

**BOLETIN**

DE LA

**Sociedad Nacional de Minería****DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD****Presidente**  
Cárls Bessa.**Vice-Presidente**  
Cesáreo Aguirre**Director Honorario**  
ALBERTO HERRMANNAidunate Solar, Cárls  
Andrada, Telésforo  
Avalos, Cárls G.  
Chiapponi, Márcos  
Echeverría Blanco, ManuelElguin, Lorenzo  
Gallardo González, Manuel  
González, José Bruno  
Lecaros, José Luis  
Lira, AlejandroMartínez, Aristides  
Pinto, Joaquín N.  
Pizarro, Abelardo  
Schneider, Julio  
Tirapegui, Maulen**Secretario**  
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS**La electrolísis en Chile**

En el Boletín núm. V, correspondiente a mayo de este año, de la Sección de Minas i Jeografía del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se da cuenta de la instalación de esta industria en Chile i de la laminación i estirado en alambre como industria correlativa. Estas industrias se establecerán en el puerto de Quinteros, siendo que la laminación i estirado en alambre del cobre, se establecería subsidiariamente en Curicó, mientras se hacen las instalaciones convenientes para suministrar la fuerza necesaria producida por fuerza hidráulica para trasportarla después de su transformación de una estación de fuerza al puerto indicado.

El señor J. del C. Fuenzalida G., ingeniero jefe de esa misma Sección del Ministerio de Industria i Obras Públicas, publicó en *El Mercurio* del 20 de agosto un remitido bajo el mismo epígrafe de «La Electrolísis en Chile», haciendo notar la importancia de esta industria i la elaboración del cobre. En ese remitido, además de otras consideraciones que se hacen notar, se reproducen para dar a conocer a mayor parte del público los datos del artículo del boletín citado, que dan a conocer las leyes de oro i plata de varias minas o minerales del departamento de Petorca.

También se dice: «Casi todos los grandes establecimientos electrolíticos en los Estados Unidos i Europa, han trabajado hasta ahora en secreto: hace solamente como un año salieron a luz los detalles de su base e instalación práctica, como también una estadística sobre la producción anual de 33 refinerías en trabajo».

«Los metales de cobre en Chile contienen bastante oro, por término medio pasa de 5 castellanos por tonelada, según un cálculo equitativo»

«Casi todo el cobre chileno se refina en Europa por la vía electrolítica, de manera que el contenido de oro i plata no solo paga los gastos de la manipulación, sino que deja buena ganancia a los empresarios».

Es de congratularse que se escriban artículos de esta naturaleza, i como el público ha de conocer poco un artículo de fondo sobre la materia, de que se ha omitido hacer mención, que el infrascrito escribió, hace dos años, i que fué publicado en el BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA en setiembre de 1903. Fué ampliado posteriormente, no pudiendo salir en el BOLETIN siguiente por falta de espacio, sino en el mes de noviembre.

Mas adelante, reproduciré algunos trozos por ser de oportunidad i de interés público, para que lleguen al conocimiento del mayor número de personas interesadas. Se trataba entonces entre los buenos propósitos—como golondrina pasajera—de cierto plan de trabajo, de fomentar la industria minera del país por alguno de los Ministros de Industria i Obras Públicas, para lo cual se habia encargado a la Sociedad Nacional de Minería que presentara un proyecto para el caso. El que esto escribe propuso a esa comisión un punto para que lo tomase en consideración i lo agregara al plan en estudio si lo encontraba por conveniente.

Ese punto era el siguiente: La investigación i determinación de una manera prolija i bien precisa de la cantidad de oro i plata contenidos en las barras, en los ejes i en los minerales de cobre que se esportan de Chile, para que una vez conocida la cantidad o valores que los productos de distinta procedencia tuviesen, pudieran servir de base para establecer la conveniencia de la instalación en el país del apartado electrolítico de los metales preciosos de oro i plata, del cobre en barra, la laminación de éste i estirado en alambre, ya sea estimulando al capital nacional o extranjero a emprender una instalación con o sin garantías del Estado.

Esta idea me fué sujerida por la importancia que tiene la presencia del oro i la plata a la vez o separadamente, en los productos de la metalurgia chilena—ejes o barras de cobre que en los mas casos no son tomadas en cuenta por los compradores—por cuanto puede ser esto una fuente o recurso de no poco valor, para normalizar un tanto la industria del cobre de las alternativas en el valor poco estable del mercado, debido a causas artificiosas de los capitales puestos en juego en el día, con la aparición de los «trusts», capitales que asociados representan una buena parte de los intereses cobreros de los Estados Unidos.

Para comprender este juego de los «trusts», citaré un dato que bastará para dar a conocer las influencias de un gran capital puesto en acción por las compañías que se ocupan de minas i fundiciones de cobre: desde el alza del mercado de cobre que hubo en febrero de 1903, hasta principios de agosto de ese mismo año, que hubo una baja en el precio, veinte firmas de sociedades cobreras sufrieron una depreciación de las acciones, que fué estimada en 250 millones de dollars.

Se comprende que estas sociedades poseedoras de fuertes capitales, de minas i fundiciones importantes por su gran produccion i medios de adquirir no solamente productos de cobre de todas partes del mundo, sino tambien propiedades de minas i fundiciones, puedan, en resguardo de sus intereses, hacer subir o bajar ficticiamente el precio del cobre en el mercado a voluntad i en cumplimiento de sus designios, como tambien es posible que puedan fracasar en el camino, sino tienen bastante capital sobre el cual aguantarse, como le pasó al Sindicato Secretan en Francia, hace poco mas de quince años.

Para mayor ilustracion i mejor intelijencia se dará a conocer la importancia que tiene la presencia o concurrencia del oro i plata en las barras i ejes de cobre, de algunos centros mineros de reconocida notoriedad, por cuanto el público no se da cuenta cabal del grado de importancia de los metales finos en la barra o eje, sino que tal o cual nombre de centro o grupo de minas, suena o corre o es tenido o considerado como gran productor de cobre. En muchos casos la presencia de oro i plata se encuentra en los minerales en mui ínfima cantidad, i determina la subsistencia del trabajo de explotacion de las minas i de la fundicion o beneficio de sus minerales a ejes o barras, pues de otra manera no trabajarían las tales minas, por cuanto, sin el valor del oro i la plata, el cobre estraído no alcanzaria a cubrir los gastos.

Las minas de la Compañía de Mouni Lyell en Tasmania—de la cual, con motivo de la fundicion pirítica, me he ocupado en un estenso artículo publicado en el Boletín de junio de 1903—es un ejemplo de que, sin la presencia del oro i plata, no podria ser trabajado remunerativamente.

El costo de explotacion i fundicion hasta producir la barra en los minerales de Mt. Lyell, tomados de ese artículo, que son datos oficiales de la Compañía, cuesta alrededor de 22 chelines por tonelada de mineral. Los minerales que se fundian entónces variaban en lei de 2 a  $2\frac{1}{4}$  % por cobre, a mas de la ínfima lei por plata de 2 onzas i pequeña fraccion por tonelada i 0,07 onza por oro, tambien por tonelada.

Una tonelada de mineral de 2 a  $2\frac{1}{4}$  % de cobre, admitiendo en la fundicion de minerales de esta lei, una pérdida del cobre en la escoria de 10 % del cobre contenido, produce de 39,32 a 45,36 libras de cobre que, a razon de 5,62 peniques, que fué el término medio del precio en el mercado de Inglaterra en 1902, valdrian de 221 a 255 peniques por el cobre contenido contra 22 chelines, o sean 264 peniques de gastos, quedando todavía que tomar en cuenta el flete i comision de venta i otros gastos para vender la barra en Lóndres, o hacer un gran descuento en el lugar o pais de produccion, del precio de Lóndres, para efectuar la venta, descuento o diferencia que se puede considerar en £ 6 mas o ménos por tonelada.

La barra de cobre producida en Mt. Lyell concentra en oro i plata, un valor alrededor de £ 25 por tonelada con el actual precio de la plata. En el Boletín de la Sociedad Nacional de Minería de mayo de 1903, se ha citado el caso de la produccion de uno de los primeros meses de ese año, en que el valor del oro i plata contenido en la barra de cobre alcanzaba a £ 22-19 chelines por

tonelada, calculada la plata al valor de 24 peniques, la cual ahora alcanza a  $27\frac{3}{4}$

Es muy digno de citarse el caso de las minas i fundicion de Mt. Lyell, porque es un trabajo en grande escala, que trata, en término medio, como 1.000 toneladas diarias de minerales crudos por una secuela de prolongados años, muy sabiamente dirigidos por el hábil i conocido metalurjista americano Roberto Sticht, de Montana, autor del capítulo XV, sobre la Fundicion Pirítica de la muy conocida obra de Peters, *Modern Copper Smelting*.

En las minas Mansfeld, en Alemania, se explotan unas sesquitas compuestas principalmente de arcilla, sílice, calcárea, óxido de fierro i materia betuminosa negra i cobre, en su mayor parte contenido en pequeñas partículas al estado de subsulfuro i cobre panáceo (bronce morado). Según las memorias de la compañía, la lei de cobre no alcanza a 3%, i la de la plata a 155 gramos por tonelada, o sea 1,984 marcos por cajon de 64 quintales españoles. Esta lei de dos marcos próximamente, aquí se pasa por alto i no se le da estimacion alguna. La plata no se concentra en la barra, sino en un eje de repaso, llamado «Spurstein», con lei de 75% de cobre, llega a tener de 0,358% a 0,365% de plata, son desarjentados. Esta lei equivale de 3,58 a 3,65 kilogramos de plata en la tonelada de eje i corresponde a un término medio, de 46,272 marcos por cajon de 64 quintales españoles. El valor de la plata que se concentra en una tonelada de eje de repaso al precio de  $27\frac{3}{4}$  peniques la onza, hoy importaria £ 13. 8 s. 8. d. que corresponderian a £ 17. 18 s. 5. d. en la barra de cobre.

Se han elegido cuidadosamente aquellos casos en que los minerales tratados no alcanzan a tener 3% de cobre i cuyo contenido, tanto en oro como en plata, se encuentran en pequeñísima proporcion, dejando a un lado aquellos en que la lei del oro i la plata es mas alta.

\*  
\* \*

Los compradores ingleses saben, desde hace tiempo, la existencia de metales finos en los productos procedentes de Chile—i de otras partes—han aprovechado i guardado silencio, i se han resistido a hacer los abonos consiguientes a los productores o vendedores, porque la lei era demasiado baja, i menor de cierto minimum impuesto por ellos mismos. Sabian la existencia de los metales finos por los resíduos que quedaban en la fabricacion del sulfato de cobre i por el enriquecimiento de los «bottoms» en metales finos, en la preparacion del «best selected», i por los ensayos directos que se han guardado de darles publicidad.

