

rables a la acción del calor, adherir fuertemente a los objetos cerámicos y resistir a la acción de los agentes atmosféricos; las demás cualidades que han de tener las materias colorantes dependen: 1.º, de la naturaleza de la pasta cerámica; 2.º, de la posición de la materia colorante sobre el objeto; 3.º, del efecto que se espera obtener por el empleo de la coloración.

Por esto, cuando se trata de las coloraciones que se han de introducir en las pastas de los diversos productos, no hay que inquietarse, ni por la dureza ni por la dilatabilidad de la materia: basta tener en cuenta el precio a que cuesta la substancia colorante, la facilidad de su preparación, la fusibilidad que pueda adquirir en su mezcla con las pastas, y, finalmente, la alteración que pueda sufrir en la atmósfera y temperatura a que han de ser cocidos los objetos en que se emplee.

Por esto mismo, no hay que exigir fusibilidad ninguna a la substancia decorativa, cuando se trata de colores colocados sobre la pasta y bajo el baño; pero esta misma substancia deberá poseer cierta fusibilidad propia cuando se la destina a pintura de objetos delicados, tales como porcelanas y lozas finas.

Esta fusibilidad que produce el brillo cristalino, es perjudicial cuando se quiere producir el aspecto de los metales preciosos, que no tienen valor y belleza más que cuando conservan su brillo metálico.

Ya en el capítulo III de la primera parte hemos dado noticia de algunas materias colorantes, así como de otras empleadas en la preparación de las cubiertas, esmaltes, etc., pero aquí ampliaremos algunas de las propiedades inherentes a dichas materias para mejor inteligencia de todo lo que al decorado se refiere.

Las materias colorantes pueden clasificarse, según el uso a que se destina el objeto que se desea fabricar, del modo siguiente:

- 1.º Óxidos metálicos.
- 2.º Los engobes.
- 3.º Los esmaltes.
- 4.º Los colores.
- 5.º Los metales.
- 6.º Los lustres metálicos.

I.— Óxidos metálicos.

Estas materias, empleadas en la decoración de las pastas, están tomadas del reino mineral; se destinan más particularmente al decorado de pastas, por el reparto uniforme de la materia colorante en el seno de la masa.

Las pastas coloreadas se preparan fácilmente, ya sea con arcillas coloreadas naturalmente, o ya también mezclando a la pasta blanca óxidos metálicos, que, bajo la influencia de la temperatura, producen coloraciones de antemano previstas. Estos óxidos deben satisfacer todos la condición esencial de dar a las pastas el color que se trata de obtener, sin pasar de la temperatura de cocción, y han de estar en suficiente cantidad para que la intensidad del color sea la deseada.

Es de observar que los colores se desarrollan mejor en las pastas de naturaleza vítrea, por lo cual cuando las pastas que han de colorearse no lo son o lo son poco puede ser conveniente introducir el colorante previamente preparado en forma de frita.

Los óxidos, unas veces están puros y otras envueltos en combinaciones salinas; en el primer caso, se

obtienen los productos simples, como son los de pasta roja, parda o amarilla, los cuales están coloreados por el óxido de hierro encontrado naturalmente en las arcillas empleadas; pero cuando estas pastas están coloreadas en azul, por el óxido de cobalto por ejemplo, no es precisamente este óxido la causa de la coloración, sino el silicato de protóxido de cobalto que se ha formado en el acto de la cocción.

Estos óxidos, y varias sales que pueden emplearse, deben presentar algunas condiciones que los hagan de uso general. Su precio es una de estas condiciones, porque destinados a formar parte de la masa, es preciso que ante todo no sea aquél excesivo, y además no han de sufrir a la elevada temperatura a que han de someterse, cambios de composición que los hagan inaplicables, como tampoco han de ser modificados química ni físicamente por las materias que constituyen la base de los barnices ni fundentes.

Cuando la pasta no contiene por sí materia colorante acompañando al elemento arcilloso o al cuarzo, se le introduce artificialmente, y esta adición aumenta sensiblemente el precio de los objetos.

Sabemos que los óxidos son combinaciones de oxígeno con diferentes metales y también que algunos de ellos sufren modificaciones por la acción de los agentes reductores o de los oxidantes, las cuales es preciso tener muy en cuenta al querer hacer uso de ellos, porque durante la cocción podrán sufrir variaciones de color ocasionados por la variación de su grado de oxidación, por el contrario, ciertos óxidos no producen el color deseado sino bajo la acción de un agente reductor. Se puede, por lo tanto, acudir a los óxidos de un mismo

metal para formar varios colores, pero a condición de cocerlos en atmósferas distintas; con semejantes precauciones, si añadimos, por ejemplo, 0,005 de óxido de cromo a una pasta fina, produce un verde amarillento si se cuece en atmósfera oxidante, y un verde azulado si en atmósfera reductora.

Los óxidos empleados hasta el día en colorear las pastas son las siguientes:

1.º Oxidos de hierro, que producen, según la temperatura de cocción, amarillo, rojo o pardo.

2.º Oxidos de manganeso, que dan violeta y pardo.

3.º Oxidos de cromo, que dan verde amarillento o verde azulado.

4.º Oxidos de cobalto, que dan los azules.

5.º Oxidos de urano, que dan amarillo o pardo.

6.º Oxidos de oro, que dan rosa o gris violado.

7.º Oxidos de platino, que dan el gris.

8.º Oxido de iridio, que da gris o negro.

1.º *Oxidos de hierro.*—Los óxidos de hierro mezclados a las arcillas son la causa de la coloración de muchos productos cerámicos; se obvia este inconveniente en los objetos finos o que deben aparecer de otro color, por la aplicación de una cubierta opaca; haremos notar, sin embargo, que en las lozas finas, una parte del óxido de hierro visible sobre los objetos elaborados, desaparece disolviéndose en el baño borácico, puesto en contacto con esta superficie.

Con los óxidos de hierro, aunque nunca llegan a dar el rojo vivo puro, pueden obtenerse los colores más variados, por ejemplo, rojo anaranjado, rojo violeta, rojo pardo, amarillo, verde pardo, azul y negro.

Se le emplea generalmente para comunicar color

amarillo a las cubiertas transparentes (plumbosas), cocciéndolo entre 900 y 1000 grados; cocido a menos de 850 grados da los rojos o rojo anaranjados.

También se le emplea mezclado con el urano y con el antimonio para la obtención de algunos amarillos. Con el cobre da tono verde amarillento y con el cobalto el color verde musgo. El color verde dado a algunas botellas es producido con el óxido de hierro.

2.º *Oxidos de manganeso.*—Los óxidos de manganeso no entran en las pastas sino en pequeña cantidad, y en mezcla accidental con el óxido de hierro, suele también encontrarse algunas veces. Podría aprovecharse el color violeta que comunican a las fritas alcalinas para colorear en rosa algunas pastas.

3.º *Oxidos de cromo.*—Los óxidos de cromo suelen mezclarse con algunas pastas para colorearlas en verde más o menos intenso, según la proporción en que se empleen; debemos hacer notar aquí, que siendo insoluble el óxido de cromo en los silicatos aluminosos, quita su transparencia a las pastas en que se emplee.

Por lo general solo se emplean en cerámica el óxido verde de cromo y el bicromato potásico. El primero quita transparencia y produce un color verde esmeralda, pero si la cubierta es plumbosa puede producirse un verde rojizo, en cuyo caso puede ser conveniente sustituir una parte del óxido de plomo por ácido bórico y carbonato sódico y añadir, además, un poco de óxido de cobalto. Con el bicromato, se obtienen los colores rojos de cromo.

4.º *Oxidos de cobalto.*—Los óxidos de cobalto agregados a pastas que contengan hierro, las colorean en pardo; el óxido de cromo y el de hierro forman tam-

bién coloraciones pardo rojizas; pero si la pasta es incolora, el óxido de cobalto no produce coloración porque por sí solo no es colorante. Ya sabemos que es una masa negruzca que solo puede desarrollar el color azul, más o menos intenso, según la cantidad en que se haya empleado cuando se disuelve en un fundente vidrioso, o cuando se combina con otras substancias que produzcan con él una materia coloreada.

Se hacen en Inglaterra objetos parecidos a la porcelana, coloreados por el óxido de cobalto, en los que se mantiene el color azul Ultramar, corrigiendo la tinta violeta propia del silicato de cobalto por medio de una adición de óxido de zinc; en este caso, es indispensable hacer de antemano una frita o tostación de la mezcla de feldespato, óxido de cobalto y óxido de zinc, que produce el color Ultramar. Una condición indispensable para obtener buen resultado en estos colores es operar en una atmósfera oxidante, tanto por mantener el zinc al estado de óxido y evitar su volatilización, cuanto por oponerse a la reducción del óxido de cobalto, que al estado metálico no produce más que coloración en gris o en negro.

Ha de observarse que la mayoría de las sales de cobalto (las sales de ácido volátil), se transforman en óxido cuando se encuentran sometidas a elevada temperatura, por lo cual no es ventajoso el uso del carbonato, nitrato, etcétera, de cobalto, porque al fin y al cabo obran como óxido de dicho metal.

5.º *Oxidos de urano.*—El precio del óxido de urano se opone a que pueda usarse en la coloración de los objetos comunes que tienen poco valor.

Cuando se mezcla a una pasta fina blanca 2 por 100

de su peso de óxido de urano, se obtiene, si se la cuece en atmósfera oxidante, una pasta que toma una coloración amarillo clara, sumamente agradable; la misma pasta, cocida en una atmósfera reductora o cargada de humo, como son las producidas por los hornos alimentados con hulla, produce una coloración parda.

Esta misma coloración se obtiene fácilmente cuando se aumenta la dosis de urano, aunque se opere en una atmósfera oxidante, porque no hay bastante álcali para mantener el óxido de urano al estado de ácido uránico; las pastas pardas pasan al estado rojizo cuando el óxido está en gran cantidad, y aumentando la dosis, puede llegarse hasta la coloración negra. Mezclado en las proporciones de 10 de urano y 5 de hierro da un color rojo anaranjado de precioso tono, aplicado con un barniz que contenga de 55 a 60 por 100 de minio. Con el cobalto da verdes especiales cuyo matiz puede variarse con adecuadas adiciones de pequeñas cantidades de óxido de cobre o hierro, o de bicromatos de plomo o zinc.

6.º *Oxidos de oro.*—Varios ensayos practicados para el empleo del oro como materia colorante, han dado por resultado el llegar a coloraciones variadas empleando el cloruro de este metal; el precipitado conocido con el nombre de púrpura de Casius, conduce a iguales resultados, pero es necesario hacerle perder su estado gelatinoso por varias desecaciones, porque modifica la plasticidad de la pasta a que se agrega y le comunica cierta tendencia a henderse o agrietarse en la desecación.

Por medio de la adición de 0,005 a 0,01 de oro al estado de púrpura de Casius, se llega a colorear la pasta en un rosa sumamente agradable. Es preciso cocer en

una atmósfera oxidante o en una corriente de aire, porque de lo contrario resultaría un tono violeta sucio, procedente de la descomposición de la púrpura por la reducción del óxido estáñico.

Según Regnault puede obtenerse una púrpura de Casius de composición constante, disolviendo 20 gramos de oro fino en agua regia preparada con 20 partes de ácido nítrico y 80 de ácido clorhídrico. Una vez disuelto el oro se evapora a sequedad en baño maría y se redisuelve en 750 centímetros cúbicos de agua. En el líquido así obtenido se pone una lámina de estaño, no tardando en formarse un hermoso precipitado púrpura.

En Sèvres se preparaba este producto disolviendo 15 partes de estaño en la siguiente agua regia:

Acido nítrico.....	4 volúmenes.
Acido clorhídrico....	1 volumen.
Agua destilada.....	4 volúmenes.

Una vez obtenida la disolución completa del estaño se añadían 5 litros de agua.

En otra porción de agua regia preparada de igual manera que la anterior, se disolvían 5 gramos de oro, añadiendo el agua regia al oro hasta lograr la disolución de éste sin empleo de exceso de disolvente, y una vez disuelto se añadían también 5 litros de agua.

Ahora se echaba, agitando sin cesar la disolución de estaño en la disolución de oro, se filtraba el precipitado y se le conservaba húmedo, bajo agua, de donde se iba tomando a medida que se necesitaba.

7.º *Oxido de platino.* - El alto precio del platino y su gran densidad se opone en general a su empleo en las artes cerámicas, sobre todo para la coloración de pastas; sin embargo, en las porcelanas producen grises

y negros muy agradables, que se obtienen regando con cloruro de platino las arenas o cuarzos que deben entrar en la formación de las pastas; se las tuesta y se muelen de nuevo, evitando de este modo la separación del polvo de platino del seno del líquido que mantiene la pasta al estado de barbotina, sobre todo cuando se quieren obtener las piezas por el sistema del colado.

8.º *Oxidos de iridio*.—La misma observación se aplica a los óxidos de iridio, e igual marcha se aconseja para incorporarlo a las pastas ventajosamente; y este es el sistema que en general debe adoptarse siempre que se quiera obtener resultado de las sustancias minerales pesadas, tales como los wolfram, pech, blendas, rutilo, etc., cuya densidad es sumamente grande.

Hemos dicho que los óxidos se emplean principalmente en las pastas al estado de mezcla con ellas; sin embargo, aquellos cuyo valor es notable, se aplican sobre la pasta cruda o cocida, y se emplean algunas veces al estado de pureza, sobre todo cuando pueden fijarse a la pasta en el momento de la cocción que precede a la aplicación del barniz. Se aplican también mezclados con una pequeña cantidad de flujo vítreo, con objeto de aglutinar el color y hacerle adherente con las superficies sobre las que se emplean.

Cuando los óxidos están incorporados a las pastas, si están como los óxidos de hierro, manganeso, etc., mezclados naturalmente a los elementos constitutivos, se verifica el molido y mezcla correspondiente en los mismos aparatos empleados en la preparación de pastas, y las operaciones se practican con un esmero que está en relación directa con la naturaleza del objeto que se trata de producir.

Cuando estos óxidos no están mezclados con los materiales que forman las pastas, se los prepara aparte; se los reduce por un delicado porfirizado, que se practica, ya sobre los óxidos puros, ya sobre las fritas o mezclas en que éstos entran, al estado de polvo impalpable que se agrega a los demás elementos en cubetas a propósito.

En las fábricas en que se producen coloraciones muy variadas, conviene tener suficiente número de molinos, con objeto de que cada uno se dedique exclusivamente al molido de un color dado y a su incorporación con la pasta, evitando de este modo las manchas y diferencias de tono que podrían resultar. Las pastas ya incorporadas con su color, se someten a las demás operaciones de laboreo que ya hemos detallado en los capítulos correspondientes.

Cuando la pintura se practica sobre pastas y bajo cubierta, los óxidos o materias colorantes se aplican, ya sobre los objetos cocidos cuando las pastas son poco plásticas, ya también sobre los objetos crudos cuando son de suficiente plasticidad; de todos modos, la intensidad del fuego produce la adherencia del color y su conveniente desarrollo con la adición de un fundente o barniz. Los dibujos pueden colocarse sobre la pasta cruda; se diluye el color en agua y se aplica directamente cociendo el color y la pasta al mismo tiempo, y adquiriendo la suficiente adherencia para que no sean necesarias otras precauciones en la aplicación del baño.

Los dibujos pueden también hacerse con los óxidos aplicados sobre las pastas que han sufrido una primera cocción; si éstas han de recibir posteriormente un bar-

niz que no exija tanta temperatura como la que ha sido precisa para cocer la pasta.

Cuando la pasta está cocida y ha perdido su porosidad, la coloración, sea para los fondos, sea para los dibujos, es más fácil; se pulveriza el óxido en este caso, formando pasta con una esencia, como más adelante explicaremos, y se aplica en la forma que se desea. Hay que hacer presente que el óxido debe estar mezclado con alguna cantidad de flujo vítreo con objeto de hacerle adherente a la pasta, porque de lo contrario, evaporada la esencia y quedando aquél al estado pulverulento, podría borrarse al aplicar un barniz cualquiera.

La preparación de los óxidos y la elección que se debe hacer de ellos, está íntimamente ligada con las temperaturas de cocción de las pastas y los baños.

Cierto es que los óxidos que se disuelven en estos baños decolorándose, no pueden señalarse sino en vista de los baños que traten de aplicarse; pero no debe perderse nunca de vista la naturaleza de la pasta que se trata de adornar.

El antimoniato de plomo, por ejemplo, no dejaría señales visibles sobre una porcelana, mientras que el óxido de cobalto permite decorar cualquier clase de productos, porque resiste a la acción de todas las sustancias vítreas, aun a las temperaturas más elevadas, cualidad que no acompaña a la substancia primeramente dicha.

La coloración aplicada sobre las pastas se hace generalmente a la mano, pero puede practicarse también por los medios de impresión o cromolitografía; este procedimiento, hace muchos años conocido, está hoy

muy en práctica en todas las principales fábricas de loza en España y en el extranjero.

Se aplica este procedimiento, ya sea sobre bizcocho o sobre baño; la sola diferencia está en que el bizcocho no tiene necesidad de ninguna preparación, y el objeto bañado debe estar preparado, empapándole de agua que contenga alumbre en disolución o de esencia de trementina mezclada de barniz copal, y puesto en ambos casos a completa desecación.

