
BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE
Carlos Besa

VICE-PRESIDENTE
Cesáreo Aguirre

Aldunate Solar, Cárlos
Andrada, Telésforo
Astaburuaga, Federico
Cortés, Tomas 2.º
Chiapponi, Márcos

Elguin, Lorenzo
Errázuriz, Moises
Gallardo González, Manuel
González, José Bruno
Lecáros, José Luis

Pinto, Joaquin N.
Pizarro, Abelardo
Prieto, Manuel A.
Santa Cruz, Joaquin
Torretti, Roberto

SECRETARIO
Orlando Ghigliotto Salas

MEMORIA

Presentada a la Junta Jeneral de Socios, en 14 de setiembre de 1901,
por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería

SEÑORES:

En cumplimiento de los Estatutos, os ha convocado el Directorio para daros cuenta de los trabajos de la Sociedad durante el año.

I

Al verificarse la última Junta Jeneral, el Directorio os manifestaba que se habia hecho al Ministerio de Industria i Obras Públicas una presentacion encaminada a señalar las causas mas jenerales de la decadencia de nuestra industria, a la vez, que dar a conocer en ella los medios de levantarla del estado de postracion en que actualmente se encuentra.

Dicha presentacion, que lleva fecha 22 de agosto del año último, es

el resúmen de un largo i concienzudo informe del distinguido ingeniero don Alberto Herrmann, que mereció la aprobacion del Directorio. Las conclusiones se refieren a medidas de carácter jeneral, que envuelven estas dos ideas primordiales: abaratamiento de la produccion o costo de la unidad; i fomento de la produccion misma, como consecuencia de lo anterior.

Muchas de las medidas propuestas requieren por su naturaleza un detenido estudio, para poder implantarlas con ventaja para la industria. Es de suponer que el Supremo Gobierno les haya prestado la atencion debida; pues, el Directorio ha visto con agrado la favorable acogida que han merecido del Supremo Gobierno, segun lo espresa el Mensaje leído por S. E. el vice-Presidente de la República al inaugurar las sesiones del Congreso Nacional el 1.º de junio del presente año.

«Nuestra minería—dice el citado documento—llamada a ejercer tan decidida influencia en la riqueza pública de Chile, no ha conseguido tomar un desarrollo considerable, a pesar del aumento escepcional del precio del cobre en estos últimos años. Hai que pensar en medios eficaces, que con auxilio de los recursos del Estado, fomenten activamente su desarrollo.

Al efecto, habré de tener ocasion de presentaros un proyecto de lei cuyas bases fundamentales correspondan a estas ideas: fundacion de escuelas de minería con cursos esperimentales de hidrometalurjia; fabricacion en el pais de ácido sulfúrico a precios suficientemente bajos que permitan beneficiar en el interior los minerales de lei pobre que no soporten los fletes hasta la costa; fundacion de un establecimiento metalúrgico del Estado, que abra caminos a nuevos rumbos industriales i al renacimiento de la industria del cobre, hoi tan abatida.»

No cabe insistir sobre la importancia que tienen las ideas propuestas, en especial, la relativa a la fabricacion del ácido sulfúrico, siempre que se pueda entregar a la industria a precio reducido. Bastará solo fijarse en que el ácido sulfúrico a bajo precio, traeria como resultado poder producir en las mismas condiciones los ácidos nítricos, clorídrico, carbónico i la dinamita; la separacion de la plata i el oro del cobre e introducir en nuestra metalurjia los métodos de beneficio por la vía húmeda, que constituyen una de las aspiraciones de la Sociedad Nacional de Minería.

A la idea de fomentar la industria del ácido sulfúrico mediante el auxilio fiscal, acaba de darse forma en un proyecto de lei, que pende de la consideracion del Senado de la República, despues de haber sido aprobada por la Honorable Cámara de Diputados. El Directorio, deseoso de que esa idea beneficiosa, sea viable i práctica, la ha estudiado ya en sus detalles i mui en breve someterá al Supremo Gobierno un contra proyecto de lei que corrija los defectos de que aquel adolece.

El proyecto aprobado por la Cámara de Diputados, concede una prima de 3 centavos por producción de cada kilogramo de ácido sulfúrico de 60° Baumé; fija un plazo de cuatro años durante los cuales puede gozarse de la concesión; señala para cada fábrica o establecimiento la capacidad mínima de 1,500 toneladas de producción anual, i por último, destina la suma de 50,000 pesos para atender al pago de la prima, debiendo distribuirse dicha cantidad a prorrata de la producción si se fundaren dos o más fábricas.

Bastará examinar someramente las condiciones para ver que el proyecto es susceptible de enmiendas, si se desea alentar a los capitalistas extranjeros para que vengan al país. No es esta la ocasión de formular observaciones. La bondad del propósito hizo creer en el primer momento que era relativamente sencillo llegar a resultados prácticos en cuanto a la planteación de esta industria en el país, pero un estudio detenido ha hecho ver que el problema requiere ser examinado lentamente. El Directorio en estos momentos le dedica toda atención i confía en que muy pronto ha de ser una realidad ese importante proyecto.

*
* *

Además de las medidas que menciona el referido Mensaje de S. E. el vice-Presidente de la República, la presentación hecha por el Directorio al Ministerio de Industria i Obras Públicas en agosto del año último, contiene otras indicaciones no menos necesarias que aquella, que constituyen un plan de trabajo razonado i metódico en favor de la industria.

Durante el año el Directorio no ha perdido oportunidad de significar a los poderes públicos la conveniencia de llevarlas a la práctica; pero por el alcance i magnitud de muchas de esas medidas, será menester esperar aun para poder conciliar no tanto la diversidad de opiniones que ellas sugieran, como la falta de los medios para implantarlos sin originar grandes desembolsos al Fisco.

*
* *

Todos sabemos que el Gobierno se ve en la necesidad de efectuar economías en los gastos públicos, i de aquí que muchos proyectos notoriamente beneficiosos no se adopten. La Sociedad Nacional de Minería, por su parte, cuenta con recursos limitados, i de este modo la labor del Directorio resulta muchas veces difícil i estéril.

Dentro del referido plan de trabajos, ha querido también el Directorio hacer desaparecer este inconveniente, i ha propuesto i reiterado al Go-

bierno el proyecto de que se destine al fomento i desarrollo de la minería el producto de la patente minera en toda la República, como fué la mente de los lejisladores al establecerla.

Le es grato al Directorio dejar constancia de que sus últimas jestionnes han encontrado completa aceptacion en el Gobierno, i al efecto, ha recibido ya el encargo de formular el proyecto correspondiente, e indicar al mismo tiempo la inversion mas eficaz que deba darse a aquella fuente de entradas.

En las últimas sesiones el Directorio ha discutido la forma mas adecuada de redactar dicho proyecto, para evitar la resistencia que pudiera despertar en el seno de la Representacion Nacional, por cuanto la patente minera constituye hoy los únicos medios de subsistencia de algunas comunas, especialmente del Norte de la República.

Acojida favorablemente la idea que sirve de base al proyecto, no será difícil armonizar la adopcion de ella i la creacion de recursos para aquellos municipios. Dedicará asimismo todo empeño para que la inversion de la patente, que alcanza hoy a mas de 300,000 pesos, redunde en positivo e inmediato beneficio de la minería.

*
* *

Han sido objeto de la atencion del Directorio durante el año, diversos proyectos destinados a corregir ciertos errores o deficiencias de nuestra lejislacion minera; pero todos ellos han debido subordinarse a la adopcion de una reforma de carácter jeneral, que consigna un proyecto de Código de Minería redactado por el profesor don José Antonio Lira.

Este proyecto, que ha merecido el patrocinio del Gobierno, fué presentado al Congreso Nacional a fines del año último. A fin de ilustrar la discusion a que dé origen el exámen que de él se haga, el Directorio lo ha hecho llegar a conocimiento de las Juntas Departamentales de Minería para que hagan las observaciones que la esperiencia les sugiera.

Ha hecho llegar a la vez al conocimiento de dichas juntas, un interesante estudio del actual Código de Minería, obra del ilustrado miembro de nuestro Directorio, don Manuel Gallardo González, en el cual se consignan los defectos que ha señalado la práctica durante los doce años de su vijencia.

Tratándose de una medida de tanta trascendencia como la indicada, el Directorio no dejará de aprovechar los elementos de la propia observacion i los que reciba de las Juntas Departamentales para contribuir a que

la reforma se lleve a efecto en condiciones que consulten el bien de la industria minera.

*
* *

No ha desatendido el Directorio los trabajos necesarios para obtener un servicio de estadística que permita conocer la producción de nuestras minas i fábricas metalúrgicas. En la imposibilidad de obtener desde luego una oficina con personal i recursos suficientes, ha solicitado medidas administrativas, que hoy permiten apreciar de una manera bastante aproximada las cifras referentes a la producción minera.

En efecto, el Ministerio de Hacienda, ha dictado un decreto, que lleva fecha de julio último, por el cual se ordena a todas las aduanas de la República que exijan ciertas informaciones de los mineros i dueños de fábricas metalúrgicas al efectuar el embarque de sus productos. En conformidad a ese decreto han llegado ya a nuestra secretaría los datos correspondientes a todas las aduanas de la República, i muy en breve nuestra Sociedad habrá logrado obtener un servicio estadístico bastante regular.

Sus trabajos referentes al Padron de Minas de la República ha continuado atendiendo por nuestra secretaría, conforme a las disposiciones de que daba cuenta la última Memoria. A principios del año en curso ha visto la luz el 2.º Padron Jeneral de Minas, que registra las minas de la República que han pagado patente durante el año 1900. Esta obra se repetirá periódicamente i será un complemento del trabajo de estadística que acaba de organizar el Directorio.

*
* *

Por lo demás, el Directorio ha continuado durante el año como siempre, sirviendo los intereses de la industria, en la esfera de acción que le señalan sus Estatutos i que lo permiten sus recursos, i ha informado al Gobierno i a los particulares cada vez que ha solicitado su cooperación.

Comisiones de su seno han atendido los diversos servicios de su administración, i ha continuado atendiendo con la debida oportunidad a la publicación del «Boletín», que ha contado durante el año con las valiosas colaboraciones de los señores Alberto Herrmann, Lorenzo Sundt, Carlos G. Avalos, Tomas Braniff, Felipe S. Labastie i Guillermo Yunge.

II

El movimiento de fondos habidos en la Sociedad durante el año ha sido el siguiente:

Balance en 31 de agosto de 1901

Existencias.....	\$ 3,246 70	
Capital		\$ 3,246 70
Caja.....	2,728 55	
Saldo en 31 de julio de 1900.....		2,652 33
Cuotas.....		756 00
Suscripciones		307 50
Venta de publicaciones.....		39 15
Útiles de escritorio.....	55 60	
Avisos.....		419 56
Sueldos.....	5,568 29	
Impresiones.....	2,076 25	
Gastos jenerales.....	807 90	
Asignacion fiscal.....		7,000 00
Intereses.....		62 05
		<hr/>
	\$ 14,483 29	\$ 14,483 29

S. E. u O.

Santiago, 31 de agosto de 1901.—*O. Ghigliotto Salas*, secretario.

En conformidad a la comision que hemos recibido, hemos examinado los libros, comprobantes i Balance de la Sociedad, encontrándolos conformes. La Contabilidad es llevada con orden i método.

Santiago, 6 de setiembre de 1901.—ISMAEL BEYTÍA.—GUSTAVO GABLER.

III

El espacio útil de que dispone el Museo para sus colecciones ha sido considerablemente aumentado con dos estantes de capacidad para tres mil muestras i que están destinadas a recibir las colecciones del Desierto i Cordilleras de Atacama.

Los fondos necesarios para cubrir este gasto, como asimismo el valor de varias mejoras en el mobiliario i útiles, ha habido que sacarlo de los escasos fondos consultados en el ítem de 1,200 pesos con que el Supremo Gobierno subvenciona a este plantel.

La valiosa coleccion del Museo ha sido enriquecida por algunas muestras adquiridas i en su mayor parte por la jenerosa cooperacion de los mineros que tan buena voluntad han demostrado siempre por nuestro Museo.

El número de ejemplares obsequiados durante el año asciende a 240, los que debidamente estudiados i clasificados han sido distribuidos en las respectivas familias a que pertenecen, manteniéndose al día el catálogo de todas las colecciones.

Con motivo de la esposicion de Búffalo, el director del Museo prestó eficaz auxilio al personal encargado de la Seccion de Minas, en la clasificacion de los minerales i colecciones al mismo tiempo que el Museo facilitó gran número de muestras notables por su especie como por ser una prueba palpable de la potencia industrial de nuestras minas.

Fácilmente se comprenderá que el Museo habria podido por sí solo llenar el objeto de esta Seccion con solo llevar sus valiosas i numerosas colecciones, pero siendo el objeto principal concurrir con elementos industriales mas que científicos, se rechazó en absoluto aquella idea para no remitir sino aquellas muestras que manifestaran la verdadera riqueza mineral al mismo tiempo que daban una clara idea de la formacion jeológica de nuestras minas i minerales, principalmente en lo que se refieren a las familias del cobre i oro.

