

cuadrada y están colocadas con una inclinación bastante fuerte, de manera que al vaciar el metal sobre ellas la parte fina pasa por los agujeros y cae á un depósito, mientras las piedras grandes van á un quebrador que generalmente es del sistema «Blake» donde se sujetan á una trituración lijera y se recibe en el mismo depósito del metal fino: de este depósito se lleva á los molinos chilenos, mazos, arrastres, etc.

Concentración.—En los establecimientos modernos la molienda se hace pasar por una serie de concentradores; esto tiene tres objetos: 1^o quitar el fierro metálico de la molienda con lo cual resulta una economía considerable en el gasto de sulfato de cobre al beneficiar y en consecuencia menos pérdida de azogue. 2^o quitar el metal más rebelde y que contiene mayor ley de oro, quedando por consiguiente el metal que va al patio como el más dócil. 3^o tener gran parte del valor del mineral en poco volumen que se puede vender fácilmente á las compañías fundidoras, y disponer de su producto desde luego.

La concentradora más adecuada para la molienda fina, es la de superficie lisa bien sea de hule ó cemento; el autor de estas líneas ha encontrado mejor para esta clase de trabajo la concentradora «Johnston» fabricado por la Risdon Iron Works de San Francisco California; (1) esta mesa es realmente una modificación de la famosa «Frue Vanner» pero, siendo del mismo inventor tiene todas las ventajas de esta, y además muchas mejoras de grandé utilidad, como lo ha demostrado la práctica.

El grado de concentración depende de la clase del metal que se pretenda tratar, y de la proporción del contenido que se desee recoger; este último, con una concentración de volumen del 4 al 5 por ciento, varía entre el 30 y 60 por ciento de la ley.

Continuará

METALURGIA.

ESTUDIO QUIMICO DEL PROCEDIMIENTO METALURGICO

CONOCIDO CON LOS NOMBRES DE

AMALGAMACION MEXICANA ó BENEFICIO DE PATIO.

Por el Ing. de Minas

JUAN D. VILLARELLO, M. S. A.

(Continúa.)

Entre los colores del botón de la tentadura, cuando la torta está fría, he mencionado el amarillo, y respecto á este color debo observar lo siguiente: cuando se presenta el día del incorporo, no debe agregarse sulfato de cobre á la torta sino que debe esperarse uno ó dos días; si pasado este tiempo persiste color el amarillo del botón, y además la limadura es muy blanda y produce una amalgama fluida al oprimirla, es preciso agregar una cantidad moderada de sulfato: pero si durante el beneficio aparece alguna vez en el botón el color amarillo y la limadura está en buen estado, es decir, que al oprimirla produce la amalgama seca de plata llamada pasilla, no hay necesidad de agregar sulfato mientras la limadura presente este carácter, sino que es bastante repasar y voltear la torta.

El aspecto que presenta la tentadura cuando el beneficio ha concluído, es el mismo ya indicado para cuando la torta está fría, y el azoguero tiene que distinguir estos dos diferentes casos, para lo cual debe tener presente: la riqueza del mineral que se sometió á este procedimiento; las cantidades de sal, sulfato de

cobre y azogue que se hayan agregado á la torta; y el número de días que tenga ésta en beneficio. Formando con estos datos un registro minucioso y detallado, el beneficiador podrá apreciar debidamente los caracteres que presenten las tentaduras, y conocerá por éstas cuando haya concluído el beneficio de una torta.

Los días que se repasa una torta, se saca tentadura antes que el repaso termine, con objeto de remediar desde luego, en caso necesario, alguno de los accidentes ya mencionados, agregando á la torta el agente químico que se crea útil, y en seguida se concluye el repaso.

CEBAR.

Al hablar del incorporo, indiqué que en esta operación solo se agrega á la torta la mitad ó las dos terceras partes de la cantidad de mercurio que se considera necesaria para concluir el beneficio; y por lo tanto pasados algunos días del incorporo, hay necesidad de agregar nueva cantidad de azogue, y á ésta operación se le llama «cebar la torta.»

