



Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Arquitectura y Artes  
Carrera de Artes  
La Paz - Bolivia.

## LAS ARCILLAS EN LA PAZ Y COCHABAMBA Y SU APLICACION EN LA ESCULTURA

*ESTRUCTURAS PROXIMAS A LAS CIUDADES  
DE LA PAZ Y COCHABAMBA. PROVINCIA INGAVI LA PAZ,  
VALLE ALTO COCHABAMBA*

DEFENSA DE TESIS: OPCION EN LICENCIATURA  
DE ARTES PLASTICAS.  
MENCION ESCULTURA.

POSTULANTE MONICA DAVALOS LARA.

TEORIA, TUTOR DELFILIA DE MEDINA.

PRACTICA, TUTOR VICTOR ZAPANA

Junio de 1997



A Jorge Medina por guiar esta investigación y haber puesto su conocimiento en ella.

A Delfilia por muchas razones y por enseñarme a amar la arcilla.

A Victor Zapana por transmitirme ese espíritu de trabajo.



## C O N T E N I D O S

INTRODUCCION	1
I. EL PROBLEMA	3
1.1. La Producción Histórica Mundial.	
1.2. Formulación del Problema.	8
1.3. Comunidad Productiva Nacional.	9
1.4. Los Recursos Inusuales.	11
II. OBJETIVOS	17
III. LA METODOLOGIA	18
3.1. Diseño	
3.2. Procedimientos	
IV. RECURSOS	19
4.1. La Arcilla.	
4.2. Otros Recursos.	25
4.3. Desgrasantes.	28
4.4. Fundentes.	29
4.5. Oxidos, Colores y Engobes.	30
4.6. Texturas.	39
4.7. Desecación.	40
V. ESTUDIO DE ARCILLAS	
5.1. Prov. Ingavi - La Paz.	44
5.2. Estructuras proximas a la ciudad de La Paz.	55
5.3. Valle Alto - Cochabamba.	61
5.4. Estructuras proximas a la ciudad de Cochabamba.	
5.5. Otros Materiales.	69
5.6. Colores.	
VI. LA PROPUESTA.	80
6.1. El Diseño.	81
6.2. Las Pastas.	
6.3. La Conformación Escultórica.	85
6.4. El Calórico.	87
6.5. El Montaje.	90
6.6. Otras Especialidades.	91



VII. AMBIENTE ESCULTORICO.	
7.1. La Escultura	93
7.2. Técnica de la Terracota.	94
VIII. ANEXOS.	110
NOTAS FINALES.	117
BIBLIOGRAFIA.	120



## INTRODUCCION

El propósito de esta investigación es el estudio de las arcillas en zonas de La Paz y Cochabamba algunas para su aplicación en el modelado escultórico y la producción en forma general.

De este modo se espera contribuir a la evolución técnica de una fascinante especialidad artística, relacionando esta investigación con los principios fundamentales de la escultura, a fin de hacer de ésta, un material económico apto en obras pequeñas y de gran formato, dados los costos extremos y la dificultad de manipuleo de los materiales tradicionales.

Por otra parte, un cambio en la tecnología productiva de la escultura, modifica la implantación de la estatuaria ornamental de la ciudad convertida en una especie de cementerio por el uso excesivo del bronce frío.

Se trata también de facilitar al artista, escultor de un conocimiento básico que le permita incursionar en un cambio de concepción técnica y estética.

Trata además de establecer una comunicación directa con materiales cálidos y propios del hombre, con cuyo contacto se definirá en gran medida la autenticidad hombre - tierra.



Establecidos los principios de la Tecnología, es fácil considerar la posibilidad de introducir pequeños cambios en las estructuras de pastas arcillosas, para adecuarlas a la obra de gran formato, estos cambios propuestos en el presente documento también se refieren al grado de maduración, resistencias al calórico; y a los agentes naturales del ambiente exterior para evitar los agentes neumatológicos destructores.



## I. EL PROBLEMA.

### 1.1. LA PRODUCCION HISTORICA MUNDIAL.

Los hombres crearon imágenes en arcilla más o menos desde los comienzos de su existencia. La diversidad de ejemplos de muchas culturas a través de los años llenan museos alrededor del mundo.

La larga historia de las cerámicas y el decorado de los objetos, nos permitieron saber de las sociedades antiguas y su cotidianidad.

