

Proyecto para el mejoramiento de la calidad y la certificación de los productos de artesanos de 13 comunidades, ubicadas en los departamentos del atlántico, Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Choco, Santander, Sucre y Valle del Cauca. MN048-7



Producto intermedio 2.2

Diagnóstico de Calidad Oficio Artesanal
Cerámica
El Carmen de Viboral, Antioquia
Julio 2008



Artesanías de Colombia S.A.



Instituto Colombiano de Normas Técnicas
y Certificación – ICONTEC



Fondo Colombiano de Modernización y
Desarrollo Tecnológico para las Micros,
Pequeñas y Medianas empresas
FOMIPYME



Paola Andrea Muño Jurado
Gerente General

Manuel José Moreno Brociner
Subgerente de desarrollo
Director de Proyecto

Leila Marcela Molina Caro
Profesional Subgerencia de Desarrollo
Coordinadora técnica del Proyecto

Jhon Aguasaco
Asesor Nacional del Proyecto

José Daniel Rubio Rodríguez
Asesor Proyecto



Tabla de Contenido

1. Antecedentes del oficio
 - 1.1 Mapa de localización geográfica
2. Caracterización de Oficio Artesanal a ser certificado:
 - 2.1 Definiciones
 - 2.1.2 Definición Del Oficio
 - 2.1.2 Materia prima
 - La arcilla:
 - Los caolines
 - 2.2 Herramientas y Equipos
 - Tanques de decantación
 - Molino de bolas
 - Filtro prensa
 - Hornos
 - Los hornos
 - Tornos:
 - Tornetas:
 - Estuches:
 - Castillos
 - Placas
 - Utensilios para esmaltes
 - 2.3 Esquema del Proceso Productivo
 - 2.3.1 Extracción y preparación de la materia prima
 - 2.3.1.1. Elaboración de pastas:
 - 2.3.1.2. Elaboración de esmaltes:
 - 2.3.2 Proceso de elaboración de las piezas artesanales
 - 2.3.2.1. Elaboración de moldes:
 - 2.3.2.1.1. Moldes para vaciado y apretón:
 - 2.3.2.1.2. Moldes para Tarraja:
 - 2.3.2.2. Moldeado:
 - 2.3.2.2.1. Elaboración de piezas por colado y vaciado:
 - 2.3.2.2.2. Elaboración de una pieza por el sistema de forjado:
 - 2.3.2.3. Procesos de Cocción o Quema
 - 2.3.2.3.1. Quema de biscocho:
 - 2.3.2.3.2. Quema de esmalte
 - 2.3.5.2. Acabados
 - La decoración
 - El esmaltado
 - 2.3.4 Comercialización



3. Diagnóstico del oficio en lo relativo a Calidad

3.1. Materia prima

3.2. Proceso productivos:

3.3. Acabados

4. Anexos

- Caracterización de los productos artesanales a certificar: (se anexa archivo)
- Cuadro análisis proceso de comercialización (se anexa archivo)
- Mapa de producción (se anexa archivo)



1. Antecedentes del oficio

En 1.752, aunque otros ya habían establecido sus haciendas en territorio carmelitano, el padre Fabián Sebastián Jiménez de Fajardo y Duque de Estrada cura de Marinilla y su hermano Juan Bautista, con el trabajo de esclavos, establecieron una hacienda de recreo o lugar de descanso que recibió el nombre de Carmen, en la que construyeron una capilla. El Carmen de las Cimarronas fue poblado por colonos, labradores, jornaleros, indígenas y esclavos que se dedicaban a la agricultura, la ganadería, la explotación de los bosques primitivos. En los últimos años del siglo XVIII, en 1787 se trajo desde Quito la imagen de Nuestra Señora del Carmen y considerando el aumento de los pobladores, se solicitó la erección en Parroquia para El Carmen. En 1807 fue concedida la categoría de parroquia con el nombre de Nuestra Señora del Carmen de Viboral. Con la parroquia le fueron asignados los primeros límites; desde ahí se le reconoció un territorio propio. Se considera por tradición, aunque no se conoce acto administrativo sobre la erección civil del Distrito Parroquial, que El Carmen inició su vida con administración propia en 1814.

Cuando los precursores de la cerámica en el oriente antioqueño supieron que en El Carmen había materias primas para su elaboración se dieron en la tarea de fundar en 1899 y 1901 las primeras factorías en dicha población. Eliseo Pareja O, acompañado de Lisandro Zuluaga, Bernardino Betancour y Fidel Múnera para la fundación de la primera empresa de cerámica llamada **Locería del Carmen**, luego estos últimos crearon sus propias empresas, Fidel Múnera y Sacramento Peláez fundaron la empresa **Locería Cruz Férrea**, en 1905 en señor Betancour fundo la empresa **Nueva Cerámica del Carmen**, en 1907 Rafael Posada Villa se asocia con Betancour y fundan la empresa llamada **Posada y Betancour** posteriormente conocida como **Locería Antioqueña**, esta ultima y Locería Cruz Ferrea fueron el semillero de toda una generación de ceramistas carmelinos. Entre los obreros que posteriormente hicieron empresa se encuentran Julio Montoya fundador de **Locería Júpiter**, Froilano Betancour B. propulsor y director técnico de **Locería Cruz Férrea**, Eusebio Cardona ceramista de **Cerámica de la Ceja**, José Tobón y Tertuliano Montoya fundadores de **Cerámica San Miguel**, Jesús Acosta, Luis Alberto y Ramón Betancour fundadores de **Cerámica Moderna**, Roberto Giraldo y Enrique Múnera fundadores de **Cerámica Modelo**, Antonio J. y Manuel Montoya T. fundadores de **Cerámicas Libertad**, Luis E. Betancour fundador de **Cerámicas Indo-Americana**, sucesivamente otros y otros fueron constituyendo un emporio de la cerámica artesanal. Los rudimentarios métodos de fabricación a base de energía hidráulica ideados por Bernardino Betancour y compartidos por sus colegas se emplearon durante los mejores años de la producción hasta el punto de que convirtieron al Carmen en el municipio con mejor empleo en la región.



