

MATERIALES CERÁMICOS EN GENERAL Y EN MÉXICO.

CERAMIC MATERIALS IN GENERAL AND IN MEXICO.

Dr. Juan Manuel Oliveras y Alberú

oliveras@correo.xoc.uam.mx

ORCID: 0000-0002-7299-7114

Universidad Nacional Autónoma de México
México

Autor para la correspondencia

RESUMEN

En este artículo se describen materiales cerámicos en general con énfasis en arcillas y barros, se describen estos minerales de zonas alfareras o ceramistas características de México, como son San Miguel Tenextatiloyan, Puebla; Tlayacapan, Morelos; San Bartolo Coyotepec, Oaxaca; Zona de Talavera y de la región de Paquimé, Chihuahua: Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes y Mata Ortiz. Se muestran algunas formas de cocci6n, y se refiere a algunos de los contenidos en 6xidos de los materiales.

ABSTRACT

In this article are described ceramic materials in general, emphasizing in clays and muds, these minerals are of characteristic pottery or ceramic zones as San Miguel Tenextatiloyan, Puebla; Tlayacapan, Morelos; San Bartolo Coyotepec, Oaxaca; Talavera Zone and of the Paquimé region, Chihuahua: Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes y Mata Ortiz. Some firing ways are shown, and it is referred to some of the oxides content in the materials.

Palabras claves:

Barros,
Arcillas,
Cerámica,
Diseño,
México,
Materiales
cerámicos.

Keywords:

Muds,
Clays,
Ceramics,
Design,
Mexico,
Ceramic materials.

Fecha Recibido:

21 / 02 / 2022

Fecha Aceptaci6n:

01 / 04 / 2022

Fecha Publicaci6n:

03 / 05 / 2022

MATERIALES CERÁMICOS

La clasificación general de materiales cerámicos en arcillosos y no arcillosos, o plásticos y aplásticos, sigue siendo un referente claro, importante, ilustrativo y sintético de y en la actividad alfarera o ceramista.

La arcilla o el barro, por su plasticidad, es el material básico necesario para la fabricación de alfarería o cerámica, tanto los términos arcilla y barro, como alfarería y cerámica pueden utilizarse indistintamente. Sin embargo, por arcilla se entiende principalmente un material más puro, probablemente el caracterizado como primario, residual y más refinado que el barro, y el barro como un producto secundario formado de varias capas sedimentarias, esto de acuerdo con la clasificación de Heinrich Ries (Singer, 1979: 40) y por alfarero en el contexto de México se entiende como el artesano rural productor con materiales arcillosos ubicados fundamentalmente a su alcance cercanos a su vivienda. Mientras que al ceramista se le conoce como el artesano comúnmente ubicado en lugares más urbanizados, que se abastece de distribuidores de minerales no metálicos distintos del petróleo y el carbón o materiales cerámicos, y cuece sus productos arriba de los 1000°C o hasta los 1300°C, incluso el ceramista Alberto Díaz de Cossío en su taller en la alcaldía de Coyoacán en la Ciudad de México produce a 1310°C.

Por la importancia de la arcilla o barro me refiero a la enorme cita sobre este mineral de Jorge Fernández Chiti (1984: 53-60), cuyos libros están en Google en PDF, gratis. Fernández Chiti se refiere a arcilla, como: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. (silicato de alúmina hidratado): enseguida da el nombre de arcilla en orden alfabético en varios idiomas, desde el alemán hasta el ruso. Continúa diciendo que "Es la materia prima del arte y la industria cerámica, sin la cual no podrían existir pues no tiene sustitutos viables. Es un mineral (no una roca)" al estar constituido atómicamente y tener "retículo cristalino fijo, característico y reconocible." La arcilla forma parte de los silicatos que en peso constituyen 75 por ciento de la corteza de la Tierra, donde existe en cantidades variables, incluido en el fondo marítimo, existe en "terrones secos o en masas húmedas" en cuanto a la formación geológica destaca Fernández Chiti:

... las arcillas de grano grueso y los caolines provienen de la descomposición del feldespato del granito, a través de procesos geológicos que han durado millones de años. Las aguas ácidas disuelven los álcalis del feldespato y parte de la sílice, a la vez que lo hidratan ... Los caolines se forman y se encuentran sobre la roca madre (el feldespato); mientras que las arcillas sedimentarias de grano fino se habrían formado a partir de disoluciones de geles de alúmina y ácido silícico en procesos hidrotermales de baja temperatura, sobre silicatos de alúmina no alcalinos. ... Se llama "secundarias" a las arcillas que no han permanecido en el lugar mismo de su formación sobre las rocas madre, sino que han sido arrastradas por las aguas durante períodos geológicos, depositándose y formando sedimentos en el fondo de los valles. Estas son más impuras, ya que durante el arrastre se han mezclado con granos gruesos de cuarzo, mica, feldespato, cal, etc. Las arcillas "primarias", cuyos yacimientos se hayan todavía sobre la roca de formación, son las más puras (carecen de impurezas por lo que dan color muy blanco en la cocción).

