

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA



REVISTA MINERA



PUBLICACION MENSUAL

AÑO XIV.—VOL. IX.—SERIE III

SANTIAGO DE CHILE
IMPRESA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, NÚM. 1455

1897

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

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

La explotación de las minas

En las minas que se han trabajado, i que se trabajan, en la rejion central i en los distritos mineros del sur de Chile, hemos observado que en mui pocas se ha usado o se usan medios mecánicos, ni aun los mas sencillos para la estraccion de las sacas i del agua.

Casi siempre los laboreos siguen la mejor mancha de metal, sin órden ninguno, i cuando el apireo se hace costoso por la hondura a que ha llegado la mina, o bien porque aparece el agua, se piensa en el socavon, si es que la configuracion del cerro lo permita.

En muchos casos este socavon no es mas que una galería que facilita el trabajo de las minas por poca hondura, 30 a 80 metros. Esto porque el declive de las faldas del cerro no han permitido sellarlo mas abajo o porque el minero, calculando sus recursos, no se ha atrevido a iniciar una obra de mas costo, pues, tomando mayor hondura, tiene que labrar un socavon mas largo.

En muchas minas esta obra, de un socavon, ha quedado inconclusa; siendo el socavon por la veta, no ha alcanzado a llegar a los laboreos de la mina i siendo de atraveso no ha llegado a cortar la veta, i el minero ha abandonado la mina por no gastar mas o bien porque no ha tenido los recursos suficientes para terminar la obra.

La mina pasa con su historia, a la lista de las abandonadas, o a las que pagan patente. ¿El por qué? Al iniciar los trabajos de minas o al profundizar algo sus laboreos, no se recurre a sistemas mecánicos, tan económicos i tan sencillos, como los hai, llama mui de veras la atencion. No es de suponer que el conocimiento de estos medios mecánicos no se hayan jeneralizado algo, pues, los trabajos de minas, no mui

distantes de Carrizal, La Jarilla, Cerro Blanco, Caracoles, etc., dan ejemplos del empleo de ellos, para explorar, trabajar i explotar económicamente. Sin embargo, no se puede decir que en todos los minerales sean adaptables los mismos sistemas; hai tanta diversidad de condiciones de un mineral a otro i aun de una mina a otra.

Sin pretender entrar en el estudio de los métodos mas científicos para la explotación de minas, me voi a limitar a describir, basado sobre lo que he visto i practicado, algunos medios mecánicos de poco costo para poder reconocer las minas hasta alguna profundidad, con economía i con el órden necesario que permita plantear despues sistemas para la explotación en grande escala. Me reservaré para mas adelante la descripción de trabajos mineros en escala superior, de los cuales conozco algunos en Chile que hacen honor a los empresarios que los han desarrollado, como ser los del señor Aniceto Izaga en Carrizal i la Jarilla; los del señor Gregorio Donoso en San José de Maipo; La Calamena en Caracoles, cuyos trabajos fueron dirigidos por el ngeniero don Juan Francisco Campaña, i otros trabajos mineros.

CAPÍTULO PRIMERO

EL CHIFLON DE EXTRACCION

Me ocuparé primero de esta clase de chiflones que han dado tan buenos resultados: deben ser por la veta i en caso que ésta tenga un manteo o inclinacion de 45 o mas grados de la vertical, pueden ser al cuadro con el rumbo de ella; pero si es veta mas parada se les da una inclinacion de poco mas o ménos los 45 grados, sin que sean al cuadro, o ángulo recto con corrida o rumbo a la veta. Así que, en vetas paradas, o sea sin manteo, vienen a ser por el hilo o rumbo de ella i ángulo 45 grados mas o ménos de la vertical.

Creo que estos chiflones son preferibles, con mucho, al pique vertical o de poca inclinacion, por varias razones:

- 1.º Porque cuestan ménos por metro corrido que el pique.
- 2.º Son labores en las cuales los trabajadores no están constantemente en peligro por la caída de piedras sobre la cabeza. En consecuencia, no hai por qué estar paralizando continuamente el trabajo para colocar encatrados de proteccion.
- 3.º Es un hecho reconocido que es ménos caído el cerro en un chiflon que en un pique, sin duda porque no necesita ser de tanta dimension.
- 4.º Siendo el cerro caedor, cuesta mucho ménos i es mas fácil enmaderar un chiflon que un pique. El pique hai que llevarlo a marco cerrado; el chiflon tiene base para pilares que facilitan mucho la enmaderacion; ademas en un pique hai que paralizar continuamente el trabajo de su continuacion para enmaderar; en un chiflon no es necesario.
- 5.º Los guiones en un pique para el carro de ocho ruedas son mucho mas caros i dificultosos para colocar que los rieles tendidos en un chiflon para el carro comun de cuatro ruedas.

6.º Usándose el sistema mas económico, i que detallaré en seguida, puede hasta ponerse rieles de listones de pino oregon o roble en un chiflon para carros de ruedas planas con pestaña o guiones de madera. Estos rieles se pueden desde luego, o despues, enchaparse con planchas de fierro atornilladas, fierro de $1\frac{1}{2}$ por $\frac{1}{4}$ de pulgada. Aunque como el riel delgado de acero cuesta tan poco, casi es preferible construir la línea con estos últimos, desde luego, i los carros que sean con ruedas de pestaña de fierro endurecido.

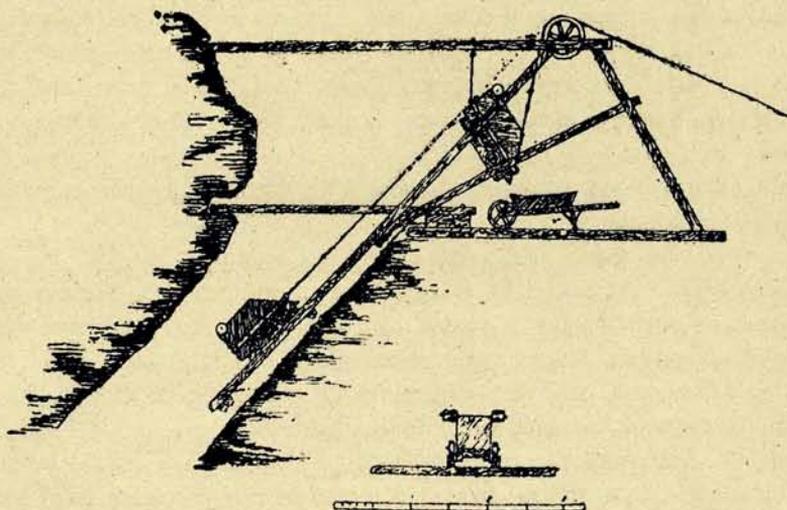
7.º El chiflon sirve a la vez de camino para que bajen i suban los trabajadores de la mina. En un pique es difícil i costoso arreglar camino i demanda mayor dimension del pique para dar lugar a camino.

8.º La regla para tender los rieles en un chiflon para que el carro no cargue a uno u otro lado, o no se descarrile, es mui sencilla.

VÍA

Colocar los durmientes sobre los cuales van los rieles. Angulo recto con la direccion del chiflon i a nivel.

El siguiente croquis, núm. 1, demuestra la forma de enmaderacion de un chiflon con rieles de madera i carro con guiones o pestaña de madera i ruedas planas. El «Derich», o sea polea i caballo que puede usarse hasta cien i mas metros de hondura en un chiflon, es lo mas económico como motor de estraccion. (Véase croquis).



Despues que el chiflon tenga mayor hondura, o si se necesita activar la explotacion, se puede reemplazar el «Derich» por motor a vapor desde luego o malacate con caballos primero i despues motor a vapor.

En el caso de haber agua en la mina, los valdes del carro, que pueden ser de fierro o madera, llevan una válvula en el fondo que al sumerjirse en el agua, en los planes del chiflon, permite que se llenen i la presión del agua al izar el valde cierra la válvula. Esta, al llegar el valde a la boca-mina, se abre por medio de una cadena o bien empujándola con un palo.

Al ser doble el camino de rieles en un chiflon, para que un carro suba mientras el otro baja, se puede usar un valde para el agua i otro para sacas.

Si se ha colocado solo una línea de rieles, el valde se puede cambiar cuando hai que extraer agua en lugar de sacas o metal.

Voi a calcular cuánta agua puede sacar un valde tirado por un caballo, en 60 metros de hondura, en 10 i en 20 horas.

Un carro con valde que haga un quintal métrico, lo tira bien un caballo por un chiflon, ángulo 45 grados. Son 100 libras de agua. El caballo anda, al tranco, un metro por segundo, luego, en bajar 60 metros, i subir i contando el tiempo de llenarse i vaciar el valde, viene a ser, un valde cada tres minutos, sean 20 por hora, o lo que es igual, 2,000 litros por hora. En diez horas 20,000 litros en 20 horas, sea día i noche, o con doble valde en el día, 40,000 litros de agua.

Compararé este trabajo con el trabajo a la antigua con boteros: un botero demora por lo ménos un cuarto de hora para subir i bajar, 60 metros, i carga en el bote como 50 litros de agua; son 200 litros por hora, i como no puede trabajar mas de 8 horas al día, son 1,600 litros. Luego se necesitan 25 boteros para hacer el trabajo del chiflon con Derich o caballo i polea.

Al haber mucho mas agua en la mina, no hai mas que reemplazar el caballo por malacate o motor a vapor.

Este reemplazo, tómesese nota, puede hacerse con poco costo i segun la forma en que se haya llevado el chiflon, utilizándose los mismos rieles, carros i demas construcciones.

Calcularé el costo por metro de un chiflon con su enmaderado o durmientes, rieles, polea i caballo, para continuar el cálculo, reemplazando por malacate i por motor a vapor despues; pero antes de entrar en estos cálculos, me permitiré hacer notar las grandes ventajas i economía que representa este sistema mecánico para desagüe de minas, sobre las bombas:

1.º Las bombas son mui susceptibles a contínuas descomposturas, i para una hondura aun tan insignificante de 60 metros, se necesita una bomba de espulsion de algun poder, cuyo costo con cañería, etc., es mas que el de colocar rieles i polea a un chiflon, como mas abajo lo demostraré; con mas la gran ventaja que el chiflon sirve a la vez que para el desagüe, para la extracción de sacas i metales.

2.º Caso que se aumente el agua en la mina, hai que dar por inútil la bomba, o série de ellas, perdiendo su costo i comprar i colocar nuevas de mas poder con cañería mas gruesa etc., mientras que, en igual caso, con el chiflon con rieles, carros i valdes, no hai mas que reemplazar la polea o Derich por un malacate, lo que cuesta quizás ménos i permite la económica extracción de las sacas.

3.º Llegando a necesitarse extraer de la mina aun mayor cantidad de agua, toda la instalacion de bombas queda otra vez inútil i hai que colocar caldero i bombas a vapor quedando siempre el inconveniente de no tener cómo extraer las sacas. Tenien-

do el chiflon con sus rieles i carros, no hai mas que colocar motor a vapor en el lugar del malacate.

4.º Todavía otra economía a favor del chiflon: i es que a medida que éste avanza en hondura no hai mas que dar mas largo a los cables i colocar otra parada de rieles. En el caso de bombas hai que estar continuamente bajando éstas i colocando nuevos encatrados, ademas de dar mas largo cada vez a la cañería, lo cual cuesta mucho i ocasiona paralizaciones en el trabajo.

