora para minas, de doble poder, embalaje especia. para la costa del Perú Bolivia.

**DEPASSIER Y C.<sup>a</sup>**

Sucesores de Zamora, Depassier i C.<sup>a</sup>

MERCERIA I FERRERIA

Santiago, Calle Ahumada Num. 22-C y 24

Tienen constantemente en venta:

**Acero fundido de primera calidad**  
**Combos de acero**  
**Combos acerados**  
**Pólvora para minas**  
**Guías para minas**  
**Bombas para minas**  
**Cañones para bombas**  
**Fraguas portatiles**  
**Utiles para motores de vapor**  
**Motores de vapor, de gas i parafina**

## AVISO

En las oficinas de la Sociedad Nacional de Minería, Ahumada núm. 102, se hallan a venta las siguientes obras:

<i>Augusto Orrego Cortés.</i> —La Industria del Oro en Chile.....	\$ 1 50
<i>Juan Egaña.</i> —Padron de Minas en 1803.....	" 1 50
Estadística Minera de la República en 1894.....	" 6 00
<i>Alberto Herrmann.</i> —La Produccion de Oro, Plata i Cobre en Chile.....	" 1 50
<i>F. J. San Román.</i> —Reseña Industrial e Histórica de la Minería en Chile..	" 4 00
<i>Manuel J. Vicuña.</i> —Conferencia sobre la Industria Salitrera.....	" 1 50

Tambien se venden números sueltos del Boletín a 50 centavos cada uno