E inmediatamente Fernández Chiti da una nota interesantísima sobre el papel de las arcillas en el origen de la vida, destaca como fueron el medio necesario para que surgiera:

Las arcillas que contienen metales, sobre todo cinc, han cumplido un rol básico y esencial en el proceso bioquímico de aparición de la primera forma de vida sobre nuestro planeta. O sea que sin arcilla no existiría vida posible sobre la Tierra. Ello de acuerdo con las más recientes investigaciones en este campo.

ARCILLAS, BARROS, ALFAREROS Y CERAMISTAS

Los alfareros en las comunidades rurales extraen los "barros", porque generalmente son materiales más toscos, de bancos cercanos que pertenecen al ejido o a pequeñas propiedades comunales. En el municipio de Zautla la comunidad o demarcación alfarera más grande de México, tienen barrizales de dos tipos uno denominado "bofo" que es arenoso antiplástico, y otro denominado liso o fuerte que es muy plástico con poca arena, ambos son barros ferruginosos o que tiene alto contenido de hierro, y el liso o fuerte al natural es de color marrón oscuro al cocer a cono Orton 08 950°C da color rojo oscuro, en realidad los dos al natural son café oscuro, el barro bofo es poco plástico, al cocer a cono 08 950°C da amarillos, los dos sinterizan a cono Orton 6 1222°C dando un color marrón oscuro.

Ejemplos de contenidos de óxidos de nueve muestras de barros de San Miguel Tenextatiloyan, Puebla.

Nombre muestra	% K ₂ O	% Na ₂ O	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂	% CaO	% Fe ₂ O ₃	% MgO
1 San Miguel Fuerte	0.88	2.55	21.90	48.13	1.97	7.44	0.97
4 San Miguel Única	1.29	2.40	18.90	56.80	1.96	6.02	1.47
6 San Miguel Fuerte	1.03	1.72	19.75	50.83	2.53	7.15	0.93
3 San Miguel Única	1.10	1.77	20.51	56.21	1.98	6.46	0.85
5 San Miguel Única	1.29	2.56	18.36	54.59	1.66	6.48	1.17
2 San Miguel Única	1.00	2.16	21.35	56.49	2.26	6.78	1.13
6 San Miguel Bofo	1.46	2.83	20.43	61.47	1.80	7.57	0.77
1 SM #20 Bofo arena	1.22	2.73	15.18	58.31	1.90	4.04	0.79
1 SM 40 Bofo arena	1.08	3.20	18.42	52.01	2.86	5.18	1.54

Fuente: Resultados de absorción atómica practicada en muestras de barros de San Miguel Tenextatiloyan, Puebla, realizadas durante 2009 en la División de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma Metropolitana Ixtapalapa UAM-I. Acervo del Centro de Estudios Alfareros (CEA).

En la carretera a Jalapa la que utilizamos para ir a San Miguel Tenextatiloyan, hay un yacimiento de un material que consideramos feldespato, cercano al poblado de Virreyes de este lugar se obtuvieron los siguientes resultados derivados de análisis de absorción atómica:

Nombre muestra	% K ₂ O	% Na ₂ O	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂	% CaO	% MgO
Virreyes A	4.79	5.50	16.84	58.56	0.91	0.94
Virreyes B	4.11	5.55	15.48	48.32	1.86	1.44
Virreyes C fino	4.56	4.20	16.49	55.00	0.89	0.84
Virreyes C grueso	3.56	4.58	15.96	49.09	2.31	0.51
Virreyes D fino	4.16	5.17	15.71	46.26	2.91	1.28
Virreyes D grueso	5.24	4.94	16.44	50.00	4.53	0.61
Virreyes E	2.83	3.41	14.03	43.29	3.11	0.17
Virreyes F	4.21	5.97	16.88	52.51	3.49	1.17
Virreyes 3 pared	3.63	5.66	16.04	48.14	4.85	0.72
Virreyes 4 piso	4.78	5.63	17.25	51.49	2.86	0.56

