

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

DORADO Y PLATEADO GALVANICO Y POR INMERSION.

OPERACIONES GALVANOPLÁSTICAS.—BAÑICOS Y SOLDADURAS.—COLORACION DE LOS METALES POR EL PERÓXIDO DE PLOMO.—DIAMANTES ARTIFICIALES.

Los alquimistas y los herméticos en los siglos que pasaron se propusieron resolver, sin poderlo conseguir, el gran problema de la piedra filosofal, de la conversion de los metales mas comunes en oro, el maspreciado de todos.

El siglo XIX, tan orgulloso por sus descubrimientos, por los medios de accion de que ha dotado á la humanidad, por sus admirables progresos en las ciencias, en las artes y en la industria, no podia mirar con indiferencia un asunto de tanta monta y tan conforme con el espíritu metalizador de la época presente.

La pila de Volta, ese admirable instrumento del cual dijo el gran Napoleon que era la imágen de la vida, es la que ha venido á resolver, hasta donde en la actualidad es posible, el problema de los alquimistas, convirtiendo el negro y sucio carbon en cristalino diamante, y ocultando los metales mas ordinarios bajo una espesa capa de finísimo oro ó de brillantísima plata. De esta manera un gran nú-

mero de objetos que eran antes del exclusivo patrimonio de las clases opulentas, han venido á popularizarse y á ponerse al alcance de todas las fortunas.

Por otra parte la electro-metalúrgia que en el extranjero ha adquirido en poco tiempo un desarrollo considerable, presenta otras ventajas de mas alta importancia, puesto que proporciona el medio de multiplicar hasta el infinito las obras del arte, de la escultura, del grabado y del cincelado, poniéndolas á cubierto de las injurias del tiempo y de la mano destructora de los hombres, no menos temible en ciertas ocasiones.

Una plancha de madera y aun de cobre se destruye despues de tirar cierto número de ejemplares; pero sacando anticipadamente por medio del galvanismo las copias necesarias de la plancha primitiva, la tirada puede continuarse indefinidamente y repetirse cuando se quiera. Las planchas estereotipadas se inutilizan tambien despues de cierto número de ediciones de una obra; pero copiadas del mismo modo antes de usarlas, se pueden repetir estas con una gran economía. En fin, el anticuario y el numismático pueden obtener por poco precio sus medallas y sus monedas, y el curioso que

se complace en recubrir de oro, de plata ó de cobre los insectos, los frutos y las flores, ó en pintarlos con los mas vivos colores en una placa metálica, encuentra en el galvanismo un medio fácil y entretenido de satisfacer sus deseos.

Dorado y plateado. Nuestros lectores comprenderán fácilmente la manera de dorar y platear los metales, teniendo presente que en la pila de Daniell, el cobre que contiene la disolucion de sulfato, se deposita sobre la lámina de cobre sumergida en el vaso poroso. Es evidente que si se colocase en este vaso poroso una disolucion de una sustancia determinada que contuviese oro en vez de cobre, el oro se depositaria sobre la placa de cobre recubriéndola completamente en la parte bañada por la disolucion. A esto se reduce en general el procedimiento; pero para obtener un buen dorado con la adherencia y espesor convenientes, es preciso atender á varias circunstancias, de las cuales vamos á ocuparnos ligeramente. La pila que se emplea para dorar ó platear un objeto de pequeñas dimensiones, es la de Daniell modificada. El vaso poroso se halla sustituido por un tubo de vidrio cerrado en la parte inferior por un pedazo de vejiga ó de pergamino atado con una cuerda, ó lo que es mejor, por un trapo de hilo sobre el cual se echa una capa de arcilla de un centimetro de espesor. En este tubo ó vaso se coloca la disolucion de oro, y en el exterior una disolucion de sal comun en vez del agua pura que se emplea en las pilas de nuestras estaciones telegráficas. Al cilindro ó la lámina de zinc, porque no es preciso que sea cilindro, se suelda un hilo de cobre como de dos milímetros de diámetro y del otro extremo se cuelga el objeto que se quiere dorar ó platear y se sumerge en la disolucion de oro ó de plata que contiene el vaso poroso.

ABCD, fig. 1.^a, es el vaso exterior de vidrio, *zzzz* es el cilindro de zinc, *abcd* un frasco desfondado cuyo cuello *m* se llena de kaolin ó de arcilla ordinaria, *p* es el objeto que se quiere dorar ó platear y que comunica con el

zinc por medio del hilo *prz*. Este hilo se sujeta á una varilla colocada sobre el frasco *abcd*. Este frasco se sostiene á su vez haciendo pasar á frote por un agujero practicado en una tablilla colocado sobre el vaso exterior *ABCD*.

Quando se quieren dorar ó platear un número considerable de objetos de regulares dimensiones, como cucharas, vasos, candeleros, &c., es preciso, ó por la menos conveniente, emplear una pila de varios elementos dispuestos en série lineal ó sea en tension y colocar la disolucion ó baño de oro ó plata en una vasija separada. Sobre esta vasija se coloca una varilla de cobre que se pone en comunicacion con el polo negativo de la pila y de la cual se cuelgan los objetos que se trata de dorar ó platear por medio de hilos de cobre, y el polo positivo se pone en comunicacion con una lámina de oro, si la disolucion es de oro, ó de plata, si la disolucion es de este metal, cuya lámina se sumerge en la disolucion, lo mismo que los objetos que han de recibir el depósito metálico.

