



**ANÁLISIS DE PRUEBAS FÍSICAS Y CUALIDADES DE LAS ARCILLAS
2 A- 2 B- 2 C- 2 D
VEREDA PALOMITAS - FLORIDABLANCA - SANTANDER**

INFORME TÉCNICO

Este documento hace parte del proyecto

Aplicación de planes de innovación y desarrollo tecnológico en las unidades productivas indígenas, rurales y urbanas del país, que desempeñan los oficios de la cerámica, la alfarería, la cestería y la madera ejecutado por Artesanías de Colombia, S.A.

Diego Antonio Añez Yépez

Ceramista - Diseñador Industrial

**Artesanías de Colombia S.A. Subgerencia de Desarrollo
Bogotá, D.C., Julio 15 de 2007**



**ANÁLISIS DE PRUEBAS FÍSICAS Y CUALIDADES DE LAS ARCILLAS
2 A- 2 B- 2 C- 2 D
VEREDA PALOMITAS - FLORIDABLANCA - SANTANDER**

CREDITOS INSTITUCIONALES

Artesanías de Colombia S.A.

Paola Andrea Muñoz Jurado

Gerente General

Manuel José Moreno Brociner

Subgerente de Desarrollo

María Gabriela Corradine Mora

Profesional Especializada

Subgerencia de Desarrollo

Diego Antonio Añez Yépes

Asesor Ceramista



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I. OBJETIVO GENERAL

II. OBJETIVOS E

III. ANALISIS FISICO DE ARCILLAS

3.1 ARCILLA 2 A

- 3.1.1 Aspecto inicial
- 3.1.2. Pruebas en seco
 - 3.1.2.1. Prueba de cal libre
 - 3.1.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos
 - 3.1.2.3. Prueba de plasticidad en tolueno
 - 3.1.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad
 - 3.1.2.5. Tamaño de partícula
- 3.1.3. Pruebas en húmedo
 - 3.1.3.1. Prueba de adición de agua
 - 3.1.3.2. Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado
- 3.1.4. Pruebas de cocción
 - 3.1.4.1. Prueba de tres temperaturas
 - 3.1.4.2. Prueba de contracción de cocción
 - 3.1.4.3. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc
 - 3.1.4.4. Cualidades físicas
- 3.1.5. Propuestas

3.2. ARCILLA 2 B

- 3.2.1. Aspecto inicial
- 3.2.2. Pruebas en seco
 - 4.2.2.1. Prueba de cal libre
 - 3.2.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos
- 3.2.3. Pruebas en húmedo
 - 3.2.3.1. Prueba de adición de agua
 - 3.2.3.2. Prueba de contracción en crudo, encogimiento o retracción de secado
- 3.2.4. Pruebas de cocción
 - 3.2.4.1. Prueba de tres temperaturas
 - 3.2.4.2. Prueba de contracción de cocción
 - 3.2.4.3. Prueba de absorción o porosidad
 - 3.2.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc
- 3.2.5. Cualidades físicas
- 3.2.6. Propuestas



3.3. ARCILLA 2 C

- 3.3.1. Aspecto inicial
- 3.3.2. Pruebas en seco
 - 3.3.2.1. Prueba de cal libre
 - 3.3.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos
 - 3.3.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad en tolueno
 - 3.3.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad
 - 3.3.2.5. Tamaño de partícula
- 3.3.3. Pruebas en húmedo
 - 3.3.3.1. Prueba de adición de agua
 - 3.3.3.2. Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado
- 3.3.4. Pruebas de cocción
 - 3.3.4.1. Prueba de tres temperaturas
 - 3.3.4.2. Prueba de contracción de cocción
 - 3.3.4.3. Prueba de absorción o porosidad
 - 3.3.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc
- 3.3.5. Cualidades físicas
- 3.3.6. Propuestas

3.4. ARCILLA 2 D

- 3.4.1. Aspecto inicial
- 3.4.2. Pruebas en seco
 - 3.4.2.1. Prueba de cal libre
 - 3.4.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos
 - 3.4.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad en tolueno
 - 3.4.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad
 - 3.4.2.5. Tamaño de partícula
- 3.4.3. Pruebas en húmedo
 - 3.4.3.1. Prueba de contracción en crudo, encogimiento o retracción de secado
- 3.4.4. Pruebas de cocción
 - 3.4.4.1 prueba de tres temperaturas
 - 3.4.4.2. Prueba de contracción de cocción
 - 3.4.4.3. Prueba de absorción o porosidad
 - 3.4.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc
- 3.4.5. Cualidades físicas
- 3.4.6. Propuestas

IV. RECOMENDACIONES GENERALES

- 4.1. Preparación de materias primas
- 4.2. Cocción



INTRODUCCIÓN

El presente análisis se establece dentro de los lineamientos de un diagnóstico de arcillas establecido, para probar las características físicas y cualidades de una arcilla, aportando datos importantes para la correcta aplicación en talleres de cerámica tradicional y contemporánea que se vean interesados en conocer la composición, comportamiento físico y térmico de las arcillas.

Este conocimiento influye en las diferentes etapas del proceso cerámico para lograr uniformidad y calidad en el procesamiento de materias primas, producción y productos terminados.

Artesanías de Colombia S.A. y la Cámara de Comercio de Bucaramanga estructuraron un proyecto para la atención de la población alfarera de Floridablanca – Santander, la cual no ha recibido atención alguna por parte de entidades estatales y meno privadas. El proyecto se denomina “Mejoramiento técnico y fortalecimiento del proceso productivo alfarero de la comunidad artesana de Palomitas en Floridablanca – Santander” y tiene como objeto Fortalecer técnica y empresarialmente a la comunidad alfarera de Floridablanca a través de la tecnificación, formación integral, desarrollo de producto con identidad, e implementación de estrategias de comercialización.

