

La corriente se genera en una estación situada en la misma mina; pero cuando la estación generadora esté situada á una distancia considerable, la corriente alternante trifásica es generalmente empleada.

La estación generadora de Zabraz, O. S., está situada á 0.5 kilómetros del Konkordiaschacht del Donnermarkhutte, la cual tiene una profundidad total de 350 metros. El malacate eléctrico de este tiro emplea dos vagonetas de 1,250 kilogramos de capacidad cada una. Esta planta tiene una capacidad por hora de 60 toneladas, y la velocidad del malacate es de nueve metros por segundo. En este caso se emplea un motor eléctrico, que trabaja con un voltaje de 1,100 voltios, tomado directamente de la línea de transmisión.

La estación generadora de la planta anterior tiene máquinas de gas, que mueven alternadores trifásicos, mientras la estación del Kgl. Wurttemberg Saline Friedrichshall Jagstfeld tiene potencia hidráulica, la estación está situada á 1.5 kilómetros de distancia. El malacate eléctrico de esta mina trabaja á una profundidad de 188 metros, el motor está conectado directamente con el malacate y abastecido de corriente alternante trifásica de la estación á 2,000 voltios. Este malacate tiene una velocidad de 7 metros por segundo, y se emplean dos vagonetas con capacidad de 1,400 kilogramos; la capacidad por hora de esta planta es de 77 toneladas. En el Erbstillenschacht des Steinkohlenwerkes Dereinigte Gluckhils Friedenshoffnung, Hermsdorf Berz. Breslau, se emplea el mismo voltaje y corriente alternante trifásica; pero la estación generadora tiene máquinas de vapor en lugar de turbinas hidráulicas como tiene la anterior. La profundidad á que están trabajando actualmente en esta mina es de 200 metros, pero más tarde la profundidad máxima será de 350 metros; la velocidad es de 5 metros por segundo. Se emplean dos vagonetas, y la capacidad es de 1,500 kilogramos ó 50 toneladas por hora. En algunos casos, la estación generadora está situada á algunas millas del tiro de la mina, y se requieren voltajes considerablemente más altos que los mencionados. En la Hermannschacht ter Mansfeldschen Kupfersceferbauenden Weskschaft en Eisleben, la estación generadora está situada á 6.5 kilómetros del tiro y la corriente es alternante de tres fases, con voltaje de 3,000 voltios. El malacate eléctrico de esta mina se mueve por dos motores, la velocidad actual es de 6 metros por segundo, el tiro tiene una profundidad de 330 metros, pero más tarde se aumentará la velocidad á 12 metros por segundo y el malacate tendrá que trabajar desde 575 metros de profundidad. La capacidad actual es de 2,200 kilogramos, ó 95 toneladas por hora.

La estación generadora de Karnap, cerca de Essen, está situada á 9 kilómetros de la mina y se emplea corriente alternante de tres fases producida por generadoras movidas por máquinas de vapor y está transmitido á los malacates eléctricos á una presión de 5,000 voltios. En el Schacht III y IV der Zeche Mathias Stinnes los malacates eléctricos movidos por dos motores tienen una velocidad de 14 metros por segundo. Los motores son trifásicos y están acoplados directamente con una polea del sistema Koeppel; la capacidad del aparato es de 100 toneladas por hora, empleando 8 vagonetas de 4,800 kilogramos. Este malacate trabaja actualmente á una profundidad de 500 metros, pero más tarde trabajará á 800 metros.

Uno de los más grandes malacates del sistema Koeppel, movidos por electricidad, está instalado en la Zeche de Wendel Hann, I. W., y tiene una capacidad por hora de 125 toneladas. Los motores eléctricos están acoplados directamente con la polea motriz,

y abastecidos con corriente alternante trifásica de una estación generadora movida por vapor en la misma mina; las generadoras que hay, producen una corriente de 3,000 voltios; esta mina está muy profunda, el malacate trabaja actualmente con una velocidad máxima de 18 metros por segundo y á una profundidad de 750 metros. Mas tarde esperan trabajar á 900 metros, levantando 8 vagonetas con un peso total de 5,200 kilogramos.

