

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente
Cárls Besa

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

Andrada, Telésforo
Avalos, Cárls G.
Chiapponi, Márcos
Echeverría Blanco, Manuel
Elguin, Lorenzo

Gallardo González, Manuel
Gandarillas, Javier
González, José Bruno
Lecaros, José Luis
Lira, Alejandro

Martinez, Aristides
Pinto, Joaquin N.
Pizarro, Abelardo
Schneider, Julio
Tirapeguá, Maulen

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Lo que es la fundicion pirítica

(Continuacion)

Como se ha indicado, las escorias de Mount Lyell con aire caliente, se componian principalmente de 4/3 de silicatos, para los cuales corresponde la composicion siguiente:

4/3 Silicatos	Sflice %	Oxido de fierro %	Cal %	Temperatura de formacion Grados centígrs.
Tipo primitivo: 3 FeO, 2 Si O ²	35.70	64.30	0	1140
1	36.05	60.00	4	1110
2	36.40	55.60	8	1090
3	36.80	51.20	12	1070
4	37.30	46.70	16	1090
5	37.75	42.25	20	1110

Tan luego como se abandonó el aire caliente, las escorias resultaban ménos cargadas de sflice, i no porque el horno produjese ménos calor sino porque producía mas. El aire caliente tenia seguramente la propiedad de hacer la escoria mas ácida simplemente porque ayudaba a la sílice de la carga a ejecutar el trabajo termo-químico correspondiente al calor traído por el viento, i esto lo hacia la sílice combiéndose con ménos cantidad de fierro, i obligando a una menor cantidad de óxido de fierro a oxidarse. Ademas ya la oxidacion era menor con el aire caliente, por las

condiciones jenerales que reune su empleo, es decir que apuran la operacion i dan por lo tanto ménos ocasion al aire para llevar a cabo la oxidacion.

En el conocimiento de este modo de obrar del aire caliente (que ha sido completamente demostrado en la práctica por esperiencias que han durado años) está basado el principal i mas seguro argumento en contra de su empleo, en los casos en que las condiciones se prestañ para una marcha pirítica pura. En lugar de facilitar a la sílice su trabajo en el foco, ayudándole con calor traído de afuera, deberfase al contrario tratar a toda costa de aprovechar su enerjia de saturacion lo mas posible, por un aumento del viento; i en lugar de los aparatos de calentamiento del aire que son anti-económicos en su marcha i jeneral fabricados «baratos i malos», debierā aumentarse proporcionalmente el poder de los ventiladores. Que se peca aun mucho en contra de esto, se puede ver fácilmente en la correspondiente literatura. La necesidad del calentamiento del viento se reduce simplemente a los casos de minerales que, por falta de piritas i sulfuros, quedan bastante distantes de la posibilidad de una fundicion pirítica neta.

De lo anterior se deduce lójicamente que en una marcha alta i forzada, la sílice tiene que aprovecharse del todo de la ocasion ofrecida de producir mayor calor i hacer asi escorias mas básicas. I, en realidad, una marcha como la de Mount Lyell dá la demostracion de esto.

Las escorias que actualmente se obtienen allá, caen alrededor de la silicacion de los singulosilicatos, es decir, la sílice se satura con una cantidad relativamente grande de óxido de fierro, para la cual la oxidacion de una mayor cantidad de fierro i de azufre produce el mayor calor i temperatura necesaria para la licuacion de esos singulosilicatos. De esta manera las condiciones fisico-mecánicas que acarrea la mayor cantidad de viento, en union a la mayor presion que se hace necesaria para ello, forzan a la sílice a hacer un trabajo extra, que ántes era ejecutado desde afuera por medio del viento caliente.

Las escorias que actualmente se forman en Mount Lyell, con aire frio, corresponden a los siguientes singulosilicatos:

Singulosilicatos	Sílice %	Oxido de fierro %	Cal %	Temperatura de formacion
Tipo oriñen: 2 Fe O, S i O ₂	29.20	70.80	0	1270
1	29.75	66.25	4	1250
2	30.09	61.91	8	1240
3	30.42	57.58	12	1220
4	30.76	53.24	16	1170
5	31.07	48.90	20	1205

De estas escorias la núm. 4 corresponde a las actuales de Mount Lyell tan aproximadamente como es posible en estas cosas, es decir tomando la cal como representante de todas las bases térreas.

Esta série tiene, entre todos los tipos, las temperaturas de formacion mas elevados, aun cuando las diferencias no son de manera alguna mui considerables. Sin embargo, estas diferencias son suficientes, por cómputo, para que se noten los grados de silicacion.

Comparando los números entre sí, se nota a primera vista que, con escepcion

de los singulosilicatos, todos dan la temperatura de 1090° para el silicato con 16% de bases térreas. Esto, sin embargo, no es sino una coincidencia i no significa que las escorias en cuestion sean paralelas entre sí, en lo referente a la accion del horno. Suponiendo las condiciones jenerales fijas i variando solamente el viento, en el horno, las cantidades absolutas de cal (bases térreas) i sílice son constantes i solamente el óxido de fierro aumenta con el mayor viento, i miéntras mas aumenta este óxido ménos silicatadas resultan las escorias i su tanto por ciento de sílice i cal irán disminuyendo, miéntras que aumenta la temperatura de formacion de la escoria. Por ese motivo la escoria núm. 4, de la série de los singulosilicatos, no es comparable directamente con las otras escorias de 16% de cal, sino que tiene que ser calculada sobre una misma base de sílice i cal i una nueva base de contenido en óxido de fierro. Calculando de este modo esa escoria, para que corresponda a una de $4\frac{1}{3}$ silicatos, resulta, en lugar de su composicion primitiva de 30,76 de sílice, 53,24 de fierro i 16% de cal, la composicion siguiente: sílice 37,71, óxido de fierro 42,67 i cal 19,62 i esta escoria de $\frac{4}{3}$ silicatos corresponde precisamente a la núm. 5 de la correspondiente tabla, fórmula que tiene una temperatura de formacion de 1,110 grados, es decir 60 grados ménos que el singulosilicato. Al revez tambien puede hacerse el cálculo, para trasformar una escoria mas silicata en la correspondiente ménos silicatada i se encuentra así que todo lo dicho, sobre los grados de silicatacion i temperaturas de formacion, es perfectamente válido. Así, por ejemplo, la escoria de $\frac{4}{3}$ silicatos con 16% de cal (núm. 4) con una temperatura de formacion de 1090° , si es trasformada en un singulosilicato, tendria una composicion: sílice 30,51, óxido de fierro, 56,40 i cal 13,09 que viene quedando entre los números 3 i 4 i tiene una temperatura de cerca de $1,205^{\circ}$ es decir unos 115° mas alta que la escoria $\frac{4}{3}$ silicatos.

Los hechos esplicados i desarrollados en lo anterior, forman la base mas importante para la mejor comprension de los procesos que tienen lugar i que definen la fundicion pirítica. Aun cuando no se citan en la literatura existente, sin embargo, están fundados sobre observaciones esplicadas bien i en parte largo tiempo conocidas. Así, por ejemplo, los procesos químicos en cuestion, son del todo análogos a aquellos de puddelaje del fierro, i aun idénticos, tan luego como en esa operacion ha sido oxidada la mayor parte de la sílice i se puede formar una escoria. Se forma entónces primero un bisilicato, en seguida, con el aumento del calor, un singulosilicato, despues subsilicatos, i por fin, por sobre oxidacion, un $Fe_3 O_4$ infusible. En la fundicion pirítica existen, ademas, algunas comparaciones que provienen del horno de manga, pero estas influyen poco i pasajeramente en la cuestion principal.

La esplicacion dada sobre la formacion de la escoria, se puede hacer corresponder a una lei que permite tener bases para explicar algunos procesos, cuando hai reacciones mas complicadas, es decir, a la lei de las reacciones escalonadas. Segun esto, resulta, en un sistema dado primero, la faz ménos estable, seguida de una mas estable hasta que al fin, de faz en faz, se llega a aquel arreglo o resultado que es el mas conveniente para todos los miembros que entran en la reaccion.

(Continuará).



Dragaje de oro en California (*)

POR

J. E. DOOLITTLE, E. M.

HISTORIA

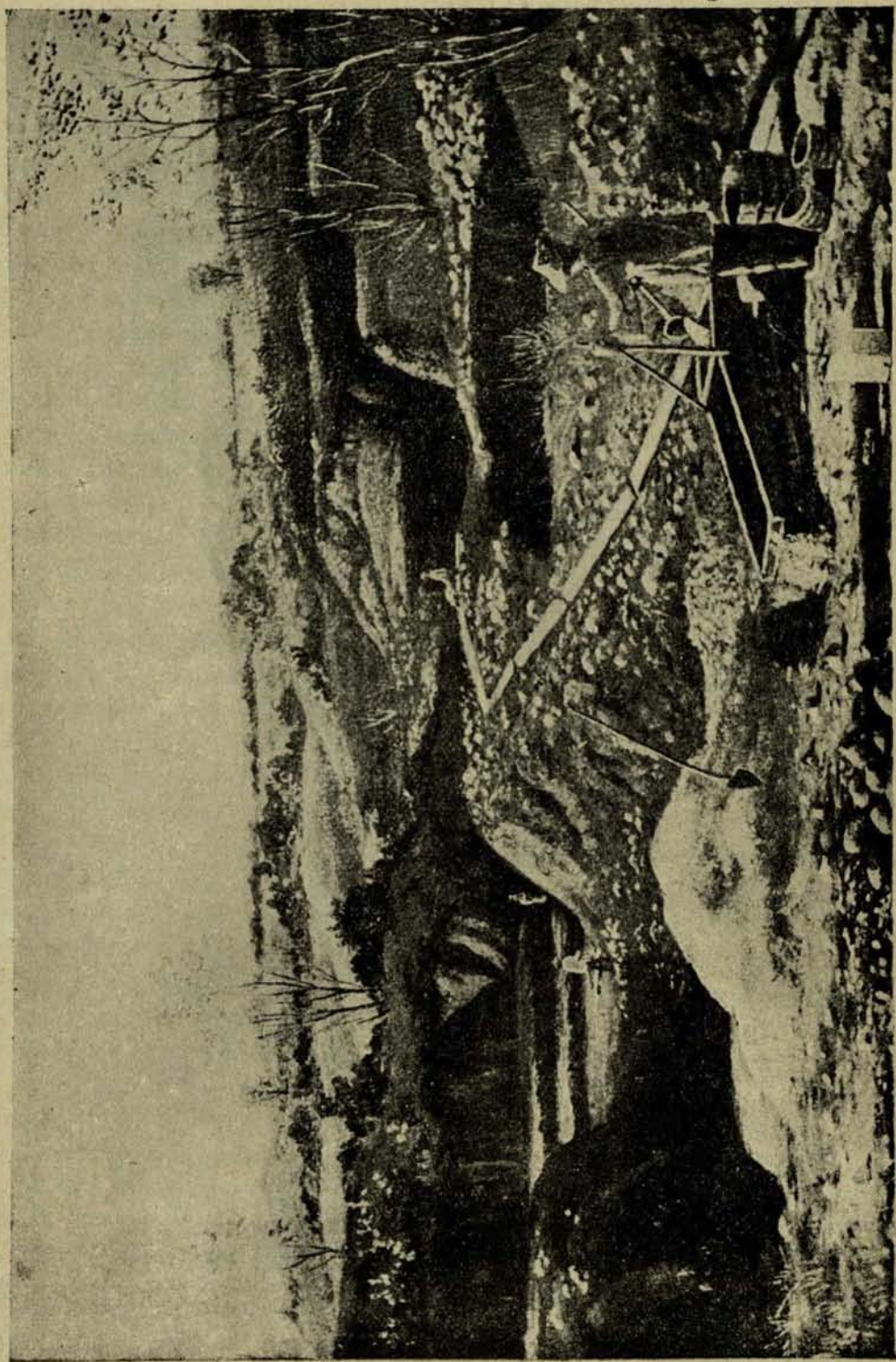
Jeneralmente se supone que la minería del oro por medio de dragas es una industria que ha nacido dentro de los últimos diez años i que fué de éxito favorable casi desde su principio. Esto no es así. Hai esqueletos reblanquecidos de dragas, desparramados en California i en Nueva Zelanda, algunas de las cuales tuvieron su nacimiento hace cerca de medio siglo. Allá por el año 1850 existió una draga en Oroville, sobre el rio Feather. Hace mas de cuarenta años, que se trabajó con dragas en Nueva Zelanda i desde ese tiempo se han hecho esfuerzos en este sentido en la Costa Occidental i en Nueva Zelanda. Estos esfuerzos, no produjeron dividendos a los poseedores de las acciones correspondientes, pero fueron de gran valor para los mineros e injenieros de hoi dia, pues les sirvieron de esperiencia.

Por sus resultados, este sistema de explotacion, cuando es bien manejado, es tan seguro hoi dia como cualquiera otro, siempre que la inversion de dinero sea manejada por investigadores competentes que cuiden que la inversion se haga únicamente en aquellos puntos en que las condiciones locales permitan un trabajo con buenos resultados.

Cualquiera que estudie los procesos en Oroville, Folsom o Nueva Zelanda, donde las condiciones jenerales son conocidas por la práctica real, encontrará que las dificultades han sido vencidas porque las han estudiado hombres peritos i con grandes gastos, mediante las aplicaciones adecuadas a las necesidades locales, no tan solo en lo referente al dragaje del suelo sino tambien a la recuperacion del oro.

Pero bajo condiciones jenerales, distintas en otros distritos, las dragas que tan buen resultado dan en Oroville, Folsom o Nueva Zelanda serian fracasos provocados por alguna de sus partes componentes. Esto se esplica así: en Oroville el cascajo es suelto, libre de greda o arcilla; no hai piedras grandes; la circa es blanda; el oro es fino i se amalgama fácilmente. En los rios de las montañas de California las piedras son mas grandes, la circa mas dura i en algunos puntos de Idaho i Colorado el oro no se amalgama debido a la presencia del arsénico. Además, hai muchas otras condiciones que serán diferentes en otros lugares. Algunas de estas dificultades pueden vencerse con lijeros cambios, sea en la parte de la draga destinada a la escavacion o en los métodos empleados para captar el oro; pero algunas de estas condiciones, como, por ejemplo, una circa dura, en algunos casos son fatales al éxito del dragaje por oro.

(*) Traducido i extractado de la publicacion hecha por el *California State Mining Bureau*, 1905.



I.—SISTEMA ANTIGUO DE TRABAJO EN OROVILLE 1860-1870

Las condiciones referentes al costo de la operacion son tales, que cada pedazo de terreno constituye por sí solo un problema i toda tentativa para hacer uso de los costos obtenidos bajo una serie de condiciones, con el objeto de deducir los que corresponderian a otras, sin un conocimiento profundo de los varios elementos que entran en el problema, conducirán a grandes diferencias entre los resultados predichos i los que realmente se obtengan, haciendo fracasar la empresa.

Se han construido en California muchas dragas que han fracasado i conducido a una pérdida completa del capital. Sin embargo, como hoi dia dispone el investigador de todos los datos de la práctica, hai mui poca excusa para disculpar los fracasos. Las diversas condiciones jenerales que existen en los puntos en que hai trabajo de dragas en Oroville, Folsom, Trinity, Idaho, Montana, Colorado, Colombia Británica, Klondike, Alaska i Nueva Zelanda, tanto en lo referente al dragaje del terreno como a la captacion del oro, dan al minero suficiente esperiencia para llegar a conclusiones acertadas en la mayor parte de las circunstancias.

La ilustracion titulada «An old Timer» (1) demuestra uno de los primeros errores en construccion de dragas en California. Esta máquina, en la cual se gastaron unos 40.000 dollars, es mui tosca comparada con las dragas mas modernas i perfeccionadas. El bastidor de los capachos (bucket ladder) consta de dos piezas de pino oregon de 4 por 18 pulgadas. Los capachos son hechos de fierro núm. 14, sus uniones de fierro, en láminas de $\frac{3}{8}$ por 2 pulgadas, unidos por pernos de $\frac{1}{2}$ pulgada. Primeramente fué movida a vapor i mas tarde con una máquina de gasolina. Segun los informes, escavó 8.000 yardas cúbicas en el período comprendido entre marzo de 1902 a julio de 1904. Su marcha difícilmente puede calcularse que haya sido, como término medio, de mas de una hora diaria, estando casi constantemente paralizada para hacerle reparaciones. Actualmente está abandonada sobre un terreno que produce 0,30 de dollars por yarda cúbica.

La draga de un solo capacho o de cuchara fué desarrollada en Nueva Zelanda allá por 1860 i se trabajaba a mano. En 1870 se construyó una draga de cuchara a vapor. Allá por 1880 se introdujeron las dragas de capachos con bastidores. Estas últimas eran casi todas movidas por ruedas hidráulicas de corriente inferior, colocadas sobre la misma draga. La primera draga con bastidor i capachos en rosario o cadena, movida a vapor, se introdujo en 1882. Una draga de esta especie, hecha en ese tiempo, trabajó con buen éxito durante 16 años. En 1889, con motivo del resultado favorable obtenido por una draga que trabajaba en un afluente del rio Molyneux, se construyeron como veinte con un costo de 17.500 dollars cada una, pero resultaron verdaderos fracasos, debido principalmente a que el terreno no era adecuado para el dragaje i a su mal manejo. Muchas de estas dragas se llevaron al rio Molyneux i, bajo nuevo poder, fueron trabajadas con éxito favorable. Despues se construyó un gran número de dragas de succion, pero con pésimos resultados. Desde entónces las dragas con capachos

(1) Esta ilustracion no ha sido reproducida por no creerla de interes especial. N. DEL T.

en rosario o cadena sin fin, semejantes a las empleadas en California, han dominado el campo.

En Nueva Zelanda, a fines de 1902, habia 201 dragas en trabajo, 52 paralizadas, 23 en construccion, 14 que estaban cambiándose de local i 2 hundidas, dando un total de 292.

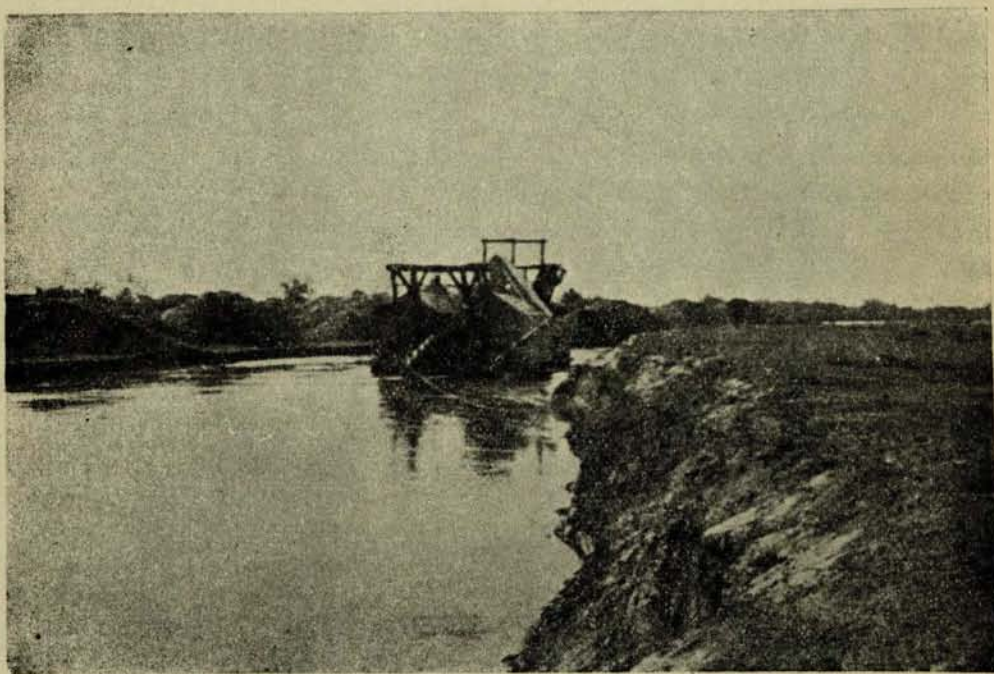
La primera draga de rosario de capachos hecha en Estados Unidos i que dió resultados favorables fué la de Grasshopper Creek en Montana. Muchos ensayes de dragaje se habian hecho en la costa del Pacífico, pero solamente en 1897 se construyó en California una draga del tipo usado actualmente. En el verano de 1895 W. P. Hammon i Warren Treat que tenian intereses agrícolas cerca de Oroville, estaban trabajando por oro algunos cascajos en una pertenencia de la actual Feather River Exploration C.^o El señor Treat habia hecho un pozo como de cien piés cuadrados hasta la circa, empleando una bomba centrífuga para mantener el agua i llevando el cascajo en carritos a una pequeña canaleta de concentracion o esclusa donde era lavado. El cascajo se removia varias veces a mano i a pesar de los grandes costos del trabajo i de las bombas, se obtenia provecho.

El señor Hammon tenia otro pozo; pero, al llegar a la circa, encontró que la gran cantidad de agua que salia haria mui difícil llegar a tener ganancias en el trabajo.

Se me llamó la atencion sobre estos casos i visité la propiedad, i, despues de estudiar con el señor Hammon el mejor procedimiento adaptable al trabajo, le propuse los elevadores hidráulicos; pero se encontró, por un estudio posterior, que la tarea de llevar agua para obtener la presion necesaria, ofrecia grandes inconvenientes por la distancia i ademas que la gran cantidad de agua que habia que elevar haria este sistema impracticable. En ese tiempo, poco se conocia el dragaje en California.

Sin embargo, yo compré algo del terreno por intermedio del señor Hammon i de A. F. Jones. Algunos meses mas tarde en San Francisco encontré a los señores Tomas Couch i F. T. Southerland, de Montana, quienes andaban en busca de propiedades mineras. A ellos les indiqué los cascajos del Rio Feather i allá fueron, i con el señor Hammon, despues de reconocer el terreno durante un año, mas o ménos, compraron 1.000 acres, que actualmente se están trabajando por medio de tres dragas. Durante el tiempo en que reconocian estos terrenos, el señor R. H. Postlethwaite, ingeniero de Nueva Zelanda, que habia venido a California para estudiar los terrenos apropiados al dragaje, habia construido, en la Risdon Iron Works, una draga de capachos de $3\frac{1}{4}$ piés cúbicos de capacidad para emplearla cerca de Smartsville sobre el Yuba. Siendo la draga misma satisfactoria, las demas condiciones no permitieron obtener un éxito comercial en el trabajo.

La primera draga en Oroville, hecha para la Feather River Exploration C.^o, empezó a trabajar en marzo 1.^o de 1898. Fué diseñada por el señor Postlethwaite i construida por la Risdon Iron Works. Esta draga aun está en trabajo con éxito; pero, sin embargo, ha sido reforzada en parte. Al principio se empleó vapor, pero actualmente todas las dragas en el distrito del valle de Sacramento son movidas por fuerza eléctrica. Durante los dos primeros años de trabajo en Sacramento



2.—PRIMER ÉXITO FAVORABLE CON UNA DRAGA EN OROVILLE
(AUN ESTÁ EN TRABAJO ESTA DRAGA)

con las dragas de rosario de cachos sin fin, se hizo un gran número de pruebas para emplear dragas de succión i otros sistemas, pero todos estos esfuerzos, con escepcion de una draga de pala a vapor, fueron verdaderos fracasos.

El cuadro siguiente demuestra, en términos jenerales, la superficie de rípios o cascajos que son considerados como dragables. Es probable que esos números en muchos casos se aumenten mucho o que se abran nuevos distritos a esta industria.

ÁREA DE LOS CASCAJOS QUE PUEDEN DRAGARSE

Distrito	Acre	Valor medio por yarda cúbica en centavos de dollars
Oroville.....	7,500	17
Yuba	5,000	25 a 30
Bear.....	1,000	18 a 30
Folsom.....	5,000	15 a 25
Calaveras.....	350	16 a 22
Stanislaus	1,200	15 a 30
Trinity.....	1,000	.....
Shasta.....	1,500	.....
Siskiyou	1,000	.....
Plumas.....	1,500	.....
TOTAL.....	25,050	

En el condado de Stanislaus se han hecho considerables reconocimientos i se ha probado que hai unos 1.200 acres que contienen un valor suficiente para garantir la operacion de dragaje.

En el condado de Shasta se están haciendo perforaciones en Cottonwood i otros puntos.

En el condado del Dorado terrenos en Southfork, cerca de Coloma, están en reconocimiento, pero los resultados aun no se han hecho públicos.

En todos estos distritos i en otros puntos, especialmente en la hoya hidrográfica del Sacramento, hai áreas considerables de cascajos que pueden ser dragados, la mayor parte de los cuales han sido mas o ménos examinados, pero no han probado tener un valor suficiente para dar utilidad con los actuales costos.

Las mas altas autoridades en cuestion de dragas, afirman que con nuevos reconocimientos en estos terrenos i disminuyendo el costo de tratamiento, por lo ménos se aumentará la cantidad de terreno dragable en unos 25.000 acres, tan solo en el valle del Sacramento.

En este sentido se están haciendo las esperiencias para trabajar con un procedimiento semejante al actual sistema de dragas, pero con un costo mucho menor. Sin embargo, por ahora los interesados no quieren dar mayores datos a este respecto.

Para los que conocen el asunto parecerá una simpleza decir que hai diversos métodos para trabajar los rípios auríferos que tienen que adoptarse a las condicio-

nes variables de los depósitos, de tal manera que un método en boga en un lugar puede significar en otro un gran fracaso. I, sin embargo, el desconocimiento de este hecho ha sido motivo de un inmenso derroche de capitales. Se ha perdido grandes sumas en trabajar por el método hidráulico un terreno que tenía que trabajarse subterráneamente como mina. Se ha intentado trabajar con elevadores hidráulicos, terrenos que eran aptos para la draga, en ocasiones que había un exceso de agua que extraer. Se han fabricado i puesto a trabajar dragas en terrenos que solamente podrian ser trabajados por medio de elevadores hidráulicos. Hai muchos miles de acres de terrenos en California i otros estados de la costa del Pacífico, jeneralmente depósitos lacustres, que no contienen agua i deberian trabajarse por medio de las palas a vapor i que, sin embargo, están actualmente reconociéndose para explotarlos con dragas. En otros casos, se proponen crear condiciones especiales, inundando el terreno con agua, lo cual requiere costos o gastos no necesarios. El estudio de las condiciones existentes determinará el sistema que debe adoptarse i solamente así se podrá obtener un éxito económico favorable.

Se puede considerar que las diversas clases de cascajos auríferos son las siguientes:

Primero. Terrenos que se prestan para el trabajo hidráulico que exige agua bajo presión i un buen desmonte, con cascajos fáciles de remover.

Segundo. Las capas auríferas, que tienen que ser trabajadas como minas por estar encapadas con lava u otro material a tanta profundidad que necesitan trabajo subterráneo o en forma de minas.

Tercero. Los mantos a orillas de los ríos, que tienen que trabajarse con elevadores hidráulicos por la falta de espacio adecuado para los desmontes i que no pueden trabajarse con dragas por ser jeneralmente demasiado dura la circa. I aun en este caso debe entenderse que no deberá haber una abundancia exajerada de agua que haria imposible el trabajo con los elevadores.

Cuarto. Los cascajos con un exceso de agua i circa blanda, en los cuales el sistema llamado para explotarlos es la draga.

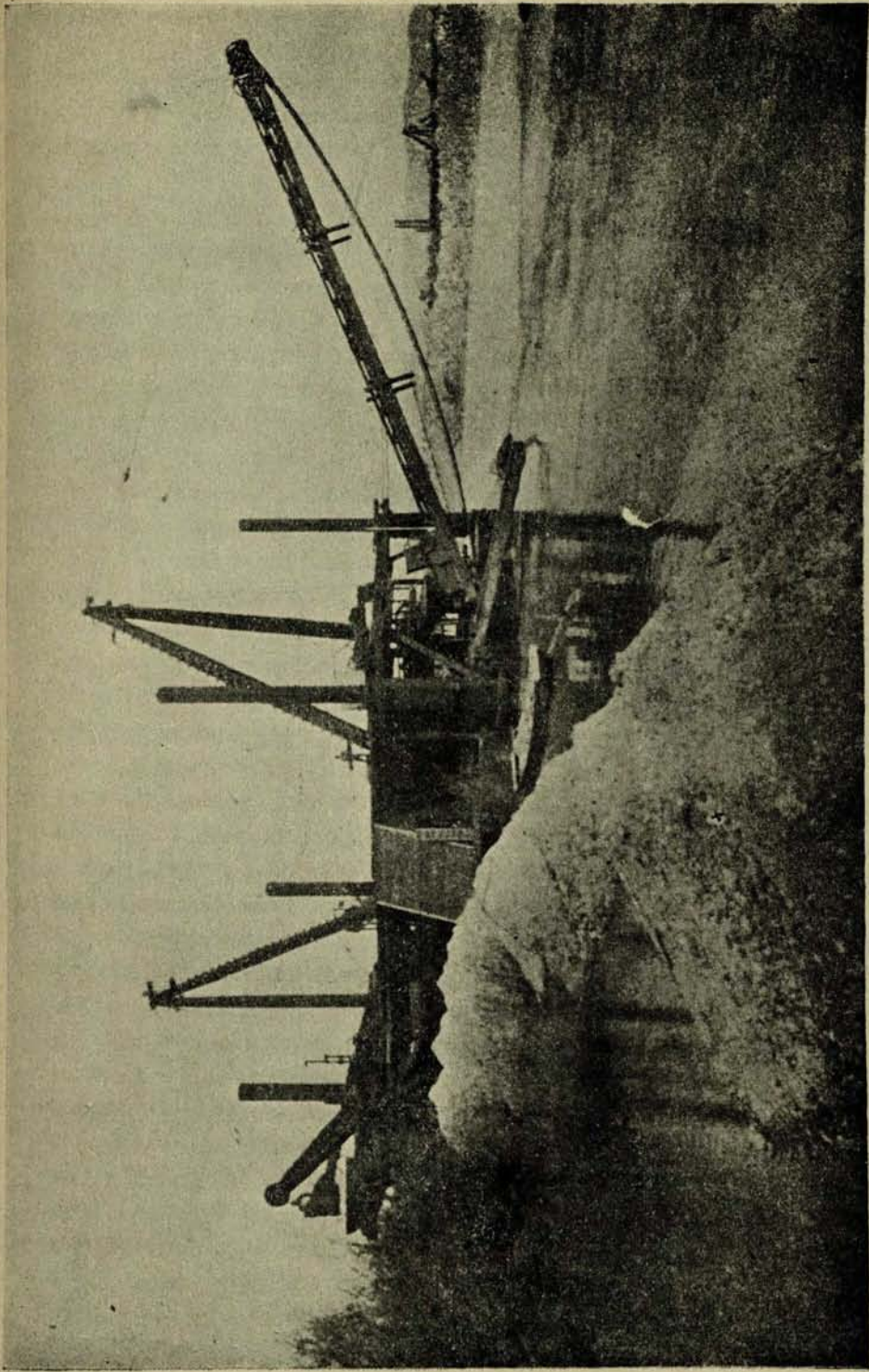
Seria inútil tratar de trabajar por el método hidráulico los cascajos de Placer i otros condados de California que van encapados con lava; i, sin embargo, se ha tratado de hacerlo. Esos yacimientos solamente pueden trabajarse como minas, subterráneamente.

