



**CONVENIO DE COOPERACION CELEBRADO ENTRE ARTESANIAS DE COLOMBIA Y LA CAMARA DE COMERCIO DE CUCUTA.**

**“FORTALECIMIENTO DE LOS OFICIOS ARTESANALES EN LOS MUNICIPIOS DE CUCUTA, EL ZULIA Y LOS PATIOS”.**

**MANUAL DE USO DE HORNOS EN LA CERÁMICA**

**NELLYDA AMPARO CÁRDENAS CLAVIJO**

**CÚCUTA – 2016**



## INTRODUCCIÓN

El equipo que tiene mayor necesidad de adquirir y operar el artesano en los municipios del Zulia, Cúcuta, Los Patios y Villa del Rosario, es el horno. Se trata pues de reconocer que alfarería y cerámica sólo es una vez la pasta de arcilla modelada, seca y acabada pasa al horno, así pues que no basta con tener excelentes capacidades en técnicas de modelado, requiere de contar con horno y conocer el manejo, sea para obtener piezas de alfarería y o cerámica.

El trabajador de la alfarería y la cerámica reconoce que el cambio de las características del barro o arcilla modelada al aplicar calor, es lo que constituye la razón del proceso puesto que se convierte en un material duro de consistencia casi pétreo e inalteridad de forma, elevándose su dureza y resistencia mecánica, resistente al agua y a los productos químicos y que posee, además, características excelentes y muy diversificadas.

Partiendo de allí decide el tipo de horno que utiliza, de acuerdo a sus requerimientos, posibilidades económicas y manejo ambiental.

### 1. HORNO DE LADRILLO

La arcilla modelada (con cualquiera de las técnicas), se deja secar y se procede a hornear.

Existen hornos contruidos con ladrillos y otros que son de materiales inertes que son aportados desde la industria.

La arcilla de la región a nivel artesanal tiene un rango de cocción entre 800 a 1050°Centígrados, la forma conocida es la de los hornos de cúpula que se usan en las industrias ladrilleras, los antes denominados chircales usaban horno a fuego dormido en el que quemaban sobre todo ladrillo de obra, teja hecha a mano y el denominado fatto <sup>1</sup>. Estos hornos con tecnología similar han sido contruidos para hornear piezas artesanales, siendo de unas dimensiones entre 2 m de diámetro hasta 5 metros.

---

<sup>1</sup> Piso rústico en terracota hecho a mano. Nota autor Nélyda Amparo Cárdenas Clavijo



IMAGEN 1. Horno para quemar productos estructurales

En los hornos industriales se cuenta con registro de temperatura, sin embargo la experticia de los *horneros* les permite conocer la escala de temperatura mediante el color del interior del horno que ven a través de una mirilla. Estos hornos queman con carbón mineral. Tienen a los lados lo que denominan costales que son los lugares por donde cargan el carbón.



IMAGEN 2. Exterior de horno en el municipio del Zulia para hornear materas y productos artesanales.

El proceso de quema en estos es similar a los industriales y la tecnología de fabricación de estos es ampliamente conocida por los artesanos, sin embargo, siempre en las unidades productivas hay una persona que es la encargada de construir, quemar y mantener la infraestructura. En estos no se encuentra un techo que lo proteja, esta es requerida para que el tiempo de actividad sea mayor.



IMAGEN 3. Interior del horno dispuesto para quema. Municipio del Zulia.

## 2. HORNO ELECTRICO



IMAGEN 4. Horno eléctrico para cerámico y detalle del portacono

La temperatura se mide mediante termocupla pero infortunadamente es un instrumento que no se encuentra a disposición de todos los talleres. Por ello también se menciona el registro de temperatura mediante conos.



IMAGEN 5. Conos pirométricos para determinar la temperatura del horno y evolución de la quema. Dibujo Pedro López.

### CONOS PIROMETRICOS Y EQUIVALENCIAS

Debido a la gran de marcas en el mercado, señalamos solo las de mayor uso. Todas las temperaturas son en grados centigrados.

CONO NR.	ORTON	SEGER	MINIBAR		CONO NR.	ORTON	SEGER	MINIBAR
O18	720	710	721		O4	1060	1070	1060
O17	770	740	771		O3	1115	1090	1116
O16	795	770	796		O2	1125	1110	1124
O15	805	800	804		O1	1145	1130	1146
O14	830	830	829		1	1160	1100	1160
O13	860	860	860		2	1165	1120	1166
O12	875	890	885		3	1170	1140	1171
O11	895	920	896		4	1190	1160	1191
O10	905	950	904		5	1204	1180	1204
O9	930	970	929		6	1230	1200	1230
O8	950	990	949		7	1250	1230	1249
O7	990	1010	991		8	1260	1250	1260
O6	1015	1030	1016		9	1285	1280	1285
O5	1040	1050	1041		10	1305	1300	1304

Factores de conversión de Centígrados a Fahrenheit:

$$\text{Grados Fahrenheit} = \text{Centígrados} \times 1,8 + 32$$

$$\text{Grados Centígrados} = (\text{Fahrenheit} - 32) / 1,8$$

IMAGEN 6. ESCALA DE CONOS PIROMÉTRICOS. Fuente. [http://www.cantek.net/manual\\_ceramista.pdf](http://www.cantek.net/manual_ceramista.pdf)

### 3. HORNOS A GAS



IMAGEN 7. Horno a gas para Cerámica. Municipio de Los Patios.