5.º Todavía otra facilidad mas: las bombas tienen que estar a cierta altura de donde están los trabajos para que no las ofendan los tiros. En el chiflon no hai mas que tener una parada de rieles sueltos en forma de escaleras, huesilleras livianas, enchapadas con fierro, que se suben al ir a dar fucgo a los tiros, colocándolas en seguida en su lugar i llegan hasta los planes de la labor.

CÁLCULO DEL COSTO POR METRO DE LA ENMADERACION DE UN CHIFLON
CON RIELES DE MADERA, POLEA I DEMAS

Primero. Entraré a hacer el cómputo del costo de una línea del sistema mas sencillo, i para poderlo diseñar tomaré una lonjitud de 100 metros de pique chiflon, ángulo 45 grados de inclinacion, poco mas o ménos.

Los durmientes.—Siendo éstos de roble pellin u otra madera de igual consistencia i de 4" x 4" pulgadas, pueden colocarse a uno i medio metro distancia uno de otro.

66 durmientes en 100 metros, mas 9 en las uniones de un riel con otro, son 75, o sean 38 tijerales 4" x 4" i 4½ varas, a un peso.....	\$ 38
<i>Rieles</i> de pino oregon 3" x 4", en tiras de 20 piés, que al emparejar las puntas quedan en 6 metros de largo, son 34 piezas, igual a 622 piés, a diez centavos.....	62 20
<i>Las patillas</i> que van debajo de los rieles, a 30 centímetros una de otra, i grueso de 2½" x 2", entran 270 patillas, ménos 75 por los claros ocupados pcr los durmientes, son 195, que se sacan de 7 viguetas de roble de 4 x 6 i 5 varas, a \$ 1.50.....	10 50
<i>Costo de cortar</i> i labrar esta madera.....	24
<i>Pernos</i> para unir los rieles a los durmientes, que deben ser de cabeza cuadrada para embutirla en la parte superior del riel, son 150 pernos de 9" i ½" grueso, a 10 centavos.....	15
<i>Pernos</i> para las patillas, de cabeza redonda i luego a seguir cuadrados por una pulgada, de fierro ¼", largo 6", con buenas golillas para la parte de abajo, son 390, a cinco centavos.....	19 50
<i>Obra de mano</i> , para colcear los durmientes i empernar los rieles. cuatro dias de un carpintero i dos ayudantes, sea cinco pesos por dia... ..	20
<i>Trabajo</i> de cortar i poner las patillas a los rieles, lo cual debe de hacerse antes, cosa de bajar a la mina cada tira en forma de escalera con las patillas por debajo i sacando en las puntas de éstas algo ménos de media madera, sea ½" 40 centímetros, para que no puedan juntar los rieles..	20
Suma.....	\$ 209 20

Del frente..... \$ 209 20

Esta suma de 209 pesos 20 centavos representa el costo de enmaderación, con una vía de rieles de pino oregon, de un chiflon de 100 metros, o sean 2 pesos 9 centavos por metro lineal.

Si se quiere enchapar los rieles con fierro tableado, o planchuelas, para su mayor duracion i menos fricción, el costo es como sigue:

40 varillas, de 5 metros de largo, fierro $1\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}''$ a un peso cada una.	\$ 40	
2 gruesas tornillos 1", a 2 pesos 50 centavos.....	5	
Aveñadura de las planchas.....	5	
Obra de mano, tres días, a 4 pesos.....	12	62
		<hr/>
		\$ 271 20

Hai que agregar flete de los materiales, que varian segun la situacion de la mina; digamos que sea 29 pesos i hacemos un total de 300 pesos.

Costo de la polea de 1 pié de diámetro, de colgar, con gozne i gancho.....	\$ 15	
Encatrado de madera sobre la boca del chiflon para la polea, lo mas barato es un simple tripoide, 3 maderos unidos arriba, con un perno, costo mas o ménos.....	8	
El carrito, con valde de cuero i aros de fierro i una quarterola de madera con válvula abajo para el agua, o bien un valde de fierro, puede costar mas o ménos.....	40	
120 metros cable alambre, de $\frac{3}{4}$, sea $\frac{1}{4}''$ diámetro, costo poco mas o ménos.....	15	

El cable alambre puede reemplazarse por cable de cuero o de manila.

Balancin para el caballo, pechero i tiros puede costar todo.....	16	
Una carretilla buena de fierro.....	18	112
		<hr/>

Todo lo cual forma un total de..... \$ 412

o sea 4 pesos 12 centavos por metro para un chiflon con una línea de rieles, carro, polea i todo completo.

OTRO SISTEMA PARA VACIAR EL CARRO

Este sistema es mui sencillo i económico: este no consiste sino en doblar los rieles al llegar a la boca-mina en forma de semicírculo o curva, de manera que al llegar el carro al punto mas alto de la curva el caballo retrocede un poco i el portero tira el carro húa la parte de afuera de la curva. Una vez vaciado el valde lo empuja dentro del chiflon, i como el carrito es liviano lo puede hacer fácilmente.

Calcularé en seguida el costo de colocar desde el principio doble línea de rieles en el chiflon, dejando así el enrielado desde el principio listo para dos carros; uno que baja mientras el otro sube.

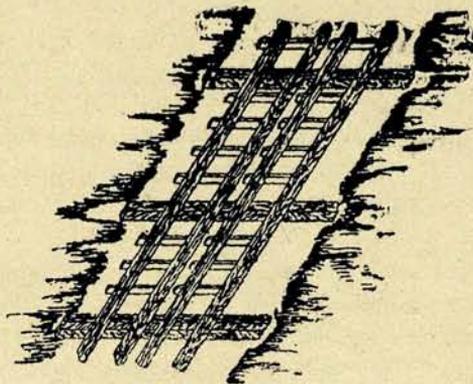
No es necesario entrar en esplicaciones sobre las ventajas de dos carros en lugar de uno: la economía i ahorro de tiempo son palpables.

El costo de una línea más de rieles es como sigue:

622 pies pino Oregon, 3 x 4, a 10 centavos.....	\$	62 20
Las patillas, 270 menos 75 = 195.....		10 50
Costo de cortar i labrar maderas.....		24
Pernos para unir rieles, 150, a 10 centavos.....		15
Pernos para las patillas, 390, a 5 centavos.....		19 50
Obra de mano para cortar i ponerla.....		20
Obra para empernar los rieles.....		12
Costo total de enchapar los rieles.....		62
Suma.....		\$ 225 20

Esta suma agregada a la anterior de 412 pesos hace un total de 637 pesos 20 centavos. A esto habrá que agregar el costo de otro carro, 30 pesos; otra polea, 15 pesos i mejor encatrado en la boca del chiflon para las poleas, descansos, etc., lo cual puede costar 60 pesos, mas o menos. Mas otra polea grande al fin del tiro del caballo i rolletes, sea 25 pesos, i 100 metros mas de cable, sea 15 pesos. Por todo un total de 782 pesos 20 centavos para una doble línea completa de 100 metros, que puede usarse con dos caballos o una yunta de bueyes.

Para reemplazar el tiro de caballos en línea recta a lo largo de la falda del cerro por un malacate de madera el costo seria algo como 600 a 800 pesos, segun el terraplen o esplanada que hubiera que formar; se aumentaria el tamaño de los valdes para el carro, pero no habria que reformarlo, salvo el caso que se quisiera poner tres o mas caballos al malacate para efectuar mucho mayor trabajo.



Efectividad de un malacate chicó.—Sea de un círculo para los caballos de 72 piés de circunferencia, 12 piés de radio; tambor de 21 piés de circunferencia, 7 piés de diámetro. Caminando el caballo nada mas que al tranco natural, saldrá un valde cada cinco minutos, poco mas o ménos, con 3 quintales métricos. Con dos caballos, 6 a 7 quintales métricos. Contando el tiempo empleado en llenar i vaciar, se puede calcular 10 valdes por hora de 100 de chiflon, en 20 horas, contando día i noche, son 200 por 6 quintales métricos, son 600 quintales métricos i tratándose de estraer agua son 60,000 litros, susceptibles de mucho aumento poniendo mas caballos o haciéndolos andar al trote.

Hai varios otros sistemas de malacates para caballos, entre éstos el de fierro que puede ser de gran poder i mucha duracion; radio de la palanca 18 a 20 piés o mas, al cual puede ponerse 4 o 6 caballos, pero llegando a este punto quizás es preferible el motor a vapor que es, sin duda, mas económico i eficaz. Sobre motores a vapor, su fuerza o tamaño, con relacion al trabajo que se requiere de ellos i demas, trataré mas adelante.

(Continuará).

CÁRLOS H. WALKER.

no es U.Ch.

El jubileo de Atacama

ESTUDIO SOBRE LA SITUACION ECONÓMICA DE ESTA PROVINCIA AL TRAVES
DE CINCUENTA AÑOS

Siete semanas de años han trascurrido desde aquel que se llamó de los descubrimientos (1848), en que la provincia de Atacama no era sino una vasta colmena de mineros en movimiento; i a la verdad que si viviera el inmortal Jotabeche habria de cambiar su célebre frase:

¡quien te ve i quien te vió!

por esta otra, que con las mismas palabras, dice lo contrario:

¡quien te vió i quien te ve...!

En efecto, quien haya visto de cerca lo que era la provincia de Atacama ahora cincuenta años i contemple su estado actual de abatimiento no podrá ménos de esclamar:

¡quantum mutatus ab illo!

I esta mudanza, en realidad de verdad, no ha nacido de empobrecimiento de la provincia, ni de falta de enerjía en sus hijos, sino de que las corrientes industriales han tenido que variar de curso, divagando por aquel vasto territorio, sin que la ac-

cion gubernativa se haya preocupado de encausarlas, ni héchose sentir con medidas de fomento que impidieran que las nuevas empresas crezcan i se desarrollen a costa de la existencia de las antiguas, como desgraciadamente ha sucedido.

Cada empresa nueva que haya surjido, ha costado la muerte de otra: cada creacion de un puerto, de un departamento, han sido señalados por la supresion de otros, manteniéndose en *statu quo* de lamentable atraso en su administracion.

Para los viejos atacameños que hemos conocido de cerca i visto, con nuestros propios ojos, el portentoso apojee de ese árido pedazo de la patria, fecundizado con el sudor de sus hijos, no puede sernos indiferente el lamentable estado de postracion en que se encuentra la provincia que habria podido cruzar su territorio con rieles de plata en vez de vías férreas, si para este objeto se hubieran destinado siquiera los intereses de la ganancia que ha rendido su explotacion.

Hagamos un poco de historia. «El año de 1848, dice el señor Vicuña Mackenna, en su libro de *La Plata*, quedará como una de las fechas mas memorables en la historia del siglo, porque fué una época de profundas convulsiones. Se convulsionó la Europa al soplo del vendaval republicano que arrancó de cuajo todos sus tronos. I como si las entrañas de la tierra hubieran sentido la conmocion que ajitaba su superficie, ofrecieron en ese año el tributo de sus riquezas escondidas, como para apaciguar a la humanidad descontenta i consolarla de sus reveses sociales i políticos. El año 48, fué el año del oro de California i el año de la plata de Chile.»