Percy, en su *Metalurjia*, dice: «Hemos constatado a menudo indicios de oro, i aun mas que indicios, en el cobre metálico, con mayor notoriedad en los minerales de Sud-América, sin poder, sin embargo, precisar su procedencia. El doctor Lyon Playfair nos ha comunicado con este motivo, hace algunos años, (1) el hecho siguiente sobre la presencia del oro en el cobre. En una gran fábr-

(1) Debe referirse como a 50 años atras a lo menos. Esta cita es tomada de una version al frances de la *Metalurjia* de Percy, publicada en el año 1867.

ca de productos químicos, en donde el sulfato de cobre se preparaba haciendo disolver el cobre en el ácido sulfúrico, el residuo insoluble formado, era, de tiempo en tiempo, puesto a un lado. Este residuo no habia sido, por felicidad, botado; alguien llegó a ofrecer una pequeña cantidad; pero, como esta oferta, con respecto a la persona que la hacia, excitó sospechas i fué desechada, se encontró que el residuo, tenido hasta entónces como de ningun valor, contenia por valor de £ 700, o sea 17.500 francos oro.»

En la misma edicion francesa de la Metalurgia de Percy, en el volúmen relativo al cobre, se da a conocer, a manera de una estadística de análisis, la composicion de muchas variedades corrientes de cobre en el mercado. Hai 30 muestras de barras de Chile, en las que dice: «La presencia de la plata ha sido constatada en todas estas muestras, pero no ha sido determinada». Luego, en seguida, hai cobre de Méjico, varias muestras de España, de Suecia, de Filipinas, de Argentina, Australia, otras muestras de Chile, de Italia, de Rusia i de Hungría. En todas ellas se incluye la declaracion siguiente: «Presencia de plata constatada, pero en cantidad indeterminada» Pero lo mas curioso en todo esto es que siguen 17 muestras de cobre ingles con el nombre de best selected i 9 muestras de cobre en lámina que se fabrica para forros de buques i otros usos, pues en unas i otras muestras la lei de plata viene determinada i está comprendida entre 0,02 i 0,07 %. Esta lei en plata es mui alta para cobre que ha experimentado una refinacion, con la separacion de las impurezas en los «bottoms», pero en el tiempo a que se refiere no se conocia la electrolisis, que hace una separacion casi perfecta.

Es bien raro que no se hubiera determinado la lei de plata i oro, o conjuntamente la lei de metales finos bajo el nombre de plata en los productos indígenas o coloniales, como llaman en Europa a todo producto o materia prima que les llega de afuera, i el que se haya determinado con precision cuando estos productos se nacionalizaban o tomaban carta de ciudadanía inglesa con el bonito nombre de «best selected», despues de una sencilla operacion metalúrgica sobre los productos indígenas. Se comprende, por esto, que se ocultaba la presencia de metales finos. Se guardaba silencio i se mantenía el buen callar, porque así era conveniente en presencia de los intereses industriales i económicos de sus connacionales.

Veamos ahora cómo se han mantenido i aun se mantienen las relaciones de productor de primera mano i de comprador.

El comprador de la barra o producto cobrizo, se impone al productor o vendedor de ella, i no le paga el oro i la plata sino cuando contiene mas de cierta cantidad en uno i otro metal, que él fija a su conveniencia, i llegando tal caso le hace un gran castigo desmesurado en el valor del cobre por gastos de refinacion o apartado. El fundidor chileno se desentiende por completo del oro i plata en los minerales que compra, a no ser inflando un mínimum en la lei del oro i plata la tarifa de los minerales de cobre que compra, para reducirlos a eje o barra auríferos i arjentíferos, para ponerse, a su vez, a salvo de las exigencias del comprador extranjero.

Esta imposicion, tirania o ventaja comercial desmesurada del compra-

dor de la barra o eje, ha existido i tiende en el día a suavizarse con la competencia americana i el progreso hecho en los procedimientos de apartado. El estado natural que ha podido seguir la industria i comercio de cobre ha tenido que ser modificado ficticia i artificiosamente a su vez por los «trusts», perturbando el estado normal de la minería, su industria i comercio, pues no está en relacion la produccion habida con las necesidades del consumo. En los años 1903 i 1904, se han consumido 80,000 toneladas mas de cobre que la cantidad de cobre que ha sido producida, agotando de este modo considerablemente el «stock» existente i reduciéndolo a un minimum. Sin la formacion de los «trusts», la produccion i consumo habrian sido mayores, i la cantidad de produccion, consumo i precio en el mercado, se habrian armonizado o equilibrado por sí solos, dejando de trabajar las minas en los lugares que no pudieran producir con un gasto menor que el precio del mercado.

Se podria citar un caso de imposicion desmesurada del comprador, tomado del Mineral Ressources, publicacion oficial de la «Geological Survey of New Wales» de 1901, páj. 164, que dice: «La barra de cobre de Cobar, debe haber resultado durante muchos años una inversion luerativa para los compradores de Inglaterra, quienes la tenian acaparada a un menor precio que las barras de Chile, a pesar de su cantidad valiosa en oro i plata.

Posiblemente, la diferencia entre el precio de la barra de Cobar con la de Chile, era lo bastante para pagar los gastos ulteriores de la refina, quedando de provecho neto el valor del oro i la plata contenidos».

En 1881 se hizo en el Laboratorio Departamental un ensaye de la barra de Cobar, de una muestra obtenida taladrando varias barras, i el resultado obtenido fué:

Oro, 2 onzas 12 dwts 4 granos.

Plata, 1 onza 5 dwts 0 granos.

Cobre, 92,65 %.

Es raro que conociendo lo anterior, no sacara la Compañía de Cobar ningun partido, hasta que, a fines de 1894, el presidente de la Compañía, Mr. Barton, reclamara de los compradores de la barra de Cobar, esponiendo que la que habian estado produciendo anteriormente, variaba en lei de una i media onza a tres onzas por tonelada, ademas de la plata, cuyos valores eran retributivos, efectuando el apartado o refinacion ulterior. «El resultado inmediato fué que la barra obtuviera un mayor precio sobre las cotizaciones corrientes de la barra de Chile, de £ 7.»

La causa del gran valor obtenido en metales finos en la tonelada de barra de minerales de tan pequeña lei, está en la alta concentracion que se experimenta para producir la barra de minerales de 3 a 4 % de cobre, porque admitiendo en la fundicion de minerales de esta lei, una pérdida en las escorias alrededor de 10 % del cobre contenido, se llega a una concentracion de 28 a 37 toneladas de mineral a una de barra. Sin tomar en cuenta los fundentes, que si éstos contienen a su vez metales finos, el resultado final por oro i plata seria aun mucho mayor que la proporcion dada de 28 a 37.

Se ha demostrado palmariamente que en Mt. Lyell, con minerales de 2 a

$2\frac{1}{4}$  % de cobre, como ocurre en largas temporadas i no siendo el mercado del cobre mui conveniente, el resultado de la fundicion no era retributivo sin la presencia, o contenido a su vez, de una lei de oro i de plata que, siendo mui ínfimas, resultan en la barra con una concentracion de metales finos que llega a hacer valer la tonelada de barra de £ 20 a £ 25 mas que el precio de la barra comun.

Con motivo de lo anterior, se ve la razon que tuvo el renombrado metalujista Eissler, autor de varias obras de metalurjia, en su último libro publicado en 1902, «Hydro-Metallurgy of Copper», páj. 11, al decir:

«Muchas minas de cobre dan resultados provechosos, debido a la presencia o contenido de metales preciosos en sus minerales i en muchos casos seria dudoso si las tales minas hubieran pagado sus gastos en la ausencia de oro i plata.»

La investigacion i determinacion de la cantidad de oro en los minerales, no es tan fácil como parece a primera vista; es una operacion delicada de laboratorio para llegar a precisar el contenido en el mineral cuando se encuentra en ínfima o pequeña cantidad.—Eissler, (páj. 12, obra citada), dice:

«Si un mineral contiene 6 % de cobre con 6 onzas de plata e indicio pronunciado de oro, las barras del convertidor tendrán, como término medio, 100 onzas de plata i 6 a 7 dwets de oro, o sea un valor de £ 13-15 chelines (66 dollars), por tonelada de 1,000 kilogramos de cobre fino; i admitiendo por gastos de apartado o refinacion electrolítica la cantidad de £ 3 (15 dollars), dejaria un provecho de £ 10, 15 chelines (53 dollars), o sea  $1\frac{1}{4}$  penique ( $2\frac{1}{2}$  centavos de dollar), por libra de cobre producido.

El costo del apartado electrolítico varia entre £ 2, 10 chelines a £ 4 (12 a 20 dollars), por tonelada, segun el lugar.»

En Anaconda, segun datos publicados, cuesta 15 dollars por tonelada (Mineral Industry, 1897, vol. VI, páj. 236). Actualmente en el Este, en lugar de usar vapor como en Anaconda, usando fuerza de caballos eléctricos de la trasformacion de la fuerza hidráulica i pagando a razon de 27 dollars de arriendo por caballo al año, cuesta el apartado del oro i plata del cobre por la electrolisis, a razon de 6 dollars la tonelada (Mineral Industry, 1899, vol. VIII, páj. 188).

Eissler, en la obra citada, pájs. 14 i 15, dice que en once refineries electrolíticas en Estados Unidos hicieron el apartado de 198.600 toneladas en el año de 1899, siendo la produccion total del mundo ese mismo año de 468.463 toneladas. Ademas se sabe que se hace esta misma clase de apartado en el Reino Unido, Francia, Alemania, Rusia i Japon. Se sabe que se trata de establecer esta misma industria en Méjico, en la Columbia Británica, en Australia i en Sud-Africa.

Sobre la cantidad de 198.600 toneladas de barras de cobre tratadas en las refineries americanas en 1899 se obtuvieron 170,273 onzas de oro, i 21.199,200 onzas de plata, que avaluado el oro a £ 4 la onza i la plata a 60 centavos de dollar por onza, representa una cantidad de £ 3.225,000, o sea en término medio £ 16, 15 chelines, por valor de oro i plata contenido en la tonelada de barra.

El vol. XI, 1902, páj. 216 del «Mineral Industry», contiene un artículo

titulado «Progreso en la refinación electrolítica del cobre en 1902» i apartado consiguiente de los metales finos por el señor Titus Ulke, autoridad de competencia mui notoria en la materia. De ahí sacamos lo siguiente:

«En 1902 asciende a 278,860 toneladas la cantidad de cobre que ha sido tratada por la electrolisis. El cobre importa aproximadamente el valor de 72.503,600 dollars. Los productos intermediarios obtenidos diariamente contienen como 74,100 onzas de plata i 948 onzas de oro, equivalente a una producción anual de mas de 27 millones de onzas de plata, avaluadas, mas o ménos, en 13 millones de dollars, i mas de 346,000 onzas de oro avaluadas en 7.152,233 dollars.

»Segun la estadística de las oficinas del Tesoro en los Estados Unidos, la esportación de cobre de ese país proviene principalmente de cobre electrolítico, i para el año 1902 representaba un valor de \$ 45.485,598 contra \$ 33.534,899 en 1901. El valor de las esportaciones de cobre fué excedido solamente por el valor de las esportaciones de fierro, acero manufacturado i de aceites minerales».

