

# BOLETIN

DE LA

## SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

### DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE  
**Carlos Besa**

Aldunate Solar, Cárlos  
Andrada, Telésforo  
Cortés, Tomas 2.º  
Chiapponi, Márcos  
Elguin, Lorenzo

VICE-PRESIDENTE  
**Cesáreo Aguirre**

Errázuriz, Moises  
Gallardo González, Manuel  
González, José Bruno  
Lecáros, José Luis  
Pinto, Joaquin N.  
Pizarro, Abelardo  
Prieto, Manuel A.  
Santa Cruz, Joaquin  
Torretti, Roberto

SECRETARIO  
**Orlando Ghigliotto Salas**

### Apuntes sobre la industria nacional en Chile

POR CÁRLOS VATTIER

(Conclusion)

*Amalgamacion, vía húmeda.*—Para los minerales de plata i de oro, la amalgamacion da jeneralmente pérdidas bastante subidas, pero es el solo modo práctico, en muchas partes, de beneficiar los metales.

Para el oro, se ha querido combinar aquí esta amalgamacion con el empleo de cianuro de potasio, como en el Transvaal, pero sin discernimiento, sin conocimientos técnicos suficientes, sin experimentos en grande, bastantes formales i apoyándose únicamente en la lectura de obras metalúrgicas sin darse cuenta de la diferencia de composicion de los minerales.

Tampoco, como sucede casi siempre, no se sacan muestras bastante exactas de toda la explotacion de la mina, i de ella vienen los desengaños!

Para los minerales de plata, en algunos casos escepcionales, la vía húmeda (procedimiento por hiposulfitos) ha dado algunos buenos resultados, pero aquí poco duraderos, por falta de abundancia de minerales a propósito.

Para los minerales de cobre pobres, la vía húmeda puede presentar mas ventajas, i se sabe que en el mundo hai casi el 40 por ciento del cobre (segun afirman ciertos autores) producido por la vía húmeda, pero, *para el caso de Chile*, tienen que ponerse los futuros empresarios en guardia contra sérios inconvenientes locales en la aplicacion de este procedimiento.

Para que este procedimiento dé mas ventajas, es preciso que la peca metálica del mineral, sea *cruda*, sea *calcínada*, se disuelva en ciertos baños i que el criadero estéril no ataque demasiado estos baños, sin eso la pérdida de los reactivos seria mui subida.

Conviene tambien que el criadero no contenga mucha arcilla plástica, la cual hace difícil la *decantacion* o la filtracion del mineral i, en fin, el precio del precipitante, jeneralmente el fierro, no debe ser elevado i su provision asegurada.

No hai que olvidar que es preciso moler los minerales hasta cierto tamaño, operacion costosa, cuando no se dispone de fuerza motriz hidráulica i que estas operaciones necesitan siempre la vijilancia de un buen técnico i la intervencion de obreros especiales experimentados.

Como lo he dicho, a propósito de la concentracion mecánica, aun en una misma mina, la composicion de los minerales es compleja i es sumamente raro (no conozco ejemplos bien claros) que se puede contar con un acopio único de minerales que, crudos, se prestan a una accion disolvente directa por tener las pecas metálicas bastante sulfuros, al estado de bronce amarillos plateados insolubles.

Tan luego como hai que calcinar los minerales, entónces se pierde en gran parte la ventaja del ahorro del combustible i crean a muchos varias dificultades i entre ellas, el costo de la mano de obra.

Es verdad que, en ciertas partes, como en Rio Tinto por ejemplo, se ha podido evitar en gran parte este gasto, haciendo calcinas económicas en pilas grandes i contando tambien sobre la oxidacion de los sulfuros por agentes atmosféricos naturales, pero no hai que olvidar que allá existen minerales piritosos en inmensas cantidades, de composicion especial, como casi no se encuentran en Chile, i que este beneficio completo dura meses i años, lo que aquí no seria práctico.

Se podria pensar, a lo ménos en teoría, en reactivos oxidantes o clorurantes o sulfatisantes, que trasforman directamente, sin calcinia, la peca metálica en sal soluble en ciertos baños, pero no hai que olvidar que estos reactivos, buenos i activos en un laboratorio o en pequeña escala, obran de un modo diferente sobre grandes masas, *cuestan caro* i se destruyen fácilmente, en vista tambien de la composicion compleja de los criaderos, to-

mando frecuentemente cuerpos como el carbonato de cal, que atacan estos reactivos.

No hai que hacerse ilusion: los ácidos, el sulfúrico, el nítrico i el clorídrico, como otros productos químicos, por mucho tiempo todavía, no se podrán conseguir en Chile en buenas condiciones comerciales, i de todos modos, su trasporte de un punto a otro costará caro.

El mismo fierro metálico, en cierto momento, para precipitacion será escaso.

Eso no quiere decir que *hai que renunciar en Chile* al empleo de la vía húmeda, *al contrario* creo que es en este sentido que se deben hacer mas estudios i mas tentativas, (1) pero hai que proceder con profundo conocimiento de causa, i no dejarse arrastrar por la fantasía!

La electricidad hasta ahora (procedimientos Copley, Blas i Miets, etc.), para el beneficio de los *minerales* de cobre, no ha dado ningun resultado práctico i es solamente aplicada con ciertas ventajas para el tratamiento de ciertos ejes i para la completa refina del cobre i la separacion de los minerales preciosos.

Creo que para estas últimas aplicaciones, la electrolisis podrá prestar formales servicios en Chile, en *los lugares* a donde se disponga de *mui grandes fuerzas hidráulicas*.

Es para el estudio i aplicacion de estos procedimientos que conviene, mas que todo, hacer venir de Europa o Estados Unidos ingenieros o contra-maestros experimentados, como tambien mandar a las Exposiciones industriales i metalúrgicas de estos paises, las muestras de los minerales i productos de Chile, con descripciones detalladas de las condiciones locales, para que los hombres de la profesion hagan estudios sobre ellos i vean el modo de traer aquí sus procedimientos perfeccionados i sus capitales.

Existe, es verdad, un cierto material en la Escuela para hacer varios experimentos metalúrgicos, i se han hecho algunas pruebas, consignadas en una obrita impresa, las cuales no han dado, en resúmen, sino resultados inciertos e incompletos. La culpa es únicamente debida a la falta de muchos elementos mecánicos, metalúrgicos i químicos necesarios, i en estos casos *es mejor no tener nada, que tener cosas incompletas!* Es preciso que el Gobierno se resuelva a hacer unos fuertes gastos para que se planteen, sin una parsimonia exajerada como ahora, *todos los aparatos necesarios* i que la Direccion de la Escuela pueda disponer de cierta suma anual para los gastos de los experimentos, gastos a los cuales contribuirán con gusto, en limites determi-

---

(1) En varias rejiones, será interesante de hacer una aplicacion *conveniente* del procedimiento Hunt i Douglas i de sus modificaciones.

nados, los industriales, quienes desearán hacer ejecutar experimentos sobre sus minerales.

Será indispensable igualmente tener en esta Escuela un profesor u otro empleado, un buen químico bien rentado, capaz no solamente de hacer vulgares ensayos, sino verdaderos *análisis químicos completos* de minerales, fundentes; reactivos, combustibles etc., cosa que actualmente es sumamente difícil i costoso de encontrar en Chile i que es la base *indispensable* de estas industrias.

Antes de concluir con esta cuestion tan interesante de la industria metalúrgica en Chile me permitiré, respecto a lo que pasa actualmente, dos críticas, de carácter absolutamente jeneral i que no se dirijen a nadie en particular:

La primera se refiere al modo como se hacen los estudios i los trabajos cuando se piensa establecer una empresa de beneficio de minerales. Muchas veces una persona, sin conocimientos técnicos i enteramente ignorante en la materia, como un comerciante, un abogado, un literato, etc., etc., de repente, entusiasmado (alionado como se dice aquí familiarmente) por cualquier minero o ingeniero mas o ménos esperto, i por los resultados fabulosos de ganancia en perspectiva, con un presupuesto de gastos jeneralmente insuficiente i muchas veces mas que ridículo, se resuelve solo, o ayudado por algunos parientes o amigos, a levantar un establecimiento, casi siempre de fundicion.

Lo que seria lójico, ántes de todo, es hacer estudiar todos los elementos del negocio por un ingeniero consultor técnico de gran esperiencia en la materia, como se hace en todas partes de Europa o Estados Unidos, pero no sucede así: para ahorrar el gasto de uno, dos o tres mil pesos que costaria este estudio preliminar, prefieren arriesgar unos centenares de miles de pesos, sin mas bases que los informes de unos pobres *mayordomitos prácticos*, de su confianza, *bien baratos* pero completamente incapaces de apreciar los varios factores del problema.

Ya resuelto el negocio, sigue el mismo sistema... Se consultan libros metalúrgicos, se escribe a algunos fabricantes de Europa, se pide la opinion superficial de unos dueños de las mismas industrias i se completa el estudio preguntando, en la calle o en un carro de tranway o de ferrocarril, la opinion de un amigo técnico en la materia, exactamente como se consultaria un doctor en la calle como «curar un enfermo», sin mas detalles!

En seguida, por el intermedio de una casa comercial extranjera, se hace un pedido a los constructores Fraser i Chalmer, o Krupp u otros, de tal o tal horno o de tal o tal maquinaria, como se haria un pedido de cacerolas para una cocina, i sin saber absolutamente las verdaderas aplicaciones del objeto pedido.

En fin, se construye el establecimiento... Venga para dirijir los trabajos, siempre el mayordomito *práctico i barato*, quien ha sido mucho tiempo empleado en tal o cual establecimiento i se suprimen así los gastos que se creen *enormes* de administración.