Conjuntamente con los trabajos propios del Museo se ha ejecutado para los particulares fuera de los reconocimientos cualitativos de minerales i sustancias industriales, 351 ensayos, en su mayor parte de cobre i oro.

En los últimos días las colecciones de la familia de la plata han sido enriquecidas con una valiosa coleccion de la testamentería del señor Renard, destinada al Museo por el Supremo Gobierno i de cuyos ejemplares se rendirá cuenta en la próxima memoria por cuanto aun no ha terminado su entrega.

IV

**Movimiento de fondos habido en el Museo Mineralógico
desde la última Junta Jeneral**

RESUMEN

ENTRADAS		SALIDAS	
1900		1900	
Saldo en julio.....	\$ 363 00	Julio.....	127 50
Setiembre.....	625 50	Agosto.....	41 00
Diciembre.....	56 00	Setiembre.....	98 85
		Octubre.....	35 20
		Noviembre.....	163 70
		Diciembre.....	77 95
1901		1901	
Marzo.....	1,270 75	Enero.....	174 75
Junio.....	76 25	Febrero.....	47 40
		Marzo.....	104 95
		Abril.....	98 45
		Mayo.....	133 40
		Junio.....	139 25
		Saldo.....	1,149 10
Total.....	\$ 2,391 50	Total.....	\$ 2,391 50

Santiago, 1.º de julio de 1891.—*Julio Laso.*

V.º B.º—ISMAEL BEYTIA.—GUSTAVO GARLER.

Santiago, 8 de setiembre de 1901.

CARLOS BESA,
Presidente.

O. GHIGLIOTTO SALAS,
Secretario.



Apuntes sobre la Minería i Metalurjia de Chile

SUS ÚLTIMOS PROGRESOS.—SUS MEJORAS POSIBLES

Bol. Min No 55

Sept 1901

(Por don Ch. Vattier)

El objeto de este folleto no es hacer una historia completa ni aun superficial de la minería de Chile, historia mui interesante, i que se puede encontrar en numerosas obras i publicaciones científicas e industriales europeas i americanas; sino sencillamente presentar algunas observaciones sobre lo que se hace actualmente en Chile i sobre lo que se podria hacer mas tarde, principalmente con la cooperacion de los capitales i conocimientos técnicos del extranjero.

Las personas a quienes interese esta historia pueden desde luego consultar las obras siguientes mas modernas, sin mencionar las antiguas como las del Abate Molina, del Padre Rosales, Marino de Lovera, del Jesuita Ovalle, Ulloa, Frezier, etc., etc.

Obras de don Ignacio Domeyko

Id. de don Benjamin Vicuña Mackenna

Id. de don A. Orrego Cortés

Id. de don Wáshington Lastarria

Id. de don Francisco San Roman

Id. de don Enrique Fonseca

«Boletines de la Sociedad de Minería de Chile.»

«Anales de Minas estranjeros», i

Unas publicaciones del infrascrito.

O R O

Las minas de oro de Imperial, Valdivia i Osorno, como las de Quillota, del Choapa, Coquimbo i Copiapó han producido, durante la conquista, cantidades considerables de este metal.

Segun el baron de Humboldt se ha producido en el siglo XVIII como 1.100,000 marcos de oro en Chile, que equivalen aproximadamente a 8.800,000 onzas que, a 4 libras esterlinas, darian hoi 35.200,000 libras esterlinas.

Aunque se ha notado, por motivos que seria mui largo de explicar, mucha decadencia en los trabajos auríferos en el presente siglo, existen todavía algunos lavaderos (Llampaico, Catapilco) i minerales de alguna

importancia como en Antofagasta «San Cristóbal», cerca de Taltal el famoso mineral del «Guanaco». En Atacama: el «Inca» «Cachiyuyo»; en el Huasco: «Capote», «Pastos Largos», «Canutillo»; en Coquimbo: «Alta Gracia», «Esquio», «Andacollo», «Punitaqui»; en Illapel: «Vacas», «Casuto», «Chamuscada»; en Petorca, Santiago, Tiltil, etc., etc.

Fuera de la concentracion del oro en ejes de cobre o de cobre i plata, conseguida por la fundicion de minerales en los cuales el oro no entra sino como producto accesorio, la metalurgia del oro se reduce jeneralmente a la simple amalgamacion mas o ménos primitiva. Algunos establecimientos como el de «Alhué» (cerca de Melipilla) i los del «Guanaco» (cerca de Taltal) han introducido algunas mejoras en sus procedimientos. El empleo de cianuro de potasio, sea por motivo de la composicion de los minerales, sea por ignorancia técnica de las personas que lo han querido aplicar, no ha dado hasta ahora buenos resultados.

En una reciente excursion hecha en el norte, he podido visitar una explotacion i beneficio de minerales de oro en «Canutillo» (departamento de Freirina) que merece llamar la atencion en vista de su buena i práctica instalacion como de los resultados favorables conseguidos:

«Canutillo» está situado como a 38 kilómetros al sur de la ciudad de Freirina, ciudad con la cual comunica por un camino carretero.

Pertenece a una compañía inglesa formada sencillamente con el capital de 16,000 libras esterlinas i tiene como jerente al señor Jameson i director al señor Christi, hombres de grandes conocimientos administrativos i técnicos.

La situacion no puede ser mas favorable, por la presencia, en esta rejion jeneralmente desierta, de una corriente constante de agua, cerca del «Sauce», lo que permite efectuar las diversas operaciones metalúrgicas. El oro, en gran parte al estado libre i tambien en piritas, se encuentra en vetas de cuarzo blanco bastante friable i algunas veces en óxidos de hierro hidratados mezclados con el cuarzo i que le dan un fuerte color rojizo. Estas vetas son numerosas, en rocas graníticas, de una anchura i direccion variable, i, como siempre mas ricas en lei cuanto mas angostas. Actualmente la anchura media de las vetas trabajadas es como de 0 m. 60 i la lei media de los minerales mandados al establecimiento de 28 a 35 gramos de oro por tonelada métrica.

Se notan muchos trabajos antiguos, i actualmente la mina mas honda tiene como 150 metros de hondura; se hacen algunos trabajos para encontrar en su mayor hondura los trabajos antiguos hoi aterrados. Con 100 obreros se explota i beneficia como 280 toneladas de minerales al mes, que producen como 10 kilogramos de oro.

Estando las minas (en su mayor parte) arriba del cerro que hace frente al establecimiento, se bajan actualmente los minerales a lomo de burros, pero se está haciendo una instalación de cables aéreos, los cuales, con gran economía, bajarán directamente estos minerales desde las minas hasta el establecimiento de amalgamación.

El establecimiento de amalgamación es sencillo i práctico.

Por ahora se compone sencillamente de una chancadora *Blake*, mas que suficiente para reducir en pedacitos las colpas gruesas; de dos pisones de hierro movidos directamente por vapor que pulverizan estos pedacitos en un baño de azogue, de una pequeña bolsa que recoge el azogue arrastrado; i en seguida de dos planchas amalgamadas para sujetar la amalgama de oro i el oro libre de los residuos o *tailings*; i en fin de dos concentradoras, *frue vanners* o telas móviles de goma para separar las partes piritosas i otros compuestos de oro que han escapado a la amalgamación en estos *tailings*. Una máquina a vapor de 15 caballos de fuerza da el movimiento a la chancadora, *frue-vanners* i varias bombas, que consume al día como 1,200 kilos de carbon de Lota, el cual cuesta como 30 pesos la tonelada.

De cuando en cuando se limpian las planchas amalgamadas con un poco de cianuro de potasio.

La amalgama de oro es filtrada, comprimida i destilada; el oro producido es refinado en crisoles i convertido en barritas que se venden en Valparaíso.

Los *concentrados* de los *frue-vanners*, dan una lei como de 90 a 100 gramos de oro por tonelada, son ensacados i mandados a Europa.

Buenas casas de habitación, bodegas, maestranzas, servicios telefónicos, etc., completan estas instalaciones a la vez cómodas i económicas.

He creído conveniente dar algunos detalles sobre esta empresa de Canutillo, aunque todavía modesta pero provechosa, para probar que en Chile es fácil conseguir buenos i seguros resultados en trabajos mineros i metalúrgicos, cuando se procede con prudencia i con un estudio preliminar suficiente del negocio.

Aquí, ántes de proceder a grandes instalaciones i de hacer gastos de lujo que agotan el capital, sin reconocer las minas, i saber si habrán elementos para alimentar al establecimiento, *como por desgracia ha sucedido tantas veces*, se ha hecho un reconocimiento formal de las minas, se ha seguido sus progresos, i a medida que ha ido aumentando i afirmándose la producción, se ha desarrollado la importancia del establecimiento de beneficio.

Así es como se debe proceder en todas estas empresas.

Fuera de las mejoras que conviene introducir en la explotación en

jeneral de todas las minas en grande escala i que se aplican a las de oro, se puede, para este metal, buscar perfeccionamiento para su beneficio metalúrgico.

En los lavaderos, como los del sur i los vecinos a Quilpué i a otros lugares, el empleo de fuerzas hidráulicas para la desegregacion de los terrenos podrá dar buenos resultados, pero conviene siempre asegurarse ántes que se encontrará el agua suficiente i que los dueños de los terrenos no *pondrán inconveniente*.

Hasta ahora hai que confesar que esta clase de empresas, como sucedió en Catapilco, no ha dado buenos resultados, pero ése no es motivo para condenarlas de un modo absoluto.

Para los minerales de las vetas o mantos, la amalgamacion combinada con la *cianuracion* i los medios eléctricos merece un estudio especial i tendrá aquí numerosas aplicaciones.

En ciertas rejiones la presencia de piritas de hierro auríferas i de minerales cobrizos permitirá la fundicion económica por *ejes de cobre auríferos*, i en este caso vendrá bien el empleo del Selector David para concentrar el oro en un *Bottom* de cobre aurífero.

P L A T A

En la Historia de Chile se hace mencion de la existencia de ricas minas de plata, despues de la conquista, en el sur del pais; i entre los araucanos se han encontrado siempre joyas de este metal; pero principalmente en el norte es donde las minas de plata han sido trabajadas.

La produccion de la plata en Chile llegó a su apojeo hace como medio siglo en el departamento de Copiapó, donde, durante mas de treinta años se sacaron fabulosas cantidades de plata (oríjen de muchas fortunas actuales de los chilenos) de las minas de «Chañarcillo», «Tres Puntas», etc., en la provincia de Coquimbo, de «Arqueros», en el departamento de Vallenar, de «Agua Amarga», «Tunas», «Vizcachas», etc.

Mas tarde se descubrieron en el Desierto del Norte, departamento de Chañaral, las famosas minas de «Florida» i «Japonesa»; en la actual provincia de Antofagasta, las de «Caracoles»; cerca de Taltal, las de «Arturo Prat», etc., como tambien en la provincia de Santiago, las minas de «Las Condes»; «Rio Blanco», en Aconcagua; la «Descubridora», cerca de San Felipe, etc., etc.

Seria tarea mui larga hacer la descripcion de todos estos importantes yacimientos de plata, i si hoi se nota decadencia en la explotacion de ellos hai que atribuirla a la fuerte baja que se ha producido hace algu-

nos años en el valor de este metal i principalmente a la emigracion de la mayor parte de los mineros del norte a las salitreras de Iquique, las cuales ocupan como 16,000 obreros, con sueldos mas subidos que en las minas de otras rejiones.

No hai duda que con las facilidades de trasportes por los nuevos ferrocarriles del norte i con *cateos*, (*prospēctos*) bien organizados, este metal tendrá que volver a tomar importancia en Chile.

Para el beneficio de los minerales de plata, desde hace treinta años, se han introducido numerosas modificaciones en los procedimientos primitivos de simple amalgamacion *en tinas*, haciéndose esta amalgamacion en barriles con sulfato de cobre i sal por el método *Krönke*, i en tinas con fondos i crucetas de cobre despues, previa calcinacion del mineral con sal i accion del vapor de agua en las tinas (método Frank de Huanchaca). Tambien se emplea, como en la provincia de Antofagasta (Inca) i principalmente en Bolivia, la vía húmeda, despues de una calcina, por disolucion i precipitacion (procedimiento Russel), i en algunos casos especiales, por lexivacion directa.

Pero actualmente la mayor parte de la plata se produce en Chile por la vía ígnea, pues los minerales explotados dejan por su composicion (polibasitas, galenas, blendas, tetraedritas, etc.) demasiadas pérdidas en la amalgamacion.

Se funden los minerales de plata con compuestos plomíferos, cuando estos minerales por sí no tienen bastante plomo, para producir plomos arjentíferos como de 1 por ciento de lei en plata; se concentran estos plomos hasta una lei de 20 a 25 por ciento en plata i se copelan estos plomos concentrados, refinando en seguida la plata obtenida.

Los hornos empleados son hornos de manga, sean circulares, sean rectangulares, con crisol interior, haciendo sifon exteriormente, con *water-Jacket* e insuflacion de aire obtenida por ventiladores Root o Backer.