Es así como dentro de las múltiples problemáticas que afectan dicha población artesana se encuentra la relacionada con la materia prima que se describe así:

- Se carece de identificación sobre la oferta de materias primas (arcillas) en cuanto a cantidad de reservas y calidad de los materiales extractados.
- Las pastas se preparan sin ninguna medida que permita identificar su calidad ni aplicabilidad a las diferentes técnicas cerámicas.
- Se desconocen las temperaturas a las que pueden ser sometidas las pastas sin que el producto se llegue a quemar ni a deformar.
- La preparación de las pastas se hace al tanteo y se limita a arcillas de la zona.
- No se manejan engobes, esmaltes ni variaciones en las pastas que limitan la posibilidad de ampliar gamas de productos o innovar sus presentaciones.

De acuerdo con lo expuesto y dada la posibilidad de incluir parte de las actividades necesarias de realizar en la comunidad, el proyecto que ejecuta Artesanías de Colombia con recursos del Presupuesto General de la Nación 2006 “Aplicación de planes de innovación y desarrollo



tecnológico en las unidades productivas indígenas, rurales y urbanas del país, que desempeñan los oficios de la cerámica, la alfarería, la cestería y la madera”, Artesanías de Colombia S.A. decidió iniciar con el análisis de las arcillas de la vereda Palomitas, con base en muestras físicas de las minas de la zona, mediante la realización de pruebas de Plasticidad, Contracción en secado, Contracción de cocción (a temperaturas de 950°C, 1040°C, 1100°C), Absorción de agua, Color, Impurezas y Aplicaciones manuales de trabajabilidad (técnicas de modelado libre, rollo, placa, torno), para lo cual contrató los servicios profesionales del ceramista Diego Antonio Añez Yépez en el marco del convenio que se suscribió con la OEI.

Los resultados de dichas pruebas se entregarán tanto a Artesanías de Colombia S.A. como a la Cámara de Comercio de Bucaramanga con el fin de socializarlas con la comunidad beneficiaria y servirán como base para la realización de la asistencia técnica en la formulación de pastas cerámicas de baja y media temperatura.



I. OBJETIVO GENERAL

Realizar un informe técnico del análisis físico y cualidades de las arcillas 2 A-2 B- 2 C de la vereda Palomitas y 2 D del municipio de Floridablanca - Santander.

Realizar pruebas físicas de:

PRUEBAS EN SECO	PRUEBAS EN HUMEDO	PRUEBAS DE COCCION
Cal libre	Adición de agua	Cualidades
Impurezas	Contracción de secado	Contracción de cocción
Decantación	Absorción	Absorción
Tamaño de partícula	Plasticidad y trabajabilidad	Pérdida por calcinación
Plasticidad	Técnicas	

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1-Realizar análisis práctico y de laboratorio a cada una de las arcillas mencionadas anteriormente.

2-Identificar la calidad y la aplicación de las arcillas en las diferentes técnicas de cerámica.

3-Conocer las diferentes temperaturas a las que pueden ser sometidas las pastas para lograr un producto de óptima calidad.



III. ANALISIS FISICO DE ARCILLAS

3.1. ARCILLA 2 A

3.1.1. Aspecto inicial



EN ROCA	Roca naranja vetas	POLVO	Amarillo claro verdoso	ARENOSO	SI
COLOR	Verdoso claro	GRANOS	Naranjas	DEJO MOLINO	Poco
ASPECTO	Arenoso	GRASO	no		
MOLER	Suave	GRANO	grueso		
ANTIPLÁSTICOS	Puntos blancos se presume sea cuarzo				

3.1.2. Pruebas en seco

3.1.2.1. Prueba de cal libre

Se realizó esta prueba con la arcilla utilizada en “FLORIDABLANCA 2A”.

No presentó reacción al ácido Clorhídrico.

Al no haber reacción no existe pérdida de peso.

Esto indica que la arcilla en este punto es trabajable.



3.1.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos

El material se molió y se tamizó a malla 120.

1- Prueba en seco: arrojó como resultado del 62% de Antiplásticos y un 38% de sustancia arcillosa.

2- Prueba en húmedo: arrojó como resultado del 45% de Antiplásticos y un 55% de sustancia arcillosa.

El porcentaje de inclusión de Antiplásticos oscila entre el 30% para pastas que se trabajan a mano. Esta pasta debe presentar problemas de trabajabilidad por su alto % de Antiplásticos.



Prueba de Antiplásticos en húmedo

3.1.2.3. Prueba de plasticidad en tolueno

Esta prueba nos indica que estamos en presencia de una sustancia arcillosa con escaso contenido de humus de lignina y presencia de óxido de hierro.

Color	Ocre verdoso gris claro, puntos marrón claro.
Volumen decantación %	1% aumento.
Tamaño de partícula	Grano medio.
Determinar plasticidad	Baja



Por ser tan bajo su volumen de decantación y su grano medio, indica una plasticidad baja.



3.1.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad

Al quitar las impurezas por tamizado y haciendo una adición de agua, vemos que tiene poca absorción. Se hace el rollo y se logra una longitud de 25 cm. y al hacer la espiral presenta problemas y se quiebra.