El baño que generalmente se emplea para dorar es el siguiente: agua destilada 100 gramas, cloruro de oro 1 id., prusiato amarillo de potasa 10, carbonato de potasa 5. Se hace hervir veinte minutos añadiendo agua á medida que se evapora y se filtra el licor que se usa desde luego, añadiendo en caso necesario otras 100 gramas de agua destilada. Pudiendo procurarse cianuro de oro, es mas sencillo el baño siguiente: 100 partes de agua destilada, 10 de cianuro de potasio, 1 de cianuro de oro; se usa desde luego sin hervirlo.

El baño para el plateado se compone de 10 gramas de cianuro simple ó blanco de potasa, disuelto en 100 gramas de agua destilada á lo cual se añade un grama de cianuro de plata. Estos baños deben mantenerse á la temperatura de 15 á 20 grados.

Para obtener un dorado ó plateado de buen color, adherente y del espesor necesario, es preciso arreglar la intensidad de la corriente, de modo que el depósito se haga con regulari-

dad y que presente el aspecto ordinario del oro ó de la plata. Si la corriente es demasiado intensa, los metales se depositan bajo la forma de un polvo negro, y entonces es preciso disminuir el número de elementos de la pila, separar los objetos de la lámina que se halla en comunicacion con el polo positivo, ó añadir agua pura para extender la disolucion. Algunas veces será necesario emplear los tres medios á la vez.

Si la corriente es demasiado débil, los metales se depositan bajo la forma de cristales irregulares de mal color y de escasa adherencia, en cuyo caso es preciso obrar de un modo inverso al anterior, esto es, se añade una disolucion mas concentrada, se aumenta el número de elementos ó se acercan los objetos á la lámina en comunicacion con el polo positivo.

El número de elementos que debe emplearse cuando el baño metálico se halla en una vasija separada, depende del número y tamaño de los objetos. Para uno ó dos de pequeñas dimensiones, como sortijas, medallas pequeñas, &c., basta un elemento Bunsen ó Grove. Para media docena de cucharas, vasos, candeleros, &c., se puede emplear una pila de cuatro á seis elementos, sin perjuicio de aumentar ó disminuir este número, segun el grado de concentracion del baño, y sobre todo segun la clase de depósito metálico que resulte. Segun se ha observado conviene usar al principio una pila enérgica hasta depositar una capa ligera de metal.

El color de los objetos dorados al salir del baño no es siempre tan puro ni tan limpio como se requiere. Para purificar el color se puede emplear el método siguiente: se funde una mezcla de 250 partes de nitrato de potasa, otras 250 de alumbre, 125 de sulfato de zinc y otras 125 de sulfato de hierro, y se sumergen repetidas veces los objetos y se exponen despues á la accion del fuego en una rejilla cilíndrica rodeada de carbones. Tanto para la inmersión como para la exposicion al fuego se sostienen los objetos por medio de un alambre de laton.

Una de las condiciones mas esenciales para obtener un buen dorado ó plateado es el que los objetos estén perfectamente limpios y brillantes. Este grado de limpieza se obtiene por medio de dos operaciones; primera: se calienta el objeto por medio de una lámpara de espíritu de vino, hasta el rojo oscuro y se le sumerge en seguida en ácido sulfúrico diluido en ocho á diez veces su volúmen de agua, dejándole en el líquido hasta que adquiera un color metálico puro y brillante, y se lava al sacarla perfectamente en una gran cantidad de agua; segunda: se frota con una brocha fina mojada en ácido nítrico diluido y cargada de polvos de trípoli ó de piedra pomez pulverizada. En seguida se coloca en el baño de oro ó de plata. Si el objeto es de hierro ó acero se sumerge en una disolucion de potasa cáustica al sacarlo de los ácidos. Esta segunda operacion no puede aplicarse á los objetos que presentan partes salientes como bajos relieves y cincelados profundos, en cuyo caso despues de sacar el objeto del ácido sulfúrico se sumerge rápidamente en ácido nítrico diluido en su volúmen de agua, advirtiéndole que si la inmersión durase mas de uno ó dos segundos el objeto seria atacado por el ácido y quedaria inutilizado. En seguida se sumerge en el baño lo cual debe hacerse inmediatamente á fin de que no se oxide ni se cubra de aire, lo que impediria la adherencia del depósito metálico. Tambien debe evitarse el tocar los objetos con los dedos. Despues de purificar el color, se bruñe y pulimenta por el método ordinario.

Debe tenerse presente que segun es el estado de la superficie así es el dorado y plateado que se obtiene, resultando mate ó brillante, segun el aspecto que tenga el objeto ántes de someterlo al procedimiento, por cuyo motivo es preciso picar ó granear las partes que han de quedar con el color mate y bruñir y pulimentar las que han de ser brillantes. Esto no obstante, se puede obtener siempre un depósito brillante de plata añadiendo al baño un poco de sulfuro de carbono.

Dorado por inmersión. La bisutería de bronce puede dorarse por inmersión en un baño formado del modo siguiente: se disuelven 100 gramos de oro en agua régia compuesta de 250 gramos de ácido nítrico á 36 grados, 250 de ácido clorhídrico concentrado y 250 de agua. Cuando se ha disuelto todo el oro, se añade en varias porciones hasta 3 kilogramos de bicarbonato de potasa, y cuando cesa la efervescencia que se produce, se echa la disolución en una marmita de hierro colado que contiene otra disolución caliente de 3 kilogramos del mismo carbonato en 20 litros de agua.

Se hace hervir el todo durante dos horas reponiendo el agua que se evapora y se introducen en este baño los objetos atados con alambres de latón y sostenidos por ganchos de vidrio. En medio minuto se recubren de todo el oro que pueden tomar. Al sacarlos del baño se lavan sucesivamente en dos ó tres cubetas de agua.