Los hornos de copelacion son del sistema inglés con solera movable.

Tambien se han hecho en estos hornos de manga, entónces algunas veces con crisoles exteriores, fundiciones de minerales de plata, poco plomíferos, con minerales de cobre, que produzcan ejes de cobre i plata, los cuales se mandan a Europa o se transforman (como en «Maitenes», cerca de Santiago) en *convertidores*, en barras de cobre arjentifero.

Los establecimientos metalúrgicos de *plata* actualmente en actividad son (de sur a norte):

— En la provincia de Santiago, en la rejion de «Las Condes»: establecimiento de amalgamacion i fundicion de «San Enrique» (del señor

Concha), de amalgamacion del señor Montaner i de fundicion (para plata i cobre con convertidores) de «Maitenes» de Cousiño.

—Algunos pequeños establecimientos de amalgamacion en las provincias de Aconcagua i Coquimbo (Marquesa, Pelicano).

—En la misma provincia de Coquimbo, cerca de la Serena, existe una fundicion de minerales de plata, en la «Compañía».

—Algunos pequeños establecimientos de amalgamacion existen todavía en el departamento de Vallenar (cerca de Vallenar, Camarones del Rio Vizcachas).

—En el departamento de Copiapó, a mas de los numerosos establecimientos de amalgamacion (Chimba, Totoralillo, etc., etc.), se encuentra un importante establecimiento de fundicion en «Tierra Amarilla» de la casa Edwards.

—En Taltal ha habido importantes establecimientos de amalgamacion.

—En el puerto de Antofagasta es donde se encuentran ahora los mas importante establecimientos de fundicion de minerales de plata. Funcionan ahí los de «Bella-Vista» de la casa Templeman i de «Playa Blanca» de la compañía de Huanchaca de Bolivia, en los cuales se funden minerales de plata de la misma rejion, minerales comprados en otros departamentos del Sur i del Norte i minerales de Bolivia.

A propósito del gran establecimiento de «Playa Blanca» (instalacion de calcina i amalgamacion, siete hornos de manga, etc., etc.), que ha costado como seis millones de pesos, se puede manifestar la oportunidad de la intervencion de metalurjistas de la América del Norte.

Este establecimiento, capaz de producir mas de 40,000 marcos de plata al mes (marco: 230 gramos), por varios motivos que no es del caso esponer aquí, daba resultados mui poco satisfactorios a la compañía de Huanchaca. Los grandes industriales norte-americanos Guggenheim's Sons, despues de haber mandado un ingeniero a estudiar minas, establecimientos, etc., tomaron hace poco en arriendo el establecimiento de «Playa Blanca» con obligacion de adelantar fuertes sumas a la compañía de Huanchaca i hacerla participar con la mitad de los provechos. Con esto cambiaron los resultados, i en el primer semestre, que venció el 15 de abril de 1900, el establecimiento de «Playa Blanca» dejó una utilidad superior a 20,000 libras esterlinas!

En el interior de esta provincia de Antofagasta se hace el beneficio de minerales de plata en pequeña escala.

Mas al Norte, en Iquique (Cavancha, etc.), existen dos importantes establecimientos de amalgamacion de minerales de plata, los cuales provienen principalmente del centro minero de «Huantajaya».

—En las minas de plata de Chile, de las cuales algunas alcanzan hasta 700 metros de hondura i que, hasta mucha hondura, despues de ciertos periodos de *broceo*, han dado riquezas inmensas. Hai problemas jeolójicos sumamente interesantes que resolver, como en «Chañareillo», «Tres Puntas» i «Caracoles» para encontrar nuevas rejiones de *alcances*.

Con seguridad, tarde o temprano, empresas estranjeras vendrán con sus capitales i sus medios perfeccionados de explotacion i *esploracion* a sacar otra vez grandes provechos de estas minas.

En la metalurjia de la plata hai un vasto campo de estudios que hacer i que debe llamar la atencion de los metalurjistas.

En la rejion de la provincia de Antofagasta, principalmente cuando se trata de minerales importados de Bolivia, se presentan formales dificultades para beneficiar los minerales de plata *blendosos* de una lei en zinc que exceda de 12 a 14 por ciento. Calcinando estos minerales pulverizados con sal i sometién道les a la amalgamacion, operaciones costosas, la pérdida en plata pasa siempre de 20 hasta 25 i 30 por ciento.

La fundicion de estos mismos minerales, aun mezclados con otros no *blendosos*, presenta tambien graves dificultades por motivo de la produccion de plomos o ejes *agrios* de difícil tratamiento posterior, por las pérdidas en las escorias, la formacion de *cadmies* etc., etc.

Se han hecho numerosos experimentos de beneficio por la vía húmeda, despues de calcinar, por los procedimientos de Broken-Hill (de Australia) pero hasta ahora no se ha conseguido nada de práctico.

El beneficio de estos minerales de plata por la vía húmeda debe llamar la atencion, con mas razon si se considera que he visto aplicar en el interior de Bolivia alguno de estos procedimientos con bastante buen éxito.

La intervencion de la electricidad podrá ser tambien provechosa. No hai que contar en las innovaciones, con cantidades grandes i económicas de minerales de plomo, jeneralmente escasos.

Se debe buscar mejoras en los procedimientos de fundicion, tanto en la forma de los hornos, su marcha i mezclas, como tambien en las disposiciones de los ventiladores, hornos de copelacion i aprovechamiento de los productos principales i accesorios de la fundicion.

C O B R E

La riqueza de Chile en cobre ha sido proverbial i hace como 60 años su produccion representaba, para este metal, la tercera parte (1) de la pro-

(1) El ingeniero frances Leplay indica, en sus obras, que en 1847 la produccion del cobre en el mundo era de 52,400 toneladas, de las cuales Chile producía mas de 16,000 toneladas.

duccion del mundo entero! Todavía se designa por *Chile Copper Bar* una clase (la mas comun) de barras de cobre no refinadas.

Antiguamente no se explotaban sino los minerales oxidados o de color de cobre i se arrojaba a los *desmontes* (haldes) los sulfuros; solo en 1840 el ingeniero frances Lambert hizo conocer la importancia de estos sulfuros (bronces), los que han constituido despues el elemento principal de produccion.

Los restos de pequeños hornos primitivos, hornos de fuelles en los cuales se hacia el cobre a primer fuego, i de escorias, prueban que en todo tiempo, desde la conquista, se ha fabricado i elaborado cobre en Chile. Ultimamente el descubrimiento de una momia petrificada en cobre, en «Chuquicamata» (provincia de Antofagasta), demuestra que estas minas han sido trabajadas hace siglos. Hubo, durante el siglo pasado, un período mui brillante para la industria del cobre en Chile, cuando estaban en su apojee las famosas minas de «Taltal», «Flamenco», «Cobija», «Copiapó», «San Pedro», «Púquios», etc., «Carrizal» i principalmente las de la provincia de Coquimbo, como: «Tamaya», «Tambillos», «Higuera», «Brillador», sin hablar de las de mas al Sur, como las rejiones de «Calera», «Quillota», «Catemu», «Las Coimas» (cerca de San Felipe), «Tiltil», «Las Condes» (cerca de Santiago), «Rancagua», etc.

Hasta hace como 18 a 20 años la produccion en Chile ha sido como de 40,000 toneladas de cobre al año i últimamente ha bajado a 27,000 toneladas i se debe atribuir esta decadencia al agotamiento de las principales minas (algunas tenian mas de 700 metros de profundidad), a la baja que hubo sobre el valor de este metal, a la falta de brazos cuando los trabajadores se fueron a trabajar salitre i minas de plata i a varios motivos *generales* contra los cuales se trata actualmente de reaccionar; no hai duda de que si se mantiene el precio actual del cobre i si se invierten capitales en la explotacion nacional i en beneficio perfeccionado de los minerales, la produccion volverá a ser considerable.

Las principales minas actualmente en explotacion, de Sur a Norte, son:

Al Sur pequeñas minas aisladas, todavía sin importancia, pero cerca de la cordillera, algunas de porvenir.

En las provincias de Santiago i Valparaiso el centro minero de «Las Condes», con sus ricas minas de piritas de cobre de «Los Elguin», «Bronces», «Tránsito», las del volcan Maipo, varios otros centros como los de «Naltagua», «Lo Aguirre», «Tiltil», «Lampa», etc., trabajadas todavía con poca actividad.

En la provincia de Aconcagua se está dando mas impulso al trabajo

de las minas de «Catemu», de las vecinas a San Felipe, Los Andes, d grupo del «Melon», de Ligua, etc.

La provincia de Coquimbo vuelve a tomar importancia en este ramo.

Se organizan nuevos trabajos mineros en los departamento de Illapel i Combarbalá, principalmente en vista de las ventajas que resultarán de la prolongacion de las líneas de ferrocarriles que actualmente de un lado van hasta cerca de Illapel i del otro lado hasta «Paloma». En el departamento de Ovalle se ha vuelto a poner trabajo en algunas minas de «Tamaya» i en esta rejion hai varios problemas interesante que resolver.

Las minas de la «Higuera», si se desaguan sus labores de planes, volverán a ser productivas.

La misma observacion hai que hacer respecto del grupo de «Tambillo» i muchas otras minas de esta provincia que cuenta con tantos elementos favorables.

No hai sino mencionar las minas tan antiguas de «Andacollo», de «Panulcillo», «Punitaqui», etc., etc.

La provincia de Atacama es actualmente la que presenta los elementos de mayor produccion i de mas porvenir.

En el departamento de Vallenar se podrá explotar con buen éxito numerosas minas de cobre, como las de «Camarones», «San Antonio», etc., cuando esté concluido el ferrocarril entre Vallenar i Serena.

El departamento de Freirina es bien conocido por sus ricas minas de «Carrizal», «Los Yarillas», «Astillas», etc., i últimamente por la poderosa mina de «Fraguita» (Santa Rosa) del señor Marambio.

Seria mui largo de citar las principales minas de cobre del departamento de Copiapó, como las de «Púquios», «Nantojo», «Tierra Amarilla», «San Antonio», etc., i me limitaré a recordar que es en este departamento, cerca de Púquios, donde se encuentra la mina «Dulceina» de una compañía inglesa, la cual, despues de largo período de broceo, ha dado últimamente en hondura muchos millones de pesos i está mas rica que nunca.

El departamento de Chañaral, de tan buenas tradiciones con las minas de Chañaral de las Animas, («Fortunata», «Helena», «Placeres», etc.) es llamado a volver pronto a ser un factor de consideracion en la produccion del cobre, i diré unas palabras sobre esta rejion minera que he tenido la oportunidad de visitar últimamente.

Un ferrocarril dividido en dos ramales une el puerto de Chañaral, por una parte a Chañaral de Animas (29 kilóm.), con prolongacion, en construccion, hasta Pozo i por otra parte a Pueblo Hundido (68 kilóm.), a donde, en Empalme, construye su prolongacion hasta el Inca.

Chañaral de Animas.—Últimamente una compañía inglesa ha adqui-

rido las principales minas antiguas de este centro minero, esperando, con el desagüe de sus labores, poder explotar los ricos broncees que constituyeron la fama de Chañaral. Se puso trabajo en la mina «Fortuna», a 410 metros de hondura, instalando bombas de mucha fuerza i se principió a reconocer las tres vetas que corren de EO., como tambien en las minas «Capitana», «Helena», «Placeres», pero los resultados fueron poco satisfactorios, i cuando en marzo hice mi visita, todas estas minas estaban de pára.

La sola mina que se trabajaba entónces, i con cierta actividad, era la del «Fronton» de los señores Besa, la cual produce como 300 toneladas al mes de minerales piritosos de cobre de una lei mas o ménos de 12 por ciento de cobre.

Es poco probable que, en vista del agotamiento de estas minas, de la presencia del agua en hondura i de las condiciones locales, se puede esperar encontrar en las rejiones mas hondas mucho beneficio, pero convendria hacer algunos trabajos formales de investigacion sobre algunas de las vetas, por cortadas en los túneles, lo que no se ha hecho.

Mas al Sur, el centro minero de «Pozo» está llamado a tener cierto porvenir: ya se trabajan allí varias minas (minerales de color) con provecho i cuando llegue el ferrocarril hasta «Pozo» (ántes de un año) se desarrollarán las explotaciones. En esta misma rejion se encuentra la mina «Verde» de los señores Besa, sumamente abundante en minerales de cobre oxidado, en criadero arcilloso de mas o ménos 7 por ciento.

Rejion de Pueblo Hundido.—En el trayecto del puerto de Chañaral a Pueblo Hundido, a 36 kilómetros, se llega al mineral del «Salado» que, a mas de su mina antigua «El Limbo», presenta ahora nuevas minas en formal explotacion. La particularidad de estas minas en esta rejion de minerales oxidados es de producir, a mui poca hondura, minerales sulfurados, los cuales tienen allá mucho valor para la fundicion.

Este punto del «Salado» debe llamar la atencion de los empresarios de minas.