El momento oportuno para cebar una torta lo indica la tentadura, pues el azogue del botón se seca por completo es decir, queda formado por amalgama de plata bien seca. (1) Entonces se hace un nuevo aditamento de azogue, (2) repartiendo este metal en la torta de la misma manera que indiqué antes, y la cantidad que se agregue será la cuarta ó la tercera parte de la empleada en el incorporo. Después de cebar la torta se repasa, voltear, y en seguida se la deja reposar.

Inmediatamente después de haber cebado y repasado la torta, la tentadura se presenta á veces con la limadura algo desmejorada ó ablandada, aspecto que presenta también cuando el beneficio ha terminado; y por lo mismo, no se puede formar desde luego un juicio exacto acerca del estado del beneficio, sino que debe esperarse un día para que la limadura tome el aspecto que le corresponde según los adelantos alcanzados en el beneficio.

Si pasados algunos días después de cebar la torta se vuelve á secar el botón de la tentadura; se deberá cebar la torta otra vez; y así, ayudado por las tentaduras, que según el Sr. V. Fernández «las riendas del beneficio» se seguirá el adelanto de este último y se corregirán en su caso los accidentes que puedan presentarse hasta la determinación del beneficio de la torta.

DURACION DEL BENEFICIO DE PATIO

El tiempo necesario para la amalgamación de la plata por este sistema metalúrgico es variable, y depende de varias circunstancias, como son: la naturaleza del mineral argentífero y de su matriz, la espesura de la lama, los accidentes que se hayan presentado en el curso del beneficio, el acierto en el uso del sulfato de cobre, la frecuencia y buena aplicación del repaso, la altura del lugar sobre el nivel del mar, y las condiciones meteorológicas durante los días de beneficio.

Los minerales se dividen, como he dicho, en dóciles y rebeldes. Los primeros emplean mucho menos tiempo que los segundos para ceder al mercurio la plata que contienen. Los minerales dóciles se benefician en 10 ó 15 días, y los rebeldes dilatan 30 ó 40 días en bene-

(1) Para cebar es necesario que la torta esté en buen beneficio, sin accidente alguno.

(2) Al azogue agregado en esta operación se le llama «cebo»

Para cantidades de mercurio en estos «cebos» véase Joseph Garcés y egüa. Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata. México, 1802 pág. 97

(1) Este aparato tan recomendado por nosotros, por sernos bien conocidos sus buenos prácticos resultados, se ha extendido profusamente en el país.

ficio; y en todo caso, la mayor riqueza del mineral alarga la duración de este procedimiento.

La naturaleza de la matriz influye notablemente en la duración de éste procedimiento, pues si la matriz es cuarzo ó caliza, la solución de los compuestos químicos se reparte mejor y con más facilidad en la torta que cuando la matriz es arcillosa, razón por la cual la presencia de esta última llega hasta duplicar el tiempo que sería necesario emplear en el beneficio del mismo mineral argentífero, si la matriz fuera caliza ó cuarzosa. (1)

La espesura de la lama es otra de las circunstancias que influyen notablemente en la duración del procedimiento; pues cuando el lodo está blando, el repaso no ocasiona tan buen frotamiento como cuando está espeso; por otra parte, en un lodo agitado el mercurio no se subdivide bastante y su radio de acción será menor; además al disolverse en mucha agua la sal y el sulfato de cobre, se forma una disolución diluida, la cual obra con más lentitud que una concentrada. Por lo tanto, si se beneficia una lama blanda hay necesidad de emplear mayor cantidad de sulfato que cuando está espesa, y entonces puede suceder, que: al serse la torta la concentración de la solución de cobre sea mayor de lo necesario, y la torta se caliente, lo cual atrasa al beneficio por lo que diré adelante. En vista de lo anterior, nunca debe incorporarse con la lama blanda, y para beneficiar en el menor tiempo posible debe conservarse la lama ni muy espesa ni aguada, sino de la consistencia conveniente ya indicada.