El color se purifica por la inmersión en un baño hirviendo de seis partes de nitró, dos de sulfato de hierro y una de sulfato de zinc, y exponiéndolas inmediatamente á la acción de un fuego claro hasta que el depósito salino de que se hallan recubiertos adquiera un color oscuro que desaparece por el lavado de agua clara.

Por este medio pueden también dorarse objetos gruesos de bronce ó de cobre, calentándolos antes de llevarlos al baño para que este no se enfrie demasiado. Si se atan y sostienen los objetos por medio de ganchos de cobre se recubren de una capa más espesa de oro porque entonces se forma un par voltaico.

Polvos para platear. Se puede platear el latón frotándole, después de limpio, con un pedazo de corcho humedecido y una mezcla íntima de una parte de cloruro de plata, dos de carbonato de potasa, una de sal común y dos terceras partes de creta. Resulta una película sumamente delgada de plata que desaparece pronto con el uso, por cuyo motivo es preciso repetir la operación con alguna fre-

cuencia. Este método suele emplearse para platear las escalas de los barómetros y de otros instrumentos.

Para recubrir un objeto de vidrio ó de cristal de una capa de cobre que después se puede platear ó dorar, se expone el objeto á la acción del ácido fluorhídrico hasta que adquiera un aspecto mate como por el esmerilado, y por medio de una muñeca de ante ó de gamuza se le da una capa de plumbagina que entonces adhiere con fuerza.

También se puede platear el cristal y formar de este modo espejos superiores á los ordinarios del modo siguiente: se disuelven 50 partes de glucosa ó azúcar de uva y 20 de cal cáustica en 5.000 partes de agua destilada, y evitando en cuanto sea posible el contacto del aire, se filtra la disolución y se conserva en botellas bien tapadas. Por otra parte se disuelven 7 partes de nitrato de plata fundido en 150 ó 160 de agua y se añade amoníaco poco á poco hasta que se disuelva el precipitado que se forma. Cuando se trata de hacer la operación, se echan en una vasija de vidrio de unas 5 pulgadas de alta y de 2 por lo menos más ancha que la placa que se quiere platear, seis volúmenes de la primera disolución y 1 de la segunda, y se introduce el objeto en el líquido, teniendo cuidado de mover la vasija de modo que el líquido adquiera un movimiento suave de rotación á fin de que la plata no se deposite en el fondo del vaso. Si es una placa lo que se quiere platear, no debe sumergirse en el líquido sino hasta la mitad del canto. Para sostener esta placa en la posición conveniente se pega al reverso un mango de madera con pez ó brea. Al sacar la placa del baño se la coloca de canto para que escurra y seque, y después se pulimenta ó apomaza con una muñeca de muleton rellena de algodón y rojo de Inglaterra, frotando primero con la muñeca sola.

Mezclando una disolución amoniacal de protocloruro de cobre con otra también amoniacal de nitrato de plata, se obtiene este últi-

mo metal en polvo que adhiere con fuerza á todo cuanto toca, y que por lo mismo puede emplearse para platear el vidrio frotando con una muñeca ó tapon de corcho. También podrá emplearse este polvo de plata en metalizar los moldes galvanoplásticos.

Los tejidos pueden platearse y dorarse por el método siguiente: despues de lavada perfectamente la tela, se sumerge en una disolucion concentrada de ácido agálico durante 4 minutos, al cabo de los cuales se saca y se pone á secar. Antes que se seque del todo se sumerge la misma tela en una disolucion compuesta de una parte de nitrato de plata y 50 de agua destilada.

Si en vez del nitrato de plata se emplea el cloruro de oro en las mismas proporciones, la tela resultará dorada.

Por este medio la película metálica que recubre los hilos de la tela es sumamente delgada; pero se puede aumentar su espesor por medio de la pila, ó empleando en vez de las disoluciones anteriores las que siguen:

Se disuelven 2 partes de ácido agálico, 2 de cal cáustica y 5 de glucosa en 650 partes de agua destilada, y se filtra como anteriormente. Esto constituye la primera disolucion ó disolucion reductora.

La segunda, ó disolucion metalizadora, se obtiene disolviendo 20 partes de nitrato de plata y otras 20 de amoniaco en 650 de agua destilada y se filtra el licor.

Para formar el baño donde se ha de sumergir la tela se mezclan partes iguales de estas dos disoluciones, momentos antes de la immersion para evitar que el metal se precipite y aun será conveniente el moverlo, como se ha dicho al tratar del plateado del vidrio para evitar este inconveniente.

De esta manera se forma sobre los hilos un depósito de metal bastante espeso, tanto como se pueda desear.

Al sacar los tejidos del baño, cualquiera que sea el procedimiento que se emplee, se lavarán en una disolucion de crema de

tártaro y despues en agua abundante y pura.

Estos procedimientos pueden aplicarse á las madejas de hilo y fabricar de una manera fácil y sencilla los hilos de plata y de oro que tanto se emplean en las fábricas de tejidos y otras de distintas clases.

Las flores y las hojas se cubren de plata y oro por procedimientos análogos á los que acabamos de describir, para platear y dorar las telas.

La disolucion reductora se obtiene disolviendo 8 granos de cautchuc en 160 de sulfuro de carbono, y añadiendo, teniendo cuidado de agitar bien el liquido, 64 granos de cera fundida. Por separado se disuelven 62 granos de fósforo en 960 de sulfuro de carbono, y se mezclan estas dos disoluciones.

La disolucion metalizadora se forma disolviendo 18¼ granos de plata pura en 20 de ácido nítrico, y se añaden 20 onzas de agua destilada.