La cantidad de cobre apartado por la electrolisis en 1902 representaba en los Estados Unidos 86,5% del cobre separado por este procedimiento. El 13,5% restante, correspondiente al viejo continente, viene a ser 48,521 toneladas. No se ha dado a conocer el valor de los metales finos separados, pero por los conocimientos jenerales que se tiene sobre la materia se puede apreciar, con temor de quedar corto, que el valor de los metales finos que se obtiene por tonelada de cobre apartado por la electrolisis en el viejo mundo, nunca ha de ser menor de £ 15,8, que es el término medio resultante de las refineras americanas. En la cantidad de 13,5% le corresponde en el reparto al Reino Unido, 8,8 unidades i en la diferencia de 4,7 unidades está comprendida la producción de Alemania, Francia, etc.

Ademas del oro i plata que son estraidos por la electrolisis, hai tambien otras maneras de separar ambos metales finos de los productos cobrizos. Ya se ha citado el caso de la extracción de plata de los minerales de Mansfeld. Eissler (obra citada), página 43, dice: «Las piritas de Rio Tinto, Tharsis, contienen, ademas del cobre, como una i media onza de plata por tonelada de mineral, con indicios de oro, que por muchos años no fueron aprovechados sino despues de la introducción del procedimiento Claudet, por el cual se apartan ambos metales finos».

En la Enciclopedia Química de Fremy, en el volumen correspondiente al cobre, página 188, se dan algunos análisis de los minerales de Rio Tinto, Santo Domingo i Tharsis, en que las leyes varian de 23 a 37 gramos de plata por tonelada i viene una nota en la columna de observaciones que dice: «El oro no es dosable, pero existe i es estraido», por el procedimiento Claudet, como se ha dicho ya.

La idea de la jeneralización de las existencias de metales finos, oro i plata, en los minerales de cobre i productos elaborados de ellos mismos, ya no nos debe causar estrañeza. Lo que debe hacerse es precisar su cantidad, trabajo que debiera hacerse por un personal rentado por el Estado, encargado de dar a co-

nocer todo la que se refiera al reino mineral de Chile i de sus industrias correlativas.

El señor Ulke, en el artículo citado mas atras, llama la atencion hácia el notable aumento en el año 1902 de los concentrados de cobre de las minas de Michigan, lo mismo que hacia la gran parte de cobre de la Tamarack, de la Calumet i Hecla que han sido refinados por la electrolisis en Búffalo, i pasa revista a otros centros de produccion de cobre que hacen la misma operacion por contener sobre todo una gran proporcion de plata, lo que hace decir al señor Ulke que es solo una cuestion de tiempo para que todo el cobre fino producido en Estados Unidos sea tratado por la electrolisis para el apartado de los metales finos que contengan. La idea del señor Ulke podria salir del recinto de los Estados Unidos, i dejar establecido el apartado electrolítico del cobre, como una conveniencia jeneral «urbi et orbe».

Tambien se dió a conocer entónces la lei en plata i en oro de algunos productos de cobrizos. El señor Alberto Herrmann dió el resultado de los cobres de la Compañía de Minas i Fundición de Chañaral, hace veintiseis años, que producía entónces 4,000 toneladas de barra, dando por oro 0.8 onza i por plata 1 D. M. El valor de los metales finos es un poco superior a £ 3.10 chelines.

De una fundicion de Carrizal fué ensayada una muestra en Lóndres i dió 17 onzas de plata i 7 dwts por oro, cuyo valor en metales finos es de £ 3.7 chelines.

Tambien se dió a conocer la lei en oro de la barra del Volcan que variaba entre 20 a 30 gramos la tonelada.

El señor Herrmann decia en el Boletín de octubre de 1903: «Sé que desde principios de este año Guayacan remite gran parte de su cobre en barra a los Estados Unidos, talvez ya obedeciendo a los pedidos de los dueños de los establecimientos electrolíticos».

Decia entónces el infrascrito: «tengo convencimiento íntimo de que los productos de Chile quedan mui por abajo de ese término medio en la actualidad, de la barra americana, pero con un poco de contraccion de nuestros fundidores, pueden llegar a mejorar el valor de los metales finos en sus productos».

Tres medios se pueden implantar para mejorar en Chile el valor de los metales finos en la barra:

1.º Usar fundentes con metales finos en lugar de fundentes estériles, siempre que esto sea posible;

2.º Usar una mezcla para forro de los convertidores que tambien contengan metales finos; i

3.º Producir el «bottom» cobrizo, ya sea con los hornos de reverbero o con los convertidores. No seria raro que, poniendo en juego estos medios, el valor de £ 3 a £ 4 en metales finos en la barra comun, pudiera elevarse entre £ 12 i £ 20, que pudiera servir de base a una instalacion electrolítica.

Sin duda que estos datos, publicados hace ya dos años, han servido para guiar a la iniciativa particular i fundar en el pais una instalacion electrolítica para el apartado de los metales finos de la barra, lo mismo que la industria de

laminacion i estirado del cobre electrolítico producido. Esta grata noticia se ha hecho pública por los artículos del señor Fuenzalida G., dias ántes de publicarse los avisos de la Sociedad Anónima Chilena Electrolítica Manufacturera, llevada a cabo por la parte de trabajo que le ha dispensado el señor Eric Denecke, actual Jereñte de dicha Compañía. Sirvan estas líneas de felicitacion al señor Denecke.

\*  
\* \*

Veamos ahora cómo fué recibida la publicacion de 1903, de la cual se han hecho tantas referencias, seguida a trozos con el mismo tenor literal de entónces. El señor Alberto Herrmann me felicitó ardorosamente i me hizo saber que la Sociedad de Coro-Coro, i no recuerdo qué otra mas, hacian la investigacion de determinar el oro i la plata contenidos en sus productos, despues de haber leído mis artículos. La Sociedad Nacional de Minería la acojió de igual manera i acordó llevar a efecto las investigaciones propuestas por el que suscribe. Como no tengo a la mano el acuerdo, bastará citar la parte pertinente de la Memoria anual, que es presentada en el mes de agosto (1), a la renovacion del Directorio, dice:

«A cargo de esta misma Seccion (Seccion Industrial) correrán las investigaciones acordadas por el Directorio, a fines del año último, con motivo de la publicacion en el BOLETIN de un luminoso estudio del señor González Julio, titulado: «¿Qué cantidad de oro i plata hai contenida en los minerales, ejes i barras de cobre de Chile?»

»La sola enunciacion de este trabajo revela su importancia.

»Así lo estimó el Directorio i celebró el acuerdo de reunir nuestros minerales, ejes i barras de cobre, con el objeto de recomendar al Museo Mineralójico la tarea de hacer las investigaciones. I ya se han dado los pasos necesarios para acopiar los elementos que han de formar el conjunto trazado por el señor González Julio en su estudio.»

El público minero, comercial e industrial, debe estar ansioso de conocer las investigaciones hechas por dicha Sociedad.

Un proyecto de fomento a la minería de cobre fué presentado a la Honorable Cámara de Diputados, en julio 30 de 1903, por el diputado por Antofagasta, señor Carlos G. Avalos, proyecto que la Comision de Industria de la Cámara mandó en informe al Directorio de la Sociedad Nacional de Minería. El Directorio nombró, a su vez, una comision informante compuesta del señor Guillermo Yunge, del señor Abelardo Pizarro i del que suscribe, los que redactaron un informe que fué trasmitido íntegro por el Directorio, haciendo algunas alteraciones de concordancia gramatical. Este informe fué publicado en el BOLETIN de la Sociedad Nacional de Minería, de diciembre de 1904 i en *El Mercurio*, inmediatamente despues. Entre otras consideraciones, ampliando el proyecto del señor Avalos con una instalacion electrolítica i aumento consiguiente de capital i garantía, decia: «Oro i plata. El acuerdo del Directorio para

(1) BOLETIN de agosto de 1904, páj. 252.

hacer un establecimiento de electrolisis, se funda principalmente en dos hechos: que es necesario obtener un producto tan valioso como se pueda dentro del mismo país, como es el de cobre electrolítico i que nuestras barras contienen cantidades apreciables de plata i oro, que deben aprovecharse.»

»No hai datos completos todavía sobre el monto de esos valores en nuestras barras; pero los datos recojidos hasta ahora permiten asegurar una existencia de mas de 10,000 toneladas de cobre, con un contenido de oro i plata que pasa de \$ 40 la tonelada. Sobre las demas barras aun no se tienen datos, pero opina el Directorio que, en términos jenerales, puede aceptarse el mismo contenido para un minimum de 25,000 toneladas, por el hecho de que con los datos recojidos, aun no se ha comprobado la existencia de barras estériles en metales preciosos.»

Esta misma comision entró tambien a considerar el beneficio que reportaría la seccion electrolítica del proyecto reformado, a saber:

a) Seccion de Electrolisis:

	Entradas	Gastos
Tonelada de cobre al precio del Best Selected.....	\$ 821,70	
Valor pagado en la costa de Chile.....		\$ 739,53
Fletes, seguros, comision, etc., a Inglaterra.....		33,33
Tratamientos i gastos jenerales.....		22,00
	\$ 821,70	\$ 794,86
Ganancia posible por tonelada.....		26,84
	\$ 821,70	\$ 821,70

Se ha tomado el precio medio de tres meses del año 1904. Se han considerado el empleo de fuerza hidráulica i un tratamiento minimum de 25.000 toneladas.

El señor Andres Gmehling, ingeniero administrador de la Fábrica de Acido Sulfúrico de Guayacan, publicó un importante artículo en el BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA, correspondiente a abril de este año, sobre la fabricacion de este ácido i su empleo en la hidro-metalurjia del cobre en Chile, en el cual aconseja, o mejor dicho, demuestra palmariamente el beneficio lucrativo que podría tener lugar en el tratamiento de muchos minerales de cobre oxidados en muchos casos. Incidentalmente, el señor Gmehling, al ocuparse de la composicion de los ejes de Guayacan, dice: «Todos los ejes que se compran en Guayacan se distinguen por su gran pureza, como tambien todos los ejes chilenos. En término medio contienen 40 a 50% de cobre; 22 a 27% de azufre i 23 a 30% de fierro, «con una pequeña lei de oro i plata, mui cerca de 150 gramos por tonelada de 1.000 kilos».

En la Sociedad «La Central Chili Copper Co. Ltd.», ántes Panulcillo, el señor Goldschmid, presidente de dicha Sociedad, en reunion jeneral de accionistas, en Lóndres, en 23 de noviembre de 1904, entre otras ventajas obtenidas

en el año de operaciones, daba cuenta de haber adquirido la mina Verde, colindante a otra de la misma Compañía, de la misma importancia que éstas: «la mayor profundidad reconocida hasta ahora es de 120 metros i el mínimum de potencia de la veta, a juzgar por los cortes efectuados, es de 18 metros i de un mineral de sulfuros de una lei mínima de 4% de cobre, «con indicios de oro i un poco de plata.»

En los casos que se acaban de referir, no se ha determinado la cantidad ni de la plata, ni del oro, pero se deja bien establecida su existencia.

La de la barra de Guayacan cae por su propio peso, que ha de ser el mínimum de oro i plata contenidos en los productos de Chañaral, Carrizal, etc., de que ya nos hemos ocupado, porque de las otras procedencias que pueden recibir ejes en Guayacan, son de establecimientos ubicados en lugares mas favorecidos por un mayor contenido de metales finos.