Seria imposible obtener éxito favorable con elevadores hidráulicos en Oroville o Folsom a causa del exceso de agua existente; i, sin embargo, se ha intentado hacerlo.

En algunos distritos montañosos de California se han colocado dragas que han resultado un fracaso, porque la circa era demasiado dura para cavarla i el oro en ella contenido o escondido no se podia levantar.

Hai tambien casos en que un exceso de agua impide el empleo de los elevadores hidráulicos i la dureza de la circa i otras circunstancias impiden el empleo de las dragas; sin embargo, nuevos inventos, aun no conocidos, harán que estos depósitos sean trabajados con buen éxito.

Ademas, hai en las sierras grandes espacios con cascajos, con frecuencia de



3.—PALA A VAPOR MARION.—OROVILLE

oríjen lacustre, de poca hondura i sin estar encapados con lava, que ofrecen mui buena oportunidad para el empleo de palas a vapor.

JEOLÓJIA

Un hecho jeológico interesante, en lo referente a los terrenos que se trabajan por dragas en el valle del Sacramento, consiste en que todo el trabajo se lleva sobre lo que puede considerarse un depósito o capa superficial de cascajos, que descansa sobre una estrata de barros i arenas volcánicas, cuyo depósito naturalmente es anterior al de los ripios o cascajos.

Las vetas o venas auríferas existian i fueron desgastadas durante un largo período de tiempo, anterior a la actividad volcánica que forma un rasgo tan característico de la Sierra Nevada, i los antiguos rios depositaron sus ripios auríferos sobre la circa orijinal, tanto en el límite de sus lechos como sobre el piso del gran valle interior—el valle actual del Sacramento—que en esos tiempos era un lago de agua dulce.

Despues la actividad volcánica, en muchos casos, llenó los lechos de los antiguos rios que acarreaban el cascajo aurífero, con una gran cantidad de material volcánico que puede reconocerse actualmente en el barro, tufas i brechas que cubren los canales de los antiguos rios, i, naturalmente, estos materiales fueron llevados en parte a los estuarios, llegando a estenderse aun en el mismo lago en una gran superficie i cubriendo los ripios auríferos preexistentes. El levantamiento subsiguiente de la Sierra Nevada ha dado como resultado que estos depósitos del lago hayan quedado en seco en todo el lado oriental del valle del Sacramento.

La erosion posterior de los rios modernos, que cortan los canales de los rios anteriores, llegando á veces hasta la misma circa, con su complejo sistema de venas auríferas, dió por resultado una capa de ripios posterior que descansa sobre los barros i arenas volcánicas del lago.

Sin duda que esta operacion se ha repetido cierto número de veces i esto podria determinarse por medio de sondajes o por piques. Pero lo que se presenta como evidente es que el trabajo actual de dragaje no se hace sobre el depósito de ripios que descansa sobre la circa—las pizarras i esquitas que forman los arranques de los cerros vecinos—sino que en ripios mas modernos i probablemente ménos ricos en oro.

En muchos canales de antiguos rios hai a veces dos o tres estratas auríferas llamadas «mantos» por los mineros, i jeneralmente el ripio situado sobre la circa es el mas rico, miéntras que las capas superiores son relativamente de ménos valor por yarda cúbica. Hai, sin embargo, casos contrarios a éste en que alguna de las capas superiores es mas rica, pero esto se debe a causas locales, probablemente a la erosion de otras capas preexistentes de ripios. Valdria la pena considerar i llegar a saber si en este lago no sucede lo primero.

Condiciones semejantes se han encontrado en el condado de Cariboo en Colombia Británica, i tambien en algunos distritos montañosos de California, fuera de la rejion del valle del Sacramento.

Sin embargo, el descubrimiento de buenos valores en estas capas inferiores podria ser que no llegase a dar un resultado económico satisfactorio, a causa de las grandes cantidades de agua que se encontrarán i que darán mucho que hacer.

AGRICULTURA

La cuestion de reclamar estos terrenos, despues de haber sido dragados, (véase fig. 4) para los fines de la agricultura, apénas si es digna de discutirse actualmente, pero corriendo el tiempo, cuando los terrenos agrícolas se hagan mas valiosos, podrán ser emparejados con rastrillos movidos por electricidad i en seguida cubiertos con tierra vegetal sacada, con el método hidráulico, de las colonias vecinas i llevada al punto necesario por medio de canales. Miétras tanto tambien una gran cantidad de rocas se irán desintegrando i formando tierra vegetal.

Sin embargo, si estos terrenos fueran recuperados por la agricultura, su valor seria mucho mayor que el que tenían ántes de venderse a las compañías de dragaje. Algunos de éstos terrenos no eran aptos para el cultivo i mui pocos tenían un valor de mas de 15 a 35 dollars por acre en el distrito de Oroville i probablemente 50 a 60 dollars en el distrito de Folsom. Pequeños espacios estaban cubiertos con viñas i huertos i por eso tenían mayor valor. Sin embargo, se han pagado hasta 1.000 dollars por acre en Folsom, i un término medio de 100 dollars en todo Oroville. En otros términos, los propietarios han recibido de los mineros de 3 a 5 veces el valor de su propiedad agrícola en el distrito.

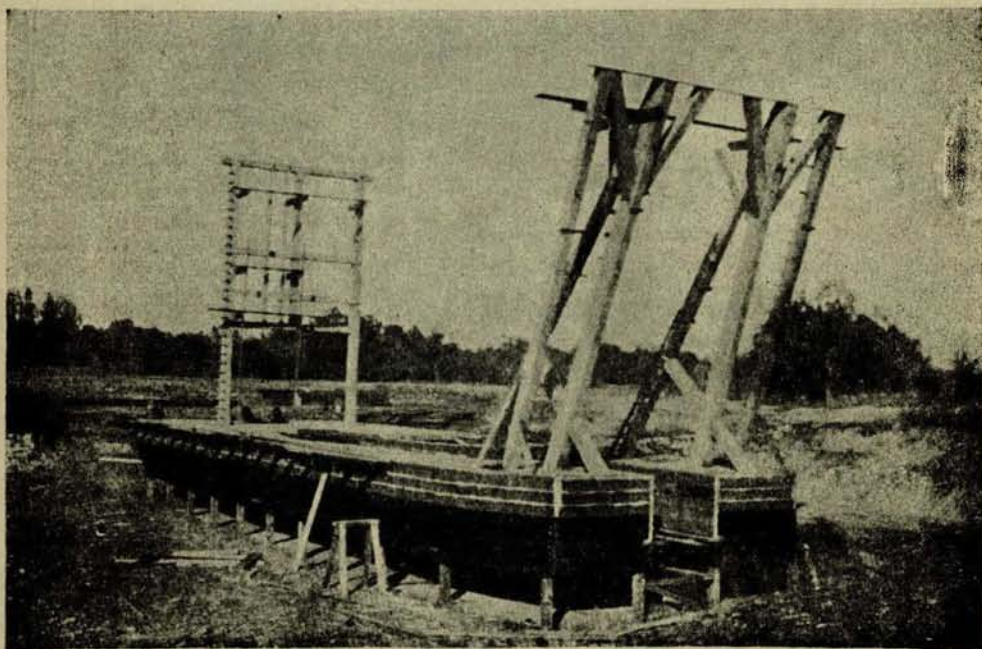
Concedido que estos terrenos no vuelvan nunca a ser recuperados para la agricultura, cabe preguntar si su destruccion por el trabajo minero es o nó un beneficio bien neto para el Estado. Tomemos, como ejemplo, el distrito de Oroville. Los hacendados han recibido cerca de un millon de dollars por su terreno. Se han construido mas de 30 dragas con un valor de 2.000.000 de dollars en diversas fábricas, i una gran parte de ese valor ha sido pagado en jornales; probablemente se construirán otras tantas dragas, ántes que se haya trabajado todo ese terreno; se estima que el costo de reparaciones i repuestos durante la duracion de una draga, alcanza a ser igual a su primer costo; se necesitarian 20 años para agotar ese campo con treinta dragas i ésto significa la ocupacion por lo ménos de 500 operarios con las familias que de ellos dependen, para no quitar los operarios ocupados en las construcciones de las dragas. Esto equivale a un pago de jornales de mas de 1.000.000 de dollars por año i a la vida de unas 2.000 a 3.000 personas, tomando en cuenta las que dependen de esos operarios. De estos terrenos se producirian como 60.000.000 de dollars que contribuirian a la riqueza del Estado.

De los terrenos dragables del valle del Sacramento (estimados en 25.000 acres) que han sido reconocidos i que se ha resuelto trabajar, se producirá un término medio de 15 centavos de dollars por yarda cúbica, i tomando una hondura de 9 yardas, los 25.000 acres producirán 163.350.000 dollars en oro, que aumentaran la riqueza del Estado.

Tomando como término medio del valor de estos terrenos considerados como agrícolas, en 40 dollars por acre (incluyendo los que sirven i los que no



4.—RIPIOS DESPUES DE LAVADOS, QUE SE PROYECTA CULTIVAR



5.—PONTON DE UNA DRAGA DE OROVILLE EN CONSTRUCCION

sirven para la agricultura) el costo o pérdida no alcanza sino a 1.000.000 de dollars.

En lo relativo a dedicar mas tarde esos terrenos a la agricultura, despues de dragados, debemos mencionar que James Leggett, dueño de dragas en Oroville, ha empezado algunos esperimentos plantando eucaliptus i olivos sobre los montones de piedra o ripio, con solo unas pocas paladas de tierra en la raiz de cada árbol, i que estas plantaciones están brotando. En Nueva Zelanda se sabe que las esperiencias hechas para cultivar bosques sobre los terrenos dragados están dando resultados favorables.

RENDIMIENTO EN 1903

El producto de oro en 1903, de todas las dragas de California, segun la Casa de Moneda de Estados Unidos, fué de 1.475,749 dollars. La produccion en 1902 fué de 867,665 dollars, es decir que hubo un aumento de 608,084 dollars para 1903. La produccion de 1903 provino de 25 dragas en Oroville, 3 en Folsom, 1 en Siskiyou, 1 en Trinity i 1 en Yuba. Del total de 1903 provenia 1.329.998 del distrito de Oroville. En 1904 habrá un aumento mayor, por cuanto las nuevas dragas son de mayor capacidad i en las antiguas se han introducido algunas mejoras.

A principios de 1905 habia en Oroville 28 dragas, en Calaveras 1, en Folsom 5, en Shasta 2, en Trinity 1, en Siskiyou 1, en Yuba 2; total: 40 drágas contra 31 en 1903. Algunas de ellas solamente trabajaron parte de 1903 porque fueron construidas ese mismo año. Tomando en cuenta el aumento de capacidad de las nuevas dragas i el hecho de que cierto número de éstas trabajarán durante una parte del año 1905, la produccion para ese año puede esperarse que sea bastante superior al doble de la que hubo en 1903, es decir, superior a 3.000.000 de dollars.

LA DRAGA

La draga de rosario contínuo de capachos («continuous chain bucket dredge») es el único tipo que está en marcha con buen éxito en los rípios del Valle del Sacramento, Nueva Zelanda, Montana, Idaho, Colorado i Oregon, i su campo de accion corresponde a los terrenos que tienen gran cantidad de agua i en que las condiciones son, en jeneral, favorables al dragaje. Hai muchas diferencias de detalle entre las varias dragas, pero en las condiciones favorables de los lugares citados, los resultados obtenidos por todas ellas no difieren gran cosa sino en casos en que haya dificultades anormales.

Las dragas en uso se parecen mucho a las ordinarias de rosario de capachos, empleadas en otros usos, por lo ménos en lo referente al aparato destinado a hacer la escavacion, con la sola escepcion de que el tamaño de los ejes i la resistencia i peso de todas las partes componentes, han sido mui reforzadas.

Consta, para el lavado de cascajos auríferos de un ponton («hull»), un escavador («digger»), harnero, esclusas de concentracion en forma de mesas i cajo-

nes o canales («sluice-table» i «sluice-boxes»), un acumulador de ripios («stacker») una bomba, amalgamadores i a veces una bomba para arenas, con cables o espías («spuds») para mantener el ponton en una posicion dada, i un motor separado para cada parte que necesite el empleo de fuerza.

El ponton.—Hasta ahora en California todos los pontones son hechos de madera, pero algunas dragas mandadas a la Guayana Holandesa, han sido construidas con pontones de fierro. Estos pontones son de forma rectangular, con una dimension lijaramente reducida en el ancho que corresponde a la proa.

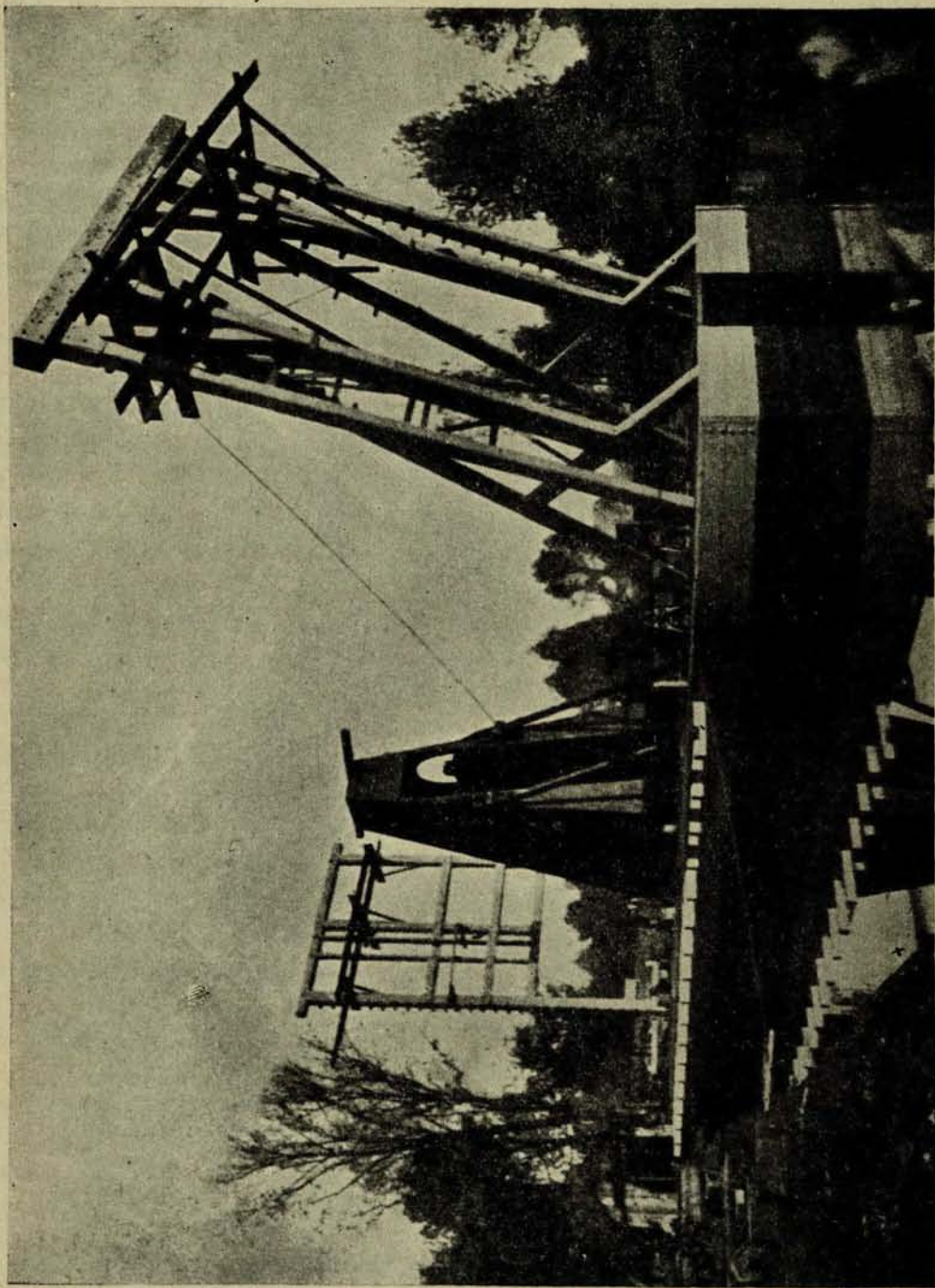
Como, prácticamente hablando, todas las partes que componen una draga son renovadas durante su vida, se ha pensado que los pontones de fierro determinarían una vida mas larga i darian mayor solidez; pero hasta ahora ninguno de ese material se ha empleado aquí, i probablemente no se construirán hasta que se tengan máquinas que se aproximen mas a la perfeccion i se tenga mayor conocimiento sobre el límite de capacidad mas conveniente para las dragas, pues la tendencia es de eliminar las pequeñas i construir las de capacidad cada vez mayor, sin haber aun llegado al límite en este sentido.

Para que el bastidor i su rosario de capachos puedan descender al fondo del terreno por trabajar, el ponton, en la parte delantera, está dividido por una abertura denominada el «pozo» dentro de la cual el bastidor puede moverse hácia arriba o abajo. Las dimensiones del ponton varían con el tamaño de los capachos, como puede verse en el cuadro correspondiente que trata de las dragas. Los pontones varían entre anchuras de 30 a 40 piés, en el largo alcanzan de 80 a 120 i la hondura es de 7 a 9 piés.

Castillete.—Cerca del centro del ponton va un castillete principal que sirve para soportar el extremo superior del bastidor con los capachos i el eje motor del rosario o cadena de capachos. Jeneralmente han sido construidos de madera, pero últimamente algunos se han hecho de planchas de fierro.

Escavador.—El escavador consiste en un bastidor o marco en forma de escalera, hecho de fierro o acero, mui resistente, alrededor del cual puede moverse de una manera continúa, en el sentido del largo mayor, una cadena o rosario sin fin de capachos. En los mejores tipos se usa acero manganeso en los labios i llantas de refuerzo de los capachos i en los rodillos o tambores del bastidor que soportan los capachos. Se ha visto que puede obtenerse una gran reduccion en los costos de reparacion (i estos costos son los principales del trabajo), reforzando las partes espuestas a desgaste de los capachos mismos i de las uniones de un capacho con otro. En los cuadros respectivos se verá cuán grande es la proporcion del gasto de dragaje que proviene de roturas o quebraduras de los capachos i otras partes del escavador. Esto se ha reducido, sin embargo, considerablemente, despues del primer trabajo con buen éxito en Oroville i constantemente se va reduciendo con los tipos mas nuevos de dragas. Las principales mejoras se están consiguiendo actualmente con el empleo de aceros especiales i con formas especiales de los capachos.

La línea, cadena o rosario de capachos, puede ser de los llamados de connexion cerrada («close connection») (véase figs. 7 i 10) o de connexion abierta («open connection») (véase figs. 8 i 12), es decir, en el primer caso los capachos



6.—PONTON CON CABALLETES O PERNECILLOS DE ACERO.—RISDON

se siguen uno a otro, formando cada uno un eslabon de la cadena, o bien en el segundo caso queda entre capacho i capacho un eslabon libre. Siempre que no haya en el terreno piedras grandes i siendo el ripio relativamente suelto, no puede haber cuestion respecto a que el tipo de conexion cerrada (llamado tambien Bucyrus) con menor velocidad escavará mayor cantidad de material que el sistema de conexion abierto. En terreno duro aun no se ha llegado a resultados definitivos sobre cuál de ámbos tipos dará mayor capacidad, pero es probable que el sistema de conexion cerrada dé resultados mas satisfactorios. Sin embargo, donde existan grandes piedras se tendrá que emplear el sistema de conexion abierta, pues de otra manera los respaldos de los capachos serán aplastados o quebrados por esas piedras. El sistema de conexion cerrada se emplea con menor velocidad de marcha de los capachos que el sistema de conexion abierta; en el primer sistema caminan los capachos con una velocidad de 50 piés por minuto, o sean de 18 a 25 capachos, i en el sistema de conexion abierta la velocidad es de 60 piés, que corresponde a un paso de 12 a 15 capachos por minuto. Sin embargo, en terreno duro los capachos del sistema de conexion abierta se llenan totalmente con mas frecuencia que en el sistema de conexion cerrada. En este sentido debe decirse que la mayoría de las nuevas dragas empleadas en Oroville o Folsom son equipadas con el sistema de capachos de conexion cerrada.

Debido al mayor peso del rosario o cadena de capachos de conexion cerrada i al mayor trabajo o cubo que elevan, se necesita en este sistema mayor fuerza para su movimiento que en el sistema de conexion abierta.

Los cuadros siguientes dan una idea de esta diferencia.

Los diversos motores de la draga con capachos de 5 pies cúbicos de capacidad, empleada en la Oroville Dredging and Exploration Co, i construida por la Risdon Iron Works (de conexion abierta), tienen la fuerza siguiente:

Motor principal para el movimiento de los capachos	50	caballos
Motor para el harnero i acumulador de ripios	20	»
Espias o cables laterales i de proa.....	10	»
Elevador del bastidor con capachos.....	15	»
Bomba para agua	40	»
Bomba auxiliar	3	»
<hr/>		
Total.....	138	caballos

El término medio de caballos de fuerza empleados realmente durante el trabajo era de 90. No hai datos sobre la proporcion entre la capacidad de cada uno de los motores por separado i el poder realmente empleado en término medio.

Los datos siguientes se dan por los constructores de las dragas Bucyrus, de conexion cerrada, con trasportador de correa i harneros oscilatorios, respecto al poder de los motores tales como se construyen:

Draga de cachos de 3 piés cúbicos de capacidad

Motor del escavador	50	caballos
Motor de los winches o tornos.....	15	»
Harneros i trasportador.....	20	»
Bomba para agua	30	»
Bomba para arenas	30	»
Bomba auxiliar	3	»
<hr/>		
Total.....	148	caballos

Consumo real de fuerza en el trabajo: 100 caballos.

Draga de 5 piés de capacidad por cacho

Motor del escavador.....	75	o	100	caballos
Motor de los winches o tornos.....	20		»	
Harnero	15		»	
Trasportador.....	10	o	15	»
Bomba para agua	50		»	
Bomba para arenas	30		»	
Bomba auxiliar i para hacer el levante («clean-up»).....	5		»	
<hr/>				
Total.....	235		caballos	

Consumo real en trabajo: 125 a 150 caballos.

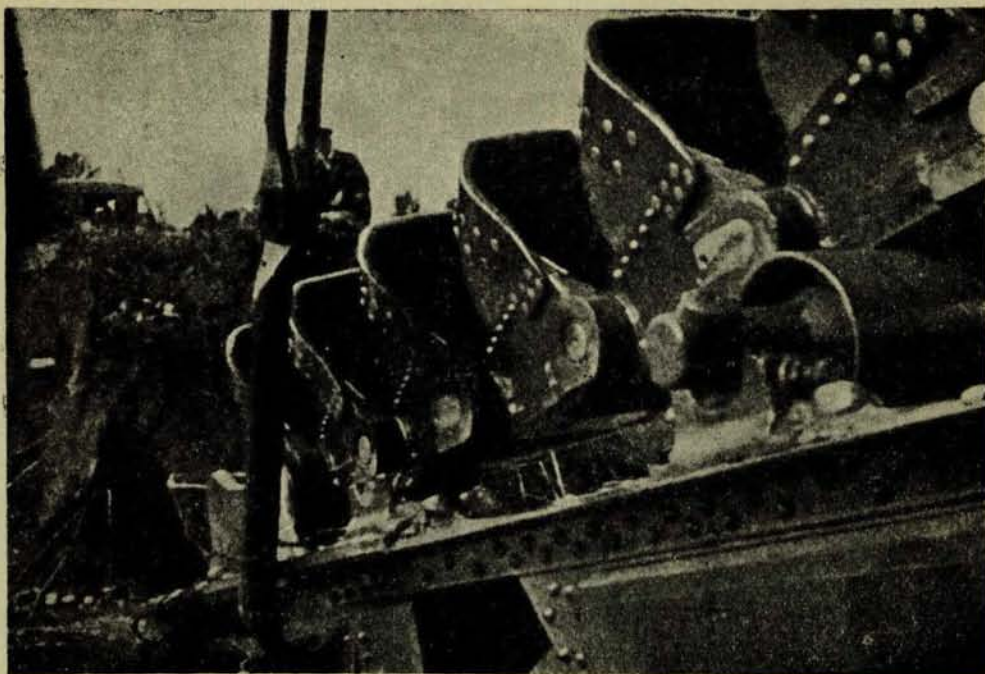
Draga con 6 piés de capacidad

Motor del escavador.....	100	caballos
Motor de los winches o tornos	30	»
Harnero.....	15	»
Acumulador de ripios.....	15	»
Bomba para agua	50	»
Bomba para arena	50	»
Bomba auxiliar i para el levante	7½	»
<hr/>		
Total.....	267½	caballos

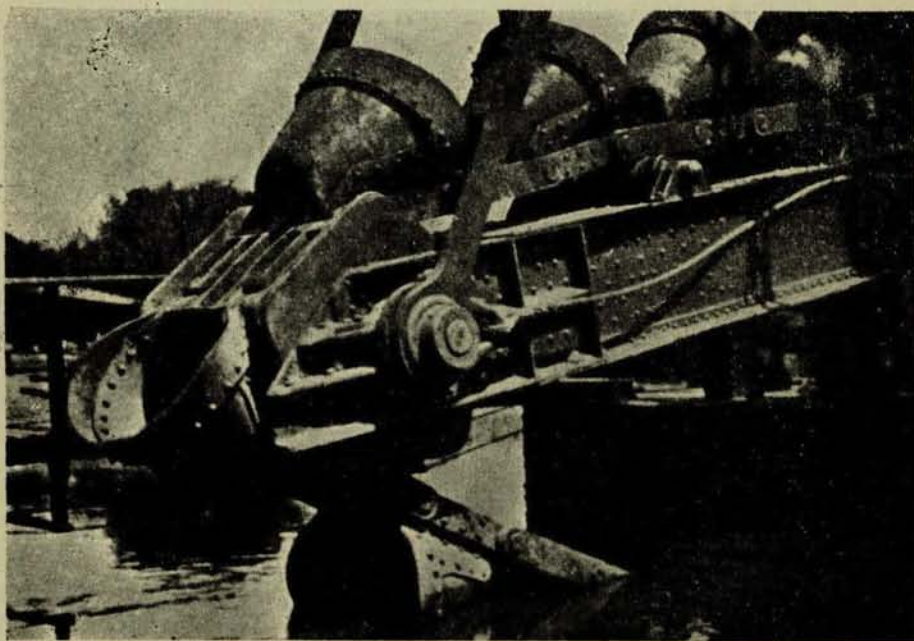
Consumo real en trabajo: aun no conocido.

Los datos siguientes respecto al gasto real de fuerza han sido dados por L. J. Hohl en un informe leído ante la Asociación de Mineros de California:

Para una draga de 3 piés cúbicos, de conexión cerrada con harneros oscilatorios i acumulador de ripio, con trasportador de correa:



7.—DETALLE DEL ROSARIO DE CAPACHOS, DRAGA BUCYRUS



8.—ESTREMO ESCAVADOR DE UNA DRAGA, TIPO RISDON PERFEC-
CIONADA.—CONEXION ABIERTA

Escavador	26 a 45	caballos
Harnero i acumulador de ripios.....	12 a 16	»
Bomba para agua.....	45 a 50	»
Winches o tornos, máximo.....	28	»
Bomba para arenas	32 a 50	»

Totales 115 a 189 caballos

Para una draga del mismo tipo, pero de 5 piés cúbicos de capacidad:

Escavador.....	42 a 70	caballos
Harnero i acumulador de ripios	10 a 20	»
Bomba para agua	50 a 75	»
Winches o tornos, máximo	27	»
Bomba para arena: no se probó.....	.....	.....

Totales sin la bomba de arena... 102 a 192 caballos

Para una draga de capachos de 5 pies cúbicos de conexion abierta, con harnero rotatorio i acumulador de ripios de capachos:

Escavador	60	caballos
Bomba de agua.....	52	»
Harnero i acumulador de ripios	18½	»
Otros motores: no se probaron.....	.....	.....

Total. 130½ caballos

Draga Yuba, de 6 piés de capacidad, conexion cerrada, con harnero oscilatorio i trasportador de ripios de correa; capaz de escavar hasta 60 piés de hondura:

Escavador	108	caballos
Bomba para agua.....	68	»
Bomba para arena.....	63	»
Acumulador de ripios.....	9	»
Harnero oscilatorio.....	11	»
Motores auxiliares	13	»

Total..... 272 caballos

Capachos. («Buckets»).—Los capachos de las dragas empleadas en Oroville, Folsom i Yuba, varian de capacidad, entre 3 piés cúbicos i 8½ piés cúbicos i actualmente en Folsom se va a construir una draga con capachos de capacidad de 13 piés cúbicos.

La forma de estos capachos es mui variada como tambien el material empleado, siendo los mejores los hechos con fondo de acero-níquel fundido, con la parte superior de hoja de acero i labios de acero manganeso con refuerzos convenientes, en la parte que corta el terreno. Si pudiese hacerse una comparacion con

respecto a las quebraduras i los consiguientes gastos extras de los antiguos capachos i de los que actualmente se fabrican, se veria un gran adelanto, i aun hai mas que hacer en este sentido. Este es aun un problema que se presenta a la consideracion de los manufactureros i de los ingenieros a cargo de los planteles.

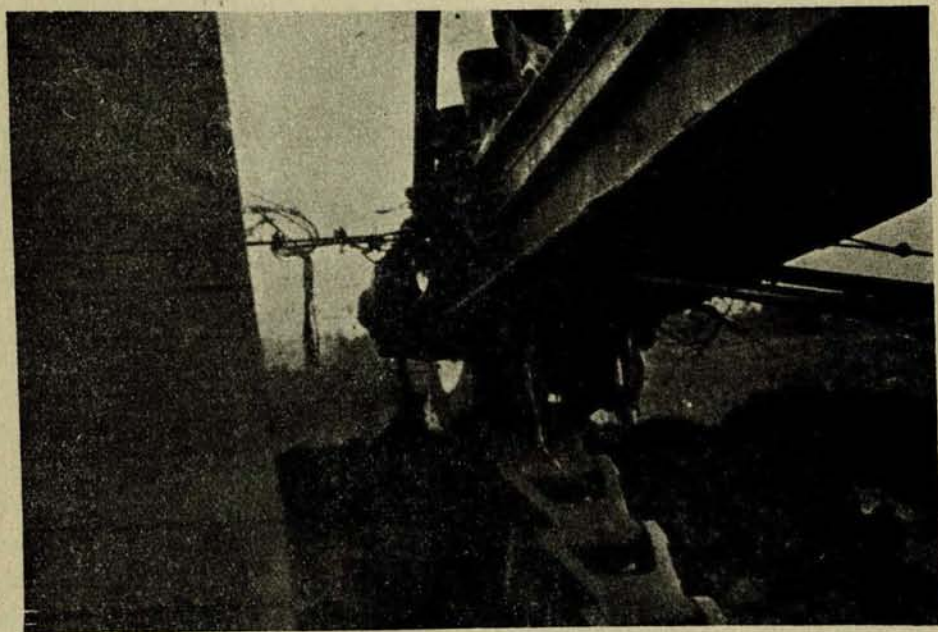
En lo referente a la diferencia del costo de trabajo, en condiciones jenerales iguales, entre las dragas con diferentes capacidades de sus capachos, puede decirse que el gasto en operarios es casi el mismo para las dragas grandes que para las pequeñas, i naturalmente por eso, mucho menor por yarda cúbica en las dragas grandes i hai, ademas, una disminucion proporcional en el gasto de fuerza i de reparaciones. El gasto de administracion i todas los demas gastos jenerales son mas reducidos en las dragas grandes por yarda cúbica de material tratado, siempre, naturalmente, que esas dragas grandes se hagan tan resistentes a las fracturas i demas paradillas como se hacen las pequeñas. Ademas se debe tener presente que las dragas mas grandes son capaces de operar con piedras mas grandes i así disminuir las fracturas en la serie de capachos. Siendo toda la draga mas pesada i firme se puede trabajar en terrenos mas duros. El aumento de yardas cúbicas trabajadas significa una disminucion del gasto en interes de capital primitivamente invertido. En contra de estas ventajas hai que tomar en cuenta que el costo primero de una gran draga es mucho mayor i que exige para sus reparaciones el mantenimiento de una maestranza mucho mejor montada.

