

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

N.º 95

DINAMITA NOBEL (Lejítima)

DE LA

Dinamit Actien Gesellschaft vormals Alfred Nobel & Co., Hamburg
 Únicos Representantes:

SCHMIDT I WEHRHAHN, Valparaiso

Ajente en Santiago:

CARLOS ROGERS, Huérfanos 1056**HERIBERTO COVARRUBIAS**

SUCESOR DE

WILLSHAW H^{NOS.} I CA.

ALAMEDA 811—SANTIAGO—AHUMADA 368 A 376

IMPORTADOR

DE

Toda clase de Herramientas i artículos para **MINERÍA, AGRICULTURA,**
INDUSTRIAS I CONSTRUCCIONES

OFRECE:

Arados
 Alambres
 Aceros

Aceites
 Fierros
 Cañerías

Cementos
 Sulfatos
 Mangueras

Pinturas
 Tierras de colores
 Palas, Zinc, etc.

Pino Oregon i Ciprés de Guaitecas

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

SUMARIO.—*Comparacion entre los costos de la Amalgamacion, segun el método B. Kröhnke, los costos de la concentracion en ejes de cobre argentíferos de los minerales argentíferos i los costos de la Lixiviacion de minerales de plata por el hiposulfito de soda, por Alberto Herrmann.—Minerales de Collahuasi, por Carlos Gregorio Avalos.—Constitucion de la propiedad salitrera, por Carlos Aldunate Solar.—Decreto.*

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería, casilla 1807.

COLABORACIONES

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

No se devuelven orijinales. Los seudónimos e iniciales se usarán cuando lo pida el autor. Direccion por correo: Santiago, Moneda, 759, casilla 1807.

Boletin de la Sociedad Nacional de Minería

OFICINA:

759 — Calle de la Moneda — 759

SANTIAGO

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

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

—◆—

Presidente
Cárlos Besa

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

Aldunate Solar, Cárlos
Andrada, Telésforo
Avalos, Cárlos G.
Chiapponi, Márcos
Echeverría Blanco, Manuel

Elguin, Lorenzo
Gallardo González, Manuel
González, José Bruno
Lecaros, José Luis
Lira, Alejandro

Mandiola, Telésforo
Martinez, Aristides
Pinto, Joaquin N.
Pizarro, Abelardo
Schneider, Julio

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Comparacion entre los costos de la Amalgamacion, segun el método B. Kröhnke, los costos de la Concentracion en ejes de cobre arjentíferos de los minerales arjentíferos i los costos de la Lexiviacion de minerales de plata por el hiposulfito de soda.

A—Amalgamacion, método Kröhnke

El libro publicado en 1900 por el señor Kröhnke sobre su método de amalgamacion contiene en las páginas 206 i 207 veinticuatro balances detallados, que abarcan el tiempo de 19 años 8 meses en los tres establecimientos de la máquina del Cerro i de Potrero Seco en el departamento de Copiapó i el puerto de Antofagasta entónces boliviano. Estos balances se hicieron desde el año 1863 hasta 1876 inclusive; dos i un cuarto balances anuales probablemente corresponden al establecimiento de Antofagasta, el resto indistintamente a la máquina del Cerro i a Potrero Seco.

Reuniré todos los balances en uno solo.

Se han tratado 102.092,786 kilos minerales de plata de una lei media de 60⁸⁷⁷ diez milésimos con un contenido de 621,501 kilos de plata, cuyo precio de compra fué \$ 18.862,050.02 a un cambio medio de 46 peniques por peso chileno; resulta que se pagó por cada kilo de plata \$ 30.34⁸⁵.

En la amalgamacion se han obtenido 590,858 kilos de plata fina, que han realizado \$ 24.135,474.79 o por kilo \$ 40.84⁸, que corresponde a \$ 9.39⁸⁸ por marco.

Resulta una pérdida de plata de 30,643 kilos = 4.93% o sobre la lei de 60⁸⁷⁷ diez milésimos 3⁰⁰¹² diez milésimos.

La ganancia total alcanza a \$ 5.273,424.77 menos los gastos totales en el beneficio, que son los siguientes:

Sueldo de peones.....	\$ 328,203.12	por 1,000 k.	\$ 3.21 ⁴⁸	de 46 d.	= \$ 8.21 ⁵⁰	de 18 d.
Sueldo de mayordomos i artesanos.....	96,793.31	»	0.94 ⁸¹	»	= 2.42 ⁸¹	»
Sueldo de empleados superiores.....	101,022.49	»	0.98 ⁹⁵	»	= 2.53 ⁰⁴	»
Utiles, mejoras i refac- ciones.....	169,743.40	»	1.66 ⁹⁷	»	= 4.24 ⁹¹	»
Gastos de casa.....	68,901.97	»	0.67 ⁴⁹	»	= 1.72 ⁴⁷	»
Varios.....	49,340.73	»	0.48 ⁸²	»	= 1.23 ⁵¹	»
Combustible.....	422,846.50	»	4.12 ¹⁰	»	= 10.55 ⁹⁶	»
Ingredientes: cloruro de cobre, zinc, plo- mo, sal, ácido, etc...	576,392.51	»	5.64 ⁵⁷	»	= 14.42 ⁷⁸	»
Azogue.....	449,597.15	»	4.40 ⁸⁸	»	= 11.25 ⁴²	»
Gastos sin interes.....	\$ 2,262,841.18	por 1,000 k.	\$ 22.15 ⁹⁰	de 46 d.	= \$ 56.61 ⁸¹	de 18 d.
Intereses sobre mine- rales e ingredientes	292,409.04	»	2.86 ⁴¹	»	= 7.32 ¹⁴	»
Gastos totales.....	\$ 2,555,250.22	por 1,000 k.	\$ 25.01 ⁹⁰	de 46 d.	= \$ 63.93 ⁹⁵	de 18 d.

Resulta, pues la ganancia total

$$\text{\$ } 5.273,424.77 - \text{\$ } 2,555,250.22 = \text{\$ } 2,718,174.55 \text{ de 46 peniques}$$

la que incluye venta de agua condensada en Antofagasta, que produjo 50,549 pesos 90 centavos; en el mismo tiempo consumió el establecimiento en Antofagasta \$ 167,822.48 en combustible, resultando una economía de 30 por ciento del costo de combustible; tambien incluye el pago del oro percibido en las barras auríferas provenientes de los minerales de Lomas Bayas.

La pérdida en azogue alcanzó a 176,420 kilos sobre 590,858 kilos de plata fina producida o sea un tercio de kilo de azogue sobre cada kilo de plata.

He separado los intereses sobre minerales e ingredientes, porque considero que han sido ocasionados casi exclusivamente por la demora de la realizacion de minerales de plata valiosos causada por la molienda con agua de los minerales acompañada por el tiempo consumido en la secadura al sol de los minerales molidos húmedos; todo lo que ahora se evita por la molienda en seco por molinos de bola.

La ganancia total es, en efecto, algo menor, porque no considera las sumas gruesas invertidas en la compra de la máquina del Cerro i de Potrero Seco, en el costo de las nuevas instalaciones en estos establecimientos i en los costos de ereccion del gran establecimiento de Antofagasta. Ignoro el monto de estas inversiones. Tampoco entran los intereses i amortizacion a figurar.

Si tomamos en consideracion que la ganancia total de \$ 2.718,174.55 se ha hecho sobre la cantidad de 621,500 kilos de plata comprados, resulta una ganancia sobre el kilo comprado de \$ 4.37³⁶ o sobre el marco de \$ 0.99⁹³ de 46 peniques.

Es lógico suponer que beneficiando minerales de plata de menor lei de 60 DM disminuya el costo del beneficio por toneladas de 1,000 kilos. He separado, pues cuatro balances los números 15, 16, 18 i 19, que han tratado minerales de plata de lei media de 21⁸¹⁷ diez milésimos.

En conjunto han sido tratados estos minerales:

15,358,327 kilos de lei de 21⁸¹⁷ DM con un contenido de 33,507 kilos de plata fina; se compraron a razon de \$ 23.75³ por kilo de plata; su costo total fué \$ 795,910.67 de 46 peniques.

El producto del beneficio fué 32,363 kilos; la pérdida de plata mui exigua, de 1,144 kilos solamente, igualada a 0.745 diez milésimos o 0.95⁸² marcos por cajon.

La pérdida de azogue alcanzó a 16,680 kilos o por cada kilo de plata fina producida 515⁴ gramos, lo que excede a la pérdida media de azogue en el resumen de los 24 balances.

Los gastos detallados del beneficio de 15,358,327 kilos minerales de plata lei de 21⁸¹⁷ diez milésimos, fueron:

Por sueldos de peones.	\$ 34,620.92 por 1,000 k.	\$ 2.25 ⁴² de 46 d.	=	\$ 5.76 ⁰⁷ de 18 d.
Por sueldos de mayor- domos i artesanos.....	13,278.96	» 0.86 ⁴⁰	» =	2.20 ⁹⁵ »
Por sueldos de emplea- dos superiores.....	10,238.53	» 0.66 ⁶⁷	» =	1.70 ⁹⁷ »
Por útiles, mejoras i re- facciones.....	27,735.49	» 1.80 ⁵⁸	» =	4.61 ⁴⁴ »
Por gastos de casa.....	11,304.22	» 0.73 ⁶⁶	» =	1.88 ⁰⁹ »
Por varios.....	8,236.36	» 0.53 ⁶³	» =	1.37 ⁰⁵ »
Por combustible.....	47,762.70	» 3.10 ⁹³	» =	7.94 ⁷⁶ »
Por ingredientes.....	39,489.83	» 2.57 ¹³	» =	6.57 ⁰⁸ »
Por azogue.....	74,337.04	» 4.84 ⁰³	» =	12.36 ⁹⁴ »
Gastos sin intereses.....	\$ 267,004.05 por 1,000 k.	\$ 17.38 ⁴⁹ de 46 d.	=	\$ 44.42 ⁷⁸ de 18 d.
Intereses sobre minera- les e ingredientes.....	18,724.11	» 1.21 ⁹⁷	» =	3.11 ⁵⁶ »
Gastos totales.....	\$ 285,728.16 por 1,000 k.	\$ 18.60 ⁴⁰ de 46 d.	=	\$ 47.54 ²² de 18 d.

Resulta, pues, que los gastos de beneficio de minerales de lei de 21⁸¹⁷ diez milésimos han sido menores, comparados con los de minerales de 60⁸⁷⁷ diez milésimos; por tonelada en \$ 16.39⁶² de 18 peniques; corresponden a ingredientes.....

A carbon i azogue.....	\$ 7.87 ⁷⁰
A sueldos, varios i útiles.....	1.48 ⁷⁹
A sueldos, varios i útiles.....	2.72 ⁶²
A intereses.....	4.30
	<hr/>
	\$ 16.39.62

La ganancia del beneficio de estos minerales de la lei de 21⁸¹⁷ ha sido \$ 244,928.17 de 46 peniques o \$ 7.30⁹⁷ por cada kilo de plata comprada o \$ 1.70⁴⁵ de 46 peniques sobre el marco.

NOTA.—De intento no he separado el 1^{er}. balance, que ha sido el mas barato en gastos, \$ 13.35¹⁶ por tonelada, por referirse solamente a relaves i a motor hidráulico. Al mismo tiempo fué el mas perfecto por la menor pérdida de plata.

B—Concentracion de los minerales arjentíferos en ejes de cobre arjentíferos por fundicion.

Antes de la introduccion del método Kröhnke la necesidad de dar valor a los relaves arjentíferos, que abundaban en Copiapó por ser mui deficiente la estraccion de la plata por la amalgamación netamente mecánica segun el procedimiento Cooper, habia introducido en Copiapó la fundicion de los relaves i minerales de plata para obtener ejes de cobre con lei concentrada de plata, procedimiento de antiguo conocido en los establecimientos metalúrgicos en Freiberg, donde se efectuaba en hornos de soplete i tambien empleado desde el año 1853 en el establecimiento metalúrgico de los señores Vivian e Hijos en Swansea, Inglaterra, donde se fundian los relaves i minerales de plata, importados desde Chile en hornos de reverbero para ejes combinados de cobre i plata, cuyo beneficio ulterior se conseguia por los métodos combinados de estraccion, Ziervogel i Augustin.