Por último, dos meses ántes del artículo del señor Fuenzalida G., tenemos que la Estadística Minera de Chile de 1903, redactada por el señor Guillermo Yunge i encomendada a la direccion i vijilancia de la Sociedad Nacional de Minería, contiene un párrafo en la pág. 263, que está encabezado con estas palabras: «Oro i plata contenidos en las barras de cobre de Chile», i que copiado a la letra, dice como sigue:

«Si bien hoi día, nada, o solo mui poca cosa se obtiene en el valor de las barras i lingotes de Chile por su oro i plata contenidos, empieza este punto a preocupar ya la atencion de los metalurjistas i algunas partidas de barras con buena lei en esos metales, remitidas a Estados Unidos, han dado un precio algo superior al de Inglaterra, si bien sin haber fijado de una manera precisa a qué precio paga el oro i la plata contenidos i desde qué contenido mínimum.»

Segun los datos, dados en jeneral con poca seguridad, pues muchas veces en los establecimientos no se ensayan las barras de cobre, sino mui de cuando en cuando, i a veces aun con cierta reserva que obliga a considerar este punto en conjunto i no en detalle para cada establecimiento, se llega a los resultados siguientes: que hai 21.053 toneladas de cobre en barra que contienen como término medio 14,53 gramos de oro i 351,82 gramos de plata por tonelada; que se puede jeneralizar este término medio a toda la produccion de barra, porque aquellas de las cuales no se tienen datos, son de establecimientos situados en zonas favorables aun a un alto contenido en minerales nobles, i que, por lo tanto, puede aceptarse como lei media jeneral de las barras i lingotes de Chile la de 14,5 gramos de oro i 350 gramos de plata por tonelada.

«Sobre las 24.708,4 toneladas de barra i lingote, a que asciende la produccion en 1903, el contenido seria, pues, de:

358,276 gramos de oro, i  
8.648.045 gramos de plata.

«El valor de este contenido fino, calculado a \$ 1,82 el gramo de oro i \$ 47,15 el kilogramo de plata (actualmente está sobre \$ 60), seria de:

\$ 652.062,32 por el oro, i  
407.755,56 por la plata.

---

\$ 1.059.817,88 en total.

»Estas cifras merecen un poco de atencion, pues por medio de la refinacion electrolítica se podria retener ese valor en el pais i hacerlo sensible; pues hoi por hoi, puede considerarse un verdadero valor latente.

»¿Habria utilidad en la operacion de refinar electrolíticamente estas barras? Parece incuestionable que sí, porque el tratamiento electrolítico queda jeneralmente pagado con el mayor precio que el cobre en esa forma obtiene en el mercado, de manera que todo el contenido de oro i plata vendria a ser un mayor valor adquirido, que naturalmente habria de distribuirse en cierta proporcion entre el fundidor que vende la barra y el establecimiento que refina por electricidad. El problema es, sin embargo, mas complejo de lo que parece a primera vista i seria demasiado largo i fuera de lugar entrar aquí en los muchos detalles necesarios al respecto.»

»Queda lo espuesto únicamente como constancia de que hai en la barra de cobre chileno un valor de \$ 42,89 por tonelada, es decir, un valor superior £ 3, que bien puede ser recuperado en su totalidad, siendo que hoi dia «casi se pierde totalmente»; i se dice «casi totalmente», porque, en realidad, la barra chilena tiene un pequeño sobre precio que se puede atribuir a su estrema pureza, en jeneral, i al contenido de estos valores en metales nobles.»

\*  
\* \*

Los datos del oro i plata que contienen los minerales de Petorca que van a servir de base para la instalacion electrolítica de Quinteros, que están contenidos en el artículo del señor Fuenzalida G., son precisos i de bastante buena lei en ambos metales finos.

Las muestras de cuatro comunes de minerales ensayados por el señor Gustavo Gabler han dado leyes de 4.58, 6.12, 3.57 i 9.82 gramos respectivamente, de oro por tonelada. Estas leyes equivaldrian por tonelada de eje de 50% de cobre a 21.84, 49.02, 112 i 61.08 gramos de oro por tonelada de eje, respectivamente, o sea, en término medio, de 60.985 gramos oro por tonelada, i como el doble de esta cantidad en la barra.

La Compañía Minera de Fundicion de Talhuen i la Compañía Anglo-Chilena de Minas i Fundicion deberán entregar cada una, diariamente, cuatro toneladas métricas de eje de 50% de cobre, con lei mínima de 27.600 gramos de oro por tonelada. La mayor cantidad de oro que esté contenida en los ejes es partible entre comprador i vendedor.

La lei eu plata tambien ha sido determinada por el señor Gabler, corresponde, en término medio en el eje de 50% a 592 gramos en tonelada i a 1,184 gramos en la tonelada de barra de 98%.

Tambien se habla de aprovechar cierta cantidad de platino que existe en los minerales. Pido perdon para decir que esto es un mito.

En junio de este año hice una excursion minera al departamento de la Ligua, visitando el establecimiento de fundicion de minerales de cobre, denominado de los Anjeles, perteneciente a una sociedad española, bajo la firma de Felipe Bodelen i C.<sup>ta</sup>; noté que habia en la cancha de los ejes unas placas de cobre que son verdaderos fondos cobrizos (copper bottoms). Estos salen en el fondo de la primera barra de eje. Se producen cuando, por la mezcla inadecuada en el lecho de fusion, entre otros inconvenientes, no hai la cantidad bastante de azufre para la formacion del eje. Traje a Santiago una buena muestra, la que ensayada por el señor Gustavo Gabler, dió por oro 36 gramos por tonelada, i por plata 6,4 D. M. El valor de los metales finos a razon de \$ 1.82 el gramo de oro i la plata a \$ 60 el kilógramo, precio actual, viene a representar por valor de metales finos la cantidad de \$ 104, o sea £ 7, mas o ménos.

Quedaría mui complacido si mis observaciones desde hace dos años hubieran contribuido en algo a alentar a los industriales a la instalacion del apartado del oro i de la plata de la barra de cobre de Chile, por medio de la electrolisis, lo mismo que a la laminacion i estirado del cobre electrolítico resultante.

Santiago, agosto 24 de 1905.

JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ J.,  
Ingeniero de Minas



## La industria del dragaje de oro en California, por Frank W. Griffin

(Del *Mining Journal*)

Es un hecho que el dragaje de oro ha alcanzado la dignidad de una industria. Ocho años atras el dragaje de oro era prácticamente desconocido en este pais. Hoi miles de acres de terrenos dragables han sido conocidos i millones de yardas cúbicas de cascajos auríferos se esplotan mensualmente. Durante este tiempo, comparativamente corto, el desenvolvimiento de las dragas de oro ha avanzado a pasos rápidos, hasta que ahora, la draga ha llegado a tal grado de perfeccion que ha levantado el dragaje de oro desde una base experimental al rango de un negocio seguro.

La razon fundamental del éxito jeneral del dragaje de oro es debido a que usando de un criterio perito i sano se pueda averiguar con seguridad práctica el valor de una propiedad ántes de invertir mas dinero del necesario para su reconocimiento. Si el terreno es adaptable o no al dragaje, se determina por sus condiciones físicas. Para principiar, el depósito debe ser el resultado de un gran derrame de cascajo pesado donde el área del drenaje ha sido grande i los ali-

mentadores buenos. Las quebradas o arroyos i rios que atraviesan un depósito de aluvion cortándolo, no tienen relacion necesaria con el depósito orijinal. Debe formar prácticamente un terreno plano i los valores deben estar diseminados sobre una gran área. No se pueden dragar partes angostas i torrentosas de rios donde abundan piedras grandes (boulders). Donde el lecho natural (bedrock) es duro i los valores se encuentren sobre este, el rendimiento en oro de la draga se reduce materialmente.

#### RECONOCIMIENTOS DE ALUVIONES

Un lote de terreno que llene las condiciones arriba espresadas, merece ser investigado. Gran cuidado hai que tener no solamente en el trabajo mismo, sino tambien en la ubicacion de las perforaciones i particularmente al deducir conclusiones de los resultados obtenidos. Los reconocimientos se hacen jeneralmente con una máquina perforadora que hace hoyos de seis pulgadas de diámetro. El reconocimiento con máquina perforadora es tan exacto como el de pozos (piques) en cuanto se refiere al valor obtenido del cascajo reconocido; pero debe usarse un juicio cuidadoso i práctico para arribar a conclusiones aproximadamente exactas de los resultados obtenidos, ya sea por máquina o por pique. La razon de esto, es que se considera el reconocimiento bastante riguroso cuando se hace un pozo en cada diez acres.

Por lo tanto, si se perforan diez hoyos en un lote de terreno de diez acres, i si el valor total de estos diez pozos se divide por cien i se toma este resultado como el valor término medio de la propiedad, éste será seguramente engañoso.

Mientras mas perforaciones se hagan mas cerca se llegará al verdadero valor de la propiedad. Mis deducciones de un gran número de casos de práctica actual, son que una draga produce de 60% a 70% del término medio aritmético del valor que han demostrado las perforaciones, cuando éstas se han hecho aproximadamente a razon de una por cada diez acres de terreno. Esto no significa que la draga no pueda extraer mas de un 70% de los valores; pero significa que el valor término medio que se obtiene, computando los resultados de las perforaciones como ya he indicado mas arriba, es erróneo por un 30%. Si una propiedad demuestra un valor término medio de 20 centavos por yarda cúbica, esto significaría que se ha reconocido una propiedad dragable. Esto es efectivo solamente cuando las perforaciones han sido hechas con cuidado i se ha dejado un márgen equilibrado; ademas, la propiedad debe estar situada en un lugar accesible, donde la fuerza motriz sea barata. Los dos factores, trasporte i fuerza, no deben ser menospreciados, i donde son elevados, el valor término medio de la propiedad debe ser alto proporcionalmente.

Una de las mejores fases del dragaje de oro es que se puede calcular mui aproximadamente la inversion total de dinero al hacerse. El precio de la propiedad i el costo de la draga i accesorios son factores conocidos. El costo por yarda cúbica de beneficio de una cantidad definida de cascajo por mes se puede estimar tambien con exactitud. Por lo tanto, se puede calcular con exactitud el valor comercial de una propiedad dragable. Casi sin escepcion, se efectúa el dragado,

nó en los rios, sino en los bancos adyacentes. En la mayoría de los casos se hace una exaccion dentro de un banco i aquí se fondea el ponton de la draga. Mui poca agua se necesita para fondear la draga i para sus necesidades de trabajo, desde que el agua se necesita solo para flotarla i operarla, i el agua que estraen las bombas para el lavado vuelve otra vez a la escavacion. La cantidad de agua se determina segun las filtraciones i la limpieza del cascajo estraído.

La draga del presente es del tipo de cadena elevadora sin fin. Una cadena de baldes sin fin elevada sobre rodillos, descansa sobre una escalera de acero. La parte superior de esta cadena está sujeta con bisagras a la cabria como a veinte piés sobre la cubierta de la draga.