Frank Hamer (1979: 117) Describe detalladamente los feldespatos, considera el más abundante al potásico u ortoclase, se refiere a doce verdaderos tipos de feldespatos los demás son feldespatoideos, probablemente el material del yacimiento de Virreyes sea de este tipo. Menciona mezclas de potásico con sódico denominados pertitas, el sódico es albita, el cálcico anortita, no se refiere a feldespatos con magnesio, óxido de ese metal que aparece en el reporte del análisis de absorción atómica. Hamer, destaca que el feldespato es una manera de agregar álcalis a las fórmulas de vidriados, sin tener que acudir a fritas o materiales artificiales sobre los que da una extensa explicación este autor (Op. Cit.: 139).

Las quemadas en San Miguel Tenextatiloyan, el pueblo más grande de Zautla, en general son en hornos de brocal, aunque ya muchos utilizan tapas de fibra cerámica soportada sujeta con alambre nicromel en un armazón de varillas de hierro entre soldadas.



Horno de brocal prototipo In Tekol de Tejuán (El fuego es nuestro en náhuatl) del Centro de Estudios Alfareros (CEA) en San Miguel Tenextatiloyan, Puebla con tapa de fibra cerámica soportada con alambre nicromel en una estructura de varillas soldadas. En la foto de izquierda a derecha: Juan Domingo Martínez Romero, director del CEA, Ramiro Ravelo alfarero destacado cuyas piezas están alrededor del brocal, y sosteniendo una de las piezas el Mtro. Marco Antonio Comunidad Aguilar miembro del cuerpo directivo del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (Cesder), institución de la que es parte el CEA, foto Juan Oliveras.

En Tlayacapan, estado de Morelos los alfareros del pueblo comienzan el proceso productivo extrayendo material de dos barrizales, los cuales “son de propiedad comunal y contienen tierras arenosa, lisa y amarilla. Las tierras lisa y arenosa se extraen de un yacimiento y son de diferentes estratos del mismo barrizal; la amarilla se extrae de otro yacimiento.” (Oliveras, 2008: 116)

En Tlayacapan además de los barros utilizan plumilla de la floración del tule para mezclarla con los barros y darle más agarre o consistencia y permitir un encogimiento más uniforme. Las quemadas tradicionales en este pueblo son en horno de brocal tapado con tepalcates o trozos de piezas grandes.



Quema en el horno de Juan Toscano en Tlayacapan Morelos. México. (Fotografía Juan Oliveras).

En el pueblo de San Bartolo Coyotepec, estado de Oaxaca, ubicado en los valles centrales del estado de Oaxaca, tienen arcillas ferruginosas con contenido de hierro mucho menor al de los barros de San Miguel Tenextatiloyan, cuyo comportamiento es magnífico, sirven para producir objetos en los seis procesos productivos de cerámica (Oliveras, 2017: 110-166), a saber: formado manual, compresión o prensado, torneado manual, torneado mecánico extrusión y el más difícil de lograr técnicamente de los procesos de formado: el proceso de vaciado,

esto debido a la abundancia de elementos coloidales y minerales que lo permiten¹. Precisamente los barros de Zautla, de Tlayacapan y de la mayoría de las comunidades alfareras de México no permiten el proceso de vaciado, en San Bartolo Coyotepec y pueblos aledaños pueden realizar el proceso, inclusive sin desfloculante o dispersante, debido a las características del barro, que, al parecer, es más bien una arcilla ferruginosa de buena calidad.

En la zona de la Talavera, ubicada en los municipios del estado de Puebla: Atlixco, los tres Cholulas: San Andrés, Santa Isabel y San Pedro, el propio municipio de Puebla y el de Tecali de Herrera; a la Talavera el Diario Oficial de la Federación la define como:

Tipo de cerámica original y exclusiva de la denominada “Zona de Talavera”, cuyas características se derivan del medio geográfico de la región y que tiene sus antecedentes en la mayólica española⁴, formada por un cuerpo cerámico que se produce por sinterización de mezcla de unas arcillas (barro negro y blanco⁵)

¹ Fernández Chiti, se refiere a las arcillas rojas por su contenido de hierro superior al 4 % como el barro de Oaxaca al que nos referimos, a estas arcillas las considera de origen glacial, ubicadas en zonas montañosas o donde hubo mares y por ende tienen restos calcáreos. Las de los valles son de origen fluvial depositadas por ríos grandes ... “Las rojas sin cal y aluminosas son en extremo estimables ya que permiten hacer gres rojo, adicionando bastante cuarzo (mínimo de alúmina: 2122%).” (Op. Cit.: 55) provenientes de la zona geográfica comprendida en la declaratoria. Esta cerámica está recubierta de una capa de esmalte⁶ formada a temperatura entre 1000° C y 1100°C, en cuya composición intervienen los metales plomo y estaño de acuerdo a [sic] fórmulas propias de la época colonial, decorada a mano con sólo seis pigmentos y sus posibles combinaciones, cuyas formulaciones son tradicionales.