Se introduce la flor en la primera disolucion, se la deja escurrir y secar media hora y se la sumerge despues de seca en la segunda, por uno ó dos minutos, durante los cuales se cubre de un polvo negro de plata, en cuya disposicion se lleva al baño de oro formado por 5½ granos de este metal, 22 de agua régia y 20 onzas de agua. Para revestirla de cobre se somete á la accion de la pila al sacar del baño de plata ó sea de la segunda disolucion.

Operaciones galvanoplásticas. Segun hemos indicado al principio, el plateado y dorado constituye en el extranjero una verdadera industria especialmente en algunas poblaciones de Inglaterra, donde antiguamente se empleaba para este objeto el método perjudicial y nocivo del mercurio, ó sea del dorado á fuego: los objetos que se platean son por lo regular de metal blanco, porque de esta manera, aunque se gaste la capa de plata, no presentan el color amarillo de los objetos de laton, ni el sucio y repugnante de los de hierro.

Pero por importante que sea el arte de recubrir de oro y de plata los metales de poco

precio, el arte de obtener medallas, bajos relieves, planchas para grabar y pintar las telas, las lozas y las porcelanas y de reproducir del mismo modo las planchas estereotípicas, no es de menos importancia.

Para todas estas operaciones puede emplearse la pila de un solo elemento anteriormente descrita al tratar del dorado, sin mas diferencia que en el vaso exterior se coloca una disolución de cobre, sulfato ó cianuro, y en el interior ó poroso, que es de vidrio con el fondo de vejiga ó de pergamino, ácido sulfúrico diluido en 10 ó 12 veces su volumen de agua y un disco de zinc amalgamado. Este vaso poroso se coloca dentro del exterior de manera que el pergamino no haga mas que tocar á la disolución del sulfato ó que se introduzca en ella muy poco. En el centro del disco de zinc se halla soldado un hilo de cobre grueso de $1\frac{1}{2}$ á 2 milímetros.

Supongamos que en la disolución del sulfato de cobre se sumerge una medalla ó una moneda de cobre ó de bronce perfectamente limpia, y que se la pone en comunicacion con el hilo de cobre soldado al zinc; es evidente que la medalla ó moneda se cubrirá de una capa de cobre de un espesor apreciable, y que si pudiéramos separar y dividir por el canto esta cubierta metálica, tendríamos dos moldes en hueco uno de cada cara de la medalla; si cubrimos de lacre ó de otro barniz aislador cualquiera la parte convexa de este molde y le colocamos en el fondo del vaso exterior que contiene la disolución del sulfato con la parte hueca hacia arriba y en comunicacion con el hilo soldado al zinc, este molde hueco se cubrirá de una capa de cobre que separada nos dará una copia fiel y exacta de una de las caras de la medalla.

Para obtener fácilmente este resultado, se da con un pincel una ligera capa de sebo á la cara de la medalla que se quiere copiar; despues se recubre con el mismo pincel de una capa de plumbagina reducida á polvo impalpable y se frota con una brocha suave hasta que

la plumbagina adquiere todo su brillo. Al canto de la medalla se rodea una tira de plomo al cual se suelda ó ata el hilo de cobre soldado al zinc, se barniza la cara que no se quiere copiar y se coloca en la disolución de sulfato del modo que se ha dicho. Cuando la capa de cobre depositada sobre la medalla tiene el espesor suficiente, se saca esta y se separa la capa de cobre, lo que entonces no ofrece dificultad y se tiene un molde en hueco que se cubre al exterior de una gruesa capa de lacre y al interior se le da el sebo y la plumbagina del modo expresado. Se rodea este molde con la cinta de plomo, se pone en comunicacion con el hilo soldado al zinc, se sumerge en la disolución de sulfato, y finalmente, se obtiene la copia que se desea separando la capa de cobre depositada sobre el molde. Para mantener saturada la disolución de sulfato se introduce en ella un saquillo de hilo lleno de cristales ó terrones de sulfato de cobre.

Para obtener estos moldes en hueco se emplea generalmente, aunque no dan tan buenos resultados como los metálicos, la gutta-percha, la estearina, el yeso fino, el lacre, la cera virgen, una mezla de partes iguales de cera amarilla y resina y otras sustancias.

Para fundir la gutta-percha se la mezcla con la octava parte de su peso de aceite de linaza y cuando aun está blanda se la oprime sobre la cara de la medalla cuya impresion, en hueco, conserva cuando se endurece. Este molde se cubre de plumbagina del modo antes indicado y se lleva á la pila donde recibe el depósito de cobre.

Cuando se quiere obtener el molde por medio del yeso se rodea el canto de la medalla con una tira de cartulina ó con una cinta metálica de un ancho igual al grueso que ha de tener el molde, se da con un pincel á la cara de la medalla que se desea copiar una ligera capa de jabon, despues se da tambien con un pincel otra capa de 2 milímetros de espesor de una lechada clara de yeso, y finalmente se añade con cuidado el yeso diluido,

golpeando suavemente el conjunto para que se desprenda el aire interpuesto. Cuando el yeso ha fraguado, se desprende la medalla y el molde queda formado. Solo falta darle la plom-bagina y colocarlo en el aparato. Es preciso sin embargo, privar al yeso de su cualidad absorbente por medio del sebo, la estearina ó es-perma de ballena.

Para obtener moldes de estearina, de cera virgen ó de lacre se sigue un procedimiento semejante, solo que se calienta la medalla para que la sustancia no se solidifique repentinamente y se le da una capa de aceite comun en vez del jabon, y despues se echa la materia fundida, golpeando como antes para que el aire se desprenda.

Pueden obtenerse moldes metálicos por medio de la aleacion Darcet y otras semejantes.