La parte inferior o de abajo está suspendida por cables que, pasando sobre roldanas, están sujetas al tambor de una grúa, de manera que la escalera se puede subir o bajar para abastecer los baldes. Los baldes pasan sobre ejes (tumblers) en las partes de arriba i de abajo de la escalera. La fuerza para mover la línea de baldes, se aplica por medio de engranaje al eje superior. El material escavado por los baldes es descargado en una tolva i de aquí pasa a harneros de cilindros jiratorios o de percusion. El agua bajo presion es forzada por cañones distribuidores sobre los harneros i sobre el cascajo en movimiento.

El material que contiene el oro pasa por las aberturas de los harneros a un distribuidor, el que alimenta las mesas provistas de canaletas con el material i el agua necesaria. Estas mesas a su vez descargan a canales laterales o de desmonte, que depositan los materiales finos a buena distancia atras de la draga. El material grueso, despues de haber sido lavado en los harneros, pasa de éstos a un acarreador que deposita este material de treinta a cincuenta piés atras de la draga i los apila a una altura de veinte a treinta piés.

Son cuatro las distintas funciones que una draga debe ejecutar:

- 1.º Escavar cantidades definitivas de cascajo por mes;
- 2.º Harnerear i lavar todo el material que escavan los baldes;
- 3.º Recojer todo el oro;
- 4.º Disponer de los relaves.

La parte escavadora de la máquina fué agrandada primero. El tamaño i fuerza de toda la maquinaria tuvo que ser aumentado para contrarrestar las variadas, cambiables e inmensas fuerzas tensionales que soportaba al escavar el material aluvial.

La esperiencia del trabajo ha dado la clave del problema que se presentaba. Lo que ha enseñado la esperiencia se puede ilustrar por el hecho que solamente el peso de los baldes se ha aumentado de 500 a 1,200 libras cada uno.

El conjunto de la maquinaria sobre la draga ha sido aumentado de 150,000 a 500,000 libras en las máquinas grandes, miéntras que la capacidad de las dragas ha sido aumentada de 20,000 a 75,000 yardas cúbicas. Se requieren caballos de fuerza para escabar cascajo, precisándose mas cuando éste es compacto que cuando está suelto. Para escabar grandes cantidades de cascajo se precisan grandes cantidades de fuerza. Esta cuestion de caballos de fuerza atras de la línea de baldes, es la que determina los tamaños de los ejes i fuerza de la maquinaria escavadora.

Como proporcion fundamental, la maquinaria debe ser calculada para resistir la tension máxima que pueda ejercer la maquinaria impulsora. Si un motor de 100 caballos de fuerza mueve los baldes las tensiones deben calcularse de manera que no soporten las normales de este motor; pero si la tension es muy aumentada el motor disminuye su andar hasta parar. A esto agréguese la tension que resulta del vaiven de la draga cuando trabaja en cascajo compacto. Motores de andar variado se han introducido jeneralmente para tener mejor contralor de la maquinaria i para regular el andar de la cadena de baldes. En los tipos de cadenas donde los baldes están casi juntos, la descarga es de 18 a 28 por minuto i en los baldes con conexiones de 12 a 14 por minuto.

La fuerza motriz de una draga con capacidad de 45.000 yardas, es de 155 caballos; la de una máquina de 75,000 yardas, de 230 caballos. La fuerza actual que se consume es de 100 caballos en la primera draga i 150 caballos en la segunda.

El desgaste en las maquinarias de dragaje es grande, pero el mal de un desgaste de una libra de material teniendo que eliminar 9 mas en 10 libras ha sido corregido. Las partes espuestas al trabajo han sido fuertemente reforzadas con acero-magnesio, i las partes que se gastan se han hecho reanudables, lo que se efectúa con facilidad i casi sin pérdida de tiempo.

Mientras se agrandaba la parte escabadora de la draga, los arneros no seguian el mismo paso. Las dragas escavaban mas material que el que podian lavar i arnerear. No obstante, este obstáculo ha sido salvado, aumentando el área de arnereo i agregando mas agua a alta presion.

La parte de harnereo como la de escabar de la draga, debe ser proyectada para llenar las condiciones bajo las cuales la draga va a operar i la cantidad de material a tratar, siendo mejor en algunos casos, segun la clase de material, un cilindro rotativo en vez de uno llano de percusion, i en otros casos ámbos combinados.

La tercera funcion de la draga, esto es, recojer el oro, es comparativamente fácil. En primer lugar, el material grueso que ha sido eliminado por el harnero, i el fino que lleva las arenas auríferas, es distribuido igualmente sobre una serie de mesas, donde la cantidad de agua está bajo contralor i se puede regular. Inmediatamente bajo el harnero, donde el material fino cae en pequeños chorros, es el mejor lugar para salvar el oro. En la práctica jeneral, el 85 % de la cosecha se obtiene bajo los harneros i el porcentaje de pérdida en una draga es extraordinariamente pequeño. El arca acanaletada concentradora de oro en una draga, es prácticamente de 1,200 piés cuadrados.

La cuarta funcion de la distribucion de los relaves, varía segun las condiciones distintas del terreno que se trabaja. La distancia del nivel del agua a la circa i el alto del banco sobre la circa, son los factores que la determinan. Debe haber sitio con capacidad para los desmontes, tantos finos como gruesos. Para la mejor distribucion, es indispensable que el acarreador sea bastante largo, a fin de que pueda depositar el material grueso a una altura debida i tan atras de la draga que no pueda correrse.

Los relaves finos deben ser descargados de la draga a una altura tal que

les asegure un sitio de depósito. Cuando se encuentra arena en grandes cantidades, es necesario usar una bomba de arena que aspire una cierta cantidad de material fino del canal de relaves, elevándolo i descargándolo atras de la pila de material grueso.

Para obtener buenos resultados, una draga debe trabajar lo mas aproximadamente posible 24 horas en el dia, porque cuando una draga no funciona, la parte productiva de la máquina tambien está parada, miéntras que los gastos continúan. Un juicio bueno en el manejo de la draga, disminuirá en mucho el tiempo perdido. Deben tenerse a mano duplicados de las piezas esenciales de la draga.

Todas las piezas que sufran desgastes deben ser adquiridas de antemano, asi que cuando ocurra un accidente, se pueda componer con la mayor brevedad de tiempo posible. El cuidado a este respecto es mas necesario en una draga que en una bateria de pisones, porque en el establecimiento se puede parar una bateria para refaccionarla miéntras las demas trabajan; pero en una draga el accidente mas trivial hace que todo quede parado hasta que se haya refaccionado. No obstante la draga del presente está prácticamente en el mismo nivel que un molino i la pérdida de tiempo debida a causas mecánicas no es mayor en la draga que en el molino.

Al presente, dragas bien manejadas hacen un trabajo de un término medio mensual de 80 a 90% del tiempo posible. Toda parada de cualquier naturaleza que sea se cuenta, incluyendo tiempo perdido en cosechar, paradas de la máquina i otras fuera de las paradas debidas a causas mecánicas en la draga. Es de práctica usual hacer la cosecha 2 veces al mes; el tiempo que se pierde por esta causa, es de 4 a 5 horas por cosecha. Pero esta pérdida no es total, pues el tiempo se aprovecha con ventaja en hacer reparaciones jenerales.

#### CAPACIDAD I ECONOMIA

En esta cuestion de tamaño i capacidad de la draga existen opiniones diversas; pero al presente todos los esfuerzon son para aumentar la capacidad de la draga. La draga con una capacidad de 40,000 a 45,000 yardas, es mas fácil tenerla reparada, porque todas las partes son comparativamente livianas. Pero los gastos por salario que representan la tercera parte de los gastos actuales, son los mismos de una draga de 40,000 yardas como los de una draga de capacidad de 70,000 yardas. El aumento en fuerza está en menor proporcion que el aumento en el número de yardas tratadas i por lo tanto la draga grande reduce el costo por yarda cúbica del tratamiento. El costo de reparaciones no aumenta fuera de proporciones. Así que la draga grande es indudablemente la que da productos netos mas elevados.

No obstante hai un límite económico en la capacidad de las dragas. Como ya se dijo hai tres factores fuera de escavar una gran cantidad de material, a saber: lavado completo, salvar los valores i apilar los desmontes. Es tambien cierto que el primer costo de una draga aumenta fuera de toda proporcion cuando el tamaño de la draga sobrepasa ciertos límites, ademas, las partes de la draga

son tan pesadas que las dificultades para las reparaciones aumentan i el tiempo perdido será mayor. Los gastos de manutencion tambien aumentarán.

Al presente creo que se ha llegado al límite con las dragas de 70,000 a 80,000 yardas cúbicas mensuales. Pero la tendencia jeneral trata de obtener mayores capacidades i no es del todo imposible que en corto tiempo se construyan dragas de 100,000 yardas cúbicas de capacidad.

Los gastos por yarda cúbica de una draga de 40,000 yardas son:

Salarios .....	\$ 0.2-10 oro americano
Fuerza motriz.....	» 0.2-00 » »
Utiles para la draga.....	» 0.0-31 » »
Patentes i seguros.....	» 0.0-18 » »
Manutencion i reparaciones.....	» 0.1-20 » »
Varios .....	» 0.0-43 » »
	—————
	\$ 0.6-25

En la máquina de 70,000 yardas los gastos por yarda cúbica son ménos de \$ 0.5-00 oro americano.

Es inútil predecir lo que encierra el futuro respecto al dragaje de oro, teniendo en vista las proporciones del aumento en los últimos dos años. Las mejoras son continuas y el campo de accion está aumentando continuamente. Hoi se esplotan terrenos que hace dos años eran impracticables para dragas.

No solamente se pueden trabajar terrenos mas duros y con mas piedras grandes, sino que las profundidades que las máquinas pueden alcanzar van aumentando continuamente. Bajo condiciones ordinarias se puede trabajar un banco de 20 piés de altura sobre el nivel del agua.

Hace un año la profundidad mayor que se alcanzaba bajo el nivel del agua era de 15 piés. Hai ahora en construccion dos dragas en el Yuba, cerca de Marysville, que escaban 60 piés bajo el nivel del agua.

Por estos mejoramientos, miles de acres de terreno se han agregado a esta industria que hace un año se consideraba fuera del límite económico.

Continuando el mejoramiento de la industria, no cabe duda que áreas inmensas de terrenos pobres quedarán en condiciones de ser beneficiadas.

En lugar de disminuir el campo de dragaje va aumentando de año en año. Recuerdo que hace un año o dos se consideraba jeneralmente que el distrito de Oroville era prácticamente el único lugar que se adaptaba a grandes operaciones de dragaje. Hoi el campo del dragaje lucrativo se estiende desde Alaska hasta Méjico.

En Centro América, Sud América i Africa se ha dado comienzo a operaciones de dragaje. Efectivamente, en todos los paises doade se han trabajado placeres con provecho, se establecerán dragas con toda seguridad.

Dragas de oro trabajan con provecho en los Estados Unidos, en Oregon, Idaho, Montana, Colorado i Nuevo Méjico. En California, el dragaje de oro ha llegado a su mas alta eficacia. En Oroville trabajan 26 dragas. Existen de 5,000 a 6,000 acres de terreno reconocido.

Un cálculo conservativo del valor de estos placeres en Oroville es 4 millones 500 mil pesos oro americano. Las acciones de estas compañías no están en venta.

En el Rio American, cerca de Falsom, se ha reconocido un buen terreno apto al dragaje.