Traducido.
E. W.

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.)

«Ver la tentadura.» es hacer de ella el siguiente exámen: Se toma la jicara con la mano derecha y se restrega la limadura con el dedo pulgar de la mano izquierda; se observa su color, el grueso de las partículas de que consta, la facilidad ó dificultad con que se reúnen las partículas al restregarlas; y se ve si la amalgama reunida es fluida, espesa ó seca. Se observa en seguida el cuerpo, para conocer los minerales que lo forman. Por último, se mira el color del botón; se observa si restregándolo se enturbia el agua y se llena de unas nubecitas de color blanco agrisado, lo cual se llama «*humeear*»; y se calcula la cantidad de plata amalgamada, apreciando la proporción en que se encuentre el azogue que escurre al apretar el botón con el dedo pulgar, y la «*pello*» de plata que se queda adherida al dedo cuando se exprime el referido botón.

Por el estudio anterior de la tentadura se puede saber el estado en que se encuentra el beneficio de la torta, sus adelantos, sus accidentes, los «*materiales*» (1) que sobran ó faltan, la cantidad de plata amalgamada, y el final del beneficio. En vista de lo anterior, dice Barba, el célebre metalurgista del Perú é inventor del «beneficio por cazo,» que en el Beneficio de Patio «el azogue es el espejo que se representa la buena ó mala disposición del mineral ó los varios accidentes que pueden ocurrir en el curso del beneficio.»

ADELANTOS Y ACCIDENTES DEL BENEFICIO DE PATIO.

Si se hace una tentadura inmediatamente después de concluir el repaso del incorporo, se encontrará en la tentadura además del cuerpo formado por el asiento mineral, la cabeza constituida por el desecho de azogue, en el que casi no hay amalgama de plata. En esta primera tentadura debe observarse con atención el color que tiene el azogue: si se encuentra con su color natural ó tirando más ó menos á un color amarillento, es señal de que falta sulfato de cobre en la torta; si el azogue tiene en la superficie un color agrisado, poco notable, es señal de que el beneficio ha comenzado bien; y si el azogue tiene un color muy aplomado ó gris de ceniza subido, indica que la cantidad de sulfato de cobre agregada á la torta ha sido demasiada, y que el beneficio se encuentra ya en el estado que llaman «*caliente*.»

Con las palabras «*caliente*» ó «*calentura*» se designa la circunstancia de haber exceso de bicloruro de cobre en la torta, por haberla agregado mucho sulfato de

(1) Los materiales «se reducen á tres: sal, magistral y cal.» (F. Garcés y Eguía.)

este metal. La calentura se reconoce por los siguientes caracteres de la tentadora: el desecho y el botón tienen un color gris de plomo; la limadura que se encuentra en el cuerpo y en la cabeza pierde su aspecto metálico brillante y queda blanca mate ó también gris azulada; por último, restregando con la yema del dedo pulgar el botón ó la limadura contra el fondo ó la pared de la jícara, que son negros, abandonan un polvo blanco que en forma de nube se levanta hasta flotar en la superficie del agua, y á las veces, este polvo blanco se adhiere también á la jícara formando una huella blanquizca por donde se hizo pasar el botón al restregarlo, en cuyo caso se dice que «raya» el botón. Cuando la calentura es excesiva, se dice que la torta está «volada;» y en este caso, el botón se divide en glóbulos, y su color gris aplomado llega á ser casi negro. Cuando la calentura es muy leve, se dice que la torta está «tocada.» (1)

Si la tentadura hecha después del incorporo indica falta de sulfato de cobre, no debe agregarse desde luego este compuesto sino que debe esperarse uno ó dos días, y solamente que el aspecto de la tentadura no cambie después de este tiempo, se agregará un poco más del referido sulfato, á lo cual se llama «poner una espuela.» Si la torta está tocada no es una circunstancia dañosa; y por el contrario, contribuye á la terminación más rápida del beneficio, y puede desaparecer esta calentura sin necesidad de aplicar ningún remedio. Si la torta está caliente ó muy caliente en el incorporo, debe remediarse desde luego, porque la calentura causa mucha pérdida de azogue y paraliza ó atraza el beneficio. Para «remediar» (2) la calentura en el incorporo ó poco tiempo después, lo mejor y más fácil es agregar una nueva porción de lama que aun no haya sido ensalmorada, con lo cual bajará el color del botón y seguirá adelantando el beneficio de la torta, sin exponerlo á ningún inconveniente.