Tambien puede emplearse el cobre en polvo para metalizar los moldes en vez de la plom-bagina. Para esto se espolvorean con la purpurina de dicho metal despues de darle una ligera capa de sebo ó de cera virgen y se extiende con una brocha suave.

Se obtiene el cobre en polvo precipitándole del sulfato de este metal en ebullicion por medio del zinc destilado, el cual se separa por medio del ácido sulfúrico diluido, secando despues á un calor suave el polvo metálico que resulta.

Tambien se pueden emplear las disoluciones metálicas para el mismo objeto. Al efecto se frota el molde con un pincel suave mojado en una disolucion débil de nitrato de plata ó de cloruro de oro, y se expone á los vapores de una disolucion de fósforo en espíritu de vino. Cuando el molde no es demasiado fusible se puede evitar el uso del fósforo, calentando el molde ó exponiéndolo á la accion del sol. Tambien se puede revivificar el metal en el molde introduciendo este en una disolucion débil de sulfuro de potasa.

Hay un medio de obtener fácilmente un molde metálico que es de suma importancia en el caso de que no se quiera que el original

sufra el menor deterioro. Este medio consiste en extender sobre el lacre fundido un *pan de oro* y colocar encima la medalla oprimiendo lo necesario para que quede estampada con limpieza.

En estas operaciones galvanoplásticas pueden emplearse pilas de varios elementos dispuestos en cantidad ó en tension, colocando la disolucion de sulfato de cobre en una vasija separada y operando como para el dorado y plateado, sin mas diferencia que la lámina sumergida en el baño y que comunica con el polo positivo, debe ser de cobre.

Las pilas en cantidad pueden emplearse muy bien cuando se quieren formar á la vez varias medallas, planchas para grabar ó este-reotípicas.

La fig. 2.^a representa la cuba galvanoplástica empleada para obtener las planchas que sirvieron para los grabados del tratado elemental de fisica de los MM. Boutan et D'Almeida. *ABCD* es una cuba ó artesa formada de duelos de madera. Las láminas *Z* son de zinc amalgamado y se hallan sumergidas en vasos porosos y sujetas á la varilla de cobre *mn* colocada en direccion del eje de la cuba.

Los moldes *M* se hallan colgados de la varilla metálica *pb* por medio de dos hilos de cobre ó de laton y sumergidos en la disolucion de sulfato de cobre. En la parte posterior de la cuba hay otra varilla paralela á las *pb* y *mn* que sirve tambien para colgar moldes, y las tres se hallan en comunicacion entre sí por medio de otras varillas metálicas *pm*, *bn*. Los vasos porosos contienen agua acidulada con $\frac{1}{10}$ de ácido sulfúrico. La cuba está interiormente revestida de gutta-percha.

La intensidad de la corriente se regularizará por los mismos principios, disminuyendo el número de elementos de las pilas en tension, cuando el depósito de cobre sea negruzco y pulverulento y aumentando dicho número cuando se deposite el metal en cristales irregulares formando el afiligranado que se observa comun-

mente en las placas de cobre de las pilas de nuestras estaciones telegráficas.

Los bajos relieves se copian del mismo modo que las medallas, sin mas diferencia que el empleo de la gutta-percha para los moldes es indispensable cuando aquellos presentan partes que se destacan considerablemente, porque entonces seria imposible separar del original los moldes de otras sustancias sin que se rompiesen ó deformaran de un modo permanente, lo cual no sucede con la gutta-percha que cede con facilidad recobrando despues su forma primitiva.

Las planchas para el grabado se pueden reproducir por cualquiera de los dos medios, recubriéndolas de plombagina y sacando moldes de cobre en hueco por medio de la pila, ó formando estos moldes con las sustancias no conductoras que hemos expresado.

Las planchas galvanoplásticas pueden obtenerse del grueso necesario para resistir la presion que han de sufrir, renovando con frecuencia la disolucion, esto es, cuando haya servido dos ó tres dias seguidos; pero tambien pueden reforzarse como se hace con las medallas. Para esto se da con un pincel una capa de cloruro de zinc al reverso de la placa ó de la medalla y se expone esta á la accion de la llama de una lámpara de espiritu de vino con el reverso hácia arriba y se echan sobre él pedazos de estaño ó de soldadura de plomeros, que al poco tiempo se funde y extiende sobre la cara de la placa ó de la medalla.

El cloruro de zinc se obtiene echando pedazos de este metal en la cantidad que se desee de ácido clorhídrico hasta que cese completamente la accion química; se retira el zinc sobrando y se hace evaporar el líquido á un calor suave hasta que adquiera una consistencia aceitosa y se pone en un frasco de tapon esmerilado.

Tambien pueden revestirse de una capa de cobre las estátuas de yeso, sobre todo cuando son de pequeñas dimensiones, ó lo que generalmente se llama figuras de yeso. Para esto

se les da un baño de estearina y se les recubre de pomblagina por medio del pincel. La pila mas conveniente para este caso parece ser la del doctor Fau. El vaso poroso está formado por un saco de lona en el cual se pone el sulfato de cobre. La estatua sumergida en el baño de cobre descansa sobre un disco del mismo metal sostenido horizontalmente por un hilo grueso de cobre sujeto en la parte superior por una pinza juntamente con otro hilo metálico soldado al cilindro, de zinc. Al hilo que sostiene el disco de cobre se ata otro hilo que viene á apoyarse sobre la cabeza de la estatua. En el vaso exterior, donde se halla el cilindro de zinc, se pone agua salada. El cilindro debe tener por lo menos la misma superficie que la estatua.