3.1.2.5. Tamaño de partícula

Arenillas grano grueso -25% Vol. decantación

Grano medio - 50% Vol. decantación

Grano fino - 25% Vol. decantación

Coloide en 10ML de H₂O =0,16%

Aumento de volumen = 33%

Artesanías de Colombia S.A. – Subgerencia de Desarrollo

Diego Antonio Añez Yépez – P.G.N. Innovación Tecnológica 2006

Análisis de pruebas físicas y cualidades de las arcillas de Palomitas - Floridablanca - Santander



Plasticidad baja por alto contenido de grano grueso, bajo contenido de coloide y bajo aumento del volumen.



PRUEBA	ARCILLA 2A
Prueba de cal libre	Negativo
Prueba de impurezas y antiplásticos	-prueba en seco: 62% de Antiplásticos y un 38% de sustancia arcillosa. -prueba en húmedo: 45% de Antiplásticos y un 55% de sustancia arcillosa.
De tolueno	1% Aumento volumen
Prueba de plasticidad y trabajabilidad 40% h ₂ o	Plástica Baja
Tamaño de partícula	Arenillas grano grueso -25% Vol. decantación Grano medio - 50% Vol. decantación Grano fino - 25% Vol. decantación Coloide en 10ML de H ₂ O =0,16% Aumento de volumen = 33%

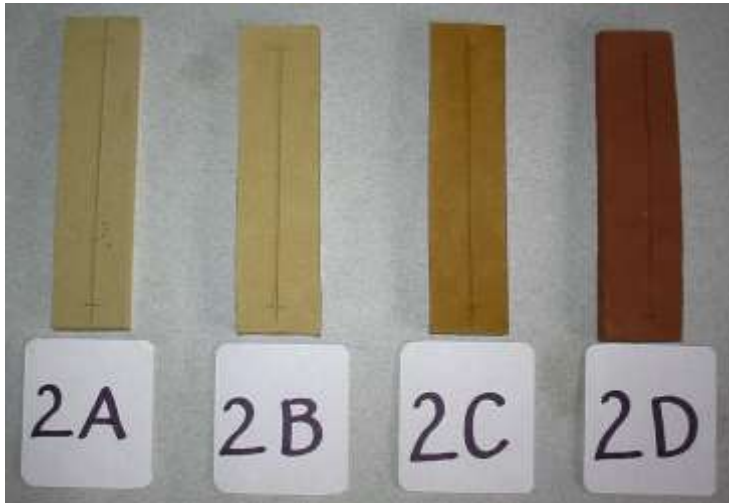
3.1.3. Pruebas en húmedo

3.1.3.1. Prueba de adición de agua

La arcilla solo requirió de un 30% de adición de agua para volverse plástica, la cual es baja y tubo un encogimiento del 8% en seco, lo cual indica que presenta una plasticidad baja por la poca adición de agua.



3.1.3.2. Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado
 La contracción de secado 9% la cual es aceptable para ciertas técnicas.



PRUEBA	ARCILLA 2A
Adición de h2o	30% de agua requerido. 8% de encogimiento crudo
Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado	9% encogimiento
Prueba de aplicación de técnicas Trabajabilidad	Rollos -Baja Placas -Media Torno -Baja Bruñido - Baja

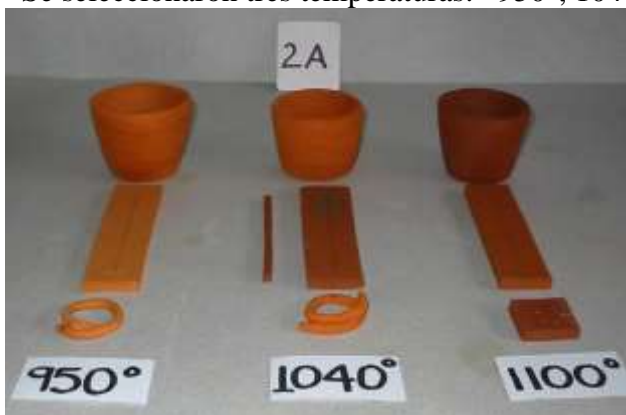




3.1.4. Pruebas de cocción

3.1.4.1. Prueba de tres temperaturas

Se seleccionaron tres temperaturas: 950°, 1040° y 1100°.



3.1.4.2. Prueba de contracción de cocción

Las pastas de baja temperatura, que siempre son porosas y poco vítreas, casi no sufren contracción de fuego. Usualmente debe ser del 8 al 10% para gres y pastas compactas.

Con esta prueba se recomienda trabajar entre temperaturas de 1020° a 1100°.

PLACA	L. Húmedo	L. Seco	Temperatura	L.Quema	% Quema	Con.	% Total	Con.
1	10 cm	9,1 cm	950°	9 cm	1 %		10%	
2	10 cm	9,1 cm	1040°	8,8 cm	3,2%		12%	
3	10 cm	9,1 cm	1100°	8,8 cm	3,2%		12%	

3.1.4.2. Prueba de absorción o porosidad

La porosidad máxima se alcanza entre 850°- 900° y después comienza a disminuir por que la pasta se empieza a vitrificar. Con esta prueba se recomienda trabajar entre temperaturas de 850° a 1040°.