Veamos, ahora, lo que significa esa frase «el año de la plata en Chile.» En 1848, el Chile platoso era la provincia de Atacama, i sus dos únicos puertos mayores de entónces, el Huasco i el viejo de Copiapó, porque Caldera estaba todavía desierto, eran los dos buzones por donde Chile esportaba sus riquezas en aquella época. Por consiguiente, quien diga, refiriéndose al año 48, que fué el año de la plata en Chile, dice:

El año de la plata de Atacama.

En efecto, entónces las entrañas del suelo atacameño ofrecieron al mundo, con pródiga liberalidad, el tributo de sus riquezas escondidas: el *Chico*, *Garin*, *Guia del Retamo*, *Cabeza de Vaca*, la *Ternera*, el *Romero*, *Sacramento*, el *Chimbero* i *Tres Puntas*, fueron verdaderas colmenas de mineros que unidas a la gran colmena que se ha llamado Chañarillo, han venido produciendo anualmente el valioso panal, que en *cuarenta i nueve años*, ha sumado la enorme cantidad de *cuatrocientos noventa millones de pesos*.

Sí, señores lectores: *cuatrocientos noventa millones de pesos* ha entregado la provincia de Atacama al comercio universal en los 49 años trascurridos desde 1848 a 1896, producto de la inmensa riqueza, en gran parte ignota, que encierra en las entrañas de su suelo.

Esto parecería cuento si la indiscutible verdad de los números no lo demostrara con toda evidencia. Al efecto, damos a continuación el valor anual de la exportación, que tanto para el extranjero como para el cabotaje, han hecho los puertos de la provincia, considerando como tal el territorio comprendido entre los paralelos 24 i 29, o sea desde El Cobre, por el extremo norte, i la loma de los Cristales, o sea la punta de Choros, por el sur.

Segun la Estadística Comercial i los demás datos que hemos podido acopiar, el valor de las exportaciones anuales en este período de jubileo habría sido como sigue:

Años	Millones	Años	Millones	Años	Millones
1848..	\$ 3	1858..	\$ 7.3	1868..	\$ 10.9
1849..	3.7	1859..	7.2	1869..	11.3
1850..	4.6	1860..	10.8	1870..	8.3
1851..	3.7	1861..	7.5	1871..	9.2
1852..	5	1862..	9.7	1872..	10.3
1853..	5.7	1863..	8.7	1873..	10.5
1854..	5.7	1864..	7.9	1874..	13.6
1855..	7.7	1865..	8.4	1875..	13.2
1856..	7.5	1866..	8.7	1876..	10.4
1857..	7.3	1867..	11.3	1877..	10
	<u>\$ 53.9</u>		<u>\$ 87.5</u>		<u>\$ 107.7</u>
1878..	\$ 8.2	1888..	\$ 17.2		
1879..	10.4	1889..	11		
1880..	9.9	1890..	12.1		
1881..	14.5	1891..	11.7		
1882..	13.1	1892..	10.9		
1883..	11.2	1893..	14		
1884..	12.7	1894..	14.6		
1885..	14.3	1895..	15.5		
1886..	14.1	1896..	15.7		<i>mínimum aproximado</i>
1887..	12.8		
	<u>\$ 121.2</u>		<u>\$ 119.7</u>		

Resúmen..... $\left\{ \begin{array}{l} 53.9 \\ 87.5 \\ 107.7 \\ 121.2 \\ 119.7 \end{array} \right\}$ \$ 490 millones

Mas adelante veremos los bienes que le ha reportado esta fabulosa producción. Hagamos ántes un pequeño estudio del movimiento comercial de la provincia al través de los cincuenta años.

En el año de 1847, la provincia de Atacama tenia abiertos al comercio los dos puertos mayores de Huasco i Copiapó (el puerto viejo). Caldera, en aquel entónces, no era sino caleta habilitada, como lo eran tambien las Animas, Paposo, Barranquillas, dependientes de Copiapó, i Chañaral, Peña Blanca, Herradura i Pajonales, dependientes de Huasco.

Posteriormente se han operado numerosos cambios: Chañaral fué sustituido por el Sarco, donde el emprendedor minero huasquino, don Manuel José Avalos, echó, en 1861, los primeros cimientos de un ingenio de fundicion de cobre, i lo puso en comunicacion con el mineral del Morado por un camino carretero; el Huasco fué rebajado a puerto menor; la Herradura fué trasladado a Carrizal Bajo, donde se fundaron varios ingenios para fundir la inmensa produccion de Carrizal Alto, que no bastando las tropas i carretas a su acarreo, hubo de poner, en 1860, ámbos lugares en comunicacion por una vía carril que en un principio fué de madera i despues (1865) se reemplazó por la vía férrea que ahora se estiende a Cerro Blanco i Jarillas. El puerto de Pajonales, que se fundó debido a su proximidad al mineral de Chañarillo, fué suprimido juntamente con el puerto de Copiapó para ser trasladado a Caldera, donde se tendió la primera línea férrea de la América del Sur, por la cual corrió, por primera vez en el hemisferio austral, el 4 de julio de 1851, la locomotora «Copiapó», que hoi yace bajo un galpon de la Quinta Normal de Agricultura, despues de haber estado abandonada como hierro viejo durante veinte años en la estacion central de los ferrocarriles del Estado, en Santiago. Al norte de Caldera se habilitaron sucesivamente los puertos de Flamenco, Pan de Azúcar, Taltal, El Cobre i Blanco Encalada, de los cuales quedan floreciente Taltal, donde don José Antonio Moreno estableció el centro de sus esploraciones al desierto i fundó en 1860 un gran ingenio para fundir los abundantes cobres que producian Cachiyuyal, Paposo i la inagotable mina Fortuna de El Cobre.

El movimiento comercial habido en el año de 1847, por los puertos de Copiapó i Huasco, que, como hemos dicho, eran las dos salidas de los productos de Atacama, fué el siguiente:

COPIAPÓ

IMPORTACION

De Valparaiso.....	\$ 789,544
De Coquimbo.....	457
De Talcahuano.....	76,114
De Ancud.....	28,328
	<hr/>
Suma.....	\$ 894,443

ESPORTACION

A Inglaterra:

74 quintales españoles cobre en ejes, valor de.....	\$	222
51,556 id. id. minerales.....		90,220
381 marcos plata en barra.....		3,524

Al Perú:

2,292 marcos plata en barra.....		21,601
----------------------------------	--	--------

A Valparaiso:

170 quintales españoles brea vegetal.....	\$	1,628
254 id. id. cobre en barra.....		2,761
6 id. id. cobre viejo.....		78
1,420 cueros vacunos.....		3,272
95 quintales españoles minerales frios plata.....		238
2,210 id. id. id. cobre.....		3,867
184,104 marcos plata en barra.....		1,715,111
Suma.....	\$	1,842,422

De este puerto salieron 92 naves, de las cuales fueron 62 chilenas i 39 extranjeras, en su mayor parte inglesas.

Los derechos de aduana rindieron \$ 74,109.

HUASCO

IMPORTACION

De Valparaiso.....	\$	495,793
De Coquimbo.....		296
De Talcahuano.....		3,743

Suma.....	\$	499,832
-----------	----	---------

ESPORTACION

A Francia i sus colonias:

14,892 quintales españoles cobre en barra, valor de....	\$	193,596
---	----	---------

A Alemania:

3,018 quintales españoles cobre en barra.....	\$	39,234
945 id. id. ejes.....		2,835
9,971 id. id. minerales de cobre.....		17,447

A Inglaterra:

2,009 quintales españoles cobre en barra.....		26,117
28,571 id. id. id. ejes.....		85,713
58 id. id. flor de piedra.....		174
15,094 id. id. minerales de cobre.....		26,425
57 marcos plata piña.....		484

A España:

1,398 quintales españoles cobre en barra.....		13,806
---	--	--------

A Estados Unidos de Norte América:

1,398 quintales españoles cobre en ejes.....		2,446
--	--	-------

A Valparaiso i Talcahuano:

99 quintales españoles algarrobilla.....		297
60 id. id. arsénicos de plata.....		289
583 id. id. cobre en barra.....		7,587
7,502 id. id. minerales de cobre.....		13,120
1,193 id. id. id. de plata.....		9,788
4,965 marcos plata barra i piña.....		42,203
81 piedras para destiladera.....		364
142 arrobas pasas.....		1,021
En mercaderías varias.....		597

Suma..... \$ 483,735

De este puerto salieron en ese año 88 naves, de las cuales fueron 50 chilenas, 24 inglesas i las restantes de diferentes nacionalidades.

Los derechos de aduana rindieron \$ 36,459.

En 1895 habia, en el mismo tramo de costa, esto es, entre los paralelos 24 i 29, tres puertos mayores abiertos al comercio, que son: Taltal, Caldera i Carrizal Bajo. De éstos, el primero ha sido segregado de Atacama i agregado a la provincia de Antofagasta, por lei de 12 de julio de 1888, i el último acabá de ser rebajado a puerto menor; sin embargo, consideraremos los tres como atacameños para conservar la unidad i exactitud de nuestro estudio.

El movimiento comercial de estos tres puertos, en el citado año de 1895, fué el siguiente:

TALTAL

IMPORTACION

Del extranjero.....	\$ 535,013
De Valparaiso.....	3.904,396
De Arica.....	4,050
De Pisagua.....	2,800
De Iquique.....	140,316
De Antofagasta.....	21,274
De Coquimbo.....	377,624
De Talcahuano.....	131,770
De Coronel.....	41,520
De Valdivia.....	351,788
De Ancud.....	1,360
	<hr/>
	\$ 5.511,911

ESPORTACION

Al extranjero.....	\$ 4.816,661
A Valparaiso.....	3.309,848
A Pisagua.....	39,474
A Iquique.....	4,501
A Antofagasta.....	39,858
A Coquimbo.....	184,509
A Coronel.....	87,285
A Valdivia.....	110,025
A Melipulli.....	640
	<hr/>
	\$ 8.592,801

CALDERA

IMPORTACION

Del extranjero	\$ 973,084
De Valparaiso.....	3.460,300
De Arica.....	26,440
De Iquique.....	1,886
De Tocopilla.....	500
De Antofagasta.....	20,227
De Coquimbo.....	102,845
De Talcahuano.....	200,139
De Coronel.....	114,569
De Valdivia.....	56,158
	<u>\$ 4.956,148</u>

ESPORTACION

Al extranjero.....	\$ 573,040
A Valparaiso.....	1.863,630
A Arica.....	1,870
A Pisagua.....	29,300
A Iquique.....	252,759
A Tocopilla.....	4,489
A Antofagasta.....	25,028
A Coquimbo.....	808,033
A Coronel.....	1.207,830
	<u>\$ 4.765,979</u>

CARRIZAL BAJO

IMPORTACION

Del extranjero.....	488,215
De Valparaiso.....	1.843,178
De Arica.....	90
De Pisagua.....	360
De Iquique.....	9,160
De Tocopilla.....	1,790
De Antofagasta.....	46,274
De Coquimbo.....	769,948
De Talcahuano.....	129,148
De Coronel.....	89,528
De Valdivia.....	345
De Aneud.....	38,525
De Melipulli.....	14,406
	<u>\$ 3.430,967</u>