A ésta pila se le puede dar la disposicion representada en la fig. 3.^a *ABCD* es el vaso exterior que contiene la disolucion de sal comun; *xx* el cilindro de zinc, *ss* el saco de lona sujeto al disco de madera *pq* que se apoya sobre el borde del vaso exterior, *ab* una varilla de cobre terminada en un platillo *bc* que sostiene la estatua. A esta varilla se halla atado el hilo metálico *r*, cuya extremidad apoya en la cabeza de la estatua. La varilla *ab* se sujeta por medio de un tornillo á la *mn* que tambien es metálica. El hilo metálico *zr* está soldado al zinc y atado á la varilla *mn*.

En todos los casos las varillas, hilos y demás partes metálicas, donde no debe ó no es necesario que se deposite metal, deben barnizarse, porque de otro modo el depósito metálico se verificaria sobre ellas con preferencia á los moldes o modelos.

Las medallas y objetos recubiertos de cobre tienen al salir un color rosáceo agradable; pero con el tiempo le pierden á causa de la oxidacion que se verifica en contacto del aire. Por esta razon es conveniente broncear estos objetos para lo cual se emplean varios medios y entre ellos los siguientes: 1.^o Se toman de piedra sanguina ó sea peróxido rojo de hierro 5 partes; de plombagina 8 partes. Se

mezclan estas sustancias sobre una placa de vidrio con un poco de espíritu de vino hasta formar una pasta casi sólida. Al tiempo de usar esta pasta se añade espíritu de vino hasta formar una lechada espesa que se aplica sobre la medalla dejándola en esta disposición por espacio de 2½ horas, al cabo de las cuales se frota con una brocha algo áspera hasta que la medalla adquiere pulimento. Variando la cantidad de plumbagina se pueden obtener tintas mas ó menos oscuras. 2.º Se calienta la medalla por medio de una lámpara de espíritu de vino hasta que no se pueda tener en la mano y se le da un baño del mismo peróxido de hierro, que tambien se le da el nombre de rojo de Inglaterra ó rojo para pulimentar, y se frota con una brocha de platero. 3.º Se humedece la medalla con una disolución débil de sal amoniaco ó de sulfato de potasa.

De la misma manera que las estatuas de yeso, se pueden cubrir de una capa de cobre los frutos y legumbres, y en general cualquier sustancia no conductora del fluido eléctrico, metalizando su superficie por medio de las disoluciones metálicas ó preparándolas por medio de la plumbagina. De todos modos esta operacion requiere alguna práctica y aun así no siempre da buenos resultados, á causa principalmente de que la plumbagina está adulterada ó de que por naturaleza no es conductora, como suele suceder, aun con partes de un mismo pedazo. La plumbagina para ser buena ha de ser ligera, no muy dura, deshacerse apretando entre los dedos y pegarse á ellos, limpia, unida, de brillo argentino y de grano fino y apretado. Su densidad 2,089. El comercio la falsifica mezclándola con el sulfuro de molybdeno.

Barnices. Se emplean para privar al yeso de su cualidad absorbente y para evitar el depósito metálico en las partes donde no es necesario ó donde sería perjudicial. Pueden emplearse para este objeto el sebo, la estearina, la esperma de ballena, la cera virgen, los aceites, el barniz copal, el de almáciga y otros.

Generalmente se emplea para impedir que el cobre se deposite en el reverso y canto de los moldes de las medallas el lacre disuelto en espíritu de vino que se da con un pincel. Cuando se emplean los cianuros no puede usarse el lacre ni otro barniz en que entren resinas. Entonces se empleará la cera fundida ó el barniz de cautchuc que se obtiene ablandando esta sustancia en el aceite de petróleo y disolviéndola despues en el éter rectificado.

Soldaduras. Se humedecen con un pincel mojado en cloruro de zinc, obtenido segun hemos dicho, las dos superficies que se quieren soldar, se calientan y se frota con soldadura de plomeros, empleando el soldador ó la lámpara de espíritu de vino. Otro método: se rascan las superficies, se calientan á la lámpara y se frotan separadamente con un trozo de estearina. Sobre cada una de ellas se aplica una hoja delgada de soldadura que se extiende y adhiere. Se juntan las superficies y se calientan por medio de la lámpara de vapor de espíritu de vino manteniéndolas fuertemente unidas por medio de unas tenazas de tornillo ó entenallas que se quitan cuando los metales están frios. Por estos medios se sueldan el cobre y el hierro, lo mismo cuando los hilos ó placas son de la misma sustancia como cuando los metales son diferentes. Tambien puede emplearse uno de estos métodos para soldar otros metales cualesquiera que admitan la soldadura de estaño.

Para soldar los empalmes en las líneas telegráficas, se les da el cloruro con un pincel, se calientan á la lámpara y se sumergen un momento en un baño de estaño preparado en una sartén pequeña por medio tambien de la lámpara. Creemos que este medio sea mas expedito que el de llevar un soldador y una hornilla. Puede evitarse el baño frotando el empalme aun caliente con una barra de soldadura en el punto donde se cruzan las dos puntas del alambre, bastando que entre ellas quede una gota de estaño. En este caso no es necesario echar la trócola.

Coloracion de los metales por el peróxido de plomo. Por medio de la pila pueden obtenerse sobre láminas de oro ó de plata, ó sobre otros metales fuertemente dorados ó plateados, colores vivísimos y únicamente comparables á los que admiramos en los insectos procedentes de las regiones intertropicales. Los colores mas brillantes, especialmente los azules, se obtienen sobre una placa de cobre platinado.