La tentadura de una torta, veinticuatro horas después del incorporo, presenta distinto aspecto de la tomada el mismo día del incorporo. En efecto, transcurrido el tiempo ya indicado se encuentra el botón con alguna amalgama de plata, la cual se separa comprimiendo el botón en la cabeza de la tentadura, en vez de puro desecho, hay limadura de plata en vez de pequeñas hojitas ó granos brillantes, de un color amarillento, y que restregados con el dedo se reúnen formando lo que se llama «pasilla,» ó sea una amalgama seca de plata. Los caracteres anteriores son la mejor señal de que el beneficio está bien encaminado; y además, por la cantidad y caracteres de la limadura se podrán distinguir los minerales pobres de los ricos en plata, siempre que las cantidades empleadas de sal, sulfato de cobre y mercurio, sean las convenientes. En efecto, si la limadura es abundante, de partículas gruesas y duras, y que no obstante restregarla con el dedo no se reuna en pasilla, son señales evidentes de la riqueza en plata del mineral en beneficio; y si por el contrario, la limadura escasea y sus partículas son pequeñas, delicadas, blandas y que se reúnen fácilmente, el mineral es pobre en plata ó rebelde á este sistema metalúrgico. (3)

(1) Se dice también que está «picada»

(2) Se dice también «corregir.»

(3) En el Estado de Guerrero, para conocer la ley de plata de un mineral, forman una tortita, que llaman «guía,» con 4 libras de mineral, le agregan sal, algunos adarmes de sulfato de cobre, y mercurio, la repasan con la mano, y según la pella que se obtiene calculan la riqueza en plata. Sirve también esta guía para saber qué cantidad de sulfato necesita el mineral para su beneficio.

También en algunas Haciendas de Pachuca hemos visto verificar esa prueba, con el mismo fin, y útil cuando se tienen dudas ó se desconoce el mineral.—N. R.

Después de unos días de incorporada la torta, la tentadura puede presentar alguno de los siguientes aspectos:

Cuando la torta está en buen beneficio, adelantando sin accidente alguno, la tentadura presenta los caracteres normales, es decir, el desecho está en forma de polvo, pero por el menor frotamiento se reúne en una sola gota; la limadura se encuentra blanca, metálica, brillante, y fácilmente se adhiere al botón; y este último está formado por un solo glóbulo, de color ligeramente aplomado, y contiene amalgama de plata. En este caso no se necesita más que repasar y voltear la torta unos días y dejar otros en «reposo» ó descanso hasta concluir el beneficio.

Cuando la torta está tocada, la tentadura presenta, aunque debilitados, los caracteres que indiqué antes, al tratar de la calentura de la torta. El estado de la torta tocada, es el intermedio entre el estado normal y el llamado caliente. Cuando la torta está solamente tocada, puede agregársele una poca de sal, aunque este estado desaparece muchas veces sin aplicar ningún remedio.