La impresión se practica de dos modos diferentes: unas veces se da tinta a la plancha tipo sobre la que está grabado el objeto que se trata de reproducir sobre las pastas, con una mixtura grasa formada con aceite de linaza y mezclada con el color que se trata de aplicar, y una proporción variable de negro de humo, excepto para los negros, verdes y rojos; se practica la tirada de esta plancha sobre papel húmedo y sin cola, el cual ha de ser muy fino cuando se trata de reproducción sobre objetos bañados, y más grueso si ha de practicarse sobre bizcocho, y se aplica la prueba húmeda sobre el objeto. Otras veces se da tinta a la plancha con una mezcla de aceite de nueces y esencia de trementina, y sobre esta prueba se espolvorean los colores que después se aplican con el papel sobre el objeto, como hemos dicho antes. Como la prueba está hecha con un color graso, éste abandona el papel cuando se le toca por el revés con un objeto húmedo, y comprimiéndole contra la pieza que se trata de adornar, queda el dibujo sobre la pasta, restando solamente quemar la esencia en la mufla antes de poner el barniz cuando ya no lo tenga.

La mufla se compone de una caja de barro colocada

en un hornillo con su cenicero; la rejilla es de barrotes más o menos separados, según la altura del aparato; una chimenea da salida a los productos de la combustión de las esencias, y una bóveda llena de aberturas divide la llama y regulariza el tiro; esta mufla está sostenida por tres arcos; se cuece rápidamente, dejando al aire penetrar en la mufla por una abertura practicada en la puerta.

La figura 199 representa las secciones longitudinales

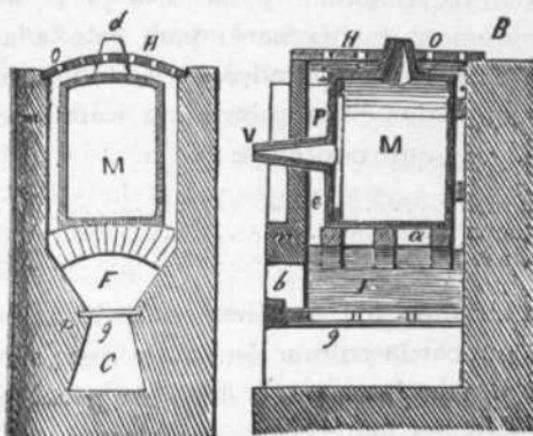


Figura 199.—Horno de mufla para el decorado cerámico.

y transversal de una mufla, cuya descripción es como sigue:

M, caja de la mufla; V, conducto para la entrada del aire; *d*, chimenea de salida de gases de la trementina; P, puerta sin muro exterior que se construye después de colocar dentro los objetos; *e e*, espacio de circulación de los productos de la combustión del hogar; H, cubierta en arco llena de aberturas *o o* para regular el tiro; F, hogar; *a a a*, arcos que sostienen la mufla; *g*, rejilla;

b, boca del hogar; C, cenicero; *m m*, muros del horno. Todas las lozas que llevan dibujos de colores azules, pardos, negros y rosas, están coloreadas empleando el precitado sistema.

Las lozas de origen persa y árabe, que tanta aceptación tienen hoy, están adornadas bajo la cubierta por los métodos dichos, fijando los baños dibujos coloreados por medio de los óxidos de cobalto, cobre, cromo, antimonio, etc., por la fusión de la cubierta transparente; estos óxidos se funden y dan a la pieza un aspecto bello y armónico; es necesario para esto añadir a los óxidos en cuestión, preparados al estado puro por los métodos conocidos en la química, la mitad de su peso de un fundente que contenga:

Bórax.....	05
Arena fina.....	100
Minio.....	200

Terminaremos los detalles relativos a los óxidos dando a conocer la coloración rojo o rosa; secreto que ha sido de los ingleses y que llamaban *pinck-colour*. Se funden juntos los materiales siguientes:

Ácido estáñico.....	100
Creta.....	34
Cromato de potasa.....	4
Sílice.....	5
Alúmina.....	1

Se hace una mezcla íntima que se calienta al rojo claro durante algunas horas; la masa es de un color rosa sucio que adquiere un tono agradable cuando se la lava, después de porfirizada, con agua acidulada con ácido clorhídrico.

Seguer da la siguiente fórmula para obtener el rojo pinck.

Bióxido de estaño puro calcinado.....	50
Mármol blanco.....	25
Cuarzo.....	18
Bórax.....	4
Bicromato potásico.....	3

II.—Engobes.

Llámase *engobe* en cerámica, a una cubierta opaca que se aplica sobre la pasta para recibir directamente el baño y cubrir el color de la masa coloreada por las substancias que la constituyen. Los engobes son unas veces naturales, es decir, formados de materias térreas, conteniendo una mezcla íntima y natural de óxidos colorantes, sin sufrir más preparación mecánica que un diluïdo para separar los cuerpos extraños, como sucede con los ocres; y otras veces se preparan artificialmente, agregando a tierras poco coloreadas óxidos preparados artificialmente por los medios y procedimientos que enseña la química.

Se da por extensión el nombre de engobe a las pastas blancas que se aplican sobre los objetos coloreados, para cubrir completamente su color obscuro o para economizar la cantidad de estaño que ha de emplearse en las cubiertas opacas de las lozas comunes.

Para que los engobes lleguen a buen resultado, es indispensable que tengan una composición tal, que aplicados sobre la misma pieza, cuezan al mismo fuego, presenten la misma fusibilidad y dilatabilidad, formen la necesaria adherencia con la pasta, y tengan las mismas condiciones con respecto a las cubiertas cuando éstas hayan de emplearse sobre ellos.

La aplicación de los engobes es generalmente la misma que la de los óxidos, empleándolos casi siempre

directamente sobre la pasta cruda, aunque suficientemente seca, para poder manejar bien los objetos y para que no se perjudiquen con el exceso de humedad que les comunica el engobe. Luego, a su vez, sobre el engobe se aplica el baño. Sin embargo, los objetos greco-italícos presentan notables ejemplos de engobes rojos y blancos, aplicados como resaltos sobre lustres negros; el lustre, al fundirse ha determinado la adherencia de la substancia térrea, la cual se destaca mate, formando un contraste agradable.

Los procedimientos de aplicación de los engobes sobre los objetos son varios, ya se practiquen sobre las piezas crudas, ya sobre las que han recibido una primera cocción, es decir sobre lo que se llama bizcocho: trataremos de estos procedimientos al hablar de la aplicación de los barnices, que se verifica del mismo modo.

Cuando se aplica por riego sobre objetos crudos, como se practica en Suiza para la fabricación de lozas, que tienen gran aceptación en muchos puntos, el engobe, en forma de barbotina clara, se coloca en una especie de recipiente, cuya forma recuerda la de una tetera aplastada (figura 200); una abertura superior A

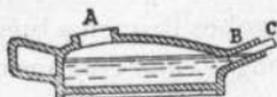


Figura 200. - Recipiente para los engobes.

permite la introducción de la materia; en uno de los extremos, ya cerca del piso del recipiente, ya a cierta distancia de él, forma una especie de tubo B con un pequeño agujero que permite trazar con las barbotinas coloreadas líneas irregulares más o menos gruesas,

según el calibre del pitorro C que se le adapte. La barbotina depositada se funde bajo el esmalte, presentando ramos y arborizaciones muy variadas. Cuando se cree haber puesto engobe en exceso, se rebaja torneando las piezas secas en un torno horizontal. También el baño de engobe puede ser recortado o eliminado de algunos sitios para que queden sobre el fondo de engobe, dibujos o adornos, por quedar al descubierto la pasta primitiva. Damos a continuación varias composiciones de engobes.

Rojo.—Se diluye ocre rojo en agua, y se pasa por un tamiz de seda, empleándolo con la consistencia de papilla clara, y aplicándolo con una cuchara de hoja de lata.

Violeta.—Se toma una parte de arena, dos partes de potasa, $\frac{1}{16}$ de manganeso; se mezclan bien estas materias y se tuestan bien en un crisol al rojo; se machaca en un mortero de hierro, se tamiza y se agrega una parte de arcilla blanca y $\frac{1}{2}$ parte de frita violeta, tamizando de nuevo; este color se aplica como el precedente.

Amarillo.—Se toma una parte de arena y dos de potasa, se tuesta y se agregan dos partes de tierra blanca, tamizando como en los casos anteriores y aplicándose del mismo modo.

Azul.—Se mezclan 12 partes de azul de cuatro fuegos, una de minio y una de tierra blanca; se diluye todo en agua y se pasa por tamiz de seda, aplicándole inmediatamente sobre los objetos.

Verde.—Se toman partes iguales de frita azul y de frita amarilla, y se le agrega una mitad de tierra blanca; aparte se reúnen diez partes de manganeso y una de tie-

rra blanca, se mezclan ambas y se tamizan, formando después la barbotina para su aplicación.

III.—Esmaltes.

Los esmaltes difieren de los engobes en que tienen un aspecto vítreo que puede llegar hasta la más completa transparencia. Se llaman esmaltes las materias vítreas, tales como los silicatos, boro-silicatos, fosfo-silicatos, generalmente múltiples, coloreados por óxidos mantenidos en disolución por el flujo vítreo. En la industria se da el nombre de esmalte a toda substancia vítreo que pierde su transparencia por la adición de cierta cantidad de estaño, de antimonio o de ácido arsénico. Pueden distinguirse dos clases de esmaltes, llamándose *opesmaltes* aquellos que generalmente tienen opacidad, y *transesmaltes* a los que tienen transparencia.

La fusibilidad de los esmaltes aplicados sobre los objetos cerámicos es muy variable; la cubierta debe cocer a temperaturas que difieren según la naturaleza de los objetos, ya sea que éstos necesiten una sola cocción, o ya también los productos necesiten dos cocciones sucesivas. Haremos observar que se puede preparar a voluntad la cubierta, de suerte que cueza con los colores sobre los que ha de aplicarse, verificándose la disolución de los óxidos en el flujo vítreo a la par que la vitrificación de la cubierta.

Entre los esmaltes pueden distinguirse tres divisiones:

- 1.^a Esmaltes fusibles para fondos.
- 2.^a Esmaltes duros para fondos.
- 3.^a Esmaltes fusibles para pinturas.

ESMALTES FUSIBLES PARA FONDOS

La temperatura de fusión de estos esmaltes es sumamente variable; suele ser muy baja en los esmaltes que se aplican sobre bizcocho, porque contienen óxido de plomo en gran cantidad; el cristal es la base de los esmaltes coloreados, empleados sobre el bizcocho para darle el brillo que tienen las porcelanas, y las coloraciones son producidas por los óxidos metálicos.

Los esmaltes se porfirizan en el agua, y después se aplican con esencia de trementina en capas gruesas, sin que lleguen hasta el extremo de perjudicar los relieves borrándolos con su espesor; se cuecen las piezas decoradas, cuando ya están secas, en las muflas ordinarias, de que ya nos hemos ocupado, en las cuales hay que procurar que los objetos estén bien aislados unos de otros.

Los productos obtenidos por este medio semejan bastante los *rústicos* de *Palissy*, y no pudiendo ser de un empleo conveniente en las necesidades ordinarias de la vida, se reservan exclusivamente para las piezas de vista y adorno, a pesar de no poder competir con las porcelanas más comunes.

Damos a continuación esmaltes coloreados de diversos tonos, empleados en las principales fábricas de Europa:

Fundente núm. 1.

Arena.....	1.000
Minio.....	2.000
Borato de cal.....	500

Blanco opaco, núm. 2.

Fundente núm 1.....	150
Blanco esmalte, Gineston.....	700
Esmalte núm. 3.....	150

Grises.

	Número 3. Gris.	Número 4. Negro.
Arena.....	1.000	1.000
Minio.....	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500
Oxido de cobalto.....	2	60
Oxido de cobre negro.....	12	100
Oxido rojo de hierro.....	12	120
Carbonato de manganeso.....	24	120

Azules.

	Número 5. Claro.	Número 6. Obscuro.
Arena.....	1.000	1.000
Minio.....	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500
Oxido de cobalto.....	40	150

Verdes.

	Número 7 Azulado.	Número 8. Obscuro	Número 9. Amarillo.
Arena.....	1.000	1.000	1.000
Minio.....	2.000	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500	500
Oxido de cobre.....	125	500	50
Cromato de potasa.....	»	»	12

Amarillos.

	Número 10. Amarillo.	Número 11. Marfil	Número 12. Ocre.
Arena.....	1.000	1.000	1.000
Minio.....	2.000	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500	500
Cromato de potasa.....	25	»	»
Antimonio diaforético.....	»	35	»
Oxido de hierro hidratado...	»	70	200
Flores de zinc.....	»	35	»

Pardos.

	Número 13. Violado.	Número 14 Obscuro.
Arena.....	1.000	1.000
Minio.....	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500
Oxido de hierro rojo.....	250	250
Carbonato de manganeso.....	125	125
Oxido de cobalto.....	»	60

Rosa Isabela.

	Número 15. Claro.	Número 15 <i>a.</i>	Número 15. <i>b.</i>
Fundente núm. 1.....	1.000	1.000	1.000
Cristal rubí.....	100	200	300

Violetas.

	Número 16	Número 16.	Número 16.
	Claro.	a. Medio.	b. Obscuro.
Arena	1.000	1.000	1.000
Minio	2.000	2.000	2.000
Borato de cal.....	500	500	500
Carbonato de manganeso....	125	125	125
Oxido de cobalto	»	3	6

Estas diversas mezclas se funden, excepto el blanco opaco y el rosa Isabela; se porfirizan y se aplican sin intermediario ni disolvente sobre los bizcochos; estos esmaltes se cuecen a un solo fuego en capas muy delgadas, porque cuando son gruesas se agrietan y es dificultosa e imperfecta la reparación.

ESMALTES DUROS PARA FONDOS

Estos esmaltes, que todos se aplican a elevadas temperaturas o gran fuego, se asemejan completamente a los colores empleados en sus porcelanas por los chinos, según los experimentos practicados en la fábrica de Sèvres sobre fragmentos de productos de dicho país por Salvetat y Ebelmen.

Damos a continuación algunas composiciones, designando la clase de piezas o productos a que pueden destinarse. Ya hemos visto cómo se preparan los esmaltes blancos; vamos a indicar los medios por los que pueden darse otras coloraciones de esmaltes duros.

Amarillo.

Se hace uso del esmalte blanco (núm. 2), al que se le agrega antimonio oxidado o amarillo de Nápoles; se

pueden fundir juntos los elementos siguientes, que producen una composición suficientemente fusible:

Minio.....	125
Arena.....	50
Bórax.....	25
Antimoniato de potasa.....	10
Oxido rojo de hierro.....	2

Azul.

Esmalte blanco.....	95
Oxido de cobalto.....	5
Se aumenta la intensidad aumentando el cobalto.	

Verde.

Esmalte blanco.....	95
Oxido de cobre.....	5

Pistache.

Esmalte blanco.....	94
Protóxido de cobre.....	4
Amarillo de Nápoles.....	2

Violeta.

Esmalte blanco.....	94
Carbonato de manganeso.....	6

Todos estos esmaltes pueden hacerse como el blanco, mezclando los óxidos a la composición y fundiendo; en algunos casos basta añadir el óxido colorante a los esmaltes blancos finamente pulverizados.

Hay que evitar colocar durante la cocción piezas verdes o azules al lado de las blancas, porque éstas adquirirían color por volatilización del de las verdes o azules.

Se prepara un flujo de muy buena calidad para los fondos, como disolvente de colores aplicables sobre los productos cerámicos, fundiendo:

Arena.....	825
Minio	500
Carbonato de sosa.....	200

Esta masa se pulveriza y pasa al tamiz de seda, y se colorea del siguiente modo, según se agreguen las substancias que a continuación se expresan:

<i>Azul turquí</i>	Óxido de cobre.....	100
<i>Verde</i>	Óxido de cobre.....	100
	Óxido de cromo.....	2
<i>Verde manzana</i> ...	Óxido de cobre.....	100
	Óxido de cromo.....	10
<i>Amarillo verdoso</i> ..	Óxido de cobre.....	100
	Óxido de cromo.....	15
<i>Azul obscuro</i>	Óxido de cobalto.....	16
— <i>mediano</i>	Idem.....	6
— <i>pálido</i>	Idem.....	1,50
<i>Violeta claro</i>	Óxido de manganeso.	60
	Óxido de cobalto.....	3
<i>Lila claro</i>	Óxido de manganeso.	40
<i>Marfil</i>	Óxido de hierro rojo.	80
<i>Rosa obscuro</i>	Púrpura de Casius...	0,64
— <i>claro</i>	Idem.....	0,32

Estos ejemplos indican la marcha que debe seguirse: se mezclan los elementos del fundente, se añaden los óxidos colorantes, y luego se funde, ordinariamente, en un pequeño horno metalúrgico.

La ventaja de estos fondos es que pueden ser empleados sobre pastas o engobes coloreados, y dar por superposición coloraciones difíciles de obtener de otra manera.

Las cacharrerías comunes reciben coloraciones variadas, agregando a sus cubiertas principios colorantes; a continuación damos los tres colores más usuales:

Amarillo.

Minio	70
Arcilla blanca.....	16
Arena	14

Pardo.

Minio	70
Arcilla.....	13
Arena.....	13
Óxido de manganeso	14

Verde.

Minio	66
Arcilla.....	15
Arena.....	15
Óxido de cobre.....	4

Estas materias se mezclan y porfirizan en molinos de piedra movidos a mano o mecánicamente.

Salvetat, al que varias veces hemos citado, da las siguientes fórmulas, por medio de las cuales se pueden obtener esmaltes que resisten a muy variadas temperaturas; estas composiciones tienen todas por base el boro-silicato de plomo, que les sirve de fundente:

Fundente de borosilicato de plomo.