Sea cual sea el tipo de horno se tiene en cuenta que la temperatura sobrepase los  $800^{\circ}\text{C}^2$ . Una vez alcance la temperatura se procede a apagar. En caso de utilizar conos que activen el mecanismo de apagado (solo en hornos eléctricos), este en forma automática suelta el gatillo y permite que cese la quema, esta acción depende del número de cono<sup>3</sup> que se utilice, proceso que aparece en la ilustración de la imagen 5. Existen distintos números para establecer la temperatura, la cual será programada de acuerdo al requerimiento: para biscocho (pieza cruda sin esmaltar) en monococción ha de ser de Datos que aparecen en la escala de la imagen 6.

Otras condiciones para una buena cocción son:

- Uniformidad de la temperatura en el horno lo más perfecta posible, evitando el contacto directo de la llama con el producto cerámico.
- Control de la curva de cocción incluso durante el calentamiento y enfriamiento, ya que pueden presentarse tensiones que produzcan roturas.
- Atmósfera del horno controlada.

---

<sup>2</sup> Grados centígrados o Celsius.

<sup>3</sup> Barra pirométrica calibrada para doblarse al alcanzar el punto de fusión. Nota autor.

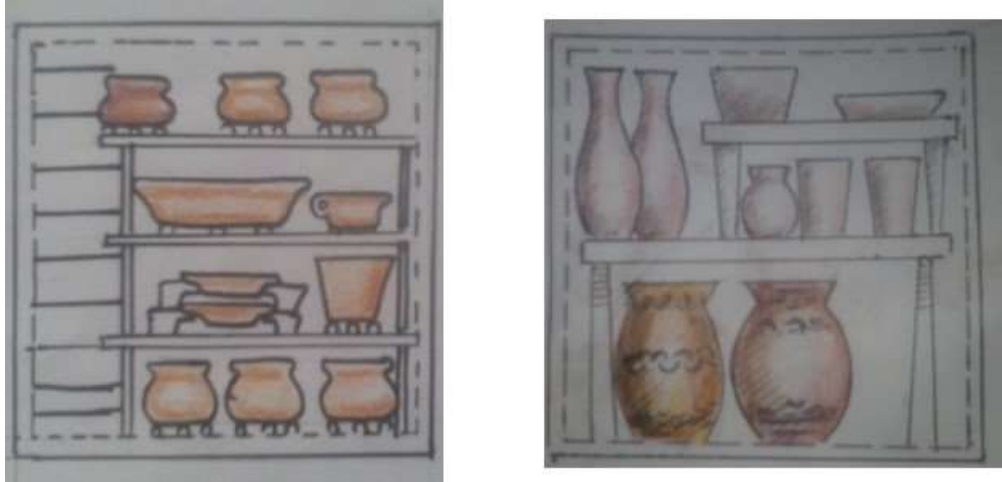


IMAGEN 8. CARGA DE OBJETOS ARTESANALES EN HORNO FRONTAL. Dibujo artista Pedro López.

De acuerdo a su proceso ocurre lo siguiente en el horno:

- 0° a 400°: se elimina residuo de humedad con dilatación de la pasta.
- 400° a 600°: eliminación del agua combinada descomposición en óxidos retracción de la pasta y aumento de porosidad.
- 600° a 900°: formación de un meta-caolín inestable.
- 900° a 1000°: formación de silicatos por reacción de los óxidos.
- Más de 1000°: transformación molecular de los silicatos cristalizando en agujas
- Sobre 1800°: fusión del material vitrificando

Una forma práctica de observar los cambios de temperatura y lograr hacer una curva de quema y controlar los eventos dentro del horno es contar con un registro con termocupla. Imagen 9.



IMAGEN 9. TERMOCUPLA O MEDIDOR DE TEMPERATURA

Las temperaturas de trabajo suelen ser las siguientes:

- Productos porosos de ladrillos, bloques, tabletas y tejas: 900° a 1000°C





- Loza y gres cerámico: 1000° a 1300°C
- Porcelana, refractarios y vitrificados: 1300° a 1500°C

Teniendo claridad en el equipo que se requiere y el material que se va a hornear se realizan las siguientes acciones:

1. Carga de material: De acuerdo al material que se programa hornear es la forma de carga. En la imagen 8 una ilustración sobre una opción para esta acción. En caso de hornear material esmaltado este requiere tomar en cuenta un material aislante tanto de la superficie del horno como una separación entre piezas esto para evitar que al fundirse el esmalte y luego al cristalizarse cuando se enfría se adhieran las piezas. Las puntas de cerámica como las de la imagen 10, se utilizan para evitar estos incidentes.



Imagen 10. Materiales auxiliares para utilización en el horno. Fuente. <http://ceramicdictionary.com/es/h/>

2. En todos los casos sean los hornos eléctricos o de combustión requieren de requiere que exista una fase de caldeo, esto es en mínimo calentamiento para propiciar que el agua presente salga, se recomienda de 2 horas y media a 3. Resulta favorable subir lentamente la graduación -en caso de horno eléctrico- o de abrir lentamente la válvula del gas. En caso de carga con carbón mineral poco a poco se va alimentando el horno hasta considerar que se ha logrado el precaldeo.
3. Al alcanzar la temperatura requerida, chequeada por la observación directa, doblamiento de cono o lectura del pirómetro- se apaga y se deja tapado.
4. Dependiendo del tamaño del horno ocurre el enfriamiento: un horno de 80 cm de diámetro por 100 cm de alto puede alcanzar la temperatura ambiente en 6 horas.
5. Enfriada la superficie se procede a descargar.