A comienzos del siglo XX El Carmen abastecía en gran parte el mercado de losa a nivel nacional e incluso se exportaba a Europa.

En 1935 se fundó la sociedad **Cerámicas Unidas** compuesta por Cerámica Nacional (antigua Locería Antioqueña), Locería Júpiter, Locería Cruz Férrea, Cerámica del Carmen, y Cerámica Modelo. En 1950 la sociedad se disolvió.

El auge y empuje de la cerámica en la región continuó precisamente hasta mediados del siglo XX convirtiéndose en el motor de desarrollo económico y cultural del municipio. Desde los años 50 en adelante empezó el decrecimiento del sector, algunas de las causas aparentes del cierre una a una de las fábricas fueron: los altos costos de las materias primas, desviación de algunos excedentes a otras actividades, evitando la tecnificación y modernización de la maquinaria en pro de la competitividad, el nulo apoyo gubernamental para la capacitación de personal y para la rebaja de aranceles aduaneros, entre otros.

En la década de los 70 el pintor Rafael Ángel Betancour, en vista de la crisis que vivía la cerámica, se ocupó en la elaboración de vajillas completamente decoradas a mano, que tenían un precio superior en dos y tres veces a las normales. Otras fábricas imitaron esta estrategia y le dieron un nuevo y definitivo aire a las pocas fábricas que aun existían. Mario Pérez Ossa hizo lo mismo con materas y floreros de barro resultando exitosas y pronto imitadas convirtiéndose en un fortín para el mercado nacional.

Hasta hace un poco más de diez años existió la fábrica más grande de El Carmen llamada **Cerámicas Continental**, contaba con aproximadamente 460 empleados que se vieron afectados por la quiebra de la empresa. En la actualidad solo existen pocas empresas, una con 35 años de trabajo Artesanías El Dorado del señor Pedro Bello, un boyacense quien fue profesor del Instituto Técnico Industrial ITI que aun existe y luego montó su fábrica de losa, El trébol del señor Clemente Betancour con 88 años de edad quien trabaja prácticamente solo y fue empleado de una de estas fábricas de antaño y Cerámica El Triunfo propiedad de Alberto García hijo del fundador de la empresa el señor Abel García Londoño. Con menos tiempo de constituida pero quizás la más tecnificada del momento Renacer fundada por Nelson Zuluaga y Guillermo Gómez Pareja, el primero trabajador de la extinta Cerámicas Continental. El resto de los productores de losa son pequeños talleres fundados también en su mayoría por antiguos empleados de estas fábricas ya extintas.

Nota: la anterior información fue extraída de apartes de dos publicaciones institucionales una llamada El Carmen de Viboral 251 años, editada en el 2003 y otra 100 años de la cerámica, editada en 1999.

Aun existen como un monumento al empuje pero también al olvido, instalaciones de estas grandes empresas subutilizadas o en total abandono.

1.1 Mapa de localización geográfica





2. Caracterización de Oficio Artesanal a ser certificado:

2.1 Definiciones

2.1.2 Definición Del Oficio

La cerámica es la actividad tradicional de producción de objetos de alta calidad y excelente acabado en arcilla cocida. La arcilla es previamente mezclada con desengrasantes y se le aplican elementos minerales y químicos para mejorar su presentación. Las aplicaciones de químicos se hacen antes de la quemada.

Las técnicas aplicadas en el oficio son el modelado, construcción por rollo en espiral, moldeado, torneado. Su decoración cubre una gran gama de procedimientos, tales como grabado, calado, incisión, aplicación, incrustación, pintura directa o por negativo.

Una especialidad técnica que caracteriza a la cerámica es el vidriado. Consiste en la aplicación de sustancias de origen químico o minerales tratados químicamente que, al impregnar total o parcialmente los objetos con ellas y someterlos a una segunda cocción, reaccionan dando impermeabilización, brillo y colorido en una gran diversidad de gamas según los componentes específicos.

Otra especialidad de la cerámica que se reconoce es la porcelana en cuyos procesos se utiliza caolín (arcilla depurada), que permite el trabajo en paredes delgadas. La porcelana se caracteriza, además, por el trabajo dado a la superficie de los objetos, generalmente en colores y aplicación de sustancias de vidriado.

El equipo requerido está representado por hornos, tornos de plato, patada o eléctricos; mazos, cernidores, espátulas. Comprende en algunos casos la elaboración de moldes en yeso y escayola para la fabricación de figuras de imaginería, especialmente y otros objetos previamente modelados.

Los productos de mayor representación son los juegos de loza, floreros, figuras fitoformas, zoomorfas y antropomorfas, réplicas especialmente en la línea de las porcelanas. También corresponden a su inventario los abalorios para collares y las representaciones costumbristas.