No ha sido tan investigado como el de Oroville, pero el acreaje del terreno dragable es casi igual a éste. Hai cuatro dragas cerca de Falsom, lo que ha traído nueva vida a este campo minero.

Se han hecho los planos para equipar las propiedades con dragas lo mas pronto posible.

Dos dragas nuevas están por concluirse i una tercera está encaminada, así que luego el distrito de Falsom estará a la altura del de Oroville.

El campo de Yuba promete un futuro brillante con 3,000 a 4,000 acres.

En el Rio Bear, cerca de Wheatland, hai un campo de mas de 1,000 acres i se están construyendo máquinas nuevas para trabajarlo.

En el Calaveras, en Jemmy Lind, se ha concluido recién una gran draga, i parece que se obtendrán buenos resultados.

En los distritos de Siskiyou i Trinity trabajan con éxito varias dragas i pronto estos campos serán explotados estensamente.

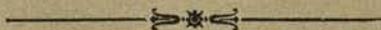
Hablando en jeneral, una draga puede trabajar a 60 piés bajo el nivel del agua, puede atacar un banco de 20 piés sobre el nivel del agua, puede tratar 75,000 yardas cúbicas por mes, con un gasto de \$ 5 por yarda cúbica. No hai peligro de huelga, pues dos hombres trabajan en cada turno.

El dragaje de oro se ha convertido en una proposición mecánica i comercial, como colocacion de dinero i es uno de los negocios mas seguros en el mundo comercial.

Se hará mas i mas atractivo a medida que la industria progresa i los intereses que exige el capital así invertido no serán mas grandes que los que producen los negocios comerciales ordinarios.

El dragaje de oro es una verdadera industria. Lo mejor es que no ha habido ni promoción ni inflamación en el stock de dragaje en California.

No ha habido negocios especulativos de bases dudosas. La industria es nueva, pero es limpia, fuerte i robusta, i lleva todas las probabilidades de crecer i alcanzar grandes proporciones.



## Mina "San Felipe"

*(Conclusion)*

Se puede convenir en que haya que llegar a 60, 80 o 100 metros de hondura para encontrar metal: este no puede ser inconveniente, pero no se puede admitir que los criaderos sigan indefinidamente estériles como en la actualidad.

Las formas que han adoptado los depósitos metalo-arjentíferos en esta Corrida son caprichosas i variadas: en las minas del centro se acaba de ver que el mineral se ha presentado en una capa que clava al sur: en Resurreccion fué un inmenso riñon, en la San José un afloramiento, en Empalme un clavo i en las vetas explotadas en la cabecera sur de la Corrida, son enormes lenjetas irregulares.

No hai mineral en el mundo donde las teorías tengan ménos aplicacion que en Caracoles: cada veta difiere de la vecina i dentro de la veta cada trecho es distinto; los fenómenos son localizados en espacios reducidos; los mantos, los macizos eruptivos sufren notables variaciones a cada paso, tanto en su posicion como composicion: el conjunto está en abierta pugna contra las teorías. Cada mina requiere un estudio particular i especial.

Estos cambios son efectos de la misma causa que ocasionó el gran trastorno (*bouleversement*) dentro del órden de su creacion, porque despues del enfriamiento de la corteza terrestre se constituyó durante la era secundaria el piso jurásico, el que fué convulsionado por la erupcion plutónica, que se abrió paso a traves de la estratificacion causando la revoltura de ámbas formaciones.

Cada escavacion internada en las entrañas de los cerros, atropellando yacimientos, rompiendo estratas, demoliendo macizos eruptivos, atravesando diques, presenciando las dislocaciones de las fallas, es una nueva relacion de hechos desconocidos que permiten al observador sacar una consecuencia, un argumento, una prueba, para descubrir los secretos de la naturaleza.

De ahí la necesidad de estos escritos que aportan una nueva luz sobre la estructura de los cerros, la edad i caracteres de los filones, la procedencia i causa de los fenómenos i la esplicacion de la esterilidad o fecundidad de los criaderos.

\* \* \*

CONCLUSION.—Por la estension de la pertenencia que abarca el máximum de una concesion, por los cinco grandes filones que la bandean en todo sentido, idénticos en forma i compósicion a los de las ricas minas vecinas, por las infinitas vetas de acrueramiento que atraviesan los filones en toda direccion, por las buenas clases de rocas que forman su panizo, no hai exajeracion en proclamar la mina San Felipe igual a la mejor de las minas por explotar que quedan en Caracoles.

F. LABASTIE.

Noviembre de 1904.

---

### INFORME SOBRE LA MINA SAN FELIPE, EVACUADO POR EL SEÑOR EDUARDO JACKSON, INJENIERO DE MINAS

La mina San Felipe es una propiedad nueva en el mineral de Caracoles, enteramente vírjen, pedida el 9 de abril de 1893, ratificada el 19 de mayo segun los títulos que tengo a la vista, que comprende tres hectáreas i una fraccion,

que es todo el terreno vacante que existe sobre la Gran Corrida de Caracoles en esa parte.

El pozo de ordenanza ha sido labrado, segun consta de la ratificación, i está situado mas o ménos en el centro de la pertenencia, al norte de la Teresa i al sur de la San Pedro, en todo 180 metros de largo por 166 metros 66 centímetros de ancho. No habiendo sido mensurada aun, los límites de la propiedad pueden alterarse como mas convenga. El terreno mencionado, ocupado ahora por la pertenencia San Felipe, ha tenido varios propietarios de diversas minas, i hoy están reunidas en una sola concesion que tiene los títulos limpios i conforme al Código de Minería

La Corrida San José o la Gran Corrida de Caracoles, sobre la cual se halla esta pertenencia, es la de mas estension que existe en el mineral de Caracoles, abarcando con sus grandes cruceros un terreno de cuatro i medio kilómetros de largo por uno de ancho. Con muy pocas escepciones, todas las pertenencias sobre esta gran corrida, han sido productoras de grandes cantidades de plata.

De éstas puedo mencionar las siguientes minas: Resurreccion, Recuerdo, Compañía, Guías de Méndez, Hermosa Huasquina, Mariposa, Victoria, Santa Fé, Esmeralda del Norte, Esmeralda del Sur, Estaca Mina Esmeralda, Colorada, San José, Buena Esperanza, Patagonia, Niza, Cleopatra, Justicia, Caracoles, Perseverancia, Saturnina, Surapata, Errázuriz, Garmendia, Beneficiadora, Aconcagüina, Lastenia, Confianza, Mercedes del Alto Perú, Santa Rita, Sanjuanina, San Félix, Tehualda, Guacolda, Monitora, Miraflores, Gallofa i Sud América. Todas ellas han dejado pingües resultados i calculo que habrán, producido dos millones de marco de plata fina.

Las minas ubicadas sobre esta corrida, que no han producido, son relativamente pocas.

El rumbo de las vetas que forman la Corrida, es de norte a sur mas o ménos, variando un poco en algunas partes; los cruceros son noroeste a sureste.

El manto es poco i hácia el nacimiento: sin embargo, en parte se conoce un manto muy grande, por poco trecho, siempre al este volviendo a pararse la veta en hondura.

Muchas de las minas tienen las vetas en un estado estéril en la superficie i se ha encontrado recién beneficio a una hondura considerable; otras tienen beneficio constante, desde el sol, hasta cien i mas metros i otras tienen beneficio solamente en la parte superior.

La Resurreccion i Recuerdo pertenecen a las primeras; la Buena Esperanza, Niza, Perseverancia, Errázuriz i Sud-América a las segundas i la San José a las terceras.

El filon se puede decir que se forma de dos ramos distintos: el uno es ferruginoso i queda al nacimiento, el otro es calizo i se encuentra al poniente. Estos se unen i se apartan, i cuando están muy distantes, cada uno se convierte en dos ramos iguales a los del tronco. Todos los cruceros tienen el mismo carácter.

Los beneficios sobre esta Corrida como sobre las demas en el mineral, se encuentran en zonas, chimeneas o clavos; de este modo una mina puede tener el beneficio cerca de la superficie, mientras que la vecina tiene el mismo clavo

a mayor hondura; esto depende de la inclinacion del clavo. Por esta razon el minero que tiene una pertenencia sobre una corrida, tambien conocida, no debe creer porque la veta pasa estéril en la superficie, por su terreno que no tendrá el depósito de metal en hondura. Mas, las probabilidades de encontrar clavos en hondura son mas grandes en pertenencias que tienen las vetas bien formadas en la superficie i estériles, con minas vecinas que poseen clavos de metal que brotan al sol.

El terreno de la mina San Felipe me ha gustado mucho i el filon de la Corrida que pasa tapado, ha sido descubierto en varios puntos, mostrándose las vetas anchas, bien formadas i con un aspecto halagador para establecer un trabajo serio, tendente a ganar hondura.

La cantidad de cruceros que poseen las vetas en el trecho que abarca esta pertenencia hace creer a personas entendidas, que en algunos puntos no puede sino haber ojos i clavos de metal.

El cachi de barita i de cal ferrujinoso, criadero de las vetas, es igual al de las minas que han producido metal en abundancia. El ancho de las vetas, cuando se juntan, alcanza a dos metros.

Mi opinion es que vale la pena, sobremanera, hacer un trabajo de reconocimiento hasta ochenta o cien metros de hondura, apertando modificaciones al proyecto presentado.

Las vetas de la Corrida no han sido aun reconocidas en la estension de la pertenencia San Felipe, así es que creo que seria mas conveniente hacer un reconocimiento en un punto escojido, corriéndose una labor achiflonada sobre la veta principal i sin perderla hasta una hondura de 60 a 80 metros. Siendo el manteo de la veta desconocido en este trayecto, la posicion de un pique para la económica estraccion, seria difícil precisar, hasta haberse corrido cincuenta metros de chiflon.

He elejido un punto que se encuentra mas o ménos en el centro de la pertenencia, donde hai una pequeña quebrada, para empezar el trabajo de chiflon. Esta labor se correrá hácia el norte i bien clavado i se harian revueltas segun como se presentara la veta, i una vez que se hubieran cruzado los grandes cruceros Prusia i Amazonas que se encuentran a ese lado.

Tambien a las honduras de 30 i 60 metros se podrian dar dos cortadas a cada lado, para reconocer los otros ramos de la Corrida. Una vez que se hallara metal, recien se colocaria el pique i se haria este gasto, para facilitar la estraccion de sacas.

*Nota.*—Siguen a esto varias combinaciones de negocio, propuestas para llevar a cabo los trabajos del caso, que no son del caso estampar en este escrito.

E. JACKSON

Valparaiso, 4 de noviembre de 1893.

---

*Orservacion.*—En el año 1893, cuando el señor Jackson evacuaba el informe que precede, por cuenta de les señores Buffet i C.<sup>a</sup>, de Iquique, la mina San

Félice de entónces era una fraccion, que se hallaba en la cabecera sur de la San Felipe de hoi, fusionada con la San Pedro i otras diez minas mas.

No es de estrañar, pues, ver dos informes tan distintos sobre una misma mina: el primero se ocupa esclusivamente de la seccion norte i el segundo de la cabecera sur, donde no se han hecho todavía trabajos de reconocimiento, concretándose simplemente a haber iniciado los indicados por el señor Jackson.