Las partes mas delicadas de los capachos son los ojos que sirven para unirlos unos a otros i aquella parte que toca contra las planchas de acero-níquel o acero manganeso con que van reforzados los extremos del bastidor, alrededor de los cuales jiran los capachos. Con el desgaste de esas partes débiles aumenta la probabilidad de ruptura i los manufactureros deben tomar esto en cuenta para remediarlo, aumentando su resistencia con mayor cantidad de metal en esos puntos, para compensar su desgaste, mejorando el acero empleado i con cambios en las caras de las crucetas o tambores de los extremos del bastidor de modo que presenten mejor descanso a los capachos i reduzcan el esfuerzo necesario para el movimiento. Partes componentes mas simples i del mejor material deben emplearse para reducir a su mínimo los males actuales.

Pivotes i cables o espías delanteros.—Para mantener la draga fija en su punto de trabajo, para moverla cuando es necesario i para sostenerla en contra del banco de terreno que ataca, se usan dos métodos:

1) Los pivotes o grandes estacones (véase figs. 13 i 20), uno de acero i otro de madera, se colocan hacia la popa del ponton (el pivote de madera se emplea solamente cuando se ha levantado el de acero i se trata de mover la draga caminando hácia adelante); en la parte delantera del ponton van colocados dos cables o espías de acero cuyos extremos van afianzados a la orilla del pozo de escavacion i permiten por medio de winches o tornos, mover el ponton hácia uno i otro lado haciendo descubrir un arco de círculo alrededor del pivote; otros dos cables de acero van hácia la parte posterior.

2) En lugar de cables i pivotes se emplean cinco cables o espías de alambre de acero independientes: dos hácia adelante, dos hácia atras i uno bien de frente para mantener i apretar el aparato escavador contra el banco en trabajo.



9.--DRAGA BUCYRUS EMPEZANDO A ESCAVAR LA PARTE SUPERIOR
DE UN MANTO

En los terrenos mas livianos i blandos de Nueva Zelanda se prefiere el método de espías o cables, pero en Oroville ámbos sistemas están mui en boga.

Cuando la superficie del suelo es plana i el terreno por explotar es blando i bajo, algunos dueños de dragas prefieren los cables. Una superficie accidentada del suelo, ripios duros o ripios profundos hacen preferible ese sistema de pivotes. La mayor parte de los operadores de dragas mas grandes en Oroville los equipan con ámbos sistemas, pero emplean el cable delantero solamente en casos extraordinarios. Empleando solamente los cables o espías, la escavacion tiene que hacerse solamente del fondo, miéntras que con los pivotes se puede cortar el banco atacado en forma de tenazas, lo cual en terrenos profundos, es muchas veces de gran ventaja.

Al escavar un terreno alto por medio de tenazas i empleando los pivotes, hai ménos peligro para los capachos i se estrae el material de una manera mas completa i pareja. Esto significa que hai menor pérdida de ripios auríferos que se quedan detras del punto en que los capachos van escavando, ménos pérdida de tiempo i, por consiguiente, ménos disminucion de capacidad. Sin embargo, muchos operadores aseguran que con la espía de cabeza en lugar del pivote, se puede mover la draga con mayor rapidez, en caso de derrumbes del banco atacado i así evitarse accidentes. Además el empleo del cable delantero permite una distribucion mas fácil i mas regular de los relaves i, se dice, que hace innecesaria la bomba para arenas.

El acumulador de ripios.—Hai dos tipos de acumuladores o amontonadores de ripios o relaves en California: uno es constituido por un trasportador ordinario de correa i el otro por un trasportador o llevador de capachos dispuesto en forma de cadena o rosario sin fin. Jeneralmente las dragas Bucyrus i otros tipos tienen trasportadores de correa, miéntras que las dragas de la Risdon Iron Works van agrupadas con trasportadores de capachos. El trasportador de correa no trabaja con inclinaciones mayores de 18 a 20%, miéntras que el de capachos trabaja jeneralmente a 35 grados de inclinacion. La correa del primer tipo tiene que renovarse cada 6 a 9 meses, lo cual hace el gasto de reparaciones considerablemente mayor que en el caso de capachos. En contra de esto i por esas causas hai, con el trasportador de correa, mucho ménos pérdida de tiempo, por cuanto, prácticamente, la única parte que se desgasta es la correa i cuando esto sucede, se puede colocar una nueva en pocas horas. Algunos de los cuadros dan números relacionados con la pérdida de tiempo i reparaciones de los trasportadores, de modo que puedan establecerse comparaciones, pero no hai aun datos suficientes i numerosos para llegar a un resultado exacto sobre este punto.

En Nueva Zelanda se ha dotado un gran número de dragas con acumuladores centrífugos, i se dice que su costo orijinal es menor, que pesan unas cuantas toneladas ménos que los otros, que el costo de reparaciones es menor i que su eficacia es tan grande como la de los trasportadores de correa o de capachos. En California, sin embargo, no se ha construido ninguna con este sistema i no hai por tanto datos definitivos al respecto.

Bombas para arenas—Para prevenir que el pozo depósito en que la draga trabaja se rellene con los relaves que interrumpen su libre flotacion, se ha encon-

trado que es necesario en muchos casos en Oroville, votar los relaves finos encima de la aglomeracion de piedras formada por los acumuladores de ripios. Como esta operacion exige un gran gasto de fuerza se le evita siempre que es posible. En terrenos con aguas profundas no se hace necesaria esta operacion.

HARNEROS, ESCLUSAS, ETC.

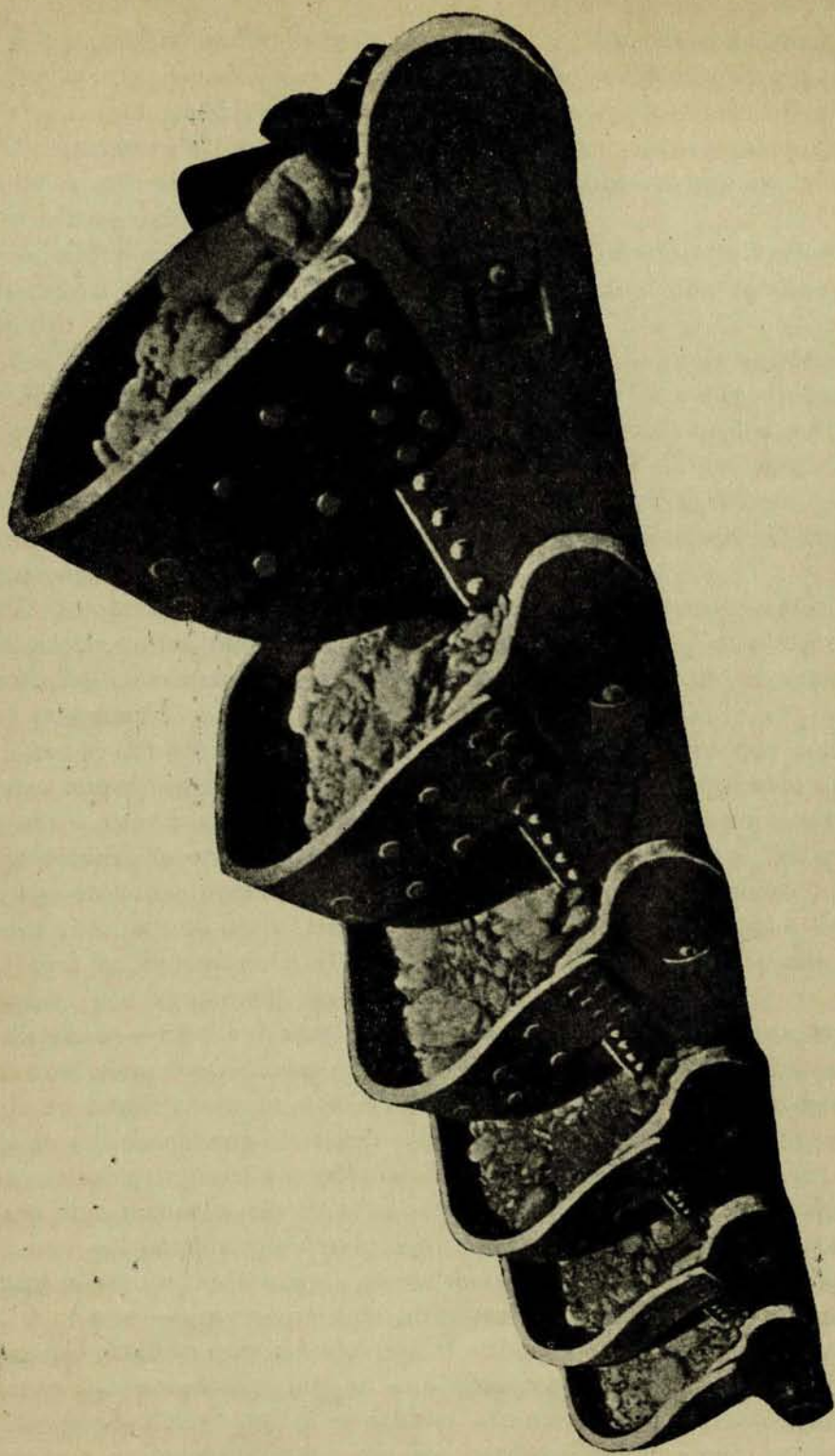
Las condiciones mas importantes que hai que tomar en consideracion para determinar la clase de disposiciones que deberán emplearse para la captacion del oro son: 1.º tamaño de las partículas de oro, 2) forma de esas partículas, si son redondeadas o aplastadas, 3) la presencia de greda, 4) si el oro es fácilmente amalgamable o nó, 5) cantidad de arena ferrujinosa (arena negra), 6) cantidad de platino i 7) dureza de los ripios.

Harneros.—Dos clases de harneros se emplean en California: los de movimiento rotatorio i los de movimiento oscilatorio. Su objeto es desintegrar el material de ripio i greda para que la parte fina pase por los agujeros junto con el agua i el oro i de ahí vayan a las esclusas o mesas de concentracion situadas mas abajo, quedando sobre el harnero las piedras gruesas que van a los acumuladores o trasportadores de ripios para ser amontonados detras de la draga en el desmonte.

En lo referente a los harneros hai que determinar dos cuestiones principales: a) si emplear un harnero rotatorio o de oscilacion, b) tamaño que pueden tener los agujeros en el harnero. Con respecto a la primera, debe tenerse presente la dureza de los ripios i la presencia o ausencia de greda. Si el ripio es limpio i relativamente libre de greda, como el de Oroville o Folsom, el harnero oscilatorio se prefiere jeneralmente al de rotacion, principalmente porque su costo primitivo i los gastos de reparacion son menores. Sin embargo, hai casos, aun en estos distritos, en que quedan algunos trozos de material sin desintegrarse, i por consiguiente, acarrean i hacen perder el oro correspondiente. En los casos en que existe greda, esta se adhiere al ripio i a los trozos de la circa, i se forma bolas que acarrean oro i lo hacen perderse. En un harnero oscilante, los grandes trozos de circa i las piedras grandes no serán dadas vuelta, de modo que el agua empleada en forma de numerosos chorros no tiene suficiente ocasion para lavarlos. Este es caso mui frecuente, especialmente en los lugares situados cerca del Yukon, en que la circa es jeneralmente quebrada i contiene mucho oro en venas arcillosas hasta una hondura de 6 piés. Siendo el ripio conglomerado, tiene poca oportunidad de desintegrarse durante el trayecto sobre un harnero oscilatorio; un harnero rotativo con rebordes i barras atravesadas dará vuelta el material muchas veces, permitiendo que todas sus caras queden espuestas a los chorros del agua del lavado i representa hasta cierto punto, una especie de molienda, por cuanto las piedras son llevadas i caen sobre los pedazos de greda i de ripio cimentado.

Bajo las condiciones favorables que existen en el valle del Sacramento se prefieren los harneros de oscilacion por las razones siguientes:

- 1) La superficie eficaz del harnero es relativamente mas grande;



10.—CAPACHOS DE CONEXION CERRADA. TIPO BUCYRUS, CON CARGA

2) Se pueden mantener mas fácilmente en buenas condiciones, por cuanto las planchas agujereadas son pequeñas i se pueden cambiar con facilidad;

3) El ripio cae al través de una gran superficie sobre las planchas situadas debajo del harnero i así se pone en mejor contacto con el mercurio. Además el agua de lavado se puede distribuir en chorros sobre una superficie mayor i sobre una capa mas delgada de ripios.

En algunos casos sería preferible una combinación de harneros oscilantes con harneros jiratorios i así se podría además obtener dos tamaños de material harneado.

Los harneros rotatorios tienen un diámetro de mas o ménos $3\frac{1}{2}$ piés i su largo llega hasta 24 piés. Los harneros oscilatorios para una draga de cachos de 5 piés de capacidad se hacen últimamente divididos en dos porciones: la primera de 7 piés de ancho i 16 de largo, i la segunda o última parte tiene $7\frac{3}{4}$ piés de ancho i 17 de largo. Esto permite, por cierto, emplear debajo del harnero oscilante mesas de concentración o esclusas en forma de mesas de mucho mayores dimensiones.

El tamaño de los agujeros de los harneros se deberá determinar por el tamaño mayor de las partículas de oro en los ripios. En Oroville i otros puntos del valle de Sacramento, en que todo el oro es menudo, se emplean agujeros de $\frac{5}{16}$ i $\frac{3}{8}$ pulgadas.

Cuando hai oro grueso i fino debe tenerse presente que con los mayores agujeros habrá necesidad de concentrar un material mas grueso; será necesario, pues, una mayor hondura del agua en las esclusas i habrá, por consiguiente, una mayor pérdida de oro fino por arrastre. Para impedir esto, se ha propuesto emplear agujeros mas pequeños en la primera parte del harnero i agujeros mas grandes en la última parte, tratando en esclusas independientes el material grueso i el fino, separadamente. No sería necesario hacer mas de 4 piés de harnero o aun ménos, con agujeros gruesos.

Esclusas.—En las dragas del valle del Sacramento, el oro es captado en mesas captadoras especiales i en una esclusa que desemboca hácia la popa del ponton en donde caen los relaves del agua. El área de estas mesas, para una draga de 5 piés cúbicos i harnero oscilatorio, es de unos 750 piés cuadrados i el de las esclusas, de unos 300 piés cuadrados; con harneros rotatorios estas superficies son algo menores. En realidad se hacen estos aparatos tan grandes de superficie como sea posible, quedando limitados solamente por el tamaño del ponton. No cabe la menor duda que se pierde una gran cantidad del oro mas fino o menudo. A cuánto subirá esta pérdida, no se ha determinado con exactitud, por cuanto, por mucho cuidado que se tome con el ensaye en la batea o en la cuna, siempre se pierde el oro mas fino, aun en esos aparatos.

Se puede decir que, si se echa el oro mas fino o menudo que se alcanza a recuperar o captar en Oroville, en una botella llena de agua i se ajita, se demorará unas 2 horas en reunirse completamente de nuevo en el fondo. Por eso se ve claramente que ni el ensaye en la batea ni en la cuna, ni tampoco ninguna de las disposiciones empleadas para captar el oro llegará a recuperarlo todo en absoluto. Uno de los individuos mas peritos en Oroville, que ha estado ocu-

pado en esta industria desde su principio, dice que con los perfeccionamientos que con el tiempo se harán en las disposiciones para captar el oro, se obtendrá en las dragas una cantidad de oro superior a la demostrada por los mas cuidadosos ensayos hechos a batea o a cuna.

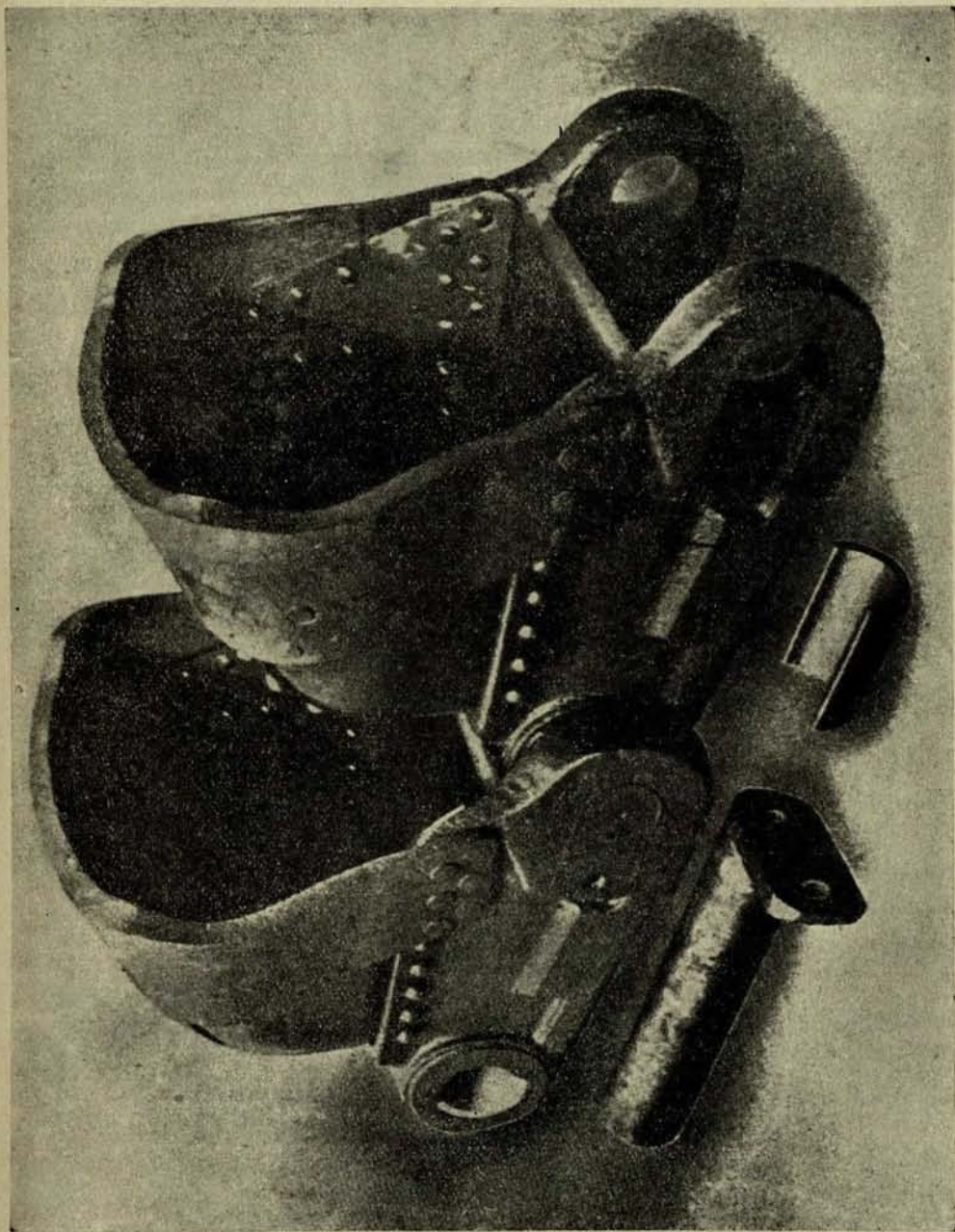
En la mayoría de los casos en Oroville i Folsom los rípios de los relaves se ensayan para determinar cuánto oro se pierde. Pero estos ensayos hechos a batea o cuna solamente pueden llegar a demostrar que se está captando o estrayendo de los rípios un alto porcentaje del oro, cuya presencia es constatable por ese medio de ensaye de batea o de cuna. En otros términos con esos ensayos bien poca cosa de oro se encuentra jeneralmente en los relaves i muchas veces no se encuentra nada, lo que solamente viene a demostrar que la draga trabaja tan perfectamente como la batea o la cuna, pero nó que se recupere todo el oro contenido realmente en los rípios.

La cantidad de oro fino o menudo que se pierde, debiera determinarse por ensayos serios i adecuados, que diesen realmente el contenido total del oro en los relaves, i si en éstos se encuentra las cantidades que segun parece existen, deberia adoptarse algun sistema auxiliar de captacion que permitiese depositarse una mayor proporcion de oro fino o menudo, lo cual tendria que adoptarse en conexion con una bomba para arenas.

Hai dos clases de recubrimiento o fondo de las mesas de concentracion i de las esclusas en uso en el valle del Sacramento, para captar el oro mas fino. El primero es el método húngaro o método ordinario con travesaños («riffles»), i mercurio; el otro consiste en una cubierta de alfombra de fibra de coco, recubierta con el llamado metal espandido («expanded metal») de $2\frac{1}{2}$ pulgadas de mallá. Ambos sistemas son igualmente satisfactorios, al ménos segun lo que informan los directores de faenas. Sin embargo, como en la mayoría de los casos cada administrador solamente ha empleado uno de los sistemas, no hai en realidad comparaciones hechas en debida forma. Donde ha llegado a establecerse esta comparacion, la preferencia parece estar del lado de los travesaños (riffles) con mercurio. En esta localidad no hai arsénico ni ningun otro impedimento para una buena amalgamacion del oro; hai, sin embargo, abundante arena negra que, acumulándose sobre el mercurio, impide el paso del oro hasta su superficie i molesta la amalgamacion de esa manera. Por ese motivo al colocar los travesaños, se colocan entre ellos algunas piedras que sobresalgan un poco del borde superior de los travesaños, cuyo objeto es hacer remolinear a la arena negra i así dar ocasion al oro de ponerse en contacto con la superficie del mercurio. En el caso del empleo de las alfombras de fibras de coco, se recubre ésta con metal espandido de mas o ménos $\frac{1}{4}$ de pulgada de altura para obtener un efecto semejante.

Uno de los administradores mas concienzudos i minuciosos de Oroville dice a este respecto lo siguiente: «Al principio empleábamos alfombra de fibra de coco en nuestra draga, mas tarde reemplazamos esta disposicion por travesaños i mercurio i aumentamos la superficie de captacion de oro en 85 piés cúbicos, utilizando para ello el espacio situado debajo del harnero, como caja de distribucion. En nuestra nueva draga emplearemos los travesaños con mercurio.»

En la parte de las mesas situadas directamente debajo de los harneros, se



II.—DETALLES DE LOS CAPACHOS BUCYRUS, CONEXION CERRADA (CAPACIDAD 5 PIÉS CÚBICOS)

emplea una abundante cantidad de mercurio, mantenido ahí por medio de travesaños, para aprovechar el golpe o caída de los ripios desde el harnero i ofrecer así una buena ocasion al oro para tocar la superficie libre del mercurio. En este sentido son mas ventajosos los harneros oscilatorios que los rotatorios, por cuanto los primeros dejan caer el material harneado sobre una superficie mayor.

Tanto en Oroville i Folsom, como tambien en Yuba, se ha visto que el oro, aun el mas menudo o fino, una vez en contacto con el mercurio, se amalgama fácilmente. En Colorado e Idaho, donde hai oro menudo i se ha hecho trabajos de dragaje en grande escala, se ha visto que es imposible obtener mayor rendimiento con el empleo del mercurio, debido a la presencia del arsénico o de alguna otra causa. La consecuencia de este hecho es que tiene que emplearse obligatoriamente el alfombrado de fibra de coco o un sistema semejante. Parece que, cuando el oro fino es de fácil amalgamacion, son preferibles los travesaños con mercurio, al alfombrado de fibra de coco.

No siendo amalgamable el platino, este metal se pierde en mayor proporcion con el sistema de travesaños i mercurio que con el sistema de alfombras de fibra de coco i metal espandido:

TRIPULACION DE UNA DRAGA

La tabla siguiente dará una idea del número i clase de operarios que jeneralmente se necesitan en una draga; los jornales indicados son los que se pagan jeneralmente en Oroville.

Tripulacion para una draga	Jornal diario
1 mayordomo, a 5 dollars por dia	5.00 a 5.00 dollars
3 wincheros o torneros, de 3 hasta 3.50 cada uno.	9.00 a 10.50 »
3 aceitadores, de 2 hasta 2.50 cada uno.....	6.00 a 7.50 »
1 herrero, a 3.50 por dia.....	3.50 a 3.50 »
1 ayudante, de 2 hasta 2.50 por dia.....	2.00 a 2.50 »
2 chinos, de 1.75 hasta 2.50 por dia.....	3.50 a 5.00 »
Total.....	29.00 a 34.00 dollars

Ademas, hai un administrador cuyo tiempo i atenciones jeneralmente se dividen entre varias dragas. Los torneros i aceitadores trabajan por jornal de ocho horas; miéntras que el herrero i ayudante trabajan diez horas cada uno. Los chinos limpian el terreno de los árboles i arbustos que pueda haber, entierran los «muertos», como se llaman los soportes que sujetan los extremos de los cables para el movimiento de las dragas, i hacen el servicio jeneral.

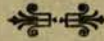
La profundidad que pueden escavar las dragas actuales varía de 30 a 60 piés, bajo del nivel del agua en que flotan; la última hondura tan considerable de 60 piés, la alcanzan las nuevas dragas situadas en el Yuba. Se podria aun llegar a mayores honduras: esto solamente seria cuestion de mayor fuerza, resistencia i lonjitud del bastidor i rosario de capachos. Los mejores rendimientos se obtie-

nen con el bastidor de capachos en trabajo, bajo un ángulo de 45 grados con el horizonte.

COSTO DE TRABAJO

La mayoría de las compañías de dragaje de California han proporcionado los datos referentes a los costos de trabajo, que se encuentran en el cuadro al final del presente escrito, o en los que van mas adelante. Este costo varía (por yarda cúbica) desde 2.36 a 3 centavos (de dollars) hasta $8\frac{1}{2}$ centavos.

(Continuará)



«Washoe Smelter».—Anaconda, Montana

Este gran Establecimiento de Fundicion de minerales de cobre se encuentra situado en la ciudad de Anaconda, estado de Montana, i pertenece a la «Amalgamated Copper C.^o», Sociedad que nació de la union de las dos grandes Compañías Mineras, la «Anaconda Copper C.^o» i la «Boston and Montana Mining C.^o».

La capacidad de este establecimiento de beneficio es de 10.000 tons. diarias de mineral, es decir, la mayor capacidad que hasta el presente se ha dado a instalaciones de esta especie. Fué ideado i construido en 1902 por Mr. F. Klepetko; hoi dia está bajo la administracion del distinguido i competente ingeniero de minas i metalurjista Mr. P. E. Mathewson, quien actuó, en época no muy lejana, en la mineria de nuestro pais como jereñte del Establecimiento de Fundicion de Playa Blanca en Antofagasta.

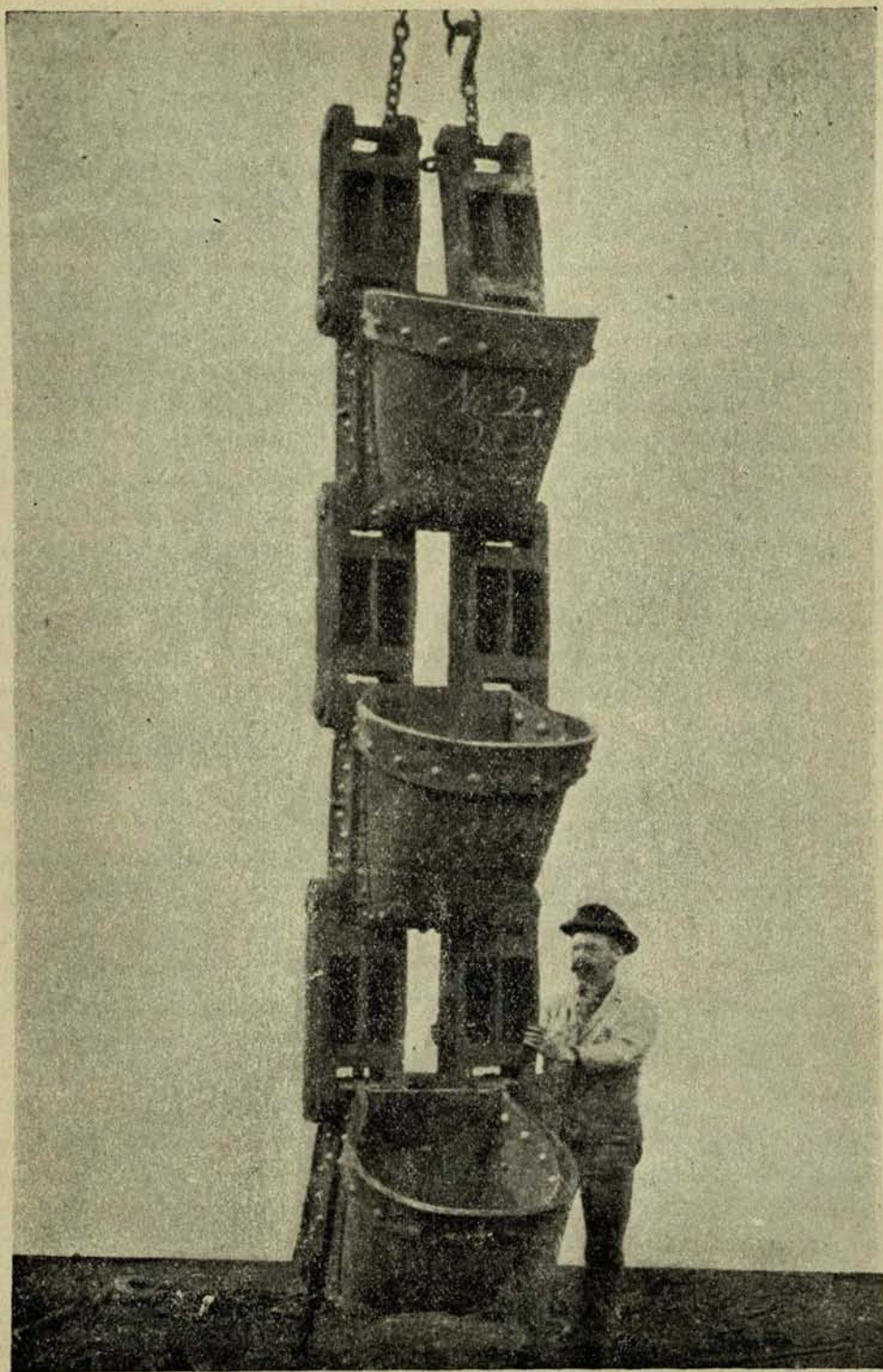
El establecimiento se divide en las siguientes secciones:

- 1.^a Estaciones de fuerza motriz;
- 2.^a Seccion de muestras (comunes);
- 3.^a Planta de concentracion i fabricacion de briquettes;
- 4.^a Planta de calcinacion;
- 5.^a Hornos de reverbero;
- 6.^a Hornos de viento «Water jackets»;
- 7.^a Convertidores i hornos comunes de fundicion; i
- 8.^a Fundicion de arsénico.