Resultado final: El *mayordomito práctico*, en presencia, de minerales nuevos para él, i no sabiendo leer sino en su libro, no puede atinar el beneficio, gasta tiempo i dinero en continuas paradillas i si el pobre establecimiento no muere de *anemia* por falta de minerales, muere por la *mala gobernata*...

Creo inútil indicar los remedios a tales males...

La segunda crítica se refiere a las numerosas i mas o ménos pintorescas invenciones que se hacen aquí con una fecundidad extraordinaria!

No pongo en duda, por un solo momento, que existen en Chile hombres científicos notables, capaces de hacer grandes invenciones, i de esa ya hemos tenido aquí varias brillantes pruebas, i a la altura de muchos europeos o americanos, pero hai que confesar que en todas partes del mundo, las invenciones que llegan a dar resultados prácticos son escasas, i que aquí, por falta de elementos de investigacion, por falta de desarrollo en grande escala de las industrias, i por no poder participar directamente de cerca el gran torneo intelectual de los grandes centros europeos, el problema es todavía mas complicado.

Si uno tiene que respetar i alentar estos incansables trabajadores, como por suerte tenemos aquí varios ejemplos, quienes basándose sobre estudios formales, buscan los medios de modificar o perfeccionar los procedimientos actuales i tratan por sus invenciones, de conseguir una justa remuneracion de sus trabajos, es permitido no profesar la misma admiracion para los que pretenden inventar el movimiento perpetuo o la cuadratura del círculo, o toman sus innovaciones en los libros técnicos i revistas industriales, o pretenden ser descubridores de procedimientos *que tienen canas* i aplicados desde mas de veinte años, o en fin, que se imaginan que con unos trabajos i experimentos en un laboratorio llegan a resolver problemas que buscan hasta ahora inútilmente despues de mas de medio siglo, hombres científicos e industriales de los mas eminentes de Europa i Estados Unidos, teniendo a su disposicion todos los medios posibles de accion e investigacion!

Por eso i para no esponerse a fracasos, como pasó con el célebre descubrimiento Paraf, o con otros, debido muchas veces a la ignorancia o falta de práctica mas bien que a la mala fe, es prudente, sin negar desde luego la formalidad de cualquiera invencion, poner a lo ménos en cuarentena sus resultados i no lanzarse en especulaciones exajeradas o en gastos fuertes, ántes de comprobar bien su aplicacion práctica.

Es precisamente señalando los inconvenientes i peligros que pueden

amenazar la industria, como se da mas fuerza a las acciones beneficas en favor del progreso, tratando siempre de conocer cuáles deben ser los verdaderos esfuerzos que son los mas prácticos i mas convenientes, por eso, me disculparán en este estudio, el no haber encontrado que todo andaba siempre en el mejor de los mundos posibles.

Las mejoras en las condiciones jenerales de la industria nacional i en particular, las de la metalurjia, traerán como consecuencia la posibilidad de la planteacion en Chile de la metalurjia del fierro o *siderurjia*, la cual, forzosamente, introducirá por si misma los mejores elementos para perfeccionar las otras industrias.

Un pais, como Chile, con sus hombres trabajadores i patriotas i sus ricos recursos naturales, tiene el derecho de pretender ocupar el primer puesto industrial en la América del Sur.

CH. VATTIER,

Ingeniero de la Escuela Central de Agricultura  
i Minería de Francia.

---

## Mineral de Caracoles

---

### CAPITULO XVI

#### Informes parciales de minas

Al tratar de hacer una descripcion de las diversas partes que constituyen un mineral, sobre todo, cuando es tan estenso como Caracoles, dividido en grupos aislados separados entre sí por grandes distancias, ubicados sobre diferentes terrenos, compuestos de formaciones diversas, cuando cada uno encierra fenómenos locales i estraños entre ellos, hai que adoptar jeneralidades que no siempre son adecuadas a cada sujeto.

Para dar una idea mas precisa de cada agrupacion, se hace necesario una descripcion de mina que mejor caracterice el grupo que represente, o aquella en que se ha desarrollado, uno de esos fenómenos particulares, que merece una especial mencion.

A ese efecto se dedica este capítulo que encierra algunos informes parciales, que describen minuciosamente los hechos inherentes a cada una de esas minas, que han merecido la eleccion como prototipo de varias otras, de un mismo grupo o corrida, cuyas minas patentizan la jeolojía desarrollada en accidentes producidos a los filones o rocas, o por hechos peculiares a sus iguales.

No siempre se ha elegido la jefe de un grupo para su descripeion; cuando ha habido otra de idénticos caractéres, se la ha preferido por tener de éstas conocimientos mas profundos. No ha prevalecido la idea de favorecer a tal o cual interés determinado.

Para facilitar la comprension del lector, seria necesario que las descripciones fueran acompañadas de planos o cróquis porque la descripeion literaria deja dudas i vacíos, donde unas pocas líneas reproduciendo el mudo lenguaje de la naturaleza esponen a la simple vista la realidad del objeto. Para los detalles jeológicos, topográficos i orográficos del terreno, así como para la parte esplicativa de las labores en las minas, el uso del dibujo es tan indispensable, o mas necesario aun que la escritura misma.

Por mas que en muchas partes se ha abundado en sobrados detalles, sin por eso, haber rendido en conformidad la espresion fija de la idea i como no es posible exijir de la imprenta, que debe hacer la impresion, reproducir los costosos dibujos i figuras que debieran acompañar este relato, quedan en estos capítulos grandes vacíos.

Siguen, pues, los informes parciales de varias minas.

#### MINA «SAN FELIPE»

##### *Caracoles*

La mina «San Felipe» está situada en el grupo de la mina «Perseverancia», con la que colinda por su cabecera sur, sobre la seccion central del filon denominado «Gran Corrida de Caracoles» ocupando la estension máxima de una concesion. Los numerosos agrietamientos que se notan a la vista, embutidos en ese terreno con los rumbos e inclinaciones mas variadas esplican que sobre ese espacio reducido, se hayan podido constituir las siguientes minas:

«Chacabuco», «Gualebo», «San Felipe» (Primitiva), «San Pedro», «Sara», «Tegethoff», «San Antonio», «Aconcagiüina», «Oriente», «Beldad», «Confianza», «Lastenia», «Prusia», «Colon», «Amazonas», «Francia», «Candeleros», e «Invitacion». La mayor parte de estas minas han sido laboreadas superficialmente, i casi todas han producido metales, sin que esta circunstancia haya exitado los ánimos, para ejecutar algun reconocimiento serio, i, cosa singular, las escavaciones hechas para estraer metales, como los demas reconocimientos se hallan a grandes distancias de los tres grandes filones que surcan el terreno.

Sea por fusiones, cambios, abandonos, u otros motivos, todas las precitadas minas están hoi reunidas en una sola concesion que tiene 380 metros

de largo S. N. i 131.80 de ancho E. a O. formando un paralelogramo de 50,000 metros cuadrados. Colinda por su cabecera norte, con la mina «Niza» i «Perseverancia» i «Carmela», por su cabecera sur, con las minas «Teresa», «Crucero», «Santa Rita», por el naciente con las minas «Guacolda» i «Cleopatra,» i por el poniente con las minas «Vanguardia» i «Sesostris.»

La costra terrestre de la mina «San Felipe» es mui accidentada, debido a violentos solevantamientos, los que deben atribuirse a la roca ígnea, que en su erupcion se ha interpuesto entra la zona de rocas estratificadas, levantándola e impeliéndola de la posicion en que fué creada, dejando cerritos mui parados de cien i mas metros de alto sobre el nivel de la quebrada Garmendia que era la posicion que ocupó la formacion estratificada i estos cerritos son el contrafuerte de la serranía de Caracoles, que se halla al naciente i de consiguiente la mina «San Felipe» se encuentra en la falda poniente de la serranía.

La loma que toma nacimiento al oeste de la quebrada del Correjimiento, dentro de la que estan embutidas la vetas «Esmeralda,» «Justicia,» «Errázuriz» i «San Carlos» ha sido solevantada por la traquita, esta misma roca se halla intercalada a 76 metros de profundidad, debajo de una capa de roca jurásica en la mina «Constancia» donde tambien ha producido el solevantamiento.

Siendo que la mina «San Felipe» ocupa el centro de esa loma i que las trabajos de esta mina no han profundizado lo suficiente para descubrir la roca eruptiva, no hai pues duda que es la traquita que ha causado el trastorno en el órden i posicion de las rocas. En la seccion sur de esta mina, se notan erupciones superficiales de la roca plutónica, que se presentan en fajas angostas i verticales; la estructura de esta roca difiere de la traquita, aunque mui parecida, pero como sus cristales no son suficientemente determinados por la abundancia del cemento se puede clasificar como pórfido descompuesto. En varios puntos, esta roca se ha abierto paso perpendicular a traves de la zona estratífira.

Resulta, pues, que en el terreno de la mina «San Felipe», sus rocas pertenecen a las formaciones neptuniana i plutónica. La primera la componen las estratas sedimentarias o roca moderna, de colores abigarrados, mui dócil a la escavacion, continúan las séries de calcáreas o sea una zona jurásica que aumenta de consistencia i de color oscuro a medida que profundiza. Los 50 metros que ha perforado el pique central i principal de esta mina lo prueban, como asimismo ponen a la vista masas arcillosas mezcladas con materias ferrujinosas que están depositadas en capas entre las estratas i entre las junturas de los mantos, hallándose tambien almadrado azufrado i arsénico, los cuales cuerpos a pesar de ser distanciados de las vetas

atestiguan que el terreno es metalizado i permiten dar libre curso a la hipótesis de que cuando los yacimientos o criaderos son embutidos en las rocas mexasoicas i cuando estas son a proximidad de la roca eruptiva que ha sido la conductora del fluido metalo-arjentifero, hai probabilidad de que las gangas de los filones sean ennoblecidas por ricos minerales, porque las rocas calcáreas presentan condiciones ventajosas para la recepcion i detencion del mineral, como tambien para dejarlo infiltrar a traves de sus estratas, hasta caer en el agrietamiento del terreno.