La Talavera significa un producto con nombre derivado de la herencia de la cultura arábigo española, testigo de lo que durante siglos la cultura europea trató de imitar a la porcelana china, la mayólica de Delft visualmente es la que más se aproxima al producto oriental pero en cuanto a propiedades físicas fuera de ser contenedores la mayoría de sus productos; las resistencias físicas, la impermeabilidad del cuerpo, el sonido metálico y no de campana ronca, como Octavio Paz describe el sonido de la Talavera y la altísima resistencia mecánica de la porcelana, las mayólicas o fayenzas distan mucho en esas propiedades que cuerpos y sus acabados tienen.

⁴ El término mayólica hay controversia si se refiere a Mallorca o a Málaga ambas ciudades de España, aunque el producto, se realiza con características semejantes en Talavera, España, Fayenza, Italia, Delft en Holanda y otros lugares, se trata de la técnica de aplicar un vidriado sílico estannífero plúmbico sobre un cuerpo ferruginoso con una primera quema de alrededor de 900°C, decorar sobre él y someterlo a una segunda cocción de vidriado alrededor de los 1050°C.

⁵ Los denominados arcillas o barros negro y blanco se ubican en lugares a los que actualmente no puede acudir a extraerlos, porque están en los fuertes de Loreto y Guadalupe, sitios emblemáticos de la batalla del cinco de mayo de 1862. Sin embargo, en las especificaciones de la Denominación de Origen 4 Talavera se permite producir con la técnica de vaciado, técnica que comenzó a utilizarse hasta finales del siglo XIX,

Alrededor de 1980 se distribuía una arcilla del estado de Hidalgo tipo *ball clay*, denominada Barro Fons, nombre contradictorio como se vio por tratarse de arcilla, este material lo utilizaba el Prof. Alberto Díaz de Cossío en la producción en su Taller Experimental de Cerámica, e incluso lo utilizamos en lecciones de cerámica en la UAM-X, ahora este material se exporta a los Estados Unidos y según parece ser se regresa beneficiado con otro nombre, aunque hay en el mercado semejantes, uno en circulación denominado Arcilla de Hidalgo, otro denominado arcilla PPN, los propietarios o distribuidores no dan análisis de contenido de óxidos o minerales constituyentes. El contenido de óxidos del Barro Fons es:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P.C
70.60	17.49	1.37	0.69	0.09	0.67	0.24	1.79	6.92

De Casas Grandes Chihuahua, alimón con dos alumnos prestadores de servicio social realizamos un estudio de dos de los barros más utilizados por ceramistas de la región de Paquimé de Casas Grandes, Chihuahua, la que incluye Nuevo Casas Grandes y principalmente a Mata Ortiz, para producir la denominada Nueva Cerámica de Paquimé calificada así por el Prof. Julián Hernández Chávez y quien nos proveyó de estos materiales. A las arcillas en el estudio las denominamos “siena” y “beige” por su color, el estudio tuvo como finalidad trazar un nuevo camino hacia cerámica utilitaria a la par de la decorativa floreciente en la región, se estudiaron las propiedades de esos barros y se buscaron barnices cerámicos necesarios para desarrollar productos utilitarios.

Estos materiales los artistas alfareros o ceramistas, apelativos indistintos para los artistas de esa región, los escarban de los barrizales a los que ellos les dicen barriales, los trituran, ponen a remojar y tamizan hasta obtener una fracción fina logrando un material muy plástico. El material beige al ser bentonita identificada por su comportamiento en el estudio, por sí solo, no sirve para fabricar cerámica utilitaria, necesita de otros componentes para mejorar sus propiedades.

El material siena a diferencia del beige sirve para producir cerámica utilitaria de media temperatura (1100 °C), o bien, mezclado con otros componentes podría llegar a temperaturas más altas y mejorar sus características. Sin embargo, sorprende la creatividad y destreza con la que los alfareros de Casas Grandes, Nuevo Casas Grandes y de Mata Ortiz principalmente, han sabido trabajar y explotar ambos materiales.

en 1891 Goetz solicitó patentarla, aunque el registro más antiguo del uso de esta técnica es en el antiguo Perú, circa 1220-1450 en la fabricación de flautas (Frit, 1985: 15).