Todas estas secciones estan dispuestas en edificios separados.

ESTACIONES DE FUERZA MOTRIZ

El establecimiento cuenta con dos grandes estaciones de fuerza; una de ellas está situada, junto con la seccion de concentracion, en la parte mas alta de la instalacion; desarrolla 10.000 H. P. i consta de dos máquinas «Nordberg-Corliss», de 4 cilindros cada una, de triple expansion, capaces de desarrollar 3.600 H. P.



12.—CAPACHOS DE CONEXION ABIERTA, TIPO RISDON. (CAPACIDAD 5 PIÉS CÚBICOS)

cada una; hai otra máquina que puede desarrollar 2.650 H. P. en caso de necesidad; esta estacion jeneradora suministra fuerza a la planta de concentracion, calcinacion i varias otras, al mismo tiempo que provee de electricidad para la luz i traccion de la ciudad.

La electricidad se obtiene de 2 jeneradores de corriente alternativa de 700 kilowats cada uno, i uno de corriente directa, con capacidad de 500 kilowats.

El gasto de carbon por caballo producido es de 2. 8 lb de carbon por hora i el costo de la mano de obra sube a *172 pesos oro de 50 d* en las 24 horas.

La otra estacion de fuerza motriz jenera el aire comprimido que se usa para fines metalúrgicos, para traccion dentro del establecimiento, para bombas i para muchos otros fines que por el momento se escapan al recuerdo; jenera esta estacion tambien 3.150 H. P., que se emplean en los diversos talleres de reparacion.

Los ventiladores «root» producen los 300 millones de pies cúbicos de aire que consumen los hornos de viento diariamente; las compresoras de aire producen 55 millones de piés cúbicos de aire a una presion de 16 lb, que se utilizan en los convertidores i 4,800.000 piés cúbicos de 90 lb de presion que se emplean en los fines ya enumerados.

El gasto de carbon por caballo hora, en esta seccion, es de una i media libra, debido a que se aprovecha el vapor jenerado por los gases que salen de los hornos de reverbero.

La mano de obra es de *153 pesos de 50 d* por cada 24 horas.

SECCION DE MUESTRAS

Washoe Smelter funde minerales de varias minas, propiedad de la Amalgamated Mining C.^o, por lo cual debe tenerse especial cuidado en la clasificacion de estos minerales. El mineral es vaciado en grandes tolvas; de cada cinco carros de mineral de una misma mina, uno va a la tolva o depósito de muestras; de esta tolva el mineral cae en una chancadora Blake núm. 10 i despues de chancado es tomado por un elevador i levantado al piso mas alto de la instalacion, donde será tratado por el procedimiento *Taylor and Brunton* con el objeto de obtener por medios mecánicos una muestra o comun que represente lo mas exactamente posible el total del mineral.

El procedimiento es el siguiente: el mineral ya chancado pasa del piso mas alto al inmediatamente inferior por un buzón o canal de hierro dispuesto casi verticalmente; al llegar al piso inferior este buzón tiene un cortador o separador automático que divide el mineral en dos partes; una, igual a $\frac{1}{5}$ del total, cae sobre una chancadora Blake núm. 5 i la otra, equivalente a los $\frac{4}{5}$ del mineral, se elimina.

El $\frac{1}{5}$ útil que se chanca en el Blake núm. 5 pasa a un buzón idéntico al anterior i cae por gravedad al piso inmediatamente inferior donde por medio de otro divisor o separador automático es dividido en dos partes; otra vez la parte igual a $\frac{1}{5}$ cae sobre unos cilindros *chancadores* mientras que los otros $\frac{4}{5}$ se eliminan; el $\frac{1}{5}$ chancado, por igual medio, cae al piso inmediatamente inferior e igualmente es dividido, el $\frac{1}{5}$ útil cae sobre cilindros de *molienda* mientras se eliminan

los otros $\frac{4}{5}$; el $\frac{1}{5}$ es separado de nuevo en el piso inferior i el $\frac{1}{5}$ útil de esta última separacion representa la muestra o el comun del mineral.

Así para tratar tonelada de 2,000 lb tendremos que, ántes de pasar por la Blake núm. 5, será reducido a 400 lb mientras que se han eliminado 1.600 lb; ántes de pasar por los cilindros chancadores estas 400 lb se reducirán a 80 lb solamente i se eliminarán 320 lb; ántes de caer en los cilindros de molienda estas 80 lb se reducirán a 16 lb i se eliminarán 64 lb, siendo por último estas 16 lb reducidas a 3,20 lb que representan el «comun» de una tonelada de mineral.

La instalacion posee 3 «Taylor Brunton Sampling» en trabajo contínuo, que pueden dar perfectamente 3.200, lb de muestras.

La mano de obra de esta seccion está tasada en *72 mil pesos oro de 50 d diariamente*.

PLANTA DE CONCENTRACION I FABRICACION DE BRIQUETTES

La planta de concentracion i la fabricacion de briquettes forman 2 secciones separadas, pero para su estudio las debemos considerar como una sola, por cuanto los briquettes se hacen con los productos de la concentracion.

Los minerales que se someten a la concentracion son clasificados como de segunda clase, su lei en cobre no es nunca superior a 5% i baja algunas veces a $1\frac{1}{2}\%$, aunque no mui comunmente, por lo que se puede decir que el límite será de 2%. Estos minerales se componen de piritas de fierro con impregnaciones de chalcopirita de cobre, bornita, enearjita i chalcosina, a veces contienen un poco de galena.

La instalacion de concentracion se compone de 8 secciones, dispuestas una a continuacion de la otra en un inmenso edificio de 8 niveles o pisos. El primero o el mas alto de los pisos o niveles de l establecimiento está desprovisto de maquinaria; allí se puede observar el final del elevador que levanta el mineral chancado i triturado en el cuarto piso; cada seccion tiene 2 elevadores del cuarto al primer piso (mas alto), es decir, hai 16 de estos elevadores en toda la instalacion; en el piso inmediatamente inferior, que llamaremos segundo, el mineral es clasificado en «trommers»; cada seccion tiene 4 trommers, el mineral clasificado pasa al piso inferior o tercero, el no clasificado va al piso quinto; el mineral clasificado en el segundo, es concentrado en el tercer piso en cribas para llampos gruesos, aquí se obtiene un producto de llampos de 38 a 40 mms. de grueso de lei de 9% de cobre. El llampo que no se concentra en estas cribas va al quinto piso, donde, junto con el que no se clasificó en el segundo piso, es chancado i triturado de nuevo i levantado por medio de elevadores al tercer piso, donde es clasificado en trommers (8 trommers por seccion); el mineral así clasificado es concentrado en cribas en el cuarto piso, dando un producto de 9 a 10 milímetros con lei de $8\frac{1}{2}\%$ de cobre. En el cuarto piso se ejecuta, como ya anteriormente se dijo, la chancadura i la trituracion del mineral; las puertas de las tolvas del mineral de segunda clase dan sobre chancadoras Blake núm. 10; un hombre gradúa la compuerta de salida, que obedece al mecanismo de una bomba de aire comprimido; de la chancadora el mineral va a cilindros trituradores, el mine-

ral ya triturado es elevado i tratado como ya se ha descrito. Ahora bien, parte del mineral no se clasifica en los trommers del tercer piso i baja al sexto, donde es pulverizado en molinos «Huntington»; parte tambien del mineral no se concentra en las cribas del cuarto piso, baja entónces al quinto piso, donde es tratado en cribas mas finas, obteniéndose un producto de 5 milímetros de diámetro i 8% de cobre; el mineral que todavía no se ha clasificado pasa al sexto piso i es tratado en cribas que dan un producto de $2\frac{1}{2}$ milímetros con lei de 7 a $8\frac{1}{2}$ % en cobre. Lo que no se concentra va a los molinos Huntington donde se pulveriza.

Ya dijimos que en el piso quinto se ejecutaba una segunda molienda i trituracion de productos no concentrados en el tercer piso i de productos no clasificados en el segundo. Esta molienda se lleva a cabo en chancadoras Blake número 5 i en cilindros de molienda; dijimos tambien que el producto de esta molienda se clasificaba en el piso tercero i se concentraba en los inferiores de la manera ya indicada.

Los polvos o mas bien barros resultantes de la molienda en los «Huntington», son tratados en el sétimo i octavo piso en mesas Wilfleys, que dan un producto de 7% de cobre, sumamente fino.

Cada seccion se compone de la siguiente maquinaria:

En el primer piso: 2 elevadores.

En el segundo piso: 4 trommers.

En el tercer piso: 8 trommers, 1 elevador, 6 cribas para llampos gruesos.

En el cuarto piso: 1 chancadora núm. 10, 2 cilindros trituradores, 40 cribas para granos de a 10 milímetros.

En el quinto piso: 2 chancadoras núm. 5, 2 cilindros de molienda, 12 cribas de a 3 compartimentos cada uno para granos de a 5 milímetros.

En el sexto piso: 6 cribas de a 3 compartimentos cada una, para granos de $2\frac{1}{2}$ milímetros, i 2 molinos «Huntington».

En el sétimo piso: 17 mesas Wilfleys.

En el octavo piso: 17 mesas Wilfleys.

Así que toda la instalacion cuenta con 24 chancadoras, 32 cilindros, 16 molinos «Huntington», 96 trommers, 512 cribas i 272 mesas Wilfleys.

Los relaves se dejan decantar en la parte baja del valle i despues por medio de escavadores en conexion con andariveles se trasporta al establecimiento la parte rica, que se usa para la fabricacion de briquettes.

La fuerza necesaria por seccion es de 365 H. P., o sea 2,929 H. P. para toda la instalacion; la capacidad es de 8,000 toneladas en las 24 horas, es decir, 1,000 toneladas por seccion; el gasto de agua asciende a 20,000 galones por minuto, de la cual un 40% se usa de nuevo en la fundicion.

El costo de la mano de obra pa a la concentracion es de 270 pesos oro de 50a diarios.

El producto de 40 milímetros de diámetro, que se obtiene en esta concentracion, se funde en hornos de viento «Water jackets», los productos finos se calcinan i se funden en hornos de reverbero, los barros que se recojen de los relaves se hacen briquettes i se les funde en los hornos de viento.

La instalacion donde se fabrican los briquettes consta de 4 máquinas de capacidad de 700 toneladas cada una; hoi dia solo se hacen 1,200 toneladas de briquettes diarios, cuya composicion es:

25% productos finos de la concentracion (mesas Wilfleys).....	8% c/u
17% polvos del mineral de primera clase.....	5% »
60% barros de los relaves.....	3% »
8 coke finísimo.	

La instalacion necesita 180 H. P. i la mano de obra consta *150 pesos de 50 d diarios.*

PLANTA DE CALCINACION

El departamento de calcina trata en las 24 horas 2,200 toneladas de productos de granos finos resultantes de la concentracion, es decir, piritas con 35% de azufre; el mineral no es calcinado totalmente, pues conserva $7\frac{1}{2}$ de S. que se necesita para la formacion de los ejes en los hornos de reverbero.

Este departamento consta de 56 hornos de calcina del tipo *Mac-Dougall* reformados i jeneralmente conocidos por el nombre de hornos *Mac-Dougall, Evans Klepetko.*

Dicho horno es un cilindro vertical de 4.88 metros de diámetro i 6.40 metros de alto, provisto de 6 pisos o secciones. Cada piso se comunica con el inmediatamente inferior, ya sea por el centro del horno, ya por los costados. El mineral cae al primer piso i, por medio de un rastrillo o brazo que está unido al eje central del horno, se mueve en direccion de la salida o comunicacion de este piso con el inmediatamente inferior; el sentido del movimiento es dado por la inclinacion de los dientes del rastrillo que, piso por piso, están inclinados hacia las paredes del horno i piso por piso hacia el centro. El eje central que da el movimiento circular a los rastrillos está provisto de chaquetas de agua que impiden su fundicion; igual precaucion se toma con los brazos o rastrillos.

El mineral cae al primer piso con lei de 35% de S. i viaja al traves de los 6 pies del horno, saliendo despues de 3 i media horas de permanencia en él con lei de $6\frac{1}{2}$ % de S. No se agrega combustible sino para encender el horno por primera vez. La capacidad de cada uno de estos hornos es de 44 toneladas.

La instalacion está dividida en 4 secciones, 3 de ellas de 16 hornos cada una i la 4.^a consta solamente de 8 hornos; al presente se construyen 8 hornos mas. Cada una de las tres primeras secciones está servida por 30 H. P. i la última por 16 H. P., lo que hace un total de 106 H. P. o sea 2 H. P. por horno en movimiento; siempre hai dos o tres hornos en reparacion i aun mas. La mano de obra cuesta *216 pesos oro de 50d. diariamente.*

HORNOS DE REVERBERO

La seccion de los hornos de reverbero consta de 7 hornos gigantes, de dimensiones enormes; estos hornos están distribuidos en dos edificios: 4 en uno de ellos i 3 en el otro.

Las dimensiones interiores de los planos de los hornos son:

4 hornos de 34.31 metros de largo por 5.79 metros de ancho
2 » » 31.36 » » 5.79 » »
1 » » 35.38 » » 5.79 » »

Las paredes de estos hornos tienen un espesor de 0.60 metros. En su construcción se ha empleado el ladrillo «Silica» fabricado en Anaconda, de 12 i de 15 pulgadas.

Las ventajas que se obtienen con grandes hornos son incalculables para instalaciones de gran capacidad; obedecen a dos causas principales, a saber:

1.^a Produccion de grados mas altos de temperatura que los comunmente en uso; i

2.^a Conservacion mas perfecta i aprovechamiento mayor del calor con el establecimiento de un trabajo que se puede llamar continuo.

La forma de la superficie del plan de estos hornos es cuadrangular, de esquinas cortadas.

La capacidad de cada uno es de 300 toneladas diarias; el lecho de fusion está constituido por piritas calcinadas calientes cuya composicion es:

Cobre.....	9.5	%
Si o ²	27.5	»
Fierro.....	42.0	»
Cal.....	3.5	»
S.....	7.5	»
Zn.....	3.0	»
	<hr/>	
	93.0	
	resto al ² O ³ ag. au.	

Los flujos calisos que contengan 10% de cal² O³ no se agregan nunca en proporciones mayores al 2% de la carga total.

La pirita calcinada se introduce al horno cuando aun está caliente, consiguiéndose con esto un aumento del 20% en la cantidad fundida, con relacion al combustible gastado.

Cada horno produce de 50 a 60 toneladas de eje diario de la siguiente composicion:

44.95	Cu
25	fe
25	S
2	Zn
<hr/>	
96.95	
resto: oro i plata.	

El eje se trasporta directamente a los convertidores; siempre se mantiene

un baño de eje líquido sobre el plan del horno, con una profundidad de 200 milímetros.

La escoria se escurre por sí sola cada tres o cuatro horas, abriendo solamente el tapon de arcilla que obstruye la salida; un chorro de agua la granula i la trasporta al desmonte; no existen aclaradores de ninguna especie i parece que, durante el largo tiempo que la escoria líquida está espuesta en el horno a una alta temperatura, la separacion de los glóbulos del eje se efectúa perfectamente.

La composicion de la escoria es, por término medio, la siguiente:

Si O ₂	39.10	%
Ca O.....	4.00	»
Fe O.....	42.70	»
al ² O ³	6.30	»
S.....	0.90	»
As ² O ³	0.25	»
Cn.....	0.33	»
	<hr/>	
	93.58	

La proporcion entre el mineral fundido i el combustible gastado es de $4\frac{1}{2}:1$; las cenizas de los hogares de los hornos se tratan en cribas, recojiéndose de 30 a 35 toneladas de combustible útil i seco por cada 500 de carbon que se queman, o sea el 6 o 7%; ademas los gases que salen del horno calientan dos calderas tubulares por horno, produciendo 300 H. P. por caldera, o sea 3,600 H. P. en los seis hornos en trabajo. Los fogones de los hornos son 4.80 ms. de largo por 2.13 ms. de ancho.

La seccion de los hornos de reverbero trata 1,800 toneladas diariamente con un costo de \$ 340.50 de 50d incluyendo reparaciones.

HORNOS DE VIENTO.—(WATER JACKETS)

La instalacion consta de tres grandes hornos de $15\frac{1}{2}$ ms. de largo por 1.32 ms. de ancho, al nivel de las toberas; la capacidad de cada uno de estos hornos es de 1,600 a 1,800 toneladas diarias. Hoy dia se construye un horno «Water Jacket» de 26.40 ms. por 1.32, siendo su seccion, como la de los hornos actuales, rectangular.

La altura de los hornos es de $5\frac{1}{2}$ metros en la zona comprendida entre el piso de carga i el nivel de las toberas i de 1 metro 25 centímetros en la zona del nivel de las toberas al piso o fondo del crisol

Los costados grandes del horno están formados por dos hileras de a 7 jackets cada una, simétricamente superpuestas una sobre la otra; los costados angostos constan tambien de dos jackets cada uno, igualmente sobrepuestos como en los costados grandes. Se acostumbra jeneralmente decir que los hornos están formados por 16 doble jackets, pero racionalmente hablando, se debe decir que 32 jackets forman la zona del horno comprendida entre el nivel de las toberas i el piso de carga.

Los jackets que forman la zona del crisol o seccion comprendida entre el nivel de las toberas i el fondo del horno son de otra forma i están revestidas de ladrillos refractarios como igualmente el piso o fondo del horno.

El horno está levantado por medio de pilares de fierro como 60 centímetros sobre el nivel del suelo, a escepcion de los dos extremos laterales del horno que descansan sobre una obra de ladrillos refractarios de bastante espesor; en frente de estos dos extremos están situados los dos anti-crisoles, donde se efectúa la separacion del eje i de la escoria de cada horno; la salida del material fundido del horno es inclinada en contra de la corriente, de manera que siempre quedará un baño de materias fundidas sobre el piso del crisol. Los anti-crisoles son cilíndricos de 5.50 metros de diámetro por 1.20 de altura.

Cada horno está provisto de 84 toberas (42 en cada lado) de 4 pulgadas de diámetro.

Los hornos consumen cada uno 100 millones de piés cúbicos de aire en las 24 horas i tratan de 1,600 a 1,800 toneladas, divididas en 300 cargas de 10 a 12,000 libras de peso cada una.

La composicion de estas cargas son jeneralmente las siguientes:

1,400 libras	1,400 libras	productos gruesos de la concentracion
2,500 »	900 »	mineral de primera clase
2,800 »	2,200 »	escorias de convertidores
4,000 »	3,600 »	flujos calcáreos
— »	2,500 »	briquettes
<hr/>		
12,700 libras	10,610 libras	Carga total
1,270 »	954 »	coke
<hr/>		
13,970 libras	11,564 libras	peso neto de cada carga.

El gasto de combustible es equivalente mas o ménos al 9 o 10% de la carga total.

La composicion de los diversos elementos que forman las cargas es como sigue:

	Cu%	fe%	S%	S io ² %	Ca O%	al ² O ³ %	feO%
Flujos calcáreos.....	—	—	—	—	46	10	—
Míneral de primera clase.....	8.5	10.5	15	52	—	8	—
Productos gruesos de la concentracion.....	9	25	32	27	—	4	—
Escorias de convertidores.....	2	—	0.5	28	—	5	56
Polvo de los Briquettes....	2.5	3.5	5.5	60	—	2.7	

La cantidad de eje que produce cada horno varía con la riqueza del lecho de fusion, como mínimum es de 120 toneladas diarias, como máximo de 240 toneladas de las siguientes composiciones:

Cu.....	45.5.....	50.0.....	%
Fe.....	25.0.....	23.0.....	»
S.....	23.0.....	24.0.....	»
Zn.....	2.5.....	2.0..	»
	<hr/>	<hr/>	
	96	99	
	resto.....	Au-ag i a veces Pb	

La escoria se escurre por sí sola por la parte superior del anti-crisol, en donde un chorro de agua la granula i la trasporta al desmonte. Esta escoria es, por término jeneral, de la siguiente composicion:

Sio ²	40	%
FeO.....	23	»
Al ² O ³	7	»
CaO.....	28	»
Cu.....	0.30	»
	<hr/>	
	98.30	
	resto	S. i otras bases.

El agua que sale de los «jackets» tiene una temperatura de 70 a 80° F. Entre «jacket» i «jacket» se coloca una tira de «asbesto» que sirve como union.

El costo de la mano de obra en esta seccion, incluyendo construcciones i reparaciones es de *718 pesos oro de 50d diariamente*.

CONVERTIDORES I HORNOS DE REFINA

La seccion de convertidores consta de 26 conectadores horizontales de 2.25 metros de diámetro i de capacidad de 10 toneladas, aunque hacen solo un trabajo de 9 toneladas.

De los 26 convertidores solo 10 están en trabajo activo, tratando cada 2 horas 9 toneladas de eje que son reducidas a cobre, la escoria se saca 1½ hora despues de introducida la carga. Cada convertidor puede tratar 7 cargas sin inutilizar el revestimiento; ya despues es necesario revestirlo de nuevo.

Para los efectos de trasportar los convertidores de un lugar a otro, trasportar la escoria etc., se usan 2 grúas en conexion con un locomóvil eléctrico cada una, colocado en el techo de la instalacion; cada una de estas grúas es de capacidad de 65 toneladas.

La presion del aire es de 16 libras; se reducen 25 toneladas de cobre en 24 horas por convertidor, gastándose 5 millones de piés cúbicos de aire cada vez; o, en otros términos, 75 cargas diarias de 6 toneladas cada una, o sea 675 toneladas de eje de 40% se tratan diariamente en 10 convertidores produciendo 250 toneladas de cobre o 500,000 libras con un gasto de 50 millones de piés cúbicos de aire.

Se debe comprender que esta no es la produccion diaria, sino un término medio que corresponde al año 1905; la produccion diaria varia mucho i parece que, en término medio, no será este año mui superior a la del año que pasó.

Durante el mes de julio de 1906 que he estado en el Washoe Smelter la producción ha sido de 17.127,000 libras de cobre refinado en hornos de reverbero.

El revestimiento de los convertidores ocupa gran parte de la sección i la instalación consta de 2 chancadoras Blake, 3 cilindros, 4 trapiches de mezclas i 2 pisones o aplanchadores (rellenadores) movidos por aire comprimido. Se necesitan cerca de 80 H. P. para mover la maquinaria.

El revestimiento se hace con cualquiera clase de mineral de lei subida en sílice; el mas usado es el siguiente:

85 % SiO²
 10 % FeO—MnO
 4 %—S.
 resto—ag—au—cu.

Se usan tambien residuos o barros de la concentracion con 87% en sílice i 2% en Cu. con mucha generalidad.

Los hornos de refina son dos, de capacidad cada uno de 100 toneladas; el cobre es vaciado en estos hornos directamente del convertidor, fundido, por lo consiguiente. La operacion se limita a oxidar i escorificar las impurezas introduciendo aire comprimido en el horno, operacion que es seguida por la introduccion de trozos de leña (maderas) con el objeto de reducir los óxidos de cobre que se pueden haber formado en la operacion anterior.

Dos de estos hornos están continuamente reduciendo i purificando el cobre de los convertidores; hai un tercero en reparacion.

El cobre así tratado es modelado de cierta manera i se embarca para Baltimore para ser tratado por el procedimiento electrolítico. Se ignora el motivo por el cual la instalacion electrolítica de la compañía no funciona.

La mano de obra de la sección cuesta *diariamente* \$ 858 oro de 50d.

FUNDICION O TRATAMIENTO DEL ARSÉNICO

El mineral en sí mismo no contiene casi nada de arsénico, pero la gran cantidad de mineral que se trata diariamente hace que este arsénico se condense en las cámaras de humo de cada sección, especialmente en la de refina.

Cada sección tiene sus respectivas cámaras de humo, cámaras que desembocan en un cañon central que da al pié de la alta chimenea de salida.

Los gases que entran al gran cañon central, por minuto, son:

25,600	libras de gases de la tuesta o calcina
12,000	» » » » los hornos de viento
6,000	» » » » » » de reverbero
2,400	» » » » » convertidores

46,000 libras o sea 693,000 piés cúbicos por minuto.

Mientras los 693,000 piés³ de gases entran a la chimenea de salida, 80 to-

neladas de polvo se «depositan diariamente» en el fondo de las cámaras o cañones; de estas 80 toneladas se trasportan 25,000 libras a la seccion o planta del tratamiento del arsénico. Este polvo se calcina en un horno sistema «Brunton» cilíndrico, de 14 piés de diámetro, la temperatura se eleva a 480° C. con lo que se consigue sublimar o evaporar el arsénico; el resto del polvo es «refundido por cobre de nuevo» i el arsénico al volatilizarse pasa a una cámara de condensacion donde se enfria i se deposita con leyes de 85 % de $As_2 O_3$ —4,30 % de cu i 8 onzas de *ag* i 0,025 onzas de *au* por tonelada.

Este producto se trata de nuevo en un horno comun, consiguiéndose de nuevo en las cámaras de condensacion, arsénico de lei de 99,80 de $As_2 O_3$. En el horno queda un residuo equivalente al 2 % de la carga i que contiene 26 % de $As^2 O^3$.

18 toneladas de arsénico se producen mensualmente.

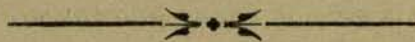
Los trabajadores se preservan del polvo venenoso usando algodón en oídos i narices, no traspirando i pintándose la cara con hidrato férrico

Cómo final a este estudio, damos un término medio diario de las operaciones de este gran establecimiento:

<i>Mineral diariamente tratado.</i>	—	7,500 toneladas.
<i>Carbon</i>	» gastado.	600 »
<i>Coke</i>	» »	420 »
<i>Flujos calcáreos</i>	» »	1,600 »
Cobre producido diariamente.	—	500,000 libras con 17,000 dollars en <i>ag.</i> i <i>au.</i>
Hombres empleados	»	— 2,450.

Anaconda, julio 29 de 1906.

IGNACIO DIAZ OSSA.



Costo de la fundicion de minerales de cobre

POR

G. F. BEARDSLEY

N^o 116 7117

Los datos que doi a continuacion están destinados, principalmente, a los capitalistas que deseen hacer inversiones en negocios mineros, a los promotores de estos mismos negocios i, en jeneral, a las personas legas en la materia, que deseen tener una idea de lo que cuesta la fundicion de los minerales en hornos de manga. Aunque bien raros serán los casos en que las cifras que apunto puedan tomarse tal cuales, el detalle de las operaciones, divididos en distintos items, proporcionará el necesario conocimiento para formular un costo aproximado del tratamiento de los minerales.

Por conversaciones que he tenido con diversas personas de las enumeradas arriba, he visto la necesidad de escribir estas líneas. Algunas de ellas eran buscadas para efectuar inversiones en minas de cobre i otras en cateos, que habiendo hecho ya inversiones, trataban de avaluar el valor comercial del negocio minero en que estaban comprometidas, o bien el valor de las instalaciones metalúrgicas que se proponían hacer. Todas ellas tenían calculadas las cifras del costo del tratamiento de minerales de sus respectivos negocios i algunos parecían bastante seguros de su exactitud. Los datos los habían recojidos de las Memorias de varias Compañías de Fundicion (a menudo mal interpretados), de recortes de diarios, de informaciones truncas obtenidas sin hilacion, de uno o mas hombres prácticos (a veces de segunda mano), de ensayadores en embrion, de mineros prácticos de ciudad, de varios amigos i relaciones. En otros casos, los datos eran proporcionados por jente que poseía minas o negocios que deseaban colocar o que buscaban capitales para catear o construir establecimientos. Estos informes, por supuesto, eran presentados como emanados de fuentes completamente desinteresadas i espresaban que esto valia tanto, esto otro cuanto, el mineral representa tanto: saque Ud. mismo el resultado del costo final.

A pesar de las omisiones que existian en las distintas series de cifras apuntadas, habia una que nunca dejaba de hacerse en todas i esta era la del costo de la venta del producto o sea del cobre bruto (blister). La ignorancia aparente de este punto me ha inducido a escribir este artículo.

Algunos han incluido el costo del flete de la mina al mercado, pero el mayor número han hecho figurar el cobre en la mina i en el establecimiento como fondo en caja. Otras omisiones mas o ménos comunes a todos estos informes, eran los gastos de desarrollo de los trabajos mineros, gastos de conservacion de los establecimientos, transporte de minerales a los mismos, operaciones de sacar muestras, efectuar ensayos i direccion jeneral. Los gastos de direccion superior, impuestos, seguros, no se tomaban nunca en cuenta. Estos no han sido incluidos en las estimaciones de este artículo, salvo en un solo caso, por estar sometidos, segun la localidad i condiciones de trabajo, a variaciones de mucha amplitud.

El actual precio del cobre está llamando la atencion hacia muchas propiedades, que habian sido miradas ántes como de lei demasiado baja para ser trabajadas con provecho. La omision de unos pocos items, junto con la de los gastos de fletes i de venta, anula el beneficio de algunos de estas, especialmente de las que se encuentran situadas lejos de los centros de venta.

Los tres ejemplos siguientes darán una idea bastante exacta de la importancia relativa que toma el ítem «gastos, fletes i venta» junto con algunos otros que frecuentemente se desprecian, comparados con los totales.

El primer ejemplo es el de la mina Mount Lyell, de Tasmania.

El mineral es una pirita especialmente pura, que contiene, mas o ménos, 2.3% de cobre, 2 onzas de plata i 0.07 onza de oro (\$ 1 40). El análisis del mineral es en término medio: fierro 40%; azufre 46%; sílice 5%; barita 2%; alúmina 2%. El mineral se trata por la fundicion pirítica, en la cual se hace que el azufre i el hierro sirvan como combustibles. El producto de esta fundicion es un primer eje (first matte) de 8 a 10% de cobre. Este se concentra por segunda fundicion

en eje de conversion, (converter matte) de 35 a 40% de cobre. Finalmente, este último se transforma en un convertidor, en un metal llamado comunmente «Blister copper» que tiene 99% de cobre i con todos los metales preciosos del mineral. El «blister» se manda por la vía de Inglaterra a los Estados Unidos para su refina i venta.

El segundo ejemplo es el de la Compañia Cobrera de Tennessee (resúmen de la Memoria Oficial en el *Journal*, abril 6 de 1906).

El mineral es una pyrrhotita, que contiene, mas o ménos, 2.5% de cobre con indicios de metales nobles. El análisis de los minerales de las minas principales es: hierro 38%, azufre 29%; sílice 11%; óxido de calcio 5.5%; alúmina 6%; magnesia 1%; óxido de manganeso 0.75%. Este mineral es tratado como el del ejemplo precedente. El cobre bruto se envía a Estados Unidos para la refina.

El tercer ejemplo está sacado de un mineral de Méjico, a cincuenta millas de un ferrocarril; el mineral es casi igual al del primer ejemplo i el método de beneficio tambien es igual.