Arena.....	1.000
Minio	2.000
Borato de cal.....	500

Para colorear este fundente se le añaden distintas materias colorantes, pudiéndose obtener, entre otros, los siguientes colores:

	Claro.	Obscuro.
<i>Grisés.</i>		
Oxido de cobalto.....	2	60
Oxido negro de cobre....	12	100
Oxido rojo de hierro.....	12	120
Carbonato de manganeso.. .. .	24	120

<i>Azules.</i>		
Oxido de cobalto.....	40	125
Oxido de cobre.....	125	50
Cromato de potasa.....	»	12

<i>Amarillos.</i>		
Cromato de potasa.....	25	»

	Violado.	Obscuro.
<i>Pardos.</i>		
Oxido rojo de hierro.....	250	250
Carbonato de manganeso.	125	125
Oxido de cobalto.....	»	60

<i>Violetas.</i>		
Oxido de cobalto.....	»	6
Carbonato de manganeso.	125	125

Se funden en un crisol las mezclas y se porfirizan; la aplicación puede hacerse a pincel, amasando el color con la esencia de trementina; las piezas decoradas con estos colores se cuecen en la mufla antes descrita.

ESMALTES FUSIBLES PARA PINTURAS

Los colores que entran en los productos, tanto chinos como europeos, son unos naturales y otros prepa-

rados; su diferencia en la mayoría de los casos solo se reduce a la preparación mecánica que algunos colores naturales necesitan para hacerlos susceptibles de ser aplicados por medio del pincel sobre la pieza que se trata de adornar; al propio tiempo que se muelen los colores, se les agrega albayalde si se les quiere comunicar más fusibilidad, o arena si son demasiado fusibles. Las materias colorantes son los óxidos metálicos ya varias veces citados; por lo demás, los esmaltes pintados sólo suelen verse en las porcelanas chinas y japonesas, o en los productos de las grandes fábricas de Europa, como objetos de gran lujo.

BAÑOS

Se da el nombre de baño a una capa cristalina, susceptible de vitrificarse a la temperatura de cocción de las pastas; estos baños sirven para comunicar impermeabilidad a las piezas y darles algún brillo, siendo, por lo tanto, unos verdaderos *transesmaltes*.

La naturaleza de estos baños debe variar con la de las pastas sobre las que se aplican, así como con la temperatura a que se verifica la cocción, por lo que ya se han dado suficientes detalles en los capítulos en que se trata de cada especie de productos cerámicos. Se aplican los baños, cubiertas y barnices, a los productos cerámicos, por los cuatro procedimientos llamados *de inmersión*, *de riego*, *de aspersion* y *de volatilización*, según la naturaleza o estado de las pastas y superficies que los han de recibir.

La aplicación por inmersión no puede emplearse sino con las pastas que tengan suficiente porosidad y consistencia para no desmoronarse con la humedad;

esto se logra haciendo sufrir a los objetos un principio de cocción o avivado; el baño está formado por una papilla muy clara que se remueve con frecuencia, y en el que se ha puesto un poco de vinagre con objeto de retardar la precipitación. Bañando la pieza que se trata de cubrir en esta papilla, absorbe una cantidad de agua que deja depositadas en la superficie las partículas de la materia que estaba en suspensión. Esta operación se practica introduciendo rápidamente y con precaución la pieza que se trata de barnizar en la papilla, que está colocada en grandes recipientes de madera; por medio de este rápido y sencillo procedimiento, las piezas se recubren de una capa conveniente de materia vitrificable, y cuyo espesor es constante en toda la superficie de los objetos, si una parte de ellos no ha permanecido sumergida más tiempo que otra en la papilla. Practicada esta operación, se quita con un cuchillo y un trozo de fieltro el baño de las partes que no deban tenerle, tales como el reborde inferior de las piezas, las gargantas o encajes de las tapaderas, etc., ya sea porque estas piezas se pegarían al cocerse a las cajas en que se las coloca, o por cualquiera otra causa. Las partes por las que el obrero tiene cogida la pieza durante la inmersión, no toman el baño, pero se les aplica después por medio de un pincel. Cuando existen partes o adornos que deben quedar mates, se las impregna de una *reserva* de substancia grasa, que suele ser sebo o una mezcla de éste y cera; cuando se quiere que una o varias partes de ella tomen menos baño que otras, se las empapa de agua más o menos con un pincel antes de aplicarle la cubierta vitrificable; disminuyendo de este modo la acción absorbente de la pasta,

se deposita sobre el objeto menos cantidad de cubierta en los sitios o partes mojadas.

La cubierta de los objetos finos está formada por una substancia vítrea que tiene una gran analogía en su composición con la materia empleada en la confección de la pasta; debe ser poco fusible, sin que por eso su temperatura de fusión llegue a ser la misma que la de la pasta, porque en este caso se deformarían los objetos al cocer la cubierta.

La cubierta se incorpora de tal modo a la masa de las piezas, que es difícil apercibir la separación cuando se rompe un trozo que ha sufrido la cocción; pero para llegar a este resultado es necesario emplear una elevada temperatura y quemar mucho combustible, por lo que las cubiertas de esta clase sólo se emplean en los objetos de alto precio.

Las cubiertas de los artículos comunes son mucho más fusibles que las de los artículos finos; se cubre la coloración de estas pastas con una cubierta opaca o un opesmalte que no se incorpora a la materia de los objetos, y que forma una capa diferente que se ve fácilmente en las fracturas.

Una de las condiciones más difíciles de llenar, y que es, sin embargo, de las más esenciales para todos los objetos cerámicos, es que las cubiertas presenten aproximadamente la misma dilatabilidad, por el calor, que la pasta, sin lo cual se agrietan en todos sentidos.

La aplicación por riego se emplea cuando la pasta está completamente cocida y no se puede aplicar la cubierta por inmersión; para esto, en vez de una papilla clara de la substancia que constituye el baño, se forma una barbotina espesa que se pasea por el interior

de la pieza que se trata de barnizar, la cual queda empapado de ella y se vierte después el exceso; las cubiertas exteriores se aplican poniendo la papilla en una vasija semejante a una regadera, y vertiendo sobre los puntos en que se trata de obtener la superficie bañada.

La aplicación por aspersión se practica en los productos más ordinarios, los cuales sólo deben sufrir una sola cocción; para esto, cuando están los objetos todavía húmedos, después del laboreo, se espolvorean con un baño plumizo pulverizado, contenido en una muñeca y se ponen a secar, marchando después al horno sin más preparación.

La aplicación por volatilización, como ya se ha explicado en otro lugar, consiste en llenar el horno o los estuches en que se están cociendo los objetos, de un vapor salino o metálico que reacciona sobre las piezas a una temperatura elevada, y se vitrifica en su superficie. Cuando se opera sobre toda la hornada, se arroja sobre el hogar, después de bien cerradas todas las salidas, sal común que se volatiliza y viene a formar en la superficie de los objetos una cubierta muy sólida y delgada de silicato múltiple de sosa, alúmina, etc.; en los demás casos se cubre la superficie interior de las cajas o estuches de la materia volatilizable que debe producir el baño.

IV.—Colores.

Los colores difieren de los esmaltes en que están compuestos de una mezcla de flujo vítreo y substancia colorante en suspensión, por lo cual resultan baños opacos, esto es, sin la transparencia de los esmaltes; el flujo vítreo tiene generalmente el doble objeto de hacer

adherir el color sobre la pasta, y llenar, después de la cocción, el papel del barniz en la pintura al óleo, es decir, el abrillantar el color de la pintura.

En algunas circunstancias no se agrega sino una pequeña cantidad de flujo vítreo, lo estrictamente necesario para producir la adherencia, con objeto de obtener pinturas mates.

Todo cuanto se ha dicho anteriormente respecto a los óxidos, engobes y esmaltes, se aplica perfectamente a las condiciones de los colores para ser de buena calidad. La mezcla de las substancias dichas se reduce a polvo impalpable, se porfiriza con esencia de trementina o de espliego, y se aplica al pincel, después de lo cual se somete el objeto a la temperatura suficiente para vitrificar los colores; estos colores deben satisfacer a muchas condiciones, de las que son las más importantes las siguientes:

1.^a Deben fundir a una temperatura que no sea tan elevada que pueda producir su descomposición química alterando su tono. La fusibilidad del fundente vítreo debe, por lo tanto, ser mayor o menor, según la mayor o menor estabilidad de la materia colorante.

2.^a Deben adherir fuertemente a los objetos después de la cocción, y presentar bastante dureza para resistir al frotamiento.

3.^a Deben conservar a veces cuando se desea, un aspecto vítreo después de la cocción.

4.^a Deben ser inalterables por los agentes atmosféricos y por los líquidos que según su uso deban contener los objetos sobre los que se apliquen.

5.^a Deben estar en relación con la dilatabilidad de las pastas y cubiertas.

Con el nombre de colores vitrificables se confundían antes el color y su fundente, considerándolos como capaces de unirse químicamente por la fusión, formando después un conjunto homogéneo; este fenómeno sólo se verifica en determinados casos, como sucede con el cobre y el cobalto, que producen colores al estado de silicatos; pero, en los demás, el fundente es sólo un vehículo que dilata el principio colorante y le sostiene sobre los objetos.

Hecha la distinción entre colores y fundentes, podemos estudiarlos aisladamente, empezando por los primeros.

COLORANTES

Hasta hoy, las materias empleadas en la obtención de los colores, son, entre los óxidos simples:

El óxido de cromo.—El óxido de hierro.—El óxido de urano.—El óxido de manganeso.—El óxido de zinc. El óxido de cobalto.—El óxido de antimonio.—El óxido de cobre.—El óxido de estaño.—El óxido de iridio.

Y entre las sales puras o mezcladas con substancias térreas:

El cromato de hierro.—El cromato de barita.—El cromato de plomo.—El cloruro de plata.—La púrpura de Cassius.—La tierra de sombra.—La tierra de siena. Los ocre rojos y amarillos.

Todas estas substancias las expende el comercio y los laboratorios, más o menos puras, y sólo en las grandes fábricas suele haber departamentos destinados a la obtención de algunas de ellas.

Los colores vitrificables son de tres clases, según la temperatura a que deben fijarse sobre los objetos.

La primera abraza los colores de gran fuego, los cuales no se alteran a la más alta temperatura a que se cuecen las porcelanas.

La segunda comprende los colores de mufla, los cuales no soportan una gran temperatura sin alterarse; éstos se vitrifican a temperatura más baja, empleando en su cocción las muflas, cuya descripción hemos hecho.

La tercera clase, intermedia entre las dos anteriores, comprende una clase de colores llamados de semi-gran fuego, los cuales cuecen a una fuerte temperatura de mufla, y sobre los cuales se puede aplicar el oro, como sobre los de la primera categoría.

Los colores de gran fuego son poco variados: se reducen, según Renauld, al azul de cobalto, producido por el óxido de este metal; al verde de cromo, producido por el óxido; al pardo, producido por los sesqui-óxidos de hierro y manganeso; al amarillo, que se obtiene con el óxido de titanio; a los negros, dados por el óxido de urano; y finalmente, al rojo, obtenido en ciertas condiciones por el oxidulo de cobre.

Según Debette, el negro puro puede obtenerse con una pasta de óxido de urano mezclado con 22 partes de cubierta: el negro ordinario, con el óxido de manganeso o de iridio; el negro azulado, con una mezcla del anterior y cobalto; y el gris de humo con el cloruro de platino. El rosa se obtiene mezclando a la cubierta cloruro de oro, y para los verdes se pueden mezclar los óxidos de cromo y de cobalto.

Los colores de mufla son mucho más numerosos,

pudiendo asegurarse que el pintor de porcelana tiene una paleta tan provista como el pintor al óleo.

Estos colores se reducen a polvo impalpable por los métodos de porfirización y decantación descritos, estos, se pulverizan en molinos de mano o mecánicos formados con piedras muy duras, y cuando ya se ha logrado un grado de finura suficiente, se termina su refinado sobre una mesa de cristal, por medio de la moleta de mano, como hacen los pintores al óleo.

Los cristales sobre que se trabaja han de ser sumamente duros, lisos y planos, y de ordinario cuadrados y muy gruesos.

Los colores de semi-gran fuego se preparan endureciendo los colores tiernos correspondientes por la adición de cantidades mayores o menores de los colores de gran fuego. El carbonato de zinc puede emplearse en casi todos los casos; el amarillo de Nápoles se usa para los amarillos, y el óxido de hierro, solo o mezclado al carbonato de zinc, se emplea generalmente para los rojos y pardos.

Generalmente, los colores de gran fuego y los de semi-gran fuego no se emplean más que como fondos.

Considerados los colores con relación a los procedimientos empleados para su fabricación, pueden dividirse en tres grupos, a saber:

- 1.º Colores que se funden.
- 2.º Colores que no se funden.
- 3.º Colores que se tuestan o fritan.

Los colores del primer grupo son aquellos en cuya composición entran óxidos que, solos, carecen del color, el cual solo lo tienen cuando están en estado de

sales, necesitando, por lo tanto, fundirse y combinarse para formar éstas.

Los colores del segundo grupo son todos aquellos que tienen color propio y en los cuales sólo se opera la disolución del vehículo para fijarlos a la pasta; éstos son generalmente los colores de gran fuego.

Los colores del tercer grupo son aquellos que, al aplicarse, no tienen el tono que deben tener; la temperatura de fusión sería, sin embargo, demasiado elevada, y por lo tanto, la mezcla del color y el fundente se calienta sólo hasta una temperatura de reblandecimiento que sólo ablanda y extiende la superficie; estos colores son los más delicados.

FUNDENTES

Las sustancias que forman parte de los fundentes que sirven para producir la adherencia de los óxidos metálicos, son el cuarzo, el feldespató, el bórax y ácido bórico, el nitro, los carbonatos de sosa y potasa, el minio, el litargirio y el óxido de bismuto.

Generalmente se emplean siete fundentes, que bastan para todos los colores, cuya composición es la siguiente:

1.º *Fundente rocalla*. Se prepara fundiendo rápidamente en un crisol, y vertiendo después sobre una placa metálica:

Minio.....	3 partes.
Arena.....	1 »
Bórax.....	1 »

2.º *Fundente para grises*. Se prepara fundiendo:

Minio.....	6 partes.
Arena.....	2 »
Bórax fundido.....	1 »

3.º *Fundente de carmín.* Se prepara con:

Minio.....	1 partes.
Arena.....	3 »
Bórax fundido.....	5 »

4.º *Fundente púrpura.* Se prepara con:

Minio.....	3 partes.
Arena.....	1 »
Acido bórico cristalizado.....	5 »

5.º *Fundente de violeta.* Se prepara con:

Minio o litargirio.....	27 partes.
Arena.....	2 »
Acido bórico cristalizado.....	11 »

6.º *Fundente de verdes.* Se prepara con:

Minio o litargirio.....	8 partes.
Arena.....	1 »
Acido bórico cristalizado.....	2 »

7.º *Fundente de substancias metálicas,* que se prepara a base de subnitrate de bismuto, obtenido descomponiendo por el agua el nitrato ácido de bismuto:

Subnitrate de bismuto.....	2
Bórax.....	1

Es necesario no triturar y porfirizar los fundentes con agua, porque sería fácil quitarles una porción del bórax fundido que entra en su composición; el medio más conveniente de prepararlos será emplear el sistema dicho anteriormente para la porfirización de los colores.

Imposible sería dar aquí la nomenclatura y composición de los numerosos colores empleados en el decorado de los productos cerámicos; por lo tanto, nos limitaremos a indicar las bases generales mediante las

que pueden combinarse los tonos, en vista de las pruebas que se practiquen para obtener los colores que se desean.

Blancos.

Los blancos se obtienen con el esmalte blanco ordinario, al cual se aumenta o disminuye la fusibilidad por la adición del fundente número 1; se ponen al fuego de mufla con una mezcla de partes iguales de fundente número 1 y fundente núm. 3, las partes de las piezas que no han podido recibir la cubierta a gran fuego.

Gris.

El gris se obtiene con mezclas variables de óxido de hierro, de cobalto, de manganeso, de carbonato de zinc y fundente número 2.

Negros.

Los negros se preparan como el gris: se prepara un hermoso negro con tres partes del fundente número 2 y una parte de óxido de iridio.

Azules.

Los azules se hacen ordinariamente con una parte de carbonato de cobalto, dos de carbonato de zinc hidratado y una variable porción de fundente núm. 2.

Verdes.

Los verdes se obtienen con mezclas de óxido de cromo, de cobalto y a veces de zinc, y fundente número 3 ó 6. En los objetos de cubierta alcalina se emplean a veces verdes que deben su color al óxido de cobre.

Amarillos.

Los amarillos se obtienen con mezclas de fundente número 2, antimonio de potasa y una cantidad variable de óxidos de zinc y hierro, y a veces de estaño. El amarillo anaranjado para fondos se hace con tres partes de fundente número 1 y una parte de óxido de urano, o con tres partes de minio y una de cromato de plomo.

Los diversos tonos de amarillo-pardo se obtienen con mezclas de fundente número 2, óxido de zinc y óxido de hierro amarillo.

Rojos.

Los rojos se obtienen todos con el óxido de hierro, más o menos calcinado, y mezclado con tres partes de fundente núm. 2.

Rojo pardo.

Se prepara este color con una frita o tostación de la mezcla de óxido de hierro, cobalto o manganeso y zinc, y fundente núm. 2.