Mas al Este (a 50 kilóm. del puerto), con un pequeño ramal del ferrocarril, se trabaja con brillante éxito las minas «Cármen» del señor Valdivieso, las cuales producen principalmente minerales ferrujinosos de carbonato i óxidos de cobre, ya con señales de sulfuroso. La lei jeneral de estos minerales es de 7 i 8 por ciento, alcanzando hasta 12 i 14 por ciento, escojiéndolos; i se ha aprovechado tambien de los minerales botados al *desmante* i de una lei de 2 a 3 por ciento de cobre i 50 por ciento de hierro, para venderlos como *fundentes* de minerales silicosos a los establecimientos metalúrgicos de Antofagasta.

Las vetas i mantos tienen hasta 10 metros de poder, están superpuestas i separadas por bancos de sienitas, dioritas i otras rocas.

El término actual de este ramal del ferrocarril es Pueblo Hundido, donde están situadas las minas de «Tres Gracias» del señor B. Cáceres. Pocas minas en Chile presentan una abundancia tan grande i tan constante de minerales de cobre, bastante pobres, en jeneral, es verdad, pero de una composición ferruginosa que les da un valor especial como *fundentes* básicos para los otros establecimientos metalúrgicos que jeneralmente carecen de este elemento básico.

Se han reconocido en el cerro cuatro mantos principales, casi paralelos, de una dirección EO. con manto al Norte, compuestos de óxido de hierro cobrizo de una ley de 7 a 8 por ciento, los cuales, por el *pallaqueo*, dan bastantes minerales de 12 a 14 por ciento. Estos mantos, todavía incompletamente reconocidos, son poderosos i constantes en varios puntos.

La explotación se hace por galerías i algunos chiflones i los minerales son acarreados sobre pequeños ferrocarriles desde las mismas labores interiores hasta una cancha del ferrocarril del Estado.

Ultimamente, una veta de *minerales de color*, con criadero terroso reconocida desde el sol, de corrida S. N. con manto al O., ha venido a empalmar con uno de los mantos principales ferruginosos en la parte mas abajo del cerro i ha dado en este empalme, un *alcance* bastante formal en minerales de óxido de cobre i varios otros con manchas de sulfuros, de ley superior en cobre. Es probable que este alcance tome todavía mas importancia a mayor hondura, i abarque mas longitud. Abajo del cerro, dirijiéndose sobre el recuesto de los mantos, se ha iniciado un pique vertical que tiene como 100 metros de hondura con una cortada horizontal de 60 metros i se calcula que faltan como 40 metros a este recorte para encontrar una rejion sulfurosa de los mantos.

Se calcula tambien que la prolongacion del pique debe cortar la veta «Tres Gracias» a 200 metros de hondura, se presentan ciertas dificultades para la ventilacion de estas labores del «pique», el cual, una vez bien trazado, debe resolver la importante cuestion de la existencia posible de buenos bronceos en hondura.

En toda la rejion de «Tres Gracias» hai muchos otros afloramientos ferruginosos que se podrán atacar con grandes probabilidades de encontrar a cierta hondura los minerales cobrizos.

Actualmente, con el *pallaqueo de los desmontes*, mui abundantes i de ley regular, escojiendo los minerales explotados, i contando con el *alcance* nuevo se pueden producir como 500 toneladas al mes de minerales, muchos de los cuales tienen hasta 12 i 14 por ciento de cobre.

Cuando visité estas minas, habían como 110 hombres en la faena.

Casi todo el trabajo es dado a tarea i al pirquen. Los hombres trabajan como hasta las dos de la tarde en la mina i despues al sol, pallaquean los minerales i ganan así, algunas veces, hasta 6 i 8 pesos al dia cada uno!

Un trabajador puede entregar al dia de 600 a 700 kilos de minerales de 7 a 8 por ciento i de 100 a 200 kilos de 12 por ciento.

Los pirquineros pagan 15 por ciento de derechos, pagándoseles los minerales a precio de tarifas.

Actualmente se venden estos minerales a Lota i, puestos a bordo en Chañaral (con tipo del precio del cobre a 71 libras esterlinas en Inglaterra) a razon de 5 pesos 20 centavos los 100 kilos, de 10 por ciento de cobre con escala de 65 centavos por cada por ciento mas.

Pocas faenas, en Chile, están instaladas con mas órden, mas economía i con mejor administracion; allá existe el ejemplo de una organizacion severa i ordenada que permite, con la supresion absoluta de venta de bebidas alcohólicas, con pagos regulares i reglamentos prácticos, sostener sin interrupcion los trabajos i evitar los desórdenes e inconvenientes de tantas otras faenas!

A 4 i $\frac{1}{2}$ kilóm. de la mina se halla el verdadero *oásis* de Pueblo Hundido con una fuente natural de agua corriente que permite cultivar una chacra, fértil en frutas i verduras, i de dar el agua necesaria a las faenas.

Allá se encuentran los restos bien conservados de un horno de manga que fué destinado a fundir minerales de plata i de cobre, con sus calderos, máquinas, ventiladores, etc., etc.

Para dar mayor desarrollo a este negocio, conviene prolongar hasta «Tres Gracias» la cañería de agua de la chacra, instalar chancadoras, perforadoras, molinos de viento i ventiladores en el pique, etc., i ya se podria pensar en colocar un establecimiento de fundicion en las mismas canchas de «Tres Gracias», aprovechando de los minerales con bronces de «Salado» i *talvez* mas tarde de los mismos bronces de estas minas.

Se puede mencionar tambien, en este departamento de Chañaral, otros minerales de buenas tradiciones como el de «Carrizalillo» al norte i otros de Pueblo Hundido tambien de mucho porvenir como los de «San Pedro de Cachiyuyo» a 13 leguas al SE. de Pueblo Hundido, cerca de la «Finca de Chañaral» (que tiene buenos desmontes), los de «Potrero Seco», etc., etc.

Hai campo en este departamento para grandes empresas mineras.

La provincia de Antofagasta toma cada dia mas importancia bajo el punto de vista de la minería del cobre.

En el departamento de Taltal se encuentra bastante distante de la

costa la poderosa mina «Esploradora» del señor Piedra, que produce grandes cantidades de minerales de cobre de alta ley i tiene desmontes que tomarán gran valor cuando buenos medios de trasportes abaraten los fletes.

Las minas de Paposo, de la sucesion Barazarte, que han sido tan productivas; tienen unas instalaciones mineras i metalúrgicas de las mas completas i mas modernas i merecen llamar la atencion de empresarios para darles nueva vida. En el célebre mineral de oro del «Guanaco» se ha observado un fenómeno jeológico bastante curioso: a cierta hondura, en muchas de estas minas, el oro ha desaparecido en gran parte i ha sido reemplazado por ricos minerales de cobre que actualmente dan lugar a formales explotaciones.

Hai otros centros mineros como «Aguas Verdes», etc., de porvenir.

El mineral de cobre allá, que domina mas, es el silicato (azul i negro) de cobre, los carbonatos i atacamitas (oxicloruros).

Lo que llama mas la atencion, actualmente, en el departamento de Antofagasta, es el mineral de «Chuquicamata», cerca de Calama. Se ha encontrado a la superficie inmensos depósitos de granalla casi suelta de minerales oxidados (carbonato i principalmente oxicloruros) i tambien vetas que se trabajan a cierta hondura con buen éxito.

En esta rejion ya se han hecho algunas importantes negociaciones mineras i es probable que se hagan otras, si siguen los beneficios en hondura.

Se trabaja tambien con actividad, a poca distancia de la línea del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, los centros mineros de «Sierra Gorda», «Chiu-chiu» i «Conchi».

En el departamento de Tocopilla sigue la gran produccion de las minas de cobre de «Cobija» i «Tocopilla» de los señores Artola.

En fin, en la rejion extrema-norte, actualmente todavía en poder de Chile, cerca de Arica, se trabajan minas interesantes de cobre.

La metalurjia de cobre en Chile, aunque ha hecho bastantes progresos desde medio siglo, necesita, ahora mas que nunca, aprovechar los nuevos descubrimientos científicos i sus aplicaciones industriales prácticas de estos últimos años; i conviene llamar la atencion sobre el alcance de las innovaciones que se pueden introducir.

Actualmente los procedimientos empleados se reducen a lo siguiente:

Por la vía seca o ígnea

—Fundicion de los minerales en hornos de reverberos, con o sin calina prévia. El combustible empleado es casi siempre carbon de piedra,

sea del país, sea de Australia i de Inglaterra, i en algunos casos escepcionales, como en algunas rejiones del Sur o del centro, por leñas.

Resultan de esta fundicion a primer fuego ejes de cobre de una lei mas o ménos de 50 por ciento, los cuales o son vendidos a los establecimientos metalúrgicos de Lota i Coronel, i de Guayacan, i algunas veces mandados a Europa, o son trasformados en barras de cobre de 96 a 98 por ciento i tambien en ciertos casos en pequeños lingotes de cobre refinado.

Esta trasformacion de los ejes en barras se hace jeneralmente moliéndolos en cilindros, calcinándolos en hornos de reverbero (por escepcion en aparatos perfeccionados i mecánicos) i repasándolos en hornos de reverbero con minerales de color para llegar al eje plateado i a la barra de cobre.

He introducido los convertidores David-Mantis, en Chile, hace diecisiete años, pero hasta ahora los únicos establecimientos que los emplean para la conversion de ejes en barras son los de Lota, Maitenes i Volcan.

—Fundicion de los minerales en hornos de manga, a Water-Jacket, cilíndricos o rectangulares, con o sin antecrisoles.

Los ejes producidos, de lei variable entre 47 i 50 por ciento, son jeneralmente (con escepcion de Volcan i Maitenes) vendidos a Lota i Guayacan i algunas veces mandados a Europa.

Se producen tambien en estos hornos ejes de cobre i plata, i cobre, oro i plata.

Por la vía húmeda

—Mui pocos progresos, *verdaderamente prácticos*, se han hecho en este sentido.

En «Andacollo» i algunas minas antiguas de Chile, se ha aprovechado de la oxidacion de los sulfuros de los minerales de *desmontes* o de galerías antiguas, para disolver en agua simple los sulfatos de cobre i precipitar el cobre por el hierro metálico.

Algunas aplicaciones del procedimiento Hunt i Douglas, por el empleo de sal i sulfato de hierro, i de *otros parecidos* han dado resultados desgraciados, como tambien algunas pruebas de la electrolisis.

Existen actualmente algunas empresas como la «Cloruradora de cobre» que, segun parece, han conseguido buenos resultados en esperimentos industriales i esperan luego resolver el problema.

Es increíble el número de privilejios exclusivos que se ha pedido i se pide cada dia para *invenciones* (o supuestas como tales) relativas a beneficio de minerales de cobre por la vía húmeda! es de esperar que, con el tiem-

po, se llegará a algun resultado, lo que no se ha podido conseguir hasta ahora.

Conviene, para las personas que se pueden interesar en esta cuestion tan trascendental, dar a conocer algunas de las principales condiciones de los minerales de cobre en Chile.

Como regla jeneral, con raras escepciones, se puede decir que en un establecimiento metalúrgico que debe, casi siempre, alimentarse con minerales comprados que provienen de varias minas, es casi imposible hacer una separacion completa de minerales oxidados de los minerales mas o ménos sulfurados. Muchas veces en un mismo mineral las pecas metálicas son a la vez óxidos i sulfuros, i por ejemplo, en los minerales verdosos reputados como carbonatos de cobre único, es raro no encontrar pecas de cobre plateado, es decir, un poco sulfurado. Como los baños de disolucion, actualmente conocidos en práctica, no disuelven sino la parte oxidada del mineral, para aprovechar la parte sulfurada, o los verdaderos sulfuros, habria que calcinar estos minerales i entónces se pierden, en vistas de las condiciones locales de Chile, las principales ventajas de la vía húmeda. Los otros inconvenientes con los cuales hai que tropezar son los siguientes:

—Gastos de molienda (principalmente en fuerza motriz i piezas de repuesto) en granos finos.

—Destruccion de los ácidos o sales de los baños de disolucion por los carbonatos de los criaderos de los minerales.

—Dificultad de filtracion o decantacion de los criaderos arcillosos.

—Precios subidos de los reactivos de disolucion i aun de los precipitantes.

—Necesidad de tener un personal mui práctico i constante para dirijir i conducir las operaciones.

Para llevar a cabo una realizacion de la aplicacion de la vía húmeda se ha estudiado con mucha atencion la cuestion de la fabricacion del ácido sulfúrico, esperando encontrar en el azufre natural de las rejiones de cordilleras o en las piritas los elementos principales azufrados, i se ha construido cerca de Santiago un Establecimiento Barbier.

Por varios motivos (costo del azufre, dificultades de trasporte, falta de capital, etc.) hasta ahora este proyecto ha fracasado, pero eso no quiere decir que no venga una reaccion mas tarde.

Venciendo las dificultades arriba espuestas, no hai duda que los introductores de un práctico i económico beneficio por vía húmeda harán aquí grandes negocios.