ESPORTACION

Al extranjero.....	\$	332,811
A Valparaiso.....		171,700
A Arica.....		15,854
A Pisagua.....		13,820
A Iquique.....		403,775
A Antofagasta.....		377,199
A Coquimbo.....		1.704,060
A Talcahuano.....		6,414
A Coronel.....		1.106,724
	\$	<u>4.132,357</u>

Los artículos esportados en el año de 1895 por los tres puertos de Taital, Caldera i Carrizal Bajo, han sido los que siguen:

1,329 toneladas métricas	algarrobilla, valor de.....	\$	133,900
953 mil	astas.....		28,590
1 tonelada métrica	borato de cal.....		60
1,225 id. id.	cobre en barra.....		281,762
10,275 id. id.	ejes de cobre.....		2.087,716
16 id. id.	ejes de cobre i plata.....		4,985
40 mil	cueros de chivato.....		50,900
72 cientos	cueros de vacunos.....		77,635
7 toneladas métricas	huesos.....		70
1,000 bultos	frutas frescas.....		10,000
32 toneladas métricas	miel.....		3,200
5 id. id.	guano.....		400
37,210	minerales de cobre.....		3.251,935
213 id. id.	higos secos.....		25,300
4 id. id.	minerales de cobre i plata....		815
2 id. id.	id. cobre, plata i oro.		400
13 id. id.	id. de cobalto.....		915
14 id. id.	id. de oro.....		4,200
6,468 id. id.	id. de manganeso...		64,683
196 id. id.	id. de plata.....		80,935
3,289 kilogramos	oro en barra i pasta.....		3.789,433
2 toneladas métricas	pasas.....		400
28 id. id.	pasto seco.....		560
46,136 kilogramos	plata en barra i piña.....		1.704,000
6 id.	plomo arjentífero en barra....		315
60 toneladas métricas	pólvora para minas.....		25,580
98,380 id. id.	salitre.....		3.669,176
4,775 kilogramos	yodo.....		47,750
		\$	<u>15.445,665</u>

Omitimos el movimiento de naves que la Estadística contiene detalladamente. Los derechos de aduana que ha rendido el comercio de los tres puertos en 1895, ha sido la suma de \$ 3,544,556, de los cuales corresponden tres millones cuatrocientos mil pesos a la esportacion de salitre i yodo de Taltal.

La poblacion de la provincia era, en el año de 1854, de 50,690 habitantes distribuidos como sigue:

32,601	departamentos de Copiapó i Caldera
11,300	id. de Vallenar
6,789	id. de Freirina

Once años despues, esta poblacion habia aumentado a 78,972 distribuidos asi:

Copiapó.....	23,569	hombres i	16,182	mujeres	
Vallenar.....	7,074	id.	6,372	id.	1854
Freirina.....	9,693	id.	5,219	id.	11
Caldera.....	7,153	id.	3,710	id.	1865
	<u>47,489</u>		<u>31,483</u>		

Para poder apreciar la calidad de la poblacion de Atacama, que acabamos de citar, agregaremos este importante dato:

Poblacion de 1854: 50,690

Sabian leer.....	{ 8,854 hombres } 1 por cada 3.5
	{ 3,544 mujeres }
Sabian escribir...	{ 7,945 hombres } 1 por cada 4.1
	{ 2,639 mujeres }

Poblacion de 1865: 78,972

Sabian leer.....	{ 15,406 hombres } 1 por cada 3
	{ 7,351 mujeres }
Sabian escribir...	{ 13,847 hombres } 1 por cada 3.4
	{ 5,811 mujeres }

En este año (1865) funcionaban en la provincia 54 escuelas, de las cuales 40 eran públicas i 14 privadas; 35 para hombres i 19 para mujeres, distribuidas así:

Copiapó.....	33
Vallenar.....	9
Freirina.....	5
Caldera.....	7

i cuya asistencia media era de 1,697 hombres i 1,147 mujeres, o sea un alumno por cada 25 habitantes.

El sostenimiento de las 40 escuelas públicas costaba treinta mil pesos anuales, costeados por mitad entre el Fisco i las respectivas municipalidades.

El presupuesto de gastos fiscales en el año de 1896 ha sido el siguiente:

Intendencia i gobernacion de Copiapó.....	\$ 13,460
Gobernacion de Taltal.....	6,600
Id. de Chañaral.....	4,220
Id. de Vallenar.....	4,160
Id. de Freirina.....	4,160
Servicio de correos en los cinco departamentos.....	22,250
Id. de telégrafos.....	51,500
Asignaciones al hospital de Taltal.....	6,000
Id: id. de Copiapó.....	14,000
Id. id. de Chañaral.....	4,000
Id. id. de Chañarcillo.....	3,000
Id. id. de Freirina.....	2,500
Id. id. de Vallenar.....	7,000
Id. id. de Carrizal.....	3,590
Id. al lazareto de Copiapó.....	800
Servicio de vacuna.....	6,520
Sueldo de curas incongruos.....	9,600
Cinco juzgados de letras.....	28,680
Servicio del Registro Civil.....	21,800
Servicio de cárceles.....	25,140
Alimentacion de reos, etc.....	18,710
Asignacion al liceo de niñas de Copiapó.....	10,000
Liceo de hombres.....	62,000
Escuelas primarias.....	105,000
Tesorerías fiscales de Copiapó, Vallenar i Freirina.....	7,620
Aduana de Caldera.....	33,240
Aduana de Taltal.....	41,041
Aduana de Carrizal Bajo (1).....	22,916
Gobernacion marítima.....	7,760
Para esplotacion del ferrocarril de Chañaral.....	100,000
Id. id. id. de Huasco.....	100,000
Suma de gastos.....	\$ 751,170

(1) Carrizal Bajo ha sido reducido a puerto menor en obsequio de una economía de pocos cientos de pesos.

Si doblamos esta suma asignando igual cantidad a la cuota con que la provincia de Atacama contribuiría a los gastos del gobierno central de la República, tendríamos un gasto total de uno i medio millones de pesos invertidos en gastos públicos, contra tres i medio millones de derechos de esportacion, yendo, en consecuencia, el sobrante de dos millones de pesos anuales, a beneficiar a las provincias centrales.

Con los datos estadísticos que dejamos citados, llegamos, en conclusion, a las demostraciones siguientes:

1.^a Que el Fisco recibe de la provincia de Atacama una renta de *tres i medio millones de pesos* i gasta en ella *uno i medio millones*, quedando, en consecuencia, un sobrante de *dos millones* anuales que van a beneficiar a otras provincias;

2.^a Que el comercio de la provincia representa, segun la estadística comercial de 1895 (último año publicado), un egreso de diecisiete i medio millones contra un ingreso de catorce, resultando, en consecuencia, un exceso de *tres i medio millones* en la esportacion, que han ido a incrementar la riqueza fuera de Atacama;

3.^a Que en el ingreso comercial están comprendidos *doce millones* de pesos en mercaderías nacionales i naturalizadas, cuya mayor parte han pagado derechos de internacion en Valparaíso i demas puertos donde han sido despachadas para el consumo, derechos que deberian ser imputados a la renta aduanera de Atacama;

4.^a Que a pesar de esta injente riqueza producida sin interrupcion, la provincia de Atacama se encuentra en un estado de postracion i abandono injustificables como pasamos a demostrarlo.

El servicio aduanero queda en 1897, despues que Carrizal Bajo ha sido rebajado a puerto menor, reducido al puerto de Caldera como único puerto mayor de la provincia, con una jurisdiccion de tres grados jeográficos, o sea *sesenta leguas de costa*. De manera que para efectuar embarques en el Sarcó, por ejemplo, habria que tramitar las pólizas en Caldera, haciendo un viaje de tres dias de ida, tres de vuelta i uno, a lo ménos, para recabar los respectivos decretos i dilijencias, total: *siete dias*.

El comercio del Huasco está hoi (1897) en peor condicion que 50 años atras: en 1847, los comerciantes de Vallenar i Freirina podian internar mercaderías estranjeras por el puerto de Huasco, i ahora (1897) que este puerto tiene ferrocarril hasta Vallenar, solo podrán hacerlo por Caldera.

Caldera mismo ofrece la anomalía de ser el único puerto mayor de la provincia, hábil para toda clase de operaciones de aduana, asiento de la gobernacion marítima; i sin embargo, la primera autoridad administrativa de la ciudad, (1) el representante del Poder Ejecutivo, es subdelegado, cargo concejil que quien lo sirva, ademas de no recibir sueldo, tendrá que costear de su bolsillo hasta el papel i la tinta para el despacho de su oficina. Por manera que las funciones que la Ordenanza de Aduanas

(1) Caldera tiene el título de villa por decreto de 21 de setiembre de 1850.

confiere a los gobernadores del departamento de un puerto mayor, deben ser ejercidas aquí por el Intendente, que reside en Copiapó.

Veamos ahora si los asientos minerales, que fueron en otro tiempo emporio de riqueza, están en mejor condicion.

Si recorremos su territorio de sur a norte, encontraremos los siguientes centros de riqueza en el mas triste abandono. Empezando por el extremo sur del departamento de Freirina, encontramos los minerales de Pajonal i Ratonés, tributarios del puerto de Totoralillo, Mollaca, Almirces, Puquios, Las Tazas, Altar, Pelicano, Morado Viejo i Nuevo, tributarios del puerto del Sarco; Labrar, Rosario, Quebradita, Fraguilla i San Juan, tributarios del puerto de Peña Blanca; Sauces, Arenillas, Espejuelos i Rincon, a solo tres leguas de Freirina, todos ellos de cobre; i Canutillo i San Fernando, tradicionalmente ricos en oro.

Como se sabe, en Chile la cordillera de la costa produce minerales de cobre i oro, así como la de los Andes produce plata, cobre platoso i tambien oro.

Pues bien, dejando el valle central de por medio con los minerales ántes citados, i empezando por el extremo sur del departamento de Vallenar, encontramos los siguientes minerales de plata: Chingoles, Carrizo, Hornos, Barrancones, Tunas, Viscachas, Cañas, Cortadera, Algarrobo, Agua Amarga i otros a las puertas de Vallenar; de oro: Huachacan, Caldera, Pasto Largo, Minillas, Magdalena i Zapallo; i de cobre: San Antonio, Cristales, Alcaparra, Orito, Tola, Camarones, Algarrobito, Totora, Cruz de Caña, Ojos de Agua i otros varios mas cuyos nombres se nos escapan.

Esta zona de la provincia de Atacama, limitada al norte por el valle del rio Huasco, al oriente por el rio de Españoles o del Cármen, al sur por la loma de los Cristales i el alto de Peralta, i al poniente por el Océano, es de gran importancia. El clima es allí benigno, abundan las aguadas, las lluvias son ménos escasas que al lado norte del valle i los campos abundan en pastos i leñas.