Agrego un cuarto ejemplo de la mina Granby de la Colombia Británica.

MOUNT LYELL, 1893

Salario \$ 5.44 por 24 horas; coke \$ 2.50 por tonelada.

Costo de tratamiento por tonelada de 2,000 libras:

Trabajos de la mina.....	\$ 0.4938	10.1%
+ Separacion de material estéril.....	0.4321	8.8 »
+ Transporte al establecimiento.....	0.2619	5.3 »
+ Muestraje.....	0.0393	0.8 »
Fundicion	2.3664	48.7 »
Conversion a barra.. ..	0.3442	7 »
+ Direccion superior.....	0.1259	2.6 »
+ Gastos de flete i venta.....	0.7993	16.4 »
	<hr/>	
TOTAL.....	\$ 4.8638	99.7%

No están incluidos los impuestos, tanto legales como administrativos. El depósito, que se trabaja a tajo abierto, penetra a cuerpo de cerro; de ahí el ítem de separacion de material estéril. El ítem de Fundicion, comprende salarios, coke, flujos, fuerza motriz, calentamiento del aire inyectado, almacenes, agua, fabricacion de ladrillos con el polvo depositado en los conductos, gastos de laboratorio i concentracion de los ejes. Los ítems que jeneralmente son despreciados por el calculador de ocasion, están señalados con una + i suben, sumados, a 33.9% del costo total.

TENNESEE, 1905

Salario: \$ 2.60 por 24 horas; coke: \$ 3.50 a \$ 6 por tonelada.

Costo de tratamiento de una tonelada de 2,000 libras:

+ Desarrollo de la mina.....	\$ 0.1712	5.6%
Escavacion i estraccion.....	0.6861	22.5 »
+ Trituracion i seleccion.....	0.1060	3.5 »
+ Transporte por ferrocarril al establecimiento.....	0.1279	4.2 »
Fundicion.....	1.2450	40.9 »
Conversion.....	0.2313	7.6 »
+ Trabajos de ingeniería i laboratorio.....	0.0534	1.7 »
+ Fletes, seguros i gastos de venta.....	0.2366	7.8 »
+ Impuestos i gastos jenerales.....	0.1809	5.9 »
TOTAL.....	\$ 3.0384	99.7%

El ítem fundicion comprende, como en el primer caso, todo, desde que entra el mineral al horno hasta que está en forma de eje. Los ítems despreciados serian en este caso 28.7% del total.

MÉJICO, 1906

Salario: \$ 1.50 por 24 horas; coke, \$ 30 oro por tonelada.

Costo de tratamiento de una tonelada de 2,000 libras:

+ Desarrollo de la mina... ..	\$ 0.40	8.6%
Trabajos efectuados para escavar i estraer el mineral.....	1.00	21.4 »
+ Transporte al establecimiento.....	0.10	2.1 »
Fundicion.....	2.03	43.5 »
Conversion.....	0.14	3.0 »
+ Trabajos de ingeniería i laboratorio.....	0.10	2.1 »
+ Fletes i gastos de venta.....	0.89	19.1 »
TOTAL.....	\$ 4.66	99.8%

Flete de la barra de cobre bruto a Nueva York: \$ 30 oro por tonelada. Los ítems que se omiten jeneralmente suman al rededor de 34.9%.

GRANBY

Las memorias detalladas de esta mina no están publicadas, pero de la de 1905, pueden estraerse los gastos de flete i venta. Se dan los pesos del cobre, plata i oro, i el precio medio de venta, como tambien el valor total neto (dedu-

ciendo fletes a Nueva York, gastos de refina i otras de las entradas brutas). Esto arroja un gasto jeneral de \$ 276.758 sobre 7,118.8 toneladas de cobre, o sea el 9.1% del valor total del producto. Sobre el valor del cobre solo estos gastos alcanzarian al 13.5%.

Los gastos de trabajo de la mina i tratamiento de los minerales en el establecimiento, por tonelada fundida, fueron de \$ 3.046. Lo que se hace aquí i en el Tennessee representa probablemente la produccion mas barata de cobre del mundo i manifiesta de cierto modo los dos extremos de la fundicion del cobre. En Tennessee el objeto de la fundicion es quemar la mayor cantidad posible de fierro i azufre para concentrar los metales valiosos del mineral en el eje, miéntras que en Granby, el mineral contiene apenas el azufre i el fierro necesarios para formar una escoria que permita la separacion del cobre.

Conviene notar que en los tres primeros ejemplos los gastos de flete i de venta, suben a 16.4%, 7.8%, i 19.1%; respectivamente. Como los gastos de refina son casi constantes, la proporcion que existe entre ellos está, aproximadamente, en razon del costo del flete que hai que pagar por la barra bruta desde el establecimiento al mercado.

Tambien conviene tomar nota de que, el gasto omitido por las personas que no son profesionales en la materia, llega a una tercera parte del verdadero costo.

Para llegar a un valor superficialmente aproximado del costo de tratamiento de un mineral, se necesita, pues, calcular con bastante exactitud cada uno de los items que lo forman. Tomando el porcentaje de cada uno de ellos i formando un conjunto igual a 100, se obtendria el costo aproximado total. Los gastos de la mina i de la fundicion varían proporcionalmente al valor de los salarios que hai que pagar, i si se pudiese establecer con exactitud el monto de unos pocos ítem, se obtendria, en definitiva, una aproximacion suficiente al costo total. La razon de ésto está en que, con escepcion de las compras de coke, carbon i provisiones, la mina i los hornos no consumen otras materias primas que exijan desembolsos en dinero; fuera de estos solo tienen gastos de jornaes.

(Traduccion de *The Engineering and Mining Journal*).



El problema de la inmigracion

MEMORANDUM ELEVADO AL SUPREMO GOBIERNO POR EL DIRECTORIO DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

«Señor Ministro:—En el estudio de la cuestion inmigracion, conviene distinguir los siguientes puntos:

La propaganda que se hace en el extranjero, a fin de atraer hacia el pais individuos de trabajo;

La forma de reclutamiento de los inmigrantes i la intervencion o fiscalizacion, por parte de los agentes del gobierno interesado;

La clase o raza de individuos que de preferencia se desee atraer hacia el pais; i

La forma i condiciones del transporte de los inmigrantes.

I

Para llenar debidamente los fines de la propaganda, esta debe reunir las siguientes condiciones.

a) Que se lleve a efecto con la debida anticipacion, de modo que el reclutamiento sea fácil i se haga en condiciones prácticas;

b) Que sea completa i fehaciente, de manera que el extranjero aprecie realmente las ventajas que le ofrece el pais que le invita.

El Directorio propone que se organice la Oficina del Trabajo, que tendria por objeto reunir los datos estadísticos que permitan apreciar:

a) El número i la clase de individuos que podrian tener colocacion inmediata en las diversas faenas del pais;

b) Los salarios i jornales que, en término medio, podrian ganar i tambien el costo de los artículos de primera necesidad;

c) Las condiciones jenerales del pais i las expectativas que ofrecen su comercio e industrias.

I propone, ademas, que se hagan publicaciones periódicas en varios idiomas, bajo la direccion i supervijilancia de la misma Oficina del Trabajo, con todos los datos e informaciones que quedan enumerados.

La misma Oficina serviria de intermediaria entre los industriales i los inmigrantes, i se encargaria de poner en conocimiento de los últimos, los datos referentes a las faenas que necesiten operarios i las condiciones del trabajo.

II

El reclutamiento de los inmigrantes debe encomendarse por el Gobierno a los agentes patentados que existen en los paises que toleran la inmigracion libre, como ser Italia, España i Francia.

Entre estos agentes hai algunos que gozan de merecido prestigio, que disponen, a su vez, de sub-agentes, i para los cuales la tarea seria rápida i ménos dispendiosa que si se procurara llevarla a cabo por agentes propios.

Por otra parte, los gobiernos de los paises indicados no toleran la injerencia directa i esclusiva de los agentes de los mismos gobiernos interesados, por lo cual la medida indicada reviste los caractéres de una exigencia ineludible.

Corresponderia a los funcionarios consulares o al Ajente Jeneral de Inmigracion, por parte de Chile, inquirir en los respectivos países, cuáles son los agentes de mayor prestigio e influjo, i proceder, en consecuencia, conforme a las prácticas establecidas.

III

La fiscalización en el reclutamiento, por parte de los agentes del Gobierno, se limitaría, tratándose de inmigración contratada, a dar fé que los individuos sean del oficio o condición pedida; i tratándose de la inmigración libre, que no sean elementos perjudiciales a la salud o tranquilidad públicas.

Dada la escasez de brazos en el país i el crecido número de individuos que necesitan las diversas industrias, parece lógico que la fiscalización no debe ejercitarse en el sentido de atraer determinado número de operarios de tal profesión u oficio, sino que debe dejarse cierta amplitud, para que así se cree espontáneamente i se robustezca, con el tiempo, una corriente inmigratoria fija.

No obstante, el pensamiento de atraer inmigrantes de determinadas profesiones u oficios podría tener aplicación práctica por un lado, mediante la inmigración contratada por los particulares, cuyos pasajes pagaría el Gobierno; i por otro, por medio de instrucciones especiales a los agentes patentados de inmigración, aun cuando esto último sale de las prácticas establecidas i su cumplimiento podría ofrecer dificultades.

IV

Dada la urgencia con que el país necesita proveerse de los brazos necesarios parece incuestionable que la inmigración debe provocarse:

a) De países como la República Argentina, donde hai un crecido número de chilenos i extranjeros que encontrarían en Chile, en las circunstancias actuales, el aliciente de crecidos sueldos i jornales;

b) De países como Italia, España i Francia, que son los únicos que prácticamente toleran la inmigración i donde se podría encontrar un exceso de población dispuesta a emigrar.

Se ha indicado como adecuada para la inmigración hacia Chile, la raza japonesa o china; pero esta indicación entraña una cuestión social, que sería peligroso provocar.

Uno de los motivos que justificaria semejante proposición, sería el abaratamiento de los jornales i salarios, en atención a las cortas exigencias de chinos i japoneses.

Pero este aspecto de la cuestión no desvanecería en manera alguna otros de mayor entidad que aconsejan evitar tal medida. No se trata, hoy por hoy, de abaratar propiamente los jornales, sino de dar a las industrias establecidas i a las que están en vías de organizarse, los brazos que faltan en el país.

V

Establecidas las condiciones del reclutamiento por medio de los agentes patentados de inmigración, fiscalizados por los representantes del Gobierno, corresponde fijar la forma en que se llevaría a cabo el transporte de los inmigrantes hasta las costas de Chile.

Se ha indicado con este objeto i con el propósito de reducir los gastos, utilizar los transportes nacionales, dejando a una empresa o particular, la explotación del ramo de fletes, que se obligaría a dar pasajes a los inmigrantes, gratuitamente o bajo condiciones ventajosas; pero esta idea es de todo punto irrealizable:

1.º Porque los llamados transportes nacionales no merecen el nombre de tales: son vapores destinados al acarreo de carbon, pertrechos, materiales i víveres, i carecen en absoluto de comodidades para pasajeros, aun para transportar tropas dentro de las costas de Chile;

2.º Porque si se les quisiera dotar de las comodidades necesarias, el gasto subiría de 300,000 pesos; demoraría el trabajo unos cuatro o cinco meses, i el desembolso se haría de todos modos por una obra de carácter provisional;

3.º Porque la salida de inmigrantes está sujeta por los países que toleran la inmigración i por parte de los inmigrantes a exigencias, compromisos i reclamaciones, a que el Gobierno no debe exponerse en ningún caso;

4.º Porque no sería timbre de prestigio para el país ante el cual se va a hacer la propaganda, que el Gobierno apareciera ejecutando oficialmente la modesta operación del transporte de los inmigrantes por razones de economía.

VI

Desechada la idea de utilizar los transportes nacionales, no cabría otra forma que la de recurrir a las diversas Compañías de Vapores, i especialmente, a aquellas que hacen su carrera desde las costas de Italia, España i Francia, pero que no llegan a las del Pacífico.

Entre estas hai algunas que disponen de transportes adecuados al servicio de traslación de inmigrantes, i que tienen en su abono, por añadidura, el antecedente de haberse ocupado de esta clase de operaciones, mediante contratos celebrados con países como Brasil i Arjentina, que tanto desarrollo han dado a la inmigración.

Concedidos los fondos necesarios para establecer el servicio de inmigración, corresponde al gobierno fijar las bases del contrato o contratos que estaría dispuesto a celebrar con las Compañías i debe invitarse al mayor número de ellas a fin de provocar los beneficios que siempre deja la competencia.

El Directorio ha hecho ciertas diligencias que le permiten creer que hai varias Compañías de Vapores Italianas, que estarían dispuestas a interesarse por el acarreo de inmigrantes en condiciones ventajosas i seguras, i establecer así de hecho, nuevas líneas de Vapores, entre los puertos de Italia, España i nuestras costas.

VII

En último término, correspondería al Gobierno disponer lo conveniente para que los inmigrantes, al llegar al país encontrarán establecido un buen servicio de hospedería, para recibirlos i proporcionarles los medios necesarios de

vida, mientras se ponen en contacto con los interesados o buscan ellos la colocacion que mas les convenga.

Seria indispensable para repartir en todo el pais los beneficios de la inmigracion, que se fundaran hospederias en Talcahuano, Valparaiso, Caldera, Mejillones u otros puertos vecinos a los grandes centros comerciales e industriales.

Santiago, 28 de noviembre de 1906.—CÁRLOS BESA, Presidente.—O. Ghigliotto S., Secretario».



La Electricidad en las Minas

CONSIDERACIONES JENERALES

La sustitucion de la enerjía mecánica al trabajo del hombre o de los animales, es una de las tendencias mas características de nuestra época, que se distingue por una actividad febril en ese sentido. Esta tendencia es mucho mas acentuada en América del Norte que en el antiguo Continente: esto no quiere decir que se prescindiera en Europa del auxilio manual que hai que prestar á las máquinas si todo se desarrolla al trabajo manual. Esto seria un conservantismo exajerado. No se concibe fácilmente en nuestra época, la existencia de una mina en la cual el agotamiento se hiciera a mano, i donde el acarreo i la estraccion se hicieran únicamente por el esfuerzo manual, i donde el laboreo se efectuara por la perforacion a mano, i donde el pico no dispusiera de otra fuente de enerjía que los brazos del minero. Una mina con trabajo semejante no costearia sus gastos. La superioridad manifiesta del empleo de la enerjía mecánica en las minas ha conducido a introducir los diversos sistemas de trasmision i aplicacion, como las barras magnéticas, el vapor, la fuerza hidráulica i el aire comprimido, sistemas todos que tienen sus desventajas i algunas de ellas tan grandes, que no es la falta de algo mejor lo que obliga a tener esos mismos recursos.

Las barras, sus dimensiones enormes i su lentitud desesperante exigen un gasto considerable de enerjía. Añádase a estas pérdidas el gasto elevado de la primera instalacion i se verá sin pena por qué ellas han sido sustituidas tan pronto por otros sistemas mas económicos, pero no por eso ménos defectuosos.

El vapor, el agua bajo presion, el aire comprimido, necesitan conductores tubulares i ese es el principal inconveniente. Su lonjitud i las pérdidas inevitables debidas al frotamiento i a los escapes disminuyen su rendimiento, agregándose a esto el calor húmedo reinante en la mina, producido por el vapor, que obra desfavorablemente sobre la salud de los trabajadores i la conservacion del maderámen. Estas graves desventajas de los antiguos métodos esplican el afan con que se ha emprendido la aplicacion de la electricidad a las máquinas, tan pronto se principiaron a ver sus beneficios. El campo fué activamente explotado

por un gran número de importantes compañías eléctricas, en colaboración con los constructores de máquinas mineras, especialmente apropiadas a la conducción eléctrica.

De este entusiasmo con que los constructores de máquinas eléctricas han estudiado i resuelto los problemas mas complicados i delicados, ha nacido un beneficioso movimiento que nos ha dotado de varias instalaciones eléctricas mineras que hacen la explotación de los depósitos minerales, con ciertas ventajas para los mineros.

La estension rápida tomada por el empleo de la electricidad en las minas se explica por las grandes i numerosas ventajas que de ella resultan. La energía eléctrica se trasmite sin dificultad i con pequeñas pérdidas hasta en los lugares donde no sería posible traer el carbon para mover una máquina a vapor. Los conductores son fáciles de instalar i no ocasionan sino unas pequeñas pérdidas de energía; las máquinas movidas por los motores eléctricos son fáciles de poner en movimiento i tienen un rendimiento elevado; caminan con mucha seguridad i necesitan muy poca vijilancia. La estacion central puede ser establecida en la situacion mas ventajosa, bajo el punto de vista económico. Los motores no consumen energía cuando las máquinas que accionan están en reposo i no piden mas que poco tiempo i materiales para su limpia i engrase. El número de obremos puede ser considerablemente reducido.

Los países de Europa están en muy distinto pié, con respecto a la aplicacion de la electricidad a los trabajos mineros.

Alemania marcha a la cabeza: sus usinas son, por decirlo así, las que han invadido todos los mercados con sus máquinas mineras eléctricas.

Por el cuidado escrupuloso que ponen en su construccion, por la seguridad del material producido i por una reclame juiciosa, han logrado conquistarse gran fama.

En Austria-Hungría, país rico en depósitos minerales, las instalaciones eléctricas mineras son casi tan numerosas como en Alemania, pero no tan importantes.

Se creará que en Inglaterra, con sus grandes minas, se tiene un gran desenvolvimiento de aplicaciones eléctricas mineras. Sin embargo, ellas no han tomado el gran desarrollo que uno podría imaginarse. La mayor parte de los trabajos de ese jénero, han sido hechos por firmas inglesas en las minas de oro del Africa Meridional,

Lo mismo sucede en Bélgica. Aunque la industria minera sea próspera e importante, el empleo de la electricidad no hace mas que comenzar a estenderse.

La Suiza, país que tiene pocas minas, se presta menos a ese jénero de aplicacion i, sin embargo, una firma suiza ha llevado a cabo importantes trabajos de esa especie, si no en el país, por lo menos en el extranjero.

Los otros países son todos tributarios del extranjero, tratándose de instalaciones eléctricas mineras. En Italia lo poco que hai ha sido hecho por casas extranjeras.

Francia debe en parte sus instalaciones a firmas extranjeras tambien.

España tiene en sus minas pocas máquinas eléctricas todavía, i las que hai han sido instaladas por casas extranjeras.

En los Países Escandinavos las instalaciones han sido hechas por casas alemanas e inglesas. En Rusia por constructores alemanes i belgas.

Aunque muchas minas del continente europeo contienen un equipo eléctrico, no hai ninguna que haya llegado, segun los datos que poseo, a ser accionada única i exclusivamente por la electricidad; i, sin embargo, en cada seccion del trabajo, podria hacerse uso de ella con ventaja: el alumbrado, señales, estraccion, ventilacion, trasporte, trabajos en la superficie, i, por último, hasta en el tratamiento de los minerales. En todas estas operaciones la electricidad es un auxilio precioso i económico; *precioso*, porque ningun otro agente se presta tan bien a las necesidades de la industria minera; i *económico*, porque las pérdidas inevitables son reducidas i es raro que uno no tenga a su disposicion en las minas el medio para producir a cada momento la energía eléctrica.

Se puede, por ejemplo, hacer uso de una caída de agua, aunque esté distante; o bien, en otros casos, de los gases perdidos de los altos hornos, i, aun, cuando nos faltan estos medios del vapor. Se podria tambien aprovechar la fuerza del aire, instalando molinos de viento en número suficiente i con poder bastante (en Viena se han construido algunos de 29 caballos).

En resumen, la introduccion jeneralizada de máquinas eléctricas no puede ser sino ventajosa para la industria minera, mas que ninguna otra forma de energía, pues la electricidad satisface todas las necesidades. Entre sus ventajas una de las mas importantes, es la seguridad que ofrece su funcionamiento, porque la paralización de ciertas máquinas, las de agotamiento, por ejemplo, puede poner en peligro la mina entera i comprometer la vida de los mineros.

Otra condicion importante es la solidez i simplicidad de sus piezas, que hacen fácil i rápido su exámen i aseo. Las máquinas eléctricas sobresalen en todos sentidos.

Los motores que se emplean son los de corriente continua i los de corriente alternativa. Estas dos clases tienen sus defensores, asistiendo por ámbas partes mui buenas razones. Los partidarios del motor de corriente continua hacen valer la inferioridad de su peso; la del número de sus hilos (2 a 3 en lugar de 3 a 4); la posibilidad de regularizar la velocidad, lo que es tan necesario en ciertos casos. Para las máquinas de estraccion, por ejemplo, seria fácil emplear acumuladores en baterías, sea como reserva de energía, o bien como batería de regulacion. Le reprochan al motor monofásico su lentitud, su débil capacidad de sobrecargo i su poco rendimiento; al trifásico le reprochan la caída de tension al zarpas.

A todo eso, los defensores del sistema trifásico responden que la caída de tension es insignificante (de 580 a 540, o sea 40 volts), si la energía a la estacion jeneradora se aumenta al momento que el motor desamarra. Alegan en su favor la simplicidad i robustez de sus motores; la carencia de partes delicadas o complicadas, lo poco que sufre con las intemperies i ensuciamiento, lo que es en efecto una cualidad importante cuando el motor está establecido en una galería húmeda, desaseada, llena de vapores, de polvo de carbon o de gas explosivo.

En suma, la eleccion depende de las circunstancias i esas circunstancias en las minas son jeneralmente favorables al motor polifásico.

El voltaje de la corriente continua no puede pasar en las trasmisiones de corriente de 1,000 volts; ordinariamente es de 500 a 550, lo que no es económico cuando las trasmisiones pasan algunos kilómetros.

Las corrientes alternativas, por el contrario, se prestan para el empleo de tension hasta de 60,000 volts., i a tal tension la corriente se trasmite, sin pérdidas serias, a muchísimas decenas i centenas de kilómetros.

Bajo el punto de vista de la utilizacion, las corrientes se reducen sin dificultad a una tension menor. La ventaja queda, en jeneral, por el sistema trifásico, cada vez que la estacion central está mui lejana del punto de utilizacion. La tension primaria ordinariamente empleada es de 2,000 volts; la tension secundaria o tension de servicio es de 500 volts.

Para combinar las ventajas de los dos sistemas, algunos recomiendan el empleo combinado de la corriente alternativa i de la continua; la primera sirve para la trasmision de la enerjía, a partir de la central, siendo transformada por un convertidor en corriente continua, cuando llega a la mina.

Las condiciones especiales i mui desfavorables en que debe trabajar una máquina minera, han decidido a la construccion de tipos especiales de motores destinados a este uso. Todos los inventores han querido hacer un motor jeneralmente cerrado, que ocupe poco sitio, insensible a la atmósfera que lo rodea, que no eche chispas, no calentándose aun despues de 24 horas de marcha continua i fácil para inspeccionar en todas sus partes. Se construye tambien un motor que, sin ser completamente protegido o acorazado, no despide chispas i que camine con seguridad, aunque esté completamente sumergido. Una dificultad que uno encuentra en los motores eléctricos para el comando de máquinas mineras es la velocidad, que no conviene al trabajo corriente. El remedio mas simple, si no hai otro, es el empleo de engranajes.

Le reprochan a ese medio las pérdidas de enerjía que resultan, el gran espacio que ocupan, los peligros de rupturas de los engranajes, rupturas sin gravedad para las máquinas pequeñas, pero que toman mucha importancia para las grandes. Este motivo hace que uno prefiera las correas. Muchas veces el engranaje está movido por un árbol flexible.

En lugar de emplear esos medios mecánicos para reducir la velocidad, se puede tambien recurrir a medios eléctricos, sea bajo la forma de resistencias, sea bajo la aplicacion de las fuerzas contra-electro motriz.

La regulacion se hace ordinariamente por un controlador idéntico a aquellos empleados por los motores de tranvías eléctricos.

Siempre que un motor deba ser cambiado de sitio, de tiempo en tiempo, como en el caso, por ejemplo, que el motor está colocado en el fondo de una galería en construccion, se evita las prolongaciones excesivas de cables, empleando disposiciones especiales.

El cable está enrollado en un carrete i se desenrolla a medida que lo necesita. La conexion constante con la central es mantenida siempre de esta manera.

La central de una instalacion minera se diferencia poco de una instalacion de alumbrado o de traccion. La central de Carbonajes Unidos de Zwickau se compone de dos máquinas a vapor verticales de 700 caballos cada una, directamente acopladas, con dos alternadores trifásicos de 475 kilowats a 210 volts.

En la central de Monterradd a Firiminy la máquina primaria es a vapor, de 30 caballos con 100 vueltas i bajo una presion de 103 libras por pulgada cuadrada, acoplada al dinamo por un acoplamiento Zoddel.

El jenerador produce corriente trifásica de 1,000 volts i 20 períodos por segundo. Tiene 24 polos; el diámetro polar es de 2 m. 492 milímetros; el diámetro interior de la armadura mide 2 m. 500 milímetros.

La instalacion de las minas de Scharnhornst se compone de dos alternadores, dando 300 kws. a 500 volts con 150 vueltas. El tablero de distribucion es puesto ordinariamente en la central. Donde se produce corriente a alta tension las conexiones son establecidas, por medida de precaucion, a la parte posterior del tablero i están completamente independientes de los aparatos de baja tension.

La columna del tablero ha sido estudiada para evitar el inconveniente que presenta algunas veces el tablero de distribucion ordinario de ocupar mucho lugar i de esconder a la vista ciertas partes de las máquinas.

Alumbrado eléctrico.—Lo mismo que la central la instalacion de alumbrado eléctrico no presenta nada de particular: se utiliza lámparas de arco i lámparas de incandescencia, i las primeras principalmente para la parte exterior de las minas.

En los otros casos no se emplea sino lámparas incandescentes. Este es el caso, por ejemplo, de la mina Gothesengen, en Zurich, donde se han establecido 120 lámparas incandescentes en la superficie i 30 en las partes subterráneas. En las minas de Beth, de la Sociedad Minera Italiana, las usinas de fundicion de los minerales i las oficinas en el valle Thizone son alumbradas por corriente continúa a 110 volts, producidos por la excitadora. Las construcciones a la entrada de la galería principal, a 2,700 metros de altura, son alumbradas por corriente trifásica, reduciendo la tension de 3,000 a 210 volts.

Para las lámparas portátiles de los mineros, se acostumbra usar la corriente de los acumuladores, a causa de la dificultad que experimentan los mineros de tomar la corriente de los conductores. En vista de disminuir la frecuencia de las cargas se emplean lámparas a bajo watagge.

El consumo de corriente es entónces mui reducido.

Telegrafia eléctrica en las minas.—Si el alumbrado de la mina i sus dependencias han recibido ménos cuidado del que merecen, el telégrafo i el teléfono aplicados a esta industria, han recibido gran atencion por parte de los inventores.

Tres puntos han sido sobre todo objeto de sus esfuerzos: seguridad del funcionamiento, resistencia a la humedad i al polvo, i proteccion contra los deterioros mecánicos. Ciertos constructores han combinado igualmente aparatos para la corriente de gran intensidad.

En los sistemas telegráficos cada estacion está provista ordinariamente de un trasmisor i un receptor. El receptor consiste en un voltámetro alrededor del

disco en el cual están indicados un cierto número de señales u órdenes. El operador que trasmite una orden da vuelta al manubrio de un magneto hasta que la aguja del disco trasmisor viene a colocarse sobre la señal deseada. La misma señal se repite sobre el disco receptor i es de ordinario acompañada de un número de timbres igual al número de grados recorridos por la aguja. El operador que recibe la señal la remite al trasmisor que se asegura de esta manera si ha sido bien comprendido.

Trasmisor i receptor son—inútil es decirlo—completamente cerrados i al abrigo de la humedad i del polvo. Esta última recomendacion se aplica igualmente a los aparatos telefónicos ordinariamente altos; el receptor i trasmisor, propiamente dichos, se cierran habitualmente con botones de caucho. Cuando están colocados en un local ruidoso, los teléfonos son jeneralmente provistos de tubos receptores movibles que el auditor saca de su sitio i aplica a sus oídos.

Una serie de botones sirven para poner al teléfono en conexión con las diferentes líneas.

Un gran número de señales pueden hacerse en una mina por medio de timbres eléctricos. Tal es el caso en las señales que tienen relacion con el transporte de los carritos, cuando se trata, por ejemplo, de notificar al conductor del motor avisándole que un carro ha sido enganchado o que se ha descarrilado, etc. En ese caso, dos hilos dirigidos parten del timbre vecino a la máquina de tracción i siguen la galería donde ruedan los carritos. Un pedazo de metal cualquiera sirve para completar el circuito en cualquier sitio. Los timbres de las minas son manejados, sea por la corriente continua, sea por la alternativa, que es casi siempre proporcionada por un magneto como aquella que uno utiliza para los tiros. Esos timbres son contruidos para corriente de 6 a 110 volts. Son completamente cerrados.

La trasmision eléctrica de señales garantiza la seguridad en la rápida trasmision de órdenes i permite establecer una union entre las diferentes partes de una mina i el escritorio del Director. Otros aparatos eléctricos, cuenta vueltas, indicadores del nivel del agua en los pozos, contadores de los carros, etc., permiten, ademas, seguir constantemente desde el escritorio la marcha de la mina.

Las aplicaciones secundarias de la electricidad en las minas son de una alta importancia i mucho mas son todavía las aplicaciones principales sobre todo por la economía i la seguridad que ellas permiten.

Bombas de agotamiento.—Las aplicaciones primarias de la electricidad como fuerza motriz en las minas, se dividen en 4 grupos:

Primero, las aplicaciones tienen por objeto la seguridad de la mina i de los trabajadores, el agotamiento i la ventilacion; en segundo lugar, las aplicaciones relacionadas con la estraccion, es decir el mando de perforadoras i escavadoras, i el tiro eléctrico de las minas; el tercer grupo, toca a la aplicacion de la electricidad al transporte de minerales; por ejemplo, por medio de las locomotoras, de las máquinas de alzamiento, los cables sin fin i las máquinas de estraccion. El cuarto grupo comprende los usos que se relacionan con el tratamiento de los minerales despues de la estraccion, en los molinos, harneros i pulverizadores.

El mando directo de las bombas de agotamiento es uno de los problemas mas difíciles que el ingeniero eléctrico tiene que resolver, i eso en vista de la gran

velocidad del motor eléctrico i de la gran lentitud de las bombas de minas. Constructores de motores i de bombas han acabado por hacerse una serie de concesiones, los primeros disminuyendo i los segundos aumentando la velocidad de sus máquinas respectivas.

Cuando las bombas son pequeñas, el acoplamiento con los motores eléctricos no presenta dificultades; por eso los esfuerzos de los constructores se han dirigido hácia las grandes instalaciones. Su perseverancia se explica i se justifica por la evidencia de la superioridad que la electricidad presenta bajo ese aspecto como fuerza motriz. El costo del primer establecimiento, es, en verdad, si uno lo compara a aquel de una instalacion a vapor, un poco mas elevado, pero los gastos de manutencion son inferiores, las pérdidas de energía son ménos elevadas, el desgaste de la jeneradora es mui pequeño. En fin, la electricidad escapa a los reproches que se le dirijen al vapor, de viciar la atmósfera de la mina i de ejercer una accion destructora sobre el maderámen.