Colores de oro.

El carmín se prepara moliendo la púrpura de Cassius húmeda con el triple de su peso de fundente núm. 3, y un poco de cloruro de plata fundido. La púrpura se obtiene disminuyendo la cantidad de fundente. El violeta se prepara con el fundente núm. 1 o el 5 y la púrpura de Cassius sin cloruro de plata; se hacen también hermosos violetas mezclando nitro, óxido de manganeso y la suficiente cantidad de fundente.

Obtenidos los colores y fundentes e incorporados

en las proporciones necesarias, se mezclan y porfirizan, como hemos dicho, hasta terminar en la mesa de cristal con la moleta.

Las proporciones definidas de varios colores de los anteriormente indicados, según Salvetat, son las siguientes:

Gris núm. 1.

Se mezclan en un mortero de porcelana:

Negro núm. 2.....	100
Gris núm. 2.....	100
Azul núm. 4.....	200

Si el tono no está bastante azul, se le agrega algo más azul núm. 4.

Gris núm. 2.

Se funden juntos a calor suave:

Fundente núm. 6.....	88
Carbonato de cobalto.....	8
Oxido amarillo de hierro.....	4

Gris núm. 3.

Se mezclan sobre el cristal, con la moleta de colores:

Amarillo núm. 4.....	600
Rojo núm. 6.....	100
Rojo núm. 7.....	100
Fundente núm. 2.....	660
Amarillo núm. 2.....	10
Azul núm. 2.....	150

Negro núm. 1.

Se mezclan las disoluciones procedentes de atacar por el ácido clorhídrico, 400 gramos de hierro y 400

de óxido de cobalto; se precipita por medio del carbonato de sosa y se lava este precipitado; cuando está bien lavado, se seca y se calcina con doble peso del que tiene de sal común, obteniéndose de este modo un óxido negro que entra en la composición siguiente:

Fundente núm. 6.....	400
Fundente núm. 2.....	400
Azul núm. 2.....	50
Oxido negro.....	250

Negro núm. 2.

Se prepara un óxido negro, como el dicho anteriormente, tomando 400 gramos de hierro metálico y 200 de óxido de cobalto, formando la composición que sigue:

Fundente núm. 6.....	500
Oxido negro.....	100

Para hacer los azules es preciso preparar primero una fundición, en la cual se desarrolla el tono del óxido de cobalto. En los azules que tiran a índigo, el silicato de cobalto se aviva por el óxido de manganeso; en los demás azules, el tono se aclara con el óxido de zinc.

Azul núm. 1.

Se prepara primero una fundición que puede llamarse A, de:

Arena.....	50
Minio.....	50
Carbonato de sosa seco.....	12
Carbonato de potasa seco.....	15
Oxido negro de cobalto.....	6
Carbonato de manganeso.....	4
Nitrato de potasa.....	6

Se funde hasta que la mezcla produzca hervores, se vierte sobre una placa y se toma:

De la fundición A.....	100
Azul núm. 2.....	500

Azul núm. 2.

Se mezclan y funden:

Flores de zinc.....	40
Carbonato de cobalto.....	20
Fundente núm. 1.....	100

Llamaremos B a la mezcla precedente, convenientemente fundida, de ésta se toma para preparar el azul:

Fundición B.....	200
Fundente núm. 1.....	100

Azules.

	<u>Núm. 3.</u>	<u>Núm. 4.</u>	<u>Núm. 5.</u>
Fundición B.....	200	100	100
Fundente núm. 1.....	200	600	1000

Los amarillos se obtienen con el óxido de antimonio mezclado a los de hierro o zinc; se obtienen amarillos muy intensos por medio del óxido de urano.

Amarillo núm. 1.

Se trituran sin fundir:

Oxido amarillo de urano.....	100
Fundente núm. 6.....	300

Amarillo núm. 2.

Se funden a un fuego moderado:

Minio	400
Acido bórico cristalizado.....	90
Arena.....	120
Antimonio diaforético.....	120
Oxido rojo de hierro.....	30

Amarillo núm. 3.

Se mezclan y funden:

Minio.....	420
Acido bórico cristalizado.....	90
Arena.....	120
Antimonio diaforético.....	120
Flores de zinc.....	30

Amarillo núm. 4.

Se funden a la temperatura de los hornos de vidrio de botellas, cualquiera de las dos composiciones siguientes:

	<u>a</u>	<u>b</u>
Fundente núm. 2.....	880	840
Flores de zinc.....	35	40
Oxido de hierro amarillo hidra- tado	70	80
Antimonio diaforético.....	15	40

Obtenido el vidrio formado por la fundición de estas mezclas, se porfiriza; estos amarillos sirven para mezclarlos con los rojos.

El oro produce los colores carmín, púrpura y violeta, entrando en ellos al estado de púrpura de Cassius.

Carmín núm. 1.

Para hacer este color es necesario porfirizar sobre un cristal una mezcla de púrpura, cloruro de plata y fundente, en la siguiente proporción:

Púrpura de Cassius	50
Cloruro de plata	17
Fundente de carmín.....	2500

Carmín núm. 2.

Este color, llamado carmín inglés tierno, se obtiene con la púrpura y el fundente modificado, de modo que contenga:

Arena.....	40
Bórax	30
Minio.....	30

De este fundente se agregan 400 gramos a las cantidades de oro y plata expresadas en el fundente número 1.

Púrpura núm. 1.

Se mezclan en el mortero partes iguales de carmín número 1 y púrpura número 2, y se trituran sin fundir.

Púrpura núm. 2.

Púrpura de Cassius	100
Cloruro de plata	25
Fundente de púrpura.....	4000

Violeta.

Se mezclan sobre el cristal:

Púrpura de Cassius	5
Fundente violeta.....	150

La alúmina produce, con el óxido de cobalto, un azul que es la base de los diversos tonos del color Ultramar.

Ultramar núm. 1.

Se prepara un óxido de Ultramar disolviendo en el ácido nítrico:

Hidrato de alúmina	30
Carbonato de óxido de cobalto.....	10

Se evapora a sequedad, se tritura y se calcina; la trituración debe quedar sólo granulada, y el color del óxido debe ser de un hermoso azul vivo, sin señales de gris verdoso; después se mezclan en un mortero:

Óxido de Ultramar	100
Fundente núm. 6.....	250

y se trituran sin fundir.

Ultramar núm. 2.

Se mezclan sin fundir:

Óxido de Ultramar.....	100
Fundente núm. 6.....	350

Los ocres conservan su tono particular a consecuencia de la presencia del óxido de zinc, que parece reemplazar al agua de combinación en el hidrato de protóxido de hierro. Sea cualquiera su tono, se preparan primeramente los óxidos, siguiendo el procedimiento explicado en la preparación del óxido de negro.

Ocre núm. 1.

Preparamos el óxido, disolviendo en el ácido clorhídrico:

Hierro metálico.....	300
Zinc metálico	300
Óxido de níquel.....	20

Hecha la preparación conveniente, se toma:

Óxido de ocre.....	100
Fundente núm. 2.....	300

Ocre núm. 2.

Se prepara el óxido con:

Hierro metálico.....	300
Zinc metálico.....	300
Óxido de níquel.....	10

Hecha la preparación, se toma:

Óxido núm. 2.....	100
Fundente núm. 2.....	300

Ocre núm. 3.

Se prepara el óxido con partes iguales de zinc y hierro, tomando después:

Óxido núm. 3.....	100
Fundente núm. 2.....	300

Ocre núm. 4.

Se tritura sin fundir:

Óxido de ocre núm. 2.....	100
Fundente núm. 2.....	400

Ocre núm. 5.

Se prepara el óxido con 200 de zinc y 300 de hierro, y se toma después:

Óxido de ocre núm. 5.....	100
Fundente núm. 2.....	400

Ocre núm. 6.

Se tritura sin fundir:

Óxido de ocre núm. 5.....	100
Fundente núm. 2.....	600

El óxido de hierro que sirve para la preparación de

los colores rojos, sea cual fuere su tono, procede de la calcinación de la caparrosa o de los nitratos de hierro calcinados con dos fuegos, tanto más elevados cuanto más violáceo sea el color que se quiere obtener.

Variando el tono de color rojo según la temperatura a que se haya preparado y siendo aquél más oscuro cuanto mayor haya sido ésta, parece evidente que el color será tanto más puro cuanto el óxido que le produce esté formado por moléculas idénticas en su modificación recibida por la misma temperatura, y el tono será perfecto si todas ellas han recibido la temperatura necesaria para su desarrollo.

Se obtienen de este modo rojos de varios tonos mezclándolos en las siguientes proporciones:

Óxido de hierro de un tono dado.....	100
Fundente núm. 2.....	100
Fundente núm. 6.....	300

Para hacer los rojos tiernos se tritura sin fundir:

Óxido de hierro del tono dado.....	100
Fundente núm. 1.....	100
Fundente núm. 6.....	800

De este modo se obtienen rojos anaranjados, sanguíneo, carne, acarminado y violado.

Los pardos están formados por la mezcla de un fundente y un óxido que se prepara como se ha indicado para los negros y ocre, empleando las siguientes proporciones:

Óxidos para pardo.

	1	2	3	4
Hierro metálico.....	400	400	400	400
Zinc metálico.....	400	400	400	400
Oxido de cobalto.....	400	100	50	25

Se tritura la mezcla, y sin fundir se toma:

Pardo.

	1	2	3	4
Óxido de pardo anterior.	100	100	100	100
Fundente núm. 2	300	300	300	300

Los verdes se obtienen mezclando a un fundente óxidos de diversos tonos que tienen por base el óxido de cromo modificado por otros óxidos.

El óxido verde preparado se incorpora, ya sea al fundente, ya a otros colores, para modificar su tono, advirtiéndose que el cromo que se emplea debe ser previamente obtenido por la deflagración del bicromato de potasa con la mitad de su peso de flor de azufre.

Verde núm. 1.

Se tritura primero largo tiempo sobre un cristal, empleando el agua:

Óxido verde de cromo.....	200
Óxido de cobalto carbonatado	100
Alúmina hidratada	200

Se calcina la mezcla fuertemente, y después se lava empleando este óxido, obtenido del modo siguiente:

Óxido verde núm. 1.....	100
Fundente núm. 4.....	150
Fundente núm. 6.....	150

Verde núm. 2.

Se forma mezclando:

Verde núm. 1.....	600
Amarillo núm. 3.. ..	400

Verde núm. 3.

Se prepara con óxido compuesto de:

Óxido de cromo	200
Óxido de cobalto	100

Se calcina fuertemente y se lava tomando después:

Óxido verde núm. 3	75
Amarillo núm. 2, preparado	100
Fundente núm. 6	300
Fundente rocalla	50

Verde núm. 4.

Se prepara un óxido formado de:

Óxido de cromo verde	240
Hidrato de alúmina	80
Óxido negro de cobalto	20
Óxido amarillo de hierro	10

La substancia obtenida se emplea en:

Óxido verde núm. 4	100
Fundente núm. 6	300

Verde núm. 5.

Se prepara un óxido compuesto:

Óxido verde de cromo	300
Alúmina hidratada	100

Se calcina fuertemente y se toma:

Óxido verde núm. 5	100
Fundente núm. 6	300
Amarillo núm. 3	50

Se tritura sin fundir.

Verde núm. 6.

Se mezclan en un mortero las partes siguientes:

Verde núm. 4.....	100
Amarillo núm. 2.....	50
Pardo núm. 3.....	100
Verde núm. 1.....	50

Esta mezcla se emplea sin fundir.

Creemos con lo expuesto haber dado una idea de la composición de los colores, reservándonos volver más adelante respecto a la preparación de sus componentes.

Los diferentes colores deben ser aplicados sobre los objetos por medio de vehículos que desaparezcan durante la cocción. El agua, cuyo uso es imposible cuando la substancia está grasienta, como en el caso de los lustres, sería el mejor vehículo, porque desaparecería por una exposición al aire; pero como casi siempre es imposible este procedimiento, se usa con preferencia la esencia de trementina o la esencia de espliego; siendo estas esencias muy volátiles, se hacen viscosas, adicionando las esencias grasas y exponiéndolas al aire más o menos tiempo.

Se dan los fondos con la esencia de espliego, que es la más fluida y se evapora más lentamente, y se pinta con el aceite de trementina.

Se ha logrado últimamente ampliar los trabajos de reproducción de grabados sobre los objetos cocidos, hasta el extremo de obtener imitaciones perfectas de las cromo-litografías.

Esto se logra haciendo varias tiradas sobre un papel con distintas piedras o planchas, cada una de las que lleva el mordiente correspondiente a un color, que luego se espolvorea sobre ellas, produciendo de este modo, en definitiva, una prueba en el papel con varios colores vitrificables sobrepuestos o yuxtapuestos, la cual se aplica sobre el objeto, como ya hemos dicho al

hablar de las pruebas de un solo color, en las reproducciones litográficas.

COCCIÓN DE LOS COLORES

Los colores de gran fuego se cuecen con el baño; los colores de semi-gran fuego y los colores tiernos se cuecen en las muflas, de que ya nos hemos ocupado anteriormente; según unos, la cocción se practica sólo con el carbón de madera, pero Regnault, dice que puede hacerse con la hulla.

La cocción de las porcelanas pintadas es sumamente delicada. El obrero dirige el fuego según el examen que hace de muestras de porcelana colocadas en la mufla al lado de los objetos, sujetas por alambres de hierro que pasan por la visera, y que retira de tiempo en tiempo; sobre ellas se aplican señales de los colores más delicados, como los rosas, y de las materias que necesitan adquirir cierta adherencia, como le sucede al oro; el fuego se conduce lentamente al principio y rápidamente al final.

La porcelana pintada pasa ordinariamente por dos cocciones: después de la primera, que sólo se mira como un bosquejo, el pintor retoca y corrige los defectos de los colores, y la pasa al segundo fuego. Se hacen objetos tan delicados, que aún reciben una tercera cocción para la pintura, por haber sido retocados después de la segunda.

En los establecimientos de productos finos se procura alejar de las inmediaciones de las muflas, durante la cocción de los colores, toda clase de emanaciones impuras y los productos o efectos que pudieran contener mercurio.

V.—Metales.

Se obtiene en el decorado de los productos cerámicos un gran partido de la riqueza e inalterabilidad de los metales preciosos; el oro, el platino y la plata, aplicados aisladamente o fundidos en aleación, producen los más sorprendentes efectos, siendo para esto condición precisa que conserven su aspecto metálico mate o brillante, pero sin apariencia vítrea de ninguna especie.

Se aplican estos cuerpos al estado metálico después de haberlos mezclado con una pequeña cantidad de fundente que les hace adherir a la superficie de los objetos; se les comunica después el brillo por el pulimento y bruñido; la plata está abandonada en su uso, porque se ennegrece y pierde prontamente su brillo al aire.

Para que estos metales sean aplicables, es necesario que estén al estado de polvo impalpable, con objeto de poderlos depositar en capas ligeras; la química es la que proporciona los medios de obtener este resultado, produciendo estos metales en la forma deseada al estado de precipitados, los cuales sólo necesitan lavarse; daremos el medio usado generalmente para obtener estos metales en la forma apetecida.

El oro se obtiene precipitando una disolución de cloruro áurico (percloruro) por el sulfato ferroso o descomponiendo la disolución del oro en el agua regia por una disolución de nitrato mercurioso; se obtiene así un precipitado pulverulento, que es oro metálico; se lava este precipitado, y bien seco, se mezcla con $\frac{1}{12}$ de su peso de fundente a base de bismuto, el cual se prepara con óxido de bismuto o con una mezcla de óxido y de nitrato básico de bismuto. Se mezclan los dos precipita-

dos y se le añade un poco de bórax. El todo se diluye en la esencia y se aplica al pincel sobre el barniz de los objetos.

Para obtener el oro con economía y al propio tiempo con firmeza y solidez, se han ideado varios procedimientos que producen un dorado muy permanente sin aumentar el precio.

Rousseau coloca una primera capa de platino mezclado con fundente, que recubre de otra capa delgada de oro metálico. Este procedimiento da por resultado un dorado sólido, pero al que el uso quita parte de su belleza modificando el color del oro por el del platino que aparece por los sitios de más uso.

El procedimiento de Grenon consiste en la aplicación sucesiva de dos capas de oro, cada una con diferente fundente y en diversas proporciones: la primera se cuece a una elevada temperatura, se la pulimenta con gres y después se aplica sobre ella una capa delgada de oro amalgamado con mercurio preparado y cocido como se practica ordinariamente.

El dorado de Grenon emplea 0,415 gramos de oro para una docena de platos con filetes de dos milímetros y medio de ancho, y el precio de estos platos aumentaba por esta causa en 6 francos por docena.

El dorado de París consume ordinariamente 0,212 gramos de oro por docena de platos. Se hace por medio del oro amalgamado con el mercurio, y cuesta 4 francos por docena; la elevación, debida al sistema Grenon se justifica con la gran cantidad de oro empleado y por la doble cocción.

Puede emplearse en el dorado de los objetos cerámicos el oro llamado de conchas. Este no es otra cosa

más que oro batido tan puro como sea posible obtener porfirizado sobre la mesa de cristal con una substancia soluble en el agua caliente, tal como el azúcar o la miel; de aquí el nombre de oro a la miel con que algunos lo designan.