La primera fundicion de ejes de cobre arjentíferos, establecida en Copiapó, fué la establecida en la quebrada del Rosario por la Sociedad de Perrett i Engelhardt en el año 1854, la segunda por mí en la máquina del Cerro, perteneciente al señor Eduardo Abott en el año 1855. Mis estudios en Freiberg i mi empleo en los años de 1853 i 1854 en la fundicion de los señores Vivian e Hijos en Swansea me habian puesto tambien prácticamente al corriente de esta clase de fundicion en hornos de reverbero.

Levanté dos hornos de reverbero de dimensiones entónces usadas, si me acuerdo bien, de 18 piés ingleses en el eje largo del plan, que trabajaban en una sola chimenea que se elevaba sobre un canal subterráneo comun, que en su mayor largo seguia la subida de una quebradita vecina, con el fin de recoger la mayor parte posible de los relaves arrastrados i de la plata llevada por volatilizacion. Para la construccion de los canales faltaban los ladrillos ingleses refractarios i tuve que fabricarlos de un tofo blanco, producto de descomposicion de masa feldspática, de una veta ancha en el mineral de Pampa Larga; los ladrillos resultaron mui livianos, blancos, pero suficientemente refractarios. Para los planes de los reverberos se encontró un material bueno en el cuarzo blanco de la hacienda de la Viñita; pero para su molienda despues de ablandarlo por calcinacion surjió una dificultad; habia en el mismo establecimiento de la Máquina del Cerro dos trapiches modernos, mui bien contruidos de soleras de fierro colado endurecido i cada uno con dos voladores de fierro, pero el señor Abbott se negó

a hacer moler el cuarzo en seco a grano grueso, temiendo la deterioracion de los trapiches, tampoco queria mandar el cuarzo para que fuera molido en seco en otra parte cercana e insistió en su molienda con agua; de balde fué que yo observé que el cuarzo resultaria demasiado fino e impregnado ademas con el agua del rio Copiapino con fuerte contenido de sales alcalinas i serian luego destruidos los planes de este material. Principió la fundicion en estos planes, que tampoco habian sido solidificados por una corta fundicion por ejes de cobre, porque tambien rehusó el señor Abbott una pequeña compra de minerales de cobre. Sucedió lo que yo habia previsto. Aunque la fundicion se efectuó bien, sin que se levantara u hollara el plan, se bajó este plan en pocos dias tan rápidamente, que habia que parar la fundicion. Pesados i ensayados los pocos ejes obtenidos i el plan sacado del horno se constató que la pérdida de plata habia sido un poco mas del 10 por ciento de la plata contenida en los relaves fundidos, sin tomar en consideracion los humos que podian haberse recojido en los canales de la chimenea. Tambien podian calcularse los gastos de la fundicion, si esta hubiera continuado por un término corto de tres meses.

Sin embargo, notando que el señor Abbott parecia atribuirme la culpa de que se habia aniquilado tan luego el plan del horno, aunque ya se lo tenia advertido de antemano, resolví proponerle conclusion de nuestro contrato, la que fué aceptada.

En 1856, a fines del año, la casa de los señores Ossa i Escobar me empleó como ensayador de su casa, i a principios de 1858 presenté al jefe de esta casa por escrito mis cálculos sobre un establecimiento de fundicion de ejes arjentíferos con detalles de los gastos de fundicion, que calculaba i de la pérdida de plata, estimada en 10 por ciento, pero advirtiéndole que, aun elevándose a 15 por ciento la pérdida, las ganancias serian buenas, determinándolas en ámbos casos para ciertas leyes de los relaves i minerales fundidos, cuyo pago en este tiempo fué mui bajo.

Luego compró la casa de Ossa i Escobar la hacienda de Nantoco, que incluía a un establecimiento abandonado de amalgamacion con casas mui viejas, huerto i dos potreritos; la hacienda fué vendida al señor Apolinario Soto, miéntras que el establecimiento con sus dependeneias quedaba libre de costo para la casa de Ossa i Escobar; el establecimiento, situado al lado del ferrocarril, contenía ademas una cantidad pequeña de relaves pobres.

En tres de febrero de 1858 firmé con la misma casa un contrato de sociedad, en que me tocaba como socio industrial el veinte por ciento de las ganancias; la duracion de la primera contrata era de tres años; al fin de éstos se haria la primera liquidacion i de las ganancias mias se deducirian los dos mil pesos anuales percibidos por mí; en compensacion del retardo de la liquidacion no cargaba la casa bancaria interes alguno i entregaba al establecimiento todos los relaves i minerales de plata hasta la lei de 30 marcos por cajon, sin aumento sobre el costo propio.

Se fijaba la estrecha cantidad de treinta mil pesos para la construccion de 4 hornos reverberos, de un horno para quemar cuarzo, refaccion i ampliacion de la casa de habitacion vieja, construccion de laboratorio, de las canchas necesarias,

de bodega para los ejes, de canchas para depósitos de carbon, de medias aguas para los operarios i para un ramal del ferrocarril con sus puertas de entrada i salida.

Aunque yo habia sido el que construyó en los hornos de la máquina del Cerro canales largos con una sola chimenea para recojer el polvo del mineral arrastrado i los humos de la fundicion, dejé los hornos de Nantoco sin este preservativo contra mayores pérdidas, porque la escasa suma de 30,000 pesos para todo el establecimiento no permitia una inversion de 12,000 pesos en esta instalacion, dejándola para cuando las ganancias habian sido probadas.

La base para los cálculos era la siguiente:

Los broncees de cobre i los minerales oxidados de cobre sin lei de plata deben considerarse como flujos fundentes, sin que se espere ganancia por ellos en la fundicion; su importe de compra será recuperado, deduciéndole del valor realizado de venta de los ejes arjentíferos.

Lo mismo se procederá con el valor del cobre en los minerales de cobre arjentíferos, que formen parte de la cantidad fundida; su valor de la plata se agrega al valor de los minerales de plata fundidos.

Los gastos de fundicion se repartirán solo sobre las cantidades sumadas de los minerales de plata i de los minerales arjentíferos de cobre, resultando como cuociente el gasto de fundicion por tonelada o cajon fundido.

El resultado líquido de la venta en Europa de una partida de ejes de cobre arjentíferos se disminuye por la deducccion del importe de compra de los minerales de cobre sin lei de plata i del importe del cobre contenido en los minerales de cobre arjentíferos. La suma de dinero restante, dividida por el número de los marcos o kilos de plata producidos, da el valor realizado del marco o del kilo de plata en los ejes.

Mas abajo un ejemplo concreto con los valores espresados en números aclarará bien esta manera de calcular.

Concluida la ereccion del establecimiento de Nantoco, procedí a proveer de planes de quijo molido *en seco* i *a grano grueso* a los hornos; despues fundí sobre los planes ejes de cobre puros, sin plata, por una temporada corta, para afirmar la solidez de los planes i para saturarlos por la absorcion de ejes cobrizos.

En dos de estos hornos así preparados principiό la fundicion de ejes arjentíferos de cobre, pero un próximo embarque limitó esta primera factura, producto de fundicion de relaves pobres, a la duracion de mas o menos quince dias.

Hecho por mí el cálculo de la factura resultó la pérdida de plata mucho mayor que la enunciada en mi prospecto escrito entregado a los señores Ossa i Escobar; en vano hice ver que la obligada absorcion de plata por los dos planes causaba esta diferencia i pedia, que a lo ménos uno de los dos planes se sacara i ensayara para constatar su contenido en plata; tenia que oír reconvencciones recias, sin que me permitieran constatar la correccion de mi proceder por el ensaye de los planes. Se prosiguió la fundicion de los ejes arjentíferos solamente sobre los mismos dos planes; la factura próxima que demoró mucho mayor tiempo que la primera constató la correccion de los números de mi proyecto presentado; pero ahora se me objetó que yo solo habia ensayado los ejes remesados, así que podia

haber dado leyes convenientes para mí; protesté i pedí que mandasen un ensayador independiente para ensayar las muestras de los ejes facturados i que empleasen a este ensayador para que constataste las leyes bajo mi intervencion. Tampoco se accedió a este pedido. Seguro i satisfecho yo mismo de mi proceder, seguí fundiendo i embarcando facturas nuevas de ejes arjentíferos, que por mis ensayos daban los mismos resultados satisfactorios; entónces me venia la nueva objecion, que probablemente las leyes de venta en Europa serian menores que las mías i que seria preciso esperar la confirmacion de la exactitud de mis ensayos por varias facturas.

Es necesario recordar que en aquellos años no existia la navegacion a vapor para remesas de bulto, ni los cables submarinos para rápida comunicacion. La comunicacion de la venta de ejes en Inglaterra demoraba en término medio cinco meses entre navegacion de buque a vela, demora de la realizacion i comunicacion por carta trasmitida por la línea de vapores del Istmo de Panamá.

Al fin de cerca de año i medio, despues de haber llegado ya numerosas cuentas de venta, que confirmaban la exactitud de mis facturas, desapareció la desconfianza de la casa Ossa i Escobar i me es grato confesarlo, se trasformó en la mas completa confianza en todas mis operaciones; pero las excitaciones nerviosas me habian llevado a la puerta del sepulcro por haberme invadido una fiebre lenta biliosa combinada con ictericia i afeccion al corazon, la que al fin pudo vencer la resistencia de mi cuerpo, ayudado por la cesacion de las preocupaciones mentales.

Pido induljencia por haberme ocupado largo rato con mi propia persona; pero, si lo he hecho, ha sido, porque talvez las reminiscencias de la juventud de un anciano sirvan para que jóvenes, sean injenieros o de otra profesion, traten de resistir a inmerecidas pero disculpables desconfianzas i sostenidos por su propia conciencia aguarden con paciencia su justificacion.

Me seria altamente satisfactorio, si pudiera hacer lo mismo que ha hecho el señor Kröhnkre, publicando todos los balances anuales detallados; pero me es imposible, porque en mis viajes posteriores a Europa o en mis varios cambios de domicilio en varios partes de Chile he perdido todas las copias detalladas de las facturas de ejes arjentíferos de cobre realizadas en Inglaterra i solamente me ha quedado el resúmen de 10 facturas núm. 32 hasta 41, cuya fundicion abarca el tiempo de 20 meses desde el 28 de noviembre 1863 hasta el 25 de julio de 1865, i aun no es completa, porque falta en ella la lei de los minerales de cobre, el total del cobre contenido i la pérdida de cobre; sin embargo los datos existentes bastan para dar a conocer los resultados.

En esta época se fundieron:

24,295.311 libras españolas de minerales de plata=11.177,830 kilos, lei 27⁷¹41 DM. Contenido 30,975³⁵ kilos de plata, con un valor de \$ 714.438.86.

Junto con estos minerales de plata se fundieron:

8.457,147 libras españolas = 3.891,040 kilos minerales de cobre sin plata, cuya lei no consta de los apuntes i 1.330,050 libras españolas=611,922 kilos minerales de cobre i plata, cuya lei de cobre tampoco consta de los apuntes, pero cuyo peso está incluido en el peso de los minerales de plata.

Estas 9.787,197 libras españolas habrán tenido un valor aproximado de 2 pesos por las 100 libras, resulta un valor total por cobre de \$ 195,743.94.

Los gastos de fundicion, calculados solamente sobre el cajon de 6,400 libras o 2,944 kilos de minerales de plata i minerales de cobre i plata, alcanzaban a 52 pesos. Como 11.177,830 kilos son iguales a $3,796^{15}$ cajones, los gastos totales de fundicion eran \$ 197,399.80.

En los ejes producidos de la fundicion fueron contenidos 27,177⁹³⁷ kilos de plata, que realizaron cada uno \$ 41.07⁹¹⁵ i el total \$ 1.116,446.55.

Preséntase el balance de fundicion en el modo siguiente:

DEBE

Valor de 11.177,830 kilos de minerales de plata	\$	714,438.86	
Valor de los minerales de cobre fundidos con ellos.....		195,743.94	
Gastos de fundicion a razon de \$ 52 cajon sobre $3,796^{15}$ cajones.....		197,399.80	\$ 1.107,582.60

HABER

Valor recuperado de la compra de cobres....	\$	195,743.94	
Valor realizado de 27,177 ⁹³⁷ kilos de plata..		1.116,446.55	\$ 1.312,190.48
<i>Ganancia</i>	\$ 205,607.88

En esta época de 20 meses han estado en trabajo continuo i activo $27/_{10}$ hornos. Si con la misma lei de 27^{141} diez milésimos i con el mismo número de hornos, el establecimiento de Nantoco hubiera fundido durante toda mi administracion de 8 años 6 meses=102 meses, la ganancia total habria sido \$ 1.048,600 24 centavos de $47\frac{1}{2}$ peniques.