La calentura de una torta en beneficio además de mucha pérdida de azogue, atrasa el beneficio, (2) pues al cubrirse este metal con la película gris de plomo, que se observa en el botón de la tentadura de una torta caliente, se impide el contacto directo entre el mercurio y la solución de cobre y el mineral, y por lo mismo se dificulta la amalgamación de la plata. Además para bajar la calentura de una torta hay que proceder con prudencia al aplicar el remedio, como dije antes, para no tropezar después con mayores dificultades en el beneficio; y el tiempo empleado en remediar este accidente es tiempo casi perdido en el beneficio del mineral. La frialdad de una torta es debida á la paralización del beneficio; y por lo mismo, el tiempo necesario para corregir este accidente, es también tiempo perdido en el beneficio. Por lo anterior se comprende fácilmente que: en igualdad de circunstancias, la duración del beneficio será mayor cuando se presenten los accidentes mencionados, que cuando el beneficio progresa en sus condiciones normales.

La cantidad de sulfato de cobre empleado en este procedimiento, influye notablemente en su duración, pues si la cantidad es muy pequeña, la solución será muy diluida, el ataque del mineral se efectuará con lentitud, y el beneficio adelantará despacio; en cambio si la cantidad de sulfato de cobre es mayor que la necesaria, la torta se calienta, y este accidente demora el beneficio, como dije antes.

El repaso acelera el procedimiento, por que á la vez que hace relativamente homogénea la composición de la torta, traslada y divide al mercurio en globulitos, y al limpiar la superficie de éstos, por la fricción que origina, permite un contacto mejor entre este metal y el mineral argentífero, y todas las reacciones químicas se aceleran, como diré después. Sin embargo de lo anterior, no todos los minerales requieren el mismo número de repasos, pues los rebeldes necesitan más que los dóciles; pero en todo caso, de la buena

aplicación de los repasos depende el buen éxito y rapidez del procedimiento.

Como la altura de un lugar influye en su clima, y como una elevación de temperatura acelera las reacciones químicas, dice Sonneschmidt que: se emplea mucho más tiempo para beneficiar minerales idénticos en lugares altos, que en los de poca elevación sobre el nivel del mar. (1)

Las condiciones meteorológicas hacen variar mucho la duración de este sistema metalúrgico. En efecto, el calor es favorable porque, como es bien sabido, acelera las reacciones químicas, y violenta por lo mismo el beneficio; pero en cambio el frío es nocivo, porque al solidificarse una parte del agua de la torta, la solución de cobre se concentra y esto ocasiona muchas veces que la torta se caliente, lo cual, como dije antes demora el beneficio. Las lluvias ablandan la lama y diluyen la solución de cobre, y por las razones que indiqué ya, estas dos cosas demoran el procedimiento. Según lo anterior, se puede concluir que: en días buenos con mucho sol, el beneficio será más rápido que en días fríos ó muy lluviosos.

Como datos prácticos acerca de la duración de este procedimiento, puede indicarse los siguientes: 10 días es el tiempo minimum, 60 el maximum y 22 el tiempo medio que se emplea en el Beneficio de Patio, desde el ensalmar hasta «rendir la torta.»

RENDIR.

Se dice que una torta está rendida cuando se ha amalgamado ya toda la plata que puede extraerse del mineral argentífero por el Beneficio de Patio.

La tentadura indica el final del beneficio cuando presenta los siguientes caracteres: no se encuentra limadura, sino que le cabeza está formada por desecho de azogue, que restregado con el dedo, se junta en gotitas, las cuales ruedan fácilmente; (2) y además, la pastosidad del botón ya no aumente. El reconocimiento de la cabeza de la tentadura debe hacerse con mucho cuidado, porque á veces se encuentran juntos limadura buena y desecho, y suelen no distinguirse cuando se restrega la cabeza sin cuidado. Por este motivo, debe extenderse todo el asiento en la jicara, y restregarlo poco á poco, empezando por abajo, y apartando con el agua lo que se reuna en masa ó gotitas, las que se inspeccionan para ver si tienen pasilla, amalgama seca de plata. Cuando se observa esto último, no se puede decir con seguridad que la torta esté rendida.

