

MINERÍA.

RESUMEN DE LOS PROCEDIMIENTOS MAS USUALES PARA EL BENEFICIO DE MINERALES DE PLATA.

[Colaboración]

El objeto de esta serie de artículos, es dar una descripción de los procedimientos actualmente empleados para la extracción de la plata de los minerales. Se puede dividir los distintos métodos de la siguiente manera:

1 Los procedimientos de Tina, Fondón y Cazo, en los cuales las reacciones se efectúan en tinas ó cazos de cobre ó madera por medio de sales de cobre y calor.

2. El sistema de Patio, que es una amalgamación en frío, y las reacciones se efectúan á temperaturas ordinarias.

3. El sistema de Panes, en el que se efectúan las reacciones en «Panes» de fierro, ayudado por el calor.

4. El sistema de Toneles. En éste, el mineral y los reactivos se mezclan en barriles y el fierro es el reagente principal.

5 Amalgamación directa. El mineral pulverizado está pasando sobre láminas amalgamadas y estas reaccionan con el metal sin la intervención de ningún reagente.

6 Procedimiento de Lexiviación, en que el mineral generalmente se recibe en tanques de madera y se sujeta á la acción de algún disolvente.

NO. 1. PROCEDIMIENTO DE TINAS, FONDON Y CAZO.

Tinas.

Este procedimiento es una modificación del sistema Noruego de Amalgamación, muy antiguo y hace muchos años abandonado. En Chile, fué conocido con el nombre de Procedimiento Cooper, pues éste señor fué quien lo introdujo ahí; se emplea en grande escala, especialmente en el Norte de ese país, en su estado primitivo y solo sirve para los minerales que pueden tratarse por amalgamación directa.

En su forma moderna se puede considerar como una modificación del «Procedimiento Fondon» con varias mejoras en cuanto á su construcción mecánica; estas modificaciones lo ponen entre el Fondón y el Pan, puesto que tiene principios de los dos sistemas.

Molienda.—La molienda es en seco y se efectúa generalmente en molinos de balas «Gruson» y en algunos casos se emplean mazos. Los molinos de balas pueden moler de 12 á 15 toneladas en 24 horas pasando la molienda por tela de 25 á 30; el término medio de la molienda es de 140 libras por HP, por hora. (1) En Huanchaca [Bolivia] también se emplean molinos de balas de Gruson y producen de 10 á 12 toneladas de mineral molido y pasado por tela de 50 en 24 horas ó sean 130 libras por HP, por hora.

Empleando mazos, se tiene una producción de 90 kilos por hora, pasado por tela de 40, en cada mazo.

Calcinación.—Para la calcinación del mineral pulverizado se emplean hornos de reverberación. Se probaron los hornos giratorios, pero fueron abandonados por la mucha pérdida de plata que por volatilización en ellos se tiene. Los hornos de reberbero en Oruro [Perú] son generalmente construidos de adobe, forrados interiormente con piedra refractaria y tienen la ventaja de ser muy baratos en su construcción, y con pocas reparaciones duran bastante tiempo.

El grado de cloruración varía entre 20 y 96 por

[1] Caballo de vapor.

Korff, Honsberg y Cia.

MEXICO, D. F.

Puente del Espíritu Santo Núm. 4.

TELEFONO 1381.

APARTADO 135.

Departamento de Maquinaria,

Calderas tubulares «DÜRR.»

Es la única caldera en que circulan separadamente el agua y el vapor.



Motores horizontales y verticales.



Bombas «MARSH» para todos usos.



Empaquetadura «GARLOCK» [únicos representantes en México.]



Bandas de cuero y de hule de primera calidad.



Hule en plancha de todos gruesos.



Vía portátil y sus accesorios. Marca Freudenstein.



Pídanse Catálogos.

Sírvase hacer referencia á éste anuncio

ciento. Para este beneficio es más importante la calcinación que la cloruración, es decir, se obtienen mejores resultados de un mineral perfectamente calcinado aunque de baja cloruración, que del mismo mineral altamente clorurado y mal calcinado. El costo de la calcinación como es natural tiene que variar según las condiciones locales y el carácter del metal etc., etc. y puede ser desde \$3.00 hasta \$12.00 por tonelada.

La pérdida por la volatilización es de 4.8 á 13 por ciento.

Construcción.—La tina está construída de duelas de madera de pino de 3 pulgadas de grueso, con fondo de cobre ó bronce; cuando éste es de cobre, está hecho en secciones, pero cuando es de bronce está fundido en una sola pieza. Las dimensiones más usuales de la tina son 1.60 metro de diámetro y en algunos casos se hacen un poco reducidas de la parte superior. La forma más moderna tiene base y esqueleto de fierro.