Para comparar esta ganancia con la ganancia obtenida en mas largo tiempo i tratando minerales de lei de 50^{66} diez milésimos por la amalgamacion Kröhnke, es preciso transformar los 1.048,600.24 al tipo de 46 d., lo que da \$ 1.083,633.30 de 46 peniques.

Los establecimientos de la Máquina del Cerro i de Potrero Seco han beneficiado desde 1863 hasta 1876, mas o menos en 13 años.

69.139,596 kilos de minerales de plata de lei de 50^{66} diez milésimos i han ganado sobre los 350,265 kilos de plata contenida \$ 1.378,803.51 de 46 d.

En Nantoco con un trabajo igual, con la lei igual de 27^{141} diez milésimos se habia tratado solamente 51.418,018 kilos de mineral de plata con un contenido de 141,478 kilos de plata.

Se ve que la fundicion de minerales de plata en Nantoco ha dado tan buenos resultados como la amalgamacion Kröhnke, no obstante que la pérdida de plata ha sido mucho mayor en la fundicion.

En las 20 facturas se ha producido del contenido en plata de $30,975^{35}$ kilos

solamente 27,177⁹³⁷ kilos, lo que corresponde a una pérdida de 3,797⁴¹ kilos de plata o 12²⁵⁹⁴% del contenido total de la plata. La pérdida media de la amalgamacion Kröhnke ha sido únicamente 4⁹³%, así que el exceso en la fundicion alcanza a 7³²⁹⁴%; una pequeña parte de esta pérdida mayor puede atribuirse a ensayos de compra demasiado altas, pero la mayor parte se debe al arrastramiento mecánico i a la volatilización. Como prueba menciono que la costra de polvos finos, que se depositaban encima de las cabezas de las chimeneas, ha dado hasta la lei de 67 diez milésimos, cuando los minerales fundidos apenas alcanzaban a 28 diez milésimos.

Acompañé el resumen de las 10 facturas con una memoria, en que indico la urgencia de construir una sola chimenea para todos los hornos con canales largos para poder recuperar a lo ménos una parte de la pérdida. Es i ha sido mi opinion que con hornos de reverbero es del todo imposible evitar toda pérdida por arrastramiento i volatilizacion, aun empleando mui largos canales, porque esta clase de hornos funde mediante la combustion del carbon por un fuerte tiraje natural del aire, que no se puede disminuir sino con detrimento de la cantidad de mineral fundido en proporcion al carbon consumido.

Fundicion en hornos de soplete, donde máquinas ventiladores introducen bajo presion el aire para la combustion son mucho mejor adaptados para recojer los polvos arrastrados i los humos volatilizados en largos, anchos i sinuosos canales, porque no dañan estos el resultado en el horno de soplete.

La totalidad de los gastos de fundicion por el cajon de 6,400 libras españolas = 2,944 kilos ha sido 52 pesos de 47½ peniques = 53.69⁵ pesos de 46 peniques sin intereses.

No hai que incluir intereses, porque por la cláusula del contrato, que solamente despues de trascurridos tres años se liquidarán las ganancias no ha incurrido la fundicion en ningun interes, es fácil probarlo:

Hemos visto mas arriba que en las diez facturas, que abarcan el tiempo de 20 meses, el importe total de minerales de plata, de minerales de cobre i de gastos de fundicion ha alcanzado a..... \$ 1.107,582.60

Agréguese a esta suma otros capitales invertidos:

Valor del establecimiento.....	30,000.00
Compra de minas.....	30,000.00
Existencia de carbon i minerales.....	50,000.00
<hr/>	
Lo que da un total de.....	\$ 1.217,582.60

A los primeros dos meses corresponde la décima parte: \$ 121,758.26; el interes medio de un mes a razon de la tasa de intereses de los bancos copiapinos, que era 9½% al año, sobre esta cantidad es \$ 962.75; al fin del segundo mes se abonó la primera factura, cuya ganancia alcanza a la décima parte de la garantía

total de las 10 facturas, que resultó ser \$ 205,607.89; por consiguiente la décima parte es \$ 20,560.79, i supera los intereses \$ 962.75 en \$ 19,598.04. Es evidente que nunca ha incurrido el establecimiento de Nantoco en intereses; al contrario habrá ganado la casa bancaria de Ossa i Escobar en los 8 años 6 meses una cantidad de \$ 35,000 importe del establecimiento aumentado por un quinto horno.

La mayor parte de los gastos de fundicion es el valor del combustible de carbon ingles usado. En aquellos años valia la tonelada de carbon en promedio diez pesos de 47½ peniques; el flete desde Caldera era enorme, 30 centavos por quintal español o \$ 6.67 por tonelada, el desembarque \$ 0.33, así que la tonelada de carbon puesta en Nantoro valia \$ 17.00 de 47½ d. = 17.55⁴³ d. de 46 d.

Las reducidas dimensiones de los hornos de reverbero i la mas frecuente reposicion de los planes de cuarzo que la que sucede en la fundicion de minerales de cobre, los que atacan los planes mucho ménos que los relaves o minerales de plata calcáreos en exceso, no permitieron en las 20 facturas mayor fundicion diaria por horno que 204 quintales españoles de minerales de plata i de minerales de cobre con un gasto de 5½ toneladas de carbon, pero como se calculaban los gastos de fundicion únicamente sobre la cantidad fundida diariamente de minerales de plata, las 5½ toneladas de carbon no fundian mas que 147⁶⁰ quintales españoles de minerales de plata.

Para fundir 1,000 kilos mineral de plata se han necesitado 811.⁰⁸ kilos de carbon del precio de \$ 17.55.⁴³ de 46d. por tonelada, cuyo importe era \$ 14.23⁷⁹

Si todos los gastos de fundicion por cajon de 2,944 kilos son \$ 53.69⁵ de 46 peniques, para 1,000 kilos son \$ 18.23⁸⁸; el gasto en combustible es, pues, 78⁰⁸ por ciento del total; todos los otros gastos restantes suman \$ 4.00⁰⁹ igual a 21⁹² por ciento

Segun mis recuerdos, procedo a reconstituir los gastos de fundicion:

Carbon por cajon.....	\$ 41.96 ⁸⁸	por 1,000 kilos	\$ 14.23 ⁷⁹	de 46 d. =	\$ 36.38 ⁵⁷	de 18 d.
Mayordomos i ensayador	1.16 ⁵⁷	»	0.39 ⁶⁰	»	1.01 ²⁰	»
Gastos de casa.....	1.17 ¹⁰	»	0.39 ⁷⁸	»	1.01 ⁶⁰	»
Utiles de laboratorio.....	0.30 ⁴⁸	»	0.10 ⁸⁵	»	0.26 ⁴⁵	»
Peones i artesanos.....	3.09 ⁷⁶	»	1.05 ²⁸	»	2.68 ⁸⁹	»
Materiales, herramientas	2.09 ⁷⁸	»	0.71 ²⁵	»	1.82 ⁶⁸	»
Sacos, fletes, etc.....	3.89 ⁴⁸	»	1.33 ⁸⁹	»	3.42 ¹⁵	»

\$ 53.69⁵⁰ por 1,000 kilos \$ 18.23⁸⁸ de 46d. = \$ 46.61 de 18 d.

No se encuentra entre estos gastos el costo de la administracion, porque el contrato estipuló la deduccion de los \$ 2,000 anuales garantidos al administrador de su ganancia como socio industrial.

En justicia debe agregarse a los gastos de fundicion el valor de la pérdida mayor de plata en la fundicion, comparándola con la pérdida media de plata en la amalgamacion Kröhnke. En la fundicion se perdieron 12²⁵⁹⁴%, en la amalgamacion solamente 4⁹³%, en la fundicion pues 7³²⁹⁴% mas.

La tonelada de minerales de plata de lei de 27⁷¹⁴¹ diez milésimos contiene 277¹⁴¹ kilos de plata; 7³²⁹⁴% de este contenido son 0.2031 kilos, que han sido pagados a razon de \$ 23.15 i han valido 4.70¹⁷.

Los gastos de fundicion i valor de la mayor pérdida de plata suman, pues, \$ 18.23⁸⁸ mas 4.70¹⁷ = 22.94⁵; son mayores pues en \$ 3.94⁶⁵ por tonelada, que los gastos de amalgamacion Kröhnke de una tonelada de igual lei de 27⁷¹⁴¹ diez milésimos, los que no son mas que \$ 19.00. Sin embargo, el término medio de realizacion del kilo de plata producido por la amalgamacion es solo \$ 40.84⁸ de 46d, cuando el kilo de plata producida por la fundicion ha realizado \$ 42.41⁸⁷ de 46d por razon de que incluye la ganancia obtenida por la venta del cobre contenido en los ejes. El pago mayor por kilo de \$ 1.57⁹⁷ sobre 2⁵⁶⁸³ kilos de plata concentrados en los ejes es igual a \$ 4.03 de 46d; por consiguiente puede afirmarse

QUE EN COPIAPÓ HAYAN TRABAJADO LA AMALGAMACION KRÖHNKE I LA FUNDICION DE EJES DE COBRE ARJENTÍFEROS EN NANTOCO EN CASI IDÉNTICAS CONDICIONES.

En los ejes de Nantoco hasta mi salida nunca se abonó cantidad alguna por su contenido de oro, aunque habrá habido ocasiones, cuando su lei en oro lo merecia. Han sido muchas las cartas que durante mi estadia de ocho i medio años en Nantoco escribí a mi hermano mayor, quien dirijia el establecimiento metalúrgico de los señores Vivian e hijos en Swansea, al que se vendian los ejes mistos de Nantoco, para pedir el pago de su contenido de oro, peticion que esperaba seria atendida, porque Vivian e hijos tenian en Inglaterra el privilejio sobre la concentracion del oro en los Bottoms de cobre, procedimiento encontrado ya ántes de 1852 por mi hermano mayor, pero fueron infructuosos mis empeños, talvez exactamente por la existencia del privilejio. Despues de mi salida de Nantoco formuló la casa de Vivian e hijos la primera tarifa del pago del oro en los ejes mistos con fecha 13 de mayo de 1868; mis sucesores han gozado de esta mejora.

No habria faltado como hacer ejes mistos auríferos en Nantoco, por seleccion de los minerales de plata auríferos i de los minerales de cobre auríferos; compraba relaves i minerales de plata de Lomas Bayas i de la Descubridora de Garín Viejo, relaves cobrizos con oro del Inca, minerales de cobre con oro del rebosadero de Remolinos del Zapallar i piritas de cobre del Cerro Blanco. Esta compra podia haberse aumentado mucho, pero no habia aliciente, faltando el pago.

Con el pago actual del oro en ejes mistos, que contienen desde 10 cienmilésimos por arriba, recibiendo mas de 85 % del valor del oro fino, Nantoco pudiera haber ganado una bonita suma.

La amalgamacion Kröhnke obtenia plata barra aurífera de los muchos minerales de Lomas Bayas, que benefició, aunque segun pájina 165 de la obra del señor Kröhnke, no se lograba estraer mas que 40 hasta 60 % del oro contenido.

Sin embargo, no ha sido indiferente la ganancia por esta fuente, la que computamos a lo ménos en \$ 65,000. Si se hubiera pagado el oro en los ejes mistos

de Nantoco, como despues de 1868, este establecimiento, haciendo la seleccion de los minerales auríferos habria ganado mas de \$ 100,000 por esta pasta, porque si la amalgamacion Kröhnke ha salvado solo 50% del oro, la fundicion habria concentrado el 90%, como me han probado despues esperiencias prácticas largas en la concentracion del oro en ejes mistos.

Al principiarse la fundicion de ejes de cobre arjentífero abrigaba la esperanza que parecia fundada, que podria conseguir la suficiente cantidad de minerales de cobre con plata, aunque de lei corta, término medio de 8 diezmilésimos, para dispensar del todo de la introduccion de minerales de cobre sin plata; pero nunca pude llegar sino a la adquisicion de una reducida cantidad de minerales de cobre arjentífero.