A mas de la buena calidad de sus rocas, de su gran estension i de su situacion central, la importancia de esta mina se debe, sobre todo, a los numerosos filones, vetas, veneros i cruceros, que se hallan dentro de sus cuadras. Los primeros son tres: el filon de la «Gran Corrida de Caracoles», el «Errázuriz» i el «Rameado».

Las vetas, veneros i cruceros con los diversos rumbos que bifurcan o atraviesan los filones son innumerables.

Habiendo descrito estensamente los filones i vetas de Caracoles seria inoficioso hacer un nuevo relato, es así que seguirán algunos datos concisos relativos a cada uno de éstos.

#### FILON GRAN CORRIDA DE CARACOLES

Desde «Resurreccion» hasta «Quebrada Honda», donde se pierde, el filon tiene no ménos de cinco kilómetros de largo i la mina «San Felipe» está ubicada en la seccion central. Su potencia varia de 2 a 10 metros i en el rajo de la «Resurreccion» alcanzó 25 metros de ancho el vacío que dejó el metal explotado. Seis minas que ocupan secciones del filon, han hecho una regular explotacion i reconocimiento; quedan otras veinte, que por diferentes motivos son virjenes o apénas rasguñadas. Entre las segundas se encuentra la mina «San Felipe» el cual filon está intacto todavía salvo la atravesada por un chiflon de la mina «San Pedro», como para que quede constancia de su existencia en esta pertenencia. Ha sido estoqueado en un punto el ménos aparente para encontrarlo con alguna probabilidad de estar metalizado, pues el laboreo de la «San Pedro» se ha escavado en la quebrada angosta i profunda en un terreno trastornado por tres distintos sollevamientos, i como contra sentido el laboreo está dirijido desde arriba de la falda para flaqueza de cerro. Otro desatino no ménos inconcebible: en el lecho de la quebrada se perforó un pique, colocado a 30 metros horizontales distante del filon, i en contra del recuesto de la veta, es así que, miéntras mas profundice el pique mas se alejará del filon. Son diez mil pesos gastados inútilmente. Salvo la precitada estocada i escasas demostraciones superficiales,

ningun otro trabajo, ha puesto en descubierto las gangas del filon, durante su travesía de la pertenencia, no siendo fácil de conocer su verdadera posición, por pasar encapado entre rocas sedimentarias de poca consistencia i una gruesa capa de arenisca amalgamada a caliches que cubre todo. Los trabajos que se hacen en la actualidad son tendentes a reconocer i laborear en profundidad el filon, al que se llegará por medio de una cortada E. O. que arranca del centro del pique.

#### FILON ERRÁZURIZ

Comparativamente con el anterior, este filon es de orden secundario en cuanto a dimensiones; pero en un trecho corto, es decir durante la travesía de las minas «Errázuriz» i «Garmendia», ha producido 11,993.783 kilogramos de minerales de lei  $42^{\circ} D\frac{1}{4}$ .  $M\frac{1}{4}$ . o sean 51,173.666 gramos de plata fina, de un valor de 1.588,840 pesos oro.

En la mina «San Felipe» este filon pasa desapercibido, i es laboreando otras vetas en el interior de la mina, a 50 metros de hondura, que se ha tropezado con él. Entónces se dió a la labor la direcccion del hallazgo i despues de labrados algunos metros, se dió una estocada para conocer su potencia habiendo llegado a tres metros i medio horizontales sin encontrar su caja naciente. Por el rumbo, manteo, e potencia, gangas i otros criaderos, por el pedernal revuelto con las materias del relleno no puede haber la menor duda de que la veta que actualmente se laborea en la mina «San Felipe» sea el filon «Errázuriz». En el momento en que estas líneas se escriben, la labor presta la mas halagadora expectativa: el criadero compuesto de carbonato de cal, sílice, baritina i pedernal cuarzoso, es manchado con azufrado i arsénico. En el cachi que la labor atropelló, se han encontrado pequitas de sulfuro de plomo, que es otro indicio seguro de la proximidad del metal. El chiflon, viene de revuelta, para pasar a mayor hondura debajo la vertical, donde se encontró la galena. No sería extraño que esa labor hubiese llegado a una próxima éra de bonanza.

#### FILON RAMEADO

En una anchura de cinco metros, se notan varios veneros, uno de ellos mayor en el centro, los que guardan un riguroso paralelismo i todos embutidos dentro de mantos sedimentarios i masas arcillosas; el conjunto es blando i mui fácil la escavacion. Es un verdadero filon stockwerk.

A pesar de su gran potencia, parece ser de corta estension i hai motivos para creer que es localizado en la mina «San Felipe», porque ni en la «Carmela», ni en la «Colasa», ni en la «Lastenia», que por su rumbo debiera atravesar

a dos de éstas, no hai indicios del filon. Por el contrario, en la «San Felipe» la estocada que arranca del pique «Sara» lo tocó a los 10 metros con una cortada rumbo poniente i ha seguido un regular laboreo sobre él, alcanzando un ojito de metal de mui subida lei. En el rebajo hecho para el camino de la polea i cancha, se nota en el escarpe tal como está descrito; en el fronton que conduce al laboreo del naciente está allí atravesado i ahora atropellándole, se escava una comunicacion, para ahorrar camino al apireo i conducir ventilacion al laboreo que se sigue sobre la veta «Errázuriz». Se vuelve otra vez a encontrar en el rajo naciente, i es probable que son sus criaderos que allí se han encontrado metalizados. Se sigue otro fronton para reconocerlo a 25 metros verticales i el dicho fronton será mas tarde el camino ausiliar para comunicar el laboreo nuevo con el pique «Sara» que no tiene camino ausiliar.

Este filon, en profundidad, podrá dar una sorpresa agradable.

#### OTROS FILONES

Desde que el filon de la «Gran Corrida de Caracoles» bifurca en la mina «Empalme» con el ramo de «San José» ámbos forman un solo cuerpo interrumpido hasta la «Buena Esperanza» i a inmediaciones i al sur del pique de esta mina se apartan ramos con rumbo sur recto, sobre los cuales se constituyeron las minas que se llamaron: «Cleopatra», «Surapata» i «Saturquina» que dicho sea de paso, no pagaron los desembolsos que ocasionaron.

Aunque estos ramos no se han aun notado en la mina «San Felipe» es indudable que las dos cortadas iniciadas que arrancan del pique en direccion al poniente una, i al naciente la otra, deberá descubrirlos.

#### VETAS

Son innumerables las vetas que surcan la concesion cruzando los filones en toda direccion, con rumbos e inclinaciones variadas tal como sus potencias que tienen de 0.05 m. hasta 1.20 m. todos rellenos con arcillas, masas ferrujinosas, óxido de fierro i baritina laminada. Estos criaderos son jeneralmente embutidos entre dos salvandas de masas arcilo-silíceas.

Bien que la mayor parte de estas vetas hayan producido metal i sobre todo galenas arjentíferas, no es bajo ese punto de vista que debe considerarse la importancia de estas vetas, ni tampoco por lo que pueden haber producido; tienen otro interes.

Es sabido que miéntras los filones de las corridas, no son empalmados, bifurcados o cruzados diagonalmente por otros veneros, sus gangas quedan

estériles, i vice-versa, se encuentran jeneralmente ennoblecidas a la proximidad de cruceros. Como las referidas vetas son posteriores a los filones que las cruzan en todo sentido i que ellas mismas han sido metalizadas son estas circunstancias que les dan gran valía, porque son las conductoras del fluido arjentífero que ha enriquecido los criaderos de las vetas de corrida.

Estos hechos mineralójicos están perfectamente demostrados en todas las escavaciones hechas, en los rajos donde ha habido metal, allí se ven los cruceros que lo han conducido, en las secciones exploradas en medio de criaderos estériles; estos han quedado uniformes, notándose que la llenadura del filon se ha hecho o por infiltraciones o exhalaciones, o por la accion química de las aguas, sin ninguna interrupcion i es por eso que se hallan estériles. Este gran número de vetas, que nada valen en sí, aumentan la importancia de los filones que atraviesan, i son un notable factor para procurar el éxito.

#### UN MANTO-VETA

Un fenómeno jeológico, típico i estraño] se desarrolla en la mina «San Felipe» en la estremidad del laboreo naciente. Es un manto-veta que clava de 20° a 50° del Este al Oeste, que varia entre 0.60 m. i 1 m. de espesor atravesando las rocas estratificadas sin interrumpir la concordancia i es compuesto de masas arcilo-ferrujinosas que sirven de cemento a casajos, gredas, pedernal, mantos desmembrados, componiendo en su conjunto un verdadero conglomerado.

La singularidad de este manto-veta es que, a sus inmediaciones, las vetas que atraviesa o embute, son metalizadas con pastas ricas i alejándose de las vetas, tanto él como los filones pasan broceados.

Han sucedido muchísimos casos en Caracoles, de que una veta se arrastra por efecto de un botamiento, quedando en esterilidad durante su arrastramiento, hasta que toma la posicion vertical o a lo ménos la de la inclinacion natural de la veta, i pinta tan luego pára. Como no hai efecto sin causa, el manto-veta podrá cesar de clavar cuando encuentre o choque con algun atajo como ser: una veta, falla, dique i mas probablemente uno de los ramos de la corrida, cuyo contacto puede haber metalizado sus criaderos.

Desde el rajo se siguió una labor de 20 metros, llevando medio a medio el manto-veta sin solucionar el problema, i como el trabajo era mui costoso para el apireo tan retirado, se suspendió hasta esperar que la cortada del naciente, que arranca del pique en direccion al noreste, haga este reconocimiento, al propio tiempo que debe explorar varias vetas i llegar a su obje-

tivo que es el de llegar al filon «Errázuriz» atravesando previamente el filon «Rameado».