Ceramista es el nombre del oficiente.

2.1.2 Materia prima

2.1.2.1. La arcilla:

Está constituida por agregados de silicato de aluminio hidratado, procedente de la descomposición de minerales de aluminio. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, siendo blanca cuando es pura. Surge de la descomposición de rocas que contienen feldespato, originada en un proceso natural que dura decenas de miles de años.

Arcilla del período cuaternario (400.000 años), Estonia. Físicamente se considera un coloide, de partículas extremadamente pequeñas y superficie lisa. El diámetro de las partículas de la arcilla es inferior a 0,002 mm. En la fracción textural arcilla puede haber partículas no minerales, los fitolitos. Químicamente es un silicato hidratado de alúmina, cuya fórmula es:

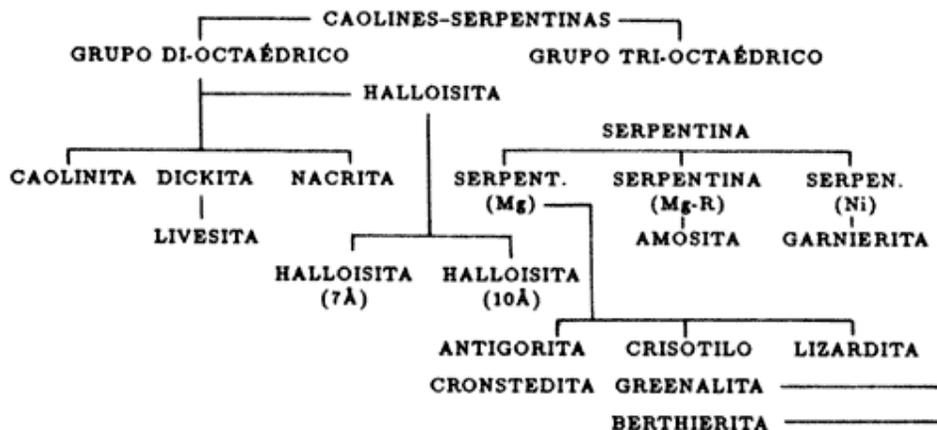


Se caracteriza por adquirir plasticidad al ser mezclada con agua, y también sonoridad y dureza al calentarla por encima de 800° C. La arcilla endurecida mediante la acción del fuego fue la primera cerámica elaborada por el hombre, y aún es uno de los materiales más baratos y de uso más amplio. Ladrillos, utensilios de cocina, objetos de arte e incluso instrumentos musicales como la ocarina son elaborados con arcilla. También se la utiliza en muchos procesos industriales, tales como en la elaboración de papel, producción de cemento y procesos químicos.

2.1.2.2. Los caolines

El nombre caolín proviene de la voz china Kau-Ling, nombre del cerro de una región situada al norte de China de donde se extraía esta arcilla desde el siglo VIII d.C., para la fabricación de la porcelana. La unidad fundamental de la estructura del caolín es la lámina T-O, o sea la lámina 1:1, una hoja de tetraedros de silicio-oxígeno unida a otra hoja de octaedros de aluminio-oxígeno-OH. La sustitución del silicio por otro elemento, como el aluminio, o bien la sustitución del aluminio en la hoja tipo O por otro elemento de menor carga, por ejemplo el magnesio, causa un cambio químico en el material pero mantiene esencialmente la misma estructura.

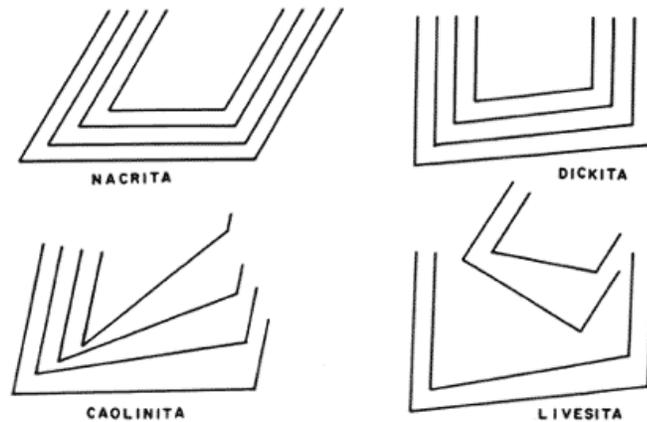
Estas sustituciones dan origen a la familia de los caolines:



La primera rama comprende a aquellos minerales derivados de la caolinita que guardan la misma composición química por cada unidad estructural:



éstos son la nacrita, dickita, anauxita, halloisita y el alofano, los cuales difieren entre si sólo por su arreglo laminar. Imaginemos un paquete de naipes en el que todas las cartas se encuentran ordenadas perfectamente: ésta es la estructura de la nacrita (ver diagrama). En este caso el paquete de cartas puede llegar a ser muy alto debido a que la estructura ordenada es más estable.



En cambio, la dickita está dispuesta de tal manera que el paquete de naipes se abre más de un lado que del otro, entre 6 y 7 grados, mientras que la caolinita se abre hasta 15 grados.

Existe un mineral asociado (livesita) que presenta una abertura a un lado que es siempre regular, mientras que la carta siguiente se abre de forma irregular hacia el otro lado, dando origen a una estructura laminar muy desordenada y poco estable.