Dentro de esta tina hay una flecha vertical debidamente sostenida por medio de un guijo atornillado en el centro de la solera; en la parte superior tiene un engrane cónico y éste recibe el movimiento de una flecha de transmisión ó de un motor. En la extremidad inferior de la flecha hay una cruzeta que antes era de madera con zapatas de cobre, pero ahora se hacen de cobre ó bronce; en algunos establecimientos, la cruzeta y zapatas están hechas en una sola pieza de fierro fundido. Esta última modificación ha aumentado mucho la duración, tanto de la solera como la de la cruzeta y zapatas y según un artículo de «The Engineering and Mining Journal» ha resultado también un aumento considerable en el rendimiento de plata, disminución de tiempo y menos pérdidas de azogue.

A veces llevan láminas de cobre fijadas en el interior de la tina por medio de tornillos de cobre embutidos, pero en los establecimientos más importantes, esas se han suprimido por creerlas innecesarias.

La siguiente descripción de la operación de las tinas está tomada de «The Metallurg of Silver» por H. F. Collins.

El Trabajo de las Tinas.—En la Hacienda Playa Blanca (Antofogasta) de la Compañía de Huanchaca, hay una instalación de 30 tinas, 15 tinas lavadoras, 3 agitadoras y además 2 de menor tamaño para la limpieza de la plata. El sistema de operaciones de este establecimiento se puede considerar como típico. La tina se carga con 150 á 200 galones de agua de mar por medio de manguera y se agrega la cantidad necesaria de sal cruda de mar; (del 10 al 12 por ciento) se emplea agua de mar, por ser más fácil de obtener y además disminuye la cantidad de sal necesaria.

Las cruzetas se ponen en movimiento con una velocidad de 45 revoluciones por minuto, y el mineral se vacía de vagonetas que tienen el descargue por el fondo y son de una capacidad de 2,500 kilos; estas vagonetas pasan sobre las tinas. Después se introduce vapor por una manguera de hule que descarga á seis pulgadas del fondo de la tina y desde luego se pone el primer lote de mercurio, diremos 10 á 16 kilos. Como el mineral calcinado siempre contiene sales solubles de cobre, no es necesario agregar más: otras adiciones de mercurio se hacen periódicamente, según lo demuestra la necesidad por las pruebas hechas en la chua. Por regla general se hacen de cuatro á seis adiciones, variando éstas de 4 á 16 kilos de mercurio en cada vez; la cantidad total se calcula en 8 kilos por 1 de plata.

Korff, Honsberg y Cia.

MEXICO, D. F.

Puente del Espíritu Santo Núm. 4.

TELEFONO 1381.

APARTADO 135.

Departamento de Ferretería.

Tubos de fierro de $\frac{1}{4}$ " hasta 12" y sus conecciones.

Válvulas de bronce y de fierro de todas clases.

Uniones de extensión.

Picos. Tlalhachas.

Sierras de todas clases.

Mangos para herramienta.

Marros para minas.

Acero octagonal.

Lámina de zinc.

Tarrajas para tubos.

Tarrajas para tornillos.

Tubos de hule con y sin alma de alambre.

Sartenes para lavar oro.

Cable de Manila.

Sírvase hacer referencia á este anuncio.

El vapor se emplea solamente en las primeras dos horas, y su consumo corresponde á dos kilos de carbón por tonelada de mineral. La amalgamación se efectúa en cuatro á ocho horas, pero por regla general su duración no es más que de cinco á seis.

Cuando la amalgamación se ha terminado se levantan las cruzetas una ó dos pulgadas y el mineral se descarga á una tina lavadora; en ésta, las cruzetas dan 15 revoluciones por minuto; las dos tinas, están comunicadas por medio de un canal de fierro, en el cual hay varias depresiones ó apuros en los que se recoje la mayor parte del mercurio y amalgama.

La amalgama mezclada con jales, se lava en una de las tinas chicas. La plata que resulta da un ensaye de 980 fino; pero como esto no es bastante limpio para exportación, se refina añadiendo á una carga de amalgama calcinada, de 1 á 1 y medio por ciento de sulfato de cobre y 3 á 6 por ciento de sal, diluyendo la masa en mercurio; se calienta después con vapor y se trabaja caliente de seis á doce horas, resultando de esto una plata de 997 fino. Después se lava en cazos de cobre, se seca, y se filtra por una manga de lona.

Cada tina requiere de 2½ á 3 HP ó lo que es lo mismo un poco más de un HP por tonelada de mineral.