Las indicaciones anteriores de la tentadura para conocer el final de la amalgamación por patio, son buenas siempre que no se haya cometido algún error en el beneficio, y que las cantidades agregadas de sulfato de cobre y mercurio hayan sido las necesarias. En efecto, si la cantidad de sulfato agregada, no es la suficiente para concluir el beneficio de la torta, llegará esta al estado frío, y en este caso, como indiqué antes, la tentadura puede presentar el mismo aspecto que cuando la torta está rendida, aun cuando esto último no sea en realidad. Por otra parte, si en el incorporo ó al cebar, se agregó á la torta más azogue de la conveniente, la limadura desaparece, y casi todo el mercurio se convierte en desecho, circunstancia ésta que se llama *empanturrar*, y que cuando se presenta la tentadura, tiene el mismo aspecto que cuando la torta está rendida. Por lo tanto, deben tenerse en cuenta las indicaciones anteriores, para no llegar á una conclusión falsa acerca del final del beneficio,

(1) Véase Malaguti et J. Durocher. Annales des Mines, 4a. Serie, Tomo XVII, 1850, págs. 502, 532 y 627.

(2) Sonneschmidt, L. C., pág. 16 y 17.

(1) Sonneschmidt Loc. Cit., pág. 59.

(2) Se dice entonces que *laliz chorrea*.

cuando se trate de conocer este por los caracteres de la tentadura solamente.

En la antigüedad, para conocer el final del beneficio, sacaban de la torta una ó dos arrobas de lama, y con esta formaban una tortita que llamaban *guía ó hijuela*; se agregaba á esta guía una cantidad moderada de magistral ó de sulfato de cobre y se repasaba con gente, disponiendo de las pisadas en línea espital comenzando por la orilla para concluir en el centro de la torta, aunque á veces se disponían las pisadas en líneas paralelas, cruzadas con otras perpendiculares, pero en todo caso, se sacaba tentadura de la guía veinticuatro horas después de haber agregado el magistral. Cuando esta tentadura se encontraba en el mismo estado que la tomada de la torta en beneficio, es decir, sin legítima limadura que restregada se reuniera en pasilla, se consideraba la torta rendida; pero era preciso, además, para que la conclusión anterior fuera exacta, que la cantidad de sulfato ó de magistral agregada á la guía no hubiera sido tan pequeña que no produjera efecto en ella, ni tanta que llegara á calentarla.

En la actualidad, se conoce el adelanto diario y el final de la amalgamación de la plata en Beneficio de Patio, no solo por los caracteres de la tentadura, sino por los procedimientos llamados: *ensaye de pella y ensaye de residuos*.

(Continuará.)

AGRICULTURA

AUMENTO DE LA DURACION DE LA MADERA.

(FORESTERIA.)

Por falta de preparación de la madera después del corte, se desperdicia una gran cantidad de material y de trabajo. La descomposición de la madera y de los postes, necesita no solamente el corte de mayor cantidad de madera, sino también el trabajo de reemplazarlos más frecuentemente que si la madera pudiera conservarse más tiempo.

Hay algunas reglas para el trabajo de la madera que son frecuentemente olvidadas, las cuales deberían observarse constantemente por todo el que tenga que usar la madera en lugares en que no puedan conservarse ó enteramente sumergida en el agua.

Es también muy poco inteligente el uso de pinturas y otras cubiertas que se aplican con la esperanza de preservar la madera, cuando es bien sabido que si ésta está verde ó mal preparada, se apresura de esa manera la descomposición mas bien que prevenirla.

