



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
artesanías de colombia.s.a.



**PAN DE SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS DE LA CADENA DE LA
CERÁMICA EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

SERGIO LOZADA PADILLA
Geólogo

Bogotá D.C., Febrero de 2004

PLAN DE SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS

OBJETIVO:

- Manejo y aprovechamiento sostenible de las materias primas utilizadas en cerámica mediante un método de explotación adecuado de las arcillas y un plan de manejo ambiental del sitio de extracción durante y una vez finalizada la explotación del material.
- Creación de un centro de acopio y suministro de materias primas, en el cual se beneficien y traten las arcillas de manera estandarizada, cumpliendo con los requerimientos necesarios para obtener productos cerámicos artesanales de calidad.

EXPLOTACIÓN MINERA

Preparación

Descubrimiento del yacimiento del material arcilloso mediante la remoción de la capa vegetal. Debe apilarse en un extremo de la zona de explotación.

Arranque

Fragmentación del material a un tamaño tal que pueda ser cargado y transportado. Es la remoción del estéril y la extracción del material arcilloso. Se debe tener cuidado en no mezclar el material con las arenas y limos suprayacentes, pues su adición podría modificar sustancialmente las propiedades físicoquímicas de la arcilla.

Cargue

Se procede a la operación de cargue de la arcilla. El buldózer arrancará y depositará el material en una volqueta.

Transporte

Es el traslado del material arcilloso desde el frente de extracción hasta el sitio de acopio o lugar de beneficio.

Disposición de estériles

Es la disposición técnica del material que no presenta ningún valor económico y que acompaña a la arcilla. Este material debe depositarse en un escombrera en condiciones de estabilidad e integración al entorno. Se debe ubicar de acuerdo al volumen de material y en donde no dificulte los trabajos de extracción ni las vías de acceso.

Cierre de la mina

- En cuanto a los aspectos físicos se debe controlar la erosión y definir superficies estables.
- Las medidas de control son la redefinición y estabilización de pendientes, reforestación y adecuación de zanjas y drenajes.
- En cuanto al uso del terreno se debe recuperar para uso alternativo mediante el relleno de hundimientos y redefinición de pendientes.
- El suelo puede ararse y destinarse para cultivos.

BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN

- El beneficio de los minerales consiste en el proceso de separación, molienda, trituración, mezcla y homogenización, lavado, concentración y otras operaciones similares a que se somete el mineral extraído para su posterior transformación y utilización.
- La transformación es la modificación mecánica o química del mineral extraído y beneficiado, través de un proceso del cual resulta un producto diferente y no identificable con el mineral en su estado natural.

Procesos de beneficio por vía húmeda

Tienen como objetivo llegar a una pasta homogénea, moldeable y plástica. En una arcilla sin beneficio se producen tensiones por diferentes encogimientos que originan grietas y deformaciones en el producto. Lo mismo sucede con la humedad, si su distribución es dispareja, la pieza se agrietará al secarse. En ocasiones la pasta puede desplomarse o no conservar la forma debido a una distribución de tamaño de partículas no adecuada para lograr una unión apropiada entre ellas que le otorgue más firmeza a la pasta.

Homogenización

Sirve para compensar las variaciones de granulometría y de composición química. Se realiza eliminando los cuerpos extraños con los que está mezclado el barro; para ello se desmenuza la arcilla en partículas de tamaño conveniente.

Hidratación y mezcla

Se agrega agua la arcilla para ablandarla. La arcilla homogenizada se debe mezclar con agua en un tanque con un mecanismo rotatorio de aspas, que al cabo de varias horas disuelva en el agua las partículas de arcilla más finas, mientras que las más gruesas queden sedimentadas en el fondo del recipiente. La suspensión de la arcilla se pasa por un tamiz de malla 100. Luego la arcilla se introduce en una prensa filtro para extraer el agua, tras lo cual el material queda en forma de tortas moldeables.

Amasado y corte

Es necesario para que el material arcilloso húmedo sea moldeable y plástico; todas las partículas sólidas y líquidas que lo conforman se distribuyen uniformemente. Así mismo se disminuye el tamaño de las partículas del material. Se recomienda una extrusora.