## LABOREO

Son considerables las escavaciones hechas en las minas, que están absorbidas por la pertenencia que hoi se llama «San Felipe», sea explotando metal, sea ejecutando reconocimientos; la mayor parte han sido labrados sobre las vetas de crucero, o sea en las minas caducas como ser:

San Pedro.....	250 metros
Sara.....	195 "
San Antonio.....	87 "
Prusia.....	381 "
Aconcagüina.....	260 "
Beldad.....	130 "
Invitacion.....	90 "
Francia.....	10 "
Tegethoff.....	40 "
Gualeba.....	130 "
Chacabuco.....	60 "
San Felipe (primitiva).....	70 "
Amazonas.....	45 "
Candeleros.....	15 "

formando un total de 1,763 metros de laboreo o su equivalente en rajos, que han sido corridos por los diversos dueños de las citadas minas.

Sin la menor cohesion entre ellos, cada trabajo ha sido dirigido sobre la veta que proyectaba explotar. De todo este laboreo, con el fin de formar una mina, es poco lo que puede aprovecharse, i ese poco es de utilidad secundaria. El pique «Sara» una vez que se habilite, podrá servir para hacer reconocimientos, en la cabecera norte de la pertenencia; el chiflon «Gualeba» prolongándose podrá servir para dar ventilacion a la galería que se siga sobre el filon de la «Gran Corrida de Caracoles» en la actualidad el laboreo de la «Aconcagüina» presta servicios, visto que es por allí que se laborea la veta «Errázuriz». Lo restante es inaprovechable.

Reunidas todas las pertenencias en una sola mina, era menester, previo estudio profundo, organizar una faena que con la mayor economía pudiera explotar, principalmente, los tres grandes filones que existen en las minas fusionadas.

Consultados los rumbos de los filones, sus respectivos manteos, las posiciones que ocupan i sobre todo lo que ocuparán en mayor hondura, la estension de la mina, su pintoresca situacion, los trabajos hechos i los que

se deben hacer, se ha adoptado un plano jeneral, que, sin favorecer particularmente a ningun filon, se ha sellado i perforado un pique que es la base principal del laboreo nuevo, el que se halla en el centro de los tres filones i ocupa un lugar bastante central de la pertenencia. Este pique es vertical i ha alcanzado la profundidad de 48 metros, donde ha encontrado una zona de mantos, dentro de los que están diseminados el óxido de fierro, el regargar (arsénico) el almadrado i el azufrado. Estos mantos son estratificados; i compuestos por la roca calcárea i han sido uno de los motivos, porque se ha parado el pique, para correr las cortadas. Los planos del pique comunican con la superficie, por medio de un chiflon, labrado sobre la veta «Oriente» i es su camino ausiliar, como mas tarde lo será para unir el actual laboreo con el pique «Sara» i las escavaciones de su dependencia. De los planes del pique central se desprenden dos cortadas: la una con rumbo N. 265° destinada a reconocer la veta o filon «Gran Corrida de Caracoles» que se encuentra a 27 metros horizontales al poniente del pique; la otra cortada con rumbo N. 45° la que comunicará el pique con el filon «Rameado» i el «Errázuriz» despues de recorrer 45 metros horizontales, los que facilitarán la estraccion i la ventilacion. Estas cortadas deberán repetirse en mayor hondura cuando el pique tenga 100 o mas metros de hondura, pero entonces las cortadas serán mas cortas porque los tres filones se acercan del pique a causa de sus manteos que todos inclinan hácia él, la «Gran Corrida de Caracoles» manteo al naciente, el «Rameado» al sur i el «Errázuriz» al poniente. La colocacion del pique no puede ser mas acertada.

Intencionalmente i en absoluto, se hace caso omiso de las numerosas vetas de crucero i aun de las principales, pasen donde pasaren; dejándoles tan solo la mision de metalizar las gangas de los filones de corrida i no se da un cañonazo en busca de estas vetas, siendo que el objetivo primordial de los trabajos modernos es: preparar la explotacion de los filones i llevar a cabo los reconocimientos tendentes al fin propuesto.

Cuando el laboreo actual ha atravesado alguna veta de crucero con minerales vendibles; la explotacion se hace por el sistema de pirquen juzgando que es mas propicio i conveniente que trabajarlo por cuenta de la mina, que irremediamente daria un resultado negativo, en vez que la mina reciba el equivalente del 25 al 40 por ciento del valor de los minerales explotados sin gravámen alguno. Están en explotacion por pirquineros dos de estas vetas de crucero i su producido ayuda a pagar los grandes reconocimientos que se ejecutan.

A mas de los trabajos que pueden designarse por jenerales, hai tambien dos seguiduras sobre el filon «Errázuriz» con rumbos opuestos, ámbos achiflonados para investigar sus criaderos profundos i longitudinalmente.

Son por el momento las dos únicas esperanzas de hallar metal i esas esperanzas son mui fundadas porque la expectativa de la labor sur no puede ser mas halagadora, pues el relleno de la veta es un pedernal cuarzoso idéntico en todo sentido al panizo tocado en las minas «Errázuriz», «Perseverancia» i «Justicia» en los respectivos alcances de esas minas. Es en esa roca que aparece la peca azul tan cundidora en lei.

Con mayores recursos podrian implantarse otras labores tan importantes como las actuales.

Se ha impreso a los trabajos actuales una homogeneidad de que carecian hasta aquí i hai la tendencia, bien pronunciada, de hacer mina grande.

No obstante, la empresa es magna, i este reconocimiento era mas adecuado para que una rica compañía lo llevara a cabo, en vez de ser el esfuerzo de un hombre que tiene por capital la fe i la conviccion, pero escasea de recursos pecuniarios indispensables.

Una compañía podría aplicarle toda la actividad que requiere i merece la importancia de la mina «San Felipe».

Caracoles, marzo de 1901.

E. LABASTIE.

---

### Informe evacuado por el señor Eduardo Jackson sobre la mina «San Felipe»

---

La mina «San Felipe» es una propiedad nueva en el mineral de Caracoles, enteramente vírjen, pedida el 9 de abril de 1893, ratificada en debido tiempo segun los títulos que tengo a la vista, que comprende tres hectáreas i una francion, que es todo el terreno vacante que existe sobre la «Gran corrida de Caracoles», en esa parte.

El pozo de ordenanza ha sido labrado, segun consta de la ratificacion, i está situado mas o ménos en el centro de la pertenencia, al norte de la «Teresa» i al sur de la «San Pedro» en todo 180 metros de largo por 166.66 metros de ancho. No habiendo sido mensurada aun los límites de la propiedad pueden alterarse como mas convenga.

El terreno mencionado, ocupado ahora por la mina «San Felipe», ha tenido varios propietarios de diversas minas, i hoi está reunido en una sola concesion que tiene los títulos limpios i conformes al Código de Minería.

## IMPORTANCIA DE LA MINA

La corrida «San José», o «Gran corrida de Caracoles», sobre la cual se halla esta pertenencia, es de las de mas estension que existe en el mineral de Caracoles, abarcando con sus grandes cruceros un terreno de  $4\frac{1}{2}$  kilómetros de largo por uno de ancho. Con mui pocas escepciones, todas las pertenencias sobre esta «Gran Corrida», han producido grandes cantidades de plata.

De éstas puedo mencionar las siguientes minas: «Resurreccion», «Recuerdo», «Compañía», «Guias de Méndez», «Hermosa huasquina», «Mariposa», «Victoria», «Santa Fé», «Esmeralda del norte», «Esmeralda del sur», «Estacamina Esmeralda», «Colorada», «San José», «Buena Esperanza», «Empalme», «Patagonia», «Niza», «Cleopatra», «Justicia», «Perseverancia», «Saturnino», «Suropata», «Errázuriz», «Garmendia», «Beneficiadora», «Aconcagiüina», «Lastenia», «Confianza», «Mercedes del alto Perú», «Santa Rita», «San Jerónimo», «San Félix», «Tehualdo», «Gua-colda», «Monitora», «Miraflores», «Gallofa» i «Sud América». Todas ellas han dejado pingües resultados i calculo que habrán producido dos millones de marcos de plata fina.

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

El rumbo de las vetas que forman la corrida es de norte sur, mas o ménos, inclinado al poniente, variando en poco en algunas partes; los cruceros son de noreste a sureste. El manteo es poco i hácia el naciente; sin embargo, en partes se conoce su manteo mui grande por un corto trecho, siempre al este, volviendo a pararse la veta, en hondura. Muchas de las minas tienen las vetas en un estado estéril en la superficie, i se ha recién encontrado beneficio a una hondura considerable; otras tienen beneficio constante desde el sol, hasta cien i mas metros, otras tienen beneficio solamente en la parte superior.

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

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

Los beneficios sobre esta corrida, como sobre las demas en el mineral, se encuentran en zonas horizontales, en chimeneas o clavos; de este modo una mina puede tener el beneficio cerca de la superficie mientras que la vecina tiene el mismo clavo a mayor hondura; esto depende de la inclinacion del clavo. Por esta razon, el minero que posee una pertenencia sobre una corrida, tan bien conocida, no debe creer que porque la veta pasa estéril en la superficie por su terreno, no tendrá el depósito de metales en hondura. Mas, las probabilidades de encontrar clavos en profundidad, son mas grandes en pertenencias que tienen las vetas bien formadas en la superficie i estériles, con minas vecinas que poseen clavos de metal que brotan al sol.

#### OPINION DEL AUTOR DEL INFORME

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

La cantidad de cruceros que poseen las vetas, en el trecho que abarca esta pertenencia, hace creer a personas entendidas, que en algunos puntos no puede sino haber ojos o clavos de metal. El cachi de barita i de cal ferrujinoso, criadero de las vetas, es igual al de las minas que han producido metal en abundancia. El ancho de las vetas, cuando juntas, alcanza a dos metros.