En las facturas arriba detalladas durante 20 meses lograronse comprar únicamente 611,922 kilos i hubo que emplear 3.891,049 kilos de minerales de cobre sin plata. Inútil resultó la compra de minas de cobre i plata, como de la Serena en Cerro Blanco, el trabajo de otras minas, Socabon, del mismo asiento, Dolores, del Checo de Plata, sin consecuencia el pago mui superior en la tarifa de la plata en los minerales de cobre comparada con la tarifa de los minerales de plata. Las minas adquiridas producian, pero poco; se compraban algunos bronces con lei corta de plata de la mina Agua Amarilla i Tajo del Cerro Blanco, de la mina Dadin, otros minerales de mejor lei de la Descubridora de San Antonio, del manto de Fontecilla al sur de Chañarcillo i varios otros; pero todos en cortas cantidades. Poder comprar lo suficiente habria sido un gran paso para bajar los gastos de fundicion en cinco pesos por tonelada; tambien habria mermado seguramente en algo la pérdida de plata.

La ganancia de la fundicion de ejes arjentíferos en los ocho i medio años de mi administracion no consta por ningun documento, porque tambien se me perdieron los apuntes correspondientes. Hemos visto mas arriba que si en este tiempo Nantoco hubiera fundido continuamente con $27/10$ hornos minerales de plata de lei aproximada a 28 diezmilésimos, la ganancia habria sido \$ 1.048,600.24 del tipo de $47\frac{1}{2}$ peniques. o \$ 1.083,633.30 de 46 peniques; pero se ha fundido con ménos número de hornos i minerales de plata de menor lei media. En los primeros dos años la casa de Ossa i Escobar suplia solamente relaves i minerales pobres por timidez i miedo a grandes pérdidas por arrastramiento i volatilizacion, las que en público se insinuaba habia causado la paralizacion de la fundicion similar de Perretti Engelhardt en la quebrada del Rosario; en el año 1859 la revolucion i el subsiguiente bloqueo del puerto de Caldera impedian el aprovisionamiento de carbon, reduciendo por mas de seis meses la fundicion a un solo horno. En el último tiempo, desde julio 25 de 1865 hasta febrero de 1867 apenas se mantenian 2 hornos en trabajo, porque el nuevo jefe de la casa de Ossa i Escobar en Copiapó hostilizó con toda intencion a Nantoco por detencion de entregas de minerales, lo que obligó al establecimiento a constituir una compra independiente de minerales de plata en Chañarcillo.

Si mi memoria no me engaña, la verdadera ganancia de la fundicion de ejes arjentíferos en Nantoco alcanza a \$ 600,000 de $47\frac{1}{2}$ d, de la cual se deben deducir:

Por un horno nuevo i casa de habitacion nueva	\$ 10,000
Por valor insoluto de minas.....	30,000
Queda ganancia.....	\$ 560,000 de 47½ d
o \$ 578,261.00 de 46 peniques.	

Aun esta cantidad no era líquida para los socios de Nantoco; en este establecimiento se fundieron tambien minerales de cobre puros para ejes de cobre i en reducida cantidad para cobre en barra; al principio se hicieron algunas ganancias, pero luego entró la época de la paralización de venta por muy cerca de 5 años de los productos de cobre en Europa, que consumió mucho mas que las ganancias calculadas por los intereses al 5 % anual i al alto bodegaje, acumulados cada semestre; resultando al fin una pérdida aproximada a \$ 50,900 de 47½ peniques o \$ 51,630 de 46 peniques.

Quedó reducido el resultado del establecimiento de Nantoco durante los 8½ años de mi administracion a \$ 510,000 de 47½ peniques o \$ 526,631 de 46 peniques.

COSTO DE LA LEXIVIACION DE MINERALES DE PLATA MEDIANTE EL HIPO-SULFITO DE SODA

He obtenido una copia de los costos de este beneficio durante el primer semestre de 1900 en el establecimiento de Cerro Gordo en Tarapacá.

Se beneficiaron 180,605 quintales métricos de la lei media de 5²⁹ diez milésimos con un contenido de 9388.36 kilos de plata fina. Se obtuvieron 6610.14 kilos de plata, resultando una pérdida de 2778.22 kilos de plata. Pérdida de plata en diez milésimos: 1⁵³⁸ diez i milésimos.

El costo del beneficio era el siguiente, sin tomar en cuenta las ganancias en diferentes cuentas, que eran 3,022 libras esterlinas:

Sueldos.....	£ 5460.3.11=	\$ 72,803.16	de 18d. por 1,000 kilos	\$ 4.03 ¹¹
Carbon.....	6998.15.4=	93,316.90	» »	5.16 ⁶⁹
Gastos de casa	341.19.7=	4,559.72	» »	0.25 ³⁴
Administra- cion.....	674.12.6=	8,995.00	» »	0.49 ⁸⁰
Gastos jenera- les i manten- cion de ani- males.....	831.4.5=	11,082.95	» »	0.61 ³⁶
Servicio de agua.....	183.15.5=	2,450.00	» »	0.13 ⁵¹
Gastos de es- critorio.....	12.14.3=	169.50	» »	0.00 ⁹⁴
Materiales gas- tados.....	2,891.1.11=	38,547.94	» »	2.13 ⁴⁴
	£ 17,394 17.4=	\$ 231,925.17	» por 1,000 kilos	\$ 12.84 ¹⁹

En Tarapacá los sueldos son a lo ménos el doble que en el centro de Chile, los gastos de casa muy caros, lo mismo la mantencion de animales, tambien los sueldos de empleados i artesanos mucho mas altos; se puede estimar el exceso en \$ 2.50; es cierto que la enorme cantidad beneficiada disminuye por otra parte los gastos de administracion jenerales de casa i escritorio. Hai otro abono en favor del establecimiento de Cerro Gordo; tiene en su mismo recinto depósitos de sal, cuando en otros establecimientos en el centro de Chile la cantidad de sal necesaria costaria por 1,000 kilos de mineral tratado m. ó m. \$ 3.00 de 18 peniques.

En otra localidad, el establecimiento de lexiviación de Machacamarca de la Compañía de Oruro cuesta el beneficio de 1,000 kilos de mineral la suma de 20 bolivianos, de la cual rebajo 2 bolivianos por los sueldos i gastos en la concentracion de los relaves para obtener el estaño contenido en ellos; quedan 18 bolivianos del tipo de 19 peniques; que son iguales a 19 pesos de 18 peniques. El mayor costo es debido al mayor precio del combustible por la calcinacion i al mayor precio de los ingredientes, hiposulfito de soda, asufre i sal.

El producto final de la lexiviación son los súlfuros platosos con diversas leyes de plata desde 5 hasta mas de 10% de plata fina.

Los súlfuros platosos de Cerro Gordo raras veces han alcanzado a 7%, pero como tenian tambien una lei de oro, no se elevaban a la lei mayor en plata; remitidos a Europa alcanzaban ser pagados igual a la lei fina de plata cubriendo ademas los gastos de la remesa gracias a su lei de oro.

Los súlfuros de plata, productos de la lexiviacion de minerales de plata sin lei de oro deben tratarse a elevar a mas de 10% en plata, para que cubriendo los gastos de remesa alcancen realizar 90% del pago de la plata fina.

COMPARACION DE LOS COSTOS DE BENEFICIO DE 1,000 KILOS DE MINERALES DE PLATA POR LA AMALGAMACION KRÖHNKE, LA FUNDICION DE EJES ARJENTÍFEROS EN HORNOS DE REVERBERO I LA LEXIVIACION POR HIPO-SULFITO DE SODA.

Para hacer una correcta comparacion debe considerarse primero que en las épocas desde el año 1858 hasta 1876, a que se refieren los balances de la amalgamacion Kröhnke i de la fundicion de ejes arjentíferos los precios del combustible carbon de piedra eran mucho mas altos que en 1900, año del balance de la lexiviacion de Cerro Gordo, cuando eran tan bajos como hoi, mas o ménos 15½ pesos de 18 peniques por los 1,000 kilos. Para la época desde 1858 hasta 1876 hemos visto que en Copiapó valia la tonelada de carbon \$ 1755⁴³ de 46 peniques = \$ 44.86¹ de 18 peniques; hoi dia la tonelada vale puesta en Copiapó precio de compra \$ 15.50, mas desembarque i flete ferrocarril \$ 6.50, en todo 22 pesos de 18 peniques, que es la mitad del antiguo precio, está pues justificado que el gasto antiguo de combustible en el beneficio se rebaje a la mitad, tanto en la amalgamacion como en la fundicion. En el beneficio por amalgamacion puede hacerse otra rebaja de \$ 2.50 en los sueldos de peones, porque actualmente se haria la

molienda *en seco* i en los intereses una rebaja de \$ 3.50 en metales ricos i de \$ 1.50 en metales pobres por ahorrarse por la misma molienda en seco talvez mas de un mes de demora en el beneficio.

Para la fundicion se construirian hoi hornos reverberos mucho mas grandes, cuyos planes, hechos de ladrillos refractarios en lugar de cuarzo, sufrirían bien las cargas mucho mayores i seguramente fundirían en lugar de 204₁₀⁷ quintales españoles al dia, 250 quintales diarios con el mismo consumo de combustible. El consumo de combustible por 100 kilos de mineral de plata se reduce primero de \$ 36.38⁵⁷ a \$ 18.19²⁸ i segundo por mayor fundicion, este último costo del carbon se reduce a 204⁷ × 18.19²⁸ dividido por 250, lo que da \$ 14.81²².

Haciendo estas reformas quedan reducidos los gastos de beneficio de 1,000 kilos de mineral de plata: en la *amalgamacion*, lei media de 60⁸¹⁷DM; en la lei de 21⁸¹⁷DM; en la *fundicion*, lei media 27⁷¹⁴¹DM.

Por combustible	\$ 5 27 ⁹⁸	de 18d \$ 3.97 ³⁷	\$ 14.81 ²²
» sueldo de peones.	5.71 ⁵⁹	» 2.76 ⁰⁴	2.68 ⁸⁹
» mayordomos i artesanos.....	2.42 ³¹	» 2.20 ⁹⁵	1.01 ²⁰
« empleados superiores.....	2.53 ⁰⁴	» 1.70 ³⁷
» útiles, mejoras i refacciones.....	4.24 ⁹¹	» 4.61 ⁴⁸	1.82 ⁰⁸
» gastos de casa...	1.72 ⁴⁷	» 1.88 ⁰⁹	1.01 ⁶⁶
» varios	1.23 ⁵¹	» 1.37 ⁰⁵
» ingredientes, cobre, sulfato, zinc, plomo, ácidos i sal.	14.42 ⁷⁸	» 6.57 ⁰ laboratorio	0.26 ⁴⁵
» azogue	11.25 ⁴²	» 12.36 ⁹⁴ sacos fletes, etc.	3.42 ¹⁵
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	\$ 48.84 ⁰¹	» \$ 37.45 ⁴⁰	\$ 25.03 ⁶⁵
Por intereses.....	3.82 ¹⁴	» 1.61 ⁵⁵
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	\$ 52.66 ¹⁵	» \$ 39.06 ⁹⁵	\$ 25.03 ⁶⁵

En las cifras de los detalles de los gastos de la lexiviacion del establecimiento de Cerro Gordo no hai razon de introducir cambios, porque corresponden a las condiciones de la actualidad; pero faltan datos ilustrativos sobre el precio de la tonelada, del carbon, que permiten determinar su peso i sobre la reparticion de su empleo para la calcinacion en los hornos cilíndricos rotatorios i para la fuerza motriz de los molinos de bolas, de los hornos rotatorios i de las bombas pequeñas. Determinaré aproximadamente estos datos; señalaré como precio de la tonelada de carbon puesto en Cerro Gordo \$ 26.00; resultará el peso de todo el carbon=93,316.90 dividido por 26=3,589¹¹ tonelada. Lo empleado para calcinacion serán tres cuartas partes 2,691⁸³ tonelada con valor de \$ 69,987.60 i lo empleado para fuerza motriz 897²⁸ tonelada con valor de \$ 23,329.30.

Los gastos de beneficio por lexicivacion en Cerro Gordo son, pues, por 1,000 kilos:

Carbon para la calcinacion, 2,691 ⁸³ toneladas..	\$ 69,987.60	\$ 3.87 ⁵²	de 18d
Id. para fuerza motriz, 897 ²⁸ toneladas.....	23,329.30	1.29 ¹⁷	»
Sueldos	72,803.16	4.03 ¹¹	»
Administracion.....	8,775 00	0.49 ⁸⁰	»
Gastos de casa	4,459.72	0.25 ³⁴	»
Gastos jenerales i mantencion de animales.....	11,082.95	0.61 ³⁶	»
Servicio de agua	2,450.00	0.13 ⁵¹	»
Gastos de escritorio.....	169.50	0.00 ⁹⁴	»
Materiales e ingredientes	38,547.94	2.13 ⁴⁴	»
	<hr/>		
	\$ 231,925.17	\$ 12.84 ¹⁹	»

Observo ademas que en 1900 creo que aun el hiposulfito de soda estaba gravado con derechos de internacion, pero sin conocer la cantidad empleada no se habria podido determinar lo que ahora valdria ménos esta cantidad.