El cordon de la cordillera de la costa, abundantísimo en minerales, está limitado por ámbos costados por llanuras que permiten fácil comunicacion para vehículos: al costado occidental, la costa es llana, de manera que un camino carretero desde el puerto del Huasco a los puertos de Peña Blanca, Sarco, Chañaral i Choros, seria completado con poco costo; al costado oriente, o sea por el valle central, pasa el camino carretero de la Serena a Vallenar, a lo largo del estenso llano de Pajonal que, como su nombre lo indica, se cubre de pastos en primavera cuando cae algún pequeño aguacero.

Trasversalmente hai varias hoyas hidrográficas que sirven de caminos naturales a los puertos. La principal de ellas es la quebrada que, partiendo del puerto de Chañaral, atraviesa el llano de Quicholate, donde un manantial riega varios olivares, i sigue al oriente hasta la punta Hijirio, donde se bifurea en dos brazos: el del norte da salida al Morado i quebradas adyacentes; i el del sur da salida a Mollaca, Almirces, Puquios i sigue hasta juntarse con el llano de Pajonal, un poco al sur de la aguada de Palacios. Por el thalweg de esta hoya hidrográfica se puede construir un ferrocarril barato que, partiendo de Chañaral, llegase hasta Camarones, dando vida a los

minerales de Tunas, Agua Amarga, Puquios, Almirces, Altar, Mollaca i Morado, con ménos costo i mas provecho que el ferrocarril de Huasco. En dicho ferrocarril no habria sino que tender durmientes i clavar rieles, sin necesidad de puentes, cortes, terraplenes, ni ninguna obra de arte de costo apreciable.

Despues, mas al norte, hai otra hoya que, partiendo del Sarco, comunica con este puerto los minerales de Labrar, Rosario, Quebradita, Fraguilla i San Juan.

Nos hemos estendido algo en esta zona, porque siendo, como es, de indisputable importancia, ha sido la mas olvidada porcion de Atacama.

Despues de atravesar el rio del Cármen, al oriente de las Juntas con el rio del Tránsito, está ubicada la sierra llamada del Medio. En esta sierra se encuentran las minas Juanillo, Pacúlito i Milagro, de notable tradicion por su riqueza de oro; i atravesando el rio del Tránsito, se encuentran, al norte del valle del Huasco, las minas de Molles, Jote, Andacollo, Santa Jertrudis, Corrioncitos i Santa Catalina, de oro; Calpe, Amolanas, Los Barros, Matancilla, Cortadera, Francisco Diaz i Mollaca, de plata; Tabaco, Relincho, Pircas, Ratonés, Náuches, Jarillas, Ramadas, Calaveras, Piedra Parada, Chehueque, Jilguero, Potrerillo i Remolinos, de cobre. En seguida, atravesando el valle central i entrando al departamento de Freirina, se encuentran en la cordillera de la costa los minerales de Capote, de oro; Manganeso, Astillas, Carrizal, Pan de Azúcar, Cardones i otros de menor importancia, de cobre.

Si hubiera de citarse alguna particularidad que revele lo que puede valer el impulso sério de la minería, citaremos estos dos hechos.

El mineral de Carrizal se trabajaba desde hace mas de noventa años (1803) por don Isidro Aracena, con tres labores en broceo, a hondura de dieziseis estados (30 metros) habiendo sido disfrutado i aterrado; sesenta años despues (1863) se trabajaban setenta minas, treinta de ellas con piquetornos, dos con máquinas a vapor; habia empleado mas de dos mil operarios entre una poblacion de ocho mil almas; la hondura mayor habia alcanzado a 300 metros, i esportaba un millon de pesos en ejes i minerales.

El mineral de Astillas lo trabajaba en aquella época (1803) don Antonio Avilez, en broceo, a dieziocho estados de profundidad, sin reconocerse el ancho de la veta; hoi en dia debido al infatigable teson de uno de esos hombres extraordinarios que, para bien de la humanidad, aparecen de tarde en tarde, sostiene un trabajo activo a 300 metros de hondura, explotando bronce de $4\frac{1}{2}$ por ciento en cantidad de cuatro mil toneladas métricas por año, con buena utilidad. Ya se comprende que solamente una explotacion mui bien organizada, una verdadera industria, puede hacer rendir provecho a una explotacion de minerales de cobre de $4\frac{1}{2}$ por ciento que los hai botados en la mayor parte de los desmontes de las mil i una minas abandonadas que existen en la provincia. ¡Milagros del trabajo intelijente!

Entrando ahora al departamento de Copiapó, seria tarea superior a nuestras fuerzas enumerar los minerales que yacen olvidados en el mas profundo abandono.

Han abordado esta tarea con mejor conocimiento que nosotros, personas autorizadas, particularmente la Comision Exploradora del Desierto, que ha estudiado desde el valle del Huasco al norte. De sus informes, que aun no han sido publicados oficialmente, tomamos los datos que siguen:

En la travesía, desde Carrizal al norte, hasta el valle de Copiapó, se encuentran los minerales de Estancilla, Remolinos, Rincones Blancos, Galenas, Pajonales, Castillo, Restauradora, Quebrada Seca, Lomas, Campanitas, Piñuno, Odres, Jesus María, Alcaparrosa, Chicharras, Ojancos, Pintadas, Lirios, Bandurrias, Alto del Bronce, Petacas, Gallo, Chañarcillo, Sacramento, Punta Brava, Yerba Buena, Cerro Blanco, Cerro Negro, Urbina, Cinchado, Sapos, Rosilla, Chuschampes i los infinitos que se encuentran en cada cerro, entreverados de oro, de cobre i de plata, que predomina hácia el oriente.

Al lado norte del rio quedan San Antonio, Lomas Bayas, Remolinos, Checo, Pérez, Bateas, Punta del Cobre, Pampa Larga, Romero, Cabeza de Vaca, Ternera, Bordos i Ladrillos, casi a la vista de Copiapó. Entrando por la quebrada de Paipote están Garin, Puquios, Cachiuyuyo, Maricunga, hácia el oriente, i el Chimbero, Tres Puntas i el Inca al poniente, alternán-lose los minerales de oro, de plata i de cobre.

Debemos advertir que en esta enumeracion solamente nombramos los mas conocidos e importantes de los innumerables minerales de que están cuajados los cerros de esta comarca.

De Tres Puntas hácia el poniente, tomando el camino carretero que conduce al puerto de Flamenco, se encuentran muchos minerales de oro i de cobre que en otro tiempo fueron centros de gran actividad, i que hoy yacen en abandono. Entre ellos citaremos: Algarrobo, Lechuzas, Galleguillos, Morado, Moradito, Roco i otros.

Se cita en esta zona la existencia de abundantes depósitos de cristal de roca.

Daremos aquí por terminada la enumeracion, aunque bastante incompleta, de los minerales que han sido fuentes de riqueza i que ahora, con pocas escepciones, yacen en el olvido. No proseguiremos para el norte porque en esta rejion todos los minerales son nuevos i en su mayor parte han sido trabajados conforme a las reglas del arte i además son muy conocidos, de manera que nada de nuevo traeríamos a nuestro objeto con hacer recuerdo de ellos.

No sucede la misma cosa con los que dejamos citados i que yacen abandonados; éstos han sido mal trabajados i su abandono ha provenido, talvez, de alguna causa insignificante; una baja cualquiera en el precio del cobre, un año malo, escasez de brazos, asomo de agua, hasta la falta de un odre o de una escalera, son muchas veces la causa del despueblo de una mina que se explota pobremente i que ya no se vuelve a restaurar.

A estas minas es hácia las que debe llamarse la atencion de quienes deben o quieran fomentar la minería. La mayor dificultad con que tropieza el minero es la falta de comunicacion cómoda i barata. Si Wheelright no hubiese construido el ferrocarril de Caldera a Copiapó, haciendo bajar el flete del quintal de mineral a *dos rea-*

les (25 centavos) en vez de un peso que ántes costaba, es probable que ninguno de los minerales de baja lei se hubiera trabajado en el departamento de Copiapó.

Terminaremos nuestro trabajo llegando a la conclusion que nos propusimos al emprenderlo—escojitar las medidas conducentes a sacar la minería de Atacama del abatimiento en que está.

Entremos a indicar los que nos sujere nuestra esperiencia.

Primero.—Dividir el territorio de la provincia de Atacama en dos, cuya línea de separacion sea una que partiendo del Cerro de la Plata pase por Cerro Negro i Boqueron, hasta terminar en el mar un poco al norte del puerto de Total.

La provincia de Atacama comprenderia los departamentos de Copiapó, Chañaral i Taltal; i la provincia del Huasco comprenderia los departamentos de Vallenar, Freirina, Carrizal i Morado.

Segundo.—Prolongar el ferrocarril de Coquimbo hasta Vallenar, por el llano de Pajonal, i desde Vallenar hasta Copiapó, por la travesía, entrando a la ciudad por la quebrada del Rosario.

Tercero.—Prolongar el ferrocarril de Chañaral hasta Pueblo Hundido i de allí tender dos ramales al sur i al norte para comunicarlo con Puquios i con Taltal.

Cuarto.—Construir un ferrocarril de trocha angosta desde Chañaral al sur, hasta Agua Amarga.

Quinto.—Destinar para la ejecucion de estas obras el 25 por ciento del sobrante que resulte entre el rendimiento de las aduanas i los gastos públicos del territorio comprendido entre los paralelos 24 i 29.

Sesto.—Suprimir los derechos de internacion por cinco años en el espresado territorio, debiendo gravarse durante ese tiempo con los respectivos derechos toda reexportacion de mercaderías naturalizadas.

Sétimo.—Facultar a las tesorerías de cabecera de provincia para cambiar por moneda las pastas de oro i plata por cuenta del Fisco, con el descuento por los gastos de amonedacion.

Como consecuencia lójica de estas medidas resultaria:

1.º La repoblacion de Atacama por el abaratamiento de los elementos de vida, debido a la supresion de los derechos de internacion;

2.º La restauracion de la mayor parte de los minerales por la abundancia de poblacion;

3.º Nuevos alcances en las minas antiguas restauradas i descubrimientos de minas nuevas; i

4.º Desarrollo de las demas industrias que son el séquito obligado de la minería en estado floreciente.

Román Espech

Santiago, Enero de 1897

Tendremos oportunidad de desarrollar estas ideas, si merecieran los honores de la discusion por la prensa diaria.

Invitamos a entrar en ella a los periódicos i escritores atacameños.

Santiago, enero de 1897.

ROMAN ESTECH.

La Franckeit

UN NUEVO MINERAL DE BOLIVIA (Por Alfredo Stelzner,—1893)

(Traducido del Aleman)

Los estudios sobre los yacimientos minerales bolivianos, que desde hace algun tiempo me ocupan, reciben constantemente i de distintos lados, apoyos que tengo que agradecer. Desde que, en agosto de 1892, pude dar algunas comunicaciones a la Sociedad Jeológica Alemana, sobre el curioso modo de presentarse de los minerales de estaño en Bolivia, me ha mandado el señor Gmehling, ántes en Huanchaca i hoi día en Challacollo, una grande i mui valiosa coleccion de minerales bolivianos; ademas debo material de estudio a los señores Francke en Cassel, doctor C. Ochsenius en Marbury, doctor F. Chlapowsky en Pomerania i doctor Hintze en Breslau. Por fin tambien algunos ingenieros bolivianos han tenido la amabilidad de ofrecerme el envío de rocas, relleno i minerales de muchos distritos, los que espero con sumo interes.