El nombre de oro en conchas procede de que es costumbre venderle preparado para su empleo en conchas. El porfirizador más práctico y fuerte no puede preparar más de 60 gramos en un día de trabajo. Este oro, aplicado sobre los productos cerámicos finos, debe cocerse con grandes precauciones y a temperaturas muy elevadas. El oro en conchas está muy en uso, especialmente para el dorado de la porcelana llamada viejo Sèvres; cuando el oro que se emplea no contiene otro metal aleado o sólo está acompañado de algunas milésimas de plata, el dorado obtenido es brillante y hermoso. El disolvente del oro de concha suele ser a menudo el agua miel o la goma; la miel tiene dos inconvenientes muy graves; atrae las moscas, las cuales con sus patas borran los trazos y extienden la masa quitando la finura de los detalles, y además es fermentable, y los gases desprendidos en el acto de la fermentación levantan el oro e impiden su adherencia a los objetos decorados.

La goma tiene menos inconvenientes, pero debe emplearse muy fluida y con circunspección. En todo caso, ya se emplee la goma o la miel, es preciso aplicar el dorado sobre sitios completamente libres de cuerpos grasos; de lo contrario, el oro se levantaría en escamas y no se fijaría de ningún modo.

Para diluir el oro, es preferible hacer uso del mordiente llamado del *hermano Hipólito*, adicionado con

un poco de goma arábica disuelta; para obtenerlo, se pesan:

Cebollas mondadas..... 430 gramos.

Ajos mondados..... 430 »

Se les hace hervir con 3 litros de vinagre, que se va añadiendo litro a litro, y se hace reducir al fuego hasta que la materia quede de consistencia pastosa; se ponen entonces en infusión en esta mezcla 250 gramos de goma arábica y se exprime todo a través de un lienzo, hasta recoger todo el jugo, el cual se diluye en agua lo suficiente para poderlo filtrar, concentrándolo luego hasta la consistencia de jarabe.

Para obtener el dorado imitando el viejo Sèvres, se prepara el oro en concha con un metal aleado por una previa fusión con una milésima de cobre.

El oro, durante el porfirizado, conserva el cobre, el cual, bajo la acción del fuego, se oxida y comunica al dorado un aspecto tierno, que los aficionados atribuyen a la antigüedad de la pieza.

Hoy día algunos fabricantes para obtener un oro brillante de mayor dureza, le añaden un poco de rodio.

La plata suele encontrarse, a pesar de sus inconvenientes y alterabilidad, sobre algunas piezas del comercio, cuyo principal decorado consiste en adornos y fondos guilloseados de plata mate; este mate es de un blanco hermoso, resaltado por adornos azules o de otro color que le acompaña y rodea, produciendo a la vista un efecto muy agradable como de nácar pálido sin irisaciones. Esta plata, preparada por Rousseau, de París, puede producir un bruñido muy bueno y exento del inconveniente de alterarse por la acción del hidrógeno sulfurado contenido en el aire.

La resistencia de este plateado a las emanaciones nocivas que pudieran alterarle, es debida a la superposición de una ligera capa de oro, según lo ha demostrado Brongniart. Se extiende con un pincel una delgada capa de oro, sobre la plata de que el objeto está cubierto, antes de ponerle en la mufla, y después se hace fundir, por medio de un calor que no pase del rojo cereza, el fundente que fija estos dos metales sobre el objeto. El completo buen resultado de este plateado depende de la práctica y habilidad del artista y de varias precauciones empíricas, de las cuales son las más principales las siguientes:

La plata debe estar disuelta en un ácido diluído en bastante cantidad de agua, precipitada lentamente por el cobre y perfectamente lavada.

Es necesario que esta plata, colocada sobre la pasta en blanco o sobre un fondo de color duro, que no contenga ninguna coloración hecha con oro, se aplique al estado viscoso, y que se abandone durante veinticuatro horas en este estado, antes de aplicar la ligera capa de oro disuelto de que se ha de cubrir; y finalmente, el todo debe cocer moderadamente.

Los metales diluídos y porfirizados se aplican unas veces a mano y otras por impresión sobre los objetos que se trata de adornar, según hemos indicado anteriormente; también se emplean mucho los metales en forma de filetes, los cuales se obtienen rápidamente por medio del torno, sea éste horizontal o vertical; sujetando y entrando la pieza en la cabeza del torno, el adornista coloca fijo un pincel en la posición que crea necesaria, de modo que la toque, y girando aquélla, queda producido el filete de un modo perfecto.

El platino se obtiene calentando su protocloruro con alcohol en una disolución concentrada de potasa; se precipita de este modo platino en polvo, que se porfiriza con esencia de trementina sobre un cristal, y se aplica de este modo directamente sobre los objetos de cubierta plumífera; cuando se ha de aplicar sobre objetos de cubierta térrea, es necesario agregarle antes de su uso $\frac{1}{12}$ del fundente núm. 7; esta observación es aplicable a todos los metales.

Los metales resultan mates cuando ha terminado la cocción, y es necesario bruñirlos para que adquieran el brillo metálico que les caracteriza.

Para esto se usan útiles que se llaman bruñidores, iguales a los empleados en otros talleres de distinta clase; unos son de hematites parda, llamada sanguino; otros son de ágata; son muy variables de forma y tamaño, y para practicar un buen bruñido, hay que tener un gran surtido de estos bruñidores, los cuales se limpian sobre un trozo de cuero cargado de potea de estaño.

VI.—Lustres metálicos.

Se da el nombre de lustres a los metales aplicados sobre los baños con un espesor mínimo, con objeto de que reciban directamente del fuego el brillo que los anteriormente dichos reciben por el bruñido.

Se distinguen varias clases de lustres, ya por los metales que en ellos se emplean, ya por los medios de prepararlos.

LUSTRE BURGOS

Toma su nombre del de una concha o caracol, según algunos, si bien otros creen ver en esta palabra la pro-

cedencia española del origen de este decorado; consiste en la aplicación de una ligerísima capa de oro; para prepararle existen varios procedimientos, entre los que citaremos el de Boudon, que está reputado por el mejor.

Se hace disolver con precaución, en caliente, una mezcla de 288 gramos de agua regia y 48 gramos de oro puro; el agua regia se compone de 60 gramos de ácido nítrico y 90 gramos de ácido clorhídrico; se agregan a la mezcla 4 gramos de estaño, que se proyectan por pequeñas porciones. Una pequeña cantidad de esta disolución se vierte sobre 20 gramos de bálsamo de azufre, y se diluye esta mezcla en 10 gramos de esencia de trementina; cuando está bien mezclada, se va añadiendo por fracciones la disolución de oro, agitando de vez en cuando, y dejando fermentar, y se agita otra vez después de incorporada toda la disolución, hasta que adquiere una consistencia espesa; y se añaden, por último, 30 gramos de trementina; para emplear esta sustancia, es necesario evaporar con precaución los líquidos acuosos mezclados a la masa oleosa que los acompaña, y ésta es la que después se emplea en la obtención del lustre, aplicándola sobre los objetos como otro color cualquiera.

LUSTRES DE ORO

Se distinguen, según su brillo y espesor, dos clases de lustres, llamados: lustre de oro, que es más brillante, y lustre Meissen, que es más opaco. Se prepara el primero tomando una cantidad conveniente de agua regia y disolviendo en ella 25 gramos de oro; se agrega a esta disolución diluída la suficiente cantidad de amo-

niaco hasta la completa precipitación, obteniendo de este modo el oro fulminante, llamado así por la facilidad con que detona al menor choque (1); cuando este precipitado lavado está aún húmedo, se muele con esencia de espliego, y cuando ha perdido su humedad se aplica sin fundente sobre la superficie de los objetos.

El dorado Meissen ha sido obtenido últimamente por Carré por medio del procedimiento siguiente: En un matraz se disuelven 10 gramos de oro en 100 gramos de agua regia, y se diluye la disolución con 150 gramos de agua. En seguida se añaden 100 gramos de éter rectificado, y se agita, con objeto de que el éter se apodere del oro, y se vierte todo en un embudo de vidrio; el éter cargado de oro queda encima; se deja gotear suavemente el líquido ácido hasta que sólo quede el éter, que estará amarillo, y se pone en un matraz. En otro matraz se hace una disolución de 20 gramos de sulfuro de potasio, que se descompone con la adición de 200 gramos de ácido nítrico; se lava el precipitado hasta que las aguas de loción sean puras, se seca y se pone otra vez en el matraz con 5 gramos de aceite de nueces y 25 gramos de esencia de trementina, haciendo disolverse el baño de arena, y obteniendo de este modo un bálsamo de azufre, en el cual se añaden 25 gramos de esencia de espliego; se mezclan

(1) Este compuesto ha de conservarse húmedo, porque cuando está seco basta el suavísimo roce de unas barbas de pluma para que estalle con extraordinaria violencia toda la masa.

los contenidos de los matraces, y se agita durante algunos minutos; se decanta en una cápsula de porcelana, y se concentra hasta la consistencia de jarabe, añadiendo después 15 decigramos de subnitrato de bismuto y otros 15 de borato de plomo, obteniendo así una materia que debe aplicarse con fundente, cuya cantidad varía con la naturaleza de los objetos que se hayan de dorar.

LUSTRE DE PLATINO

Se obtiene este lustre con una disolución concentrada de cloruro de platino mezclada con esencia de espliego; se aplica sobre barniz, y se pone en seguida la pieza al calor, apareciendo el platino con un brillo metálico, y ocultando completamente el color de las partes sobre que se ha aplicado, conservando un brillo tan vivo como si hubiese sido pulimentado.

Se obtiene con gran facilidad el lustre de platino moliendo el cloruro anhidro con la esencia de lavanda, o cualquiera otra, y con bálsamo de azufre.

LUSTRE DE PLATA

Algunas piezas de cerámica, que pertenecen a las lozas comunes de antigua fabricación, presentan una coloración metálica brillante de reflejos amarillentos. Este lustre es fácil reproducirlo por medio de la plata disuelta en ácido nítrico e incorporada a los aceites esenciales, como se ha hecho con el oro.

Sabido es que el cloruro de plata, aplicado sobre ciertos vidrios, se descompone, produciendo un silicato de plata, que colora en amarillo, más o menos obscuro, la superficie sobre que se aplica; podría, pues, em-

plearse el cloruro de plata para producir cierto brillo metálico sin necesidad de bruñido; sólo hay que advertir la necesidad de cocer las piezas en una atmósfera reductora cuando se emplee este sistema. El cloruro de plata debe fundirse de antemano con un cristal más o menos plomífero y fusible; la mezcla pulverizada se aplica al pincel sobre los objetos; se cuecen éstos, y cuando las piezas están al rojo, se hace pasar sobre ellas una atmósfera más o menos cargada de humo.

LUSTRE CANTÁRIDA

Llamado así por sus cambiantes y hermosos colores, que recuerdan los de estos insectos; se obtiene con una mezcla de vidrio plomizo y un poco de óxido de bismuto y cloruro de plata; se porfiriza con intermedio de la esencia de espliego y se aplica al pincel; cuando las piezas están al rojo, como en el caso anterior, se las somete a la acción de una atmósfera reductora cargada de humo, bajo cuya influencia se descompone en parte el cloruro de plata.

LUSTRE DE COBRE ESPAÑOL

Este lustre ofrece el mismo aspecto y los mismos cambiantes rosa y amarillo que el lustre Burgos. Se encuentra empleado frecuentemente sobre las lozas comunes españolas, y en algunas mayólicas muy buscadas de la época de Georgio. No cabe duda alguna respecto a la naturaleza de este barniz, cuya capa colorante, sumamente delgada, está formada por un silicato de oxidulo de cobre.

El lustre de cobre no ha llegado a ser objeto de fa-

bricación corriente; algunas investigaciones se han hecho para encontrar procedimientos antiguos que permitieran aplicar sobre una loza de cubierta de estaño trozos o dibujos delicados de color rojo del mejor efecto; se ha logrado en parte este resultado, poniendo en la mufla dibujos compuestos con nitrato de cobre, y haciendo obrar sobre ellos hidrógeno y óxido de carbono, es decir, atmósfera reductora, obteniendo por este medio rojos brillantes como los de las mayólicas.

Inflamando en una mufla cargada de objetos de loza con baño estañífero papel que contiene óxido de cobre, se determina una volatilización de este óxido suficiente para depositar sobre las partes esmaltadas una especie de lustre de cobre tan brillante como el de las célebres lozas antiguas de Manises, en Valencia.

LUSTRES DE BISMUTO

El comercio cerámico acaba de enriquecerse con un nuevo producto, llamado a gozar gran boga cuando la práctica haga desaparecer las primeras dificultades. Estos productos disfrutan de un brillo tal, que podría creerse que sus colores están aplicados con esmalte; pueden emplearse a voluntad en fondos o en dibujos, y la base de su preparación estriba en el empleo del bismuto. Se les conoce con el nombre de lustre Brianchon.

El procedimiento por cuyo medio se obtiene este resultado se divide en dos operaciones: primera, la preparación de los fundentes; segunda, preparación de las sustancias colorantes; estas últimas, una vez obtenidas, se agregan en proporción variable a los fundentes, determinando con sus mezclas las tintas más varia-

das que pueden suponerse, a las cuales se da el nombre de *lustres nacarados*.

Los fundentes que se emplean para cuajar las sales y óxidos metálicos son las sales de bismuto y plomo. Las primeras son preferibles; porque soportan mucho mejor, sin alterarse, temperaturas elevadas; su preparación como fundentes, por lo demás, es idéntica.

Se toman:

Nitrato de bismuto	10 partes
Resina (colofonia o pez griega).	30 "
Esencia de espliego	75 "

y se procede del siguiente modo:

En una cápsula que reposa sobre un baño de arena, calentado gradualmente, se ponen las 30 partes de resina, y a medida que se funde, se añaden poco a poco las 10 de nitrato de bismuto, removiendo bien para que se incorporen las dos substancias; cuando la masa empieza a obscurecerse, se saca, añadiendo la mitad de la esencia de espliego, agitando sin cesar hasta obtener un líquido espeso y homogéneo; después de esto se retira la cápsula del fuego y se deja enfriar con lentitud, agregando el resto de la esencia.

De la manera descrita solo se obtiene una substancia que constituye la base o fundente de los lustres nacarados, pues de por sí es incolora y solo produce irisaciones. Para obtener lustres nacarados de diversos colores es necesario agregar los colorantes pertinentes. Las sales y óxidos empleados en este caso se toman del reino mineral, y son el platino, la plata, paladio, sodio, iridio, antimonio, estaño, urano, zinc, cobalto, cromo, cobre, hierro, níquel, manganeso, etc., y a veces el oro,

que produce hermosas tintas de conchas con reflejos de los colores del prisma.

La cocción se practica de la manera descrita para los otros colores.

A continuación ponemos las mezclas empleadas para obtener las distintas coloraciones.

Para obtenerlas se procede del siguiente modo:

1.º *Color amarillo.*—En una cápsula calentada en un baño de arena se hacen disolver treinta partes de resina colofonia, a la que se añaden, cuando empieza a fundir, diez partes de nitrato de urano, y para facilitar la mezcla, treinta y cinco partes de esencia de espliego. Cuando la materia líquida ha llegado a estar homogénea por la agitación, se retira la cápsula del fuego y se añaden otras treinta y cinco partes de la misma esencia; este colorante, mezclado en partes iguales con el fundente de bismuto antes explicado, se aplica al pincel sobre los objetos, produciendo después de la cocción un tono amarillo brillante.

2.º *Color rojo anaranjado.*—Se obtiene haciendo fundir quince partes de colofonia, y añadiendo después de fundida quince partes de nitrato de hierro y dieciocho de esencia de espliego; la adición se hace poco a poco, teniendo cuidado de agitar la mezcla; se retira del fuego cuando ya está homogénea la substancia, y cuando se ha enfriado un poco se añaden otras veinte partes de esencia. Este colorante, mezclado con $\frac{1}{3}$ del fundente, produce una coloración sobre los objetos, que puede variar del nankín al rojo anaranjado, según se aumente o disminuya el fundente.

3.º *Color imitando al oro.*—Se produce este color con la mezcla de las dos preparaciones antes indicadas,

haciendo entrar dos o tres partes de la preparación de urano por una de la de hierro; por la mezcla de estas dos substancias se obtiene, después de la cocción, una coloración metálica que imita los diferentes tonos del oro pulimentado.

4.º *Colores irisados del prisma.*—Se toma el cianuro de oro y mercurio, o el yoduro de oro, y se muele con esencia de trementina sobre una paleta, con objeto de formar una pasta, que se deja secar, y después se vuelve a moler con la esencia de lavanda. Esto hecho, a una parte del producto aurífero se agregan de una hasta diez partes de fundente de bismuto, y se extiende al pincel sobre las partes cocidas y adornadas, recubriéndolas de la disolución de urano, y obteniendo de este modo tonos más o menos oscuros y variados después de la cocción.

5.º *Color de nácar blanco.*—Se obtiene este color mezclando los fundentes de bismuto y agregando cloruro de antimonio mezclado de resina. La esencia de espliego que hemos citado puede ser reemplazada por otra cualquiera que no produzca precipitado con las substancias a que deba mezclarse, lo mismo que la resina de colofonia, que también puede ser sustituida por otra semejante. Cuando se aplican estos lustres al pincel, debe evitarse ponerlo en capas muy delgadas o muy espesas, porque producirían tintas muy pálidas o muy oscuras, y debe procurarse en lo posible preservar estos objetos del polvo cuando están preparados para ponerlos a cocer.

La definición dada en los lustres limita singularmente su aplicación sobre los objetos que adornan; deben siempre aplicarse sobre los baños de los objetos,

y su condición indispensable es que, después de cocidos, queden perfectamente brillantes.