En la civilización Asiria, parte septentrional de Mesopotamia utilizaban la arcilla como materia fundamental. El artista mesopotámico nunca exploró las posibilidades plásticas que le ofrecía la piedra, su concepto de escultura estuvo profundamente influido por el trabajo en barro y la técnica del pastillaje.

El ladrillo nace en esta civilización, a un comienzo mezclaban con paja y a continuación apisonaban en forma irregular, secaban al fuego o también mezclaban la arcilla y la ponían al sol para luego ser cocida en un horno para que adquiriera mayor consistencia. Introducen la técnica del vidriado, los muros de palacios y templos fueron recubiertos con ladrillos pintados con o sin relieve en arte decorativo y ornamental, domina la masa sobre el vacío, la horizontalidad sobre la verticalidad; trabajados con figuras en relieve que partían de formas simples el cono y el cilindro.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ghirshman Roman . *El Universo de las Formas*, s.d., Madrid España, 1964, p.96

La escultura monumental con temas iconográficos.

En la época de Pompeya también decoraron sus muros con mosaicos esmaltados con temas teatrales. De la época Alejandrina se conservaron valiosas estatuillas llamadas "tanagras", en las que reproducen los tipos praxitelos: figuras vestidas con mantos elegantes, musas, venus, grupos de danzantes y amorcillos.<sup>2</sup>

El empeño de exteriorizar con monumentos y esculturas el sentido religioso y filosófico de la época.

El termino de Tanagra fue adoptado a fines del pasado siglo al ser descubiertas en las tumbas de esta región miles de terracotas funerarias.

La alfarería China estaba realizada con sofisticados esmaltes, utilizaban el verde plomizo. La habilidad de producir estos efectos viene a cerca del amor de los Chinos por el trabajo del bronce, que era fundido a altas temperaturas y la alfarería adopto su tecnología, Preparaban la arcilla por generaciones y las guardaban muchos años para que la descomposición molecular sea perfecta, homogénea, compacta, dúctil, envuelta en cueros pelados de reces las llevaban a sus depósitos.

Realizaron esculturas de gran tamaño, divinidades para sus templos en terracota.

Los Chinos utilizaban la arcilla con fines espirituales, enterraban a sus muertos con todas sus pertenencias; cerámicas utilitarias, estatuas en arcilla, réplicas de sus dioses, etc. Con el pensamiento

---

2 Joan Sureda, *Historia Universal del Arte*, 10 a. ed. Barcelona - España, 1992, p.189





de "vivir cómodamente" en el otro mundo.<sup>3</sup>

Esto ocasionó profanación posterior de las tumbas buscando riquezas, estatuas y cerámicas.

Los arqueólogos encontraron varias piezas de escultura en arcilla con el tema de guerreros y otros temas.

En la cerámica funeraria, realizaban esculturas en arcilla representando a sus ídolos para resguardar las tumbas de los Emperadores.

Una gran obra de Esculturas en Arcilla realizada en la región del TIBET, por alumnos, profesores, escultores de ese lugar consistentes 112 estatuas de tamaño natural y 4 relieves. Se dividen en 4 secciones: Las Fincas de los Señoríos Feudales, Monasterios, El Gobierno Reaccionario Local del Viejo Tibet y La Lucha de Los Siervos Conduce a la Liberación.<sup>4</sup>

Los artistas recorrieron cinco mil kilómetros buscando información escuchando las denuncias de un centenar de siervos emancipados.

Este arte social reflejaba la vieja sociedad, la dictadura combinada con la dominación política y religiosa para mantener un sistema de servidumbre.

Los siervos pertenecían al 95 % de habitantes. El conjunto escultórico goza de amplitud y gran realismo, empleando las técnicas propias de la plástica.