Ventiladores.—La ventilacion es casi tan importante para la seguridad de la mina como el agotamiento, pero la fabricacion de ventiladores no presenta las mismas dificultades. Ella se efectúa, sea por acoplamiento directo, por medio de correas o por el árbol flexible.

Los ventiladores de las minas son de dos clases: 1.º los ventiladores puestos en las galerías u otros sitios de los trabajos, para la aereacion local; 2.º los grandes ventiladores jenerales puestos en la parte exterior. Estos últimos pueden ser regularizados, sea por medios mecánicos, sea por la variacion de la boca de aspiracion del aire, o bien, cuando son accionados por un motor de corrientes continuas, modificando la velocidad.

Perforadoras.—El comando eléctrico de perforadoras es la aplicacion mas importante de aquellas que tienen relacion con la estraccion, pero tiene que luchar con un gran competidor: el aire comprimido. Las ventajas de este último para las perforadoras de percusion son en realidad tan grandes que una Sociedad la ha conservado como fuerza motriz contentándose con suprimir los inconvenientes inherentes a las cañerías.

Con ese objeto se ha inventado una disposicion que consiste en un compresor accionado por un motor eléctrico i provisto de un depósito de aire comprimido, todo dispuesto para rodar sobre los rieles i seguir por consiguiente la progresion del frente de arranque. Por ese medio, los inconvenientes debidos a las largas cañerías de aire comprimido, son evitados desde que la fuerza motriz es traída bajo la forma de energía eléctrica en la vecindad del punto de utilizacion, por medio de cables eléctricos mucho mas cómodos. Bajo ese punto la actividad de esta casa de electricidad se difiere de la otras compañías porque ha combinado perforadoras completamente accionadas por la electricidad.

Las perforadoras rotativas convienen mui bien a las rocas blandas, pero para las duras el tipo de percusion. La fabricacion eléctrica de perforadoras rotativas no presenta dificultad; se hacen, por ejemplo, juntando directamente el motor con las perforadoras.

El florete es accionado por un motor de dos caballos por intermedio de un

engranaje. Estas disposiciones no han encontrado el asentimiento jeneral. Es por esto que la trasmision se efectúa igualmente por árbol flexible.

Las perforadoras de percusion no se dejan facilmente accionar por la electricidad. Las numerosas tentativas que se han hecho han producido tres sistemas principales: la perforatriz de solenoides, de engranaje i de manubrio.

El sistema de solenoides tiene un carrete dividido en dos secciones, envolviendo un núcleo de fierro. La corriente pasa por una i otra seccion i el núcleo es alternativamente atraido en direcciones opuestas. El florete es acoplado al núcleo i recibe el movimiento necesario de un trinquete accionado por el movimiento regresivo del núcleo. Esta perforadora tiene la ventaja de no necesitar de motor, pero se le reprocha su débil fuerza i su calentamiento.

En el segundo sistema la perforadora está accionada por un engranaje fijo a un árbol que dá de 300 a 350 vueltas; el engranaje encaja una pequeña rueda puesta sobre la culata del florete i rechaza el florete hacia atras comprimiendo un resorte que lanza el florete adelante del engranaje desde que el engranaje suelta el disco. Las objeciones que se presentan contra este sistema son de no funcionar tan bien en lo alto como en lo bajo i de necesitar un exacto sincronismo entre el movimiento del engranaje i aquel de la culata. El sistema de manubrio utiliza tambien un árbol de manubrio que por medio de una pequeña corredera en bronce i de un resbalon en acero trasmite un movimiento de vaiven a un carrito. Entre las placas de estremidad de ese carro se colocan dos resortes mui poderosos. Entre esos resortes se encuentra la brida de una caja de percusion, al interior de la cual se encuentra la culata que se puede mover libremente al interior de los resortes, al traves de las placas de estremidad de los carritos. Los constructores atribuyen a esta última perforadora las ventajas siguientes: regularidad i constancia de la fuerza de los golpes, sea cual fuere la posicion de la máquina; carencia de choques en el mecanismo, gran poder i gran rapidez (de 420 i 450 golpes por minuto;) se le reprocha por otra parte a esta máquina su complicacion i su facilidad para descomponerse, su desgaste rápido i los frecuentes i grandes gastos que resultan.

Una perforadora de tipo mixto está instalada en la mina Friedrich Wilhelm; en asperon duro i en hematita ha hecho progresar la galería de 248 metros en 248 horas. Las perforadoras de engranaje han mostrado durante un ensayo de 4 a 5 meses en las hulleras de Courcelles, una progresion de 80 metros por máquina contra 40 metros que se hacian a mano durante un tiempo igual, con un gasto de 60 francos el metro por el trabajo mecánico, i 103 francos por el foramen a mano. Ultimamente la perforadora ha marcado en la mina Kattervach en Hungría en un fierro espático de media dureza, una progresion de 12.50 metros en 9 horas. El foramen sube de 5, 5 a 6 centímetros por minuto.

Escavadoras.—Ademas de las perforadoras, son empleadas las escavadoras, especialmente sistema Sullivan. Esta máquina de oríjen norte-americano consiste esencialmente en una cadena cortante por dos poleas accionadas por un motor eléctrico.

Disparos eu las minas.—El tiro por electricidad en las minas se hace de dos

maneras: por la chispa eléctrica i por el hilo de platino incandescente. El último método es jeneralmente preferido a causa de su gran seguridad en el funcionamiento. Se emplean máquinas magnéticas cuando el número de minas que hai que hacer estallar es pequeño; cuando se eleva a 80 o mas se emplea una máquina de circuito ántes que la corriente haya llegado a todo su valor; se evita de esa manera la esplosion prematura de las espoletas mas sensibles. En el esplosor dinamo la corriente inducida es controlada por un resorte. Tan luego como la fuerza electro-motriz ha llegado a su máximo, el circuito es cerrado automáticamente, lo que asegura la esplosion simultánea de todos los tiros.

Locomotoras eléctricas.—Carros.—Cables sin fin.—Para conducir los minerales del frente de abataje a la máquina de estraccion o halaje, unos se sirven de carritos arrastrados por motores. La velocidad es ordinariamente de 1 metro a 1.05 metro por segundo con un motor de 5 a 10 caballos i una pendiente de 10 a 15 grados.

Cuando la galería es derecha i la distancia no es mui grande, el tráfico es regular i se emplea frecuentemente la traccion por cables sin fin, en cuyo caso la velocidad del cable no debe pasar de 1 metro por segundo, a fin de permitir el enganche i desenganche de los carritos sin que se pare la máquina. El camino es doble. Un conmutador permite cambiar el sentido de marcha en caso de descarrilamiento. El halaje eléctrico es mui aplicado en las minas. Todas las grandes sociedades han hecho importantes instalaciones. Cuando el halaje no es practicable a causa de la gran distancia o de las sinuosidades de las galerías, se emplea algunas veces locomotoras eléctricas para conducir los carritos, sea al exterior, como en la mina de Hollertzug, o bien a los pozos. Las locomotoras eléctricas sirven para conducir los minerales a las fábricas de preparacion.

Para el transporte a la superficie se emplea tambien la traccion eléctrica. Para las locomotoras se prefiere jeneralmente la corriente continua a la corriente alternativa porque su empleo no necesita mas que uno o dos conductores i estorba por ese motivo ménos la galería.

La locomotora eléctrica normal es de 260 centímetros de largo i de 108 centímetros de ancho; la distancia entre los ejes es de 72 centímetros i el diámetro de las ruedas 50 centímetros; el máximo de altura del hilo del trolley es de 140 centímetros. Las locomotoras de la superficie son mas grandes i toman la corriente por un rollo de aluminio que no debe ser cambiado de sitio como los trolleys, cuando cambia la direccion de la marcha.

Máquinas de estraccion.—Mui poco progreso se nota en la adaptacion del mando eléctrico en las máquinas de estraccion a causa de las dificultades que presenta su problema. Esas dificultades consisten en el acoplamiento del motor i del diámetro del tambor. La regularizacion de la velocidad se efectúa de diversas maneras.

Con la corriente continúa, por ejemplo, se puede emplear dos motores de medio poder, el acoplamiento en serie o en paralelo de la media o entera velocidad.

Se emplea algunas veces un reostato líquido; el número de vueltas completas se obtiene cuando el líquido sube hasta la parte superior.

Desamarrando i regulando la velocidad de las máquinas de estraccion se puede tambien hacer variar la excitacion del dinamo.

Los constructores han dedicado tambien toda su atencion a los aparatos de seguridad; así las máquinas de estraccion son jeneralmente bien provistas de poderosos frenos a mano, a pié i aire comprimido i de frenos automáticos para evitar todo accidente. Los frenos automáticos funcionan cortando la corriente. Otro aparato automático funciona tambien, si por algun motivo se corta el circuito. En ese caso un poderoso electroiman es desimantado i larga un puso que acciona el freno.

El acoplamiento directo del motor i del tambor no es empleado sino por las grandes instalaciones. En las pequeñas el acoplamiento se hace por engranajes. Aunque el empleo de la electricidad no sea todavía mui jeneralizado para las máquinas de estraccion no puede ella dejar de tomar una rápida estension ahora que la perfeccion deseada para asegurar el éxito se encuentra ya adquirida. Se ha constatado en efecto que en los pozos Heinrich la adopcion de la estraccion eléctrica ha dado lugar a la economía de $1/3$ nada mas que en combustible, sin contar la economía de materias grasas i la disminucion de los gastos de uso. Además la adopcion de la fuerza motriz eléctrica ha permitido el empleo de una batería de acumuladores para acumular la enerjia cuando se baja la jaula.

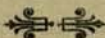
Tratamiento de los minerales.—Su gran capacidad de recargo da al motor eléctrico una importante ventaja para el tratamiento de los minerales que han sido estraidos. Es conveniente, por ejemplo, para el lavado del carbon, la separacion i trituracion, para la carga i descarga de los hornos de coque. Es conveniente tambien a los delantales sin fin i otras máquinas de transporte, la fabricacion de compresoras de aire por perforadoras, etc. Se comprende que los motores se establecen jeneralmente en un local separado, a fin de sustraerlos a la accion destructora de los gases. En este caso la trasmision se hace por correas.

Conclusiones.—El corto estudio que precede no tiene la pretension de haber agotado el tema, pero permitirá darse cuenta de dos puntos: 1.º De la actividad que reina por la introducción de máquinas eléctricas mineras; i 2.º de la economía que puede resultar de esta introduccion. No deseo citar sino dos ejemplos para concluir.

Antes del empleo de la electricidad las minas Burma Buby no podian distribuir dividendos: los gastos de explotacion eran demasiado elevados. Despues de la adopcion de la electricidad los gastos han sido reducidos a £ 6,000 por año, lo que ha permitido pagar dividendos. En la mina de Sheba la economía realizada sobre los gastos de explotacion, despues de la introduccion de la electricidad en 1896, se elevó a £ 10,000 por año.

EMILIO GUARINI

Profesor de Física i de Electricidad de la
Escuela de Artes i Oficios de Lima.



Amalgamacion del oro segun los procedimientos Lagarrigue i Sutil

Informe sobre el procedimiento Lagarrigue-Sutil presentado al directorio de la Sociedad Chilena de Amalgamacion por la comision de peritos encargada de estudiar el mérito del procedimiento de amalgamacion de minerales de oro, debido a don Luis Lagarrigue i modificado por don Diego Sutil, i su importancia industrial:

Santiago, octubre 27 de 1906.

Señores directores:

La Comision que tuvisteis a bien nombrar hace ya unos seis meses para que os informara con respecto a los méritos del procedimiento Lagarrigue-Sutil, para el tratamiento de los minerales de oro por amalgamacion, cree encontrarse al fin en condiciones de presentaros su informe definitivo sobre los estudios que ha venido haciendo casi sin interrupcion desde aquella fecha, i la opinion que le merece el procedimiento, bajo el punto de vista industrial.

Reunida oportunamente la Comision poco despues de ser designada, se ocupó del estudio minucioso de la maquinaria que tiene instalada la Sociedad en la calle de la Libertad, de esta ciudad, i que era desconocida a una parte de sus miembros.

Este estudio se hizo en dos o tres sesiones, con la máquina detenida i en movimiento, i con los planos a la vista; i una vez que nos posesionamos en absoluto de su constitucion i funcionamiento, creimos del caso proceder a los primeros ensayos de orientacion que habian de servirnos de enseñanza para la manera de proceder en los ensayos definitivos.

El procedimiento Lagarrigue, mejorado por el señor Sutil, para la amalgamacion de los minerales de oro, comprende la máquina amalgamadora propiamente tal, (máquina Lagarrigue), i las tinas de concentracion i aprovechamiento del mercurio que sale de esta máquina revuelto en gran cantidad con el mineral, (tinas Sutil), lo que constituia la gran dificultad del problema.

La máquina Lagarrigue, cuya teoría consiste en la propiedad que tiene una hoja de acero, papel, etc., sumerjida en el mercurio, de arrastrar consigo una delgada capa de cualquier sustancia en polvo que sobrenade en la superficie de éste, poniendo a esta sustancia en íntimo contacto, con presion en el mercurio, consta de un vaso en forma de U., por cuyo interior circula una cinta metálica sin fin, formada por una serie de barras horizontales unidas a una cadena Galle.

Al entrar la cinta por una de las ramas del vaso en U., arrastra consigo el mineral en polvo que se vierte continuamente por medio de un distribuidor automático cualquiera, i lo obliga a pasar de un lado a otro del vaso, en forma de una delgada capa, en contacto íntimo con el mercurio. Al salir por la otra rama

de la amalgamadora, el mineral lo hace impregnado de mercurio, i en proporcion tal, que llega a mas de un 60% de su peso. La separacion del mercurio era la gran dificultad del procedimiento Lagarrigue, el cual, por otra, parte se habia ya constatado en Europa que tenia un fuerte poder de amalgamador, aun para los minerales piritosos i telurosos, que es sabido son los mas resistentes a la accion del mercurio.

La solucion presentada por el señor Sutil a esta parte del problema, ha sido una de las materias que hemos debido estudiar con mas detencion.

Lo que hemos llamado las Tinajas Sutil, tienen precisamente por objeto recuperar el mercurio que arrastra el mineral al salir de la maquina Lagarrigue, i reducir por consiguiente la pérdida de este costoso metal, al mínimun aceptable bajo el punto de vista industrial.

En la primera tina, con su anexo interior de dos tinetas unidas al vaso amalgamador i provistas de dos pequeñas crucetas revolventoras, que reciben el mineral a medida que va saliendo de la máquina Lagarrigue, se opera, en primer lugar i sin demora, la separacion mecánica de la mayor parte del mercurio que vuelve inmediatamente a la máquina Lagarrigue manteniendo de ese modo casi constante su nivel dentro del vaso. Del resto, una parte se concentra mecánicamente tambien, con el ausilio de cierta cantidad de agua, en la primera tina, en cuyo fondo se deposita i de donde se le puede estraer continuamente o de tiempo en tiempo por una pequeña llave inferior, sin necesidad de paralizar el funcionamiento de la maquinaria.

Cuando la mezcla del agua i mineral que contiene esta primera tina, ha llegado a un grado de consistencia que corresponde mas o ménos a la proporcion de una i media tonelada de agua por media tonelada de mineral, el contenido de esta primera tina, siempre en movimiento, se vacia a la segunda, en la cual debe concluirse la recoleccion del mercurio por un procedimiento mixto, mecánico i químico.

Mientras tanto se vuelve a llenar la primera tina con una porcion de agua que reemplace la que se le saca, i, sin parar, se sigue la operacion jeneral de tratamiento en la máquina Lagarrigue, tinetas i primera tina Sutil.

El tratamiento en la segunda tina puede durar, i así conviene que sea, tanto tiempo como demora el tratamiento en la primera, pues no hai inconveniente alguno para no vaciar la segunda sino en el momento que sea necesario tratar en ella una nueva porcion del contenido de la primera.

Hemos dicho que el tratamiento en la segunda tina es mixto.

En efecto, el mercurio que sale o se escapa de la primera tina, pasa a la segunda en un estado de division tal, que sus granos pierden por oxidacion su poder de union con otros granos semejantes. De aquí la principal causa de la dificultad para recuperar las últimas partículas del mercurio subdividido. La accion simplemente mecánica no basta para salvar este inconveniente, hai que procurar quitarles a los pequeños granos de mercurio el óxido que los envuelve para facilitar su union con otros granos. I es aquí donde debe intervenir la química.

(Se describe detalladamente el procedimiento del señor Sutil).

Descrito a grandes rasgos el procedimiento, materia de este informe, tócanos analizar los resultados obtenidos en los numerosos ensayos que hemos hecho i tratar de la practicabilidad del procedimiento combinado Lagarrigue Sutil.

Debemos comenzar por daros a conocer las condiciones de la máquina Lagarrigue, bajo el punto de vista de su poder amalgamador. No ha podido haber a nadie que conozca esta máquina, la menor duda sobre su capacidad para amalgamar los minerales que contienen oro libre. Dadas las condiciones de íntimo contacto, i bajo presión, en que la máquina pone al mineral con el mercurio, la amalgamación tiene necesariamente que hacerse i del modo mas favorable. I, al efecto, los resultados de nuestras experiencias, como lo hemos dicho ya en nuestro primer informe, han comprobado la retención hasta del 95% del oro contenido en este tipo de minerales. (Mineral de Valdivia de Paine, de 40 gramos por tonelada, cuyos relaves quedaron conteniendo solo dos gramos por tonelada).

Pero un tipo de minerales muy comun en la naturaleza i que abunda mucho en Chile, es el de las piritas auríferas, que han sido hasta hoy consideradas como imposibles de amalgamar directamente i con provecho por los procedimientos conocidos, a escepción del que nos ocupa.

Nuestros ensayos se han dirigido, por esta misma razón, muy especialmente, a este tipo de minerales, del cual teníamos a nuestra disposición una buena cantidad proveniente de Tiltill, molido a la tela núm. 80.

Antes de poder darnos cuenta cierta de la manera de proceder, no solo en cuanto se referia a la marcha misma de la maquinaria, sino muy principalmente a la manera de tomar las muestras de los relaves, que habian de darnos por diferencia la cantidad de oro amalgamado, i por ensayo directo la cantidad de mercurio perdido, hemos debido hacer una serie de ensayos de tanteo, de orientación, si así podemos llamarlos, i que nos pusieron al fin en las condiciones mas exactas bajo el punto de vista industrial.

Desde luego el tiempo de tratamiento tiene una importancia capital con respecto a la capacidad de la maquinaria. No cabe la menor duda, por otra parte, que cuanto mayor sea este tiempo, mayor ha de ser el poder amalgamador para un mismo tipo de mineral. Queda solo que estudiar en cada caso, si para obtener un pequeño tanto por ciento mas de aprovechamiento en la ley de oro, no es necesario aumentar demasiado el tiempo de tratamiento, i en tal caso si no es preferible perder ese pequeño aumento, a trueque de dar a la máquina una capacidad mayor de producción en la unidad de tiempo. Solo la experiencia directa en cada tipo de mineral ha de dar la norma de conducta que deba seguirse, i por cierto nada nos corresponderia decir de fijo al respecto. Si, como nos sucedió con el mineral de Valdivia de Paine, en un tratamiento de 7 minutos en la máquina Lagarrigue, se obtiene 95% de aprovechamiento, parece evidente que «a priori» no conviene aumentar ese tratamiento a 10 minutos por ejemplo, es decir, casi 50% para la diferencia máxima de 5% por aprovechar, que corresponde a solo 2 gramos por tonelada. Volvemos a decir, pues, es este un punto muy interesante, pero que debe estudiarse en cada caso especial.

La cuba o vaso Lagarrigue que nos ha servido para nuestros ensayos, tiene un desarrollo de mas o menos 7 metros; un tratamiento de 7 minutos, como el

que hemos empleado casi siempre, corresponde a una velocidad para la cinta sin fin, de un metro por minuto.

Hai un medio claro de mejorar esta máquina, aumentando la longitud del desarrollo del vaso, de modo que conservando, por ejemplo, la velocidad ántes indicada de un metro por minuto, se aumente el tiempo del tratamiento a diez, quince minutos, segun sean 10 o 15 metros de longitud del vaso, sin disminuir por eso la capacidad industrial.

Tambien para cada tipo de mineral, deberá ensayarse qué longitud para el vaso es mas conveniente, lo que por cierto no ofrece dificultad alguna. Puede, a la inversa, aumentarse la capacidad industrial de la máquina por este mismo medio manteniendo fijo el tiempo del tratamiento, si así conviene i es suficiente, i aumentando, en cambio, la velocidad de marcha de la cinta sin fin, que, teniendo que recorrer mayor longitud en un mismo tiempo dado, deberá andar mas lijero i por consiguiente, arrastrará mayor cantidad de mineral en la unidad de tiempo. Otra manera de aumentar la capacidad de la máquina, seria por medio de un aumento, limitado a las condiciones prácticas de la mecánica, del ancho útil del vaso.

Pero ateniéndonos a las condiciones de velocidad i dimensiones del aparato que nos ha servido para nuestros estudios, hemos llegado a la conclusion práctica de que con una velocidad media de un metro por minuto, que corresponde a siete minutos de tratamiento, la máquina es capaz de tratar dos i media toneladas de mineral en las 24 horas, si trabaja como máquina sencilla, es decir, por uno solo de sus lados, o de tratar cinco toneladas en las 24 horas, trabajando por sus dos lados. I hacemos el cálculo sobre este tiempo, pues suponemos que esta industria como todas las de su especie, es de aquellas en que el trabajo se hace de una manera continúa.

El poder amalgamador de la máquina ha quedado comprobado con los ensayos hechos sobre los minerales tratados, ántes del tratamiento i despues de él en los relaves.

Resulta que aquellos minerales, como el de Valdivia de Paine, que contienen oro libre i solo una pequeña cantidad de piritas auríferas, rinden hasta un 95%. Que para los minerales piritosos como el de Tiltit, el rendimiento varia, segun las condiciones del tratamiento i la lei del mineral, entre 65 i 90%.

Vuestra comision estima que estos resultados son altamente halagadores para el buen éxito del aprovechamiento industrial del procedimiento, por lo que respecta a la máquina amalgamadora.

El rendimiento de dos i media o cinco toneladas que corresponde a la máquina actual, i que a primera vista puede parecer escaso, no lo es, si se toma en cuenta los muchos medios indicados ántes i de que se puede echar mano para aumentar considerablemente ese rendimiento, sin un aumento proporcional, por cierto, en el costo de la maquinaria. Ni tampoco resulta pequeño, si se tiene presente que el costo de una de estas cubas Lagarrigue, de la cual depende en absoluto el rendimiento de todo el sistema combinado, no subirá de \$ 15,000 i que, en consecuencia, no es difícil multiplicar su número proporcionalmente a la importancia de la instalacion sin grandes sacrificios de dinero. (Hablamos

de la cuba con su carga de mercurio, que para el aparato que nos ocupa es de 1.300 kilos, cantidad que puede reducirse a la mitad, o ménos, en las máquinas reformadas que en adelante se construyan.)

Tratada con el detalle que hemos creído necesario i suficiente esta primera parte de nuestra materia, nos ocuparemos en seguida del segundo problema: el relativo a la pérdida del mercurio, cuya solución pertenece al señor Sutil, con el empleo de sus tinajas i tinetas a que hemos hecho referencia al principiar.

Dijimos ántes que las dos tinetas inmediatamente anexas a la cuba, procuraban la separación mecánica de la mayor parte del mercurio arrastrado por el mineral, el cual lo devolvían directamente a la cuba Lagarrigue. La porción del mercurio más subdividido i que sale del vaso en gran parte oxidado, se concentra mecánicamente en la primera tina Sutil; a la segunda solo pasa en definitiva el mui subdividido i, más que eso, oxidado, i por consiguiente en las peores condiciones para reunirse en forma de que se le pueda recojer i no se vaya en suspensión en los relaves.

La combinación mecánico-química del señor Sutil en esta segunda tina, resulta evidentemente feliz; los resultados de los análisis de los relaves por mercurio así lo comprueban.

No debe ocultarse al directorio las dificultades mui grandes que ha tenido que vencer la comisión para llegar a dosificar, de una manera que no dejara lugar a dudas, esta cantidad de mercurio que las concentradoras no son capaces de retener i que por consiguiente se pierde con los relaves.

Esas dificultades han sido de dos órdenes no ménos importantes: primero en cuanto a la manera de tomar las muestras de modo que resultaran uniformes i merecieran nuestra confianza absoluta; i segundo, la dificultad de determinar o dosificar (dosaje), cantidades tan insignificantes de mercurio, cuya densidad sabemos es mayor de 13.

Después de una serie de esperiencias encontramos la manera de vencer ambas dificultades i los resultados mismos, obtenidos por diferentes métodos, nos indican con sus cifras casi iguales la bondad de las muestras i de los ensayos, i nos dan absoluta confianza en las cifras encontradas después de más de 15 días consecutivos de trabajo para dos de los miembros de la comisión.

Desde luego haremos notar que los minerales piritosos son también los más desfavorables de tratamiento, en cuanto a la pérdida del mercurio en los relaves. Parece como que este metal se introdujera en los granos del mineral, haciendo más difícil su concentración i separación.

Del resultado de los ensayos practicados se deduce que para los minerales no piritosos o poco piritosos, como el de Valdivia de Paine, la pérdida de mercurio no pasa de medio kilo por tonelada de mineral tratado, mientras esta pérdida se acerca a un kilo para los minerales piritosos como el de Tiltill. (927 gramos por término medio en una larga serie de ensayos hechos por los miembros de la Comisión señores Lemétayer i Torretti, empleando el método clásico de la destilación, el método por vía húmeda i este mismo método, agregando al mineral sometido a ensayo una cantidad de mercurio metálico puro, que luego era deducida del resultado final.

Vuestra comision estima otra vez, lo mismo que para el rendimiento en oro, que la disminucion de la pérdida del mercurio obtenida por el procedimiento Sutil hasta los límites indicados, no solo convierte en industrial el procedimiento Lagarrigue-Sutil en conjunto, sino que mas aun, le auguran un brillante porvenir, si se le dan los rumbos que merece, tanto en el pais, como tambien en el extranjero.

Entre las esperiencias que nos fué dado ejecutar para procurarnos el mas perfecto conocimiento del procedimiento en todas su faces, debemos citar especialmente las que hicimos en dos sesiones con la mesa concentradora Wilfley que posee la Escuela Práctica de Minería de esta ciudad i que se puso galantemente a nuestra disposicion por el señor director de esa Escuela, ingeniero don Augusto Orrego Cortés. Allí pudimos comprobar la conveniencia de proceder, en ciertos casos, a la concentracion de los relaves del tratamiento de los minerales piritosos. La mesa Wilfley separa una buena parte del mercurio que éstos contienen, reduciendo talvez a ménos de la mitad de las cifras apuntadas ántes, la pérdida efectiva i definitiva de este metal. I por otra parte procura la concentracion de la pirita de los mismos, cuyo valor comercial para otras industrias mineras, como la de fundicion, paga sin duda con exceso el costo de la operacion.

Llamamos sériamente la atencion de los señores directores, sobre el particular, estimando que es este un medio de mejorar aun mas el procedimiento industrial de que nos hemos venido ocupando.

Antes de terminar queremos dejar establecido el valor del mercurio que se pierde por tonelada de mineral tratado. Dadas las cotizaciones recién llegadas de Europa para el mercurio metálico, i tomando en cuenta el premio del oro chileno calculado a 30%, un kilo de mercurio vale en números redondos seis pesos moneda corriente, en Santiago. Si por otra parte consideramos el precio del oro fino en moneda corriente, con el mismo premio de 30%, llegamos a un valor de \$ 2.50 moneda corriente por gramo. Esto quiere decir, que perder un kilo de mercurio por cada tonelada de mineral tratado, equivaldria a perder 2.40 gramos de oro, lo que para un mineral pobre, de 40 gramos por ejemplo, apenas corresponde a un 6%.

En la esperanza de haber correspondido a los anhelos del directorio en el desempeño de nuestra comision, pedimos excusas por la demora involuntaria en que hemos incurrido.

Saludan mui atentamente a los señores directores.—(Firmados).—*P. Lemétayer.*—*Enrique Budge.*—*Roberto Torretti.*—*Telésforo Mandiola.*

Informe de los señores peritos sobre el privilejio esclusivo concedido por el Supremo Gobierno a don Diego A. Sutil, para la recuperacion del mercurio de la máquina Lagarrigue.

Señor director:

En cumplimiento al decreto de Ud., núm. 265 bis, de 25 de abril, pasamos a dictaminar sobre el mérito de la solicitud de privilegio exclusivo, presentada por el señor Diego A. Sutil para ciertos mejoramientos mecánicos en la máquina de amalgamación Lagarrigue.

Abierto el pliego de esplicaciones encontramos una memoria descriptiva i un plano en copia de las mejoras por él introducidas. Las esplicaciones verbales nos las dió en presencia de la máquina, cuyo funcionamiento estudiamos en detalle, en las partes innovadas por el señor Sutil.

A esta solicitud se opuso el señor Jenaro Hernández Escobar, cuyas esplicaciones verbales nos manifestaron que eran infundadas, pues no hai semejanza entre su aparato i las mejoras del señor Sutil.

En consecuencia podemos informar:

- a) Se trata de un invento orijinal;
- b) Las esplicaciones de la solicitud concuerdan con la memoria explicativa i con la máquina en funcionamiento;
- c) Las esplicaciones son claras i precisas;
- d) Se acompaña plano a escala, bien detallado;
- e) Las esplicaciones i planos están en castellano i firmados.

Las mejoras que se trata de privilegiar pueden clasificarse en los incisos 2 i 3 del art. 6. En efecto, se tienen las siguientes mejoras:

A) Un dispositivo especial, destinado a hacer salir del mercurio la banda de rodante de la máquina de amalgamación Lagarrigue, dentro de un recipiente de agua animado de un movimiento de rotación.

B) La colocación de unas superficies helicoidales dentro de las tinajas, para transformarlas en maritatas de rotación; i

C) La disposición de bombas, sifones i elevadores de tornillos, que permiten mantener el nivel de las tinajas i espulsar fuera de los aparatos las tierras molidas, desprovistas ya del oro que contenian i del mercurio que arrastraban.

El primer resultado se obtiene mediante dos cajas de madera, dentro de las cuales jiran hélices, movidas por la trasmisión jeneral, las cuales mantienen en continuo movimiento el agua, facilitando simultáneamente la incorporación del mercurio en glóbulos de la masa jeneral i la evacuación de las tinajas ya beneficiadas.

La disposición de las tinajas con superficies helicoidales de zinc, que se mantiene llena de agua a igual nivel, en completa comunicación con las cajas anteriores, i animada también de un movimiento de rotación por medio de hélices, permite recoger en su mayor parte las partículas de mercurio que, por su finura, se escapan del primer aparato.

Los sifones, bombas i elevadores son accesorios complementarios para el mejor funcionamiento de los aparatos indicados anteriormente.

Consideramos que las mejoras introducidas por el señor Sutil a la máquina amalgamadora Lagarrigue, la completan mui ventajosamente, permitiendo hacer

un beneficio de tierras auríferas con solo una pequeña pérdida de mercurio, debido a la fácil i sencilla recuperacion obtenida por sus dispositivos i mejoras.