Cuando la torta está caliente ó volada, la tentadura presenta los caracteres ya indicados, y debe aplicarse la el «remedio» (1) desde luego. Las substancias que se emplean para corregir la calentura en las tortas en beneficio, son las siguientes: Si la calentura se presenta al principio del beneficio, se agregan á la torta, como dije antes, lamas que no hayan sido ensalmoradas. Si la calentura aparece después de algunos días, cuando el beneficio ha progresado ya, se agrega á la torta alguno de los agentes siguientes: sal marina, cal viva, ceniza de madera, lamas ya beneficiadas, lodo podrido, amalgama de zinc, cobre precipitado ó thiosulfato de sosa; agentes que remedian el mal, pero cuya aplicación es difícil, pues con excepción del cobre precipitado, que no se usaba en la antigüedad, todos los otros, cuando se aplican en exceso, paralizan el beneficio. Por lo tanto, no debe agregarse de estos agentes más de la tercera parte de la cantidad que se juzgue necesaria para quitar la calentura por completo; si al día siguiente de este aditamento, la tentadura indica que la torta continúa caliente, se agrega, de los referidos agentes, otra cantidad igual á la que se agregó primero, y si al tercer día no desaparece la calentura, se agrega otra cantidad menor que una de las anteriores, y así se continúa con prudencia hasta poner á la torta de nuevo en beneficio. Antiguamente se preferían las lamas ya beneficiadas para bajar la calentura, sobre todo cuando las tortas contenían minerales ricos, y de esas lamas, agregaban un barril por tonelada de mineral, el primer día, y en los siguientes días agregaban mayor cantidad cuando era necesario. En la actualidad se usa de preferencia, como remedio para la calentura de las tortas, el cobre precipitado, lo cual considero buen perfeccionamiento, por las razones que indicaré en la segunda parte de este escrito.

Otro aspecto que puede presentar la tentadura, es el siguiente: mucho desecho, la limadura al restregarla con el dedo pulgar se reúne en globulitos de azogue muy líquido, muy movidosos, y que por lo mismo «ruedan» fácilmente indicando que no contienen plata, ó se encuentra esta misma en mínima cantidad; y por último, el botón tiene un color amarillento, á las veces irizado, otras, gris negruzco ó negro de fierro. Los caracteres anteriores indican que la torta está

(1) Se dice también «correctivo.»

«fria.» es decir, que le falta sal ó sulfato de cobre, y que por lo mismo el beneficio no adelanta. Esta circunstancia no es dañosa, y es fácil de remediar este accidente agregando á la torta una cantidad moderada de sulfato de cobre ó sal.

Para conocer si falta sulfato de cobre ó sal cuando una torta está fría, hay que atender á los siguientes caracteres de la tentadura. Cuando falta sulfato, el azogue de la limadura del botón y del desecho tiene su color natural, y restregando fuertemente el botón ó la limadura contra la jícara no deja huella blanquiza, «no raya» como dicen los azogueros. Si falta sal, el azogue tiene un color aplomado, á las veces irisado, pierde el botón su figura globular y toma una aplastada, y al comprimir ó frotar la cabeza de la tentadura no deja amalgama, si no que el azogue se une en globulitos que ruedan fácilmente.

El color gris negruzco ó negro de fierro que presenta el botón de la tentadura cuando la torta está fría suele confundirse, no teniendo práctica, con el color gris de plomo que tiene cuando la torta está caliente; pero se diferencian bastante bien estos dos accidentes porque el color que indica calentura, aunque se aproxima á veces al gris negruzco, nunca es tan negro como el que demuestra frialdad. Además, en el botón que indica calentura nunca se encuentran colores irisados, y al restregar el botón, cuando la torta está caliente, turba el agua, raya, y forma nubecitas blancas como dije antes; en tanto que si la torta está fría, el botón no raya, turba el agua muy poco, casi nada, y las nubecitas que se forman ni son tan abundantes ni tan blancas como cuando la torta está caliente. (1)

AGRICULTURA

ESTADO ACTUAL DEL ELECTROCULTIVO.

TRADUCCION DEL DR. NEMORIO ANDRADE.

(CONCLUYE).

El electrocultivo por influencia directa está fundado en la influencia bienhechora que produce la electricidad, sea artificialmente, sea la naturalmente contenida en el aire, sobre la vegetación. En este sistema se electrizan la planta y la tierra. La influencia bienhechora de la electricidad es un hecho fuera de duda; si se pusiera en duda aún, pondría yo como pruebas las observaciones y experiencias que siguen:

Se ha notado que en las regiones polares, notablemente en Spitzberg, al norte de Noruega y en la Laponia filandesa, las plantas de cultivo, si escapan á la desastrosa influencia de las heladas nocturnas, adquieren un desarrollo que sobre pasa en mucho á las del mismo género de las regiones meridionales y bajo cielos más clementes. No es raro, pues, que un hectólitro de centeno rinda cuarenta, en esas regiones frías, y un hectolitro de cebada dé 20. Estos resultados se obtienen no obstante lo rudimentario de los instrumentos de labranza y de los laboríos. Al norte de la Laponia filandesa hace diez años, no se empleaban más que arados y bioldos de madera, sin la menor pieza de hierro. Por otra parte, se ha notado que en Finlandia existe una variación periódica en los resultados de las cosechas, que coincide con las manchas solares y las

auroras boreales, ó, más exactamente, con las corrientes eléctricas de la atmósfera, que son la causa inmediata.