La disolucion que se emplea para este objeto se obtiene del modo siguiente: Se disuelven 200 gramas de potasa cáustica en 2 litros de agua destilada y se añaden 150 gramas de litargirio ó sea peróxido de plomo. Se hace hervir esta mezcla por espacio de media hora y se deja reposar. Al tiempo de usar esta disolucion se añadirá agua destilada si es necesario hasta que marque 24 ó 25 grados del areómetro de Baumé. La disolucion debe hallarse siempre saturada de peróxido de plomo, á cuyo efecto se la hace hervir, cuando ya ha servido, con una nueva cantidad de litargirio, librándola en cuanto sea posible del contacto del aire para que la potasa no absorba el ácido carbónico de la atmósfera, y con un poco de cal viva, filtrando despues ó decantando la disolucion para separarla del carbonato de cal que se forma.

Esta disolucion se echa en una vasija *AB* fig. 4.^a de vidrio en cuyo fondo se coloca la placa *mp* que se quiere colorear, poniéndola en comunicacion con el polo positivo de una pila de Bunsen ú otra análoga compuesta de 2 ó 3 elementos.

Entonces se coge con la mano el hilo *nr* de platino, que se halla soldado al polo negativo de la misma pila, y se pasea por el líquido manteniendo su extremidad á cierta distancia de la lámina, la cual va tomando todos los colores del iris empezando por el rojo.

Por lo regular el hilo de platino se halla dentro de un tubo de vidrio en toda la parte sumergida en el líquido y la ocupada por la mano, asomando la punta á la extremidad del tubo.

Si se coloca esta extremidad del hilo en el centro de la placa y á la distancia de 1 ó 2 milímetros, aparecen sobre la placa una série de anillos concéntricos de varios colores.

Se concibe que de esta manera se pueden obtener placas pequeñas diversamente coloreadas, con las cuales se pueden formar mosaicos y figuras diferentes.

Sobre una misma placa pueden fijarse tambien estos colores. Supongamos, en efecto, que sobre una placa de cobre se halla cincelado un ramo de flores. Se empezará por dorarla fuertemente de modo que el fondo sea mate para que resalte mas el dibujo. Se someterá á la accion de la pila en la disolucion del peróxido de plomo, cubriendo antes con un barniz el fondo y todo lo que ha de quedar dorado. Al momento aparecerá el color rojo, se sacará la placa y se cubrirá de barniz lo que ha de quedar de este color. Se vuelve la placa á la disolucion hasta que todo lo que no esté barnizado adquiera el color violeta. Las partes que hayan de quedar de este color se barnizan y el resto adquirirá el color azul que se cubrirá tambien de barniz y se continuará hasta que no queden mas que las hojas y los tallos que se cubrirán de verde que se puede obtener de varias clases. Despues del verde intenso, aparece el amarillo que tambien se puede utilizar.

El barniz se disuelve en la esencia de trementina y se lava despues la placa en agua de jabon con una brocha y luego en agua caliente y finalmente se seca con un trapo de hilo fino.

El barniz que se emplea en esta operacion se compone de 9 partes de barniz copal, y una de negro de humo, disuelto todo en esencia de trementina que se calienta con cuidado.

Estos colores, por brillantes que sean, se alteran con el tiempo en contacto del aire, por cuyo motivo es preciso conservar las placas coloreadas en marcos debajo del cristal. Tambien puede dársele el barniz siguiente aunque altera ó cambia alguno de los colores. Se ca-

lenta á un fuego moderado, en un tarro vidriado, medio litro de aceite de linaza, 6 gramas de litargirio en polvo fino y 2 gramas de sulfato de zinc. Despues de dos ó tres horas de exposicion al fuego y cuando se ha disuelto todo el litargirio que se puede disolver, se filtra la disolucion. Si el barniz resulta demasiado espeso se añade esencia de trementina hervida con un poco de litargirio. El barniz se da con un pincel y se seca á un calor suave. Se da una segunda capa y se seca del mismo modo.

Por medio de una disolucion de peróxido de plomo en el amoniaco se puede recubrir el hierro de una capa de dicho peróxido empleando la pila del mismo modo que para obtener los depósitos de cobre sobre otros metales ó sobre los moldes galvanoplásticos.

De esta manera se da á las armas de fuego y á los útiles y utensilios de hierro una especie de empavonado que los preserva por algunos años de la oxidacion.

Para todas estas operaciones se requiere que los metales estén bien limpios y pulimentados por medio de una piel y el rojo de Inglaterra, que es la sustancia que les da mayor brillo.

Mr. Despretz ha logrado obtener verdaderos diamantes, aunque de muy reducidas dimensiones, por medio del procedimiento siguiente. Se toma un balon de vidrio de dos tubuluras, como el huevo eléctrico. En la varilla inferior de dicho balon se fija un cilindro de carbon de azúcar candi como de 3 centímetros de longitud y 1 de diámetro, y en la varilla superior se fijan tambien 12 hilos de platino, de manera que entre las extremidades de estos hilos y la punta del cilindro de carbon haya la distancia de 5 ó 6 centímetros. En seguida se pone la varilla inferior en comunicacion con el polo positivo de una máquina de Ruhmkorff en que la induccion se produzca por cuatro elementos Daniell y la varilla superior con el polo negativo, y al cabo de un mes ó poco mas los hilos de platino se hallan cubiertos de una ligera capa negra y sobre ella unos cristales octaédricos microscópicos que tienen todas las propiedades de los diamantes naturales. Un paso mas y esos famosos diamantes que tienen nombres particulares y que valen un tesoro, quedan reducidos á diamantes de S. Isidro.