La aplicacion de la electricidad, sea para la electrolísis de minerales i ejes i refina del cobre, como su separacion de otros metales, sea para reem-

plazar en parte el combustible, es llamada en Chile, gracias a las poderosas i numerosas fuerzas hidráulicas que se encuentran en varias rejiones mineras, a prestar los mas grandes servicios. En otro folleto he hablado detalladamente de estas fuerzas hidráulicas disponibles, i es de esperar que no tardarán en formarse empresas para aprovecharlas.

Convendria tambien, en ciertos casos, estudiar si no se podria aprovechar a la vez de ciertos baños para disolver directamente las partes oxidadas, i de aparatos mecánicos (como Frue-Vanners u otros) para recojer en gran parte las partes sulfuradas jeneralmente *pesadas* que habrian escapado a la disolucion, es decir, hacer algo de parecido a lo que se hace en «Canutillo» para el oro.

—Relativamente a la concentracion mecánica de los minerales de cobre, hai que confesar que *hasta ahora* varias grandes empresas que han querido hacerla, como negocio *especial*, han fracasado.

La multiplicidad de los compuestos de los minerales, su constitucion química i física, los gastos i dificultades de la concentracion, la produccion de grandes cantidades de *mistos*, las pérdidas en las brozas, finos i otras, etc., han sido las causas principales de estos fracasos.

Solamente se han conseguido buenos resultados cuando, en lugar de querer *apurar* la concentracion hasta un alto grado de pureza, se han limitado a tratar de elevar la lei de minerales mui pobres, sulfurados de poca o de bastante densidad (cobre nativo, ciertos óxidos, etc.) de poco valor, como los de *desmontes* o de poderosos yacimientos, a una lei poco subida (a 8 o 10 por ciento i 12 por ciento) para fundirlos en un establecimiento vecino.

En ciertos casos, como en Andacollo i Chuquicamata, se ha podido apurar mas esta concentracion i aun hasta hacer productos de esportacion.

Tambien, en vista de nuevos descubrimientos, hai elementos en Chile para la aplicacion posible, en ciertos límites, de la concentracion mecánica.

—Seria mui largo hacer una descripcion de los numerosos establecimientos metalúrgicos del cobre en Chile, de los cuales el número aumenta cada dia, i me limitaré a señalar la ubicacion jeneral de la mayor parte de estos establecimientos, sin entrar en descripciones especiales. Viniendo de Sur a Norte tenemos:

En Lota, uno de los dos mas grandes establecimientos metalúrgicos de Chile, el de la Compañía de Lota i Coronel de la familia Cousiño.

No se funden sino ejes i minerales de cobre comprados en toda la costa de Chile, sin que tengan minas propias.

Los mismos vapores de esta Compañía, como algunos otros de varios

armadores, que llevan el carbon de piedra de las minas de Lota i Coronel, traen los ejes i minerales comprados en el Norte.

El combustible empleado, lo que constituye la gran ventaja de esta empresa, es el carbon estraido de las minas, aprovechando del carbon menudo que se venderia con mas dificultad.

La fundicion por ejes se hace en hornos de reverbero i la conversion de ejes a barras se hace parte en hornos de reverbero, despues moliendo i calcinando, parte en los convertidores David Manhes, los cuales producen así como 300 toneladas de barras de cobre al mes.

La produccion anual fluctúa entre 6,000 i 8,000 toneladas, en gran parte en barras de cobre comunes i tambien parte en lingotes refinados.

—En varios departamentos del Sur existen todavía algunos establecimientos de hornos de reverbero con leñas i ya se hacen escasas tentativas de implantacion de hornos de manga.

—En las provincias de Santiago i Valparaiso esta industria va tomando bastante desarrollo.

En el «Volcan» (Maipo) el inteligente i progresista industrial señor Gregorio Donoso ha hecho un establecimiento modelo en el cual ha introducido todos los perfeccionamientos mas recientes; aplicaciones de la electricidad, perforadoras en las minas, convertidores en la fundicion, etc., etc.

— En «Maitenes», de la familia Cousiño, los convertidores trasforman los ejes producidos en hornos de manga i benefician así los minerales de cobre sulfurados de «Las Condes».

Se prepara un establecimiento de beneficio por vía húmeda en Santiago.

Están funcionando, para ejes, varios hornos de manga en Naltagua, Tiltil, etc., etc.

En la provincia de Aconcagua se multiplican los establecimientos de fundicion.

La Sociedad de Catemu, cerca de Chagres, construye actualmente un establecimiento destinado a beneficiar sus propios minerales de cobre dotado de todos los últimos perfeccionamientos.

Cerca de San Felipe i Los Andes existen algunos hornos de manga, como tambien en Nogales, Melon, Ligua i Petorca.

En Llaillai un horno de reverbero funde los minerales de las minas del señor Carvallo i otros comprados.

En 1899 se han esportado de estos varios puntos, por el puerto de Valparaiso, en ejes, sin hablar del cobre en barras:

Para el extranjero.....	tonlds.	166,318	ejes de 50 %
Para Coquimbo (establecimiento Guayacan.)	"	497,784	"
Para Lota i Coronel.....	"	1.775,543	"

Actualmente esta cantidad pasa de 3,000 toneladas de ejes al año.

La provincia de Coquimbo cuenta con los establecimientos mas importantes.

En los departamentos de Illapel i Combarbalá existen varios hornos de reverbero con carbon i algunos con leña i luego se piensan establecer en esta rejion, tan ricas en minerales de cobre, un importante establecimiento.

En el departamento de Coquimbo están los hornos de manga del importante establecimiento de Panulcillo, perteneciente a una compañía inglesa, i el gran establecimiento de Guayacan de una compañía chilena.

En Guayacan, lo mismo que en Lota, no se benefician sino minerales i ejes comprados, sea en la misma provincia sea en toda la costa, sin tener minas propias.

El carbon empleado es el nacional de las minas de Lebu.

No se ha hecho en este establecimiento ninguna innovacion en los procedimientos antiguos, pero los beneficios realizados son enormes gracias a la exajerada *maquila* (como en los otros establecimientos de refina) que se cobra por la conversion de los ejes en barras, maquila que alcanza 6 chelines por cada quintal español de 46 kilos de cobre fino contenido en estos ejes i a la baratura de los minerales.

La produccion anual es como de 8,000 toneladas de barras de cobre.

Es probable que la competencia de nuevas empresas obligue mas tarde a estos fundidores a ser moderados en sus pretensiones i a mejorar sus precios de compra.

El establecimiento de Tongoi para el cual existe un ferrocarril especial, por mucho tiempo ha fundido los minerales de «Tamaya».

En el departamento de Serena han ocupado un rango mui importante los hornos de reverbero de Totoralillo i los de reverbero i de manga de Higuera, por el momento funcionan con buen éxito solamente los hornos de reverbero de Higuera.

Cerca de la Serena, a la orilla de la línea del ferrocarril de Serena a Vicuña, está el célebre establecimiento de la Compañía de Lambert, donde por mucho tiempo se fundian los minerales de cobre de la mina «Brillador» i minerales de plata. Tambien se fabricaba ácido sulfúrico con las piritas, se disolvia en este ácido las piritas calcinadas i se hacia sulfato de cobre cristalizado.

En Elqui, cerca de Molle, se hacen esperimentos de beneficio de minerales de cobre por la vía húmeda, i en Pelicano está de pára un horno

de manga; en este punto se podría establecer un beneficio en grande de minerales por procedimientos que permitieran aprovechar las poderosas fuerzas motrices hidráulicas del río Coquimbo.

La metalurgia del cobre está llamada a representar un papel importante en la provincia de Atacama.

En el puerto de Huasco, en marzo último, encontré en buena marcha la fundición en hornos de reverbero de «Astilleros». Cada uno de los dos hornos o reverberos fundía en 24 horas dos cargas i media de 45 quintales métricos, de una lei media de 13 por ciento, con carbon de Lebu en proporción de 45 a 50 por ciento del peso del mineral. Los ejes producidos eran molidos en cilindros i calcinados en grandes hornos de reverbero de tres gradas sucesivas, con un consumo de 40 por ciento de carbon, siendo sometido el eje en su marcha durante 36 horas a la calcina. En seguida se hacen barras de cobre.

Se piensa establecer luego hornos en el mineral de «Fraguita» (Freirina).

En Canto de Agua (Carrizal) funcionan bien los hornos de manga del señor Maqueira.

Los hornos de manga i de reverbero de «Camarones» i «Vizcachas» (Vallenar) están por ahora de pára.

En el departamento de Copiapó, a mas de algunos hornos de reverbero, existe en Tierra Amarilla el gran establecimiento de fundición (reverberos i hornos de manga) de la casa Edwards.

He visto en el puerto de Chañaral, en el establecimiento de Besa, en marcha cuatro hornos de reverbero que funden cada uno de 10 a 12 toneladas de minerales al día; no funden sino para ejes.

Convendría poner otro establecimiento cerca de Pueblo Hundido i probablemente mas tarde cerca de Pozo.

—La provincia de Antofagasta tiene los mismos derechos que la de Atacama para esperar un gran desarrollo en su metalurgia del cobre.

En el mismo puerto de Antofagasta están situados los dos grandes establecimientos de Playa Blanca i de Bellavista, de los cuales he hablado recientemente en otra publicación.

Se limitan a producir ejes de cobre solo i ejes de cobre i plata, a mas de la fundición especial para plata.

En el centro minero de Chuquicamata, cerca de Calama, se construyen varios establecimientos para la concentración mecánica de las *granallas* pobres de la superficie, para fundición de los minerales mas ricos, i en fin, para beneficio por vía húmeda de los minerales de oxiclورو (Ata-

cama), los cuales por fundicion producen grandes pérdidas por la volatilizacion.

Este beneficio merece llamar la atencion de los metalurjistas.

Se piensa levantar hornos cerca de Conchi.

—En Cobija i Tocopilla los Artola tienen establecimientos de fundicion, i funciona uno tambien en Arica.

Es difícil precisar cual es la lei media de los minerales sometidos en jeneral a la fundicion. En el centro, la lei media del mineral no pasa de 10 por ciento i en el Norte esta lei alcanza a 12 i 13 por ciento.

—Como la vía húmeda, la vía seca tiene tambien sus dificultades:

El elemento sulfuroso (los bronce) es casi siempre escaso i hai que pagar muchas veces estos minerales sulfurosos a precios subidos; pocos experimentos se han hecho para buscar este elemento azufrado en los sulfatos de cal o de barita.

El criadero es jeneralmente mui silicoso o arcilloso, lo que obliga a agregar a las mezclas de fundicion fundentes básicos *inertes*, como el carbonato de cal (espejuelo) u óxido de hierro.

Los *llampos* presentan ciertas dificultades en los hornos de manga.

Hai muchas mejoras que introducir todavía en los procedimientos de fundicion.

Antes de proceder a la construccion de un establecimiento habrá siempre que prever estos inconvenientes, saber escojer entre los hornos de reverbero i los de manga (cuestiones locales) i ántes de todo (eso es mayor peligro) asegurarse que habrán bastantes minerales para alimentar el establecimiento.

Para una fuerte sociedad metalúrgica de cobre, se podria realizar un brillante negocio i hacer un servicio al pais, construyendo un gran establecimiento en una rejion donde se pudiera disponer de poderosa fuerza motriz hidráulica cerca de centros mineros de cobre i a poca distancia de otros establecimientos de cobre que producen solamente ejes de cobre o con facilidades de trasportes a precios moderados para estos ejes. *Por ahora* el procedimiento mas indicado seria el de fundicion en hornos de manga con conversion de los ejes en barras de cobre en convertidores, con empleo de la *seleccion* o concentracion en un *bottoum* de cobre para los ejes que contienen una pequeña cantidad de oro, circunstancia bastante frecuente. Así se aprovecharia de las escoriás ferrujinosas básicas de los convertidores para fundir sin grandes gastos los minerales silicosos i arcillosos refractarios, que son los mas comunes.

Con la fuerza hidráulica, estos gastos de conversion seria mui reducidos, i se aprovecharia tambien de esta gran fuerza hidráulica para la

refina del cobre i su separacion completa del oro i la plata por la electrolísis.

Se encuentran reunidas estas condiciones cerca del rio Aconcagua, a poca distancia de la línea del ferrocarril de Santiago a Valparaiso, o a la orilla del rio Coquimbo, cerca de la línea del ferrocarril de Serena a Rivadavia, i en algunas otras rejiones del territorio.

En vista de los grandes i seguros provechos que dejaria el negocio i para *asegurar una gran alimentacion de elementos minerales para el establecimiento*, que es la *condicion principal i mas difícil* de conseguir, convendria organizar una empresa *cooperativa*, es decir, despues de haber pagado a los vendedores de ejes i minerales al contado sus entregas, a las tarifas corrientes, abonar, en épocas determinadas, a estos vendedores la mitad de los provechos conseguidos en proporcion del cobre contenido en los minerales i ejes entregados despues de haber cobrado sobre los provechos un tanto para un fuerte interes i amortizacion del capital invertido.