PLACA	Peso Quema	Temperatura	Peso Húmedo	% Absorción	Clasificación
1	29,3 gr.	950°	32 gr.	9,2%	Cerámica porosa
2	31,3 gr.	1040°	33 gr.	5,4%	Cerámica compacta
3	30,9 gr.	1100°	32,7gr.	5,8%	Cerámica compacta



3.1.4.3. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc

PLACA	Peso Seco	Temperatura	Peso Quema	% PC
1	32 gr.	950°	29,3 gr.	8,4 %
2	33,8 gr.	1040°	31,3 gr.	8,7 %
3	34,9 gr.	1100°	30,9 gr.	8,5 %

Con estos porcentajes de PC tenemos una arcilla de grano mediano y pureza media.

3.1.4.4. Cualidades físicas

Tabla de características físicas arcillas 2a

TEMPERATURAS	T 950°	T 1040°	T 1100°
Sonido	Buen sonido casi como de vidrio -madura	Buen sonido casi como de vidrio -madura	Buen sonido casi como de vidrio-vitrificada
Color	Terracota vivo	Terracota tostado	Ocre tostado
Dureza	Se raya	Se raya con dificultad	Muy dura, no se raya
Deformación	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Porosidad	Porosa	Porosa	Poco porosa o vitrificada

3.1.5. Propuestas

- 1-Se le agregó bentonita a la 2 A para aumentar su plasticidad y su trabajabilidad mejoró.
- 2-Se puede combinar con otra arcilla local como la 2C para equilibrar su bajo contenido de partícula fina, haciendo pruebas en distintos porcentajes y analizar cuales serían las proporciones adecuadas.

ARCILLAS	2A	2B	2C	2D
Arenillas grano grueso	25%	33%	17%	40%
Grano medio	50%	50%	33%	56%
Grano fino	25%	17%	50%	4%
Coloide	0,16%	0,17%	0,12%	0,45%
Aumento de volumen	33%	100%	140%	166%



3.2. ARCILLA 2 B

3.2.1. Aspecto inicial



En roca	roca naranja	vetas	Polvo	crema amarillo	Arenoso	si
Color	crema verdoso		Granos	naranja	Dejo molino	no
Aspecto	arenoso		Graso	un poco		
Moler	suave		Grano	grueso		
Antiplásticos	si		Puntos blancos			

3.2.2. Pruebas en seco

3.2.2.1. Prueba de cal libre

Se realizó esta prueba con la arcilla utilizada en “FLORIDA BLANCA 2B”.

No presentó reacción al ácido Clorhídrico.

Al no haber reacción no existe pérdida de peso.

Esto indica que la arcilla en este punto es trabajable.

3.2.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos

El material se molió y se tamizó a malla 120.

1. Prueba en seco: arrojó como resultado del 79% de Antiplásticos y un 21% de sustancia arcillosa.
2. Prueba en humedo: arrojó como resultado del 42% de Antiplásticos y un 58% de sustancia arcillosa.

El porcentaje de inclusión de Antiplásticos oscila entre el 30% para pastas que se trabajan a mano. Esta pasta debe presentar problemas de trabajabilidad por su alto % de Antiplásticos.



Moler



Tamizar



Pesar

3.2.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad en tolueno

Esta prueba nos indica que estamos en presencia de una sustancia arcillosa con escaso contenido de humus de lignina y presencia de óxido de hierro.

Color	Ocre verdoso, puntos naranja
Volumen decantación %	0.5 %
Tamaño de partícula	Grano grueso
Determinar plasticidad	Muy baja

Por ser tan bajo su volumen de decantación y su grano grueso, indica una plasticidad muy baja.

3.2.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad

Al quitar las impurezas por tamizado y haciendo una adición de agua, vemos que tiene poca absorción. Se hace el rollo y se logra una longitud de 15 cm. y al hacer la espiral presenta problemas y se quiebra.

3.2.2.3. Tamaño de partícula

Arenillas grano grueso -33% Vol. decantación

Grano medio - 50% Vol. decantación

Grano fino - 17% Vol. decantación

Coloide en 10ML de H₂O =0,17%

Aumento de volumen = 100%

Plasticidad baja por alto contenido de grano grueso, bajo contenido de coloide.



PRUEBA	ARCILLA 2 B
Prueba de cal libre	Negativo
Prueba de impurezas y antiplásticos	-prueba en seco: del 79% de Antiplásticos y un 21% de sustancia arcillosa. -prueba en húmedo: del 42% de Antiplásticos y un 58% de sustancia arcillosa.
De tolueno	100% Aumento volumen
Prueba de plasticidad y trabajabilidad 40% h ₂ o	Muy Baja
Tamaño de partícula	Arenillas grano grueso -33% Vol. decantación Grano medio - 50% Vol. decantación Grano fino - 17% Vol. decantación Coloide en 10ML de H ₂ O =0,17% Aumento de volumen = 100%

3.2.3. Pruebas en húmedo

3.2.3.1. Prueba de adición de agua

La arcilla solo requirió de un 25% de adición de agua para volverse plástica y tuvo un encogimiento del 8% en seco, lo cual indica que presenta una plasticidad baja por la poca adición de agua.

3.2.3.2. Prueba de contracción en crudo, encogimiento o retracción de secado

La contracción de secado fue del 11%, la cual es alta, para lograr una buena trabajabilidad. La de esta arcilla resultó deficiente.

PRUEBA	ARCILLA 2B
Adición de h ₂ o	25% de agua requerido. 8% de encogimiento crudo
Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado	11% encogimiento.
Prueba de aplicación de técnicas Trabajabilidad	Rollos -Baja Placas -Baja Torno -Baja Bruñido - Baja



3.2.4. Pruebas de cocción

3.2.4.1. Prueba de tres temperaturas

Se seleccionaron tres temperaturas: 950°, 1040° y 1100°.