Para minerales de mayor lei en plata será mas elevado el costo de los ingredientes, pero no en mucho, porque el precio de éstos, hiposulfito i azufre, es barato.

Hoi dia los gastos de beneficio de 1,000 kilos de minerales de plata son pues:

en la lexicivacion: con minerales de 5 ²⁹ diez milésimos	\$ 12.84 ¹⁹	de 18 peniques
en la fundicion por ejes de cobre		
arjentíferos con minerales de..... 28	» 25.03 ⁶⁵	»
en la amalgamacion Kröhnke con		
minerales de..... 22	» 39.06 ⁹⁵	»
en la misma con minerales de..... 61	» 52.66 ¹⁵	»

El monto mas bajo de la lexicivacion -recomienda su aplicacion sobre minerales de baja lei, la que sin embargo puede aplicarse bien hasta leyes de 25 diez-milésimos i aun mas altos segun el resultado de los esperimentos bien ejecutados. Se recomienda el estudio de las siguientes publicaciones hechas en el *Boletin de Minería*.

«El establecimiento de lexicivacion de minerales de plata de Cerro Gordo, año 1897, páj. 141. El procedimiento Patera para al beneficio de minerales arjentíferos por lexicivacion por hiposulfitos. Año 1899, pájs. 161, 204, 228, 321 i año 1900, páj. 146».

Llevaria demasiado léjos, si aquí se quisiera entrar en la descripcion detallada de este procedimiento, me limitaré a pocas observaciones.

Son adaptados para lexicivacion relaves i minerales pobres en plata, aun con un contenido de 15% de plomo. Hai que advertir que minerales con un contenido regular hasta considerable de carbonato de cal son los ménos idóneos, mu-

cho ménos si no encierran en sí la bastante cantidad de azufre, para transformar en la calcinacion el carbonato de cal en sulfato i para descomponer la suficiente cantidad de sal para la mas perfecta cloruracion de la plata contenida i aun si existiera azufre suficiente, puede resultar que el sulfato de cal formado, dificulte, hasta impida el lavado del mineral calcinado i la lexicivacion completa de la plata.

Minerales sin o casi sin azufre puedan dar en la calcinacion una perfecta cloruracion, cuando contienen bastante sílice o altas oxidaciones de manganeso, porque ámbos descomponen en el calor la sal comun.

Relaves i minerales de plata, que contienen la plata únicamente en estado de cloruro, pueden lexicivarse sin prévia calcinacion, aunque estén acompañados por una fuerte cantidad de carbonato de cal.

Todas estas observaciones sobre la naturaleza de los minerales adaptados para la lexicivacion tienden a indicar la absoluta necesidad de analizar los minerales por sus componentes i hacer esperiencias cuidadosas de la calcinacion en escala mayor, del lavado i lexicivacion.

El producto final, los precipitados de sulfuros de plata, deben elevarse a la mayor lei en plata posible sin pérdida de plata. Espuesto a pérdida es la calcinacion de estos sulfuros; así que el procedimiento mejor parece ser el tratamiento de los sulfuros, cociéndolos con adiccion de soda cáustica, lo que forma sulfuro de sosa en solucion, que se empleará en operaciones nuevas para la precipitacion de la plata, ahorrando el reactivo azufre hasta el 60%, con lo que se paga el valor de la soda cáustica. Los sulfuros así desazufrados se lavan, se esprimen en prensa de filtro, se secan i se acomodan para la venta.

Los gastos de beneficio sacados del balance de Cerro Gordo sufrirán una disminucion, donde existe fuerza hidráulica motriz para la molienda en molinos de Bola, para mover los hornos rotatorios de calcinacion (en Cerro Gordo son hornos White-Howell) i para las bombas necesarias, de \$ 1.29¹⁷, reduciendo los gastos totales por los 1,000 kilos a \$ 11.55⁰². Los gastos estos últimos quedan sin otra reduccion porque el precio de la sal comun, en donde no existe como en Cerro Gordo en el mismo establecimiento contrabalancea los sueldos excesivos i los precios subidos de todos los artículos para la vida, que rije en Tarapacá. ¿Se presenta ahora la pregunta práctica, dónde en Chile, no obstante del bajo precio de la plata fina, se podrá establecer un gran establecimiento de lexicivacion bajo condiciones favorables?

Creo que despues de haberse abandonado el trabajo de la mina Challacollo i el establecimiento de Cerro Gordo, que en los años de 1892 hasta 1897 contribuyó con 70,000 kilos de plata a la producción de plata en Chile i que se cerró en 1893 por la demasiada disminucion de las leyes de la mina, no queda otra asiento de minas, que esté en buenas condiciones, que el de las Condes en el rio de Mapocho. Tiene fuerza sobrante hidráulica para mover toda la maquinaria requerida; la esperiencia de los dueños de minas en este punto es de largos años, saben qué lei média pueden esperar de las minas, cuánto cuesta la explotacion por tonelada, cuánto su flete al punto donde seria colocada la lexicivacion i que tendrá que ser establecida, donde las aguas del lavado i de la precipitacion no pueden perjudicar al agua potable de Viticura Este establecimiento debiera

poder contar con a lo ménos 5,000 toneladas anuales con una lei mayor de 10 diez milésimos. Si se establece la posibilidad de una explotación de tal magnitud i lei a un costo bajo, que en vista de los gastos conocidos en Cerro Gordo dejaria regular ganancia, podrá arremeterse la empresa.

Las esperiencias constatarán a qué grueso deben molerse los minerales — algunos opinan que es suficiente hacerlos pasar por 20 mallas por pulgada —, cómo debe ser llevada la calcinacion i qué pérdida de plata se sufrirá.

En otros minerales de plata de Chile, el Condoriaco de Coquimbo, Chañarcillo i Tres Puntas puede ser la lexivacion aplicable en menor escala.

Hoi dia la fundicion de ejes de cobre arjentíferos en hornos de reverbero conaria con gastos de fundicion por los 1000 kilos de \$ 25.03⁶⁵ de 18 peniques; pero, si yo tuviera hoi que idear la creacion de una fundicion para igual fin, procederia de mui diferente manera, aunque los gastos de fundicion en reverberos, por 1000 kilos \$ 25.03⁶⁵ sean algo menores que los solos gastos de ingredientes i de azogue en la amalgamacion Kröhnke para 1000 kilos de lei média de 60⁷⁷ diez milésimos, que ascienden a \$ 25.68²⁰.

Desecharia los hornos de reverbero i emplearia los hornos modernos de soplete, lo que es preciso desde luego, porque no había competencia posible en la compra de minerales de cobre con los establecimientos de fundicion de cobre en hornos de soplete, que trabajan con mucho mas bajos gastos de fundicion. El precio de la tonelada de coke en la actualidad, seria en Nantoco m. o m. 36 pesos de 18 peniques, fundiría con toda probabilidad a razon de 7 toneladas de la carga mineral incluyendo el combustible necesario para el ventilador; pero como el modo de calcular en la fundicion de ejes arjentíferos de cobre es calcular los gastos solamente sobre la parte de la carga que contiene plata comprada, recurrimos otra vez al balance de los 20 meses cuando se fundieron 11,177.830 kilos de minerales de plata mezclados con 3,891.049 kilos de minerales de cobre sin plata, o un total de 15,068,879 kilos, que consumirían a razon de 1 coke sobre 7 mineral misto 2,152⁶⁹⁷ toneladas de coke del valor de \$ 87,497.09. Cargando el costo del coke únicamente sobre los 11,177⁸³⁰ toneladas de minerales de plata resulta el costo de fundicion de 1000 kilos en combustible coke \$ 7,82⁷⁷ en lugar de \$ 14,81²² en combustible carbon de piedra; redúcese el total de gastos de fundicion de 1000 kilos de minerales de plata de \$ 25.03⁶⁵ a \$ 18.05²⁰ de 18 peniques.

El pequeño gasto de fundicion habria hecho posible la refundicion de toda la escoria i por consecuencia practicable la elevacion de la lei de los ejes arjentíferos a mas de 300 diez milésimos, cuyo pago habria sido aumentado segun tarifas en 27/10% i que habria reducido los fletes terrestres al puerto de Caldera i los fletes marítimos a Europa i los costos del acondicionamiento en sacos dobles a una tercera parte. Que la elevacion de la lei de los ejes arjentíferos a 300 diez milésimos sea aceptable, se prueba porque en los años 1853 i 1854, cuando yo estaba empleado en el establecimiento metalúrgico de Vivian e Hijos en Swansea, se fundian allá los minerales de plata chilenos de Chañarcillo i Tres Puntas a ejes arjentíferos de lei mayor de 400 diez milésimos.

Toda la escoria obtenida en la fundicion de ejes arjentíferos de mas de 300

diez milésimos, se habria refundido a ejes de cobre arjentíferos pobres en plata i en cobre. Para calcular el costo de esta refundicion no hai que tomar en cuenta mas que el costo del coke i los sueldos de la jente ocupada en el horno porque, los otros gastos recaen todos sobre la fundicion de minerales de plata. Tenemos que volver a nuestro balance de 20 meses, se fundieron un total de 15,068⁸⁷⁹ toneladas de minerales mistos; el peso de las escorias caidas puede estimarse en 65% o en 9,094⁷⁷/₁₀₉, toneladas, porque los minerales tendrian 30% de carbonato de cal, el peso de los ejes representaria una sexta parte de lo fundido i algunos por ciento se escaparian por la volatilizacion de azufre, arsénico, antimonio, etc.

Siendo las escorias claras sin cuarzo crudo, es permitida la suposicion que su refundicion se efectúe con un 10⁹⁰ de coke; el consumo de 979 $\frac{1}{2}$ tonelada de coke

a \$ 36 vale.....	\$ 35,262.00
los sueldos de la jente de horno a \$ 2 por los 1,000 kilos de escoria.	19,589.54

El gasto total..... \$ 54,851.54

o por tonelada \$ 5.60 de 18 peniques. Esta suma de gastos de fundicion, 54 mil 851 pesos 54 centavos se recupera de sobra por el aumento del pago del kilo de plata, que llega a \$ 1.20, lo que es para 27,177⁹³⁷ kilos..... \$ 32,613.52
por el ahorro de flete marítimo sobre 1,194 toneladas de eje, 40 s.

por toneladas.....	31,840.00
por el ahorro de flete de ferrocarril de Copiapó, a razon de \$ 6 por tonelada	7,164.00
por ahorro en sacos i gastos menudos.....	2,000.00

Suma de sobreprecio de la plata i de ahorros..... \$ 72,617.52

Queda, pues, un sobrante sobre los gastos de refundicion de escorias de 18 mil 35 pesos 98 centavos de 18 peniques.

Pero la otra grande ventaja de la refundicion de toda la escoria de la primera fundicion de minerales de plata para ejes arjentíferos es la absoluta seguridad que las escorias de la refundicion tendrán mínimas leyes de los metales valiosos, en plata $\frac{1}{2}$ diez milésimo, en cobre $\frac{1}{4}$ por ciento i en oro 1 $\frac{1}{2}$ gramos por tonelada, siempre si los ejes de la refundicion no tengan mas que 30 a 35% de cobre i de 30 a 35 diez milésimos de plata. En la fundicion de minerales de plata en Nantoco en los años 1858 a 1865 las escorias necesariamente tuvieron mucho mayores leyes de cobre i plata, porque correspondian a ejes producidos de 60% en cobre i de 120 diez milésimos de plata; la refundicion de estas escorias era imposible entónces por el altísimo precio del combustible carbon de piedra.

Empleando hornos de soplete ya es practicable la recuperacion de las partes minerales arrastradas mecánicamente i de las partes volatilizadas en forma de sulfatos, arseniatos, antimoniatos i cloruros de plata i cobre; puede acomodarse lo mismo, como se hace en los hornos altos de fierro, la abduccion de los gases de combustion i de las partículas arrastradas i volatilizadas por un canal lateral que

se puede alargar teniendo cámaras laterales con puertas, que permiten una limpia parcial durante la fundicion, la salida del canal al aire será por una chimenea de altura pequeña, digamos de $1\frac{1}{2}$ metro; encima de la boca de ella se puede construir a poca mas altura una bóveda, debajo de la cual los gases salgan al aire libre; podrá circundarse esta salida por una muralla, que forme corral, en cuyo piso emparejado i asfaltado se recojerán los últimos restos de las partes arrastradas i volatilizadas. Como los gases de un horno de soplete salen a una temperatura mucho mas baja que los de un horno de reverbero, los canales i cámaras no exigen empleo de ladrillos estranjeros refractarios; los del pais fabricados en Lota son mas que suficientes i bastarán las mas veces ladrillos hechos de materiales vecinos a la fundicion.