Para facilitar los cálculos i presupuestos de los que se pueden interesar a esta clase de negocios, voi a presentar algunas consideraciones sobre el mercado actual de los ejes i minerales de cobre i los precios de varios artículos mas empleado en esta industria:

Tenemos como tipo del peso chileno (\$) el tipo actual de 17 peniques.

Naturalmente, los precios de los minerales de cobre varian con su lei, su composicion, con el cambio i con el precio típico del cobre en Inglaterra.

Estos precios, para minerales, ejes i barras de cobre en Chile están indicados en una revista bimensual publicada en Valparaiso por los corredores señores Jackson Hnos. Todos aceptan los precios indicados en esta revista, como base para las transacciones.

Para los minerales de cobre (1), con un cambio de 17 peniques i un precio, por ejemplo, en Inglaterra de 70 libras esterlinas, segun la composicion mas o ménos refractaria, de los minerales, se puede calcular que el precio de los 100 kilos (quintal métrico) de 10 por ciento es de cuatro pesos a cuatro pesos cincuenta centavos, con escala de 60 centavos a 65 centavos por cada uno por ciento mas para los establecimientos del interior, i a la costa de cinco pesos a cinco pesos diez centavos, con escala de 70 centavos. Cuando son bronces o sulfuros hai por cada 100 kilos de 10 por ciento que agregar como cincuenta o sesenta centavos i la escala de unidad alcanza a 80 centavos.

(1) Para los minerales de oro, plata; plomo; acompaño una tarifa completa.

Jeneralmente, salvo los casos de flujos i sulfurantes, no se compran minerales de lei inferior a 7 a 8 por ciento segun las localidades.

Para los ejes se paga el cobre contenido segun la tarifa de la barra de cobre en Chile, a bordo en el puerto de recepcion, rebajando seis chelines por cada quintal (español de 46 kilos) de cobre contenido.

La cotizacion de la barra de cobre en pesos chilenos por quintal español de 46 kilogramos se hace en vista del cambio, del precio del cobre en Inglaterra i de los gastos que orijina la conduccion del cobre a Inglaterra.

Estos gastos, para un tipo de precio en Inglaterra de 70 libras por tonelada métrica, varian entre $4\frac{1}{2}$ i 5 libras esterlinas.

Citaremos unos precios de barras i ejes de cobre, tomados de la *Revista Jackson*, por un tipo de precio en Inglaterra de $72\frac{1}{2}$ libras, cambio $17\frac{1}{4}$ d, libra esterlina, \$ 13.9130 (Diciembre 1900):

Precio del quintal español de 46 kilos de cobre en Chile a bordo.	\$	41.10
Precio del quintal español de 46 kilos de cobre en tierra.....		40.95
Precio del quintal español de ejes 50 por ciento de a bordo.....		18.48

Para los minerales de cobre con plata u oro hai, desde ciertas leyes, tarifas especiales.

Citaremos otros precios de la *Revista Jackson* del 22 de febrero de 1901:

Cambio.....	\$	16 $\frac{3}{4}$ d
Cobre en barra en la costa a bordo.....		42.10 los 46 kilos
Ejes 50 por ciento a bordo.....		18.70 " "
Minerales 10 por ciento a bordo.....		2.35 $\frac{3}{4}$ " "

Los fletes por tonelada actualmente por órdenes Reino Unido o Continente varian entre 25 i 28 chelines, ménos 1s 3d puerto directo.

Los fletes sobre la costa, entre los puertos de Chile, varian entre 4 i 5 pesos la tonelada métrica para carbon, minerales i ejes.

Precio actual de la tonelada de carbon inglés o de Australia en la costa, 35 a 36 chelines.

Precio actual de la tonelada de carbon de Lota en la costa, 20 pesos chilenos.

Precio actual de la tonelada de carbon de coke inglés, 18 a 55 chelines.

Los precios de la sal comun, espejuelos, arcillas refractarias, cuarzos, etc., varian segun las localidades.

Actualmente el ácido sulfúrico comercial que proviene de Europa se vende en Chile mas o ménos al precio de 20 centavos el kilogramo.

El hierro viejo se puede por ahora (para precipitacion) conseguir en la costa a razon de 15 a 20 pesos la tonelada; pero mas tarde valdrá mas.

Los ladrillos refractarios europeos valen de 110 a 120 pesos el mil en la costa; los de Lota, de calidad inferior, valen ménos.

Para la mano de obra se puede contar que un buen obrero, sin comida, en la rejion central gana de 2 pesos a 2 pesos 50 al dia. En el Norte gana mas.

Creo de algun interes dar la esportacion al extranjero en 1900, de los metales o de sus compuestos (oro, plata i cobre), de los cuales nos hemos ocupado:

O R O

Oro en barra i pastas, gramos....	1.708,787	(esportados para la Casa Moneda)
" " " "	325,732	
Minerales de oro, kilos.....	97,737	
" de cobre i oro, kilos..	12,057	
" de oro i plata, " ...	216,995	
" de cobre, plata i oro...	360	

P L A T A

Plata piña i barra, gramos....	45.438,478	(sin contar la plata de los minerales bolivianos)
Minerales de plata, kilos.....	210,832	
Súlfuros de plata, gramos.....	172,080	
Ejes de cobre i plata, kilos.....	1.918,060	
" de cobre, plata i oro, kilos..	241,778	
" de plata, kilos.....	22,536	

C O B R E

Cobre en barra.....	20.340,000	kilos
" aurífero.....	138,720	"
Ejes de cobre.....	4.837,912	"
Minerales de cobre.....	20.212,676	"
" de cobre i plata.....	160,271	"

Otros metales i sustancias minerales varias.—En otro folleto me he ocupado especialmente de los importantes minerales de manganeso i hierro, como tambien de los combustibles i varias sustancias como el carbonato de cal, cuarzo, arcillas, etc.

De los otros metales diré pocas palabras.

Los minerales de azogue han sido explotados en Andacollo i Punitaqui i este metal se produce en las mismas localidades en pequeña escala.

Algunas minas de cobalto i níquel se explotan en la provincia de Coquimbo i tambien en el departamento de Vallenar, pero todavía no han producido sino cantidades insuficientes de estos minerales:

En 1900 produccion de minerales de cobalto.....	26,844 kilos
" " " " níquel.....	725 "

El plomo no es explotado sino como un accesorio de los minerales de plata.

El zinc se encuentra en las blendas i carbonato de zinc arjentíferos i no se estrae por ahora de estos minerales.

—La plumbajina se ha encontrado en Chehueque (departamento de Vallenar).

El azufre existe en abundancia en ciertas rejiones de la cordilleras en estado nativo, como en Iquique, Ascotan, rejion de Antofagasta, i en los Baños del Toro (cordillera de Elqui), en Maricunga, etc., etc., i en muchas rejiones, pero los gastos de refinacion i trasportes casi no han permitido todavía hacerle competencia al azufre importado de Europa.

En las piritas, jeneralmente cobrizas, se encuentran elementos para la produccion de los derivados del azufre, como el ácido sulfúrico, principalmente en minas escepcionalmente ricas en piritas como las del «Reten», cerca de Quile (provincia de Coquimbo), i es seguro que no tardarán en sacar buenos provechos de estas piritas.

—El sulfato de cal (yeso) principia a tomar importancia i es explotado en bastante grande escala.

En Tiltil se estrae un yeso bastante puro, al precio de 5 pesos la tonelada, que sirve principalmente como abono para la agricultura.

—Un yeso mucho mas puro i que se emplea en las construcciones exteriores de los edificios i para usos industriales, proviene de la provincia de Vallenar; últimamente he tenido la ocasion de visitar estos interesantes yacimientos. Están situados en Ventana, como a 38 kilómetros al norte de la ciudad de Vallenar, en terrenos jurásicos.

Se ha hecho una gran zanja en este depósito como de 60 metros de largo i de una altura máxima de 4 metros en la gradiente del cerro i se explota como en canteras abiertas; este yeso, por contrato es a razon de 2 pesos la tonelada. Su conduccion en carreta a Vallenar cuesta 4 pesos la tonelada, i de Vallenar al Huasco 2 pesos tonelada. Se lleva de Huasco a Valparaiso.

Catorce hombres trabajan en la faena, i en el momento de mi visita tenian explotadas como 300 toneladas de yeso blanquizco i de varios colores.

Es seguro que en esta misma rejion existen otros depósitos de este sulfato de cal.

—Un análisis de este yeso ha dado:

Cal.....	0,332
Acido sulfúrico.....	0,454
Agua.....	0,206
Acido fosfórico.....	0,0008
Arena i silicio.....	0,003

Lo que corresponde a:

Sulfato cal.....	78,60
Agua.....	20,60
Fosfato de cal.....	0,18
Arena i silicatos.....	0,62

—En el mismo departamento de Vallenar, cerca de Camarones del Rio, se explotan *mármoles* (carbonatos de cal) de un color gris que toman bastante buen aspecto cuando son pulidos, i ya han dado lugar a una empresa industrial, paralizada por el momento, pero probablemente llamada a tomar nueva importancia.

—Los boratos de cal o boracitas se encuentran en grandes cantidades i de buena clase en las rejiones del Norte: en «Ascotan» i «Carcota», provincia de Antofagasta, a la orilla del ferrocarril de Antofagasta a Bolivia, como tambien en la provincia de Atacama, en el departamento de Copiapó, al N. E. de Púquios, en «Maricunga», i en el departamento de Chañaral al E. de Pueblo Hundido en «Pedernales», «Infieles», etc.

Las borateras de «Ascotan» i «Carcota» han sido explotadas con provecho durante mucho tiempo por una sociedad chilena i, hace pocos años, vendida a un sindicato aleman que las cedió, con fuerte ganancia, a una Compañía de California. En 1900 su produccion ha sido:

Borato de cal (calcinado).....	13.176,765	kilógramos
Bórax.....	26,628	"

—Las borateras de «Maricunga», de gran porvenir, están situadas como a 110 kilómetros de la estacion del ferrocarril de Púquios i un ferrocarril de ejecucion barata de 65 kilómetros permitiria ponerlas en comunicacion con la vía férrea actual.

Hace como 20 años ya han tenido un principio de explotación por una Sociedad chilena, pero el negocio ha sido mal dirigido i hubo graves equivocaciones, tanto en los puntos escogidos para la explotación, que fueron los peores, como para el beneficio en el país de los boratos. Después vinieron pleitos entre los interesados que paralizaron todo negocio, i como estos varios interesados están a punto de ponerse de acuerdo es más que probable que las borateras de «Maricunga» puedan luego dar lugar a alguna gran negociación.

A más de los boratos (hai a la vista más de 95 millones de toneladas de boratos de una lei bruta en ácido bórico de 26 por ciento que por simple desecación se eleva a 36 por ciento i que se pueden purificar allá mismo) se encuentran en «Maricunga», de propiedad también de los dueños de los terrenos: salitres de alta lei, sal abundante i pura, azufre puro, alumbres (sulfato de alumina), yeso.

Las borateras de «Pedernales», de gran extensión i fácilmente explotables durante todo el año, una vez que se arreglaran buenos medios de transportes, tomarían también una gran importancia i ya han sido reconocidas, con informes favorables.

El salitre explotado en Taltal, Aguas Blancas, Toco, Iquique (provincia de Antofagasta i Tarapacá) es demasiado conocido en el mundo entero para tener que presentar el menor detalle a su respecto; haré la misma observación para el *yodo* que se produce en tan grande escala, como accesorio de la elaboración de salitre. Hai muchas rejiones vírjenes todavía en el Norte, de donde se podrá sacar salitre, fuera de las arriba mencionadas.

En 1900 la esportación ha sido:

Salitre.....	1.465.935,419	kilógs.
Yodo.....	318,360	"

Las cotizaciones actuales son:

Embarques en Abril, 95 por ciento a 5s. 11d.—abril i junio, 96 por ciento i 1 por ciento a 6s. ½d.

—Se sigue explotando guano en varios puntos de la costa.

—No haré sino mencionar las otras sustancias minerales que se encuentran en Chile, como: sal jema pura i sal estraida del mar, sales de potasa i soda, cloruros i percloratos de potasa, alumbres, alcaparrosa (sulfato de hierro), caolin, cristal de roca, tierras coloreadas para pinturas, etc., etc.

En unos cuadros que acompañan este folleto, se podrá apreciar la importancia de la esportacion de los productos mineros de Chile por algunos puertos de la República.

Ya he manifestado mas arriba la conveniencia de que hombres prácticos estudien los perfeccionamientos que se pueden introducir en los procedimientos de explotacion de las minas i beneficio de sus minerales en Chile i creo útil tambien llamar la atencion de los especialistas i constructores de maquinarias sobre los aparatos i máquinas que aquí pueden prestar mas servicios i con los cuales hai que mejorar las condiciones actuales:

Motores i medios de trasportes

Motores con petróleo (que no se descompongan tan fácilmente como los actuales).

Molinos de viento (de instalacion sencilla i firme).

Motores hidráulicos (económicos i sencillos, como las Pelton, por ejemplo).

Trasportes de fuerza por la electricidad.

Cables aéreos (andariveles).