3.2.4.2. Prueba de contracción de cocción

Las pastas de baja temperatura, que siempre son porosas y poco vítreas, casi no sufren contracción de fuego. Usualmente debe ser del 8 al 10% para gres y pastas compactas.

Con esta prueba se recomienda trabajar entre temperaturas de 950° a 1100°.

PLACA	L. Húmedo	L. Seco	Temperatura	L.Quema	% Quema	Con.	% Total	Con.
1	10 cm	8,9 cm	950°	8,7 cm	2,2 %		13%	
2	10 cm	8,9 cm	1040°	8,5 cm	4,4%		15%	
3	10 cm	8,9 cm	1100°	8,5 cm	4,4%		15%	

3.2.4.3. Prueba de absorción o porosidad

La porosidad máxima se alcanza entre 850°- 900° y después comienza a disminuir por que la pasta se empieza a vitrificar.

PLAC A	Peso Quema	Temperatura	Peso Húmedo	% Absorción	Clasificación
1	32,7gr.	950°	35,4 gr.	8,2%	Cerámica porosa
2	29,8gr.	1040°	30,7 gr.	3,0%	Cerámica vitrificada
3	27gr.	1100°	27,8 gr.	2,9%	Cerámica vitrificada

Con esta prueba se recomienda se trabaje entre temperaturas 850° y 1040°.



3.2.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc

PLACA	Peso Seco	Temperatura	Peso Quema	% PC
1	36,8 gr.	950°	32,7 gr.	11,1 %
2	33,5 gr.	1040°	29,8 gr.	11,0 %
3	30,4 gr.	1100°	27 gr.	11,1 %

Con este porcentaje de PC tenemos una arcilla de grano fino y buena pureza.

3.2.5. Cualidades físicas

Tabla de características físicas arcilla 2b

TEMPERATURAS	T 950°	T 1040°	T 1100°
Sonido	Buen sonido casi como de vidrio-madura	Buen sonido casi como de vidrio -madura	Muy cristalino-vitrificada
Color	Terracota vivo	Terracota tostado	Ocre tostado
Dureza	Se raya	Se raya con dificultad	Muy dura, no se raya
Deformación	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Porosidad	Porosa	Porosa	Poco porosa o vitrificada

3.2.6. Propuestas

1-Se agrego bentonita y su trabajabilidad mejoró notablemente.

2-Se puede combinar con otra arcilla local como la 2C para equilibrar su bajo contenido de partícula fina, haciendo pruebas en distintos porcentajes y analizar cuales serían las proporciones adecuadas.

ARCILLAS	2A	2B	2C	2D
Arenillas grano grueso	25%	33%	17%	40%
Grano medio	50%	50%	33%	56%
Grano fino	25%	17%	50%	4%
Coloide	0,16%	0,17%	0,12%	0,45%
Aumento de volumen	33%	100%	140%	166%



Muestras con adición de bentonita

3.3. ARCILLA 2 C

3.3.1. Aspecto inicial



En roca	Gris veta naranja	Polvo	Ocre intenso	Arenoso	No
Color	Gris claro verdoso	Granos	Naranja oscuro	Dejo molino	Color ocre
Aspecto	Arcilloso	Graso	Notable		
Moler	Suave	Grano	Fino		
Antiplásticos					



3.3.2. Pruebas en seco

3.3.2.1. Prueba de cal libre

Se realizó esta prueba con la arcilla utilizada en “FLORIDA BLANCA 2 C”.

No presentó reacción al ácido Clorhídrico.

Al no haber reacción no existe pérdida de peso.

Esto indica que la arcilla en este punto es trabajable.

3.3.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos

El material se molió y se tamizó a malla 120.

-prueba en seco: arrojó como resultado el 64% de Antiplásticos y un 36% de sustancia arcillosa.

-prueba en húmedo: arrojó como resultado el 38% de Antiplásticos y un 62% de sustancia arcillosa.

El porcentaje de inclusión de Antiplásticos oscila entre el 30% para pastas que se trabajan a mano. Esta pasta debe presentar problemas de trabajabilidad por su alto % de Antiplásticos.



3.3.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad en tolueno

Esta prueba nos indica que estamos en presencia de una sustancia arcillosa con escaso contenido de humus de lignina y presencia de óxido de hierro.

Color	Ocre oscuro.
Volumen decantación %	1% aumento.
Tamaño de partícula	Muy grueso.
Determinar plasticidad	BAJA

Por ser tan bajo su volumen de decantación y su grano grueso indica una plasticidad baja.

3.3.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad

Al quitar las impurezas por tamizado y haciendo una adición de agua del 30%, vemos que tiene poca absorción. Se hace el rollo y se logra una longitud de 20 cm. y al hacer la espiral presenta problemas y se quiebra.



3.3.2.5. Tamaño de partícula

Arenillas grano grueso -17% Vol. decantación

Grano medio - 33% Vol. decantación

Grano fino - 50% Vol. decantación

Coloide en 10ML de H₂O =0,12%

Aumento de volumen = 140%

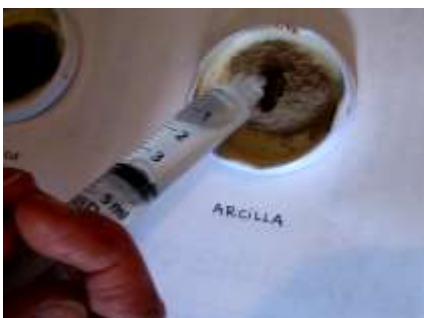
Plasticidad regular por bajo contenido de grano medio y alto contenido de grano fino lo que lleva a un aumento considerable de volumen.