Por estos motivos creo que tengo aun que esperar algun tiempo para hacer la publicacion del trabajo que tengo en ejecucion relativo a las observaciones hechas respecto al oríjen de los criaderos; mientras tanto quiero ya hoi dar a conocer un mineral que se ha encontrado entre las muestras que se me han enviado, que no solo sirve para ensanchar nuestros conocimientos respecto al estraño modo de presentarse del estaño en los minerales bolivianos, sino que tambien por si solo, como especie mineralógica, sea capaz de atraer el interes de los químicos i mineralojistas.

El mineral que voi a describir procede de la rejion minera *Aumeles*, un poco al S. E. Chocaya i a 3,980 ms. sobre el nivel del mar. Chocaya mismo está situada en la provincia de Chichos del departamento de Potosí i está marcado en la carta de Bolivia de Moreno a los 66° 12' lonjitud oeste de Greenwich i 21° de latitud sur, de modo que hai que buscarle como a unos 170-180 kilómetros del S. S. O. de la conocida capital del departamento, la ciudad de Potosí. (1)

Chocaya ya es citada por A. A. Barba como una rejion estraordinariamente rica, (2) nuevos informes existen de H. Beck i S. Jackowski.

(1) En otros mapas este lugar se denomina Chacayo; ademas en la carta Moreno aparece en Chichos del Norte mientras que en otros aparece en Chichos del Sur.

(2) Arte de los metales; edicion, Madrid 1770-51.

Segun Jackowski hai que distinguir en Chocaya tres distritos de criaderos: el de Gran Chocaya, el de Aumos i el de Indios.

A Gran Chocaya se refiere el informe de Beck segun el cual «contienen los afloramientos de las vetas minerales de estaño ricos en plata, miéntras que en profundidad solo aparecen minerales ricos de plata. Jackowski envió de ahí a Pomerania muestras de pirita de fierro, galena, rosicler i plata córnea.

En el distrito de Aumos, Jackowski reconoce seis vetas que contienen pirita de fierro (*bronce*), pirita de cobre (*loribronce*), blenda (*Chumbe*), galena platosa (*liga*), «llicteria», «polvorilla», cobre gris platoso (*acerado i cochizo*), rosicler oscuro i plata blanca. Ademas se encuentra accidentalmente jamesonia (*paja quemada*) i wurtzit. Como criaderos aparece el cuarzo i la kaolina tambien, pero mucho ménos cantidad de barita.

Las vetas de Indias parecen distinguirse principalmente por la galena.

Con estos datos estan perfectamente de acuerdo las cartas i las muestras que el señor Gmehling tuvo la amabilidad de enviarme. Estas mismas me ponen en condiciones de completar lo anteriormente dicho con el hecho de que en Chocaya, predominan esquitas arcillosas, probablemente de la época paleozoica, que estas son atravesadas o rotas por *dacitas* i que los yacimientos son mas modernos que la dacita.

Despues de estas observaciones que sirven para orientarse, entro a examinar el mineral que entre los que existen en Aumos he denominado *llicterias*.

Jackowski refiriéndose a él dice: *llicteria*, mineral desconocido en Europa, se compone de plomo, zinc, estaño i plata; se distingue por su estructura escamosa fina i concéntrica, i es un mineral que se le vé aparecer con gusto, porque en jeneral aparece en estensiones grandes mientras que las demas especies de minerales cambian con frecuencia. La compañera inseparable de la *llicteria* es la *polvorilla*.

Segun esto la *llicteria* seria así como la estanina i la plundo-estanita de moho de Raimondi, es una prueba mui fehaciente de que el estaño, en las minas bolivianas, no se encuentra solamente como *caseerita* sino tambien como *componente* de compuestos sulfurados de plata, cobre, plomo i zinc i que segun eso el estaño ha existido al mismo tiempo o junto con los demas metales, en las disoluciones que hace todo orijen al relleno de las vetas.

El deseo, ya por esto bastante considerable, de estudiar la *llicteria* se aumentó aun mas por la sospecha de que talvez este mineral fuera un nuevo portador del Germanio. Pues, como el Germanio juega, en la *argyrodita* en que fué descubierto un rol completamente semejante al arsénico i antimonio en las minas de plata, i como debemos, segun el sistema periódico de Mendelejeef es mui cercano en sus propiedades al estaño, resultaba que el pensamiento se inclinaba naturalmente a suponer o esperar que el Germanio se encontraria fácilmente en esos metales arjentíferos, en cuya composicion entra, a mas del azufre i antimonio, tambien el estaño. Sin embargo la esperanza era vaga porque a mi colega señor Cl. Winkler no le habia sido posible, a pesar de todo su empeño, descubrir la presencia del Germanio en varias otras muestras que yo le habia enviado de minerales bolivianos con plata i estaño.

No existiendo la *llicteria* en las muestras que yo poseia, pero habiéndole enviado el señor Jackowsky a Pomerania, me dirigió, habiendo tenido esa noticia por medios indirectos, gracias al interes que el señor C. Francke ha demostrado por mis estudios,

al director del museo de Pomerania, doctor F. Chlapowsky, con la súplica de permitirnos a mí i al señor Winker el análisis del mineral de que se trata.

Gracias a la buena voluntad del señor Chlapowsky, he tenido la buena suerte de estudiar dos muestras de llicteria de las cuales la mayor se devovió al museo de Pomerania, mientras que la menor fué obsequiada a la colección de Freiberg. Un tercer trozo de llicteria que habia sido enviado por Jackowsky a Breslau, me fué proporcionado por el señor C. Hintze.

El pedazo que pertenece a Freiberg es de la veta del Cuadro (1) los otros dos provienen de la mina San Juan.

En vista de estas tres muestras puedo decir lo siguiente:

El trozo proviniente de la veta del Cuadro muestra una estructura sedimentaria mui perfecta; se compone de una capa mas antigua de pirita de fierro cristalina granulada, de una segunda capa de blenda de zine, cristalina hojosa, color pardo negrusco i una tercera capa mas moderna de *llicteria*. Sobre esta hai nuevamente pequeños cristales de pirita de fierro $\left(0. \frac{00m.}{2}\right)$ La capa de llicteria es de 2 centímetros de grueso i se compone, segun lo que puede reconocerse a ojo i con el lente de finas hojas homojéneas, ordenadas en forma a los pétalos de una flor.

En el trozo de San Juan (del Museo de Pomerania) la llicteria forma bolitas radiales de termino medio 5 m. m. de diámetro. Estas bolitas van a veces solo juntas unas a otras, otras veces se unen tomando formas arriñonadas (2). Donde queda algun hueco entre las bolitas se ve rellenado esto por una costra cristalina mui fina de un mineral gris negrusco que no ha sido posible caracterizar completamente (polvorilla), que cubre las bolitas, i que sobre éste mineral se han desarrollado como formaciones mas nuevas de una sustancia blanca o rojiza, dura, como así mismo cristallitos de barita i pirita de fierro.

El trozo proviniente de la mina San Juan i del museo de Breslau se compone en su menor parte de wurtzita hojosa de grano fino i en su mayor parte tambien como la anterior de esferitas de hojas radiales de llicteria, que en este caso alcanzan a diámetros de 8 m. m. i que en parte se han unido en una masa sólida no dejando ningun espacio desocuparlo en ella. En este último caso se desarrolla en la llicteria, en la parte exterior de las esferas, la tendencia a cristalizar completamente, sin embargo la forma de las hojas que sobresalen solas i aisladas queda siempre demasiado poco clara para poder deducir algo exacto respecto a su forma cristalográfica, sobre todo que en las pequeñas cavidades se han depositado sobre la llicteria, cristallitos de wurtzita, o se ha desarrollado en ellos un mineral que no ha sido posible caracterizar mas de cerca, color blanco azulado en forma de concreciones arriñonadas.

Los demas caracteres de la llicteria son los siguientes:

Clivajes perfectos en una direccion, blando a ductil, tiñe el papel blanco tenua-

(1) Probablemente el nombre es *veta del cuadro*.

(2) Probablemente proviene de esta agregacion en bolitas el nombre de *llicteria*, pues los indios llaman *llicta* en quichua a la ceniza conglomerada en forma de bolitas de escoria de ciertas plantas, que usan para mascar junto con la coca. *Llicteria* segun eso, seria parecido a la *llicta*.

mente. Al tacto untoso. Respecto a su dureza, no existiendo superficies mas o ménos grandes, solo puede decirse que los agregados escamosos rayan patentemente a la muscovita i no afectan al carbonato de cal; segun esto la dureza debe colocarse mas o ménos en $2\frac{3}{4}$. El peso específico, segun esperiencias hechas con fragmentos del trozo de Freiberg, se determinó a 21° en 5,55. El color gris negruzco o negro; el trozo de Breslau en partes tomado de colores abigarrados. Lustre metálico. Ofrece aun hojitas mas finas, vistas bajo el microscopio.

Para los análisis químicos se usó la llicteria dura en forma de petalos de flor, de la veta Cuadro, en forma de pequeños trozos, que cada uno se examinó separadamente con la lente para que fuera lo mas puro posible. Se puede pues considerar que el mineral analizado tenia la pureza i homojencidad que puede obtenerse en los minerales de estructura metálica.

Los estudios químicos se hicieron por el señor Cl. Winkler. Tuvo él la amabilidad de enviarme, respecto a los resultados, los siguientes datos:

«Calentado en tubo cerrado por un extremo el mineral da, cuando no hai nada de aire o cuando se ha reemplazado éste por ácido carbónico, una pegadura débil oscuro-rojiza, un sublimado de sulfuro de Germanio (Ge S). En cuanto hai acceso del aire se oxida éste dando una pegadura blanca mui ténue de óxido de Germanio (Ge O^2) i se hace notar el olor a ácido sulfuroso. Su modo de ser es pues idéntico al de la Argoridita, pero en el caso de que se trata el sublimado fácilmente se escapa a la observacion, pues el contenido en Germanio es mui pequeño; se puede estimar en un 0.1 por ciento.

«Calentada en tubo abierto por ambos extremos da ácido sulfuroso i una neblina blanca que se condensa sobre la parte mas fria en una pegadura blanca de ácido antimonioso.

«Calentado con el soplete sobre carbon dá el mineral, cerca de la prueba, una pegadura amarilla de plomo, mas distante una blanca, compuesta de antimonio i ademas una pequeña cantidad de óxido de zinc, que despues de mojado con una solucion de sal de cobalto i nuevamente calentado se tiñe de verde.

«Fundido el mineral con soda sobre carbon se obtiene una escoria roja oscura que contiene sulfuro de sodio i un grano mui visible de plomo.

«La perla de borax no se tiñe con una pequeña cantidad de mineral previamente tostado.»

El mineral molido produce, calentado con ácido clorhídrico, hidrójeno sulfurado; pero solo se disuelve en su menor parte en este ácido; el agua rejia lo ataca rápidamente disolviéndolo con separacion de azufre; el ácido nítrico tambien lo ataca con facilidad pero deja un residuo blanco compuesto de los óxidos de antimonio, estaño i germanio.

La determinacion de la lei en Germanio no fué posible determinarla, dadas las pequeñas cantidades de sustancias de que se disponia i la dificultad de hacer su determinacion; sin embargo ha sido posible constatar su presencia con una seguridad fuera de toda duda.