Ferrocarriles portátiles (mas económicos i mas firmes que los actuales).

Cañerías de gran resistencia para conduccion de agua a alta presion.

Minas

Aparatos de sondaje i reconocimiento en varias direcciones.

Perforadoras a mano i con fuerza eléctrica.

Esplosivos para las rocas especiales.

Aparatos de ventilacion para galerías i chiflones interiores de minas.

Bombas a mano, vapor i movidas por la electricidad.

Herramientas de minas perfeccionadas, carros, cables, lámparas.

Chancadoras i harneadores.

Metaburjía

Aparatos de molienda, clasificacion i concentracion.

Aparatos para la aplicacion de la vía húmeda i de la electrolisis.

Hornos de manga i de reverbero i sus accesorios.

Convertidores i selectores.

Aparatos elevadores i conductores.—Alumbrado de los establecimientos.

Aparatos para hacer adobes con los llampos de los minerales.

Aparatos automáticos para calcinar.

Con esta incompleta esposicion de los recursos de Chile en minería i metalurjía i en presencia de las cifras indiscutibles que la acompañan, se ve que hai abierto en este pais un vasto campo para la aplicacion de los especialistas técnicos en estas industrias i para el provechoso empleo de grandes capitales europeos i americanos.

Estos elementos doblan su valor cuando se encuentran en un pais como Chile, que presenta condiciones de clima i habitantes tan favorables i tan conocidos.

Personas que no conocen bien estas rejiones i los antecedentes de lo que pasa, podrán estrañarse de que, con tantas riquezas naturales, no se encuentren en el pais mismo los capitales suficientes para explotirlas. A eso se puede replicar que los habitantes de este pais no tienen la pretension de ser en jeneral ricos i que aun así ya los nacionales han realizado, con sus propios recursos, grandes empresas como las minas i establecimientos de Lota i Coronel, de otras minas de carbon del Sur, las explotaciones de las ricas minas de Chañarcillo, Tres Puntas, Tamaya, etc., los establecimientos metalúrgicos de Guayacan, Tongoi, Tierra Amarilla, Paposo, etc., las borateras de Ascotan, etc., etc.

Pero, hai que confesarlo, el entusiasmo minero industrial ha decaido bastante a consecuencia del empleo de los capitales en la agricultura i crianza de animales que han dado, ciertos años, tan brillantes resultados, i principalmente en los negocios de bancos, préstamos i papeles.

Es claro que en un pais en donde se puede colocar sin el menor riesgo, como en letras hipotecarias, el dinero al 8 por ciento al año i hacer préstamos bien garantizados al diez i mas por ciento al año, es poco tentador invertir su dinero en empresas mineras o industriales, que siempre presentan ciertos riesgos.

Es este temor, jeneralmente mal fundado, el que ha ocasionado que sean extranjeros, en su mayor parte, los que se han hecho dueños de casi todas las salitreras del Norte i de grandes empresas mineras i metalúrgicas como la «Dulcinea», «Playa Blanca», etc., etc.

Tambien circunstancias especiales locales bien conocidas i que no afectan en nada el porvenir de los negocios industriales del pais i algunos *fracasos* de mucho ruido en empresas mineras, debido a la mala fe de sus ini-

ciadores i contra la repeticion de los cuales es fácil ponerse en guardia, han paralizado el entusiasmo minero.

La otra objeccion que se puede hacer es el ejemplo de los malos resultados de varias empresas mineras estranjeras.

Si se estudia con calma los motivos de estos fracasos, se reconoce que no provienen sino del mal estudio preliminar de los negocios o de la incorrecta o *desatinada* inversion del capital.

En la mayor parte de los casos, por desgracia, los que se ocupan de realizar estos negocios, buscan ante todo el modo de conseguir *enormes comisiones* para ellos i otros intermediarios, *exajeran* de un modo insensato el capital que deben entregar los pobres accionistas i, sin preocuparse del éxito final, no dejan, en realidad, sino una *suma insignificante* para la *instalacion* i *desarrollo* de los trabajos.

Mas bien que no vengan aquí empresarios, si deben ser simples *ajio-tistas* que comprometen la buena fama del pais sin dejarle ningun provecho!

Lo que necesita la minería i la metalurjía en Chile es que hombres verdaderamente industriales, ingenieros de toda formalidad i capitalistas que quieran buscar un buen interes a su dinero en los resultados de las empresas i no en los bolsillos de los accionistas, vengan a estudiar con toda atencion i prudencia las empresas que se pueden acometer, i entónces un brillante éxito es seguro para ellos i para la nacion.

CH. VATTIER,

Ingeniero de la Escuela Central
de A. i M. de Paris.

Santiago, abril 1.º de 1901.

Industria minera

Nº 58

INFORME DEL SEÑOR DON CÁRLOS GREGORIO ÁVALOS A LA SOCIEDAD NACIONAL
DE MINERÍA

Valparaiso, 1.º de setiembre de 1901.

Señor presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Santiago.

Mui señor mio:

En conformidad a la comunicacion que hice a usted en 26 de julio próximo pasado, concurrí con la frecuencia posible a las sesiones que celebró la Comision Revisora de la Tarifa de Avalúos.

Habiendo ésta terminado sus trabajos, correspóndeme dar cuenta del ejercicio que hice de la mision con que se me honró en representacion de la Sociedad de Minería.

Sin desconocer el carácter propio, modesto del papel de esa Comision, reducido a fijar el justo valor de los artículos de importacion, es evidente que, dada su variedad i diversas circunstancias de calidad i procedencia, cabrian siempre en ella i se aplicarán criterios distintos para determinarlo.

Se inclinarán a elevarlo los que se encuentran dominados por el entusiasta deseo de servir a determinadas industrias, inclinándose en sentido opuesto los que estimen las cosas de una manera mas ámplia, i que consideran que las leyes i disposiciones deben, de preferencia, no solo no dañar sino proteger a las industrias naturales i propias del pais.

Encontrándose entre estas últimas, en primer lugar dí, sin vacilar i constantemente, mi voto en favor de los avalúos mas bajos en todos aquellos artículos cuya importacion contribuye a su desarrollo.

Podria ser esta ocasion oportuna para examinar hasta qué punto habrá contribuido a la postracion actual de la industria minera, la lei de proteccion exajerada o atroz, sin base en el pais, dictada en noviembre de 1897.

A pesar de ser Chile un pais tan escepcionalmente favorecido por la naturaleza, con abundantes yacimientos de minerales de cobre, i a pesar, todavía, del estímulo de los altos precios de los últimos años, su produccion no ha aumentado sensiblemente.

Tal es el fenómeno cuya verdad i gravedad son hoi reconocidas jeneralmente, i que importa discutir ampliamente para llegar a algun acuerdo que lo explique i haga posible su remedio!

Segun el juicio de los mas esperimentados ingenieros de minas europeos que constantemente recorren nuestros centros mineros, Chile deberia producir hoi cien mil toneladas de cobre anualmente, es decir, corresponderle el segundo término en la produccion universal, despues de los Estados Unidos.

Así me lo afirmaba hace poco, con escepcional autoridad sobre la materia, habiendo recorrido casi todo el mundo examinando minas de cobre, un distinguido ingeniero que lleva mas de un año entre nosotros ocupado de ellas, i quien me ha favorecido con la lectura de alguno de sus informes sobre las nuestras.

El temor de contrariar sus propósitos en los negocios que persigue, me impide citar su nombre en esta oportunidad.

Este juicio no está en contradiccion con otro igualmente positivo, de que nuestra riqueza minera de cobre no posee aquel carácter de acumulacion, de condensacion, de fácil aprovechamiento, de los depósitos de Espa-

ña i Estados Unidos, sino que se encuentra desparramada, esparcida, lo que no debilita su importancia como conjunto, como riqueza propiamente nacional.

En otros términos, seguramente en el porvenir, la explotacion de nuestras minas de cobre no producirá millonarios, pero sí llevará el bienestar a muchos i trabajo remunerado a todos los que en ella se ocupen.

Esta circunstancia es esplicacion de que resulten jeneralmente estériles los diarios empeños de nuestros mineros i agentes de negocios para atraer capitales extranjeros para empresas mineras.

En la situacion que la naturaleza ha dado a las cosas, agravada por otros inconvenientes, es esplicable que el capital europeo rechace invertirse en minas que califica de *pequeñas*, lo que es efectivo considerándolas aisladamente i hablando en jeneral.

Hasta hoi no se ha intentado siquiera la introduccion de capital en vasta escala para interesarlo i trabajar a la vez varios distritos mineros, lo que seguramente daria resultado afortunado.

Miéntas tanto, considerando la situacion actual, urje estudiarla i aliviarla en justicia de nuestros mineros i bien del pais en jeneral.

No está mui lejana la época en que Chile producía mas de cuarenta mil toneladas de cobre (en 1884—44,577 toneladas).

En los últimos años ha ascendido, segun la Estadística Comercial:

En 1899,—25,000 toneladas.

En 1900,—27,452 id.

Es decir, un aumento inferior a 10 por ciento a pesar del alza excepcional del precio.

La produccion del Perú se elevó de 5,165 toneladas en 1899, a 8,240 en 1900, es decir, un aumento de cincuenta por ciento, progreso que se acentúa i que llegará a ser permanente.

Todavía podria observarse que el lijero aumento en la produccion nacional de los años últimos, se debe a una fuente nueva de produccion, de insignificante importancia ántes de ellos, a la de la provincia de Antofagasta.

Proceden esclusivamente de ella un 15 a 20 por ciento de la actual produccion.

La produccion de las provincias cobreras por excelencia, Atacama i Coquimbo, ha permanecido estacionaria o se ha reducido.

Como la de Antofagasta procede principalmente de minas en su primer período de organizacion, para la que se lucha con obstáculos de todo jénero, al sobrevenir hoi un descenso en el precio del cobre, se reduciría

considerablemente, i finalmente la total del país llegaría apénas a ser equivalente a la del Perú.

Se dirá por algunos que semejante extremo, considerando solo los intereses jenerales del país, carece de carácter inquietante, desde que la poblacion minera que emigrase de las provincias de Atacama i Coquimbo encontraria en la industria salitrera abundante trabajo, con notable ventaja para las rentas fiscales, i pudiéndose volver a la minería una vez que se agotase el salitre.

Para destruir la fuerza de esta observacion bastaria recordar las frecuentes e inevitables crisis de la industria salitrera, que tan pronto demanda brazos como los rechaza, i que la mano de obra minera no se improvisa, de tal manera que, paralizadas hoy las minas, despues, cuando el agotamiento del salitre hiciese pensar en trabajarlas, trascurriria mucho tiempo, de tremenda crisis, ántes de que se pudiese llevar a la práctica semejante pensamiento.

Reconocida la riqueza natural de la industria minera de cobre, bajo todo punto de vista, se impone, pues, la necesidad de atender a su fomento.

Entre los derechos prohibitivos que estableció la lei de 1897 para la importacion de ciertos artículos, hai algunos que casi esclusivamente gravan a la industria minera, es decir, encareciendo la mano de obras respectiva.

Por ejemplo, de 2.177,344 pesos—introducidos en ganado, sujeto a derecho aduanero, el año anterior, 1.578,680 pesos—mas de un 70 por ciento—lo ha sido por las aduanas de Antofagasta, Caldera, Carrizal Bajo i Coquimbo, correspondientes a la zona minera de la República.

El importe de los derechos de ese 70 por ciento pasó de 200,000 pesos.

De igual manera se ha maltratado esclusivamente la produccion minera con el derecho de 60 por ciento para las conservas alimenticias, de primera i absoluta necesidad para los trabajos en el Desierto.

Ese derecho que grava, por ejemplo, a la leche condensada que ni aun se fabrica en Chile, i cuyo consumo es esclusivo de las provincias del Norte.

En 1900 se introdujeron 200,675 pesos de leche condensada de derecho de sesenta por ciento.

Si se siguiese la marcha del consumo de las demas conservas alimenticias, carnes, frutas, etc., se llegaría a análoga conclusion de que el impuesto de su importacion grava casi exclusivamente a la zona misma del país.

Como elevacion injustificada del impuesto se tiene el derecho específico que grava el té de $\frac{1}{2}$ peso por kilo, cuyo consumo en las minas es siempre i notablemente creciente. El minero bebe té cinco o seis veces al dia.

Por otra parte, el costo del té en aduana, de clase inferior, no alcanza a 1 peso el kilo.

A este carácter de artículo de consumo comun, pero escepcionalmente crecido en las minas, pertenecen otros muchos de los gravados con el impuesto de sesenta por ciento.

La lei de 1897 ha gravado, pues, injusta i odiosamente a la zona minera, i naturalmente la ha postrado.

Encarecida la mano de obra, las minas no han podido trabajarse, i así hoi la casi totalidad de los antiguos centros mineros de Chile, presentan el desconsolador espectáculo de abandono i de ruina.

Pero no es solo la industria minera propiamente la que está en lamentable postracion i amenazada de muerte inmediata, sino tambien la metalúrgica.