Los diversos métodos usados para la aplicación de los lustres se confunden con los empleados en la aplicación de los colores y metales; se aplican diluídos en esencias y cuerpos grasos, para dar adherencia a la substancia durante el trabajo; se hace uso de pinceles de varios gruesos y formas, según la naturaleza de los objetos que se trata de adornar y el género del trabajo que se ejecuta.

VII.—Procedimiento de adorno en una sola cocción.

Esta invención tiene por objeto la decoración de los productos cerámicos en el momento de su elaboración, antes de llevarlos a los hornos, pretendiendo sus autores, Rickhuss y Colft, que realiza este procedimiento gran economía en el trabajo y combustible, porque no se emplean, como en los procedimientos ordinarios, dos cocciones, sino una sola.

Consiste la marcha en imprimir en hueco en la pasta todavía húmeda el dibujo del adorno que se quiere obtener, y llenar este hueco con una pasta coloreada; se da después a la pieza, por medio del torno o la grata, una superficie igual y pulida, y es la que pasa al fuego del horno.

Para esto se procede del siguiente modo: se prepara con arcilla un modelo de la pieza que se quiere obtener, y sobre él, cuando aún está húmedo, se graba en hueco el dibujo, adorno o figura que se quiere reproducir; se hace después un molde de yeso, como en la fabricación ordinaria de los objetos cerámicos, vertiendo sobre

el modelo de arcilla yeso líquido que se deja trabar; cuando se separa seco este yeso, reproduce en relieve todos los huecos producidos por el grabado y tallado en la pieza de arcilla. Preparado el molde, sea por éste, sea por otro procedimiento, que puede variar con el objeto que se trate de obtener, se moldea por presión con la pasta correspondiente, de tal modo, que reproduciendo el objeto, queden en su superficie los grabados y dibujos que el relieve del molde ha producido. Se mezcla con barbotina de la pasta que se ha empleado en el moldeado, la materia colorante conveniente, según el color que se trata de obtener; se seca y se le pone al estado de papilla muy espesa, y con esta nueva pasta se llenan los huecos que el molde ha producido sobre el objeto. Cuando está bastante seco, se termina la pieza por los métodos ordinarios y se la cuece del mismo modo.

Si los objetos han de ser bañados, pintados o dorados, necesitarán naturalmente para estas operaciones un segundo fuego.

Se puede del mismo modo adornar por este procedimiento las piezas que se obtienen al torno; para esto, al tornearse los objetos se profundizan ranuras, en la cantidad y forma que se deseen, y luego se rellenan estas ranuras de la pasta coloreada, como se ha dicho antes, y se termina después la pieza al torno como en el método ordinario.

RELIEVES DE COLOR

El procedimiento de Lebloëuf y Millet está destinado a obtener con prontitud y economía dibujos en relieve y en color sobre toda clase de objetos; consiste

éste en el uso de estarcidos, representando dibujos en claro, hechos de modo que se puedan adaptar a la forma de los objetos sobre que se aplican; estos estarcidos o calados se recubren de una capa de color preparado para adherir a la pieza, cuyo color, que generalmente es un engobe más o menos espeso, produce un relieve que aparece al retirar el calado.

El procedimiento empleado es el siguiente: después de haber recortado en una tira de papel un dibujo en claro, representando una guirnalda de hojas, por ejemplo, se pega ésta sobre una taza de loza que no haya sufrido aún ninguna cocción y conserve un resto de humedad, humedeciendo la tira de papel para que se adhiera completamente al objeto; colocando la pieza sobre el torno, se aplica sobre la tira, por medio de un pincel, el color adecuado, y quitando después la tira, el dibujo aparecerá de un grueso, que depende de la cantidad de color que se haya aplicado; la pieza se seca y se lleva al horno como en los procedimientos comúnmente empleados.

Aplicando a mano los colores sobre los objetos, puede variar, constituyendo una ornamentación, el relieve de todos los colores y adornos que se quieran emplear.

APLICACIÓN DE LUSTRES, COLORES, ETC.

Terminamos este capítulo reseñando de un modo breve las diversas precauciones necesarias para obtener buenos resultados en la aplicación de los colores y lustres, por más que en el transcurso de las preparaciones antes enunciadas hemos hablado algo de los procedimientos empleados.

La coloración de las pastas se usa generalmente para las lozas y los gres cerámicos finos, y muy rara vez en las porcelanas. Esta coloración, como ya hemos dicho, se obtiene con óxidos metálicos, cuya preparación hemos indicado; como estos óxidos aumentan la fusibilidad de la pasta, es necesario cargar la proporción de los elementos térreos que entran en su composición con objeto de endurecerla.

La aplicación de colores sobre cubierta sólo se emplea en la porcelana y demás productos finos, haciendo uso de colores de gran fuego; ya hemos dicho que algunas sustancias colorantes se aplicaban a veces antes de toda cocción, y otras después de la cocción de bizcocho; cuando se aplican en el segundo caso, se las empapa de agua para hacerlas menos absorbentes, o se hacen reservas con sebo fundido; en este caso, es preciso destruir la materia grasa por un nuevo fuego antes de aplicar la cubierta.

La aplicación en el baño o por inmersión no puede practicarse como las precedentes más que con baños transparentes, tales como los barnices vitro-plúmbicos y las cubiertas; se diluye para esto el óxido o los óxidos en el barniz que es costumbre endurecer, y la aplicación se efectúa generalmente por inmersión, practicando reservas cuando sea necesario, como hemos dicho anteriormente.

La aplicación sobre el baño se verifica generalmente al pincel, y para los fondos y tonos extensos, a la brocha; se diluyen previamente los colores; porfirizándolos sobre un cristal con esencia de trementina bien rectificadã mezclada con parte de la misma esencia hecha grasa por la exposición al aire, y a veces con un poco

de esencia de espliego, que tiene la ventaja de ser menos volátil que la de trementina. Ciertos fondos de color, que deben tener un grueso considerable o que son difíciles de extender al pincel, se aplican con mordiente.

En este caso se recubren las partes de la pieza que deben recibir el color con aceite de linaza o de litar-girio, que se aplica a la brocha, y después se les espolvea con un tamiz que lleva dentro el color finamente pulverizado y muy seco, el cual se pega sobre el aceite fresco de que está impregnada la pieza.

El oro, la plata y el platino se aplican, generalmente, antes que los colores de mufla, y se cuecen casi a la temperatura de semi-gran fuego; se les añade, a veces, negro de humo al aplicarlos para hacerlos más fluidos, y con objeto también de ver claramente los trazos o dibujos que se hacen.

Los lustres metálicos, de que antes nos hemos ocupado, se emplean simplemente aplicados sobre el baño o barniz; la condición más importante que hay que llenar para obtener buenos resultados, es que el baño sea perfectamente brillante.

Los diversos procedimientos empleados en la aplicación de los lustres son idénticos a los que se indican para la aplicación de los colores y metales; se aplican diluídos en esencia y cuerpos grasos, para hacer adherir la materia durante el trabajo; se emplea en esta operación el pincel y la brocha de diversas formas y tamaños, según la clase de productos sobre que se opera y según el género de trabajo que se quiere obtener.

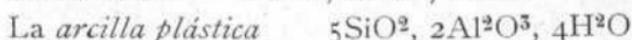
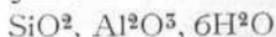
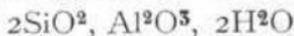
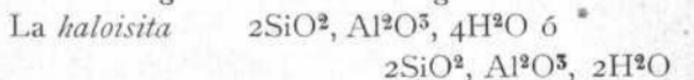
APÉNDICE

Composición química de las arcillas.

(de la obra "La Céramique Industrielle", de A. Granger, Paris Gautier-Villars.)

Con el nombre genérico de *arcillas* se ha englobado un cierto número de substancias que se diferencian entre sí si se consideran químicamente. Los kaolines empleados en la fabricación de la porcelana y ciertas arcillas (margas), utilizadas en la confección del gres, que son materias que pertenecen evidentemente a tipos químicos distintos, son designadas, sin embargo, con el nombre general de *arcillas*.

Los mineralogistas admiten generalmente como minerales del género arcilla los siguientes:



La *marga*, considerada como una mezcla de arcilla y de caliza.

La *arcilla esméctica* o tierra de bataneros, también llamada tierra de fulón, cuya composición es menos definida, pues varía de $10\text{SiO}_2, 3\text{Al}_2\text{O}_3, 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ a $9\text{SiO}_2, 4\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$.

El *bol* o arcilla rica en óxido de hierro.

La *amalgatolita*, bastante rica en álcali, (de 6 a 10 por 100 de potasa).

Tales son las principales substancias que se consideran como arcillas.

Bajo el punto de vista de la Cerámica solo tendremos que ocuparnos de las arcillas susceptibles de utilización industrial; así es que limitaremos nuestro estudio a las únicas tierras capaces de servir como primeras materias en las varias fabricaciones.

Durante mucho tiempo las arcillas han sido estudiadas de una manera muy incompleta; el análisis químico no había alcanzado la delicadeza con que opera actualmente y sus métodos se aplicaban únicamente a la determinación global elemental de los cuerpos, sin que fuese posible fijar la presencia de las materias constituyentes, como en el caso de las rocas.

Se ve, en efecto, que en los primeros análisis de arcillas, los químicos no pudieron distinguir la sílice combinada a la alúmina de la sílice mezclada accidentalmente a la masa arcillosa. Asimismo, la presencia de los álcalis, que hoy sabemos que proceden de las rocas accidentalmente reunidas con la materia plástica, no se explicaba, por lo cual se ha creído hasta hace pocos años que la arcilla pura contenía álcalis. Ya veremos más adelante, que con los métodos perfeccionados del análisis químico de la manera como se aplican ahora, ha sido posible elegir de entre las varias hipótesis las más plausibles y determinar la constitución real de las varias arcillas.

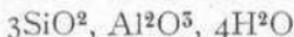
Ante todo diremos unas pocas palabras de los diferentes tipos de arcillas industriales y examinaremos detenidamente su naturaleza química.

Las arcillas están formadas por un elemento plástico mezclado generalmente con materias accesorias despro-

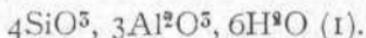
vistas de toda plasticidad. En la mayor parte de las arcillas, el elemento plástico es un silicato de aluminio hidratado, la kaolinita. La kaolinita tiene por fórmula 2SiO^2 , Al^2O^3 , $2\text{H}^2\text{O}$, que corresponde a la composición siguiente:

SiO^2	46,40
Al^2O^3	39,70
H^2O	13,90
	100,00

El conocimiento exacto de la composición de la materia plástica de las arcillas no es muy antiguo. BRONGNIART y MALAGUTI habían admitido



y Forchammer



Al examinar los resultados del análisis elemental de una arcilla, es muy difícil poder indicar cuáles son sus constituyentes. Las rocas rara vez son puras en la naturaleza, así es que se encuentra uno en presencia de cifras procedentes del análisis de una mezcla en la cual es preciso saber determinar las relaciones de los componentes. Este problema se presenta, por consiguiente, cada vez que se ha de hacer el análisis de una arcilla.

La kaolinita ha sido encontrada, afortunadamente, en estado puro en la naturaleza. En el Utah, Pensilvania, han podido encontrarse pequeñas cantidades de este mineral. He aquí los resultados de su análisis:

(1) El símbolo Si, en su acepción antigua, atribuía a la sílice la fórmula SiO^2 .

	Vogt.	Johnson.	Composición teórica supo- niéndola $2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{H}_2\text{O}$
SiO_2	45,64	45,93	46,64
Al_2O_3	39,78	39,81	39,45
Fe_2O_3	trazas	—	—
H_2O	14,44	14,02	13,91
Agua higroscópica..	0,12	—	—
	99,98	99,76	100,00

La kaolinita, considerada durante mucho tiempo como una rareza mineralógica, ha sido descubierta, en estos últimos años, en varios lugares. Lacroix ha indicado su presencia en Saint-Marg-le-Plain (Cantal) en unos criaderos de estibina cuarcífera. Friedel ha comprobado la presencia de este mineral en Miramont, cerca de Souliac; y más recientemente, Lacroix, examinando ejemplares enviados de Nossi-bé, ha visto que el yacimiento de blenda de ganga caliza, de Ankalampoé contenía kaolinita. Esta materia se encuentra en las cavidades de la calcita, en grandes láminas que acompañan a la galena; constituye láminas exagonales poco coherentes, de dimensiones mayores que las encontradas hasta entonces en Auvernia.

La kaolinita se presenta en forma de pajitas lustrosas, de brillo comparable al de la mica blanca; vista al microscopio, aparece francamente cristalizada en forma de tabletas delgadas exagonales transparentes.

La kaolinita solo adquiere la plasticidad propia de las arcillas después de una trituración prolongada, pues así el desmenuzamiento de los cristales permite que los fragmentos de éstos formen pasta con el agua. Si se tratan directamente los cristales de kaolinita, antes de

la trituración, con ácido sulfúrico, solo son atacados lentamente.

¿Es la kaolinita el único elemento arcilloso que se encuentra en la naturaleza? En las margas y en ciertas arcillas para gres, existe un elemento que por su constitución química es distinto de la kaolinita. Es probable, sin embargo, que en estas rocas se encuentre la kaolinita en presencia de los productos de la desagregación de las rocas, procediendo de ello las anomalías observadas en los análisis.

Para nosotros la arcilla tipo sería la kaolinita, pero para ello ha de estar en un grado de división suficiente para que sea plástica. Es muy raro que se encuentren arcillas puras, pues estas rocas contienen siempre materiales extraños.

Las impurezas pueden dar a las arcillas propiedades especiales, y los usos en que se pueden emplear las materias plásticas son determinados por la naturaleza de las sustancias accesorias que las acompañan. Más adelante veremos que las arcillas pueden agruparse en una serie de tipos, pero de momento vamos a principiar el estudio de su naturaleza química, pues una vez poseedores de estos conocimientos nos será mucho más fácil precisar las diferencias entre las distintas clases de arcillas.

Examinando sucesivamente una serie de arcillas apropiadas para usos cerámicos, veremos que muchas de estas rocas están formadas de kaolinita, mezclada frecuentemente con mica y cuarzo. En algunas arcillas el problema es muy difícil de resolver y aun no puede contestarse de una manera absolutamente segura.

Vogt ha examinado arcillas tipos, y de su trabajo y

de los de Ebelmen y de Schlæsing tomaremos parte de lo que sigue referente a la composición de las arcillas.

Todas las arcillas estudiadas han sido analizadas de manera que pudiesen ser determinados sus diversos constituyentes. Con una fusión con carbonato sódico y un ataque con ácido fluorhídrico se ha conseguido la composición total elemental de la roca. Con el tratamiento con ácido sulfúrico se ha hecho una primera selección en los constituyentes de la roca; la parte insoluble tratada por una disolución de carbonato sódico ha cedido al reactivo la sílice combinada, amorfa, y el residuo que ha quedado se ha analizado del modo que ordinariamente se usa para los silicatos. De esta manera se ha podido hacer una separación importante. Otro reactivo, la potasa, nos da la proporción entre las cantidades de alúmina y de sílice, pues la materia arcillosa, sometida a la acción de una disolución caliente de potasa, se altera, disolviéndose la sílice y la alúmina en la proporción de sus moléculas. Es pues, posible, operando así, precisar ciertos puntos dudosos.

Expuesto lo anterior podemos ya seguir adelante en la cuestión y examinar las arcillas que hemos elegido como tipos.

1.º *Kaolines*.—Los kaolines contienen siempre más o menos cantidad de fragmentos de las rocas en contacto de las cuales se encuentran constantemente. Cuando estos fragmentos son sumamente diminutos, ha de recurrirse a las acciones químicas para reconocer su naturaleza.

Si se ataca un kaolín con ácido sulfúrico, el líquido obtenido en este ataque contendrá la alúmina del silicato de alúmina hidratado y también las bases de los

otros silicatos mezclados con la kaolinita que sean atacables por el ácido sulfúrico. La mica blanca, la muscovita $6\text{SiO}_2, 3\text{Al}_2\text{O}_3, \text{K}_2\text{O}, 2\text{H}_2\text{O}$, es totalmente atacable por el ácido sulfúrico calentado hasta emitir vapores. Para que la mica sea atacada completamente es preciso que esté en partículas muy diminutas, de la manera como se presenta en ciertas materias naturales en que a simple vista no puede distinguirse su presencia. El cuarzo y el feldespato resisten la acción del ácido sulfúrico sin alterarse, y se encuentran por consiguiente en el residuo de la operación.

Varios químicos han utilizado el tratamiento con ácido sulfúrico para estudiar los kaolines y las arcillas; pero si algunos, como Mitscherlich, han reconocido en el producto de este ataque la presencia de los álcalis, ninguno ha pensado en explicarse su procedencia.

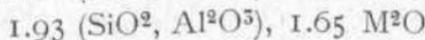
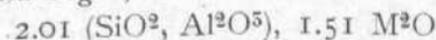
Recientemente, Seger, director del laboratorio de investigaciones en la Manufactura Real de porcelana, de Charlottenburgo, hizo numerosos análisis de kaolines y arcillas mediante el ácido sulfúrico, y cuando encontraba álcalis y tierras alcalinas en la porción soluble, consideraba para establecer la fórmula del silicato disuelto, que sustituían al hidrógeno en la fórmula $2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{H}_2\text{O}$.