F. LABASTIE

---

## Las Escuelas Prácticas de Minería

---

Ha correspondido al señor don Enrique Villegas, Ministro de Industria i Obras Públicas, la tarea de reformar la defectuosa organizacion actual de las Escuelas Prácticas de Minería, dictando el decreto reglamentario, que insertamos mas adelante.

El honorable señor Villegas, experimentado minero e industrial, ha podido formarse concepto cabal de las mencionadas escuelas, cuyos defectos orgánicos están concisa i fielmente espresados en los considerandos del citado decreto.

Al mismo señor Villegas corresponde completar la obra benéfica i reparadora de la reforma de nuestra enseñanza minera, i sería de desear que el Reglamento, a que se refieren los artículos 10 i 11 del decreto, fecha 12 del presente, no tardara en dictarse para que se preparen con el debido detenimiento las reformas que introduzca en el plan de estudios en vijencia.

«Santiago, 12 de setiembre de 1905.

Teniendo presente:

1.º Que la enseñanza que se dá en las Escuelas Prácticas de Minería adolece de falta de uniformidad en la duracion de los cursos, pues ellos son de cuatro años en la Escuela de Copiapó, de tres en la de Serena i de dos i medio en la de Santiago;

2.º Que la misma falta de uniformidad existe en los planes de estudio i en los programas que le sirven de base, cursándose en algunas de dichas escuelas ramos técnicos que no se siguen en otras, o bien asignaturas estrañas a los fines prácticos de este órden de instruccion especial; i

3.º Que es notoria la conveniencia de someter a un mismo réjimen de enseñanza i económico el funcionamiento de las Escuelas que han sido creadas con idéntico propósito por el Estado, decreto:

ARTÍCULO 1.º Los cursos de las Escuelas Prácticas de Minería durarán en lo sucesivo tres años, comenzando el 1.º de marzo para terminar en la segunda quincena del mes de enero siguiente.

ART. 2.º La enseñanza en todos los cursos debe ser esencialmente práctica, ejecutando los alumnos por sí mismos todas las operaciones correspondientes a los conocimientos que adquieran.

ART. 3.º Debe enseñarse lo mas fundamental en cuanto a teorías i dedicar los tres o cuatro últimos meses de cada año a la práctica i manejo de los aparatos i maquinarias existentes en la Escuela.

ART. 4.º Los profesores desarrollarán los programas de sus cursos, calculando que las clases orales no duren mas de siete a ocho meses, a fin de destinar el resto a la práctica.

ART. 5.º Los alumnos llevarán cuadernos que consignent detalladamente los resultados de los ensayos, moliendas, concentracion, fundición, mensura i demas ejercicios prácticos, para que sean tomados en cuenta tanto en los exámenes de curso como en la prueba final.

ART. 6.º Para ingresar como alumno a las Escuelas se requiere:

a) Tener por lo ménos dieciseis años de edad;  
b) Poseer los conocimientos correspondientes a los tres primeros años de humanidades de los liceos fiscales. El aspirante acreditará esta preparacion en todo caso con una prueba especial rendida ante una comision compuesta del presidente o miembros delegados de la junta de vijilancia, del director de la Escuela i de dos profesores designados por la junta;

c) Acreditar buena conducta i no haber sido espulsado de algun establecimiento de educacion; i

d) Tener salud i constitucion física compatibles con las tareas del establecimiento i con los trabajos a que va a dedicarse.

ART. 7.º El objeto de las Escuelas es formar «Mayordomos de minas» i «Beneficiadores de minerales» con sujecion al siguiente programa de estudios:

#### PRIMER AÑO

- 1.º Aritmética i elementos de álgebra.
- 2.º Jeometría i dibujo lineal.
- 3.º Elementos de física i mecánica.
- 4.º Elementos de química mineral.
- 5.º Inglés.

#### SEGUNDO AÑO

- 1.º Jeometría, trigonometría, topografía.
- 2.º Física industrial i especialmente electricidad.
- 3.º Química.
- 4.º Mineralojía i elementos de jeología (laboreros).
- 5.º Docimasia (beneficiadores).
- 6.º Metalurjia jeneral (beneficiadores).
- 7.º Mecánica i construcciones, dibujo topográfico i de máquinas.
- 8.º Preparacion mecánica.
- 9.º Inglés.

## TERCER AÑO

- 1.º Metalurjia especial (beneficiadores).
- 2.º Docimasia i química analítica (beneficiadores).
- 3.º Esplotacion, mensura i lejislacion de minas (laboreros).
- 4.º Preparacion mecánica.
- 5.º Contabilidad.
- 6.º Dibujo de planos, hornos i aparatos metalúrjicos.
- 7.º Inglés.

ART. 8.º Los mayordomos de minas i beneficiadores de minerales podrán optar al título de administradores de minas o metalurjistas, despues de haber practicado durante dos años en la forma dispuesta en el reglamento respectivo i prévio exámen especial de competencia.

ART. 9.º La asistencia a la Escuela para los alumnos esternos será desde las 8 hasta las 11 A. M. i desde las 12½ P. M. hasta las 5½ P. M.

El período de vacaciones durará solo el mes de febrero, i fuera de los dias festivos, la Escuela solo dejará de funcionar las dias juéves, viérnes i sábado de la Semana Santa; del 16 al 21 inclusives del mes de setiembre i el dia de S. E. el Presidente de la República.

ART. 10. Un reglamento especial fijará el programa, estension i duracion de los cursos a que se refiere el art. 7.º i el exámen especial que establece el art. 8.º del presente decreto.

Antes del 1.º de julio de cada año, la junta de vijilancia respectiva someterá al Ministerio de Industria i Obras Públicas para su aprobacion, el programa i presupuesto de las escursiones a minas i a establecimientos que deban efectuarse por los alumnos para dar cumplimiento a lo que se dispone en el presente decreto.

ART. 11. El mismo reglamento fijará la forma i condiciones en que se verificarán los exámenes anuales de curso i el de la prueba final para obtener el diploma correspondiente; i en ámbas pruebas se tomarán en cuenta los conocimientos teóricos, el aprendizaje práctico, la asistencia a la Escuela durante el año i la conducta del examinado.

ART. 12. Los exámenes anuales de cada asignatura se rendirán ante una comision compuesta del presidente o delegados de la junta de vijilancia i de tres profesores de la Escuela, nombrados por el director.

ART. 13. No podrá pasar al curso superior el alumno que no hubiere sido aprobado en todos los exámenes del curso precedente i que no hubiere hecho en la forma reglamentaria la práctica correspondiente.

ART. 14. Solo se permitirá rendir exámenes en marzo a los alumnos que hubieren fracasado en uno de los exámenes de su respectivo curso, i a los que, por enfermedad plenamente comprobada o por otra causa de fuerza mayor, no hubieren podido presentarse a los exámenes de diciembre.

ART. 15. Los alumnos que hubieren terminado definitiva i satisfactoriamente sus estudios, recibirán un diploma que así lo acredite, el cual será fir-

mado por el Presidente de la República i refrendado por el Ministerio de Industria i Obras Públicas.

ART. 16. Los profesores de la Escuela se reunirán en consejo, bajo la presidencia del director, una vez al mes por lo ménos, para comunicarse las observaciones que sobre el personal de alumnos, los planes i programas de estudio, el réjimen interno del establecimiento, etc., les sujiera el desempeño de sus respectivas asignaturas, pudiendo proponer a la junta de vijilancia respectiva, por intermedio del director, las medidas de mejoramiento que estimen oportunas.

ART. 17. Las Escuelas Prácticas de Minería existentes continuarán sometidas a las actuales juntas de vijilancia, escepto la de Santiago, que quedará sujeta a la vijilancia del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.

ART. 18. El órgano de comunicacion de los directores de las Escuelas con el Ministerio de Industria i Obras Públicas, será el presidente de la junta de vijilancia respectiva.

#### ARTÍCULOS TRANSITORIOS

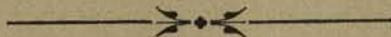
1.º El presente decreto comenzará a rejir desde el 1.º de marzo del año próximo.

2.º Los directores de las actuales Escuelas de minería de Copiapó, Serena i Santiago, remitirán al Ministerio de Industria i Obras Públicas, ántes del 15 de octubre próximo, los datos necesarios para la redaccion del Reglamento indicado en el art. 10 de este decreto.

3.º Dentro del mismo plazo, los espresados funcionarios propondrán al Ministerio el personal de profesores que deban servir las diversas asignaturas señaladas en el plan de estudios indicado en el art. 7.º, con espresion del número de horas semanales de clase i el sueldo correspondiente.

4.º Quedan derogadas las disposiciones reglamentarias de las Escuelas Prácticas de Minería, dictadas con anterioridad al presente decreto.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de Leyes i Decretos del Gobierno*.—RIESCO.—E. Villegas».



## Estadística Comercial i Minera

El señor Alberto Herrmann, cuya versacion en materia de informaciones estadísticas, es tan conocida, ha enviado al Directorio de la Sociedad Nacional de Minería la nota que se inserta mas adelante, que pone de manifiesto algunas deficiencias en el servicio de Estadística que corre a cargo de la Seccion correspondiente de la Aduana de Valparaiso.

El estudio del señor Herrmann está llamado a mejorar ese servicio, pudiendo, desde luego, prestar ayuda eficaz a aquellas personas que se ocupan de esta clase de trabajos.

Dice la nota del señor Herrmann:

«Señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería:

El estudio de la Estadística Comercial de Aduanas del año 1903, sujere varias observaciones en los detalles de la Esportacion de los productos de la minería metálica, del carbon chileno i del comercio de Cabotaje de los mismos.

Hasta el año 1902 inclusive ha tratado la misma Estadística Comercial cada artículo de la esportacion *separadamente*, señalando su procedencia, los puertos esportadores i su destino a los diversos países extranjeros, indicando tambien los valores respectivos.

Del mismo modo procedió con el comercio de Cabotaje de productos de la minería, tratando *separadamente* cada artículo, dando los puertos de su procedencia, los puertos de su destino i los valores correspondientes.

La última Estadística Comercial del año 1903 ha variado en el proceder acostumbrado. Junta muchos artículos de diversas calidades, dando los valores de estas diversas calidades en los puertos esportadores i en los puertos de destino.

Para mayor claridad he copiado en las hojas A, B, C, los datos de la Esportacion de los productos mineros, i en las hojas D, E los datos del Comercio de Cabotaje de los mismos productos.

Un ligero exámen de estas hojas demuestra que se ha perdido la antigua claridad de la esposicion.

Si es cierto que ya se ha conseguido la cantidad necesaria de dinero para que la Sociedad Nacional de Minería pueda formar la Estadística de la produccion minera de Chile anualmente; si ademas las Aduanas de todos los puertos de Chile remiten los pliegos mensuales de la esportacion de los productos mineros al extranjero i por cabotaje a la misma Sociedad Nacional de Minería, sin embargo, se ha perdido por el nuevo proceder de la Estadística Oficial Comercial, la facilidad de comparacion, que serviría para correcciones de la Estadística Minera de la Sociedad Nacional de Minería en caso de omisiones del encargado de formarla o en caso que los pliegos mensuales de las aduanas remitidos a la Sociedad contuviesen errores.