Anteriormente la tuvimos vigorosa i desarrollada. Existian establecimientos de fundicion en casi todos los minerales de mediana importancia i puertos de la costa del Norte de Chile.

No solo se trataban en el pais mismo todos los minerales que producian nuestras minas, sino que se introducian del Perú i antiguo litoral boliviano.

En 1887, por ejemplo, solo se esportaron a Europa 382 toneladas de minerales de cobre i de cobre arjentíferos.

Hoi dia las cosas han tomado una situacion completamente opuesta.

En 1899 se esportaron.....	Ts. 36,106
En 1900.....	20,450
	<hr/>
	Ts. 56,556

Atribuyéndoles una lei comun de 17 por ciento se tendria un contenido fino de $9614\frac{5}{10}\%$.

A los precios respectivos del cobre, el kilo de cobre contenido en minerales, de lei indicada, habrá tenido un valor de 50 centavos.

El de la cantidad total así esportada, habrá sido de 4.407,260 pesos.

Miéntas tanto, si la misma cantidad de cobre se hubiese esportado en barra, su valor para el pais habria sido de 8.364,632 pesos hablando siempre en moneda de 18d.

Se dirá inmediatamente que semejante resultado es consecuencia del carácter refractario al tratamiento por fundicion de la composicion de los minerales, lo que siendo efectivo, corresponde en último termino a la causa primera i fundamental de escasez de combustible en Chile.

Si su precio fuese inferior, comparable al que tiene en Estados Uni-

dos i en Europa, es evidente que habria habido márgen para tratar todos los minerales que se han esportado, prácticamente, las mezclas convenientes con los flujos necesarios.

Para rehabilitar la industria metalúrgica no cabe otro procedimiento que el de favorecer la introduccion de *coke*, otorgando, por ejemplo, una prima de una libra esterlina por tonelada.

No habria peligro que con semejante medida, que en todo caso podria ser de carácter transitorio, se favoreciesen mas las dos o tres fundiciones que con gran provecho tienen hoi, en la costa, acaparado el tratamiento de minerales de *coke*, pues en ellas no se emplea el *coke* como combustible.

La reduccion en el precio del *coke* favoreceria a los pequeños i haria posible la implantacion de nuevas fundiciones en el pais.

La estadística no señala la cantidad de *coke* que se importa, pero sobran antecedentes para estimar que no subirá de 50 mil toneladas al año, lo que manifiesta que la prima de que se habla no llegaria a constituir un gravámen excesivo para las rentas fiscales.

El levantamiento de la industria metalúrgica traeria la demanda de minerales a su justo precio, i por consiguiente estimularia eficazmente el trabajo de las minas.

Departamentos enteros de abundantísimos yacimientos minerales de cobre, como el de Taltal, por ejemplo, carecen hoi de todo mercado para venderlos en el pais; i como la esportacion a Europa solo es posible en leyes superiores de 18 por ciento, en la práctica ha quedado sin influencia alguna, en esa vasta zona minera, la actual alza del cobre.

El movimiento de alguna fundicion en Taltal, hecho posible mediante la proteccion que se pide, desarrollaria inmediatamente la produccion minera, hoi tan abatida.

Si el Estado ha atendido con mano pródiga a otras industrias del pais, no se ve por qué podria escusarse de atender a la minería, cuya marcha afecta mas que al bienestar, a la vida de tres provincias de la República.

Por ejemplo, la proteccion a las refineries de azúcar impone al Fisco un quebranto de millones de pesos.

El año último se importaron 48,214 toneladas de azúcar prieta, por las que se pagó como impuesto aduanero 3.133.910 pesos.

El mismo peso de azúcar refinada habria pagado 6.918,709 pesos.

La diferencia de 3.784,799 pesos representa la proteccion que el Estado dispensa a esa industria.

El impuesto aduanero sobre velas de esperma, composicion i estearina, produjo en 1899—667,658 pesos. Mediante las medidas tomadas en la legislacion para implantar esa industria en Chile, o mas propiamente la fa-

bricacion de velas, pues, toda la materia necesaria se importa, el rendimiento del impuesto se redujo en 1900 a 350,000 pesos con un quebranto, por consiguiente, de otro tanto para las restas fiscales.

Segun declaracion de uno de los principales interesados en la fabricacion de velas el número total de individuos ocupados en ella asciende a mil, lo que en otros términos importa reconocer que el Estado tiene que subvencionar con mas de 300 pesos al año por individuo, para el mantenimiento de esa industria.

Sin duda para las refinerías la proteccion es mucho mas crecida, es decir, la subvencion fiscal por individuo ocupado.

Con ausilios comparables a los espuestos, la produccion de cobre en Chile se elevaria no ya a cien mil toneladas sino a doscientas mil.

Soi de usted Atto. i S. S.

(Firmado).—CÁRLOS G. AVALOS.

Actos oficiales

SOLICITUDES DE PRIVILEJIOS ESCLUSIVOS

Han solicitado patente de privilejio esclusivo:

Don Manuel Salas Lavaqui, por el señor Ernesto Stassano, para «un horno destinado a reducir minerales de fierro i otros metales por medio de la electricidad.»—10 de agosto de 1901.

Don Cárlos Covarrúbias, por el señor Elías Peterson, solicita una prórroga de un año para implantar su «nuevo sistema para estraer minerales sulfurosos.»—17 de agosto de 1901.

Don Agustin Cabrera Cárdenas solicita se le amplie por un año mas el plazo para implantar su «sistema de elaboracion de salitre.»—21 de agosto de 1901.

Don Salvador Larrain Torres, para «varias máquinas hidráulicas, destinadas unas para el desagüe de minas i otras para el regadío.»—29 de agosto de 1901.

Don Augusto Polastri i don Tomás Wilson para «un procedimiento para elaborar salitre.»—6 de setiembre de 1901.

CONCESIONES DE PRIVILEGIOS ESCLUSIVOS

Se ha concedido patente de privilegio esclusivo:

Al señor Allen C. Kerr para usar en el país «mejoras relacionadas con hornos mecánicos de calcinación», por el término de nueve años, contados despues de uno que se le otorga para poner en ejercicio su invento.—31 de julio de 1901.

Al señor Hugo Pitzalis Kirkpatrick Ricard, para usar en el país ciertas «mejoras en el procedimiento químico para el tratamiento de minerales sulfurosos complejos», por el término de nueve años, contados despues de uno que se le otorga para poner en ejercicio su invento.—31 de julio de 1901.

Al señor Juan C. Jasmien, para «una máquina concentradora, amalgamadora i lavadora de metales auríferos», por el término de nueve años, contados despues de uno que se otorga al solicitante para poner en ejercicio su invento.—7 de setiembre de 1901.

OPOSICION A PRIVILEGIOS

Por providencia número 2,356, de 21 del actual, se manda publicar en el «Diario Oficial» la solicitud en que don Alejandro Valdés Riesco, por don Nicolas Palacios, se opone al privilegio solicitado por don Horacio Fábres, en representacion de don Juan E. Orchard, para un nuevo procedimiento destinado a la elaboracion del salitre.

Se ha negado lugar a la solicitud de privilegio esclusivo de don Félix Jordan para «un procedimiento destinado a beneficiar metales de cobre por medio de la lexivacion de ellos.»—5 de setiembre de 1901.

MONOGRAFIA DEL COBRE EN CHILE

Certámen Universitario—Premio: \$ 1,000

En sesión de 8 Abril del presente año, el Consejo de Instrucción Pública aprobó el tema fijado por la Facultad de Matemáticas para el certámen universitario bienal de 1901 i 1902.

El tema fijado se refiere a la «MONOGRAFIA DEL COBRE EN CHILE». Damos a la publicidad el programa correspondiente, para conocimiento de los interesados en desarrollar dicho tema.

El premio a que tiene derecho el autor del mejor trabajo que se presente, es la suma de *mil* pesos. Las composiciones deben presentarse a la Secretaría de la Facultad de Matemáticas ántes del 10 de Marzo de 1903.

«Monografía del cobre en Chile: descripción de los principales centros mineros con respecto a las condiciones jeológicas de sus yacimientos i los sistemas empleados en la explotación, en el transporte i beneficio de los minerales. Descripción de los establecimientos metalúrgicos ubicados en los centros mineros en el departamento o en la provincia en que se hayan situados.»

«Los interesados deben presentar sus composiciones ántes del 10 de marzo de 1903 en la secretaría de la Facultad respectiva, las cuales serán signadas con un seudónimo. En pliego cerrado se indicará el nombre del autor, que corresponda al seudónimo.

«Los mismos interesados para la ejecución del trabajo, deberán tener presente el siguiente programa:

MONOGRAFÍA DEL COBRE

Centros mineros principales de cobre del país.—Descripción de cada uno de ellos.—Su situación.—Naturaleza de la roca en que se presentan.—

Su oríjen.—Clase de depósito.—Su estension; superficie que comprenden.—Vetas o mantos principales del mineral; manera como se presentan.—Cómo se han presentado los beneficios.

Sistema de filones. Si hai vetas paralelas i cuál la direccion de las que figuran como principales: potencia media de la veta, inclinacion media. Importancia de la rejion de los minerales de *color*; profundidad media a que han llegado; hondura media a que se ha alcanzado la rejion de los bronzes; importancia de los beneficios en la rejion de los bronzes; estension horizontal i profundidad vertical. Relacion que puede establecerse entre las leyes medias obtenidas por la produccion mensual o anual entre la rejion de color i la de los bronzes como asimismo en toneladas de mineral explotado.

Leyes medias obtenidas en la rejion de color.

Id. " " " " de los bronzes.

Sistema de explotacion adoptado; métodos de arranque mas rápido i económico. Costo de la perforacion de labores de reconocimiento i de labores de explotacion, con detalles de su forma i dimensiones.

Minas en que se emplee la perforacion mecánica; clase de perforadoras en uso, fabricante. Si se hace la perforacion con aire comprimido o con vapor. Poder del motor: número de caballos, gastos de combustible espresado en kilogramos, costo del carbon puesto en la mina, clase de barrenos, diámetro i lonjitud. Avance mensual con perforadoras i a mano en una misma clase de labor. Costo de la perforacion en uno i otro caso. Esplosivos empleados i su costo. Precio del m³ de escavacion con perforadoras i a mano

Regularidad o irregularidad con que se presenta el beneficio en el depósito; causas que han influido; fenómenos que se hayan observado en la marcha de los beneficios.

Mayor profundidad alcanzada en el mineral i mayor profundidad a que activamente se trabaja en la actualidad.

Sistema de transporte; líneas de ferrocarril. Ancho de la vía; pendientes. Si se hace la traccion por hombres, animales o vapor. Costo de la tonelada de mineral trasportada i distancia media del transporte. Estraccion, cómo se efectúa. Número de piques que posee la mina; si está dividido en compartimentos; clase de motor que se emplea en la estraccion. Su fuerza. Costo del quintal métrico del combustible que se consume. Costo de alimentacion de los animales que se empleen en los malacates o en socavones. Costo de estraccion de la tonelada de mineral, indicando la profundidad media.

Clase de carros i de cables que se empleen, tanto en el transporte como

en la extraccion; capacidad de los carros; diámetro de los cables, costo de unos i otros.

Enmaderacion de piques; su costo; clase de maderas que se emplean; valor del m.³ colocado en la mina.

Lei comun del mineral considerando la potencia total del depósito; lei media de la parte concentrada i que es la parte útil que se explota; lei media que se obtiene despues del escojido i chanca en la cancha de la mina. Sistemas de concentracion o escojido que se emplee en las principales minas.

Medios de trasporte exterior. Mejoramientos que podrian introducirse en esos servicios. Líneas aéreas de trasporte. Andariveles establecidos; lonjitud de la línea, pendientes, diámetro de los cables, capacidad de las vasijas de trasporte; velocidad de marcha; número de quintales métricos trasportados en las 12 horas de trabajo. Altura de la línea; motor empleado; cantidad de combustible consumido en las 12 horas de trabajo i su valor.

Noticias jenerales sobre la presencia de venas de agua en las minas; medios de agotamiento; sistema de bombas empleado; número de m.³ de agua agotados en las 24 horas. Costo del desagüe.

Sistema de alumbrado i de ventilacion que se emplee en las principales minas.

Reseña sobre los problemas mineros que se hayan presentado i resultados obtenidos en su resolucion.

Consideraciones jenerales sobre otros depósitos de cobre que existan en el pais.

Establecimientos de escuelas nocturnas mineras en todas las faenas que tengan mas de 20 operarios.

Establecimientos de Cajas de ahorro en las faenas mineras.

Servicio médico que se encuentre establecido i modos de hacerlo mas útil al obrero i su familia.

Servicio de policía minera que pueda establecerse.

Establecimientos metalúrgicos establecidos en el distrito minero, en el departamento o en la provincia en que se halle ubicado el mineral. Tarifas que rijen para las diversas clases de minerales.

Casas compradoras de minerales i precios corrientes que abonan por cada lei.

Tarifa de los ferrocarriles que se utilizan en el trasporte de los minerales a los establecimientos de fundicion o para llevarlos a la costa.»