Mi opinion es que vale la pena, sobre manera, de hacer un trabajo de reconocimiento hasta 80 o 100 metros de hondura, aportando modificaciones al proyecto presentado.

#### TRABAJO DE ESPLORACION

Las vetas de la corrida no han sido aun reconocidas, en la estension de la pertenencia «San Felipe», así que creo que seria mas conveniente hacer un reconocimiento en un punto escojido, corriéndose una labor achiflonada, sobre la veta principal i sin perderla hasta una hondura de 60 a 80 metros verticales. Siendo el manteo de la veta desconocido en este trayecto, la posicion de un pique para la económica estraccion seria difícil precisar, hasta haberse corrido algunos 50 metros de chiflon.

He elegido un punto que se encuentra mas o ménos en el centro de la pertenencia donde hai una pequeña quebrada para empezar el trabajo del chiflon. El chiflon, se correrá hacia el norte i bien clavado, i se harán

revueltas segun como se presentara la veta, i una vez que se hubiesen cruzado la vetas «Prusia» i «Amazonas» que se encuentran a ese lado.

Tambien a las honduras de 30 i 60 metros se podrian dar dos cortadas a cada lado para reconocer los otros ramos de la corrida. Una vez que se hallara metal, recien se colocaria el pique i se haria ese gasto para facilitar la estraccion de sacas. (1)

Siguen a esta varias combinaciones propuestas para llevar a cabo el trabajo que no son del caso estampar en esta obra.

Este informe fué hecho i firmado en Valparaiso a 4 de noviembre de 1893.

Caracoles, 1.º de marzo de 1901.

F. LABASTIE.

Bol. S.N.M. N.º 52  
Abril 1901

## La concentracion mecánica

(De el «Boletin de la Sociedad Nacional de Minería de Lima»)

POR EL INGENIERO D. J. BASADRE I FORERO

La preparacion o concentracion mecánica de las menas se efectúa con el ausilio de máquinas que utilizando propiedades físicas de los minerales los desagregan, clasifican i separan.

Tiene por objeto: enriquecer una mena, eliminando gangas estériles o purificarla, separando minerales que dificultarian la aplicacion ulterior de los procedimientos metalúrgicos.

El problema que el ingeniero concentrador es llamado a resolver puede comunicarse así: dada una mena i ciertas condiciones locales, determinar la fórmula i aplicarla.

(1) En el año 1893, cuando el señor E. Jackson evacuaba el informe que precede, el que le fué solicitado por cuenta de la casa E. Buffet i C.ª, de Iquique, la mina «San Felipe» de entónces, era solamente una fraccion de la que es hoi mina «San Felipe» fusionada con la minas «San Pedro», «Sara», «Lastenia», «Aconcagiuna», etc. etc.

De consiguiente, no es estraño que exista tan notable diferencia entre ámbos informes. El primero se ocupa casi esclusivamente de la seccion norte de la mina, donde se ejecutan todos los trabajos, donde están los filones Errázuriz i Rameado ademas de los existentes en la seccion sur. El segundo no podia hacer referencia a ese terreno porque entónces era ajeno. Es decir que la mina «San Felipe» actual, tiene el doble del valor que ha podido preciar el señor E. Jackson. Del informe de este señor se ha suprimido la parte mercantil, dejando tan solo subsistir la parte técnica, cuya advertencia se hace para los fines convenientes.

Siendo este problema mui complejo i como abarca un campo mui vasto, lo limitaremos un tanto, concretándonos a la concentracion hidráulica i nada diremos de la concentracion en seco o pneumática, ni de la concentracion magnética que solo son aplicables en mui raros casos.

Al investigar la fórmula de tratamiento, el concentrador estudia la materia prima tal como sale de la mina i examina tambien los desechados que puedan existir. Por medio de repetidas observaciones se da cuenta de la serie de tamaños de los trozos que constituyen la materia prima i de la proporcion de cada uno de ellos; ensaya las diferentes clases para conocer el modo de reparticion de las partes ricas i hace análisis mineralójicos completos para determinar las especies que predominan en la mena.

Con esos datos i conocida la estructura i fragilidad de los trozos de mena se puede elejir un sistema de concentracion *gruesa*, *fin*a o *mista*.

La concentracion gruesa convendrá a las menas cuyos minerales constitutivos se hallan en masas o cristales bastante grandes (mucho mayores que 2 milímetros) que no son mui frágiles i que se pueden moler sin dar lugar a polvos de valor. La concentracion *mista* se usa cuando los polvos contienen valores que no es económico desperdiciar i la concentracion *fin*a, cuando las especies minerales se hallan tan diseminadas que es necesario moler a ménos de 2 milímetros desde el principio.

Los tamaños de los trozos de mineral que se someten a concentracion gruesa, están comprendidos entre 30 milímetros i un milímetro. Cuando las masas de materia rica son de mayor tamaño que 30 milímetros conviene, en la jeneralidad de los casos, i especialmente cuando los jornales son baratos, hacer preceder la concentracion por máquinas de un escojido a mano u otra operacion de que no nos ocuparemos.

La determinacion del grado de finura a que debe molerse la mena para su concentracion, requiere una serie de ensayos de suma importancia. Se muelen varios lotes de peso conocido a diferentes tamaños máximos, cuidando de producir la menor cantidad posible de polvos i se calibran los distintos tamaños haciéndolos pasar por cedazos cuyas aberturas ligan una progresion geométrica a razon de  $1\frac{1}{2}$ , por ejemplo. Cada clase se pesa i ensaya, haciendo con los datos obtenidos tablas o curvas de molienda cuyas abscisas representan los tamaños i las ordenadas el por ciento del metal que se trata de recojer o el por ciento del *valor* total. Determinada la cantidad de materias útiles que hai en cada una de las clases, se procede a lavar en un pequeño jig de mano cada clase i se deduce la proporcion de concentrados, relaves i pérdidas en cada una i con los resultados se pueden construir nuevas curvas, que comparadas con las que anteriormente se han obtenido permiten determinar el tamaño mas conveniente para la concentracion o sea el que da la mayor cau-

tividad de concentrados suficientemente ricos con la menor proporción de finos (de tamaño menor que  $\frac{1}{2}$  milímetro.)

Los polvos o finos provenientes de la molienda que siendo muy menudos no pueden concentrarse en los jigs se lavan en bateas recojiendo los relaves. Las pruebas descritas, también dan una idea bastante exacta de lo que pueden esperarse en la concentración en gran escala y suministran una base aproximada para el cálculo de los rendimientos.

Verificado el estudio anterior y teniendo presente la capacidad diaria del taller o lavadero y las condiciones locales, se tiene los datos necesarios para formular el esqueleto del sistema de tratamiento y para elegir las máquinas más apropiadas.

*Molienda.*—Si la oficina debe pasar grandes cantidades de mineral más de 200 toneladas al día) convendrá comenzar la molienda con chancadores del tipo jiratorio (Comet, Gates, Mc. Culey) que muelen hasta un tamaño de unos 50 milímetros y que de preferencia deben instalarse en la boca mina, siempre que sea posible, para evitar los inconvenientes que ocasiona la producción de polvo en el taller de concentración.

Para una capacidad moderada se usan los chancadores de quijadas ya sea tipo Blake o de quijada oscilante alrededor de un eje superior a la abertura de evacuación, en los que se lleva la molienda hasta un tamaño de 30 milímetros más o menos y se continúa en chancadores tipo Dodge, que dan un producto más uniforme y fino, pues la quijada oscila alrededor de un eje inferior a la abertura de salida; cuyas dimensiones permanecen casi constantes.

Para la molienda más fina se usan los cilindros dispuestos generalmente en dos juegos, siendo conveniente que el tamaño de los pedazos que llegan al primer par de cilindros, no sea mayor de 25 milímetros, pues de ese modo se consigue más regularidad en su funcionamiento y también se evita la necesidad de usar cilindros de gran diámetro. Un diámetro comprendido entre 650 milímetros y 900 milímetros es suficiente para los primeros cilindros con un ancho de 200 milímetros a 360 milímetros. La velocidad periférica varía generalmente de 2 a 3 metros por segundo y aun en caso de necesidad se puede elevar hasta 5 metros, lo cual, sin embargo, no es muy recomendable.

Los mejores resultados en la uniformidad del grano del producto, se obtiene cuando la molienda es gradual, reduciendo el tamaño de los trozos de mena a  $\frac{1}{4}$  en cada paso.

La capacidad de los cilindros para distintos tamaños se puede estimar aproximadamente repartiendo el mineral molido sobre una superficie igual a la de pulverización con espesor igual al del tamaño en cuestión. Así por

ejemplo: si se muele a 2 milímetros con un par de cilindros de 700 milímetros de diámetro i 200 milímetros de ancho que dan 60 revoluciones por minuto, se tiene una superficie pulverizante de  $60 \times 3,14 \times 0,700 \times 0,200 = 26$  — metros cuadrados por minuto, que cubierta con una capa de 2 milímetros de espesor da 0.052 metros cúbicos i mas o ménos 100 kilogramos por minuto si el peso específico de la materia es 2, o sea unas 6 toneladas por hora. Esta es la capacidad máxima para el tamaño de 2 milímetros i supone que las corazas de los cilindros no tengan desigualdades en su superficie i que la distribucion i movimientos sean uniformes.

Los cilindros del segundo juego pueden ser iguales a los del primero lo que permite emplear en estos las corazas a medio usar de los cilindros para fino o tambien pueden ser algo mas angostas i funcionar con mayor velocidad.