El otro grupo de caolines es igualmente importante y comprende el mismo tipo de estructura laminar, pero con una sustitución del aluminio de la hoja tipo O por otro catión, por ejemplo el hierro (Fe^{2+} , Fe^{3+}) o el magnesio (Mg^{2+}). Sin embargo, al sustituir el aluminio por el magnesio se contraen ligeramente las dimensiones de la hoja tipo O, originando una pequeña distorsión en la lámina T-O, la cual permite acomodar el esfuerzo pero ocasiona que la forma externa de los cristales de este tipo sea fibrosa o corrugada, tal es el caso de los asbestos (crisotilo) y la antigorita, respectivamente.

Una última observación: en las estructuras de estos derivados del caolín se ve que sus hojas se ensamblan naturalmente unas sobre otras, como las cartas de una baraja, con las variaciones mencionadas arriba, de modo que

entre una hoja y otra hay un enlace muy débil, del tipo Van Der Waals, creando un espacio interlaminar que guarda propiedades muy interesantes, como veremos más adelante.

2.1.2.3. Características:

Plasticidad

Las arcillas son eminentemente plásticas. Esta propiedad se debe a que el agua forma una envuelta sobre las partículas laminares produciendo un efecto lubricante que facilita el deslizamiento de unas partículas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas. La elevada plasticidad de las arcillas es consecuencia, nuevamente, de su morfología laminar, tamaño de partícula extremadamente pequeño (elevada área superficial) y alta capacidad de hinchamiento. Generalmente, esta plasticidad puede ser cuantificada mediante la determinación de los índices de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Retracción). Estos límites marcan una separación arbitraria entre los cuatro estados o modos de comportamiento de un suelo sólido, semisólido, plástico y semilíquido o viscoso (Jiménez Salas, et al. , 1975). La relación existente entre el límite líquido y el índice de plasticidad ofrece una gran información sobre la composición granulométrica, comportamiento, naturaleza y calidad de la arcilla. Existe una gran variación entre los límites de Atterberg de diferentes minerales de la arcilla, e incluso para un mismo mineral arcilloso, en función del catión de cambio. En gran parte, esta variación se debe a la diferencia en el tamaño de partícula y al grado de perfección del cristal. En general, cuanto más pequeñas son las partículas y más imperfecta su estructura, más plástico es el material.

Tixotropía

La tixotropía se define como el fenómeno consistente en la pérdida de resistencia de un coloide, al amasarlo, y su posterior recuperación con el tiempo. Las arcillas tixotrópicas cuando son amasadas se convierten en un verdadero líquido. Si, a continuación, se las deja en reposo recuperan la cohesión, así como el comportamiento sólido. Para que una arcilla tixotrópica muestre este especial comportamiento deberá poseer un contenido en agua próximo a su límite líquido. Por el contrario, en torno a su límite plástico no existe posibilidad de comportamiento tixotrópico.

2.2 Herramientas y Equipos

Tanques de decantación

Son unos contenedores donde se purifica la arcilla, previamente desatada o disuelta en agua mediante este proceso la arena y sustancias orgánicas quedan en el fondo, por sedimentación, es un proceso



prácticamente extinto en la región, pero algunos lo hacen aun y existe la infraestructura en algunos otros.



Molino de bolas

Utilizado para reducir a polvo la materia prima mediante la rotación lenta de un tambor que contiene bolas de material cerámico refractario. Las paredes del tambor están recubiertas con láminas de material también refractario.



Filtro prensa

Es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Utiliza un método simple y confiable para lograr una alta compactación. Un filtro se compone de una serie de cámaras verticales, yuxtapuestas y acopladas.

El lodo líquido es bombeado a las cámaras rodeadas por lonas filtrantes. Al bombear la presión se incrementa y fuerza al lodo a atravesar las lonas, provocando que los sólidos se acumulen y formen una pasta seca. La torta es fácilmente removida haciendo retroceder el pistón que la comprime, relajando la presión y separando cada una de las placas, para permitir que la pasta compactada caiga desde la cámara.



Hornos

Los hay bajo funcionamiento a carbón o gas, los hornos a carbón son estructuras circulares terminadas en cúpulas, elaboradas en mampostería con ladrillos refractarios, posee varios atizaderos por donde el carbón calienta el horno y una puerta de acceso que es tapada con ladrillo y arcilla en cada quema. El diámetro de estos varía según las necesidades de la empresa, normalmente los hay desde 2,5 mt² en adelante. Son pocos los talleres que aun hornean con carbón la mayoría lo hace con gas.

Los hornos a gas son una implementación técnica relativamente nueva, en su mayoría son hornos de pequeña capacidad comparados con los de carbón. Estos hornos pequeños son construidos en ladrillo refractario internamente y laminas metálicas en su exterior, su forma es generalmente rectangular curvada en los extremos laterales, la apertura del horno varía unos lo hacen con una tapa en la parte superior y otros en frente.



Tornos:

Es una maquina que permite la elaboración de piezas por centrifugado. El mas usado en la región es el torno de tarraja o calibrador.

El torno de tarraja elabora piezas moldeadas, los moldes poseen la parte externa de la pieza y mediante un brazo se genera el espesor o calibre de pieza por la parte interna, el brazo lleva una cuchilla con la forma interna del molde de yeso. Funciona con un motor eléctrico.



Tornetas:

Herramientas para decorar las piezas sirven como soporte para la pieza, permite ir girándola sin estar en contacto constante y facilita el trazado de líneas perimetrales.