---

<sup>3</sup> Roger Riviere, *Historia General del Arte*, 1a. ed., Madrid - España, 1966, p. 200

<sup>4</sup> *La Indignación de los Siervos. Esculturas en Arcilla*, 1a. ed., Pekin - República Popular de China, 1977, p. 5

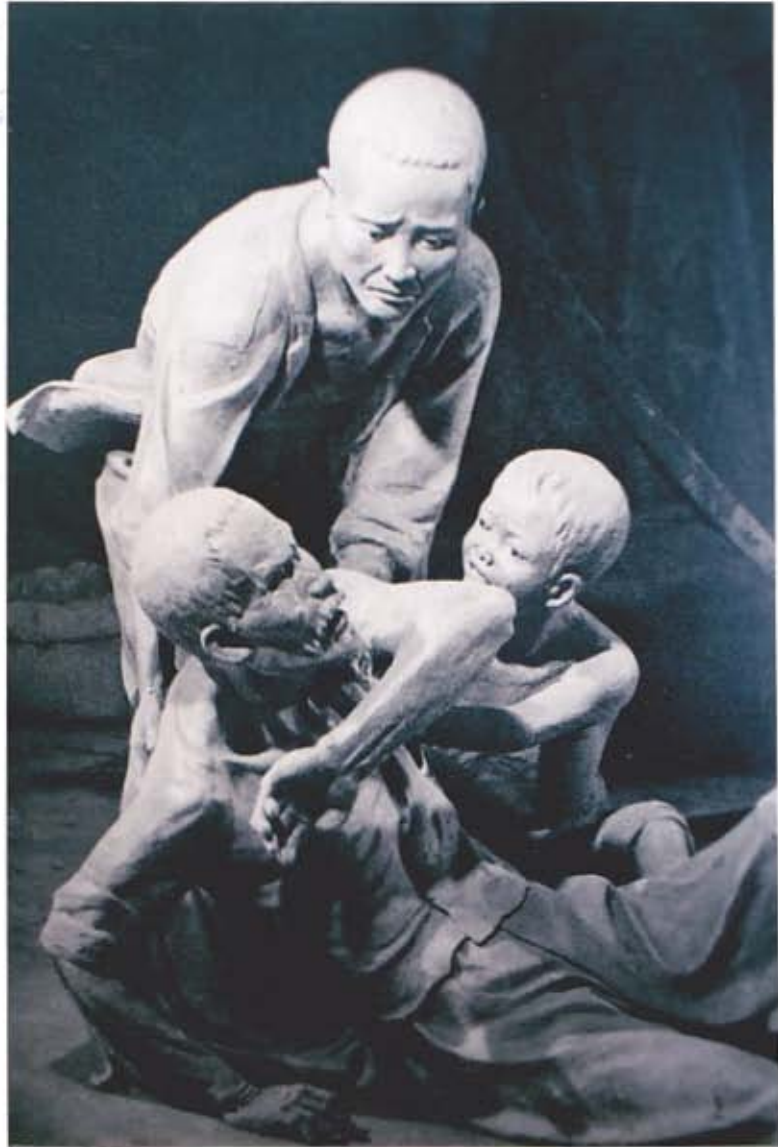


Fig. 1 Escultura en Arcilla realizada en la región del Tibet.



Las culturas Americanas Pre - Colombinas manifestaron su arte a través de la arcilla con fines, rituales, funerarios, cotidianos.

Realizaron y decoraron su cerámica de tal manera que reflejaron en ella su modo de vida y costumbres.

Enfocaron la cerámica desde muchos puntos de vista; la cerámica utilitaria cubría las necesidades cotidianas, una variedad de formas de acuerdo a su funcionalidad. La cerámica suntuaria o de lujo realizada para fines ceremoniales y rituales, enterraban a sus muertos en urnas de formas cilíndricas, antropomorfas. También los objetos cerámicos acompañaban a los grandes señores a su última morada.<sup>5</sup>

Realizaron "figurillas" algunas de pocos centímetros y otras mayores a 1.50 m., relacionadas con sus divinidades, la fertilidad, etc.

Utilizaron como materiales antiplásticos la paja, conchas, arena, cerámica molida y otros. No todas las culturas utilizaron el mismo tipo de arcilla, ni los desgrasantes, tampoco las cocieron de la misma manera aun con el escaso margen de variedad que da el horno abierto.

Los acabados son también muy variados y las superficies pintadas o engobadas, aisladas o pulidas, llanas o modeladas. La variabilidad de la decoración es infinita.<sup>6</sup>

---

5 Emma Sanchez, *La Cerámica Precolombina*, 5ta. ed., Madrid - España, 1988, p. 21

6 Ibid, p. 8



En la civilización tiahuanacota utilizaban la arcilla con un fin, ceremonial dando formas y decorados distintos, utilizando la variedad de arcillas de esa época.