Si las materias que se pulverizan se hallan perfectamente secas i no contienen sustancias plásticas, es preferible ejecutar la molienda en seco; pero de lo contrario, se hace llegar a los cilindros una corriente de agua que debe distribuirse igualmente sobre todo el ancho de la superficie de molienda para evitar la formacion de surcos. El consumo de agua así empleada varia de unos 70 a 200 litros por minuto, segun la naturaleza de los minerales i el tamaño de los cilindros. El gasto de fuerza puede calcularse a razon de un caballo de vapor por cada 350 kilos de materia molida por hora.

Hai varios buenos tipos de cilindros en el mercado, accionados por engranajes o por bandas, siendo preferibles los últimos. Es conveniente usar siempre aparatos de robusta construccion, pues a la larga resultan mas económicos que los de construccion lijera. Debe ponerse especial atencion en que a todas las piezas mas espuestas sean fácilmente accesibles para poderlas reparar i cambiar sin pérdida de tiempo. Las chumaceras de los cilindros mas rápidos tienen un diámetro igual al  $\frac{1}{4}$  del diámetro del cilindro i una longitud de  $2\frac{1}{2}$  veces su mismo diámetro.

Con los aparatos mencionados puede llegar la pulverizacion al límite de la concentracion gruesa i en determinados casos será posible suprimir los cilindros del segundo juego.

Al tratar de la concentracion fina, describiremos otros aparatos de molienda, adecuados a ese procedimiento.

Granulada la mena, ya sea por una sola molienda o por moliendas sucesivas, seguidas de la separacion de los fragmentos que tienen el tamaño conveniente, se halla ya en condiciones de pasar a la concentracion propiamente dicha.

Para realizar la concentracion o sea la separacion de diversas partículas de mineral, solo pueden utilizarse dos propiedades: el tamaño i el peso espe-

cífico. Los diversos sistemas de concentracion resultan de la manera de emplear esas propiedades.

*Sistema continental o aleman.*—Se funda en las investigaciones de Von Rittinger i en leyes por él establecidas en 1861 que no son rigurosamente exactas. En este sistema los granos gruesos de mineral se calibran primero en séries de cedazos i luego cada clase se hace caer en corrientes de agua. La velocidad de caída depende del volúmen de la partícula i de su peso específico. Al principio las partículas se mueven con movimiento acelerado recorriendo una distancia igual al producto de su diámetro por su longitud, pasada la cual, el movimiento se hace uniforme a consecuencia de la resistencia del agua. Durante el período del movimiento acelerado, que se verifica en un tiempo sumamente corto, la influencia del peso específico es mayor que la del tamaño de la partícula, de manera que las partículas de mayor peso específico llegan a ser velocidad máxima ántes que las otras. Así, por ejemplo, una esferita de cuarzo de 16 milímetros de diámetro i otra de galena de 4 milímetros caen al cabo de un segundo de movimiento uniforme con las misma velocidad, pero la velocidad de la galena es de un 25 por ciento mas grande que la del cuarzo cuando solo ha transcurrido  $\frac{1}{8}$  de segundo desde que empezó la caída.

El movimiento uniforme tiene lugar segun la lei espresada por la ecuacion  $V = K \sqrt{d(d-1)}$  [1] deducida por Rittinger i otros, en la cual  $V$  es velocidad en metros por segundos; del diámetro de la esfera tambien en metros;  $d$  el peso específico i  $K$  una constante que varia segun la forma de la partícula. De la ecuacion se deduce que para que dos partículas de la misma forma pero de distinta materia caigan en agua con la misma velocidad o para que sean equivalentes debe tenerse  $d(d-1) = d^1(d^1-1)$  o  $\frac{d}{d-1} = \frac{d^1-1}{d^1-1}$  [2] Segun esto, si las partículas de minerales se calibran en una serie jeométrica de tamaños de razon inferior a la que da esa relacion i se las deja caer repetidas veces en agua, las partículas pesadas se separan de las livianas, i con mayor facilidad si las caídas son frecuentes, por aprovecharse entónces mejor del período de movimiento acelerado que, como ya se ha notado, es favorable a las partículas pequeñas i pesadas.

Los aparatos en que se someten las partículas a caídas sucesivas son los jigs, en los cuales las pulsaciones del agua a traves de varios cedazos dispuestos en escala, levantan i dejan caer de pequeña altura, toda la masa de granos de minerales que se estratifican segun su orden de equivalencia, siendo los mas livianos arrastados por el agua al compartimento siguiente donde vuelven a experimentar otras caídas, hasta que las partes livianas son descargadas del último cedazo. Los concentrados se recojen intermi-

tentemente con la mano de cada cedazo o se escapan automáticamente por aberturas dispuestas en los costados del jigs o por un tubo en el medio del cedazo i tambien por el fondo de la caja del cedazo, cada vez que se haya reunido una cantidad suficiente.

Los cedazos para calibrar las partículas pueden ser planos cilíndricos o tronco-cónicos, si el mineral se cierne mojado, i tambien piramidales si el mineral está seco. Los cedazos planos solo se usan en pequeñas instalaciones.

Los cedazos redondos o tromeles, cuando son cilíndricos, se calan sobre un eje con inclinacion de 8 por ciento mas o ménos, sobre la horizontal. Los cedazos cónicos se montan en ejes horizontales.

La velocidad periferial de los tromeles no debe exceder de 50 metros por minuto. La superficie de cedazo necesaria para cernir a 5 milímetros debe ser por lo ménos de 8 metros cuadrados por tonelada i por hora; para otras dimensiones se puede calcular la superficie requerida, teniendo presente que segun Rittinger, la capacidad de los cedazos varia  $\sqrt{d^2}$  donde  $d$  es el diámetro de la malla.

Los tromeles se arreglan en escalones laterales o lonjitudinales. La descarga de los cedazos se dirige por canales a los jigs que tienen cedazos de mas o ménos la misma malla que las usadas en la calibracion, i lo que atraviesa los cedazos se recibe en tolvas de donde pasa al tromel siguiente. Las partículas que no pueden pasar por las aberturas del primer cedazo tienen que remolerse i regresan a los cilindros.

Los cedazos jeneralmente se hacen de planchas perforadas de fierro o acero i algunas veces de cobre o estaño, cuando las perforaciones son de ménos de 2 milímetros de diámetro i las aguas mui ácidas; pero jeneralmente para los pequeños diámetros se usa la tela de alambre de fierro.

El espesor de las planchas es de 6 milímetros para perforaciones de 30 milímetros; de 5 milímetros para las de 20 a 15 milímetros i para las mas finas igual al radio del agujero. Los agujeros se distinguen en las planchas de modo que alrededor de cada uno haya otro, seis formando exágono, siendo la distancia de los centros igual al doble de diámetro para huecos pequeños i de  $1\frac{1}{2}$  diámetro para los mas grandes.

El diámetro de los huecos de los cedazos se determina segun la fórmula [2] i se puede notar que cuando los pesos específicos de los minerales difieren poco entre sí, la serie de diámetros tiene una razon tan cercana a la unidad, que el número de cedazos crece notablemente. En el dia no se siguen ya tan estrictamente las ideas de Rittinger i Linkenbach aconsejando a la serie de diámetros una razon de  $1\frac{1}{2}$ .

Como ejemplo de una antigua serie todavía en uso, puede citarse una de Freyber para menas del tipo galena, blenda, cuarzo, que es como sigue:

$$30 : 16 : 12 : 9 : 7 : 5 : 4 : 3 : 2$$

El gran número de cedazos que requiere el sistema alemán complica las instalaciones i recarga también el costo del tratamiento.

Para trasportar las partículas de minerales de las máquinas de mollienda a los cedazos se usan elevadores de cadena o de banda de hule con inclinación de 4 por ciento sobre la vertical i que funcionan con velocidad de 80 a 90 metros por minuto. Para materias secas son preferibles los elevadores de cadena con eslabones separables (cadenas Jeffrey i Eckart) que pasan sobre poleas dentadas especiales. Cuando los minerales estén mojados, se usan los elevadores de banda de hule sobre la que se aseguran con pernos de cabeza chata unos baldecitos a distancia de unos 40 centímetros unos de otros; la banda debe ser unos cinco centímetros mas ancha que los baldes i la polea superior de un diámetro mínimo de 80 centímetros; la polea inferior debe hallarse siempre en conexión con un aparato tensor para compensar el estiramiento de la banda.

Los jigs tienen sus cedazos unos a continuación de los otros en número de dos a cinco en línea recta o según los sectores de un círculo. En el primer caso al lado de cada cedazo hai un piston que se mueve en un compartimento lleno de agua que comunica por su parte inferior con el del cedazo correspondiente; pero en el otro caso solo hai en el centro un piston cilíndrico que da la impulsión que se reparte a todos los cedazos. A veces no se usa piston i el cedazo mismo recibe directamente las pulsaciones.

Las dimensiones de los cedazos varían con el tamaño de los trozos del mineral, son dimensiones corrientes, las siguientes: desde 30 mm. hasta 15 mm. 600 × 1,200 mm.; desde 15 mm. hasta 2 mm. 450 × 750 mm. i para ménos de 2 mm. 400 × 950. Los cedazos se disponen con un desnivel de 40 mm. para los mayores tamaños i con solo de 20 mm. para las arenas de 2 mm. para abajo. Los cedazos se aseguran sobre marcos de madera, usándose para los mayores tamaños de mineral hasta de 8 mm. de diámetro, la hoja de acero perforada i para minerales de menor tamaño la tela de alambre de latón. Los orificios de los cedazos tienen un diámetro algo menor que el diámetro de la partícula mas pequeña del mineral que el jigs.

La capacidad de los jigs varía con los minerales i su grado de finura. Para cálculos aproximados pueden ser útiles los datos siguientes, que se

refieren a un mineral galenoso con blenda i cuarzo, para el cual la capacidad por metro cuadrado de superficie del primer cedazo es de 2,000 kilos por hora para el tamaño de 2 mm. i aumenta en 90 kilos por cada milímetro mas en el diámetro de las partículas.