PRUEBA	ARCILLA 2C
Prueba de cal libre	Negativo
Prueba de impurezas y antiplásticos	-prueba en seco: 64% de Antiplásticos y un 36% de sustancia arcillosa. -prueba en húmedo: 38% de Antiplásticos y un 62% de sustancia arcillosa.
De tolueno	1% Aumento volumen
Prueba de plasticidad y trabajabilidad 40% h ₂ o	Plasticidad Baja
Tamaño de partícula	Arenillas grano grueso -17% Vol. decantación Grano medio - 33% Vol. decantación Grano fino - 50% Vol. decantación Coloide en 10ML de H ₂ O =0,12% Aumento de volumen = 140%

3.3.3. Pruebas en húmedo

3.3.3.1. Prueba de adición de agua

La arcilla solo requirió de un 30% de adición de agua para volverse plástica y tuvo un encogimiento del 6.5% en seco, presenta una plasticidad baja por la poca adición de agua y encogimiento.





3.3.3.2. Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado

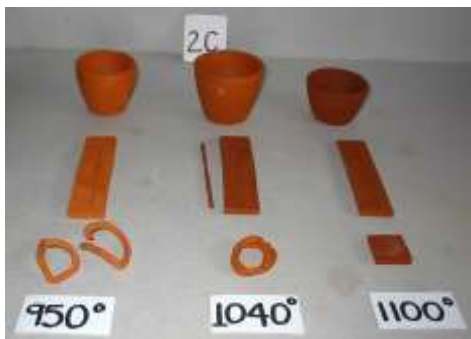
La contracción de secado 11% la cual es alta, para lograr una buena trabajabilidad. La de esta arcilla resultó deficiente.

PRUEBA	ARCILLA 2C
Adición de h2o	30% de agua requerido. 6,5% de encogimiento crudo
Prueba de contracción en crudo encogimiento o retracción de secado	11% encogimiento
Prueba de aplicación de técnicas Trabajabilidad	Rollos - Media Placas -Media Torno - Media Bruñido - Media

3.3.4. Pruebas de cocción

3.3.4.1. Prueba de tres temperaturas

Se seleccionaron tres temperaturas: 950°, 1040° y 1100°.



3.3.4.2. Prueba de contracción de cocción

Las pastas de baja temperatura, que siempre son porosas y poco vítreas, casi no sufren contracción de fuego. Usualmente debe ser del 8 al 10% para gres y pastas compactas.

Con esta prueba se recomienda trabajar entre temperaturas de 950° a 1100°.

PLAC A	L. Húmedo	L. Seco	Temperatura	L.Quema	% Con. Quema	% Con. Total
1	10 cm	8,9 cm.	950°	8,8 cm.	1,1%	12%
2	10 cm.	8,9 cm.	1040°	8,4 cm.	5,6%	16%
3	10 cm.	8,9 cm.	1100°	8,4 cm.	5,6%	16%



3.3.4.3. Prueba de absorción o porosidad

La porosidad máxima se alcanza entre 850°- 900° y después comienza a disminuir por que la pasta se empieza a vitrificar.

PLACA	Peso Quema	Temperatura	Peso Húmedo	% Absorción	Clasificación
1	28,3 gr.	950°	30,6 gr.	8,1%	Cerámica porosa
2	30,4 gr.	1040°	31,2 gr.	2,6%	Cerámica vitrificada
3	29,1 gr.	1100°	30,2gr.	3,7%	Cerámica vitrificada

Con esta prueba se recomienda se trabaje entre temperaturas 1000° y 1100°.

3.3.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc

PLACA	Peso Seco	Temperatura	Peso Quema	% PC
1	32 gr.	950°	29,3 gr.	8,4 %
2	33,8 gr.	1040°	31,3 gr.	8,7 %
3	34,9 gr.	1100°	30,9 gr.	8,5 %

Con este porcentaje de PC tenemos una arcilla de grano mediano y pureza media.

3.3.5. Cualidades físicas

Tabla de características físicas arcillas 2c

TEMPERATURAS	T 950°	T 1040°	T 1100°
Sonido	Buen sonido casi como de vidrio-madura	Buen sonido casi como de vidrio-madura	Muy cristalino-vitrificada
Color	Terracota tostado	Terracota tostado	Ocre tostado
Dureza	Se raya	Se raya con dificultad	Muy dura, no se raya
Deformacion	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Porosidad	Porosa	Poco porosa	Poco porosa o vitrificada

3.3.6. Propuestas

1-Se agregó bentonita y su trabajabilidad mejoró notablemente.

2-Se puede combinar con otra arcilla local como la 2 A -2 B - 2 D para aumentar su contenido de grano medio y grueso y así, equilibrar su alto contenido de partícula fina, haciendo pruebas en distintos porcentajes y analizar cuales serían las proporciones adecuadas.



ARCILLAS	2A	2B	2C	2D
Arenillas grano grueso	25%	33%	17%	40%
Grano medio	50%	50%	33%	56%
Grano fino	25%	17%	50%	4%
Coloide	0,16%	0,17%	0,12%	0,45%
Aumento de volumen	33%	100%	140%	166%

3.4. ARCILLA 2 D

3.4.1. Aspecto inicial



En roca	no aplica	Polvo	marrón claro	Arenoso	no
Color	no aplica	Granos	marrón claro	Dejo molino	rojizo suave
Aspecto	terroso	Graso	medio		
Moler	no aplica	Grano	medio		
Antiplásticos					

3.4.2. Pruebas en seco

3.4.2.1. Prueba de cal libre

Se realizó esta prueba con la arcilla utilizada en “FLORIDA BLANCA 2D”.