Creo seria aconsejable rogar al señor Superintendente de Aduanas de Valparaiso i al Jefe de la Estadística Comercial que volviesen a adoptar el procedimiento antiguo. Esto no aumentaria el trabajo de la Oficina de la Estadística Comercial; para ejecutar el nuevo procedimiento se necesita solo hacer nuevas sumas de los datos antiguos ya existentes, i habrá solamente que hacer la impresion de mui pocas pájinas adicionales en el volumen correspondiente.

Llamo tambien la atencion del acápite del artículo Carbon en la Estadística Comercial.

## IMPORTACION DE CARBON DE PIEDRA

En 1903 se importaron, segun la Estadística Comercial, de

Gran Bretaña...	601,818 toneladas a razon de \$ 20 tonelada...	\$ 12.036,360
Alemania.....	8,941 » » » ...	178,820
Estados Unidos	21,497 » » » ...	429,940
Australia.....	165,374 » » » ...	3.307,480
Total....	797,630 »	\$ 15.952,600

Hai que observar, primero, que la cantidad del carbon australiano es mucho mayor en realidad que la del carbon precedente de Gran Bretaña, se debe, pues, este error al hecho de importarse ámbos bajo el mismo pabellon. Es fácil, sin embargo, averiguar con las casas importadoras, por ejemplo, la casa de los señores Jackson Hnos., la verdadera cantidad del carbon ingles i australiano importado.

En segundo lugar, la Estadística Comercial incluye en el acápite «Carbon de Piedra» el combustible coke, porque no hace de él mencion separada, aunque se consume en Chile ahora, al año, a lo ménos, la no insignificante cantidad de 30.000 toneladas.

He oido al jefe de Estadística Comercial escusar este defecto de la Estadística de importacion, por la dificultad de obtener los datos de los importadores de combustibles. Sin embargo, puede sacarse la cantidad importada de coke de la Estadística de esportacion publicada oficialmente en Inglaterra, que seguramente llegará a la oficina de la Estadística Comercial de Aduanas; si no estoi equivocado la Estadística inglesa declara que en el año 1903, han sido esportadas para Chile 30,000 toneladas de coke. Esta cifra se ve corroborada por la Estadística Minera del año 1903, publicada por la Sociedad Nacional de Minería, segun la cual se consumieron en 1903, en la fundicion de minerales de cobre, 25,557 toneladas métricas (véase el cuadro de las páginas 252 i 253); en la fundicion de plomo, en la de fierro por cúpolas, en la de crisoles en la casa de Moneda i fundiciones de bronce, en las fábricas de joyas de oro i plata, en laboratorios i otros usos industriales se habrá consumido el complemento hasta 30,000 toneladas. Anualmente se aumenta la cantidad consumida de coke en Chile, porque sigue a paso rápido la sustitucion de los hornos de reverbero por hornos de soplete, que consumen este combustible.

El costo de la tonelada inglesa de coke en Chile puede computarse en  $34\frac{1}{2}$  chelines, igual a 23 pesos de 18 peniques.

En tercer lugar llamo la atencion al precio de 20 pesos, que atribuye la Estadística Comercial a la tonelada inglesa de carbon de piedra.

Es cierto que la Tarifa de Avalúo adopta este precio. Se comprende que en otros artículos de importacion, que están gravados con derechos, se aplique

estrictamente esta tarifa; pero en un artículo de introducción libre i de mucha importancia, como es el carbon de piedra, debiera aplicarse el verdadero precio obtenido en el mercado, que es el que resulta del término medio de las cotizaciones de precio publicadas en las revistas comerciales de Valparaíso.

El término medio de los precios del carbon de piedra importado en 1903 llega a 23¼ chelines, igual a \$ 15.50 de 18 peniques por tonelada.

Reformando los precios i agregando el coke consumido resulta el acápite de la importación de carbon i coke, como sigue:

767,630 toneladas de carbon a \$ 15.50 por tonelada.....	\$ 11.898,265
30,000 toneladas de coke a \$ 23 por tonelada.....	690,000
SUMAN.....	<u>\$ 12.588,265</u>

El exceso del valor del carbon i coke importados en 1903, avaluado por la *Estadística Comercial*, es la no insignificante suma de \$ 3,364.335 de 18 peniques.

#### ESPORTACION DE CARBÓN CHILENO DE PIEDRA EN 1903

La *Estadística Comercial* no da sino este dato: 25,500 kilos a razón de \$ 18 con valor de \$ 359, esportados desde Antofagasta a Bolivia.

En realidad, la esportación de carbon chileno es inmensamente mayor. Para probarlo basta examinar dos secciones de la *Estadística Comercial* de 1903: a) Embarque a Rancho de productos nacionales; i b) Embarque a Rancho de mercaderías nacionalizadas.

El embarque a Rancho de productos nacionales comprende:

402,550 toneladas de carbon chileno, a razón de \$ 18 tonelada....	\$ 7.245,900
Diversos productos nacionales.....	908,404
SUMAN.....	<u>\$ 8,154,304</u>
El embarque a Rancho de mercaderías nacionalizadas suma.....	862,219
TOTAL.....	<u><u>\$ 9.016,523</u></u>

El avalúo de la tonelada de carbon chileno a \$ 18 es demasiado exajerado. En término medio no puede estimarse en mas de \$ 10 de 18 peniques, embarcado en los establecimientos carboníferos del Sur. Se reforma entónces la cuenta a Rancho como sigue:

402,550 toneladas de carbon chileno a \$ 10 tonelada.....	\$ 4.025,500
Diversos productos nacionales.....	\$ 908,404
Diversas mercaderías nacionalizadas.....	862,219
SUMAN.....	<u><u>\$ 5.796,123</u></u>

Ya en varias ocasiones he hecho notar que del carbon chileno embarcado a Rancho pertenece una gran parte, talvez la mitad, a verdadera esportacion al extranjero, porque los vapores trasatlánticos embarcan a su vuelta a Europa o Estados Unidos, en Lota i Coronel, las cantidades de carbon que necesita. Al ingeniero señor Guillermo Yunge se encargó, especialmente, al formar la Estadística Minera, que en su visita a las faenas carboníferas del Sur, tratase de determinar la cantidad de carbon chileno comprada por los vapores trasatlánticos. La página 280 de la *Estadística Minera* de 1903, dice:

*Esportacion de Carbon Nacional.*

«No existe una esportacion real de carbon nacional, es decir, nada de los carbones chilenos va al extranjero para ser consumido allá. Sin embargo debe considerarse como verdadera esportacion todo el carbon que para su consumo embarcan los vapores que hacen la carrera al extranjero.

«Las aduanas consideran como esportacion a Rancho todo el carbon cargado en las carboneras de las naves para su consumo: esto, sin embargo, no es justo, puesto que no es de esportacion el carbon que consumen las naves en el servicio de cabotaje de la costa chilena.

«La esportacion a Rancho de las aduanas es para 1903 de 329,129 toneladas, siendo un 90% como mínimum suministrado por las minas de Lota i Schwager i de esta cantidad se estima, que corresponden a verdadera esportacion 200,000 toneladas con un valor de \$ 2.000,000.

Se vé confirmado por el señor Yunge la opinion mia: tenemos, sin embargo, que corregir lo que dice sobre la costumbre de las aduanas de atribuir todos los embargues a Rancho a Esportacion: esto se hizo hasta el año 1900; despues han dejado, lo que llamaron, embarque a Rancho sin sumar a la Esportacion, haciendo suponer que los embarques a Rancho fuesen de consumo nacional. Hai tambien una diferencia entre la cantidad de carbon chileno embarcado a Rancho, dada por el señor G. Yunge i la dada por la Estadística Comercial de 329,129 toneladas contra 402,550 toneladas, cuya última cifra comprende el carbon embarcado al Norte de Lota i Coronel.

Aunque no es de interes para la *Estadística Minera*, conviene observar que de los diversos productos nacionales i de las mercaderías nacionalizadas embarcadas a Rancho, que suman \$ 1.770,623, corresponde una parte a Esportacion, talvez la tercera parte, porque ha sido pagada con dinero extranjero para aprovisionar los buques a vapor i a vela.



## Patente fiscal de minas

Por el Ministerio de Hacienda se ha dictado el decreto que se inserta mas adelante, aclaratorio de las disposiciones legales que rijen en materia de patentes mineras:

Dice el referido decreto:

«Vistos estos antecedentes, el dictámen de la defensa fiscal de 30 de agosto último i teniendo presente que las patentes que en conformidad a la lei número 1,728, de 28 de enero del corriente año, gravan las pertenencias de sustancias minerales comprendidas en el inciso 3.º del art. 2.º del Código de Minería, no pertenecen a las municipalidades; i

Que si bien la lei núm. 1,708, de 10 de noviembre de 1904, no hace distincion de la patente que deben pagar las minas propiamente dichas i las sustancias minerales, ámbas comprendidas en el título XII del Código de Minería, la lei núm. 1,758, de 19 de julio del corriente año, que autoriza el cobro de las contribuciones, establece con perfecta claridad la patente que corresponde percibir al Fisco i la que pertenece a las municipalidades, decreto:

1.º Las pertenencias formadas con las sustancias minerales comprendidas en el inciso 3.º del art. 2.º del Código de Minería pagarán la patente que les corresponde en las tesorerías fiscales de la República e ingresarán a fondos jenerales de la nacion, bajo el título de patente fiscal de minas;

2.º La Direccion Jeneral de Contabilidad impartirá a las oficinas recaudadoras las debidas instrucciones.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de las Leyes i Decretos del Gobierno*.—RIESCO.—*A. Subercaseaux P.*»

Los otros decretos dictados a propósito de la misma materia son los siguientes:

«Núm. 1,707.—Santiago, 14 de noviembre de 1904.—Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobacion al siguiente proyecto de lei:

Artículo único.—El producto de la patente de minas establecida por el título 12 del Código de Minería, de 20 de diciembre de 1888, continuará percibiéndose desde el presente año, por las respectivas municipalidades i se aplicará anualmente en cada comuna al mantenimiento i conservacion de caminos, íntegramente si su monto fuere inferior al cincuenta por ciento de las entradas del municipio i hasta concurrencia de ese cincuenta por ciento si fuera superior. Su recaudacion se hará en la forma que prescribe el decreto de 29 de setiembre de 1891. I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévese a efecto como lei de la República.

Santiago, a diez de noviembre de mil novecientos cuatro.—JERMAN RIESCO.—*Ernesto A. Hübner.*»

«Santiago, 29 de setiembre de 1891.—Teniendo presente que la vijencia de la lei de contribucion cedió a las Municipalidades el producido de las patentes de minas fijado por la lei de 20 de diciembre de 1890, i considerando que por decreto supremo de fecha 30 de junio último se dispuso que las patentes establecidas por la lei de 22 de diciembre de 1886 fueran en lo sucesivo recaudadas directamente por las tesorerías municipales.

He acordado i decreto:

Se hace estensiva a la patente de minas las disposiciones del decreto de 30 de junio del presente año, que establece que las patentes industriales i profesionales sean recaudadas por las tesorerías municipales.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—*Joaquin Walker Martínez.*»