El consumo de agua es en los jigs corrientes de tres cedazos de 120 a 180 litros por minuto i el de fuerza se calcula a razon de  $\frac{1}{2}$  caballo por piston.

Los pistones reciben su movimiento por medio de excéntricos que pueden ajustarse convenientemente para poder cambiar la lonjitud del golpe del piston i la velocidad se varia por medio de las poleas que mueven el eje de los excéntricos.

Varios calculadores han deducido fórmulas para determinar tanto la amplitud de las pulsaciones, como su velocidad, pero en ninguna de ellas se toma en cuenta todos los complicados fenómenos que presenta un jigs en marcha.

Castelnau da las siguientes fórmulas empíricas que facilitan los tanteos que hai que hacer en cada caso particular.

$C = 5 d$ ;  $n = 300 - 2 c$ ; donde  $c =$  carrera del piston,  $d =$  diámetro en milímetros de los gramos de mineral i  $n =$  número de golpes del piston por minuto.

(Continuará.)

---

## Ensayes de concentracion i cálculos

POR OTTO F. PFORDTE, RUTHERFORDT, N. J.

---

El gran adelanto hecho en los últimos años en la eficacia de los aparatos concentradores requiere un sistema mas delicado de ensayar tanto las calidades de los minerales como las operaciones de las máquinas del departamento. En la amalgamacion, lexiviacion i fundicion se ha reconocido lo necesario que es verificar ensayes físicos i químicos diariamente i se han establecido laboratorios dotados del personal necesario para el trabajo. A pesar que se ha hecho mucho progreso en la concentracion (debido en gran parte al estudio de la materia en las escuelas técnicas) es todavía muy comun en la práctica actual seguir el método incierto de estimar toscamente una vez por todas que un mineral «concentra  $x$  toneladas en una»,

basándose sobre éste todo por todo el tiempo que se sigue beneficiando el mineral, i haciendo los ensayes de los residuos de la concentracion solo de tiempo en tiempo sin determinar exactamente su cantidad.

El primer paso hácia la exactitud de comprobacion debe ser la apreciacion precisa i frecuente de la cantidad de concentrados de una operacion dada. Esta cantidad deberia espresarse en libras por unidad de una tonelada; las variaciones que demuestran las frecuentes determinaciones, proporcionan un continuo comprobante sobre el carácter del mineral i el trabajo del aparato. Esto es solamente una parte de lo que se deberia hacer constantemente, i bajo un órden sistemático para asegurar el mejor trabajo sobre el material que puede variar constantemente aun cuando provenga de una sola mina.

Si en una hacienda de beneficio se practicaran ensayes de laboratorio cuando ménos una vez a la semana, el trabajo i gasto orijinado quedaria ampliamente recompensado por el conocimiento cierto i gobierno de las operaciones en curso.

Un pequeño laboratorio de ensayes provisto de unas bateas para tentaduras del oro; unas placas de concentrar; una balanza fina i una mas tosca (la primera para pesar 50 a 100 gramos con indicaciones 5 a 10 miligramos), i la segunda para pesar hasta 2,000 gramos; una artesa de agua (si es practicable); un pequeño horno para secar i un juego de tamices para graduar la finura; estos objetos bastarian para la regularizacion comun del trabajo de una hacienda.

Para ensayar minerales nuevos puede añadirse un mortero i mano, i un molino sencillo para moler el mineral; i para algunos ensayes especialmente delicados convendrá contar con un *Spilzlutte* i un labador. El costo total del aparato será tan pequeño en comparacion con los resultados tan económicos que se obtienen, que es mui conveniente al establecerlo proporcionar todas las conveniencias requeridas.

Al tratar del empleo de dicho laboratorio (en conexion con la oficina de ensaye que es de suponerse que existe) deben tenerse en cuenta ciertos principios bien conocidos, los cuales vamos a enumerar:

1.—Es comercialmente impracticable el concentrar cualquier mineral sin que no haya alguna pérdida del material. Si los concentrados son puros la pérdida en los residuos tiene que ser mayor. Si los desechos son estériles, habrá mayor cantidad de material sin valor en los concentrados, lo que traerá por consecuencia el menor valor por tonelada.

2.—En cuanto a la cantidad mas o ménos grande que se puede admitir de ganga en los concentrados esto depende parte de la calidad del mineral; en parte de las condiciones locales tales como el costo del trabajo, de los fletes

i fundicion; i finalmente de la capacidad de la maquinaria que se usa, sin forzarla en detrimento de su eficacia técnica para una cantidad dada de mineral que se trate diariamente.

3.—Cada ensaye de laboratorio deberia ser siempre del mismo carácter jeneral de la operacion a que corresponde en la práctica, pero hecho con mas cuidado i exactitud.

4.—La dificultad de concentrar un mineral aumenta directamente con el número de sustancias que hai que separar, e inversamente con la diferencia entre la gravedad específica del mas lijero de los materiales útiles que se han de salvar, i la de los minerales mas pesados de la ganga inútil de la que se han de separar. Cuando estas gravedades específicas son iguales no se puede tener una separacion satisfactoria.

5.—En los ensayes de prueba, lo mismo que en la práctica usual, debe evitarse la formacion de lamas en cuanto sea posible, moliendo los minerales tan gruesos como lo permita su perfecta separacion.

6.—Los ensayes de prueba sirven para determinar los valores comerciales pero no dan una idea exacta en cuanto al «carácter de concentracion» de un mineral ni la eficacia de un aparato de concentracion. Es decir la concentracion perfecta o no de un mineral es enteramente independiente de su valor comercial.

7.—Cada mineral de concentracion proporciona su propio tipo perfecto teórico; pero este tipo varia no solo en minerales de diferentes minas, sino tambien a distintas épocas para minerales de la misma mina.

#### PRUEBAS QUE SE DEBEN PRACTICAR EN UNA HACIENDA DE CONCENTRAR

Suponiendo que una hacienda de concentracion se halle provista de una oficina de ensayes i un laboratorio de pruebas, como el que hemos propuesto, se pueden bosquejar como útiles las pruebas siguientes:

Como sea conveniente tómese diario o semanario una muestra de la pulpa; pésense 2,000 gramos; concéntrese cuidadosamente en las bateas de tentaduras de oro o en las placas de concentracion; séquense los concentrados que resulten i pésense en gramos. Cada gramo de concentrados obtenidos de esa manera representa una libra por tonelada de mineral.

Los pesos i ensayes que se encuentren por esas deberán corresponder sensiblemente con los pesos i ensayes de los concentrados por cada tonelada de mineral molido. Los residuos correspondientes de la prueba deberian tambien ensayarse i los resultados estarian conformes apróximadamente con los de la práctica.

Estas pruebas i ensayos deberian hacerse a intervalos regularizados, conservando un registro de ellos ya con cifras o espresados gráficamente por medio de una línea continuamente quebrada comparándola constantemente con los resultados del beneficio. Este procedimiento mostrará el tipo practicable de concentracion descubriendo desde luego cualquier desperfecto del aparato concentrador para desempeñar el mejor trabajo posible bajo las condiciones dadas.

Ademas de estas pruebas deberian hacerse otras diariamente de los residuos, tomando una cantidad pequeña, pero uniforme, en cada ensaye, i sin secar ni pesar pero lavándola en las bateas de tentaduras, haciendo despues una comparacion mental con las pruebas en cuanto a la cantidad perdida de material de valor.

El mal funcionamiento de la maquinaria concentradora se descubre por estos medios i puede remediarse mas pronto que por el procedimiento largo i algunas veces impracticable de pruebas en grande.

#### PRUEBAS PARA MINERALES NUEVOS

La muestra puede estar pulverizada o en trozos. En el primer caso pésense 2,000 gramos o una cantidad proporcional segun el tamaño de la muestra; concéntrese cuidadosamente en las bateas i anótese todos los constituyentes del mineral i de la ganga, empleando una lente de aumento si es necesario. Séquense i pésense los concentrados. Cada gramo (o parte proporcional) representa una libra por tonelada. Ensáyese la pulpa, los concentrados i residuos para obtener datos para el cálculo. Debe tenerse cuenta de las lamas, puede haberse molido mas de lo necesario i la muestra. En el caso de una muestra maciza, inspecciónese primero i muélase despues tamizando frecuentemente por telas de 30 i 40 hilos, para evitar en lo posible las lamas, i procédase como se ha dicho ántes; no omitiendo inspeccionar la placa concentradora en la que se puede descubrir alguna sustancia que no se observó en la pieza maciza. En caso de que el mineral de valor sea mui grueso, a propósito para concentracion en jigs, muélase grueso usando tamices de 8 a 20 hilos. Sepárese el material grueso del fino por un tamiz de 30 hilos por pulgada; trátese el primero por el lavado i el último por batea o placa de concentracion, séquense, pésense i ensáyense los resultados separadamente. Los ensayos de los residuos deberán estar de acuerdo con el ensaye. Los residuos del jig pueden ser un poco mas alto que el resto, por cuya diferencia el mineral ampliamente compensa en la práctica, por la mayor cantidad molida i la disminucion de la tendencia de formar lamas.

Esta operacion dará tambien una buena idea del tamiz mas a propósito para el trabajo de concentracion, pues es de desearse en la mayor parte de los casos evitar el tener que volver a moler los residuos del jig.

Accidentalmente podrán hacerse algunos ensayes de los varios constituyentes del mineral escojidos para asegurarse cuales de ellos contiene los metales de valor.

Dichos ensayes de minerales nuevos no bastan sin embargo para reemplazar las pruebas de costumbre de la hacienda de beneficio; sino solamente como investigacion preliminar para obtener datos mas exactos i mas rápidos, que podrán evitar el hacer pruebas innecesarias de minerales desconocidos en la hacienda que son costosos.