El resultado del análisis fué el siguiente:

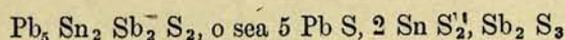
Plomo.....	50.57
Estaño.....	12.34
Antimonio.....	10.51
Azufre.....	21.04
Fierro.....	2.48
Zinc.....	1.22
Criadero.....	0.71
	<hr/>
	98.87

A esto hai que agregar mas o ménos 0.1 por ciento de germanio i una fraccion en plata, cuya determinacion cuantitativa se hizo por medio de un ensaye por via seca.

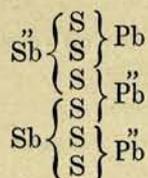
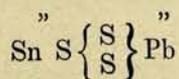
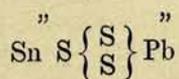
Si quitamos el fierro en forma de piritita de fierro i el zinc como blenda, lo que si bien no es seguro, es aceptable para el caso, se obtiene para el mineral puro la composicion siguiente:

Plomo.....	55.55
Estaño.....	13.56
Antimonio.....	11.55
Azufre.....	19.34
	<hr/>
	100.00

La proporcion de los sulfuros corresponde segun eso a la fórmula



o la fórmula de estructura:



Esto exige:

	Peso atómico	Calculado	Encontrado
5 Pb.....	1032.00	54.53	55.55
2 Sn.....	237.60	12.55	13.56
2 Sb.....	239.20	12.64	11.55
S 2 S.....	383.76	20.28	19.34
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	1892.56	100.00	100.00

Lo anterior es lo que dice Cl. Wikler.

Séame permitido agregar a lo por él dicho, i aprovecho la ocasion para agradecerlo profundamente, las siguientes observaciones referentes a la *Uicteria* con respecto a su lei en plata.

Como ya se dijo, no se determina en el análisis hecho por vía húmeda esta lei por ser la cantidad de mineral puro de que se disponia mui pequeña i por que el análisis cualitativo habia demostrado la presencia de la plata en cantidad tan pequeña que no podia considerarse como componente constitutivo del mineral.

Pero como la *Uicteria* es considerada en el mineral de Animas como un metal platoso, pedí al señor Dr. Kollbeck que determinase la lei en plata de los tres trozos anteriormente citados, en el laboratorio metalúrgico de la Escuela Real de Minas. Basado sobre los datos que me envió, los que agradezco, puedo agregar lo siguiente:

Uicteria de la veta del Cuadro (muestra de Freiberg) contiene: 0.857 por ciento de Ag.

Uicteria de la mina San Juan (bolitas del trozo de Pomerania) contiene: 1.04 por ciento de Ag.

Uicteria de la misma mina (los trozos mas limpios de la muestra de Breslau) contiene: 1.037 por ciento de Ag.

Por otra parte, una mezcla de *Uicteria* i Wurzita, tomada de la última muestra citada, dió 0.99 por ciento de plata i la wurtzita, tan pura como fué posible obtenerla del mismo trozo, solo 0.10 por ciento de plata.

Se deduce, pues, que la lei en plata que atribuyen los mineros de Chocaya a la *Uicteria* es mui variable i probablemente proviene de la anteriormente citada *polvorilla*, u otro mineral de plata, tan íntimamente mezclados con la *Uicteria* que no se puede separar de ella, principalmente en trozos tan grandes como son los del trabajo minero en las canchas.

Queda aun por contestar la pregunta sobre si la *Uicteria* es o nó un mineral nuevo o uno ya conocido.

En relacion a esto debemos confesar que recuerda vivamente a la *plumboestanita* de las vetas de Moho, donde tambien va acompañado de minerales estanosos, blenda de zinc i cuarzo, no solo por sus propiedades morfológicas i físicas, sino tambien por su composicion química; efectivamente, Raimondi da sobre este mineral peruano los caracteres siguientes: compacto, de estructura granuda a hojosa, azul oscuro, lustre metálico negro, untuoso al tacto como la grafito, no mui quebradizo, mas bien algo ductil, toma bajo el martillo aplastándose la forma de plomo.

El peso específico de la *plumboestanita* pura no le fué posible determinarlo a Raimondi porque el mineral estaba íntimamente mezclado con agujas de cuarzo (38.80 por ciento); para el material que usó en los análisis encontró que la densidad era de 4.5 i la dureza 2. Como por lo demas el comportamiento químico de la *plumboestanita* es en casi todos sentidos igual al de la *Uicteria* se podria inclinar a considerar que ámbas eran idénticas.

Otro aspecto toma sin embargo la cuestion cuando se considera la composicion química cuantitativamente. Entónces resulta lo siguiente:

I. *Plumboestanita* despues de quitado los 38.80 por ciento de cuarzo (Raimondi l.c 187).

II. Llicteria despues de quitarle 0.71 por ciento de criadero i reducir a 100.

III. Llicteria pura.

	I	II	III
Plomo.....	30.66	51.53	55.55
Estaño.....	16.30	12.57	13.56
Antimonio.....	16.98	10.71	11.55
Azufre.....	25.14	21.43	19.34
Fierro.....	10.18	2.52
Zinc.....	0.74	1.24

No siendo posible atribuir las diferencias de composicion en ámbos minerales a mezclas isomorfas, quedarian para quien quisiera identificar ámbos minerales solo dos consideraciones que hacer: o bien que el mineral analizado por Raimondi no haya estado atravesado solamente por agujas de cuarzo sino tambien por otro mineral, como ser pirita de fierro; o bien que en alguno de los análisis (i yo naturalmente me veo obligado a creer que en el de la plumboestanita) se han cometido errores.

Pero como nada en la descripcion de Raimondi hace aceptable la primera idea, i como la segunda solo podria constatarse por nuevos análisis de la plumboestanita de Moho, lo cuál no ha sido hecha por faltarnos el material, creo que en las actuales condiciones de conocimiento sobre estos minerales debemos mirar como especies mineralógicas independientes a la *plumboestanita* i la *Llicteria*.

A favor de esta suposicion habla el hecho de que tambien los compuestos plomíferos sulfo-antimoniales que no contienen estaño (los cobres grises plomisos) tienen, bajo un aspecto físico i propiedades jenerales mui semejantes, diferencias notables en su composicion química.

Me encuentro, pues, por esto con derecho para establecer la *Llicteria* como una nueva especie mineral i me permito proponer para ella el nombre de Franckeit en honor de los señores Carlos i Ernesto Francke, dos ingenieros de minas que se han conquistado grandes intereses no solo en hacer renacer los minerales i establecimientos metalúrgicos bolivianos a la vida, sino tambien por los trabajos que se han tomado para hacer adelantar nuestros conocimientos sobre la mineralojía, jeolojía i paleontolojía de la altiplanicie boliviana, i sin cuyo interes por mis propios estudios sobre los criaderos metálicos de Bolivia, probablemente no habria yo llegado a conocer la *Llicteria*.

G. Y.

El método de cianuracion en los Estados Unidos

(The Engineering and Mining Journal)

Puede decirse que el procedimiento de cianuracion ha pasado en los Estados Unidos, del estado de esperimentacion, aceptándose ahora como un sistema económico i

por consiguiente práctico para la extracción del oro de ciertos minerales; pero no se llegó a este resultado sino después de numerosas pruebas, coronadas unas con muy buen éxito, como las efectuadas en las regiones minerales de Sur-Africa i Nueva Zelandia, i otras ménos felices en las que fracasaron los esperimentos, debido en gran parte a la incompetencia de los operadores, o bien a otras circunstancias que influían para su desfavorable resultado.

Se trató de introducir por primera vez este procedimiento en los E. U. A. el año de 1889, bajo la patente de Mac-Arthur Forrest, quienes, como de costumbre, anunciaban la bondad de este método, considerándolo aplicable a toda clase de minerales de oro, con la circunstancia favorable de requerirse corto capital para su instalación. Con tal motivo, muchos propietarios de minas, confiados en tan ventajosas cualidades del procedimiento, lo establecieron, obteniendo en la mayor parte de los casos i en contra de tales recomendaciones, los fracasos mas ruinosos.

Después de numerosos esperimentos se ha llegado a reconocer que la *cianuración* no es jeneral en su aplicación i que está muy lejos de ser económica i adaptable a toda clase de minerales, necesitando instalaciones complicadas i costosas, especialmente cuando se trata del beneficio del mineral en piedra. Una planta para beneficiar 100 toneladas en 24 horas en la Montañas Rocallosas costaría \$ 75,000, i una para 50 toneladas podría ser su costo de 40 a 45 mil pesos. La mayor parte de este costo sería por aparatos o maquinarias pesadas, para molienda en seco, pues tratándose de beneficiar residuos o jales, el importe sería comparativamente menor; pero raras veces se aplica el procedimiento a los jales o residuos, por ser en lo jeneral de corta cuantía las acumulaciones de los minerales en este estado.

El primer caso de éxito favorable de la *lexiviación* del oro por medio del cianuro se alcanzó en la mina «Mercurio», Distrito Camp, Floyd, Utah. El mineral de esta mina es escepcional bajo dos respectos: primeramente, la matriz es cal, i segundo el oro se presenta de tal manera en la matriz que no requiere el mineral una trituración fina para conseguir la mejor i mas fácil acción del cianuro. El resultado en este caso fué sumamente satisfactorio, habiéndose extraído casi todo el oro con un costo relativamente bajo.

En la mayor parte de los casos para obtener un éxito favorable, se requiere que el mineral haya sido pulverizado a tal grado que pueda pasar por un cedazo de 40 mallas por pulgada cuadrada; lo cual significa que un 50 por ciento del polvo pasa por un cedazo de 100 mallas por pulgada cuadrada.

Este requisito en la finura del polvo mineral, es debido a que el oro grueso se disuelve lentamente en el cianuro, como lo han demostrado repetidos esperimentos hechos por algunos químicos sobre partículas de oro de diferentes tamaños; habiendo aclarado por medio de ellos, que el mal éxito de la aplicación del procedimiento ha sido consecuencia de la poca importancia que se ha dado por parte de los metalurjistas a este importantísimo detalle de la preparación mecánica de los minerales que a él se someten. Partículas de oro que pasan con dificultad por un cedazo de 40 mallas, requieren una permanencia en el líquido de ocho días para ser disueltas; i en caso de que se emplearan cedazos de ménos mallas por pulgada cuadrada cuando el oro es grueso, serían indudablemente los resultados desastrosos.

En la hacienda de beneficio de Florence Colorado, en donde se trabajan minerales

de Cripple Creek, que en su mayoría contienen el oro en un estado de division mui fino, despues de numerosos esperimentos en grande escala, se llegó a la conclusion de que el mineral exijia una permanencia de cien horas en los tanques, lo que equivale a una esposicion en el líquido de cianuro cuando ménos de sesenta horas, siendo necesarias las cuarenta restantes para cargar, lavar i descargar los tanques.

Cuando el oro se presenta en partículas gruesas, lo mas conveniente para recojer buenos resultados es practicar un beneficio combinado, empleando la amalgamacion en baterías por medio de planchas de cobre amalgamadas para la estraccion del oro grueso, i someter despues el mineral que pasa de las baterías a la lexiviacion por cianuro, con el fin de estraer el oro fino que se escape del primer tratamiento.