La extrusora consta de tres secciones:

- Una tolva que desemboca en una cámara de mezclado donde la arcilla se desmenuza en fragmentos.
- Una cámara de vacío donde se elimina todo el aire de la arcilla.
- Un conducto que se adelgaza hacia la salida a través del cual la arcilla pasa comprimida formando una masa homogénea que sale de la máquina continuamente.

Esta masa puede cortarse en trozos de longitud conveniente y embalsarse en bolsas plásticas para facilitar su transporte y posterior distribución.

Añejamiento

Mediante el almacenamiento de la pasta para lograr su maduración. Durante este periodo se permite que tengan lugar reacciones arcilla-agua, además de una serie de cambios debidos a la acción bacteriológica, lo cual contribuye a desarrollar más la plasticidad de la pasta almacenada. En la industria los periodos de maduración pueden alcanzar semanas y hasta meses. Sin embargo, los beneficios más notorios de este proceso ocurren en las primeras 48 horas. Es conveniente almacenar las pastas en recipientes tapados herméticamente.

La arcilla queda lista para ser trabajada con las técnicas de torneado y prensado. La arcilla destinada a la manufactura de piezas de grandes dimensiones debe contener un elevado porcentaje de materiales gruesos, como arena o chamota, con el objeto de que pueda evaporarse más fácilmente el agua durante el proceso de formación y secado de la pieza. Este material debe ser cernido en un tamiz, agregando aproximadamente 250 cm³ de arena por arroba de arcilla.

Procesos de beneficio por vía seca

Tienen como objetivo lograr un material en polvo, el cual es indispensable para la adición de materiales químicos cuando se desee elaborar pastas formuladas. También son necesarios para estandarizar la preparación de barbotinas para vaciado, pues la adición de agua y defloculantes se hace en relación al peso de la arcilla en seco; por esta misma razón se obtiene un mejor control de calidad.

Homogenización

Hidratación y mezcla

Secado

Es el proceso de transferencia de calor al material para evaporar la humedad. Puede realizarse en un secadero bajo techo con tejas plásticas que dejen pasar la luz y el calor del sol.

Trituración

La arcilla se introduce en un molino, donde quede reducida a pequeñas partículas. El material molido se cierne en un tamiz de tal manera que las partículas que no pasen sean devueltas al molino. Se recomienda el molino de martillos.

Luego de estos procesos la arcilla queda seca y en polvo, que en cualquier caso es más fácil de manipular. Debe almacenarse en sacos de lona o fibra plástica.

Elaboración de barbotina

Este proceso se hace mediante la defloculación, que consiste en añadir un electrolito a la arcilla con el fin de incrementar la fluidez de suspensión. Las barbotinas alcanzan la fluidez adecuada con la cuarta parte de su peso en agua. La defloculación tiene por objeto conseguir una barbotina con un bajo índice de encogimiento y que, al mismo tiempo, no moje en exceso los moldes.

En primer lugar se mide la cantidad de agua que va a necesitarse, según el peso de la arcilla seca, y se añade al electrolito; a continuación se vierte esta solución en un recipiente plástico y posteriormente se agrega la arcilla.