Es indudable que así se evitará del todo la pérdida de plata i cobre, que es casi inevitable con hornos de reverbero. Será supérfluo decir que por una parte el alto precio del coke en los años 1858 hasta 1865 impedía el empleo de los hornos de soplete i que por otra parte el empleo de hornos de soplete era del todo impracticable por la cantidad grande de los relaves de plata, que debian fundirse. Este caso de una existencia crecida de relaves de anteriores mui imperfectos beneficios ya no puede repetirse nuevamente.

Sin embargo se recomienda la preparacion de los llampos, que siempre acompañan a los minerales de plata i cobre entregados por medio de las maquinatas ahora conocidas para formar de ellos «briquettes», lo que facilita grandemente la fundicion en hornos de soplete.

Este procedimiento seria preparado, si los compradores de minerales de plata i de cobre pudiesen conseguir de los vendedores que entregasen separados ya los minerales en colpa de los llampos, lo que seria sumamente provechoso para la exactitud de las muestras de compra.

Es innegable que las tolvas combinadas con cuarteacion repetida mecánica introducidas por el señor Kröhnke señalan una perfeccion notable del procedimiento de sacar muestras, pero seria aun mayor esta perfeccion, si ya no llegasen a venderse minerales en colpa mezclados con llampos, que muchas veces son mucho mas ricos i otras veces mucho mas pobres que la colpa.

Un establecimiento de fundicion para ejes arjentíferos de cobre instalado como mas arriba descrito, consistiria de 2 hornos de sopletes con sus aparatos de ventiladores cuya capacidad serán para cada uno la fundicion de 20 toneladas diarias, con sus respectivos canales i cámaras para recojer lo arrastrado i volatilizado, con una chancadora chica para los ejes producidos. Podria agregarse un convertidor de los ejes a barras de cobre arjentíferas, cuyos humos debieron introducirse en canal i cámaras separadas; esta agregacion seria resuelta en el caso de ser fácil la venta de estas barras a un establecimiento de separacion de pastas i de ser exacta tambien la determinacion de las leyes de las barras.

Opino que en un establecimiento de esta naturaleza se pueden fundir sin miedo minerales de alta lei de plata como las que ha tratado la amalgamacion Kröhnke, aunque tuviesen una parte considerable de su contenido de plata en forma de cloruros, con tal que la ganga sea bastante calcárea; en caso contrario se necesita adicion de cal como un flujo.

Los canales i cámaras de recoleccion garantizan que la pérdida no sea considerable.

Lo recolectado en los canales i cámaras se deberá sujetar a un tratamiento especial, naturalmente indicado por un ensaye precedente analítico. El tratamiento adecuado será probablemente: coccion con agua hirviente para disolver los sulfatos de plata i cobre solubles i los ácidos de arsénico i antimonio i sus sales solubles; separacion en la solucion filtrada de la plata i del cobre, por precipitacion de la plata por cobre metálico primero i despues en la solucion nuevamente filtrada la precipitacion del cobre por hierro.

Los residuos o pueden tratarse por agua acidulada, por ácido sulfúrico para hacer solubles las sales básicas de cobre i plata, si los hubiera, i los cloruros de cobre. El segundo residuo trátese con hiposulfito de soda, que estraiga el cloruro de plata. El resto se devolverá amasado en briquettes al horno de fundicion.

El horno de refundicion de escorias no exige introduccion de sus gases en canales i cámaras, porque no existe temor ni de arrastramiento, ni de volatilizacion. Cuando se practique la refundicion de escorias i sea por algun corto tiempo parada la primera fundicion, entónces es el tiempo de limpiar perfectamente los canales.

Desgraciadamente, la descripcion que he hecho de un establecimiento para la fundicion de ejes de cobre ricos en plata, puede considerarse como *pura fantasia sin consecuencias prácticas*, porque la minería de plata está ahora en estado de completo abatimiento; podria tener aplicacion si se encontrasen minas de cobre i plata con minerales en gran abundancia. Esta probabilidad no considero escluida; porque hasta hoi no se ha hecho casi nada en el estudio de esta clase de minas en Chile, ni en casi ninguna mina de cobre i plata se han practicado exploraciones por trabajos serios mineros en lonjitud i en profundidad.

El Padron de Minas chilenas del año 1900 menciona que este año se habia pagado patente por 405 pertenencias de minerales de cobre i plata i por 14 pertenencias de minerales de cobre, plata i oro.

Nadie ha estudiado este ramo de la minería que puede ser importante; en la sola comuna de Chincolco existen 45 pertenencias de minerales de cobre i plata.

Respecto al *porvenir de la amalgamacion Kröhnke* en Chile, no existen presajios favorables; ha sido oportuna i mui provechosa en las épocas, cuando el precio enorme del carbon de fundicion, el colosal exceso de los fletes del ferrocarril de Copiapó i la imperfeccion de los hornos de fundicion, imposibilitaban casi la concentracion de los minerales de plata por fundicion a ejes de cobre con alta lei de plata.

Hoi dia se han invertido las condiciones; se ha abaratado considerablemente el combustible, los fletes ferrocarrileros han bajado mucho i la aplicacion inteligente de los hornos de soplete en lugar de los de reverbero hacen mui cerca ya inaplicable la amalgamacion Kröhnke, cuyos gastos solo en ingredientes i azogue han sido constatados por el mismo señor Kröhnke importar para minerales de leyes bajas de plata de 21 diez milésimos \$ 18,94⁰² aumentados por intereses a \$ 20.00 por la tonelada de 1,000 kilos beneficiada, i para minerales de mayor lei, de 61 diez milésimos \$ 25.68²⁰ aumentado por intereses, a \$ 27.00 de 18 peni-

ques, que son, por consiguiente, mayores, casi el doble, de los gastos presentes de la fundicion de 1,000 kilos de minerales de plata de cualquiera lei para ejes de cobre arjentíferos; tampoco puede alegarse que los precios de los ingredientes, que consisten en cobre metálico, sulfato de cobre, zinc, ácido sulfúrico i sal comun, i en el valioso artículo azogue hayan en conjunto descendido.

En 1903, se ha limitado la amalgamacion a la parte de la produccion total de plata que se ha esportado en forma de plata en barra, que ha sido por las amalgamaciones:

De Iquique.....	7,741 kilos
De Taltal.....	1,632 »
De Atacama, Totoralillo.....	7,072 »
De Santiago.....	196 »
De la Serena, Coquimbo.....	1,319 »
	<hr/>
SUMAN.....	17,960 kilos

cuando en 1875 la plata producida por las amalgamaciones, segun método Kröhnke, en Atacama i Antofagasta era 194,127 kilos i en 1876 aun 149,221 kilos.

Entre los establecimientos que hoi usan el método Kröhnke, hai uno en mejores condiciones que los demas; el establecimiento de Totoralillo en el departamento de Copiapó cuenta con fuerza hidráulica suficiente i con minerales, aunque de baja lei, de la mina Elisa de los Boldos, que contienen una gran parte de la plata en estado de plata blanca combinada con azogue, así que en su beneficio en lugar de perderse azogue, se gana un sobrante de azogue, quedando probablemente reducido el gasto por 1,000 kilos en ingredientes i azogue a 5 pesos de 18 peniques.

BENEFICIO DE MINERALES DE PLATA EN CHILE POR MEDIO DE LA FUNDICION CON MINERALES DE PLOMO EN HORNOS DE MANGA (DE SOPLETE)

La escasez suma de minas de plomo con alguna lei de plata en Chile me impidió establecer en 1855 esta clase de fundicion; mas tarde, por existir entonces en el Huasco una mina de carbonatos de plomo, pudo fundirse en Bandurrias, al lado de Chañarcillo, algun corto tiempo mediante el plomo, i despues la casa de Edwards i C.^a, de Copiapó, hizo funcionar a veces un horno.

En la vecindad de Santiago hai que nombrar las fundiciones con minerales de plomo del señor Enrique Concha i Toro, hoi dia de para, i la del señor Pérez. En Antofagasta, a cuyo puerto podia llevarse minerales de plomo de toda la costa, se ha mantenido largos años la fundicion de plomo arjentífero en el establecimiento de Bella Vista de Templeman i C.^a, hoi está cerrado. La fundicion de la Compañía de Huanchaca en el mismo puerto, aunque acarreaba galenas concen-

tradas desde la Columbia Británica, tuvo que abandonar la fundicion de plomo arjentífero.

No he entrado a detallar los gastos de la fundicion de minerales de plata mediante minerales de plomo, porque su empleo en Chile ha sido mui reducido en comparacion con la Amalgamacion Kröhnke, con la fundicion de ejes de cobre arjentíferos i con la lexivacion; ademas serian sumamente variables los gastos por la diferencia de las condiciones locales.

ALBERTO HERRMANN

15 de Enero de 1905.



Mineral de Collahuasi

95

MINA PODEROSA

Se encuentra situado en la rejion oriental de la provincia de Tarapacá en la altiplanicie que hácia el N. i el E. pasa a ser propiamente lo que se llama altiplanicie boliviana.

La altura de Collahuasi sobre el nivel del mar llega a 4,800 metros, de manera que su clima es mui duro i rijido. Nunca cae ahí agua al estado líquido, sino con nieve o granizo, inconveniente que me maltrató, durante los dias que residí ahí, constantemente.

A pesar de estas circunstancias, se dispone para el trabajo de las minas del personal que por ahora se necesita, predominando en él la nacionalidad boliviana, habituada de antemano a la rijidez del clima i la que es de suponer que continúe proporcionando todo el que el desarrollo de los trabajos haga necesario en lo sucesivo.

Se puede llegar a Collahuasi por Iquique o por Antofagasta. La primera via exige tres dias de marcha: uno por ferrocarril a Lagunas i dos de ahí en cabalgadura hasta las minas.

Por Antofagasta se emplean igualmente tres dias: uno i medio en ferrocarril a Carcote, paradero del ferrocarril a Bolivia i despues otro tanto en cabalgadura, pasando por el punto llamado Chela donde hai un alojamiento soportable.

Esta última via representa un trayecto de 80 a 90 kilómetros de Carcote a Collahuasi.

Se ha hecho vivo i tenaz empeño en iniciar i mantener el movimiento i transporte de Collahuasi por Iquique, construyéndose al efecto un camino de importe, segun se dice, de \$ 600,000 destinado tambien a automóviles de carga.

Hoi todos estos propósitos estan abandonados.

El ferrocarril de Antofagasta construirá un ramal, que partiendo de Ollagüe

llegue o se acerque hasta Collahuasi. Sus estudios i trazado están ya terminados i se espera que al terminar el año quede mui avanzada su construccion.

Tendrá una lonjitud de 80 a 100 kilómetros, lo que al flete convenido de $5\frac{1}{2}$ centavos por tonelada i por kilómetro dará un total por el ramal de \$ 5 por tonelada. Desde Ollagüe a Antofagasta rejirá la tarifa jeneral de $\frac{1}{2}$ centavo por 100 kilogramos i por kilómetro o sea por tonelada \$ 22, llegándose a un total inferior a \$ 30 por tonelada.

Hasta hoi Collahuasi ha tenido que soportar una doble de \$ 60 a \$ 70 por tonelada, ya bajando los productos por Iquique o por Antofagasta.

Por este antecedente la produccion actual de Collahuasi está mui restrinjida, limitada a la carga de retorno que es indispensable a las carretas o recuas de mulas que le traen de Iquique los víveres o materiales de trabajo indispensables para continuar los reconocimientos o esploraciones en las minas.

No hai propiamente trabajo alguno de explotacion.

El mineral que produce más o ménos 150 toneladas al mes, procede esclusivamente de los trabajos de reconocimiento.

Dos son las principales empresas que trabajan hoi en Collahuasi: la Compañía Minera de ese nombre i el Sindicato propietario de la mina Poderosa. La estension de las propiedades llega a 550 hectáreas de la primera, i la de la segunda a 250.