Como son aparatos complementarios de la máquina Lagarrigue, estimamos que debe concedérsele privilejio esclusivo por el mismo tiempo de que debe gozar todavía esa máquina, es decir: por ocho años, dándosele un año para su implantacion.

La patente respectiva deberá estenderse para el conjunto de disposiciones mecánicas que mejoran el funcionamiento de la máquina de amalgamacion Lagarrigue.

Es cuanto tenemos que informar a Vd. en cumplimiento de la comision con que tuvo a bien honrarnos.

Santiago, junio 20 de 1906.—*Cárlos Malsch*, profesor de química de la Escuela de Ingenieros.—*D. Palacios Olmedo*, ingeniero de minas.

EL MERCADO DEL COBRE

a.—Reportaje de «El Mercurio» al ingeniero señor Cárlos G. Avalos

116 y 117

El alza colosal experimentada por el cobre en este último tiempo, nos movió a averiguar en fuente autorizada el oríjen científico de este fenómeno i, al efecto, solicitamos una entrevista del inteligente i prestigioso industrial señor don Cárlos G. Avalos.

Como ingeniero de minas, el señor Avalos ha dedicado sus mayores esfuerzos i desvelos a los trabajos prácticos inherentes a su ramo, sin que jamas hayan debilitado las enerjías de su espíritu emprendedor, ni los formidables obstáculos de la naturaleza, ni los reveses ingratos de los metales ocultos.

Encontramos al señor Avalos en su casa-habitacion rodeado de revistas extranjeras i de textos de minería. Avanzamos hasta su escritorio en medio de una fila de estantes repletos de pedrerías relucientes de oro, plata, cobre, etc. Impuesto del objeto de nuestra entrevista, el distinguido minero nos dijo mas o ménos:

Debemos considerar primeramente la situacion del cobre en el mercado para despues investigar las causales orijinarias del alza.

En 1901 el cobre estaba a £ 67 19/3, en 1902 a £ 52 13/5, en 1903 a £ 57 18/8, i en 1904 a 58 14/8. Solo en 1905 subió nuevamente a 69 2/6, i un año despues, en 1906, ha alcanzado el lujoso precio de £ 99 a 103.

La produccion de cobre en el mundo alcanzó en 1901 a 516,628 toneladas, en 1902 a 541,295; en 1903 a 574,775; en 1904 a 644,000; i en 1905 a 708,810.

En Chile ha disminuido la produccion del cobre en los últimos 5 años de 30 mil a 29 mil toneladas anuales.

En Estados Unidos, sólo en Montana, de 105,359 toneladas que se produjeron en 1901, subió la producción, en 1905, a 150,845 toneladas.

En cinco años ha aumentado la producción del cobre en el mundo entero en 192,182 toneladas, correspondiendo solo a Estados Unidos la cifra de 147,760 toneladas de aumento.

Se ve claro, pues, que a pesar de esta mayor producción, el precio ha subido en un 40 por ciento.

¿A qué se debe esta alza?

A causas naturales i a causas de orden artificial.

Entre las primeras figura el pasmoso desarrollo de la aplicación industrial del cobre, i entre las segundas debe considerarse en primer lugar «la especulación norte-americana».

Hai en Estados Unidos una gran sociedad denominada Amalgamated Copper que jira con el fabuloso capital de 30 millones de libras esterlinas. Esta sociedad ha estado abarrotando la producción que no ha sido enviada a los mercados de Londres, que es donde se cotizan las producciones del mundo entero.

La demanda del artículo i la escasez del momento ha hecho, naturalmente, subir la cotización, circunstancia de que sabrá aprovecharse la gran Sociedad norte-americana.

Esta causal, que, en mi concepto, ha contribuido poderosamente al alza del cobre, tiene que desaparecer por la fuerza de las cosas; en consecuencia creo que el alza también desaparecerá: la estimo de carácter transitorio. Hai muchos que difieren de mi opinión.

Al considerar yo las cosas tales como las considero, no quiere decir que augure un mal precio para el cobre. Creo que si baja se mantendrá por mucho tiempo a £ 80.

—¿I cree usted, señor, interrumpimos, que convenga explotar los pequeños minerales de Chile?

—A este respecto yo tengo ideas muy propias; algunos creen que porque me atrevo a espresarlas no soy patriota.

Estimo que la industria del cobre en Chile es una industria nacional. El capital extranjero mantiene perpetuamente recorriendo nuestras cordilleras a eminentes ingenieros de minas que, al cabo de poco tiempo, se van con la impresión de que no vale la pena arrojar las libras esterlinas, los marcos o los francos al fondo de las minas donde no podrán salir por la falta de gobierno, de brazos i caminos.

Nuestros pequeños centros mineros no harán millonarios; formarán, sí, modestas fortunas.

En los discursos optimistas, en las revistas i en la prensa, estoy cansado de oír i de leer que la naturaleza ha sido tan pródiga con nosotros, que el oro, la plata, i sobre todo el cobre, se encuentran en donde quiera que se alce un promontorio sobre la superficie de la tierra. Cierto, muy cierto, pero hai que considerar que no basta que haya materia prima: hai que considerar (i muy principalmente) las condiciones naturales en que se encuentra. Es verdad que tenemos minerales que dan un 25, un 30 o un 40 por ciento, pero que no por eso valen la décima

parte de lo que importa Rio Tinto en España, que sólo tiene una lei de 3 a 5 por ciento.

Es la mala situacion de las minas, la falta absoluta de caminos i de medios de trasporte lo que nos hace daño.

Yacimientos tan ricos como el antiguo Tamaya o como el moderno Collahuasi son rarísimos en Chile.

Esos sí que vale la pena esplotarlos.

Collahuasi, por ejemplo, comenzará a producir en abril del año próximo. Segun mis cálculos dará diez mil toneladas al año con una utilidad de 500.000 libras esterlinas.

Este solo mineral elevará la produccion del cobre en Chile, dentro de poco tiempo a 45,000 toneladas anuales.

En la actualidad el único mineral que produce mas de mil toneladas al año es el de San José, de propiedad de don Gregorio Donoso. I ahora que nombro a este caballero se me ocurre decir que otra cosa que a nosotros nos falta son los industriales de espíritu atrevido i emprendedor: con cincuenta hombres como don Gregorio Donoso, Chile ganaría inmensamente en la industria minera.

—¿I en qué forma podrian, señor, los poderes públicos contribuir al desarrollo de la minería?

—En primer lugar procurando que haya siempre Gobierno i que se respete el principio de autoridad. En la rejion minera del norte estamos en esta materia completamente abandonados a la mano de Dios. El receptáculo de los criminales del pais es esa zona, de manera que una puñalada es allí cosa corriente.

Para remediar, en parte siquiera, esta atroz anomalía, debiera crearse el departamento del Loa, a fin de que los asientos mineros de Collahuasi quedaran bajo la jurisdiccion de Antofagasta, con cuya ciudad quedará a principios del año próximo unida por el ferrocarril. Iquique, de donde depende actualmente, queda mui léjos i hai que comunicarse con ella a lomo de mula.

—¿Qué le parecen a usted, señor, algunas opiniones del señor don Marcial Martínez sobre reforma de la lejislacion minera?

—Me parece que no hai necesidad de reformarla. Las leyes son buenas. Iguales son las que han rejido en Méjico i otros paises donde la industria minera ha dado los mejores frutos.

Los remedios para mejorar esta industria en Chile deben buscarse en otras cosas; en la inmigracion, por ejemplo.

Un medio barato de procurarse brazos es el que los miembros de la Sociedad Nacional de Minería le hemos propuesto al Gobierno i que consiste en utilizar los trasportes del Estado para llevar cargamento de salitre a Europa, de donde volverian trayendo inmigrantes. Con el precio del trasporte del salitre se pagaria el gasto de la inmigracion i aun podrian los extranjeros mantenerse a bordo, a falta de hospedería, por veinte dias o mas.

Pero es necesario establecer, para una buena inmigracion, la Oficina del Trabajo, como en Estados Unidos.

Esta oficina tiene por objeto informar a los inmigrantes acerca del precio por la hora del trabajo i del costo de los artículos de consumo. En la actualidad

nadie es capaz de responder cual es este precio para los operarios de cualquier naturaleza que deseen venir a Chile.

Por eso viene casi siempre, sólo lo mas malo.

Otra obra que debe realizar el Gobierno i que aparte de que llevaria alien-tos de vigor i jérmenes de vida a innumerables centros mineros, constituiria la mas segura de las defensas nacionales, es el ferrocarril lonjitudinal.

Su construccion equivale para Chile a la adquisicion de varios acorazados.

Antes de despedirnos del señor Avalos le preguntamos si el Gobierno debe-ria cooperar con sus ausilios al desarrollo de la parte metalúrgica de la minería.

—Este aspecto de la industria, nos respondió, está tomando incremento gracias a la iniciativa privada. Los establecimientos de Gatico, Chañaral, Calama i Caldera están dando mui buenos frutos. Pronto podrá mandarse buena cantidad de cobre en barras al extranjero.

Dimos las gracias al señor Avalos i nos retiramos, dejándolo siempre dedi-cado a sus estudios mineralójicos.

b.—El alza del cobre en Europa (*)

¡La fiebre del cobre!

Ayer ha sido un dia que ha tenido su «clou» metálico. Desde hace cinco dias, despues del telegrama de Liverpool, que anunciaba que el cobre se estaba cotizando en las plazas europeas a 94 libras la tonelada, las conversaciones habian adquirido un brillo metálico pronunciado; pero en la tarde de ayer subió de punto.

Al entrar «chez Gage» encontramos al eminente ingeniero frances M. Eujenio Chouteau. Eran las 4 P. M.

—¿Qué hai del cobre?

—Baja, nos dijo sonriéndose el pionner infatigable de Catemu. Baja... Figúrese Ud. como vaja ¡a 94, a 96, a 100 libras esterlinas! i su rostro se iluminaba con una alegria incontenible.

Nosotros, que hemos seguido la marcha de los mercados europeos en sus detalles, desde hace algun tiempo, recordamos entonces las revistas financieras de los mercados ingleses, referentes al cobre.

Las firmas Walter Hy, Barnard, Henry Bath i Sons, en su Report quincenal, i James Lewis i Sons, habian informado hasta el 25 de agosto que los precios iban en tren de ascenso.

Cobre Standard, buena demanda, decian, i la realidad de hoi les dá plena razon.

(*) Reportaje de *La Union*, al señor Eujenio Chouteau.

Solo THE MINING JOURNAL insinuaba pálidamente la idea de que este movimiento podia deberse a una especulación, dejando, no obstante, constancia que el terremoto no habia ejercido influencia en el mercado del cobre chileno.

El precio que han alcanzado ayer en Europa los productos de algunos establecimientos chilenos, es inesplicable, ademas, por lo que en Inglaterra se llama sulphate of copper season—la estacion del sulfato de cobre.

LA OPINION SOBRE EL ALZA

—¿Cree usted, señor Chouteau, que sea el alza del metal algo permanente?

—No; esta alza notable no puede sostenerse; es momentánea; pero estimo que aunque baje, la diferencia será poca cosa, por no decir insignificante.

Yo anuncié, despues de mi llegada a Chile, que alcanzaria el cobre un precio de 80 £ por tonelada. Estaba segurísimo de lo que decia, i aunque mis pronósticos no tenian mas eco que una sonrisa funambulesca en esa fecha—ustedes pueden leer en los diarios lo que dije—se ha confirmado todo al pié de la letra.

Pero reiré el último.

El cobre de Catemu, por ejemplo, vale hoi en Europa, hoi 9 de octubre, 3½ £ mas que cualquier otro cobre del todo el mundo.

—La razon del fenómeno...

—Yo les diré el *por qué*. Tiene 99,60% de puro.

—¡Casi químicamente puro!

No contiene oro, pero contiene plata en proporcion de 3 D. M. segun la fórmula técnica.

Es el triunfo de los procedimientos racionales i razonables que los mineros chilenos deben aplicar a sus explotaciones.

—Las condiciones en que se verifica i se ha verificado el alza ¿pueden cambiar, disminuyendo la demanda?

—Bajaré, se lo repito, el precio; pero que la baja tendrá un buen resultado, tambien puedo asegurarlo. Ha pasado siempre esto: el cobre descende, como para cerciorarse en donde se encuentra, i luego tomar mas vuelo. Es un retroceso benéfico.

Creo mas. En estos mismos momentos la especulación i los *bulls* del tráfico mercantil habrán influído en gran parte para que se ocasione este precio extraordinario, nunca visto.

EL PORVENIR EN EL COBRE

—Sea lo que fuere, el hecho existe.

—Sí, nos agregó el ingeniero, con la vivacidad larga i buena del carácter celta. Chile se encuentra en una situacion escepcional respecto del cobre, i sus desgracias últimas tendrán el bálsamo en las riquezas auríferas, que, si bien las tienen otros paises, ninguno como Chile las mira con sus ojos por todas las bandas de su faja.

LAS LEYES DEL METAL

Tienen por regla un 4%, i alcanzan hasta el 6%, en mantos i en sábanas abiertas de una abundancia fabulosa, que no obligan a profundizar, sino a abrir galerías simplemente.

En el Japon, en Estados Unidos, en España, para aprovecharse de su riqueza cuprífera se ha tenido que ir a fondos de 800 i 1,200 metros!

Y ustedes saben que en la minería moderna la ley no es lo que vale, sino la abundancia i la explotación. Con distancias pequeñas, con ferrocarriles numerosos, con caminos viables nos hacemos crecidos soberanos, i Chile se lanza al estilo de primera potencia económica.

SE ARMA EL MUNDO I EL COBRE SUBE

Otra causa que explica también el alza del cobre reside en el período de alarmas porque atraviesa el globo. Los pueblos se arman, se oye sonar la ferretería pavorosa de las flotas militares que maniobran en los mares europeos.

Alemania aislada, la tríplice rota, o a punto de romperse por completo, el hombre enfermo atacado de cáncer, esperando que, junto con entrar la muerte a su alcoba se precipite la cuestión de Oriente.

La conversación nos llevó a la China. Los amarillos han invertido una cantidad de millones de yens en compra de acorazados i formación de arsenales i astilleros.

El cobre tiene la palabra cuando se trata de ferreterías navales.

UN POCO DE REMINISCENCIAS

El señor Chouteau nos añadió:

Parece que en Chile no quisiéramos convencernos de la importancia de nuestra fortuna mineral. Somos los mismos chilenos del año 1812 cuando Camilo Henríquez, el fraile patriota, exclamaba desde las columnas de LA AURORA: «No hacemos caso de nuestros tesoros i dejamos siempre para el día de mañana la tarea de hoy».

Los grandes diarios no le consagran una línea a los negocios mineros, olvidándose de que la política no da para comer.

—Señor, le interrumpimos, esto lo leerán los periodistas bonitos que no hacen nada; puede que se enmienden.

—Que marchen con el mundo, que sepan que la agricultura, los hombres de la campaña que tuesta el sol, nos dan el pan..... i que los mineros nos dan el oro para comprarlo.

OLVIDADIZOS HASTA LA PARED DEL FRENTE

Recuerden ustedes—i esta es la filosofía de la historia—que la minería nos ha salvado en tres grandes momentos históricos.

En 1825, cuando la expedición Beauchef a la isla de Chiloé, para consumar la independencia nacional. El gobierno no tenía con qué aventurarse. Vino entonces el descubrimiento del mineral de Arqueros, i don Santiago Lambert proporcionó 125,000 pesos oro para fusiles i para cañones.

Luego, en 1833, el mineral de Chañarcillo salvó al país del peso de sus gastos internos.

Por último Tamaya, en el año 44, nos proveyó de recursos.

Los mineros merecen gratitud.

Llamemos a los capitales extranjeros, abrámosles la puerta i no oigamos nunca más la frase tonta que algunos senadores i diputados pronunciaron en hora mala:

«El capital nos sobra».

SALITRE, COBRE, CARBON I ORO

Dicen que estamos en crisis.

Pero no nos acordamos de la Providencia Divina, que parece que fuera chilena, pues, no deja que ningún apuro nos ahogue: en el momento oportuno llega a salvarnos con un recurso novedoso.

Hoy estamos repletos de salitre, de cobre, de carbon, de oro...

No esperemos otro terremoto i trabajemos para la generación futura.

Nos tendió amablemente la mano, con jesto de despedida, i vimos perderse la figura delgada i nerviosa del ingeniero francés, entre los grupos de *habitues* del salón de fumar.

c.—Con el Jерente del Banco Minero (*)

Continuando nuestra investigación sobre el alza del precio del cobre en los mercados europeos, nos acercamos ayer a las oficinas del Banco Minero, establecido hace poco en Santiago, con el objeto exclusivo de servir negocios de esa especie.

El activo Jерente de la institución, don Pedro Luis González, acababa de regresar de la zona metalúrgica de Aconcagua, en compañía de los ingenieros del Banco. El departamento de la Jerencia se encontraba lleno de hombres de negocios, que abrían pliegos i registraban papeles.

Amablemente atendidos por el Jерente, nos impusimos en detalle de la marcha de esta clase de negociaciones i del estado actual de la industria del cobre.

Se nota un gran movimiento en los centros metalúrgicos. El capital principia a codearse con los trabajadores del metal; ya se han formado numerosas socieda-

(*) Reportaje de *La Union*.

des anónimas que se dedicarán a las explotaciones cupríferas, i en vías de presentarse a la plaza podemos contar con algunas de importancia debidas a la iniciativa extranjera o nacional.

Hai necesidad de producir con arreglo a los procedimientos modernos, para aprovechar la riqueza de un modo completo.

Hoi dia, el estado actual de las explotaciones de cobre en las minas de baja lei tiene que ser un fracaso: en los minerales ricos, aun, solo se obtiene un mí-nimum.

Existen métodos tan primitivos, que usted puede formarse idea de lo que valen, por el hecho siguiente: un capachero que se cayera, en su ascension por las cuñas de piedra, paralizaria la mina... fuera de las desgracias que pueden ocasionarse.

Faltan perforadoras que nos pongan en contacto fácil i rápido con las profundidades de la tierra, faltan maquinarias, falta todo.

SE PONE EN LAS £ 100

—¿El precio del cobre?

—Todos estábamos convencidos de que el precio del cobre tomaria vuelo. Calculábamos que durante este año llegaria a las £ 100.

El consumo aumenta mas lijero que la produccion mundial. Las causas de esta alza deben buscarse en dos factores principales que están a la vista: la espanion de las industrias eléctricas i los armamentos navales de los paises. Sobre todo la primera causa.

El alumbrado, la traccion, los ferrocarriles eléctricos están conquistando al globo. I es de notar que el maquinismo, en jeneral, antes de vapor, ahora se refugia en la electricidad, que halla en el cobre su elemento de vida.

¿Hasta dónde puede alcanzar el desarrollo de la electricidad i sus aplicaciones?

Lo que se vé es que tiene un horizonte ilimitado; jamas se ha constatado un progreso mas enorme que el de la electricidad. No podemos imajinar dónde se detenga el progreso del mundo por la electricidad.

La produccion del cobre ha ido en aumento; pero el consumo actual es bastante mayor que el de tiempo atrás, i no satisface con lujo la demanda. Por esto tenia que llegar a las cien libras.

EL ESPÍRITU DE ASOCIACION

—El «Banco Minero» de Santiago ¿ha hecho una buena labor, señor Jerente, en el sentido de despertar el espíritu de asociacion?

—Hasta donde hemos podido en el breve tiempo que existe el «Banco Minero», se ha estimulado este movimiento que favorecerá la industria.

El Banco ha buscado capitales nacionales, ha colocado dinero flotante en empresas que hoi ofrecen plenas garantías. Nuestras relaciones con Europa aun no se han iniciado de una manera permanente; pero en el año entrante ya pre-

sentaremos en los grandes centros financieros de Europa algunos negocios de interés lo mismo que en los Estados Unidos.

Le puedo citar el grupo de minas llamado «Los Algodones» cerca del ferrocarril de Serena a Rivadavia, minas que tienen una ley media de $3\frac{1}{2}$ por ciento i cuya explotación incorporará al país un millón de pesos. Son 42 pertenencias que atravesará un ferrocarril de trocha angosta, con un desarrollo de 10 kilómetros, i con la estación Almendral, como punto de término.

Todo el material se halla listo i la sociedad no tendrá mas que hacerse cargo de su funcionamiento.

El Presidente de la República, en su viaje al norte, se impuso detenidamente de este grupo de minas i de las obras.

Las minas del Brillador, sobre las cuales hai invertido un capital de \$ 320.000, situadas a tres leguas de la Serena, con leyes del 10, del 12 i del 16 por ciento, dentro de poco principiarán a producir cobre, empleando los últimos sistemas.

Estos negocios, que tienen por base minas de cobre relativamente pobres, le indicarán un despertar de ese espíritu de asociación o, mejor dicho, la creación de ese espíritu.

COBRE POR TODAS PARTES

El cobre brilla.

No olvidemos que somos ricos por nuestras minas pobres, por las que nosotros llamamos pobres.

Un dato: Hai en Chañarcillito, en la línea ferroviaria de Caldera a Copiapó, una cordillera de desmontes con una ley de cuatro por ciento. Cincuenta i tres años que están allí recibiendo las embestidas del viento sin que nadie se haya preocupado de sacar el tesoro. No han podido. Durante diez años se podría obtener con ese beneficio \$ 50.00 por cajón.

Una fortuna.

Ahora solamente se aprovecharán embarcándolos para la Fundición Edwards, de Caldera.

OTRAS MINAS I NEGOCIOS

Una lista inmensa se podría hacer de los negocios cupríferos que se levantan poderosamente por todo el territorio. He recordado algunos. En Putaendo, los minerales de La Golondrina—también de cobre—han atraído \$ 700,000. Son dieziocho minas que deberán su auge a los capitales chilenos. Sus leyes son de 18 i 20%, minerales modestos, como ustedes comprenden, pero que en su próxima explotación darán que hablar. Los mineros, i la jente de fortuna, deben hallarse sin miedo cuando se trata de trabajar grupos numerosos de minas, pues aquí el álea desaparece. Van a lo seguro. Si una mina no tiene vetas ricas, las restantes salvan la situación. Esta es la verdad.

LOS ACONCAGÜINOS TAMBIEN COBREROS

Acabo de recorrer la zona minera de Aconcagua, i pienso que el dia que tengan ferrocarriles los aconcagüinos, se irán a las nubes aquellas manchas de tierra. Cobre en Cabildo, cobre en Chincolco, cobre en Petorca. En Aconcagua, por ejemplo, hai absoluta necesidad de prolongar el ferrocarril lonjitudinal al norte de Cabildo, i construir un ramal desde Petorca a Chincolco, que pase por Hierro Viejo. Otro ferrocarril indispensable es el que debe salir de Rayado a Papudo. Los estudios de construccion ya están hechos definitivamente por el Gobierno, solo queda... construirlos. Con estos dos ferrocarriles i el de Putaendo a Cabildo se *quintuplicaría* la produccion cuprífera en Aconcagua!

Son éstos, casos concretos que es menester citar, porque los provincianos están hambrientos de progreso.

¿QUÉ HACER POR EL COBRE?

—Lo de siempre. Para impulsar esta industria extractiva, i abrirle camino al cobre de Chile, hai urgencia en prodigar las medidas gubernativas tendentes a facilitar el trasporte i abaratar los fletes. Hai que multiplicar los ferrocarriles rejionales de trocha angosta.

Ademas, la atencion del Gobierno debe dirigirse a considerar un problema interesante: el beneficio de los minerales pobres por medio de la via húmeda, valiéndose del ácido sulfúrico, que hoi cuesta caro.

La fábrica que hai en Chile de este ácido, lo produce en cantidad mui limitada i a precio demasiado subido.

Pero, antes que todo, ferrocarriles i ferrocarriles.

PUNTO BURSÁTIL I FINAL

Respecto de la confianza que reina en la plaza sobre los negocios mineros, creo que no disminuirá.

El precio alzado del cobre en los mercados europeos, llama capitales a esta clase de empresas.

Hai pruebas de hecho que constituyen el mejor argumento para la propiedad de los mineros. Atacama i Coquimbo, las provincias clásicas de la minería, i otras zonas metalúrgicas, estan siendo objeto de una «enquête» prolija.

Los negocios de minas tienen, pues, buen pié en la Bolsa.

La versacion en materias industriales del señor Pedro Luis González, le dan a su opinion un sello especial de autoridad; creemos que su juicio tan favorable para la expansion cuprífera de Chile será acojido con entusiasmo por nuestro mundo minero.

d.—Para aprovechar el precio del cobre (*)

El alza constante que el precio del cobre ha estado experimentando desde hace algunos años en el mercado del mundo, despierta en nuestro país la esperanza de que Chile obtenga con ello grandes beneficios, de que su minería vuelva al antiguo esplendor i constituya nuevamente el oríjen mas considerable de la riqueza nacional.

Somos país productor de cobre i tenemos la conciencia de poseer en nuestras montañas i desiertos grandes cantidades de este metal. Sabemos que, en un tiempo, estábamos entre los países que mayor cantidad de cobre entregaban al mercado universal.

Sin embargo, los hechos comienzan a desvanecer en parte estas esperanzas, porque pasa el tiempo, el cobre sube i no vemos en Chile el renacimiento que esperábamos, no nos llega la riqueza extraordinaria que aguardábamos.

Uno de los hombres mas competentes sobre estas materias en el país, el eminente ingeniero de minas don Carlos G. Avalos, acaba de dar a este diario su opinion sobre el punto de que tratamos, es decir, sobre el alza de precio del cobre i su influencia sobre la minería chilena, i es interesante recojer esta autorizada palabra que viene mui oportunamente a ilustrar la opinion sobre asunto de tan capital interes para la República.

Dice el señor Avalos en su reportaje publicado ayer en este diario, que el alza enorme del cobre en los últimos días se debe a causas permanentes i naturales, i a causas transitorias i artificiales. Las primeras son el mayor uso que cada día se hace en la industria de este metal i el consiguiente aumento de la demanda de cobre en todo el mundo. Las segundas deben referirse a las especulaciones de la Amalgamated Copper Co., gran sindicato que ha estado acaparando el cobre.

Con todo, estima que, aun cuando tiendan a disminuir las últimas causas, por la fuerza de las cosas, el cobre no puede ménos de quedar a un precio de $\$$ 80, que es, por cierto, bastante ventajoso para la minería.

¿Por qué no obtiene Chile todo el beneficio que debería de estos precios altos?

La respuesta del señor Avalos merece ser atentamente considerada por nuestros hombres de gobierno. La minería de Chile pasa por una triple crisis que la mantiene postrada i le impide aprovechar el desenvolvimiento de estos negocios en todo el mundo: falta gobierno, faltan brazos, faltan vías de comunicacion.

Falta gobierno en el sentido de que carecemos de una administracion activa i bien organizada que dé a las rejiones mineras la seguridad, que es la base de toda industria, de todo comercio, de todo trabajo, de toda propiedad. El señor Avalos ha citado la rica rejion del norte, en donde la criminalidad alcanza

(*) Editorial de *El Mercurio*, 24 de octubre de 1906.

enormes proporciones i llega a estorbar seriamente los trabajos: los industriales se hayan allí en una especie de estado primitivo, defendiéndose como pueden, por sí solos, sin policias suficientes, sin servicios municipales de ninguna clase, que merezcan tal nombre, sin ninguna de las facultades que una administracion bien montada da a los que trabajan, a los que producen, a los que están haciendo la riqueza nacional.

Por cierto que los veinte o treinta caballeros que en Santiago juegan al sport de derribar Ministerios i llaman *hacer politica* el arte i profesion de estorbar el gobierno, no se cuidan gran cosa de estos intereses i parecen no darse cuenta de la responsabilidad que les cabe en este hecho vergonzoso de que el pais no pueda dar a sus industriales mas importantes ni siquiera seguridad para entregarse al trabajo.

Faltan en seguida brazos para la minería. Para subsanar este inconveniente, el referido ingeniero e industrial recomienda la inmigracion, pero la inmigracion metodizada i dirigida en forma rigurosa. Deberia establecerse la verdadera oficina de inmigracion que da a los inmigrantes noticias *ciertas*, no informaciones fantásticas, acerca del tipo de los salarios en Chile i el costo de los artículos de alimentacion i demas consumos en las diversas rejiones. No necesitamos jente que crea venir a encontrar en Chile el oro sembrado en los caminos. Nos hacen falta trabajadores esforzados i competentes que, ántes de venir, conozcan las condiciones del pais.

Propone el señor Avalos, de acuerdo con lo que ya ha indicado la Sociedad de Minería, que el Gobierno envíe a Europa algunos trasportes del Estado con cargamentos de salitre, con cuyo producto podria costear el viaje, para traer de regreso inmigrantes de la clase que hemos dicho.

Respecto de la falta de vias de comunicacion, nada se puede agregar que ya no se haya dicho mil veces. No hai caminos, no hai ferrocarriles, los fletes devoran la utilidad del industrial i a veces las distancias hacen absolutamente imposible la esplotacion de minerales que no sean de mui alta lei.

Chile posee mui pocos minerales de cobre de gran valor, comparables al antiguo Tamaya o al moderno Collahuasi. Los yacimientos de nuestro pais son, en jeneral, mucho ménos valiosos, de suerte que no es posible esplotarlos en buenas condiciones de utilidad por falta de caminos, o de ferrocarriles. El flete no lo soportan sino los grandes yacimientos de primer órden, como los mencionados i otros.

Como decíamos mas arriba, estas ideas no pueden ser mas oportunas, ni mas autorizadas i merecen el estudio de los hombres de gobierno i de los miembros del Congreso.

Dar a la minería vias fáciles de comunicacion, es decir, caminos, ferrocarriles i puertos con elementos de embarque, suministrarle los brazos que le hacen falta i organizar una administracion pública en la rejion del norte, de modo que haya seguridad, órden i tranquilidad para trabajar, deben ser en estos momentos atenciones preferentes para el Gobierno.

De otra suerte, ningun provecho obtendremos con el alto precio del cobre o de otros productos nacionales.