Las pérdidas en Huanchaca se reparten como sigue:

- Transportación y molienda, 1½ á 2 por ciento.
- Calcinación, de 3 á 5 por ciento.
- Amalgamación, de 8 á 10 por ciento.
- Robos, 0, 10 por ciento.
- Total, 13 á 18 por ciento.

Costo del procedimiento: Según el informe de la Compañía de Huanchaca el año de 1894, el costo total del beneficio fué \$51 74 por tonelada, pero en esto está incluido el costo de transporte de minerales á la Hacienda y otros gastos diversos.

En Oruro el costo del beneficio en el mismo año fué:

- Molienda, \$2.50.
- Calcinación, \$4.75.
- Amalgamación, \$12.10.

Fundición, reparaciones, depreciación, réditos y gastos generales \$9.28. Total \$28.63 por tonelada.

Cuando se tenga que tratar un mineral que contenga muy poco cobre, hay que preparar anticipadamente el subcloruro de cobre y esta operación se conduce de la manera siguiente: Se hace una solución de sulfato de cobre á 20°B. y se le agrega sal hasta llegar al punto de saturación. Entonces el sulfato de cobre se transforma en cloruro de cobre y el sodio pasa al estado de sulfato de sodio. Cuando el líquido está bien saturado, se pasa á grandes tanques de madera, que deben contener láminas de cobre; se calienta la solución hasta la ebullición por medio de una corriente de vapor á la presión de tres atmósferas; y así resulta un ataque sobre el cobre que forma el subcloruro de cobre.

Para saber cuando la operación ha terminado, se mezclan 50 c. c. del líquido en cuestión con un litro de agua y si se forma un precipitado blanco (que es oxiclорuro de cobre precipitado) dejando el licor sin color, la operación ha terminado.

Una vez hecho el subcloruro, hay que usarlo cuanto antes para evitar que se forme el oxiclорuro, aunque esto puede evitarse en parte dejando el líquido ligeramente acidulado con ácido sulfúrico.

AGRICULTURA

CULTIVO DE LA PAPA.

(CONTINUA.)

MULTIPLICACIÓN DE LA PAPA.

La papa puede reproducirse por medio de las semillas extraídas de sus frutos, pero no se emplea este sistema en apariencia tan sencillo y económico debido á que la cosecha de tubérculos es siempre dudosa y muy débil. La siembra por medio de los tubérculos es la única práctica, porque la cosecha es segura y porque las propiedades de la planta madre traspasan integralmente á su descendencia. No sucede lo mismo con la semilla que tiende siempre á reproducir el tipo primitivo tal como era al estado salvaje, ó por un fenómeno de atavismo uno de los tipos que han servido para formar la variedad de donde proviene.

Uno de los procedimientos empleados para obtener variedades nuevas consiste en ingertar la papa; esto se practica escogiendo un tubérculo apropiado, quitándole todas las yemas por medio de un sacabocados y reemplazándolas por cilindros idénticos tomados sobre otro tubérculo que tenga yemas.

SUELO.

Las tierras arcillosas y duras son malas para el cultivo de la papa; por lo contrario las tierras arenosas ó calcáreas le son particularmente favorables.

La tierra debe ser suelta y profunda sin exceso de humedad.

En los suelos igualmente ricos en principios nutritivos, el éxito del cultivo de la papa está en relación directa de la frescura de la tierra y en razón inversa de su tenacidad.

Cualquiera que sea la clase de terreno dedicado á su cultivo es esencial que el suelo sea trabajado á una profundidad regular—30 á 40 centímetros— á fin de destruir su dureza; más suelta está la tierra, mejor será la cosecha. Los terrenos aun pobres y malos pueden, si están bien trabajados, producir regulares cosechas.

En lugares donde llueve mucho es necesario que el subsuelo sea permeable. Un subsuelo poco permeable puede convenirle en una estación en que llueve muy poco.

Cuidando esmeradamente una tierra por medio de abonos apropiados, es posible obtener buenas cosechas durante varios años seguidos sobre el mismo terreno.

ABONOS.

Anteriormente se creía que la papa no necesitaba abonos para su buen desarrollo; hoy se sabe que esta planta es por lo contrario muy exigente en materia de abonos. Si es verdad que en todo terreno puede dar una pequeña cosecha, es solamente cuando se le suministra abono en abundancia que ella da rendimientos elevados tanto en calidad como en cantidad.

La papa no rinde si no ha recibido abonos.

SHERWOOD & GRATTAN

Mexican Investments

Mines Reported Upon and Promoted

Civil Mechanical and Mining Engineers

Room 11 Banco Hipotecario, Mexico, D. F.