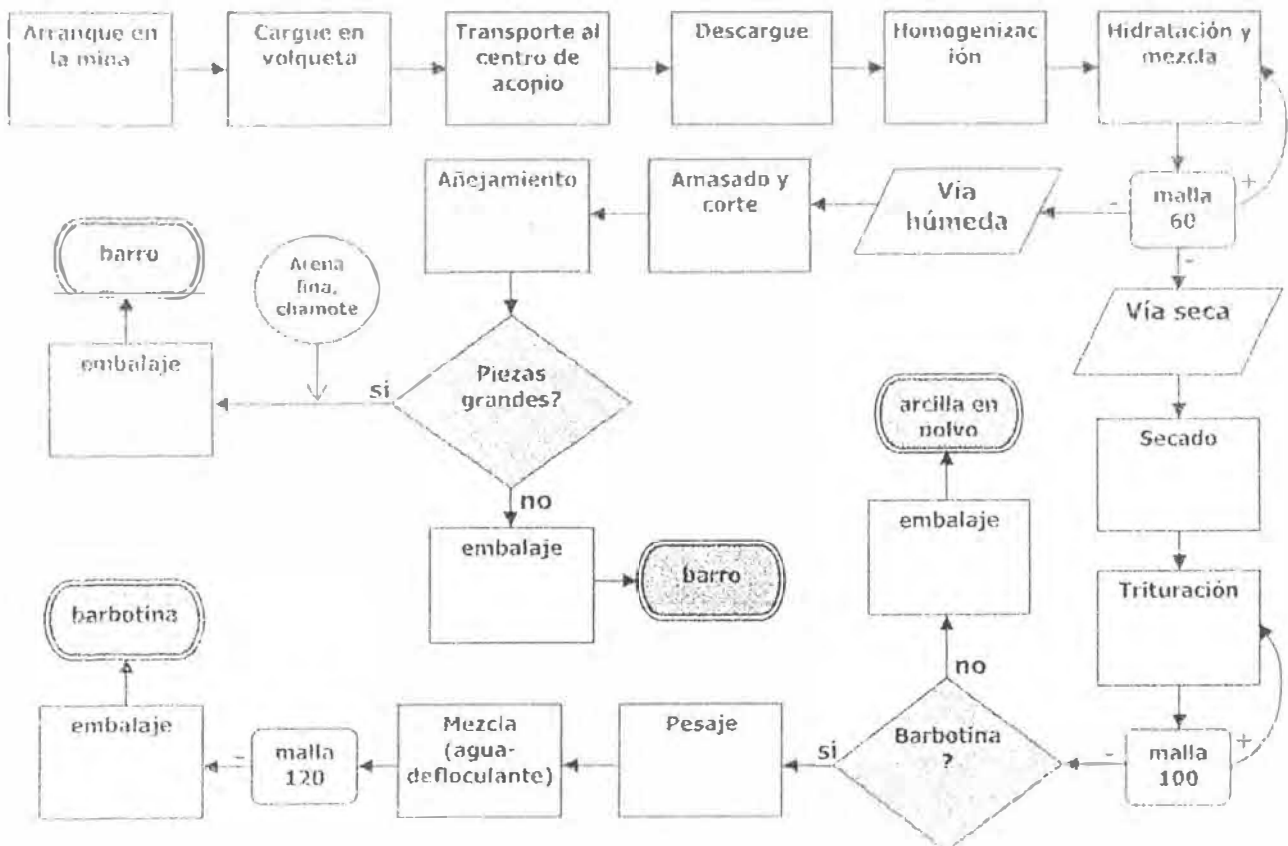
Será necesario contar con una mezcladora. Tras algunas horas de funcionamiento, el agua y la arcilla contenidas en el recipiente formarán una mezcla homogénea.

Para formar la barbotina debe añadirse a la arcilla el defloculante (silicato de sodio alcalino, o una mezcla 50/50 de este silicato y carbonato de sodio), entre 0.3 y 0.5% del peso en seco de la arcilla.

La escasez de defloculante es la causa de que una barbotina requiera una cantidad excesiva de agua para fluir, y el exceso de defloculante provoca que la barbotina no fluya por haberse gelado. Se debe tener cuidado cuando aparezcan burbujas en la barbotina; esto se debe cuando ha penetrado aire a la mezcla.

Si lo que parece son grumos es porque la pasta no se ha desleído perfectamente o se le ha introducido en trozos muy gruesos en el recipiente mezclador. Los grumos se evitan añadiendo la arcilla SOBRE la solución y luego pasando la colada por un tamiz.

Cuando se hay obtenido una barbotina para vaciado de buena calidad, hay que extremar las precauciones para conservarla en buenas condiciones.



TRATAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Elaboración de barbotina

- Este proceso se hace mediante la defloculación, que consiste en añadir un electrolito a la arcilla con el fin de incrementar la fluidez de suspensión. Las barbotinas alcanzan la fluidez adecuada con la cuarta parte de su peso en agua. La defloculación tiene por objeto conseguir una barbotina con un bajo índice de encogimiento y que, al mismo tiempo, no moje en exceso los moldes.
- En primer lugar se mide la cantidad de agua que va a necesitarse, según el peso de la arcilla seca, y se añade al electrolito; a continuación se vierte esta solución en un recipiente plástico y posteriormente se agrega la arcilla.
- Será necesario contar con una mezcladora. Tras algunas horas de funcionamiento, el agua y la arcilla contenidas en el recipiente formarán una mezcla homogénea.
- Para formar la barbotina debe añadirse a la arcilla el defloculante (silicato de sodio alcalino, o una mezcla 50/50 de este silicato y carbonato de sodio), entre 0,3 y 0,5% del peso en seco de la arcilla.
- La escasez de defloculante es la causa de que una barbotina requiera una cantidad excesiva de agua para fluir, y el exceso de defloculante provoca que la barbotina no fluya por haberse gelado. Se debe tener cuidado cuando aparezcan burbujas en la barbotina; esto se debe cuando ha penetrado aire a la mezcla.
- Si lo que parece son grumos es porque la pasta no se ha desleído perfectamente o se le ha introducido en trozos muy gruesos en el recipiente mezclador. Los grumos se evitan añadiendo la arcilla SOBRE la solución y luego pasando la colada por un tamiz.
- Cuando se hay obtenido una barbotina para vaciado de buena calidad, hay que extremar las precauciones para conservarla en buenas condiciones.

Tratamiento para pastas

- Necesario para innovar los productos cerámicos en usos como cerámica utilitaria. La composición de las pastas triaxiales se pueden expresar como una receta que relaciona la proporción de materiales en la mezcla total. Se puede calcular la mezcla de acuerdo al contenido de minerales principales en las arcillas, los cuales son cuarzo, feldespato y arcilla, para comparar significativamente las pastas.
- Arcilla de Salesiano: cuarzo: 40%; feldespato: 30%; arcilla: 30%.
- Se puede normalizar las formulaciones basándonos en un análisis químico de la materia prima. Así los tres componentes serían:

Alúmina y óxidos semejantes: Al_2O_3 , Fe_2O_3
 Óxidos fundentes: Na_2O , K_2O , CaO , MgO
 Óxidos no plásticos: SiO_2

Óxidos (%)	Salesiano	Bajo Solarte	Yambaró	El Maco	Las Juntas	San Calixto
Alumina y semejantes	25	21	21	24	18	25
Fundentes	5	2	2	2	1	1
No plásticos	70	77	77	74	81	74

- A la arcilla de Salesiano, por ser impura al contener porcentajes de fundentes naturalmente mezclados, no se añadirá cal porque su temperatura de fusión resultará demasiado baja. Se añadirá cierto porcentaje de cuarzo o chamota a fin de elevar su refractariedad.
- Utilizando taleo industrial como antiplástico se obtiene una pasta resistente a las variaciones de temperatura del horno. Permite una buena adaptación de los esmaltes y dan buena vitrificación y sonoridad a la pasta (arcilla 60%, taleo: 25%, chamota: 15%). Así no se agrietan ni explotan las cerámicas en hornos artesanales. Una vez dosificados los componentes determinados deben incorporarse. El mezclado requiere que los materiales estén secos.

Modificación del color de la arcilla

- La única modificación que puede efectuarse sobre el color de la arcilla es oscurecerla. Para teñir la arcilla se debe adicionar óxidos metálicos.

ÓXIDO	%	COLOR RESULTANTE
Óxido de hierro	2-6	rojo
Óxido de cobalto	0,5-3	azul
Óxido de cobre	1-4	verde
Pentóxido de vanadio	8-10	amarillo
Óxido de hierro	3	
Óxido de cobalto	2	negro
Óxido de manganeso	3	

- Siempre que vayan a añadirse varios óxidos a una misma arcilla se recomienda que el peso total de éstos no supere el 8% del de la arcilla, ya que el metal puede actuar como fundente.
- Al mezclar la arcilla con materiales refractarios (arena, chamota) debe amasarse bastante para homogenizar la pasta y así evitar que el objeto se agriete durante el secado. Estos materiales deben emplearse en partículas pequeñas.
- Las arcillas tratadas con colorantes o aditivos se guardarán separadas de otras arcillas para evitar su contaminación. La arcilla sobrante debe guardarse en recipientes de plástico para evitar la contaminación.