⁶ Félix Singer (1979- III: 289), apunta: “Esmalte. En la industria cerámica se utiliza el término esmalte para significar la decoración coloreada aplicada sobre un vidriado y fijada posteriormente por endurecimiento en un horno, llamado precisamente “horno de esmalte”. Dado que el término esmalte se aplica en un sentido más general para significar un recubrimiento sílice opaco sobre una base metálica, deseamos evitar confusión confinándolo a este empleo y remplazándolo en el sentido cerámico por “decoración, colorante, etc., sobre vidriado”, y horno de esmalte por “horno de decoración”.



Forma de quema de la Nueva Cerámica de Paquimé: sobre un montículo de tierra se colocan las piezas, el conjunto se tapa con un cazo de acero, se rodea de leña el cazo y enciende hasta consumirse, si se quieren piezas negras por efecto de reducción del Fe_2O_3 a FeO , se retaca de papeles el conjunto y sella con tierra herméticamente la base.

En el estudio básico de estos materiales, sugerimos seguir investigándolos, mejorando los detalles del apartado de vidriados. Específicamente perfeccionar las fórmulas que se adaptaron mejor al cuerpo. Así mismo, es sumamente importante efectuar pruebas de decorado bajo y sobre vidriado para experimentar en incorporar y dar continuidad a la espectacular iconografía característica de la cerámica de Paquimé. Sabiendo qué tipos de materiales son, se recomienda experimentar sustituirlos en otras fórmulas cerámicas, ya sea para generar pastas o vidriados.

Recientemente, derivado de una indagación para ubicar proveedores de materiales cerámicos, localizamos 18 empresas, resultó que en general atienden tanto a artesanos rurales o alfareros como a ceramistas usualmente ubicados en zonas más urbanizadas. Hace 40 años al regresar de mis estudios en Japón podía accederse por teléfono o ir a las fábricas de los grandes productores de materiales cerámicos, tanto de óxidos como de pigmentos, pastas, refractarios y materiales en general y aún más especiales como por ejemplo el talco de Yellowstone necesario para obtener cordierita (Singer, 1979, I: 566) para con éste, por ejemplo, producir convertidores catalíticos.

Ahora los grandes productores como son Degussa fabricante de pigmentos o A.P. Green productor de refractarios difícilmente atienden a un solo pequeño productor, de hecho, Ferro ya no tiene planta en México los productos de esta firma los importa de su planta filial en Brasil; los productores de cerámicos tienen vendedores encargados de comercializar con grandes empresas

de recubrimientos, sanitarios y vajillas, por ejemplo, y no en general con productores individuales urbanos menos aun rurales.

De la lista de distribuidores de materiales cerámicos ubicados, algunos producen vidriados de baja temperatura sin plomo o bien con este metal en forma de fritas, atienden principalmente alfareros o productores rurales, esto derivado de las restricciones en el uso del plomo, otros distribuidores atienden a pequeños productores, artistas, estudiantes y aficionados. También se ubicó un fabricante de yeso de varias calidades, material necesario para modelado, moldería y matricería a cualquier escala productiva donde sea necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández Chiti, Jorge (1984), *Diccionario de Cerámica*, tomo 1, Ediciones Condorhuasi, B. A., Argentina.
- Frit, Donald, D., (1985), *Mold Making for Ceramics*, Londres, Pennsylvania A&C Black.
- Hamer, Frank, (1979), *The Potter's Dictionary of Materials and Techniques*, Pitman Publishing, London, Watson-Guption Publications, New York.
- Oliveras y Alberú, Juan Manuel, (2008), *Procesos de Hibridación Tecnológica en Acabados de Cerámica en la Zona de la Talavera en Puebla y Tlaxcala y en Tlayacapan Morelos*, tesis para obtener el grado de doctor en Ciencias y Artes para el Diseño, Posgrado en Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- _____(2017), *Diseño en Cerámica*, Comité Editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-X
- _____; Cabello. G., Alejandro; Espadín, Shiadany, (2019), "Estudio Básico de Dos Arcillas de Casas Grandes Chihuahua, una Siena y Otra Beige" en *Diseño y Sociedad*, Primavera 2019, enero-junio de 2019. Publicación semestral del Comité Editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-X
- Singer, Félix y S. S. Singer, (1979), *Cerámica Industrial*, Enciclopedia de la Química Industrial, Volumen I, y volumen III.