Acercándose a dos mil el número de las hectáreas rejistradas i mensuradas.

La Compañía Minera gozó de la explotacion de un depósito de excepcional riqueza en la mina Pergolesi que produjo en corto tiempo un valor de £ 200,000 en minerales de 40%. Hoi ese depósito está agotado habiendo en profundidad sido reemplazado por óxido de fierro estéril en cobre.

Se baja hoi ahí el Pique principal para tomar la veta con una estocada a 40 metro mas abajo del depósito rico ya explotado.

En las minas Don Eduardo, Esperanza i Tiuque, de la misma compañía, se reconocen vetas en minerales de alta lei en abundancia.

La roca que constituye el mineral es el pórfido feldspático o cuarcífero de variado color i con sus caracteres habituales i fácilmente perceptibles. En la vecindad de las vetas los elementos del pórfido se unen íntimamente, pasando la roca a tener una estructura homójenea i a la vez una consistencia débil.

Dos son los sistemas de vetas que forman el mineral de Collahuasi: el uno de N. 40 grados O de direccion en el que se encuentran las minas principales ya nombradas i La Poderosa, i el otro de direccion próximamente normal a la anterior.

En los empalmes o cruzamientos de uno i otro se presentan a la vez las acumulaciones mas notables de riqueza en cantidad i lei.

La topografia del terreno es mui suave. Son faldeos de reducidas pendientes de cumbres de antemano deprimidas. Esta circunstancia ha permitido conservar en el mismo sitio de una gruesa capa de terreno de acarreo—10 a 15 metros de

espesor que cubre i oculta completamente los afloramientos de las vetas. Para encontrarlas hai que servirse de cualquier indicio por mas débil que se presente su importancia i emprender trabajo hasta atravesar el acarreo.

Algunas veces el descubrimiento de las vetas es obra de la mas simple casualidad: la escavacion del terreno para un camino carretero permitió el hallazgo de la famosa mina Pergolesi.

Las demas circunstancias son mui propicias para establecer la importancia de las vetas. Se trata de rajaduras de estension considerable, perfectamente separadas del terreno en que se encuentran i rellenadas con materiales metálicos en abundancia.

En la rejion inmediata a la superficie predominan entre ellos el sub-sulfato de cobre, el silicato i oxi-cloruro, los que a los 50 o 60 metros son en parte reemplazados por el sub-sulfuro o bronce plateado, para llegar despues al bronce morado formándose conjuntos con los elementos no metálicos, cuarzosos i silicados de 30% de contenido en cobre i en espesores de 1.50 a 3 metros de espesor.

En esta riqueza se encuentran en trabajo en Collahuasi unas 3 o 4 vetas manteniéndose la expectativa de que existan muchas otras que contengan depósitos análogos.

Lo espuesto, basta para justificar el juicio de que no hai en Chile nada comparable, i aun dudo que haya en otras partes una riqueza tan concentrada, es decir, una tal que sin escojimiento alguno, sea posible formar explotaciones en grande escala de 25 a 30% de contenido en cobre.

Luego que el ferrocarril llegue a Collahuasi se producirán al mes de 2 a 3,000 toneladas de mineral de 25 a 30%, es decir, algo equivalente a la 3.^a parte del cobre que produce todo Chile.

En una sola de sus minas, La Poderosa, existen alrededor de 35,000 toneladas de minerales listos para ser explotados, de esa lei.

CARLOS G. AVALOS.

26 de enero de 1905.



Constitucion de la Propiedad Salitrera

(Continuacion)

Esta sentencia está fundada, como se ve, en tres ideas capitales. El juez consideró que al solicitante incumbia probar que habia hecho las diez escavaciones que ordenaba el art. 4.º del reglamento de 1877 i que, a falta de esta prueba, debia presumirse la caducidad establecida por el art. 7.º Creyó asimismo el juez *a quo* que no era aplicable a las salitreras en cuestion el amparo del

decreto de 28 de mayo de 1881 por no estar ubicadas en las zonas de Taltal o de Aguas Blancas. Por último, que no se habia constituido propiedad minera por don Edecio Torreblanca ántes del Código de 1888, sin espresar en el considerando 6.º que se refiere a este punto, en qué consistia, a juicio del juzgado, tal propiedad minera.

En segunda instancia se defendieron con empeño los derechos del registrador. Se alegó que las salitreras estaban situadas dentro de la zona reivindicada en que imperaba la lei chilena desde el 12 de febrero de 1870; que la lei es una para toda la República i debe aplicarse igualmente en todos los departamentos i territorios; que la Corte Suprema, por sentencia de 30 de diciembre de 1890, habia mandado mensurar cuatro descubridoras de don Benjamin Molina Ramos situadas en la misma zona que las que eran objeto del actual litijio; i que el decreto de amparo de 28 de mayo de 1881 no tenia relacion alguna con las salitreras no mensuradas por cuanto dispensaba de la explotacion que solo podia hacerse en las ya mensuradas i exoneraba del despueble por falta de trabajo, sancion en que no podian incurrir los registradores que no habian recibido aun la posesion material. Se reforzó la doctrina aceptada invariablemente por la Excma. Corte en órden a que, sin haber mediado un denunció hecho por un tercero, no habia podido perder el registrador el derecho a pedir mensura que le daba la manifestacion registrada, derecho calificado como propiedad minera por el art. 149 del Código de Minería de 1874.

Despues de un prolongado acuerdo, la Excma. Corte dictó una sentencia que, por su forma, fué una verdadera novedad, porque, siendo confirmatoria de la de primera instancia, reproduce las alegaciones de las partes, lo que, por la lei, no está obligado a hacer un Tribunal de segunda sino en las sentencias revocatorias o en las que dicta en primera instancia.

Hé aquí el fallo de la Corte:

«Santiago, 19 de octubre de 1896.— Vistos: don Jorje Porter, en representacion de don Juan Francisco Martínez, espone: que, como dan testimonio las copias de instrumentos públicos que acompaña, su mandante es dueño de las pertenencias salitreras denominadas «Fortuna», «Treinta de Enero» i «Nuevo Tarapacá», ubicadas en el Llano de la Paciencia, al oriente de Mejillones; i que, deseando alinderar dichas pertenencias, ocurre al juzgado de letras para que ordene se proceda a su mensura por el ingeniero que el juzgado o la Delegacion de Salitreras designe.

Contestando a esta solicitud, el promotor fiscal pide que se deseche, fundándose en que, segun el inciso final del art. 2.º del Código de Minería, el Estado se reserva, entre otras sustancias, los depósitos de salitres i boratos que se encuentren en terrenos del Estado, sobre los cuales no se hubiere constituido por leyes anteriores de propiedad minera de particulares, i las pertenencias de que se trata no se hallan en esta condicion. Sostiene el Promotor Fiscal que los únicos casos de escepcion son los que se refieren a las salitreras de Aguas Blancas i Taltal, que fueron amparadas por el Decreto Supremo de 28 de mayo de 1881, miéntras se construian los ferrocarriles que este decreto menciona; i como las pertenencias salitreras, para las cuales se solicita mensura, están situadas, como

puede verse en los mismos títulos, mas de 40 leguas al norte de la hoya de Aguas Blancas, es evidente que no pueden gozar de las franquicias que otorga la citada disposicion gubernativa.

Con el mérito de los considerandos en que se funda la sentencia apelada, de 15 de febrero de 1896, corriente a fs. 15 vta., se confirma dicha sentencia. Tómese razon en el Tribunal de Cuentas, en la Delegacion de salitreras i en la Tesorería Fiscal de Antofagasta.

Publíquese i devuélvanse.—*Amunátegui.*—*Barceló.*—*Alfonso.*—*L. Urrutia.*—Proveido por la Excm. Corte Suprema.—*Montt.*»

Esta sentencia dejaba en duda el motivo determinante de la denegacion de mensura. ¿La Corte habia cambiado de jurisprudencia i, abandonando la doctrina aplicada durante seis años, aceptaba la presuncion de caducidad en que se fundaba el juez letrado de Antofagasta, o solamente habia inclinado su ánimo a la confirmatoria la circunstancia de estar los depósitos de salitres manifestados por don Edecio Torreblanca a mucha distancia de las salitreras chilenas conocidas e inmediatas a la rejion boliviana? Lo primero podia pensarse en vista de la aceptacion de los considerandos de la sentencia apelada, i lo segundo en vista de los antecedentes recordados por la misma Corte en que se recalca particularmente la circunstancia de la ubicacion de las salitreras i en que se espresa que solo las salitreras de Aguas Blancas de Taltal se hallan en una situacion particular que permite otorgar las mensura despues del Código de 1888.

Todas las sentencias relativas a salitreras de Taltal i de Aguas Blancas, dictadas desde las fecha del fallo denegatorio de mensura que acabamos de reproducir hasta el 27 de diciembre de 1897, vinieron a comprobar que la Excm. Corte Suprema no habia cambiado de opinion en los punto de doctrina que se trataron i se resolvieron en la primera sentencia sobre mensura de salitreras, la del caso de don Euljio Allendes. En casi todos los juicios que se presentaron durante este período se puede encontrar el considerando de que el derecho del registrador no se ha perdido porque no se ha probado que otro hubiera denunciado la salitrera ántes de la declaracion del inciso final del art. 2.º del Codigo de 1888. Quedó patentizado de esta manera que lo único que habia inducido a la Excm. Corte a no dar lugar a la demanda de don Edecio Torreblanca, en diciembre de 1896, habia sido la consideracion del lugar en que estaba situada la salitrera i el no poder serle aplicable el decreto de amparo de 1881.

Hemos señalado la fecha de 27 de diciembre de 1897 como el término de la jurisprudencia completamente favorable a los salitreros, salvo el caso de Torreblanca. Desde esa fecha hasta el 28 de diciembre de 1899 la Excm. Corte Suprema dictó seis fallos contrarios a las mensuras respecto a salitreras de Taltal i un fallo en el mismo sentido sobre unos pedimentos de la zona reivindicada.

En 28 de diciembre de 1899 dictó la sentencia del caso de don Gregorio Ossa, en la cual, despues de un detenido estudio i de prolongadas discusiones en el seno del Tribunal, reveladas por los votos especiales, se fijó de un modo inamovible la doctrina uniforme que ha permitido obtener la mensura de todos

los pedimentos registrados con arreglo al decreto de 1877 i al Código de Minería de 1874, cualquiera que sea el punto de la ubicacion de los depósitos desde el paralelo 23 de latitud sur.

La causa de la variante de la jurisprudencia en los seis casos de salitreras de Taltal fué el decreto supremo de 22 de diciembre de 1896, dictado por el Gobierno con el evidente propósito de dar a la Corte un medio para interrumpir el otorgamiento de mensura. Se recordará que por el decreto de 28 de mayo de 1881 se suspendieron los efectos de los arts. 10 i 12 del Reglamento de 1877, el primero de los cuales imponía i reglamentaba la obligacion de trabajar las salitreras mensuradas i el segundo establecía la sancion de denuncia por despueblo por falta de trabajo. El Gobierno creyó que, derogando el decreto del 81, se declararían improcedentes las mensuras, por cuanto en ese decreto se fundaban las sentencias de la Corte favorables a los salitreros; pero no se fijó en que el efecto inmediato de la derogacion del decreto de 1881 era restablecer la obligacion de trabajar del art. 10 i el denuncia por despueblo del art. 11, disposiciones ámbas que estaban derogadas por el decreto de 1884 i que eran incompatibles con el Código de Minería de 1888.

La Excm. Corte, sin entrar a examinar a fondo la legalidad i la eficacia del decreto de 22 de diciembre de 1896, secundó el propósito del Gobierno en los seis fallos a que hemos aludido, que se dictaron en casos en que no hubo alegatos de las partes. Los considerandos de esos seis fallos, manifiestan que la Corte trataba de armonizar sus antiguas doctrinas con el pensamiento del Gobierno i de dejarse al mismo tiempo puerta abierta para seguir fallando a favor de los registradores los casos de Aguas Blancas. Esta situacion indecisa, estos fallos casuísticos, esta jurisprudencia distinta para cada zona de territorio, no pudo resistir al embate de la primera discusion amplia de la materia, que fué la proporcionada en el caso de don Gregorio Ossa, citado arriba.

Para manifestar cómo la Excm. Corte tuvo que renunciar a los indecisos considerandos de los seis fallos aludidos i volver a la doctrina del caso de Allendes, depurada de elementos inútiles, vamos a reproducir los seis fallos adversos a las mensuras de Taltal i el fallo que fijó definitivamente la doctrina de la Excm. Corte, en un sentido favorable a las mensuras.