Se elaboraban piezas de bajo punto de vitrificación, el modelado era hecho a mano, pulido por dentro y fuera, mezclaban su pasta con conchas para darle mayor resistencia. Daban color a sus piezas con engobes y óxidos naturales.

Las investigaciones de las postrimerías del siglo XX, tiene como objetivo llevar al hombre a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, a la utilización efectiva de los residuos industriales y de materias de uso no convencional a fin de ampliar el abanico de posibilidades, dar respuestas adecuadas a las nuevas necesidades científico tecnológicas y racionalizar el uso de patrimonio mineral que hoy, más que nunca sabemos que es agotable.<sup>7</sup>

## 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la importancia del estudio de las arcillas existentes en La Paz y Cochabamba para su aplicación en la terracota y el modelado escultórico ?

---

<sup>7</sup> *Cerámica y Cristal, VIII Congreso Exposición, Buenos Aires - Argentina, 1988, p. 28*



### 1.3. COMUNIDAD PRODUCTIVA NACIONAL.

La Escultura Tradicional producida por algunos artistas como : Marina Núñez del Prado, Emiliano Lujan, Victor Zapana, y otros, muestran su preferencia por la piedra, el mármol, la madera y el bronce fundido, Esto indudablemente los enfrenta con las tradicionales restricciones del material, el transporte de volúmenes pesados, así como la extracción y el manipuleo, dificultando la obra que por otra parte exige mayor trabajo. Habrá que considerar también, los altos costos de la piedra y el mármol cuyas vetas y canteras se han privilegiado a empresarios particulares los que no pagan regalía alguna, sobre todo sin considerar las necesidades del artista productor.

El colado de fundición reproduce la escultura con substanciales variaciones especialmente en las texturas devaluando estéticamente la obra.

Las deficiencias anotadas, han vetado grandemente el desarrollo potencial de la escultura y el muralismo en el alto relieve, motivo que incide en la desperdigación de grandes elementos humanos capacitados vocacionalmente para constituirse en grandes artistas, lo que viene a participar una gran pérdida para el país.

La geología boliviana no ha implementado una adecuada inventariación de recursos naturales que simplifiquen la investigación del artista potencial, como es el caso de la arcilla y sus derivados, cuyos factores cualitativos y cuantitativos colman la superficie de la tierra.



Por otra parte, los contenidos curriculares de formación académica se ubican en un marco de tradicionalismo cerrado sin mostrar horizontes de posibilidad que respondan a la vocación del componente humano.



#### 1.4. RECURSOS INUSUALES

Los minerales arcillosos fueron poco utilizados, pese a que el material se presta para trabajar en grupos y no sólo en unidades artísticas.

La geografía boliviana está rodeada de una infinidad de vetas de arcilla muy variadas en sus propiedades y de fácil acopio para el artista.

El País y sus Exponentes.

##### JORGE MEDINA.

Artista plástico, muralista, escultor en la técnica de la cerámica.

La primera impresión que se obtiene al contemplar los trabajos de Medina es de admiración por la extraordinaria jerarquía técnica.<sup>8</sup>

No solamente parece haber redescubierto las antiguas técnicas tiahuanacotas y sus acepciones Incas, Nazcas y otras, sino que a ese acervo tradicional le agrega invenciones completamente nuevas en cuanto a morfología, valores plásticos, exquisiteces de textura, colores que el llama "vibratorios", claroscuros, juegos de luz y sombra, etc.<sup>9</sup>

Estas tareas le demandaron treinta cinco años, muchos de los cuales convivió con el indio en un esfuerzo para

---

<sup>8</sup> Carlos Salazar Mostajo, *Pintura Contemporánea de Bolivia*, 1a. ed., La Paz - Bolivia 1989, p. 256

<sup>9</sup> Ibid.



compenetrarse de su espíritu.<sup>10</sup>

Al examinar las obras del artista, hay que estimar la sinceridad de su entrega, que le permite sentirse capacitado para lograr una interpretación profunda y real de las tradiciones indígenas.<sup>11</sup>

Cambia las formas modernas muy sobrias con simbología andina. El artista ha llegado a la compenetración cultural precisamente por medio del desarrollo extremadamente diestro de la tecnología.

Tiene una gran trayectoria y una excelente técnica tanto dentro y fuera del país.<sup>12</sup>

" La cultura es universal. El árbol del ideal aún no esta maduro, pero es porque el trigal ha comenzado a fermentar. Pensamiento del hombre del ser de la cultura. Mas indígena en el sentido expresivo, Bolivia nación constituida por muchas nacionalidades que tienen pensamientos expresiones culturales.