Estuches:

Son unos contenedores usados especialmente en los hornos de carbón, se elaboran en cerámica, generalmente de forma cilíndrica, los hay de diferentes diámetros. Son usados para resguardar y organizar las piezas mientras se bizcochan o esmaltan, evitan que el calor directamente generando unas sub cámaras dentro del horno.



Castillos

Son unas estructuras en cerámica refractaria que permiten organizar las piezas esmaltadas dentro de los hornos a gas. Consta de dos tapas y tres columnas perforadas por donde se insertan unos pernos de perfil triangular, que sostienen las piezas, estos también son en material refractario.

Placas

Son unas superficies rectangulares de medidas especiales para cada horno, se usan para generar pisos o capas dentro de los hornos necesitan de columnas del mismo material refractario.

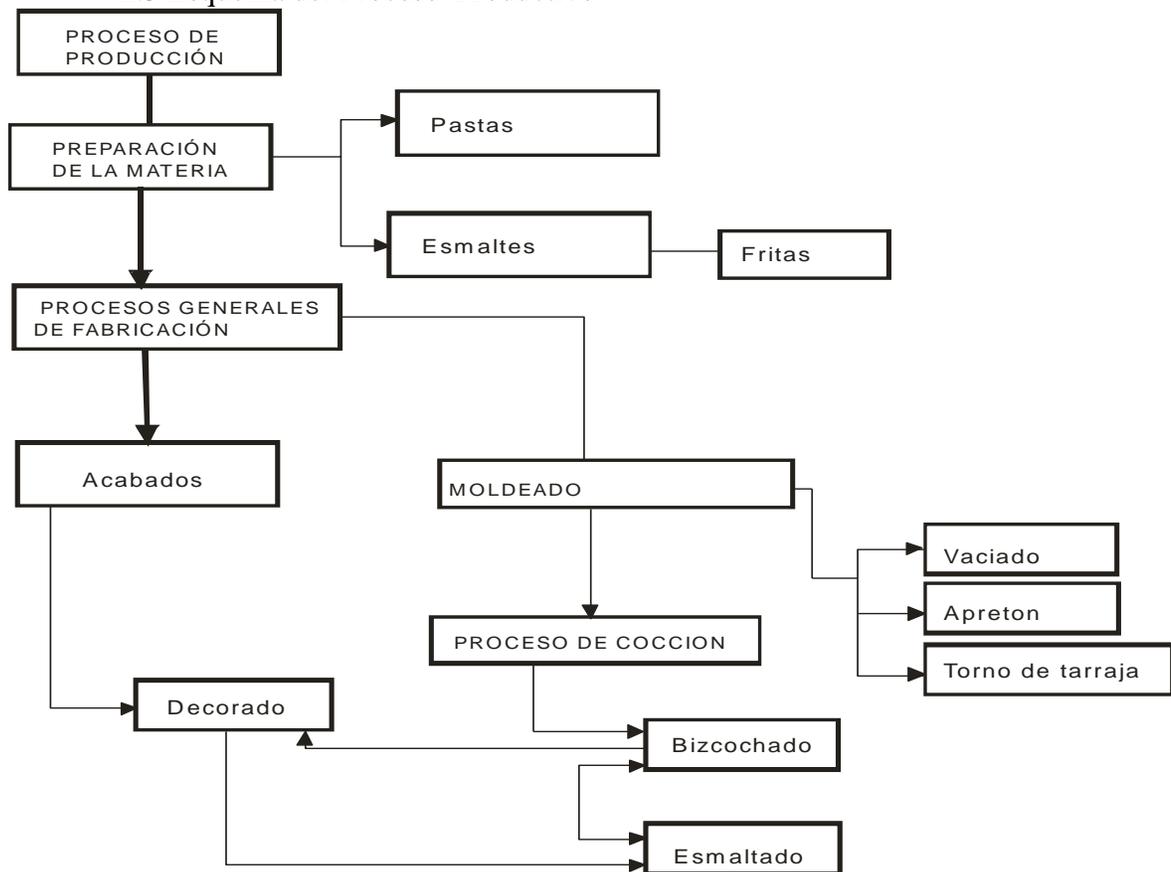
Utensilios para esmaltes

Morteros: Tienen forma semiesférica, de paredes gruesas y están fabricados con porcelana o vidrio. Se emplean para moler y mezclar materiales cerámicos.

Tamiz y criva: Para filtrar los esmaltes y pastas líquidas. Están hechos con una maya de hilo metálico o de nylon. Hay muchos tipos de tramados, con un número que indica el número de hilos por pulgada: 40 a 60 para materias gruesas, 80 a 100 para esmaltes y materiales en polvo, 150 a 200 para esmaltes más finos.

Balanza de precisión o gramera : Para Pesadas muy exactas y pequeñas. Desde centésimas de gramo a 50 gramos (normalmente). son necesarias espátulas pequeñas o cucharillas para manejar las pequeñas cantidades.

2.3 Esquema del Proceso Productivo



2.3.1 Extracción y preparación de la materia prima

La mayoría de los talleres están usando pastas de la fabrica Corona, unos pocos la compran de primera y otros usan algo que llaman retal que es una



material que les obsequian en esta fabrica, sin embargo aun algunos pocos la preparan.

2.3.1.1. Elaboración de pastas:

Para la elaboración de una pasta para loza, requerimos los siguientes elementos:

Arcilla
Caolín
Cuarzo
Feldespató
Carbonato de calcio
Silicato de sodio
Agua

Todos los componentes deben ser pesados de acuerdo a la formulación o proceso que valla a realizarse, después de su pesaje se lleva a un tambor de bolas para ser molidos y homogenizados, generalmente el tiempo de molienda es de unas 35 a 40 horas.