No presento reacción al ácido Clorhídrico.

Al no haber reacción no existe pérdida de peso.

Esto indica que la arcilla en este punto es trabajable.

3.4.2.2. Prueba de impurezas y antiplásticos

El material se molió y se tamizó a malla 120.



Prueba en seco: arrojó como resultado el 42% de Antiplásticos y un 58% de sustancia arcillosa.

Prueba en húmedo: arrojó como resultado el 17% de Antiplásticos y un 83% de sustancia arcillosa.

El porcentaje de inclusión de Antiplásticos oscila entre el 30% para pastas que se trabajan a mano. Esta pasta presenta problemas de trabajabilidad por su alto % de Antiplásticos.

3.4.2.3. Prueba de plasticidad y trabajabilidad en tolueno

Esta prueba nos indica que estamos en presencia de una sustancia arcillosa con escaso contenido de humus de lignina y presencia de óxido de hierro.

Color	Marron oscuro
Volumen decantación %	0 %
Tamaño de partícula	Fino
Determinar plasticidad	Nula

Por no tener aumento de volumen de decantación y el grano fino, indica un exceso de plasticidad y una trabajabilidad casi nula.

3.4.2.4. Prueba de plasticidad y trabajabilidad

Al quitar las impurezas por tamizado y haciendo una adición de agua del 30%, vemos que tiene poca absorción. Se hace el rollo y se logra una longitud de 20 cm. y al hacer la espiral presenta dificultades.

3.4.2.5. Tamaño de partícula

Arenillas grano grueso -40% Vol. decantación

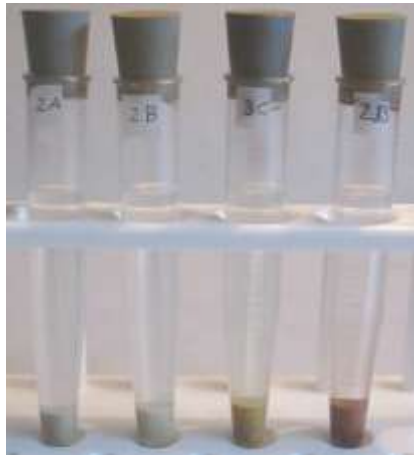
Grano medio - 56% Vol. decantación

Grano fino - 4% Vol. decantación

Coloide en 10ML de H₂O =0,45%

Aumento de volumen = 166%

Plasticidad baja por alto contenido de grano grueso, bajo contenido de coloide y mínimo contenido de grano fino.



PRUEBA	ARCILLA 2 D
Prueba de cal libre	Negativo
Prueba de impurezas y antiplásticos	-Prueba en seco: 42% de Antiplásticos y un 58% de sustancia arcillosa. -prueba en húmedo: 17% de Antiplásticos y un 83% de sustancia arcillosa.
De tolueno	0% Aumento volumen
Prueba de plasticidad y trabajabilidad 40% h2o	Baja
Tamaño de partícula	Arenillas grano grueso - 40% Vol. decantación Grano medio - 56% Vol. decantación Grano fino - 4% Vol. decantación Coloide en 10ML de H2O =0,45% Aumento de volumen = 166%

3.4.3. Pruebas en húmedo

3.4.3.1. Prueba de adición de agua

La arcilla solo requirió de un 30% de adición de agua para volverse plástica y tuvo un encogimiento del 6% en seco, por lo que contiene un porcentaje de grano grueso, presenta una plasticidad muy alta.

3.4.3. Pruebas en húmedo

3.4.3.1. Prueba de contracción en crudo, encogimiento o retracción de secado

La contracción de secado 12% la cual es alta puede presentar problemas en el secado de piezas.

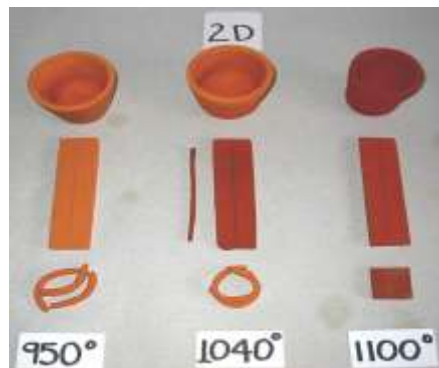


PRUEBA	ARCILLA 2D
Adición de h2o	30% de agua requerido. 6% de encogimiento crudo
Prueba de contraccion en crudo encogimiento o retraccion de secado	12% encogimiento.
Prueba de aplicacion de tecnicas Trabajabilidad	Rollos -Media Placas -Media Torno -Media Bruñido - Buena

3.4.4. Pruebas de cocción

3.4.4.1 prueba de tres temperaturas

Se seleccionaron tres temperaturas: 950°, 1040° y 1100°.



3.4.4.2. Prueba de contracción de cocción

Las pastas de baja temperatura, que siempre son porosas y poco vítreas, casi no sufren contracción de fuego. Usualmente debe ser del 8 al 10% para gres y pastas compactas.

Con esta prueba se recomienda trabajar entre temperaturas de 1040° a 1120°.