Las experiencias de M. M. Grandean y Leclercq, vienen en apoyo de esta aplicación. Estos dos investigadores, rodearon las plantas con una caja de tela metálica con el fin de impedir la acción de la electricidad atmosférica. Observaron que en estas condiciones se ejercía una influencia muy marcada sobre la vegetación. Experiencias comparativas practicadas por estos mismos investigadores, han denunciado, cuando la electricidad del aire tiene libre acceso, un excedente, en la cosechade 50 á 70 por 100 para las hojas y los tallos, de 50 á 60 por 100 para los granos y los frutos.

Por último, he aquí, una experiencia del físico Selin Lemstroem profesor de la Universidad de Helsingfors, que muestra la feliz influencia de la electricidad. M. Lemstroem dispone, en tres departamentos separados, macetas cuya tierra es idéntica y las siembra con granos absolutamente iguales ó semejantes, al menos. Se han tomado todas las precauciones para que las macetas se hallen en condiciones de calor, alumbrado y humedad idénticos. Por arriba de las macetas se ha suspendido una red de alambres electrizados positivamente; en el departamento 2 está una red negativamente electrizada; en fin, el departamento 3 está exento de electricidad. Así realizada la experiencia, ha producido un excedente de 10 por 100 para los departamentos electrizados.

Fijada la cuestión de influencia, queda por determinar el medio más económico á la vez que más eficaz para realizar el electrocultivo; en seguida la naturaleza exacta de los efectos que la electricidad produzca sobre la vegetación.

Siendo la electricidad del aire, gratuita, debieran los agrónomos pensar seriamente en utilizarla; por eso deben comenzar por captarla de alguna manera.

El primer aparato inventado con este objeto, fué el electrovegetómetro de M. Bertholon de Saint-Lazare. El instrumento se componía de una percha que sostiene un tubo grueso de vidrio, en el que se fija con laea un tallo vertical de cobre, terminado por un cepillo de alambre de cobre. Una cadena liga al tallo á otro igual pero horizontal y también aislado de la percha. Este tallo último está dividido á su vez en dos partes que deslizan una dentro de la otra de manera que se puedan alargar á voluntad. Terminan por dos cepillos metálicos vueltos hacia el suelo. Los resultados fueron medianos.

Mucho tiempo después el ruso Spechniew inventó un nuevo aparato destinado al mismo fin. Se componía de postes bien aislados, uniformemente repartidos en el campo y terminados por coronas metálicas con puntas de cobre dorado. Los postes estaban reunidos por una red de conductores. El campo estaba cubierto, así de una red cargada positivamente.

M. Spechniew obtuvo, de este modo, sobreproducciones de 28 por 100 para el centeno; 56 por 100 para el trigo; 62 por 100 para la avena; 55 por 100 para la papa y 34 por 100 para el lino.

Algunos años más tarde M. Lagrange, profesor de la escuela militar de Bruselas, hizo experiencias mucho más simples. Lagrange se conformó con hundir, á 15 centímetros de profundidad, entre las plantas, unos pequeños para-rayos que no sobresalían de la tierra más de 50 centímetros. Estaban forrados por alambres de hierro galvanizado, provisto de puntas. Los resultados fueron satisfactorios. Volveremos á hablar de ellos al tratar de la segunda categoría de métodos.

(1) "La calentura siempre forma un polvillo ceniciento, que hace la superficie del azogue purulenta más ó menos sensible; la frialdad, por el contrario, siempre la deja lisa, aunque sea en color aplomado ó cenizo." (F. Garcés y Eguía).