Cuando resulta imposible aplicar los procedimientos más costosos y más complicados que para la preservación de la madera recomiendan los grandes consumidores de ella como material de construcción, el conocimiento de los siguientes puntos en relación con la destrucción y la preservación de la madera, ayudará á los pequeños consumidores á manejar su material con mayor ventaja, utilizar el producto de los bosques más completa é inteligente, y aumentar dos ó tres veces más su duración que cuando tales reglas no se observan.

1.—*Condiciones de la destrucción de la madera.*

La destrucción de la madera es producida por hongos ó especies inferiores de plantas. Algunas viven en el protoplasma de las celdillas vivas, otras convierten y consumen la materia amilácea almacenada en la madera, mientras que las más formidables, las verdaderas destructoras de ella, distienden las paredes de las

celdillas, y cambian entonces una pieza de madera en polvo incoherente, parte de su substancia en cuerpos azucarados para su alimento.

Todo estos hongos requieren humedad para su desarrollo; la madera que contenga menos de 10 % de humedad no está sujeta á destruirse. El hongo también necesita un calor moderado, con un frío próximo al punto de congelación, no muere, pero cesa su actividad por multiplicarse; calentado á 150° F., muere, y la madera es de esa manera temporalmente desinfectada. Necesita asimismo, el oxígeno del aire; si se sumerge enteramente en el agua por largo tiempo, perece, y lo mismo sucede cuando está enterrado en un suelo compacto.

Conteniendo más materia nitrogenada (protoplasma, etc.), almidón, así como materia leñosa, la albura está mucho más expuesta á destruirse que el corazón, en el cual la materia nitrogenada y el almidón han desaparecido, y en el cual substancias resistentes y algunas desinfectantes se han formado ó acumulado (taninas, resinas y algunos otros cuerpos cuyo valor no es suficientemente conocido).

Ninguna albura, pues, en su estado natural es duradera; aun las de algunas maderas durables como el roble, el cedro, etc., se destruyen rápidamente.

2.—*Manera de influir en la duración de la madera.*

Por lo expuesto se deduce que se conserva mejor en los países fríos que en los lugares calientes, que también se conserva cuando está bajo el agua ó completamente enterrada, ó si está constantemente saturada como en un conducto, y que resiste la destrucción si se la conserva desecada ó calentada. Una cerca delgada de defensa, se seca pronto, y se conserva; una gruesa de la misma madera se pudre antes de que pueda secarse. Una empalizada delgada se conserva mejor que una gruesa, y una sin pintar se conserva mejor que otra que haya sido pintada antes de que esté realmente seca. Los postes de defensa, los durmientes, las piezas de madera de los puentes que alternativamente están secas y mojadas y nunca enteramente secas, así como los umbrales, marcos de puertas de las casas, las piezas empleadas en lugares mal ventilados, sótanos, pozos y minas, están especialmente sujetas á destruirse.

Casi todos nuestros conocimientos sobre la duración de las maderas están basados en observaciones hechas sobre postes, durmientes y piezas expuestas á la intemperie. Los tablones se prestan más para ser desecados antes de emplearse; las vigas pueden también secarse antes de que comience la destrucción. Cuando las tablas y las maderas de las casas son cubiertas con pinturas antes de que estén completamente secas, como sucede algunas veces con los frisos, pisos, etc., la destrucción reviste la forma conocida con el nombre de putrefacción seca. Pueden no haber estado húmedas, pero nunca están totalmente secas.

Si se usa la madera en contacto con el suelo el progreso de la destrucción es tanto más rápido (comenzado en el punto de contacto con el suelo), cuanto mayores son la permeabilidad, humedad y calor del suelo, y mayor es la variación de humedad y sequedad; por consiguiente, la madera conservará mayor tiempo su resistencia en los terrenos formados por barro húmedo y en los comparativamente secos y calientes que en los permeables, como la grava y la arena que están alternativamente secos y húmedos.

3.—*Factores naturales que influyen en la duración de la madera.*

Generalmente las piezas procedentes de árboles jóvenes, conteniendo mayor cantidad de albura (50 %