Los tambores utilizados para la molienda están recubiertos en su interior con adoquines fabricados con los mismos elementos de la pasta, esta es llamada pasta de bolas o porcelanizada. Para el proceso de molienda debe ser llenado hasta una tercera parte de su capacidad interna con bolsa porcelanizadas las cuales se encargan de hacer la molienda. Dependiendo de los procesos estas pastas se utilizan coladas para la fabricación de piezas con formas complejas para lo cual agregamos a esta un pequeño porcentaje de silicato de sodio. Para el proceso del forjado sometemos a secado dicha mezcla hasta darle consistencia sólida esta puede trabajarse con el método de rollo, placas o al torno.

Algunos porcentajes utilizados son:

Arcilla 200 kl
Feldespató 130 kl
Cuarzo 90 kl
Carbonato de calcio 35 kl
Silicato de sodio 1500 cm³.

Esta es una pasta con una temperatura de cocción entre 1100° y 1150° c

2.3.1.2.. Elaboración de esmaltes:

Los esmaltes son fabricados por medio de calcinas o fritas a temperaturas entres 900° y 1000° c. Los elementos utilizados para estos esmaltes son:

El Caolín
Cuarzo
Feldespató
Carbonato de calcio
Bórax
Bórico



Los porcentajes son de 40 por ciento de Bórax, 10 por ciento de Bórico, 20 por ciento de cuarzo, 15 por ciento de feldespatos, 8 por ciento de caolín, 7 por ciento de carbonato de calcio.

Cabe anotar que estas formulas usadas pueden existir variaciones entre los talleres.

2.3.1.2.1. La calcina o Frita:

Es un proceso que permite fundir los componentes previamente mezclados, se hace en hornos especiales llamados fritadotes, es un horno que debe precalentarse hasta llegar a la temperatura de fusión 900° a 1000° C, proceso que puede durar de dos a tres días en el caso de hornos a carbón, una vez se alcanza la temperatura ideal se carga el horno con la mezcla de los componentes por una pequeña puerta frontal del horno o algunos tienen una tolva en la parte superior, se espera que los componentes se fundan, en los casos en que se carga por una puerta por ella misma se extrae el material fundido con unos rastrillos especiales directamente a un tanque con agua y posteriormente se vuelve a cargar con una pala por el mismo acceso. Los que cuentan con una tolva superior poseen un vertedero inferior por donde sale el material a medida que se va fundiendo y cae directamente a un tanque con agua, se repite el proceso hasta terminar con la mezcla preparada.

Tradicionalmente estos hornos funcionan a carbón, pero también existen eléctricos, están contruidos con ladrillos refractarios, en los hornos a carbón es necesario estar atizándolos constantemente para mantener la temperatura. Una vez se enciende el horno no se puede apagar hasta acabar con la mezcla, generalmente es un proceso que dura varios días las 24 horas.

Después de calcinar se somete el producto a molienda hasta dejarlos completamente pulverizados, para este proceso se utiliza también el molino de bolas, algunos talleres poseen molinos destinados especialmente para cada uno de estos procesos. El tiempo de la molienda es de aproximadamente 40 horas. Las temperaturas a las que se queman estos esmaltes oscilan entre 1060° y 1100° c. hay que tener en cuenta tanto los porcentajes de fabricación de pastas como de los esmaltes para que haya una buena interacción entre ellos.

Cuando los materiales están granulados la molienda tiene tiempos más largos entre 35 y 40 horas, cuando se manejan materiales impalpables puede oscilar entre 12 y 18 horas.

El tamaño de las bolas resulta determinante para una buena molienda, generalmente se manejan tres tamaños que van desde 8 o 9cm de diámetro, aproximadamente el tamaño de una bola de billar, hasta los 3cm de diámetro aproximadamente el tamaño de un limón y una medida intermedia. La variación de tamaño evita dejar grandes espacios vacíos entre las bolas garantizando una molienda homogénea y en un menor tiempo.

2.3.2 Proceso de elaboración de las piezas artesanales

Elaboración de moldes:

Moldes para vaciado y apretón:

Se parte de un modelo de yeso o arcilla, el modelo es un volumen macizo que tiene la forma del objeto a fabricar. Se modela a mano, con espátulas, hilos de corte o en ocasiones pueden usarse preformas de moldes ya existentes. El modelo listo se impermeabiliza con goma laca.

Dependiendo de la complejidad de la forma a copiar los moldes pueden ser de una, dos, tres y más piezas. Para dividir la forma se bloquean con arcilla las partes que no se desean copiar y se construyen unas barreras o formaletas con cartones o laminas de zinc, el espacio entre la forma y la formaleta debe tener entre 3 y 4 cm como mínimo, para los moldes de varias piezas es necesario hacer unos ensambles hembra macho para garantizar un ajuste preciso en la producción. El secado de los moldes puede durar entre cuatro y diez días dependiendo del tamaño del molde.