Si se aplica este criterio a los kaolines que solo contienen poco álcali en la parte soluble, la fórmula se diferencia muy poco de la $2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{H}_2\text{O}$ citada; pero si se trata de kaolines ricos en álcalis en la porción soluble, cual son los de China y del Japón, se ve que las proporciones deducidas de los cálculos ya no concuerdan con la fórmula del bisilicato de aluminio con dos moléculas de agua.

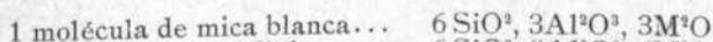
Los resultados obtenidos por Seger para la porción soluble en el ácido sulfúrico de una pasta japonesa, y por Vogt en la parte soluble de una pasta de la Manufactura imperial de China, son

	Japón (Seger)	China (Vogt).
SiO ²	45,21	44,14
Al ² O ³	37,82	38,00
Fe ² O ³	1,47	1,63
CaO.....	0,26	0,38
K ² O.....	7,06	4,71
Na ² O.....	0,06	1,03
H ² O.....	8,09	10,09

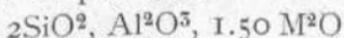
Agrupando los álcalis con el agua de composición, como lo hacía Seger, se encuentran las dos fórmulas



que difieren mucho de la fórmula de la kaolinita. Pero recordando que la muscovita, si está finamente dividida, es atacable por el ácido sulfúrico y que se encuentra en los mismos terrenos que el kaolín, quedan explicadas fácilmente las anteriores proporciones moleculares; la materia soluble en el SO⁴H² de la pasta japonesa puede ser considerada como una mezcla de



cuya suma, dividida por 6, da



que concuerda con la fórmula deducida del análisis y que corresponde, en peso, a

50,70	de mica blanca.
49,30	de kaolinita.
<hr/> 100,00	

Interpretado de análoga manera el análisis de la materia soluble contenida en la pasta china, conduce a admitir que está formada de

1 molécula de mica	6 SiO ² , 3Al ² O ³ , 3M ² O
6 moléculas de kaolinita	12 SiO ² , 6Al ² O ³ , 12M ² O
	18 SiO ² , 9Al ² O ³ , 15M ² O

cuya suma, dividida por 9, nos da



idéntica a la fórmula del análisis citado antes.

Este criterio ha sido comprobado con un gran número de análisis hechos con kaolines de muy diversas procedencias, y en todos se ha obtenido una concordancia satisfactoria entre los datos analíticos y los cálculos hechos, suponiendo que los álcalis contenidos en la parte soluble procedían de la mica.

Las diferencias que se observan entre los resultados del análisis y los del cálculo cuando la riqueza en mica es pequeña, se explican porque en este caso los errores del análisis recaen sobre cifras más pequeñas, y tienen, por consiguiente, una influencia mayor.

La presencia de la potasa, descubierta desde hace mucho tiempo por Mitscherlich en la parte soluble de los kaolines, queda así explicada; es de la mica que procede de dicho álcali, y si esta explicación había escapado hasta ahora a los que se ocupaban de estas cuestiones, es porque la mica blanca se consideraba como inatacable por el ácido sulfúrico, pues no sabían que finamente pulverizada adquiere una plasticidad análoga a la de los kaolines y que, como ellos, en este estado, se conserva durante mucho tiempo en suspensión en el agua alcalina.

2.º *Arcillas refractarias*.—La kaolinita también se

ha encontrado como constituyente principal asociado con otras rocas, en arcillas refractarias como las de Dreux, de Mussidan (Dordogne), de Hesdin, analizadas en la misma serie de muestras.

La arcilla de Dreux contiene 22,3 de arena cuarcífera, la de Mussidan 14 por 100 de mica, y en la de Heslin se encuentra otra materia silicatada aluminosa, el alófano $\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 4\text{H}_2\text{O}$ en la proporción de 20 por 100. La arcilla de Condé (Sena y Oise) también contiene kaolinita, pero con ella hay también un silicato más ácido.

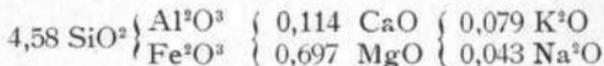
3.º *Arcillas para gres.*—Las arcillas de Gâtines y de Rambervillers pueden servir de tipo de arcillas para gres. En dos muestras se ha encontrado kaolinita y mica, la mica en mayor proporción que la kaolinita, y asimismo cuarzo y fragmentos de rocas aluminosas. Una tercera arcilla, procedente asimismo de Rambervillers, ha presentado claramente una anomalía interesante. Su riqueza en magnesia es importante y la sílice soluble está en cantidad mayor que anteriormente. La mezcla debe contener un silicato magnésico ácido, quizá biotita; es comparable al que constituye las margas.

4.º *Arcilla de las margas.*—Las margas han sido consideradas como mezclas de arcilla y de carbonato cálcico, pero se cree que el silicato de alúmina contenido en estas materias no es la kaolinita. Parece que en estas arcillas hay un silicato más ácido que la kaolinita, o lo que es más probable, una mezcla de productos procedentes de la desagregación de las rocas.

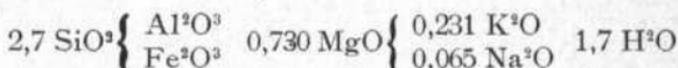
La marga de Argenteuil, empleada antiguamente en la fabricación de la porcelana tierna, puede considerarse que contiene:

Creta.....	61,50
Materia arcillosa.....	32,60
Humedad.....	5,09
	99,19

El análisis conduce a una fórmula anormal:

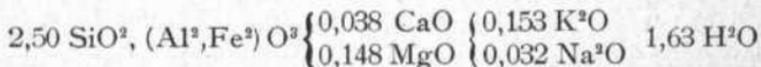


Debería pues considerarse la materia arcillosa como totalmente distinta de la kaolinita. Al tratarla por una disolución de potasa se disuelve una parte de la materia y queda un residuo soluble en el ácido sulfúrico que forma un silicato del tipo



fórmula que se aproxima a la dada por una de las arcillas de Rambervillers. Una marga procedente de Brantigny (Aube) dió resultados análogos.

La fórmula deducida para la parte soluble es



Por estos ejemplos se ve que estas margas difieren absolutamente de las arcillas propiamente dichas y que han de contener un silicato magnésico.

5.º *Resumen.*—a) La kaolinita $2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{H}_2\text{O}$ es el elemento eminentemente plástico que constituye la gran mayoría de las arcillas.

b) Los álcalis que se encuentran en las arcillas proceden principalmente de la muscovita o mica blanca.

c) La materia arcillosa de las margas es de naturaleza completamente diferente de la kaolinita, pareciendo estar formada por fragmentos de minerales magnésicos.

RELACIÓN de las marcas de las porcelanas fabricadas en las principales manufacturas europeas y orientales.

El estudio detenido de las marcas usadas en todas las manufacturas de porcelanas antiguas y modernas, requeriría una extensión considerable y unos conocimientos muy especializados que no poseemos. Por consiguiente, nuestro propósito se limita, al incluir esta relación de marcas de productos cerámicos, dar al lector una lista de las más conocidas y que más puedan interesar al lector en nuestro país, y para ello nos hemos valido principalmente de las eruditas obras de *Graesse-Faennicke*, *Grollier*, *Bayard*, *Marryat* y otras, donde el lector encontrará todos cuantos datos pueda necesitar para caracterizar, por las marcas, una porcelana o una loza cuya procedencia o fecha de fabricación desee conocer.

El orden en que se exponen las marcas es, hasta cierto punto, arbitrario. Hemos dado la preferencia a las marcas españolas, las cuales las hemos reunido por fábricas, y para completar más esta parte del trabajo, hemos incluido las marcas de las lozas procedentes de las fábricas españolas más importantes. A continuación de las marcas de las porcelanas y lozas españolas se ponen las de las porcelanas y lozas portuguesas.

Siguen a las marcas de porcelanas y lozas españolas y portuguesas, sucesivamente las marcas de porcelanas francesas, inglesas, alemanías e italianas, y, finalmente, las de las porcelanas orientales, esto es, las de las porcelanas chinas y japonesas.

PORCELANAS EUROPEAS

ESPAÑA

BUEN RETIRO

La fábrica de porcelana de Madrid (Buen Retiro), conocida también con el nombre de La China, fué fundada por Carlos III de España poco después de su advenimiento al trono con modelos y obreros italianos que trajo de Nápoles. Los productos de esta fábrica se distinguían poco en un principio de los de Capo di Monte (Nápoles), aunque éstos eran más vítreos y de color más verdosos, pero luego fueron diferenciándose cada vez más.

La fabricación del Buen Retiro puede pues dividirse en dos épocas: En la primera, que comprende desde la fundación, 1760 hasta el año 1803, se observa netamente la influencia de los gustos de los artistas napolitanos. En la segunda época, que comienza al ser nombrado Sureda para dirigirla, ofrecen los productos el gusto de los de Sèvres, adonde había ido Sureda en 1802 comisionado por el rey para estudiar la fabricación de dicha manufactura.

La fabricación se suspendió en 1808, cuando la invasión francesa.

Según Southey: «cuando la invasión de Portugal por las tropas de Napoleón, en 1808, el Buen Retiro fué ocupado por un ejército de 25.000 hombres. Poco después el rey José al tener noticias de la batalla de Bailén se vió obligado a evacuar Madrid, y en el mes de diciembre siguiente Napoleón entró en Madrid para reponer

al rey fugitivo en su precario trono y ordenó el ataque del Buen Retiro que se había fortificado con mucho cuidado...» y Ford, hablando de otros acontecimientos posteriores, dice: «cerca de este barrio estaba La China o fábrica real de porcelana, destruída por los franceses y convertida por ellos en fortaleza, la cual se rindió en 14 de agosto de 1812 al duque de Wellington. Lord Hill la hizo saltar, el 30 de octubre, cuando la conducta dudosa de Ballesteros le obligó a evacuar Madrid. Hoy este acontecimiento es motivo de una de las calumnias de los españoles, o afrancesados contra los ingleses, a los cuales se acusa de haber destruído esta fábrica por competencia comercial como rival de las cerámicas inglesas. Pero la verdad es ésta; fueron los franceses los que rompieron las *Ollas* y convirtieron este Sèvres de Madrid en una fortaleza, la cual (y no la fábrica de porcelana) fué destruída por los ingleses.»

Sureda, director del establecimiento destruído en 1812, fundó en 1827 una nueva fábrica en la Moncloa.

Marryat, de quien tomamos varios de los datos anteriores, cita una carta de Proust en que dice que la porcelana de Madrid es de muy buena clase y de pasta hasta más dura que la del mismo Sèvres, y por su cuenta dice: «Las piezas están amenudo ricamente esculpturadas: los dibujos son muy variados y las figuras bien ejecutadas en relieve. En estas porcelanas se cuentan objetos de lujo y objetos domésticos, así como grupos de figuras. Son muy estimadas y hoy son bastante raros.

Respecto a la calidad de los productos del Buen Retiro, según Gollier (1). Proust también dice en la citada

(1) Gollier. *Manuel de l'amateurs de porcelaines* (1914).

carta: La porcelana de Sureda es la más hermosa y su bizcocho es superior al de Sèvres. Antes de fabricar con kaolín se utilizaba la magnesita, especie de espuma de mar. El bizcocho lo cubría con feldespatos de Galicia».

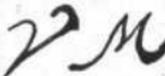
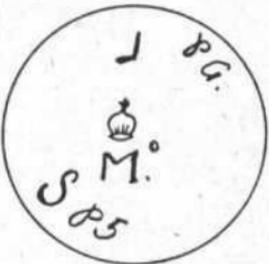
«Las marcas—dice Grollier—son la flor de lis y M^D. La primera es, al propio tiempo, el signo heráldico de los Borbones de Nápoles y de Madrid, pero muchos objetos del Retiro, así como las esculturas de la 2.^a época, no tienen la flor de lis. En el período de la imitación de Capo, la flor de lis difiere en forma y dimensiones. En 1803 ya solo se la emplea en la vajilla, siendo reemplazada por M^D».

De productos fabricados en el Buen Retiro, son las marcas siguientes:

BUEN RETIRO (CONTINUACIÓN)

		Carl # Gr			
Giuseppe Fumo		C	C	EG.	
	F. 1803				
		P	O	P	S R
C.F.					
Velazq ^z	N.D.				
F.ota	F				
N.º 1	Z			122	

BUEN RETIRO (CONTINUACIÓN)

R. F. D. PORCELANA D. S. M. C.			
R. F. D PORCELANA			
R. F. D PORCELANA D. S. M. C.	M ^D	M ^D	
R. F. D. PORCELANA E. S. M. C.	98.5  M ^D		
JOSEPH GRICCI DELINEA ^{it} ET SCUL ^{it} 1763	 PG & M 29 M		
			
			
			

BUEN RETIRO (CONTINUACIÓN)

M ^o	 R F M	M ^o CSO. 8 8	 MONCLOA 6	 J M ^o P. G.
S J  M ^o C	J 37  M ^o	PG  M	37 U M ^o AS	 MONCLOA

GERONA

Las opiniones de los autores sobre esta fábrica son muy diversas: Chaffers ha visto un servicio de té adornado con la primera de las marcas que luego se dibujan, pero Franks dice que este nombre está en objetos fabricados en China para España. También Jaquemart dice que este escudo estaba no debajo, sino encima, de las piezas, lo cual daría a entender que sería vajilla para uso de la ciudad de Gerona.

Los productos de esta fábrica, según Jaennicke, son de porcelana tierna.



ALCORA

La fábrica de porcelana de Alcora (Valencia), fundada en 1726 para la fabricación de loza, no principió a marcar sus productos hasta 1784, época en que pertenecía al conde de Aranda. La marca usada era una A. Poco después, en 1789, se fabricó también porcelana dura con kaolines de Cataluña, así como gran variedad de otras pastas, pues se producían en ella porcelana de

tierra de pipa inglesa, y la de tierra de pipa jaspeada, las tres clases de porcelanas españolas, la porcelana dura francesa, la porcelana de fritas varias, fayenza, etc.

La porcelana de Alcora, que en ocasiones puede confundirse a primera vista con la del Buen Retiro, puede distinguirse de éste por su color algo agrisado, o gris verdosa, que le da el aspecto de una fayenza fina. Ponz, en su *Viaje de España*, menciona este establecimiento (1793), y Laborde decía en 1808: «Solo se fabrica porcelana en Alcora y en Madrid. Los productos de la primera de estas dos fábricas son muy ordinarios y las cantidades fabricadas no muy grandes. La porcelana de Madrid es, al contrario, muy hermosa, pudiéndose considerarla, sin exageración, igual a la de Sèvres. Es una fábrica real, pero no puede darse detalles de su estado actual porque la entrada de los extranjeros está rigurosamente prohibida».

De productos fabricados en Alcora son las marcas siguientes:

Porcelanas.

RO. P. J. 1808	A	ALCORA española		F. O.
		Solina		Grangel
A	Fáb. de Aranda A	BQ	V.C	F. O.
Ac.				Grangel

Lozas.

MIGUEL	Vizcaya	F. O.	Grangel	CO
MOX	CROS	Solina	Fev	VC = A

SEVILLA, SARGADELOS (GALICIA), PALMA DE MALLORCA, VALENCIA, VALLADOLID, TALAVERA, SEGOVIA Y MANISES

De estas fábricas son las marcas siguientes:

Porcelanas.

Sevilla.

Sargadelos.

Valencia.

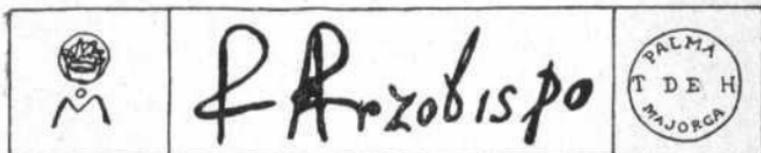


Lozas.

Manises.

Puente del Arzobispo (1).

P. de Mallorca

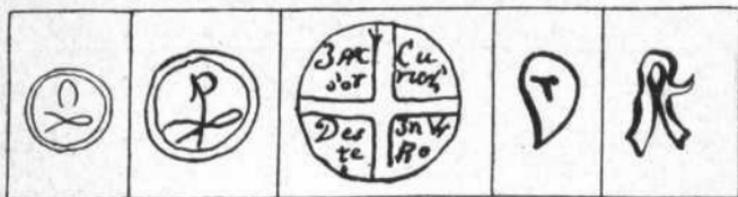


SEVILLA



(1) Nota a la marca de Puente del Arzobispo.

La marca de Puente del Arzobispo fué atribuida, equivocadamente, por el Sr. Barón de Davillier como procedente de una fábrica de Puente del Arzobispo que trabajaba en cuerda seca en el siglo XV; pero esta marca, como tal marca, no ha existido nunca, aunque Puente del Arzobispo ha tenido talleres de cerámica pintada sin marca, que se confunde con sus vecinos talleres de Talavera de la Reina. (Nota comunicada.)

Lozas moriscas.

PORTUGAL

Porcelanas.

<i>Porcelana de 1850</i> <i>Vista Alegre</i> <i>em</i> <i>Portugal</i>		LISBOA 1785			LISBOA ARSENAL REAL DO EXERCITO 1040 DE FIGUEIREDO FECIT 1792	
		LISBOA 1793			NAJLH4GRAN DE J.M.PEREIRA 1793	
VA 9		AF	MP	J.M		
VA	VA	<i>Lisboa by Arsenal Real do Exercito Joao de Figueiredo fecit 1792.</i>			LISBOA 1793	
2. VA	VA					

Lozas.