J. G.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Han dado principio los ejercicios de los aspirantes á telegrafistas terceros. El número de solicitudes presentadas en esta convocatoria ha sido superior al de las anteriores, pues segun nuestras noticias pasan de 220 los candidatos admitidos á exámen. El tribunal está compuesto de los Sres. D. Francisco Blanco Roda, Director de línea, presidente; y vocales, los directores de seccion D. José Galante, D. Federico Gonzalez y D. José Redonet.

Han sido nombrados en comision de jornada para la Granja el Director de seccion D. Marcos Bueno, el Subdirector D. Luis Bonet y los Telegrafistas don Plácido Bolibar, D. Eduardo de la Cuesta, D. Félix Diaz Garcia y D. Felipe Pascual.

Por Real orden de 20 de Junio último han sido nombrados Subdirectores alumnos, por haber obtenido las notas que marca el reglamento orgánico del Cuerpo, en los exámenes verificados en la última convocatoria, los señores D. Rafael Zaenz, D. Martin

Centinada, D. Francisco Manspons, D. Enrique Huriaga y D. Eusebio Lopez y Zaragoza.

Hemos recibido el nuevo *Manual* de los Jefes y encargados de las estaciones de las líneas telegráficas francesas. Esta obra escrita por Mr. Etenaud, distinguido individuo del Cuerpo de Telegrafos en el vecino imperio, ha venido á llenar ciertamente un vacío que hace tiempo se notaba en aquella administracion y que aun existe en otras muchas. Mr. Etenaud divide su tratado en 14 capítulos; en el primero se ocupa de la organizacion del servicio de las líneas telegráficas; en el segundo, de la correspondencia administrativa; en el tercero, del movimiento del personal; en el cuarto y sucesivos abarca todo cuanto puede ocurrir de especial aun en los mas ligeros detalles orgánicos comprendidos en el círculo de las atribuciones de la administracion. Por hoy solo nos limitamos á anunciar este trabajo, del cual tal vez nos ocupemos mas adelante y con alguna extension.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1863.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdirector....	D. Augusto Riquelme....	Zafra.....	San Fernando.	Interinamente.
Idem.....	D. Ricardo Rodriguez....	Aranjuez.....	Direccion....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Cándido Beguer.....	Badajoz.....	Zafra.....	Interinamente.
Idem.....	D. Benito Herrera....	Direccion....	Avila.....	Idem id.
Jefe de estacion.	D. Joaquin Guerra.....	Aranjuez.....	Direccion....	Por haber terminado la jornada.
Idem.....	D. José María Asensi....	Vitoria.....	Azpeitia....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Ramiro de Assas....	Pamplona....	Arechavaleta.	Interinamente.
Idem.....	D. Donato Caridad....	S. Sebastian..	Zarauz.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Aviñon....	Tudela.....	Tarragona....	Sin efecto.
Oficial.....	D. Nicolás Escribano....	Benavente....	Valladolid....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Rafael Gutierrez....	Calatayud....	Soria.....	Idem id.
Idem.....	D. Antonio del Pino....	Zaragoza....	Calatayud....	Idem id.
Telegrafista....	D. Manuel Samper.....	Aranjuez.....	Central.....	Por haber terminado la jornada.
Idem.....	D. Juan Gonzalez.....	Idem.....	Idem.....	Idem id.
Idem.....	D. José García Plaza....	Central.....	Cádiz.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Carlos Moreno Lopez.	Idem.....	Deva.....	Idem id.
Idem.....	D. Mariano Ulled.....	Hijar.....	Zarauz.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José Casado y Forte..	Lérida.....	Vergara.....	Por conveniencia propia.
Idem.....	D. Gabriel Saiz.....	Central.....	Oñate.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Francisco Madrigal....	Alcalá.....	Guetaria....	Idem id.
Idem.....	D. Roman Morales....	Lérida.....	Fraga.....	Por permuta.
Idem.....	D. Ricardo Lopez Bercial.	Fraga.....	Lérida.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Félix Plaza.....	Alcalá.....	Zaragoza....	Idem id.
Idem.....	D. Juan Uruñuela.....	Vitoria.....	Vergara.....	En concepto de Oficial.
Idem.....	D. José María Sanz.....	Reus.....	Zaragoza....	Idem id.
Idem.....	D. Francisco Iglesias....	Vitoria.....	Santa Agueda.	Interinamente.
Idem.....	D. Fermin Rodriguez....	Búrgos.....	Vergara.....	Idem id.
Idem.....	D. Constantino Andrade..	Tolosa.....	Cestona.....	Idem id.
Idem.....	D. José de Luna.....	Badajoz.....	San Fernando	Por permuta.
Idem.....	D. Emilio Galan.....	San Fernando.	Badajoz.....	Idem id.
Idem.....	D. Domingo Morales....	Haro.....	Logroño.....	Interinamente.
Idem.....	D. Victoriano Briones....	Logroño.....	Plasencia....	Idem id.
Idem.....	D. Nicasio Becerra.....	Cáceres.....	Trujillo.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Joaquin Hurtado.....	Trujillo.....	Cáceres.....	Idem id.
Idem.....	D. Victoriano Buruaga....	Plasencia....	Mondragon....	Interinamente.
Idem.....	D. Francisco Perez Ortega.	Tafalla.....	Idem.....	Idem id.
Idem.....	D. Domingo Ayuso.....	Malaga.....	Archidona....	Por permuta.
Idem.....	D. Manuel Navarro.....	Archidona....	Malaga.....	Idem id.
Idem.....	D. Serafin Servellera....	Carcajente....	Murviédro....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Felipe Araizaga.....	Bilbao.....	Santa Agueda.	Interinamente.
Idem.....	D. Fermin Franco.....	Tudela.....	Deba.....	Idem id.
Idem.....	D. Luis Delgado.....	Almansa.....	Albacete....	Idem id.