Cuando las pruebas preliminares son favorables, entónces es conveniente hacer una prueba en grande de varias toneladas en la hacienda, con la maquinaria adecuada ántes de erogar mayores gastos.

#### CÁLCULOS SOBRE MINERALES DE CONCENTRACION

Al calcular las propiedades de concentracion de un mineral debe recordarse, primero, que el contenido metálico de un mineral o sus productos encontrados i residuos, son enteramente independientes del grado de concentracion a que se han sujetado; segundo, que el valor segun ensaye de los concentrados en trabajo perfecto aumenta a medida que la concentracion adelanta, hasta que finalmente, cuando todas las materias metálicas i estériles han sido separadas, cesa toda concentracion mecánica. Por lo tanto, cuando se sabe el ensaye i relacion de concentracion de un mineral se puede obtener la cantidad i ensaye de los concentrados.

Para poner un ejemplo, supongamos una concentracion perfecta de un mineral que ensaya 12 onzas de Ag. por tonelada i 3 por ciento de Pb. i 2 por ciento de Cu. (que corresponden a 12 onzas de Ag., 60 libras de Pb. i 40 libras de Cu. por tonelada) concentremos en 275 libras una tonelada de este mineral. Entónces la concentracion es de 2,000 a 275 libras o sean 7.27 en una, que tomamos como factor para multiplicar los resultados de los ensayes del mineral i obtener los correspondientes ensayes teóricos de los concentrados. En este ejemplo se encontrará que 7.27 veces los resultados de los ensayes del mineral dados para los concentrados, son iguales a 84.24 onzas de Ag. por tonelada, 21.81 por ciento de Pb. i 14.54 por ciento Cu., suponiendo que todo el metal contenido en el mineral orijinal sea recojido en los concentrados.

Sin embargo, como una concentracion tan perfecta es imposible, tiene que establecerse un tipo practicable. Esto se hace con ensayes de concen-

tracion cuidadosamente practicados, por medio de los que se determina la pérdida inevitable segun la clase del mineral. Supongamos que en el último ejemplo, la pérdida en los residuos se ha encontrado que es de un décimo del valor del ensaye de cada constituyente del mineral aun cuando la relacion de concentracion permanezca la misma, pues que el mineral perdido ha sido reemplazado con la ganga. Por supuesto que el tanto por ciento de la pérdida de los varios minerales no es realmente uniforme, de modo que es necesario determinar esto separadamente para cada metal. Pero para mayor sencillez hemos supuesto una pérdida uniforme.

Por diferencias se encontrará que podrian lograrse en la estraccion 10.8 onzas de Ag. 54 libras de Pb. i 36 libras de Cu., si una tonelada entera de residuos conteniendo 1.2 onzas de Ag., 0.3 por ciento de Pb. i 0.2 por ciento de Cu. se hubieran perdido. Pero como solo  $\frac{2.000-275}{2,000}$  toneladas se perdieron, estas cifras vienen a ser el factor para la Ag., Pb. i Cu. de los residuos, reduciendo la pérdida real a 1.04 onza de Ag., 5.18 libras de Pb. i 3.45 libras de Cu., las que sustraídas del contenido del mineral, dejan 10.96 onzas de Ag., 54.82 libras de Pb. i 36.55 de Cu. como cantidades obtenibles de metales del mineral.

Las variaciones en la concentracion de los minerales es infinita; pero por el método que hemos bosquejado puede establecerse un tipo practicable para cada mineral particular, que puede considerarse suficiente para un espacio de tiempo razonable para minerales de la misma mina.

---

## Actos oficiales

---

### SOLICITUDES DE PRIVILEJIO EXCLUSIVO

Han solicitado patente de privilejio esclusivo los siguientes señores:

Don Cárlos Covarrúbias, por los señores Joseph Diether i Maximiliano Merg, pide prórroga de un año para la implantacion de un «procedimiento para el tratamiento de minerales auríferos».—27 de Marzo.

Don Eduardo Young S. A., para un «procedimiento destinado a mejorar la elaboracion o fabricacion de panes de carbon para combustible».—15 de Abril.

### OPOSICIONES A PRIVILEJIO:

Don José Pedro Alessandri, por la «Sociedad de Altos Hornos Eléctricos de Chile», se opone al privilejio solicitado por don Cárlos Contréras Puebla, a nombre de la «Société des Cuivres de France» para un «sistema de aparatos para la estraccion del cobre de los minerales o de otras materias en que se encuentra en combinacion con otros metales».—27 de marzo.

Don Pedro Merry del Val, presidente de la «C.<sup>a</sup> Cloruradora de Cobre» se opone al privilegio solicitado por don Carlos Covarrúbias, a nombre del señor Thomas Alexander Troine para unas «mejoras en el procedimiento para la estraccion del cobre por el procedimiento húmedo».—30 de marzo.

Don José Pedro Alessandri, en representacion del señor don Luis Lagarrigue se opone a la prórroga para establecer «un procedimiento para el tratamiento de minerales auríferos» solicitado por don Carlos Covarrúbias a nombre de los señores Diether i Maximiliano Mey».—10 de abril.

---

## Compañía Cloruradora de Cobre

Es consolador para el patriotismo ver como, en medio del abatimiento i postracion de nuestro comercio e industrias, poco a poco, paso a paso, ha ido surgiendo esta Compañía, hasta encontrarse en la brillante situacion en que está: da principio a sus operaciones en grande escala teniendo en su caja mas de 100,000 pesos, reunidos en pocos dias, i está próxima a enterar la enorme suma de 200,000.

Si al principio tropezó con múltiples inconvenientes, que le dieron vida lánguida, hoi, gracias a la actividad de su directorio i a la acertada eleccion de su personal de empleados, entre los cuales figura como jerente jeneral el intelijente i entusiasta ingeniero don Pedro Merry del Val, ha sabido granjearse la confianza del público, i sus accionistas esperan ver pronto realizadas sus esperanzas.

Basa su porvenir en el beneficio de los minerales de cobre, tan abundantes en nuestro suelo, por medio de un procedimiento nuevo, aunque no desconocido, patentado entre nosotros con privilegio esclusivo.

Conversando hace poco acerca del decaimiento de nuestra industria minera con un distinguido ingeniero de minas, que en otras ocasiones ha tenido a su cargo varios establecimientos de fundicion de minerales, nos dice:

«A mi juicio la decadencia de la minería es debida principalmente a « los procedimientos empleados en el tratamiento de nuestros minerales: « entre nosotros no se conocen sino los procedimientos por la vía seca, los « procedimientos por la vía húmeda apénas han sido ensayados. En Esta- « dos Unidos el 90 por ciento del cobre que se produce es debido a proce- « dimientos por la vía húmeda, el 10 por ciento restante es producido por « las fundiciones; i ello se esplica fácilmente si se toma en cuenta que éstas « solo pueden fundir cierta clase de minerales, no todos, i los minerales que « funden deben, ademas, tener una lei relativamente alta de cobre.

«El Gobierno, a mi juicio, deberia tratar de que se introdujeran entre « nosotros procedimientos por vía húmeda en el beneficio de nuestros mi- « nerales, i es un deber del Gobierno, tanto mas ineludible si se toma en « cuenta que nuestras fundiciones carecen, en gran parte, de fundentes, los « cuales son tan necesarios a las fundiciones como lo es el aire para la vida « del hombre.»

Hoi que surge esta nueva Compañía que basa sus operaciones en un

procedimiento por la vía húmeda i que ha logrado reunir tan fuerte capital, deber de todos, i en especial de nuestros gobernantes, es ayudarla i tratar de abrirle paso en el camino que ha de recorrer.

Los mineros deben estar de pláceme, porque se abre para ellos un ancho horizonte de trabajos: por el procedimiento de que es poseedor esta Compañía, a juzgar por los informes de los ingenieros que lo han estudiado, se puede beneficiar minerales de una lei mínima de  $1\frac{1}{2}$  por ciento de cobre, i fácil es calcular cuan enorme trabajo le espera a esta Compañía si se tiene en vista que los desmontes de nuestras minas estan cubiertos de minerales de una lei mui superior a ese mínimun.

Escrito lo anterior llega a nuestro conocimiento la noticia de que el Gobierno ha declarado legalmente instalada esta Compañía.

(firmado) UN MINERO.

---

Núm. 1,045.—Santiago, 8 de abril de 1901.—Vistos estos antecedentes i el dictámen del Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

1.º Apruébanse los Estatutos de la sociedad anónima denominada «Compañía Cloruradora de Cobre» que constan de la escritura pública que se acompaña, otorgada en esta capital el 19 de marzo próximo pasado, ante el notario don Cárlos R. Abalos.

2.º Para llevar a efecto lo prevenido en los arts. 4.º i 22 núm. 6 i 38 núm. 2 de los Estatutos, deberá aplicarse la disposicion del artículo 427 del Código de Comercio.

3.º Fijase en un 50 por ciento del capital social la suma que del mismo deberá hacerse efectiva dentro del plazo de un mes, contado desde la fecha del presente decreto, para que la Sociedad pueda dar comienzo a sus operaciones, debiendo dentro del mismo plazo acreditar haberse colocado íntegramente las acciones aun no suscritas.

4.º Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 440, del Código de Comercio.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—ERRAZURIZ.—*Manuel Fernández G.*

---

Núm. 1156.—Santiago, 25 de abril de 1901.—Vistos estos antecedentes i lo dispuesto en el artículo 434 del Código de Comercio,

Decreto:

Declárase legalmente instalada la sociedad anónima denominada «Compañía Cloruradora de Cobre,» autorizada por decreto supremo núm. 1112, de 19 del presente, debiendo dar comienzo a sus operaciones dentro del plazo de un mes contado desde le fecha del presente decreto.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—ERRAZURIZ.—*Manuel Fernández G.*