M.P.	M.	F.R.		F.R.			
				F.R.	F.R.		
MIRAGAIA.				B.			
<u>UJWA</u>				V.		Rossi 1785	

MARCAS DE LOS ARTISTAS DE LA FÁBRICA DE SEVRES

N		A	A	X	A	T	A	P.A.	By
B	=	B	B	Bd		B	B	G	MB
☆	†	AB	MB	BC	GB			Y	B
§	F B	Bh	B	B	B	Bh	MB	Y	9
Bx	A	Δ	♀	5.	C.	*	S	ch	IC
Se	C.D	jc.	LC	✳	j.n.	g	↑	∩	CL
cm	C.E.	S	C	C	AD	DF	DF	D	DP
HD	dh	▲	K.	DR	DT	D	D	DE	D.y
D.	DT	E	x	F	HF	F	♡	A	
R	Gu		G	†	gJ.	R	Q	D.G.	FG.
X	LG	H	jh.	hc	w	h.d.	E	Z.	J
PK	†	L ^e	LB	L	ll	∪	L.G.	L.G.	LT
f	A	R.B.	M	S	X	M	M	M	5
M	AM	Λ	ng	≈	SD	o.ch	O		P
PD	P	R	f	P.H	P ^o	Pg	Sf	Sl	B

MARCAS DE ARTISTAS DE SEVRES (CONTINUACIÓN)

	HP		JR		#COR	#	QL	R̄	PR
R	JR	RL		S.h	HS		SS	!	2000
ssl		o			jt	
HU	V	VD	FV	W		3P		CV	T ↓

TABLA de los signos empleados en la fábrica de Sèvres para indicar el año de la fabricación.

A = 1753	AA = 1777	T = IX 1801
B = 1754	BB = 1778	X = X 1802
C = 1755	CC = 1779	II = XI 1803 (3)
D = 1756	DD = 1780	
E = 1757	EE = 1781	
F = 1758	FF = 1782	
G = 1759	GG = 1783	7 = 1807
H = 1760	HH = 1784	8 = 1808
I = 1761	II = 1785	9 = 1809
K = 1762	KK = 1786	10 = 1810
L = 1763	LL = 1787	oz = 1811
M = 1764	MM = 1788	dz = 1812
N = 1765	NN = 1789	tz = 1813
O = 1766	OO = 1790	qz = 1814
P = 1767	PP = 1791	qn = 1815
Q = 1768	QQ = 1792	sz = 1816
R = 1769 (1)	RR = 1793 (2)	ds = 1817 (4)
S = 1770		
T = 1771		
U = 1772		
V = 1773		
X = 1774		
Y = 1775		
Z = 1776		

(1) En el año 1769 algunos artistas sustituyeron la R por la figura de un cometa, para recordar el cometa que apareció en dicho año.

(2) El cambio de régimen político hizo olvidar el uso de estos signos, pero fueron nuevamente empleados desde el año 1801.

(3) En los años 1804, 1805 y 1806, se emplearon unos signos especiales distintos para cada uno de dichos años.

(4) Desde 1818 a 1823 inclusive se ponen solo las últimas cifras del número representativo del año, y desde 1824 todo el número completo.

FÁBRICAS DE PARÍS

862 ^e 1764											
B 76 ^e 1768		X F:		X							
B		B		manufacture A Dektis		P. R		L et R		Pouyat & Ruffinger	
				C P G		P CG M ^{re} du Pt. Carousel à Paris		MANUFACTURE DE PORCELAINE DUCI TOYENAST A PARIS			
L L L		P G P ^t		P CAROUSEL		N. à Paris		NAST			
								rue de la boue, Manufacture de M ^{re} le Duc Angouleme Paris.			
				LEVEILLE 12 Rue THIROUX		A Dohl					
Housel		Sb		A				MANUF ^{re} de M ^{re} M ^{re} Guerhard et Dihl à Paris			
		Rue Thirou à Paris.		A							
FABRIQUE DU PONT AUX CHOUX.											

PARÍS (CONTINUACIÓN)

			Dagoty à Paris			
	C. H. MENARD		Manufacture de S.M. l'Impératrice P. L. DAGOTY à Paris.			
CH	FLEURY.		Monginot 20 Boulevard des Italiens			
F. D. HONORÉ à Paris.		C. H. PILLIVUYT & Cie Paris				
F. M. HONORÉ		Manufacture de Foëscy. Passage Violet, No 5 R. Poissonnière, à Paris.				
R. F. DAGOTY						
M ^{me} de MADAME DUCHESSÉ D'ANGOULÈME Dagoty, E. Honoré, PARIS.						
S	MAP	De Roche rue Coquillière N ^o . 12 à PARIS.		A		

FÁBRICAS DE LIMOGES, SAINT AMAND Y CHOISY-LE-ROY

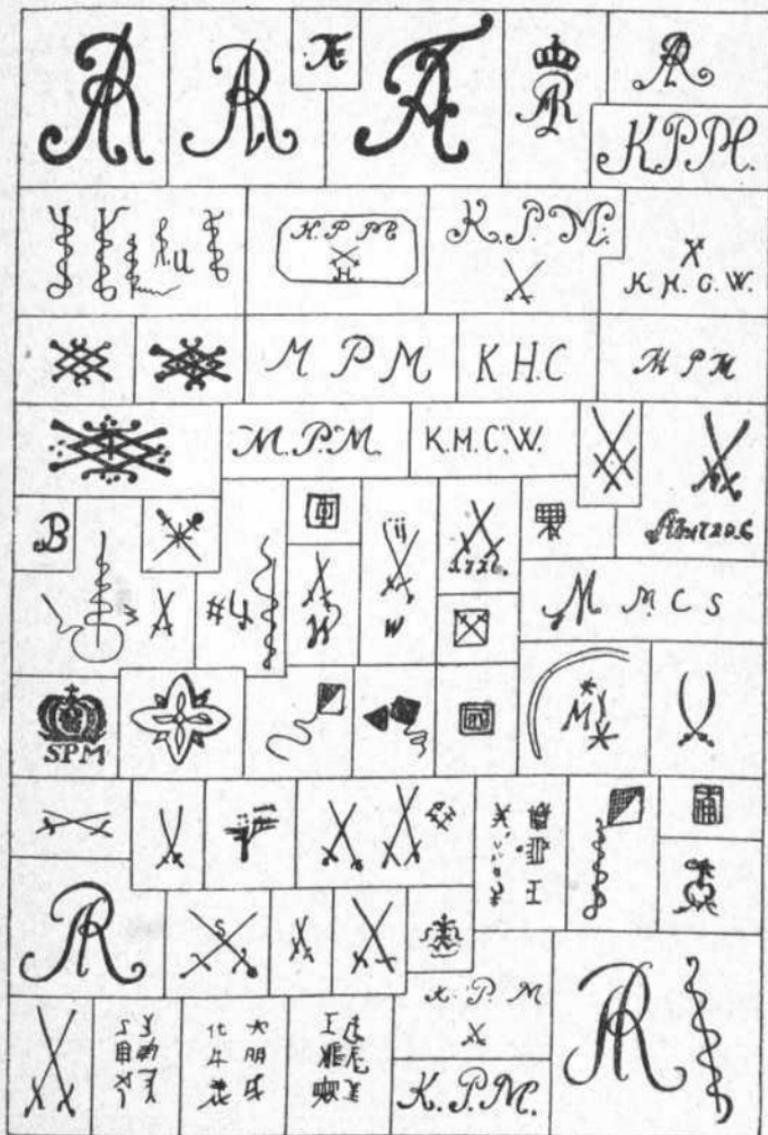
Limoges	G R et Ch		J. P	Saint Amand		
				Narrand		
		Choisy le Roy				
						

INGLATERRA

Worcester.		 <i>Flight & Barr</i> Worcester Manufacturers to their Majesties		W P C
				B
Fd  Worcester.			B	
Flight			 Flights	 Flight & Barr
Barr Flight & Barr		FBB	 BFB	
CHAMBERLAIN WORCESTER.		CHAMBERLAIN'S	Chamberlains Worcester	
		Chamberlains Worcester		
Flight Barr & Barr		Granger & Co Worcester		Chamberlains Worcester 6, 62 Piccadilly London
BARR FLIGHT & BARR Royal Porcelain Works WORCESTER London - House N°1 Cornhill Street.		 Chamberlains Worcester 6, 155 New Bond Street London Royal Porcelain Manufacturer		C Flight
Plymouth.		FLIGHTS	WORCESTER PORCELAIN COMPANY (LIMITED). 1862	
2 L 2 W		W Bookworth & Co's Factory Plymouth 1770.		XII 2

ALEMANIA

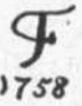
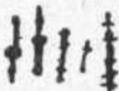
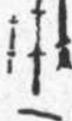
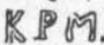
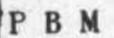
FÁBRICA DE MEISSEN



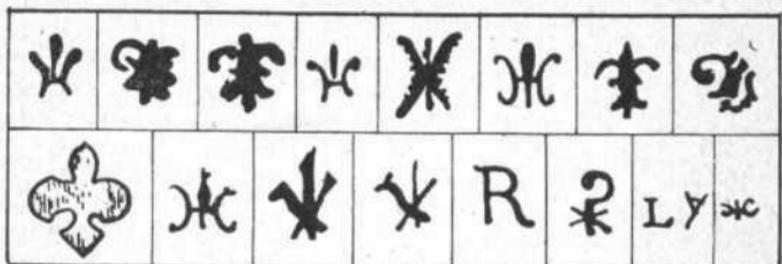
FÁBRICA DE MEISSEN (CONTINUACIÓN)

B	Ff	S J	SS	C		
K.P.M.						
		K.H.C.W.				
			F 93		D 48	
		B 136				
				98.		H.X.C.
					Febru:	
I	L.	R			17 0 93	B X Mo
					Z.	MEISSEN
				B.P.T		
				Dresden. 17.39.	K.H.C.W.	
		K.H.C		C.F. Ribnek	J.J. Kaendler.	
				55 Jahr in Dienst		
				57 Jahr alt		
				1776		

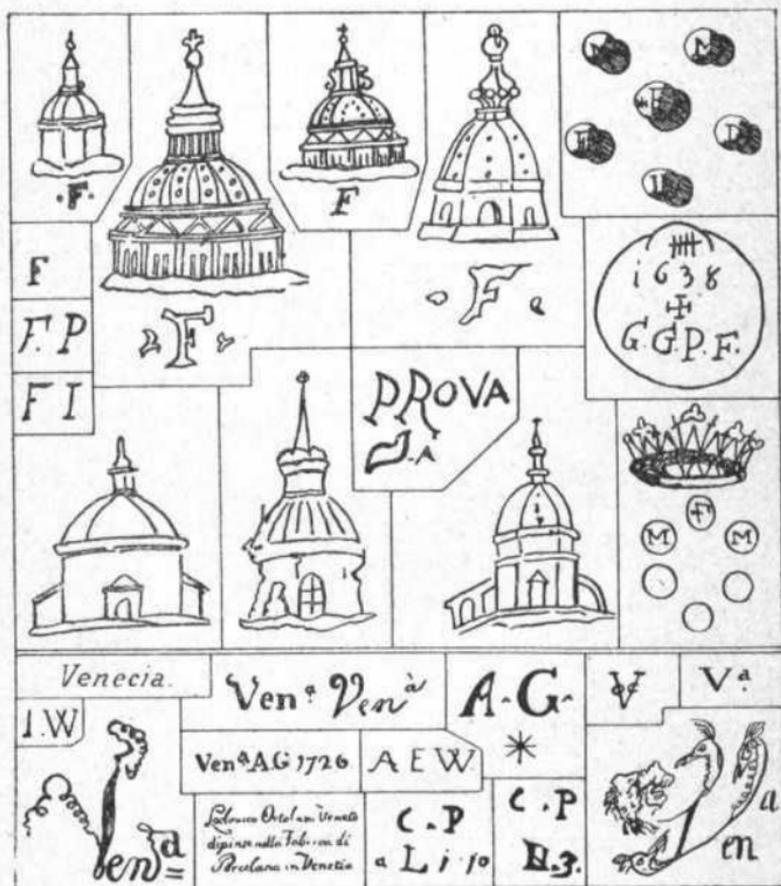
FÁBRICAS DE ANSBACH, FÜRSTENBERG Y BERLÍN

<i>Ansbach.</i>					
					
					
					
<i>Fürstenberg.</i>					
					
					
<i>Berlin.</i>					
					
					
					
					

ITALIA
CAPO DI MONTE



FLORENCIA Y VENECIA



PORCELANAS ORIENTALES

CHINA

Las porcelanas chinas fueron inventadas, según los anales oficiales chinos, por el emperador Hoang-ti, 2698 años a de J., pero los progresos más importantes en el arte de esta fabricación no se realizaron hasta la dinastía de los Wei (220 a 264 años de Jesucristo).

Las piezas de mérito por la pasta o por la decoración suelen estar marcadas, presentando estas marcas la particularidad de contener la mayoría seis signos, cuyo significado permite conocer la época de su fabricación. Esos seis signos suelen estar en tres columnas de dos o dos columnas de tres, que se leen, como la escritura china, de arriba abajo y de derecha a izquierda. De los seis caracteres, los dos primeros, esto es, los dos de la parte superior de la columna de la derecha (o bien los dos que componen la columna de la derecha cuando la marca consta de tres columnas de dos signos) indican la dinastía por ejemplo (veáanse las marcas 1.^a, 2.^a y 3.^a), que significan «Ta Ming», esto es, Gran Ming, o sea Gran Dinastía de los Ming (1.^a).

大
明

1.^a

成
化

2.^a

年
製

3.^a

Los dos signos intermedios que son los más importantes, indican el año o monarca reinante, esto es, «Tsching-hoa», o sea Reino de Tsching-hoa (2.^a); y los dos últimos signos significan «Fabricado durante» (3.^a).

La lista de los reinados en las diversas dinastías, esto es, el año aproximado de la fabricación, viene indicado en la siguiente tabla.

<i>Dinastia Sung</i> 960-1127.		景德	大中祥符	天聖	
明道	景德	嘉祐	寶元	治平	熙寧
天聖	元祐	紹聖	元符	宣和	
重和	政和	建中	文德	國	崇寧
大觀	靖康	<i>Dinastia Nan Sung</i> 1127-1279		建炎	
紹興	隆興	乾道	淳熙	位熙	
慶元	嘉泰	開禧	嘉定	寶慶	
保寧	端平	嘉熙	咸淳	理	
景炎	祥興	<i>Dinastia Yuan</i> 1279-1368		至元	元貞
大德	至大	延祐	皇慶	至治	天曆
泰定	致和	至順	元統	至元	至正
<i>Dinastia Ming</i> 1368-1644		洪武	皇女	永樂	洪熙
宣德	正統	景泰	天順	成化	弘治
正德	嘉靖	隆慶	萬曆	泰昌	
天啓	崇禎	弘光	紹武	隆武	永曆
<i>Dinastia Thsing</i> 1644-1875		清	天命	天聰	
崇德	順治	康熙	雍正	乾隆	
嘉慶	道光	咸豐	同治	光緒	

Las marcas dinásticas vienen representadas a continuación, las primeras en escritura *Kiaï tshu* y las últimas en escritura *Siao tshuan*:

MARCAS DINÁSTICAS

<p>豐年製 <i>Yüan-fung</i></p> <p>大宋元</p>	<p>靖年製 <i>Kia-tung</i></p> <p>大明嘉</p>	<p>又 辛丑 年製 <i>Sin-tschau</i></p>	<p>化年製 <i>Tsching-hoa</i></p> <p>大明成</p>
<p>慶年製 <i>Long-king</i></p> <p>大明隆</p>	<p>正年製 <i>Yang-tsching</i></p> <p>大清雍</p>	<p>德年製 <i>Suen-tse</i></p> <p>大明宣</p>	<p>應年製 <i>Wan-it</i></p> <p>大明萬</p>
<p>隆年製 <i>Tien-long</i></p> <p>大清乾</p>	<p>治年製 <i>Hong-ti</i></p> <p>大明弘</p>	<p>治年製 <i>Shun-ti</i></p> <p>大清順</p>	<p>慶年製 <i>Kee-king</i></p> <p>大清嘉</p>
<p>德年製 <i>Tsching-ti</i></p> <p>大明正</p>	<p>熙年製 <i>Kiang-ti</i></p> <p>大清康</p>	<p>光年製 <i>Tsun-kwang</i></p> <p>大清道</p>	<p>豐年製 <i>Hien-fong</i></p> <p>大清成</p>
<p>治年製 <i>Tong-tschü</i></p> <p>大清同</p>	<p>緒年製 <i>Kwang-tsu</i></p> <p>大清光</p>	<p>年製 <i>Hong-ün</i></p> <p>洪武</p>	<p>年製 <i>Yang-lo</i></p> <p>永樂</p>
<p>年製 <i>Tsching-hoa</i></p> <p>成化</p>			

SIGNOS ALUSIVOS (CONTINUACIÓN)



SIGNOS ALUSIVOS (CONTINUACIÓN)



JAPÓN



JAPÓN (CONTINUACIÓN)





M. García López

y

J. Vidal y Martí.

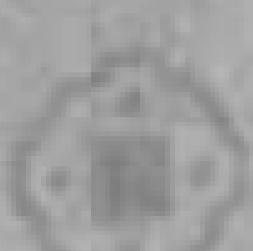


MANUAL COMPLETO

de

CERÁMICA

TOMO II



LUIS SANTOS

EDITOR

MADRID