Moldes para Tarraja:

El modelo se fabrica directamente en el torno partiendo de un disco de yeso y se modela al revés con espátulas, papel lija y espuma, el modelo listo se impermeabiliza con goma laca. Luego se funde encima otro disco de yeso para generar el molde y se figura en la parte superior una forma escalonada y cónica que hará las veces de ensamble se impermeabiliza con goma laca y se funde otro disco de yeso y cemento que servirá como soporte de los moldes en la producción recibe el nombre de anillo. Con los moldes desmontados del torno se elaboran las matrices para producir series de moldes, también es elaborada en yeso generalmente son de dos piezas.

2.3.2.1. Moldeado:



2.3.2.1.1. Elaboración de piezas por colado y vaciado:

Se utiliza la arcilla en estado líquido (barbotina).

Para reproducir una pieza se cierra el molde atándolo con bandas de caucho, así la presión de la barbotina no lo abre. Se vierte la barbotina en su interior hasta llenarlo.

El yeso absorbe parte del agua de la pasta de colado, endureciéndola, este efecto se produce en la pasta que esta en contacto con el yeso, produciendo el grosor deseado entre mas tiempo este lleno el molde mas grueso queda el calibre, el grosor normal esta entre 5ml – 7-8ml algunas piezas pequeñas pueden tener hasta 3ml como mínimo. Hasta obtener el calibre deseado es necesario estar llenando el molde con barbotina, pues el proceso de absorción de agua reduce el contenido y debe permanecer siempre completamente lleno.

A continuación se vaciará la barbotina excedente, proceso que se denomina drenar, simplemente invirtiendo el molde. El molde permanecerá invertido para que escurra la barbotina completamente y se abrirá cuando la pieza haya obtenido dureza de cuero.



Posteriormente se procede al pulido de la pieza, se pule con un cuchillo recortando las rebabas y huellas de uniones en los moldes, luego se empareja con una esponja húmeda, se debe procurar pasarla siempre en un solo sentido.



Luego se deja secar totalmente en una estantería. Las piezas durante el secado siempre deben estar colocadas sobre superficies de madera,

normalmente usan tablas largas que sirven adicionalmente para transportarlas de un lugar a otro.



2.3.2.1.2. Elaboración de una pieza por el sistema de forjado:

Se toma un molde de yeso, dentro de él, a la mitad de su capacidad se cubre con pasta mas sólida que húmeda, sin que recoja aire en el fondo; luego pasa el torno de forjado se introduce dentro de un anillo que esta sobre el cabezote del torno previamente centrado y pegado.

Se pone en movimiento el torno, se procede a bajar el calibrador, el calibrador es un brazo que lleva una tarraja o cuchilla con la forma interna de la pieza, se presiona la tarraja sobre la pasta que se depositó dentro del molde, ayudando con el dedo pulgar para dar forma y retirar el sobrante de pasta, luego se le esparce un poco de agua para darle textura, al terminar se recorta a ras del molde y queda lista la pieza. Se retira el molde del torno y se coloca en una tabla para que seque, el secado dura media hora aproximadamente, luego se retira del molde para ponerla a secar hasta que tenga el estado de cuero, luego se pule en el torno, este lleva un pulidor de yeso centrado y pegado, el pulidor lleva la forma interna de la pieza, esta debe introducirse bocabajo, con el torno girando con un buril se le da la forma al borde para redondearlo, luego debe pasarse una esponja húmeda sobre toda la pieza y después una seca, se deja secar para llevar al horno.



Un anillo: Es un soporte donde se introduce el molde para hacer el proceso de moldado.

Calibrador: Es una palanca sobre un soporte que al bajarla tiene un tope que es el que determina el grosor.

Tarraja: es una lámina metálica que se le da la forma interna de la pieza, esta se fija en una tabla y luego se fija en el calibrador.

2.3.2.2. Procesos de Cocción o Quema

2.3.2.2.1. Quema de biscocho:

Luego de pasar por el proceso anterior y dejar que las piezas estén secas, es decir que tengan un aspecto tizoso y de color blanco, en ese momento están listas para llevar al horno.

Debe comenzarse con separar las piezas por su tamaño y cantidades para distribuir las en el horno de acuerdo a sus tamaños.



Horno a gas:

Dentro del horno se colocan pilotes que van a soportar unas placas sobre las que organizan las piezas, se pueden introducir encarradas, varias en una según sean las piezas, sin exceder el peso generalmente un máximo de seis y así hasta llenarlo. lo tapamos y empieza el proceso de quemado, se prende y le damos precalentamiento a baja temperatura por dos horas luego de aumenta la temperatura paulatinamente cada quince minutos hasta llevarlo a una temperatura de 1.150° a 1.250° de acuerdo con la dureza de la pasta, luego de medida esta temperatura con un pirómetro , después se apaga el horno se deja enfriar para descargarlo después de 12 horas empezamos a destapar lentamente para que evitemos posibles roturas, por los cambios bruscos de temperatura, sacamos primero el tendido de encima y le quitamos la placa que sigue, se deja enfriar otro poco y así sucesivamente hasta terminar con la descarga.