Los minerales mas adaptables a la *cianuracion* parecen ser aquellos cuya matriz es, químicamente hablando, neutral o algo básica, i en la cual el oro está finamente dividido. A esta clase pertenecen las *calcitas auríferas* de la mina «Mercurio», los minerales silicosos de Cripple Creek i muchas piritas sin ninguna oxidacion.

Los minerales ménos adaptables a este procedimiento de estraccion de oro, son aquellos en que éste se presenta en granos gruesos i que están mas o ménos cargados de sales de cobre, las que, influyendo químicamente sobre el cianuro de potasa, ocasionan un exceso de gasto de este reactivo que, como se sabe, es bastante costoso.

Respecto a las combinaciones del oro con el telurio, los resultados han sido hasta hoi poco satisfactorios. Algunos esperimentos han dado un buen resultado con mineral en crudo, i otros enteramente malos. La diferencia es de atribuirse probablemente a las diversas combinaciones del telurio que presentan los minerales, como en las especies *Silvanita* (Au. Ag.) Te₂; *Petzita*, (Au. Te + 3 Ag. Te.); la *Calaverita*, (Au. Ag.) Te₂; y la *Hessita*, (Ag₂. Te.) las cuales tienen un diferente grado de solubilidad en el licor de cianuro.

Para obtener resultados satisfactorios por cianuracion es menester que estos minerales se sometan préviamente a una reverberacion completa, de tal manera que no existan sulfatos de hierro u otras sales simples o básicas, supuesto que éstas tienen una accion directa sobre el cianuro i afectan considerablemente la fuerza disolvente del licor, disminuyendo por consiguiente su eficacia para la estraccion.

Las pérdidas de oro en la reverberacion de los minerales que contienen telurio, se han reducido a un mínimun, i puede efectuarse de tal manera que la pérdida de cianuro sea mui insignificante con minerales que no contengan gran cantidad de piritas. Mas sería es la condicion en que se encuentran las partículas de oro despues de la volatilizacion del telurio. Si se encuentra el oro en forma de glóbulos lisos de uno o mas milímetros de diámetro, se puede asegurar que éstos prácticamente son insolubles en el cianuro. Esto se ha observado en minerales que ensayan dos onzas por tonelada, aun que en otras ocasiones, minerales de telurio de mayor lei, que se han reverberado i se han beneficiado por cianuracion, no han ofrecido ninguna dificultad para la estraccion completa del oro. Depende, por consiguiente, el buen éxito del beneficio por cianuracion sobre mineral crudo o reverberado, del grado de distribucion del oro, ya sea en estado metálico o en sus combinaciones con el telurio, en su respectiva matriz.

Para determinar si un mineral de oro es adaptable a la cianuracion, es necesario suplir los esperimentos químicos con los físicos, a fin de averiguar la subdivision del oro i su forma en el mineral pulverizado, aplicando, si fuera necesario, el microscopio.

pio para determinar si el oro se encuentra en forma de laminitas o de glóbulos mas o menos prismáticos.

Respecto al costo comparativo, entre la *cianuración* i la *cloruración* es difícil dar datos exactos, supuesto que esto depende de las condiciones mas o menos favorables de cada establecimiento. Por ejemplo en Cripple-Creek, donde ámbos métodos de estracción están en uso, las instalaciones de cianuración, son mucho mas perfectas que las de cloruración i por consiguiente benefician minerales con ménos costo que los de cloruración. El mineral que se somete a la cloruración en este lugar, no necesita ser tan finamente pulverizado como lo requiere el sistema de cianuración, i por consiguiente hai en esto cierta economía; pero por otra parte, la cianuración se practica en tanques mas grandes i en mayores cantidades, economizándose con esto, trabajo manual; no requieren reverberación mas que los minerales de teluro, por lo que resulta una economía considerable a favor de la cianuración en aquellas partes en donde el combustible es caro.

Tambien respecto al costo de los reactivos químicos en uso en ámbos sistemas, puede asegurarse que es algo ménos costosa la estracción por cianuro de potasa, que por el cloro, en igualdad de circunstancias.

Los méritos i cualidades de cada uno de los dos procedimientos no pueden jeneralizarse, i deben determinarse en cada caso especial. Ambos han contribuido inmensamente al aumento de la producción de oro durante los últimos años.



Boletín de precios de metales, combustibles i fletes



CHILE E INGLATERRA

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

Enero 6.....	£ 50. 0.0	por tonelada inglesa
" 13.....	50.11.3	" "
" 20.....	51. 5.0	" "
" 27.....	51.13.9	" "

Se ha esportado durante el mes de enero por los diversos puertos de la República la cantidad de 27,246 quintales españoles.

El precio del cobre ha fluctuado durante este mes entre los siguientes límites:

Cobre en barra \$ 28 a 28.47½ por quintal español puesto en tierra.

Ejes de 50 por ciento: \$ 12.12½ a \$ 12.36¼ por quintal español libre a bordo.

Minerales de 10 por ciento: \$ 1.59¼ a \$ 1.62½ por quintal español libre a bordo.

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

Enero 6.....	29 $\frac{3}{4}$	peniques por onza troy
" 13.....	29.11/16	" "
" 20.....	29.11/16	" "
" 27.....	29.13/16	" "

Precio del marco de plata libre a bordo de \$ 12.95 a \$ 13.

Por los vapores *Orissa* e *Iberia* se han esportado barras con un valor de 926,200 pesos.

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

Enero 6.....	7.10 $\frac{1}{2}$
" 13.....	8
" 20.....	8
" 27.....	8

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

En buque de vela: 17.6 chelines por tonelada inglesa.

Carbon.—West Hartley: 23.6 por tonelada inglesa.

Australia: Etiqueta verde, 21.3.

FRANCIA

(26 de diciembre)

	Los 100 kilógs.
<i>Cobres:</i> de Chile en barras puesto en el Havre.....	Frs. 127.75
Id. de Chile en barras, marcas ordinarias.....	" 126.00
Id. en lingotes i planchas, en el Havre.....	" 131.50
Id. en minerales en Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre.....	" 125.50
<i>Estaño:</i> Banka en el Havre o Paris.....	" 162.50
Id. Détroits.....	" 153.00
Id. Cornouailles.....	" 161.75
<i>Plomo:</i> marcas ordinarias en el Havre.....	" 30.00
<i>Zinc:</i> buenas marcas en el Havre.....	" 47.00
<i>Antimonio:</i> Marsella.....	" 80.00



Actos oficiales

Núm. 3.—Santiago, 8 de enero de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Ernest Frederick Tuner, privilejio esclusivo por el término de nueve años para usar en el pais un método de que es inventor «para tratar minerales de sulfito arjentíferos i zincíferos i galena arjentífera», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a don Ernest Frederick Tuner la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRÁZURIZ—*Francisco de B. Valdés.*

Excmo. Señor:

Edmondson i C.^a, en representacion de la Compañía de Arauco Limitada, segun poder adjunto, a V. E. respetuosamente decimos: Que segun hemos visto por publicaciones hechas en los diarios, se ha presentado ante V. E. don Andres Pressae, en representacion de don Luis Salafa, solicitando privilejio esclusivo por un procedimiento para utilizar el polvo de carbon de piedra como combustible.

Habiendo obtenido igual privilejio con fecha 9 de febrero de 1885, don Pedro Enrique Pérez, quien lo concedió a la Compañía que representamos, la cual obtuvo que fuera prorogado dicho privilejio en dos ocasiones, a saber; en marzo 23 de 1893, por decreto número 435 i en octubre 28 del año próximo pasado, bajo decreto número 1,431, estándose trabajando el combustible que forma la materia del privilejio, por cuyos motivos es evidente que la Compañía de Arauco Limitada goza actualmente de un privilejio esclusivo para fabricar un combustible utilizando el polvo de carbon de piedra, cuyo privilejio seria vulnerado por concesion del que se solicita a nombre del señor Luis Salafa; a V. E. pedimos se sirva negarle a dicho señor la concesion del privilejio que solicita.

Siendo nuestra residencia en Valparaiso, nombramos a los señores Swinburn i C.^a en calidad de agentes o representantes nuestros en este asunto ante V. E. i los peritos que V. E. tenga a bien nombrar.—*Edmondson i C.^a*, agentes de la Compañía de Arauco Limitada.

Núm. 43.—Santiago, 13 de enero de 1897.—Publíquese en el *Diario Oficial* i pase a la Direccion de Obras Públicas para los fines del caso.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Núm. 21.—Santiago, 20 de enero de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Eujenio Lahaye privilejio esclusivo, por el término de nueve años, para usar en el pais un «horno para la fabricacion del coke», del cual es inventor, tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a don Eujenio Lahaye la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRÁZURIZ.—*Francisco de B. Valdés.*

Excmo. Señor:

Anibal Cruz, por los señores David White i Thomas Moore Simpson, segun poder que debidamente legalizado acompaño, a V. E. respetuosamente digo: Que mis mandantes son inventores de un método i aparato mejorados para estraer metales preciosos de todos los minerales ú otro material menuamente triturado que contenga dichos metales.

En esta virtud, a V. E. suplico se sirva conceder a mis mandantes, previos los trámites de estilo, la respectiva patente de privilejio esclusivo por el mayor tiempo que acuerda la lei.

Juro, etc.—*Anibal Cruz.*

Núm. 115.—Santiago, 22 de enero de 1897.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Luis Lagarrigue, a V. E. respetuosamente digo: que soi inventor de una máquina para beneficiar minerales de oro i arenas auríferas.

Mi procedimientio tiene sobre los usados la ventaja de la economía, sencillez i gran aprovechamiento del mineral que se beneficia.

Al perito o peritos que V. E. nombre para el estudio e informe de mi invento presentaré un modelo de mi máquina que permita a ellos mismos hacer prácticamente el beneficio, i les daré las esplicaciones del caso.

Para evitar oposiciones infundadas a mi privilejio, anticipo a V. E. que mi invento consiste en la amalgamacion en seco del mineral.

Por tanto, i jurando ser mio mi invento indicado, a V. E. suplico se sirva concederme la respectiva patente de privilejio esclusivo para usar de él por el máximum del término que permite la lei.—*Luis Lagarrigue.*

Núm. 140.—Santiago, 25 de enero de 1897.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Núm. 32.—Santiago, 25 de enero de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Richard Lamb, privilejio esclusivo por el término de diez años para usar en el país un procedimiento de su invencion que denomina «Nuevo sistema de traccion para acarreo i trasporte», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a don Richard Lamb la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuniquese.—ERRÁZURIZ.—*Francisco de B. Valdés.*

OPOSICION A PRIVILEJIO

Por providencia número 83, de 16 del actual, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Alejandro Sepúlveda Rodríguez, se opone al privilejio esclusivo pedido por don Gerald Voss Hopkins para «beneficiar minerales de cobre, incluyendo tambien la atacamita».

The London and Santiago Syndicate

98—CALLE AHUMADA—98

Teléfono 558

Casilla 98

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

Cárlos Madariaga

Químico metalurjista e Injeniero de minas.

Mendoza. República Arjentina.