EL ALZA DEL COBRE

Cuadro comparativo de la producción i de los precios máximo i mínimo desde 1864 hasta noviembre de 1906, inclusive

Año	Máxima			Mínima			Producción mundial Toneladas	Año	Máxima			Mínima			Producción mundial Toneladas
	£	s.	d.	£	s.	d.			£	s.	d.	£	s.	d.	
1864	101	0	0	80	0	0	.....	1886	43	7	6	38	2	6	217.086
1865	99	0	0	77	10	0	.....	1887	84	17	6	38	12	6	223.798
1866	95	10	0	72	10	0	.....	1888	100	10	0	74	2	6	258.026
1867	78	0	0	67	0	0	.....	1889	77	10	0	39	10	0	261.205
1868	77	0	0	68	0	0	.....	1890	59	0	0	46	10	0	269.455
1869	75	0	0	66	5	0	.....	1891	56	2	6	44	5	0	279.391
1870	68	15	0	60	10	0	.....	1892	47	15	0	43	11	3	310.472
1871	85	0	0	64	0	0	.....	1893	46	17	6	40	12	6	303.530
1872(1)	108	0	0	77	0	0	.....	1894	42	8	9(2)	37	17	6	324.505
1873	92	0	0	79	0	0	.....	1895	47	7	6	38	13	6	334.565
1874	89	0	0	73	0	0	.....	1896	50	3	9	40	11	3	373.363
1875	84	0	0	78	10	0	.....	1897	51	3	9	47	2	6	398.955
1876	81	15	0	70	0	0	.....	1898	57	10	0	48	7	6	429.156
1877	76	0	0	63	0	0	.....	1899	79	5	0	57	17	6	469.310
1878	66	10	0	55	0	0	.....	1900	79	2	6	69	2	6	485.854
1879	67	10	0	53	0	0	.....	1901	72	17	6	47	10	0	511.019
1880	74	0	0	54	10	0	153.959	1902	56	15	0	45	10	0	542.167
1881	72	10	0	57	0	0	163.000	1903	67	0	0	52	7	6	574.775
1882	71	10	0	63	0	0	181.622	1904	68	5	0	55	2	6	644.933
1883	67	10	0	57	0	0	199.406	1905	80	15	0	64	0	0	708.810
1884	58	0	0	47	5	0	220.249	1906(3)	103	10	0	76	15	0	.....
1885	49	7	6	39	2	5	225.592								

EL ORO EN LA REGION AUSTRAL

a. -- Nota del Gobernador de Magallanes

El Gobernador de Magallanes ha enviado la siguiente nota al señor Ministro de Relaciones Exteriores:

«Punta Arenas, julio 7 de 1906.—Señor Ministro de Relaciones Exteriores: Tengo el honor de acusar recibo del oficio de V. S. núm. 753, de 1.º del actual, con el que se sirve transcribirme el que ha dirigido a ese Ministerio el señor Cónsul Jeneral de Chile en el Canadá, solicitando datos sobre la industria aurífera del territorio de Magallanes. V. S. se sirve, a la vez, pedir al infrascrito informacio-

(1) Precio mas alto.

(2) Precio mas bajo.

(3) Hasta noviembre inclusive.

nes sobre los descubrimientos auríferos i la facilidad con que pueden contar los extranjeros que deseen venir al país para trabajar en este territorio.

Con la comunicacion de V. S., que contesto, me ofrece V. S. una oportunidad mui propicia para dar a conocer al Gobierno i al público el verdadero estado de la mineria en el territorio de Magallanes, evitando con estas informaciones que se esten invirtiendo gruesas sumas en formacion de sociedades sin base alguna, i a la vez, i por la inversa, que se ahuyenten los capitalistas poseidos del pánico que naturalmente producen los fracasos de las sociedades mineras, sean estas auríferas o de cobre.

Ante todo deseo puntualizar, con la mayor exactitud posible, las causas reales i efectivas de dichos fracasos, a fin de que puedan tomarlas en cuenta los interesados para sus futuras operaciones, en relacion con la industria minera de Magallanes.

Es satisfactorio dejar constancia de que, por lo que respecta a los minerales de cobre, sus descubridores, primero, i los organizadores de las sociedades, despues, han procedido con la mayor cordura, sin comprometer capitales sino despues de prolijos reconocimientos, que han sido la base para estimar el capital social i la suma que debe exigirse a los accionistas, a medida que el desarrollo de la industria lo demande.

No se ha procedido, desgraciadamente, en la misma forma cuando se ha tratado de la industria aurífera, que se presenta en estas rejiones en terrenos de acarreo que requieren minuciosos reconocimientos i ensayos. Atribuyo a esta falta de programa, permítaseme así llamarlo, el fracaso de gran número de sociedades auríferas formadas con fuertes capitales en Santiago, en Valparaiso i en Buenos Aires. Ha bastado que se presenten una o varias personas provistas de un legajo de papeles con manifestaciones mineras, transferencias i publicaciones, para que ciegos se lancen al mercado en busca de contribuyentes para una sociedad explotadora con pomposo nombre i capital exorbitante.

I lo mas estraño del caso ha sido que las acciones de la maravillosa sociedad alcanzan un premio a veces importante, ántes de estar cubiertas sus acciones i sin que se hubiera desembolsado un solo centavo. Diga quien quiera si esto no ha sido la obra esclusiva de la especulacion. Esta ha sido, pues, la primera i principal causa de los fracasos de que vengo hablando.

I la especulacion no solo se ha manifestado en esta forma, lanzando sociedades sin base alguna, sino que se ha procedido tambien por algunos jectores u organizadores de las compañías auríferas sin criterio alguno comercial. I digo esto, para no atribuir a otros móviles el procedimiento. Se ha lanzado sociedades sobre propiedades auríferas ya reconocidas, alzando el capital a una suma tan exorbitante que, a pesar de la subida lei de oro de las arenas, no paga el interés que siempre prometen las negociaciones mineras.

Otra de las causas efectivas de fracaso de que vengo ocupándome, ha sido la falta de ingenieros preparados para el reconocimiento de las pertenencias auríferas. Salvo raras escepciones, los ingenieros designados para el estudio en el terreno de los yacimientos auríferos de los rios del territorio patagónico i Tierra del Fuego, han carecido de los conocimientos especiales para el estudio de los

lavaderos de oro. Se ha comisionado para este objeto a ingenieros arquitectos i de los ferrocarriles, a simples agrimensores i a profesores de varias asignaturas.

Aun entre los mismos ingenieros de minas, pocos son los que han poseido la práctica necesaria para el estudio de yacimientos auríferos de aluvion.

En realidad de verdad, hai que confesar, aunque esto desagrade a muchos, que han venido a estudiar aquí lo que les faltaba que aprender. Por eso hemos visto el ejemplo de un ingeniero de minas que, despues del reconocimiento rápido de un rio con unas 100 pertenencias mineras, estimó en 100,000 pesos, a lo ménos, el costo de los estudios definitivos.

No hai accionista que no se arredre con este dato, ni sociedad que no fracase con la amenaza de un desembolso a fondo perdido tan elevado.

A los desaciertos que dejo enumerados, hai que agregar ahora el otro factor importante que ha intervenido para hacer fracasar las sociedades auríferas.

La fiebre minera se apoderó de los espíritus mas tranquilos i desapasionados: se apoderó aun de aquellos escépticos i recalcitrantes que en un principio no querian ni siquiera oír hablar de acciones o pertenencias, ni sociedades. Hubo momentos en que la industria ganadera, base fundamental de la riqueza del territorio, fué mirada con desden al frente del fabuloso porvenir que ofrecia la industria aurífera. De este modo no hubo rico ni pobre que no presentara su pedimento a la autoridad judicial, manifestando rios, arroyos, chorrillos, barrancas o playas abundantes en el precioso metal.

Pero ocurrió lo que tenia que suceder: muchos de esos yacimientos no existian sino en la mente de sus ilusos manifestantes; otros habian sido pedidos con anterioridad i en un número tal de pertenencias que no alcanzaban a ubicarse en el rio, i finalmente las dos terceras partes, si no mas, de lo solicitado en los vicios anteriores, no daban una lei de oro que permitiera la explotacion en grande escala i con aparatos mecánicos costosos.

Tales han sido las causas que, principalmente, han motivado en el mercado la depresion que hasta ahora se hace sensible en los negocios auríferos formados el año último i principalmente en el actual. Pero el hecho real, innegable i a la vista de todo el mundo, es que existe en el territorio i sobre todo en la Tierra del Fuego, abundantes terrenos de acarreo, ricos en lei de oro, que explotados en forma científica i con el capital que sea exclusivamente necesario para el objeto, formarán la fortuna de sus propietarios o accionistas.

No es mi propósito, ni podria hacerlo sin invadir la esfera de accion de los profesionales, determinar en el curso de esta comunicacion cuáles pueden considerarse terrenos buenos i explotables i cuáles carecen de estas condiciones. Puedo, sin embargo, en términos jenerales, i para que sirva de base de informacion a los que pretendan invertir sus capitales i su esfuerzo personal en esta industria, sean ellos nacionales o extranjeros, determinar la forma en que hasta aquí se han presentado los terrenos auríferos del territorio, deduciendo estos datos de los informes mas fehacientes de que la gobernacion está en conocimiento.

Los lavaderos de oro de Magallanes pueden considerarse radicados en tres zonas distintas. En primer lugar, la Tierra del Fuego, cuyos rios del norte, principalmente, son aptos para la explotacion con dragas, por ser de cauce bastante

ámbito i de gradiente moderada. En segundo lugar, el Territorio de la Patagonia, donde se han encontrado rios con buena lei de oro, como ser el de las minas de la Compañía Loreto, i los de los Ciervos i Leña Dura de la Compañía de Brunswick, i en tercer lugar, las islas australes, entre las que se recomiendan por sus ricos yacimientos auríferos, las de Navarino, Lennox, Nueva i talvez otras que aun no han sido explotadas sino superficialmente.

En la rejion de la Patagonia se han desechado numerosos rios por su pobre lei de oro; sin embargo, se ha notado el fenómeno de que en dos rios muy cercanos, con el mismo oríjen i todas sus características semejantes, el uno ofrece expectativas de utilidad en la explotacion, al paso que el otro merece abandonarse sin vacilacion. Hasta hoi día, escepcion hecha de la rejion de la Tierra del Fuego de que entro a ocuparme, en las demas partes en que se han solicitado pertenencias auríferas, el trabajo se ha limitado a la exploracion de reconocimiento de las arenas i condiciones de explotacion.

I aquí necesito hacer un paréntesis, para llamar la atencion hácia un error cometido con mucha frecuencia por algunas sociedades que han comisionado ingenieros para el estudio de los yacimientos i para informar a las sociedades si en realidad hai oro en los rios, i, a lo sumo, han exijido que se les estime aproximadamente la cantidad de oro que existe; pero han olvidado el punto mas esencial, cual es el de exijir que el ingeniero comisionado responda categóricamente si los yacimientos reconocidos ofrecerán, al ser explotados, el interés que los accionistas de las sociedades esperan del capital invertido i pagado por la propiedad minera. En jeneral salvo pocas escepciones, los ingenieros ignoran cuál es el capital de la sociedad que los manda. No quiero singularizar esta esposicion, a la que he querido darle carácter jeneral, pero conozco el caso del estudio i reconocimiento de un rio, cuya lei resultó superior a las expectativas de sus primitivos dueños i que el ingeniero tuvo, naturalmente, que recomendar, pero resultó que la sociedad se habia formado con un capital tan crecido que, a pesar de las buenas condiciones de los terrenos, no pagaban sino módico interes sobre ese capital. El fracaso de la sociedad tuvo que ser la consecuencia inmediata del error.

La rejion de la Tierra del Fuego comprendida entre Bahía Inútil por el sur, i Bahía Lamas, por el norte, ha sido el campo de trabajos mas activos ejecutados desde años atras, i que tomaron gran impulso en la última temporada. En esta rejion funcionaron los siguientes aparatos mecánicos destinados a la explotacion de arenas auríferas: en el rio Oscar la Compañía de Dragaje de Rio Oscar, de Buenos Aires, con una draga Leuritz de capachos i cilindro separador Frommel, capaz de extraer en la práctica de 1,500 a 1,700 metros cúbicos de arena al día. En Rio Oro la Compañía Sutphen, Buenos Aires, con una draga comun de capacho sin separador i de sistema anticuado. En Rio Rosario, Compañía de dragajes Rio Rosario, con dos pistones hidráulicos que han funcionado durante una parte de los meses de abril i mayo, i que el rigor del invierno obligó a paralizar. Además el 1.º de diciembre próximo, indefectiblemente, segun me lo ha asegurado el director activo de las sociedades, funcionará la draga del Rio Oro, perteneciente a la Compañía de dragajes de ese nombre, i la primera del Rio Verde.

La segunda draga de este rio comenzará a funcionar poco después que la primera. La Compañía Rosario armará otro piston hidráulico i una pala a vapor.

En el territorio patagónico se anuncia que la Compañía Loreto hará funcionar en la próxima temporada varias palas a vapor en el Rio de las Minas, donde están ubicadas sus pertenencias.

No tiene esta gobernacion otras informaciones sobre trabajos efectivos en la temporada próxima. Pero los anunciados son, por sí solos, bastantes para atraer la atencion de los que se interesan por esta industria. Quedan, además, por estudiar, gran número de pertenencias de arenas auríferas que, por diversas circunstancias, hacen esperar mui buenos resultados a sus propietarios.

De manera que, concretándose al contenido del oficio del señor Cónsul Jeneral de Chile en el Canadá, que V. S. se ha servido transcribirme, puedo espresarle que en la rejion del Territorio hai bastante para que los capitalistas e industriales extranjeros i, sobre todo, los espertos en esta case de trabajos, encuentren donde aplicar su dinero i su intelijencia.

Me he apresurado a dar término a esta comunicacion que, por la importancia de la materia a que se refiere, pudo ser mucho mas estensa, a fin de que al transcribirla en la parte pertinente al Cónsul del Canadá, puedan los interesados aprovechar la temporada de trabajo desde su comienzo en octubre próximo.

Saluda a V. S.

ALBERTO FUENTES M»

b.—El oro magallánico (*)

Hoi vamos a ofrecer a nuestros lectores la conversacion que hemos tenido con el señor W., llegado recientemente del sitio mismo en que están situadas tres grandes compañías auríferas de Magallanes, la Loreto, la Rio Rosario i la Rio Verde, formada con capitales chilenos.

—¿Nos podria hacer, señor, un «sketch» lijero de la riqueza del oro magallánico?

—Aquí tienen ustedes los mapas del sur: siete son las rejiones auríferas: Península Brunswick, Patagonia Austral, Tierra del Fuego, Isla Navarino, Islas Hoste, Lennox i Nueva. Sin embargo, las rejiones exploradas por injenieros abarcan cortas estensiones. Las mas conocidas son las zonas del Rio del Oro (Tierra del Fuego) i la inmediata a Punta Arenas (Brunswick). En esta parte trabajaban los austriacos con buen resultado desde 1891 i a ellos se les deben los descubrimientos de Lennox, New Island, Navarino i Hoste.

—¿Cuál fué la voz de anuncio?

—En 1903 i 1904 el injeniero norte-americano Roberts comprendió que Tierra del Fuego podia ser un vasto campo de oro, i en Buenos Aires, merced a sus jestionés, quedaron formadas las compañías de Rio Oro, Verde i Progreso.

(*) Reportaje de *La Union*.

—¿I las compañías chilenas?

—He aquí su oríjen: tienen por base las pertenencias auríferas que adquirió el ingeniero americano Mr. Bricker en la suma de 200,000 dollars. Han sido las primeras en empezar su explotación, aplicando las maquinarias industriales, i pueden llamarse sociedades modelo: son la Loreto, con instalaciones de palas a vapor, la Rio Rosario, con pistones a presión i la Rio Oscar, a draga.

COMPañÍA LORETO: SU ESTADO ACTUAL

Se halla situada sobre el lecho del Rio de las Minas, a cinco minutos de Punta Arenas. Sus terrenos están cruzados por el ferrocarril de la mina de carbon del mismo nombre, perteneciente a don Agustin Ross.

El capital invertido asciende a £ 100,000 i se pagó por los terrenos la suma de £ 50,000.

Cuenta con 90 pertenencias que abarcan una extensión de 450 hectáreas.

El volumen del terreno aurífero ha sido calculado de 22 a 25 millones de metros cúbicos, con una ley media de 1 gramo por metro cúbico.

Sus instalaciones industriales son dos palas a vapor que han costado cerca de £ 20,000, i comenzaron a trabajar en los últimos días de setiembre de este año, con bastante éxito. Cada pala remueve, escava i lava de 100 a 140 metros cúbicos por hora. El promedio diario fluctúa al rededor de 5,000 metros cúbicos: día i noche. Puede estar funcionando nueve meses del año, los restantes no trabaja por las circunstancias climatéricas.

Los gastos anuales no subirán de \$ 100,000.

—¿Es negocio, a su juicio, esta empresa?

—Le espondré los cálculos en detalle.

Suponga que en el año se laven un millón de metros cúbicos, que perdamos un 30 por ciento en la extracción del oro, obtendríamos de todas maneras 700,000 gramos, que al precio corriente de \$ 1.80, daría una utilidad de \$ 1.260,000, o sea, \$ 1.160,000, deducidos los gastos que he apuntado. Es negocio, i negocio brillante.

LA ESPLORACION DE RIO ROSARIO

Rio Rosario se encuentra en Tierra del Fuego i desemboca en Bahía Inútil (Useless Bay). Se han invertido en ella £ 16,000. Tiene 45 pertenencias con 225 hectáreas de radio. Se ha calculado en 11.250,000 metros cúbicos de arenas auríferas el volumen de su explotación, con una ley media de 2 gramos por metro cúbico.

La maquinaria de esta compañía es hidráulica, por el sistema de pistones a presión.

En los cerros existe un estenso tranque de aguas, del cual baja una cañería de 30 pulgadas de diámetro, con un declive de 80 metros. Sus tres pistones, de una fuerza enorme, deshacen los bancos de conglomerados i areniscas. Una canaleta de 360 pies de desarrollo lava las arenas.

A fines del mes de agosto del presente año quedó en funciones esta instala-

cion, pues el deshielo favoreció la marcha de los aparatos. Actualmente se trabaja sobre un banco que podrá dar a la Compañía un valor de \$ 200,000. Se calcula que trae diariamente cerca de un kilo o sea \$ 2,000, al precio corriente del oro en plaza. En diciembre, sin embargo, esta empresa tendrá que paralizar todo su trabajo, pues la falta de aguas, le impedirán seguir sus labores.

También instalará esta Compañía una pala a vapor, i producirá luego - tal vez en noviembre— $\frac{1}{2}$ kilo de oro en terrenos de lei baja.

La producción anual de la Compañía Rosario, yo la estimo en la forma siguiente, por los datos que se me proporcionaron allá:

Por laboreo de pistones.....	150,000 gramos
Por laboreo de palas a vapor.....	70,000 »
O sea un total anual de.....	220,000 »
Que representan un valor de.....	\$ 400,000 »

Los gastos pueden estimarse en \$ 80,000, pero creo que no sería nada extraordinario que el resultado final resultase mucho mayor.

En fin, ¿no piensa usted que es algo muy satisfactorio una compañía que devuelve en un año el capital?

LA COMPAÑÍA ARJENTINA RIO OSCAR

Ha sido formada con capitales argentinos en Buenos Aires. Sus terrenos tienen una lei media de un gramo, i son idénticos a los de Rio Verde i de Rio Oro. La draga que emplea es de un tipo muy moderno, i tiene capacidad para lavar 1,200 metros cúbicos diarios, de tierra, con un gasto de \$ 200. La draga fué construida por los ingenieros Lobnitz, de Escocia, en Binfrew. Funciona desde el mes de abril, en que quedaron definitivamente instaladas las maquinarias.

Consigne este hecho curiosísimo en sus notas, que no conozco sino yo, i que puedo citar sin temor alguno, ya que se trata de una compañía argentina. A fin de colocar la draga en un sitio resguardado se la movió a un lado de la orilla del rio, i al recorrer el trayecto, sin inconvenientes, en treinta horas, recojió 543 gramos de oro, sin haber profundizado sino lo bastante para flotar sin embancarse. Los mantos auríferos ricos no los tocó!

Con razon este ensayo ha sido considerado como el gran triunfo de la draga en Magallanes.

En pocos dias mas principiará «a dar firme», i del éxito que tenga depende que las dragas inunden la Tierra del Fuego.

EL PORVENIR DEL ORO MAGALLÁNICO

—¿Piensa usted que esta clase de empresas para la busca i explotación del oro magallánico, tenga eco en el país?

—Me hace una pregunta que casi no me atrevo a contestar, por la misma causa que tengo para rogarle silencio mi nombre. Soy un partidario entusiasta de estas empresas.

Lo mejor que puede hacer es ponerse al habla con todos los que regresen de allá.

—Pero si hemos oído hablar a algunos buscadores de oro de Santiago, i no cuentan sino desengaños.

—¡Cuidadol! Yo he conocido en Punta Arenas viajeros mui macucos de la capital, que traen la cara larga, i en el bolsillo un forro de papel sellado...

—¿Hai confianza en Magallanes por estas aventuras? ¿Hai oro, oro que se vea?

—Hasta los muchachos saben hoi limpiar i lavar en el sur la tierra chilena, i sacar oro, pero trabajando duro i parejo.

Esta es una parte de nuestra «interview» al oro magallánico. Dentro de algunos dias seguiremos suministrando nuevos datos recojidos de viajeros llegados recientemente de Punta Arenas.

J. BROWN.

c. — Reportaje de «La Union» al capitán de navío don Salustio Valdes C.

Ayer hemos tenido la oportunidad de conversar con el capitán de navío don Salustio Valdes C., recientemente llegado de Magallanes, en donde desempeñó el cargo de Gobernador Marítimo en los últimos años, i cuyo conocimiento de las rejiones auríferas le da a su opinion una especial competencia. El capitán Valdes fué autor de los artículos que vieron la luz en la prensa, el año 1892, sobre el porvenir industrial i comercial de Magallanes, artículos que llamaron justamente la atencion por la seguridad i amplitud de sus informaciones i que tuvieron gran resonancia por coincidir con los descubrimientos auríferos de Lenox i Navarino.

Las apreciaciones que emitió en aquella época el distinguido marino, han tenido una confirmacion plena, i cada dia que pasa nos trae una buena noticia de la próspera marcha de las empresas auríferas de Magallanes.

Nuestros lectores se impondrán a continuacion de lo que piensa sobre este tópicó nuestro informante, que—lo hacemos notar nuevamente—por haber residido largo tiempo en el territorio magallánico, i por el celo que desplegó en sus funciones administrativas, ocupa una situacion escepcional para dar un juicio libre de errores i ajeno a compromisos.

«Yo no me caso con ninguna compañía, nos dijo el capitán Valdes, mientras lo asediábamos a preguntas, i las respuestas que les voi a espresar serán los mismos datos que estamparia en un informe de carácter oficial».

¿QUÉ IDEA TIENE USTED SOBRE LA RIQUEZA AURÍFERA DE MAGALLANES?

—Es de un gran porvenir. Todas las opiniones están de acuerdo sobre este punto: a juicio de respetables ingenieros nacionales i extranjeros, especialistas en

el ramo de lavaderos de oro, i en explotaciones auríferas, i que últimamente han verificado interesantes reconocimientos i estudios en los aluviones de Magallanes, la zona aurífera del territorio atraerá las miradas del mundo.

La subida lei de los ripios, unida a la estension de los terrenos explotables, harán de ese territorio uno de los centros mas importantes, i mui pronto le harán figurar a la cabeza de los yacimientos descubiertos hasta el dia, en todo el globo.

—¿Qué número de pertenencias se han manifestado ante el juzgado de Magallanes?

—Estimo como fabuloso el número de pertenencias auríferas que se han manifestado; este hecho tiene su esplicacion si se atiende a la falta de cartas jeográficas del terreno i a la necesidad de abarcar la mayor zona posible para el estudio i exploracion de los mantos auríferos explotables.

Sentando como base que solo un 2% del total de terrenos actualmente pedidos fuera aprovechable, i suponiéndoles una lei media de veinte centavos oro por metro cúbico, o sea mas o menos un tercio de gramo por metro cúbico, tendríamos en Magallanes una riqueza superior a la de Nueva Zelandia, donde hoi trabajan trescientas dragas.

EL DESALIENTO I LA DESCONFIANZA

—¿A qué atribuye usted el desaliento que aun se nota en los centros comerciales respecto de los negocios de lavaderos?

—Varias son las causas de esta falta de interes, que predomina en el mercado, por las empresas auríferas. En primer lugar, el público no tiene ideas claras sobre lo que son en realidad los negocios de placeres auríferos. El vulgo considera estas empresas como minas, cuando la verdad es que el lavado de las arenas es un trabajo netamente industrial. Además, la mayoría de las sociedades formadas para la explotacion aurífera de Magallanes, se constituyeron con grandes capitales, sin los cateos i reconocimientos preliminares indispensables para valorizar el terreno de antemano.

I todavía, se esplica esta falta de interes por los negocios auríferos, por el hecho de que el resultado de las exploraciones no correspondió a las esperanzas, o mas claro, la lei comun encontrada para los terrenos no guardó relacion con las leyes que se dieron a esos terrenos cuando los negocios fueron presentados al mercado.

Por otro lado, las exigencias del capital que quiso ir demasiado de prisa, i resolver precipitadamente un problema que necesitaba prolijos estudios para no marchar al fracaso, influyeron e influyen en la desconfianza.

OTRAS CAUSAS

Agréguese a todas estas causas, la falta de preparacion de la jeneralidad de los ingenieros civiles, a quienes las Sociedades se vieron obligadas a encomendar trabajos que no eran de su especialidad, i queda averiguado el orijen de la flojedad de los negocios auríferos en el grueso del público.

Hai casos concretos de esto último: se ha visto en varias ocasiones que terrenos declarados sin valor por los ingenieros, i que sus dueños han abandonado despues de leer los informes desfavorables, han vuelto a ser examinados por los especialistas americanos o europeos, resultando mui dignos de ser explotados.

Estos son, a mi juicio, los motivos principales que han contribuido al desaliento que ha dominado en los negocios auríferos durante los meses que acaban de trascurrir.

—¿Cuáles son las condiciones de aprovechamiento para el negocio industrial de lavado de ripios auríferos?

—Esta es materia mui elástica, i para hablar sobre ella se requiere una preparacion técnica especial; solo un ingeniero especialista puede contestar con seguridad, pues varían las condiciones con las cualidades jeológicas i las circunstancias jeográficas del terreno.

He leído en las revistas estranjeras del último correo que en Nueva Zelandia i en Australia, en terrenos similares a los de Magallanes, se trabaja con provecho, aluviones de leyes inferiores a diecisiete centígramos por metro cúbico.

En Magallanes existen grandes estensiones de terrenos con leyes superiores a las que he hecho referencia.

LEJISLACION MINERA INCONVENIENTE

—¿Qué idea tiene usted sobre la lejislacion minera aplicada a Magallanes?

—Prácticamente se ha visto que es perfectamente inadecuada para el territorio, cuyas condiciones climatéricas son distintas a las del resto de la República i estimo que el Supremo Gobierno debe dar atencion preferente a las ya numerosas solicitudes presentadas al Congreso i al Presidente de la República por los mineros de Magallanes, desde que se inició el movimiento industrial del oro en aquel territorio.

—Todos los diarios piden continuamente la reforma de la lei... pero...

NO LES IMPORTA LA DEPRESION

—¿Qué influencia ha tenido en Magallanes la depresion de los valores auríferos en los mercados de Valparaiso i de Santiago?

—Ninguna. Los trabajos se prosiguen con toda actividad, prescindiendo *por completo*, de las fluctuaciones de la Bolsa. Hai que tomar en cuenta, por otra parte, que Magallanes *tiene mas vinculaciones* comerciales con el estranjero que con Chile (!).

HOI DIA EN MAGALLANES AURÍFERO

—¿Podria darnos una idea de la situacion actual en que se encuentran las sociedades auríferas de Magallanes?

—La mayor parte de los terrenos están actualmente en estudio.

Las sociedades que tendrán sus instalaciones en trabajo en el curso de la presente temporada de verano son:

Las compañías argentinas: Sutphen, en Rio del Oro i Rio Oscar; i las chilenas: Rosario, Loreto, dragaje del Rio del Oro i dragaje de Rio Verde.

Hai tambien algunas otras compañías que tienen ya adquirida su maquinaria, pero que dificilmente alcanzarán a trabajar ántes del invierno próximo.

La opinion que acabamos de esponer se halla de acuerdo con las que hemos recojido anteriormente acerca del espléndido porvenir reservado al Territorio de Magallanes; pero queremos llamar la atencion, ántes de terminar estas líneas, a dos declaraciones del ilustrado marino: la que se refiere a que Magallanes tiene mas vínculos comerciales con el extranjero que con Chile, i la que juzga como perfectamente inadecuada la lei de minería.

La primera observacion es cosa propia del Supremo Gobierno. ¿Hará algo?

La segunda pertenece a nuestros parlamentarios ¿Reformarán la lei de minería?

Apuntemos el hecho interesante de que los valores de papeles i acciones, pertenecientes a Compañías auríferas de Magallanes han experimentado una firmeza apreciable en los mercados bursátiles, durante los últimos días, i aun las tendencias al alza, se han manifestado de una manera efectiva.

La especulacion puede tener parte en el fenómeno, pero el hecho existe.

J. BROWN.

d.—Oro en Tierra del Fuego

COMPañIA SUTPHEN

Con fecha 27 de diciembre de 1905, el ingeniero de minas norte-americano, Mr. Robert Marshall, espidió un luminoso e interesante informe sobre las pertenencias auríferas de la Compañía Sutphen de lavaderos de oro en Tierra del Fuego.

Los siguientes párrafos son de ese informe:

«La reputacion de la isla de Tierra del Fuego está ya tan bien establecida, que referirse a su historia pasada i al trabajo de sus pioneros i primeros promotores, seria supérfluo.

»Tambien está actualmente demostrado que la isla es de escepcionales condiciones para el dragado, principalmente en los valles de Rio Oro, el Rio Verde i el Rio Oscar, asi como en los valles de muchos de sus afluentes. Entre todos ellos, el valle del Rio del Oro debe ocupar el primer lugar, no solamente por razon de su *record* pasado, sino tambien a causa de la estension del área dragable que presenta i la uniforme riqueza que han revelado recientes estudios, no tomando en cuenta los resultados obtenidos en las operaciones de esta Compañía

(Sutphen), que merecería ser congratulada por el mundo minero por el desenvolvimiento de esta empresa i por la perseverancia con que ha podido triunfar sobre las enormes dificultades del trasporte i todos los demas obstáculos inherentes al trabajo en una rejion nueva».

«Por el trabajo hecho en el estudio, los valores por metros cúbicos han sido determinados. En algunos casos los valores exceden de \$ 1,75 oro por metro cúbico i valores tales como los siguientes dan una idea fiel del carácter del terreno: \$ 0,2875, \$ 0,4055, \$ 0,3925, \$ 1.14».

«Si tomamos un término medio de los valores ya mencionados, o sea 35 centavos oro por metro cúbico, quedará un beneficio bruto de \$ c,30224 por metro cúbico, con el cual los demas gastos, tales como el fondo amortizante i la administracion no requiririan se excediesen mucho al costo actual i al del último desenvolvimiento.

»Calculando la duracion de las estaciones de dragado en 32 semanas, los beneficios brutos de cuatro dragas serán los siguientes:

Beneficio bruto por m. c.: \$ 0,30234; m. c. por semana: 18,000; semanas por estacion: 32.

»Resultado: \$ 696,591.36 oro americano.

»Como un dato ilustrativo de la enorme riqueza que posee la Compañía Sutphen, tomo las pertenencias que dan un total de 141.

»Cada pertenencia contiene un término medio de espesor dragable de 8 metros, igual 400,000 m. c., o sea en conjunto 56.400 000 m. c. con un beneficio bruto de \$ 0.30, ello representa \$ 16.920,000, oro americano.

»La Compañía tiene delante un porvenir de gran prosperidad, que en mi opinión, excederá en mucho a las cifras que he dado.

»En conclusion, desearia manifestar que es mi creencia, que en este moderno El Dorado, la Compañía Sutphen, posee la joya de las propiedades dragables».