Las sentencias a que se refiere nuestro artículo son las siguientes:

«Santiago, 27 de diciembre de 1897.—Reproduciendo la relacion de los hechos contenidos en la sentencia de primera instancia i considerando:

»1.º Que por el art. 2.º del Código de Minería de 1888 «el Estado se reserva la explotacion de los depósitos de nitrato i sales amoniacales que se encuentran en terrenos del Estado o de las Municipalidades; sobre los que por leyes anteriores no se hubiera constituido propiedad minera de particulares»;

»2.º Que si bien el solicitante obtuvo las concesiones a que se refiere su demanda con anterioridad al Código de Minería de 1888, no ha justificado que hubiera constituido propiedad minera con arreglo a los requisitos establecidos al respecto por el decreto de 28 de julio de 1877;

»3.º Que aun cuando es efectivo que las concesiones conferidas ántes de 1888 i que debían reglarse por el citado decreto de 1877, fueron amparadas por

el decreto de 28 de mayo de 1881 hasta que se construyera el ferrocarril de Taltal a Cachinal, tambien lo es que este decreto fué derogado por el de 22 de diciembre de 1896, desde la cual fecha quedaron por consiguiente sometidos los depósitos de nitrato i sales amoniacaes a las reglas del art. 2.º del citado Código de Minería;

»4.º I que no habiendo justificado el solicitante, segun lo espuesto, haber constituido propiedad en los depósitos referidos, no tiene derecho actual para constituir dicha propiedad por medio de la mensura i diligencia que pide en la demanda.

»Vistas las disposiciones citadas, se revoca la sentencia consultada de 19 de junio último, corriente a fojas 10, i se declara que no ha lugar a la demanda de fojas 1.

»Tómese razon en el Tribunal de Cuentas y en la Delegacion Fiscal de Salitreras.

»Publíquese i devuélvase. — *Amunátegui.* — *Risopatron.* — *Alfonso.* — *Sanhueza.* — *L. Urrutia.* — *Palma Guzman.* — Proveido por la Exema. Corte Suprema. — *Montt*».

«Santiago, 15 de setiembre de 1898.—Vistos: Reproduciendo la parte espositiva de la sentencia de primera instancia i considerando:

»1.º Que segun lo dispuesto por el art. 2.º en su inciso 5.º del Código de Minería vijente de 20 de diciembre de 1888, el Estado se reserva la explotacion de los depósitos de nitrato i sales amoniacaes análogas que se encuentren en terrenos del Estado o de las Municipalidades, sobre los que por leyes anteriores no se hubiere constituido propiedad minera de particulares;

»2.º Que habiéndose hecho los pedimentos de los depósitos a que se refiere la demanda de fojas 1, miéntras estaba en vigor el Código de Minería de 18 de noviembre de 1874, el cual permitia la constitucion de la propiedad salitral no autorizada por el Código de 1888, es de necesidad inquirir si el solicitante constituyó la propiedad de los depósitos a que se refieren sus títulos conforme a los preceptos de 1888;

»3.º Que dicha propiedad debia constituirse en virtud de lo dispuesto en el art. 3.º del Código de Minería de 1874, i conforme a los reglamentos que debian dictarse al efecto i consiguientemente el Decreto Supremo de 28 de julio de 1877, el cual establece en su art. 7.º que la concesion de explotacion quedará anulada si el concesionario no ejecuta, en los plazos que menciona dicho decreto, las obras i trabajos indicados en sus diversas disposiciones;

»4.º Que el solicitante no ha justificado haber practicado las obras i trabajos a que se alude;

»5.º Que si bien es cierto que por decreto de 28 de mayo de 1881 se consideran amparadas las concesiones referentes a las salitreras de Taltal i Aguas Blancas hasta que se construyeran los ferrocarriles que en dicho decreto se mencionan, tambien lo es que dicho decreto gubernativo de 1881 fué derogado por el de 22 de diciembre de 1896;

»6.º Que el demandante, al interponer su demanda de fojas 1 con fecha 14 de junio de 1897, esto es, despues de haberse derogado el decreto de amparo de 1881, carece de derecho actual para constituir la propiedad que pretende por medio de la diligencia de mensura, por oponerse a ella el citado art. 2.º del Código de Minería vijente, ya que la propiedad de los depósitos no la tenia constituida conforme al decreto de 1877, i ya tambien porque con arreglo a ese decreto de concesion debia estimarse caducada.

»Vistas las disposiciones citadas, se revoca la sentencia consultada de 10 de agosto de 1897, corriente a fojas 10, i se absuelve al Fisco de la demanda de fojas 1.

»Tómese razon en el Tribunal de Cuentas i en la Delegacion Fiscal de Salitreras.

»Publíquese i devuélvanse.—*L. Urrutia.*—*Amunátegui.*—*Risopatron.*—*Alfonso.*—*Sanhueza.*—*Palma Guzman.*—Proveido por la Excmá. Corte Suprema.—*Montt*».

«Santiago, 5 de abril de 1898.—Vistos: Reproduciendo la relacion de los hechos contenida en la sentencia de primera instancia; i

»Considerando: 1.º Que por el art. 2.º del Código de Minería de 1888 el Estado se reserva la explotacion de los depósitos de nitratos i sales amoniacaes que se encuentran en terrenos del Estado o de las Municipalidades, sobre los que por leyes anteriores no se hubieren constituido propiedad minera de particulares;

»2.º Que si bien el solicitante obtuvo las concesiones a que se refiere su demanda con anterioridad al Código de Minería de 1888, no ha justificado que hubiera constituido propiedad minera, con arreglo a los requisitos establecidos al respecto por el decreto de 28 de julio de 1877;

»3.º Que aun cuando es efectivo que las concesiones conferidas ántes de 1888, i que debian reglarse por el citado decreto de 1877, fueron amparadas por el decreto de 28 de mayo de 1881 hasta que se construyera el ferrocarril de Taltal a Cachinal, tambien lo es que ese ferrocarril fué construido en toda su estension i entregado al tráfico público con fecha 19 de junio de 1889, segun se espresa en el supremo decreto de 22 de diciembre de 1896;

»4.º Que no habiendo justificado el solicitante, segun lo espuesto, haber constituido propiedad en los depósitos referidos, no tiene derecho el actual para constituir dicha propiedad por medio de la mensura i diligencias que pide en la demanda.

»Vistas las disposiciones citadas, se revoca la sentencia consultada de 9 de agosto de 1897, corriente a fs. 6, i se declara sin lugar la demanda de f. 1. Tómese razon en el Tribunal de Cuentas i en la tesorería fiscal de Taltal. Publíquese i devuélvanse.

»Acordada por el voto de los señores ministros Amunátegui, Sanhueza, Flores i el señor fiscal Riesco, contra el voto del señor ministro Alfonso quien fué de opinion que se aprobara la sentencia consultada por considerar que el deman-

dante se encuentra amparado por el decreto de mayo de 1881, i porque su demanda es anterior en fecha al decreto revocatorio de diciembre de 1896.—*Amunátegui.—Alfonso.—Sanhueza.—Flores.—Riesco.*—Proveido por la Excm. Corte Suprema.—*Montt.*»

«Santiago, 9 de julio de 1898.—Vistos: Reproduciendo la relacion de los hechos contenidos en la sentencia de primera instancia i considerando:

»1.º Que por el art. 2.º del Código de Minería de 1888, el Estado se reserva la explotacion de los depósitos de nitratos i sales amoniacaes que se encuentren en terrenos del Estado o de las Municipalidades; sobre los que por leyes anteriores no se hubieren constituido propiedad minera de particulares;

»2.º Que si bien el solicitante obtuvo las concesiones a que se refiere su demanda con anterioridad al Código de Minería de 1888, no ha justificado que hubiera constituido propiedad minera con arreglo a los requisitos establecidos al respecto por el decreto de 28 de julio de 1877;

»3.º Que aun cuando es efectivo que las concesiones conferidas ántes de 1888 i que debian reglarse por el citado decreto de 1877, fueron amparadas por el decreto de 28 de mayo de 1881, hasta que se construyera el ferrocarril de Taltal a Cachinal, tambien lo es que este decreto fué derogado por el de 22 de diciembre de 1896, desde la cual fecha quedaron por consiguiente sometidos los depósitos de nitratos i sales amoniacaes a las reglas del art. 2.º del citado Código de Minería;

»4.º I que no habiendo justificado el solicitante, segun lo espuesto, haber constituido propiedad en los depósitos referidos, no tiene derecho actual para constituir dicha propiedad por medio de la mensura i dilijencias, que pide en la demanda.

»Vistas las disposiciones citadas, se revoca la setencia consultada en 30 de noviembre de 1897, corriente a f. 38, i se declara que no ha lugar a la demanda de f. 1.

»Tómese razon en el Tribunal de Cuentas i en la Delegacion Fiscal de Salitreras.

Publíquese i devuélvase.—*L. Urrutia.—Amunátegui.—Alfonso.—Sanhueza.—Flores.—Palma Guzman.*—Proveido por la Excm. Corte Suprema.—*Montt.*»

«Santiago, 10 de setiembre de 1898.—Vistos: Reproduciendo la parte espositiva de la sentencia de primera instancia i considerando:

»1.º Que segun lo dispuesto por el art. 2.º en su inciso 5.º del Código de Minería vijente de 20 de diciembre de 1888, el Estado se reserva la explotacion de los depósitos de nitrato i sales amoniacaes análogas que se encuentren en terrenos del Estado o de las Municipalidades, sobre los que por leyes anteriores no se hubiere constituido propiedad minera de particulares;

»2.º Que habiéndose hecho el pedimento de los depósitos a que se refiere la demanda de fs. 3, miéntras estaba en vigor el Código de Minería de 18 de

noviembre de 1874, el cual permitia la constitucion de la propiedad salitral no autorizada por el Código de 1888, es de necesidad inquirir si el solicitante constituyó la propiedad de los depósitos a que se refiere su título conforme a los preceptos vijentes ántes de 1888;

»3.º Que dicha propiedad debia constituirse en virtud de lo dispuesto en el art. 3.º del Código de Minería de 1874, i conforme a los reglamentos que debian dictarse al efecto i consiguientemente al decreto supremo de 28 de julio de 1877, el cual establece en su art. 7.º que la concesion de exploracion quedará anulada si el concesionario no ejecuta en los plazos que menciona dicho decreto las obras i trabajos indicados en sus diversas disposiciones;

»4.º Que el solicitante no ha justificado haber practicado las obras i trabajos a que se alude;

»5.º Que si bien es cierto que por decreto de 28 de mayo de 1881, se consideraron amparadas las concesiones referentes a las salitreras de Taltal i Aguas Blancas hasta que se construyeran los ferrocarriles que en dicho decreto se menciona, tambien lo es que dicho decreto gubernativo de 1881 fué derogado por el de 22 de diciembre de 1896;

»6.º Que el demandante, al interponer su demanda de fs. 3, con fecha 19 de mayo de 1897, esto es, despues de haberse derogado el decreto de amparo de 1881, carece de derecho actual para constituir la propiedad que pretende por medio de la diligencia de mensura, por oponerse ello el citado art. 2.º del Código de Minería vijente, ya que la propiedad de los depósitos no la tenia constituida conforme al decreto 1877 i ya tambien porque con arreglo a ese decreto la concesion debia estimarse caducada.

»Vistas las disposiciones citadas, se revoca la sentencia apelada de 17 de agosto de 1897, corriente a fs. 8 vuelta i se absuelve al Fisco de la demanda de f. 3. Tómese razon en el Tribunal de Cuentas i en la Delegacion Fiscal de Salitreras. Publíquese i devuélvase. Agréguese el papel sellado correspondiente.—*Amunátegui.*—*Risopatron.*—*Alfonso.*—*Flores.*—*Palma Guzman.*—Proveido por la Excm. Corte Suprema.—*Montt*».

(Continuará)

Decreto

Lei núm. 1728.—Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobacion al siguiente proyecto de lei:

Artículo único.—Las pertenencias formadas con las sustancias minerales comprendidas en el inciso 3.º del artículo 2.º del Código de Minería, pagarán una patente anual de veinte centavos por hectárea.

Se deroga el inciso final del artículo 132 del Código de Minería.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévase a efecto como lei de la República.

Santiago, a veintiocho de enero de mil novecientos cinco.—JERMAN RIESCO.
—*Ernesto A. Hübner.*