Horno de carbón:

Los hornos de carbón son generalmente de base circular y terminan en cúpula. Para la quema en estos hornos se utiliza unos contenedores llamados estuches, elaborados en arcilla refractaria, tienen forma cilíndrica u ovalada. Dentro de los estuches se organizan las piezas una sobre otra hasta llenarlo,

dentro del horno se organizan los estuches llenos uno sobre otro generando columnas, que pueden llegar a tener 3mt dependiendo del horno, entre estuche y estuche se acostumbra colocar arcilla para procurar una junta hermética. Las columnas deben quedar separadas entre 10 y 15cm de las paredes del horno y para circular el calor entre columna y columna una distancia de 3cm aproximadamente o que pase la mano entre ellas. Cada hogar tiene una mirilla conectada a un estuche con los test de temperatura que generalmente son una muestra material, en el biscocho se funde feldespato, cuando este se funde ya está la quema lista, o el pirómetro que es un recurso más exacto. Los hornos de carbón tienen varias mirillas en su perímetro, esto permite tener el control de la temperatura sobre varias zonas del horno en búsqueda de homogeneidad. El horno se calienta lentamente hasta llegar a los 300° – 350°C para evaporar el agua, aproximadamente por



un periodo de 5 a 6 horas después se acelera hasta los 1080° C.

2.3.2.2.2. Quema de esmalte

Horno de gas:

Es un proceso que requiere cuidados al cargar el horno, se colocan pilares y luego placas encima, la altura depende de las columnas que se vayan a ubicar, las piezas esmaltadas se colocan una a una evitando al máximo el contacto de unas con otras, y las separamos por tamaños iguales, algunas piezas se pueden colocar sobre las placas directamente cuando son altas y las más planas como platos van organizadas en castillos. Al terminar de cargar el horno, se tapa y prende el horno, se hace un precalentamiento por media hora y luego se da el calor definitivo hasta que suba a la temperatura que se requiere para este proceso se mide con pirómetro hasta llegar a una temperatura de 1.100° a 1.130° el tiempo de horneado es de 8 a 10 horas.

Hornos de carbón:

Se usan igualmente estuches en el esmaltado de diferentes tamaños, este proceso se llama encajonado, las piezas se organizan verticalmente separándolas con pernos, los estuches poseen orificios que permiten sostener las agujas horizontales y apoyar los platos dentro de los estuches. al horno se

le esparce polvo de bizcocho sobre el piso para luego ir colocando los estuches uno sobre otro dando vuelta al rededor del horno y así sucesivamente hasta terminar la carga. Los estuches perimetrales deben quedar entre 10 y 15cm separado de las paredes y entre columnas el espacio suficiente para que pase la mano, esto permite que circule el fuego por todo el horno, en las mirillas se coloca una pieza esmaltada y un cono para controlar la temperatura que debe llegar a los 1050° C.



2.3.3 Acabados de la pieza artesanal Decoración:



La decoración es aplicada a mano con pinceles de pelo o espuma. La técnica recibe el nombre de bajo esmalte, pues posterior al decorado se da un baño de esmalte en toda la superficie. La pintura utilizada en este proceso son pigmentos cerámicos para bajo cubierta a base de agua, estos pigmentos aguantan temperaturas 1.200° la pintura después de aplicarla queda vulnerable, porque el color es “volátil” y no debe tocarse con la mano porque

se borra o corre, es recomendable que la pieza decorada seque durante dos horas antes de esmaltarse.

Las decoraciones más tradicionales son florelba, alelí, violeta, viboral, huerto, mayoral, peras, duraznos, Saúl, etc.

El conocimiento y habilidad de las personas encargadas del decorado es quizás el eje de la tradición ceramista de El Carmen, llama la atención que son las mismas decoradoras las que rotan por los talleres, es una técnica que conocen unas pocas mujeres, algunas provenientes de las viejas empresas ya extintas.



El esmaltado se hace tomando la pieza con una pinza diseñada para este proceso y sumergirla y sacarla inmediatamente en el tanque de esmalte, este principio recibe el nombre de inmersión y es el más comúnmente usado en la región. Otros procesos son por aspersión. Luego de esmaltadas, a algunas piezas se debe limpiar el esmalte de la base o pedana con una lona húmeda, generalmente a piezas grandes o que no van en castillos o columnas, van a quedar sobre placas para que no se pegue ni se dañe ninguna de las 2 la cocción los platos van encasillados, estos se encasillan antes de llevarlos al horno, los pernos de estos castillos solo sirven para una o 2 que más máximo porque se dañan al ser quemados en el esmalte.

2.3.4 Comercialización (Principales característica de cada una de las actividades o procesos inscritos en el diagrama de flujo)

3. Diagnóstico del oficio en lo relativo a Calidad

3.2. Materia prima

- Compatibilidad de la pasta con el esmalte
- Control de los componentes.

3.2 Proceso productivos:

- Tornos calibrados y centrados.
- Homogeneidad en los espesores de las piezas elaboradas en torno de tarraja y por el proceso de vaciado.



- Molduras para colado siempre llenas mientras logra el espesor.
- Piezas sin rajaduras o depresiones
- Molduras limpias, sin defectos de ningún tipo como perforaciones y uniones imperfectas de las partes.
- Hornos con uniformidad de la temperatura de todo su espacio, evitar la variación de los quemadores. Pirómetro y termocupla en perfecto estado.
- Piezas quemadas deben tener timbre al ejercer percusión sobre ellas.

3.3 Acabados

- Productos terminados libres de basuras.
- No deben existir huellas del pulido como el papel de lija.
- Pinjol o puntos escasos de esmalte, se acepta un porcentaje igual o inferior a 4%.
- Piezas sin descascare, que es básicamente desprendimiento de capas de esmalte, principalmente ocurre en los bordes.
- Piezas sin craquelado, que son fisuras en el esmalte.
- Homogeneidad en el color.
- Diferencia de tamaño entre piezas.

4. Anexos

Caracterización de los productos artesanales a certificar: (se anexa archivo)