PLACA	L. Húmedo	L. Seco	Temperatura	L.Quema	% Con. Quema	% Con. Total
1	10 cm	8,9 cm	950°	8,7 cm	1,1 %	13%
2	10 cm	8,9 cm	1040°	8,6 cm	3,3%	14%
3	10 cm	8,9 cm	1100°	8,5 cm	4,4%	15%

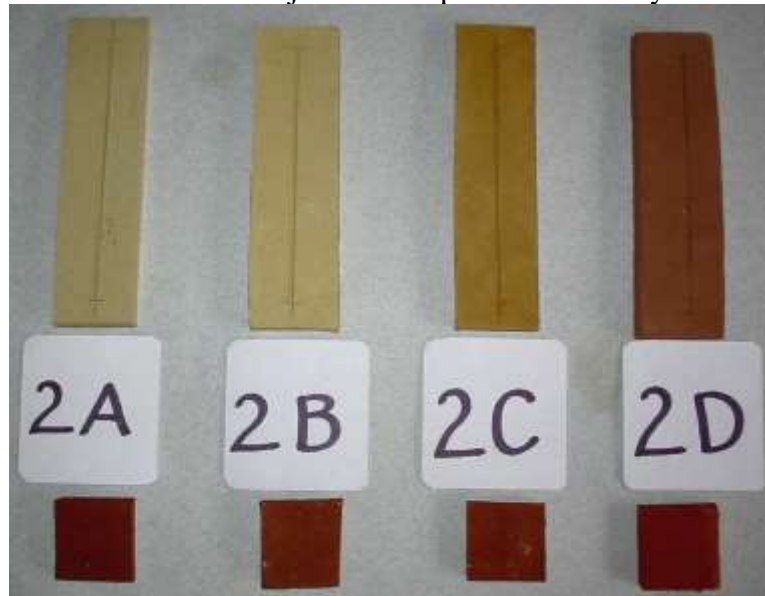
3.4.4.3. Prueba de absorción o porosidad

La porosidad máxima se alcanza entre 850°- 900° y después comienza a disminuir por que la pasta se empieza a vitrificar.



PLACA	Peso Quema	Temperatura	Peso Húmedo	% Absorción	Clasificación
1	28,2gr.	950°	32,5 gr.	15,2%	Cerámica porosa
2	30,6 gr.	1040°	33,1 gr.	8,1%	Cerámica porosa
3	29,3 gr.	1100°	31,8 gr.	8,5%	Cerámica porosa

Con esta prueba se recomienda se trabaje entre temperaturas 1000° y 1100°.



Diferencia de color de las arcillas en crudo (placas) y en quema (cuadros).

3.4.4.4. Perdida de fuego o perdida por calcinación pc

PLACA	Peso Seco	Temperatura	Peso Quema	% PC
1	30,4 gr.	950°	28,2 gr.	7,2 %
2	33,1 gr.	1040°	30,6 gr.	7,5 %
3	31,6 gr.	1100°	29,3 gr.	7,2 %

Con este porcentaje de PC tenemos una arcilla de grano grueso y pureza media baja.

3.4.5. Cualidades físicas

Tabla de características físicas arcilla 2d

TEMPERATURAS	T 950°	T 1040°	T 1100°
Sonido	Vidrio sordo - inmadura	Buen sonido casi como de vidrio - madura	Muy cristalino-vitrificada
Color	Terrecota naranja	Terracota tostado	Ocre tostado claro



Dureza	Se raya	Se raya	Se raya con dificultad
Deformacion	Placa un poco	Placa un poco	Placa un poco
Porosidad	Excesivamente porosa	Porosa	Poco porosa

3.4.6. Propuestas

1-Se agregó bentonita y su trabajabilidad empeoró.

2-Se puede combinar con otra arcilla local que contenga mas Antiplásticos para equilibrar su bajo contenido de partícula fina, haciendo pruebas para ver cual serían las proporciones adecuadas.

3- También se puede combinar con caolín como antiplastico, este aumentaría su temperatura.

ARCILLAS	2A	2B	2C	2D
Arenillas grano grueso	25%	33%	17%	40%
Grano medio	50%	50%	33%	56%
Grano fino	25%	17%	50%	4%
Coloide	0,16%	0,17%	0,12%	0,45%
Aumento de volumen	33%	100%	140%	166%



IV. RECOMENDACIONES GENERALES

4.1. Preparación de materias primas

El procesamiento de las materias primas influye determinantemente en el resultado de una arcilla óptima, desde el proceso inicial hasta obtener resultados satisfactorios y productos de alta calidad, para lograr esto se requiere:

- Molienda adecuada de las materias primas.
- Tamizado en seco a una malla (M 20- 25) en húmedo (M 17- 15).
- Pesaje de las arcillas y adición de agua.
- Mezclar las proporciones adecuadamente, a mano o mecánicamente.
- Añejamiento suficiente.
- Amasado manual o por extrusión.

4.2. Cocción

En la cocción es de vital importancia la calidad del horno y la temperatura final de la quema.

- El caldeo o precalentamiento del horno con la puerta abierta facilita la evaporación del agua física y del agua química hasta 400°C así se evitan fisuras o rotura de piezas.

-La porosidad máxima se alcanza entre 850°- 900° y después comienza a disminuir por que la pasta se empieza a vitrificar.

- Recomendamos que el intervalo de incremento de la temperatura sea de 100°C por hora, así se consigue una temperatura mas pareja dentro del horno y que las arcillas lleguen a su punto óptimo de maduración.

- Los rangos de temperatura adecuada para estas arcillas, deben ser entre 1000°C y 1100°C. alcanzando su punto de vitrificación.

Informe realizado en colaboración con:

Susana Cortes Moreno

Maria Paula Giraldo Feener