Mi lucha interna y deseo desde el 64 que regreso al país es la difusión de la cerámica."<sup>13</sup>

Jorge Medina

---

10 Ibid.

11 Ibid, p. 257

12 Ibid.

13 Entrevista a Jorge Medina, Agosto, 1996





Fig. 2 Escultura en Arcilla de Jorge Medina



## LORGIO VACA.

Artista plástico, pintor, escultor, muralista.

La versatilidad creadora de un ardoroso temperamento reflejado en su obra.

Ha logrado una versión singular de lo que es la escena, el tema, el dato cultural, el hecho histórico.

La técnica que utiliza en sus murales:

Junto al manejo del color y línea, incorpora las texturas y los volúmenes de la arcilla.<sup>14</sup>

Los volúmenes escultóricos emergen del plano del mural, en grandes superficies donde estos elementos se confunden, se ordenan, se mueven y desarrollan una vida propia. Con un contenido dramático.<sup>15</sup>

Se diría que no usa instrumentos, sino que usa solamente los dedos, que así se prolongan en sus relieves, sin deseo de finura, en tonos ásperos, no hay elegancia, gesto medido. La cerámica es la carne misma, pero trozada dolorosamente hostigada, una gran fuerza expresiva.<sup>16</sup>

---

14 Carlos Salazar Mostajo, *La Pintura Contemporánea de Bolivia*, 1a. ed., La Paz - Bolivia, 1989, p. 176

15 Ibid, p. 177

16 Ibid.



" La arcilla y la arena componentes de la cerámica están ligados a la concepción del mundo "17

Lorgio Vaca

Cuando era niño le gustaba bañarse en la arena y la arcilla del río. Sus primeras sensaciones identificadas con la naturaleza.<sup>18</sup>

Hay una infinidad de arcillas y todas sirven para algo mezclando y procesando las arcillas se puede conseguir el material que uno desea, a través del tiempo los materiales que él utiliza van sufriendo cambios continuos, investigando pastas para los resultados que quiere lograr.<sup>19</sup>

Como muralista que quiere exponer sus trabajos al aire libre, busca una mayor resistencia a la lluvia, al sol.

Utiliza una pasta aislante y unos esmaltes duros resistententes a la abrasión.

En la investigación que realiza para estos propósitos prueba con diferentes procedimientos de una manera sistemática. Sobre la base de sílice y mezclas de diferentes clases de arcillas.<sup>20</sup>

La aislación de el material para resistir mejor a los cambios de temperatura, se consigue a base de porosidad, para resistir a la penetración del agua de la abrasión del viento y la arena.<sup>21</sup>

---

17 Entrevista a Lorgio Vaca, Octubre de 1996, Sucre.

18 Ibid.

19 Ibid.

20 Ibid.

21 Ibid.

En una obra de arte hay diversas posibilidades ya sean pictóricas, escultóricas, espaciales. Su obra siempre esta relacionada con la arquitectura.<sup>22</sup>



Fig. 3 Mural en Arcilla, Lorgio Vaca

---

22 Ibid.



## II OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL.

Realizar un estudio de las arcillas existentes en La Paz y Cochabamba y su aplicación en la terracota y el modelado escultórico.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Describir propiedades y características de las arcillas en La Paz y Cochabamba.
- Clasificar las variedades de arcillas.
- Facilitar el manejo de los materiales arcillosos.
- Desarrollar un material inatacable por los agentes naturales.
- Abaratar los costos de la escultura.



### III METODOLOGIA.

#### 3.1 DISEÑO.

Para la realización de esta investigación y su desarrollo me remitiré como primer paso a recopilar la información bibliográfica sobre el tema, luego un estudio exploratorio y de campo. Haré observaciones y compilación de datos, según un conjunto de requerimientos.

Utilizare la investigación aplicada que es la que contribuye a la solución de problemas concretos.

#### 3.2 PROCEDIMIENTO.

- Viaje de observación, recolección de arcillas variadas para el estudio físico, químico. Para la posterior realización de un muestrario.
- Recolección de óxidos, tierras de color, aplicables a la realización de engobes.
- Entrevistas a Jorge Medina y Lorgio Vaca, para rescatar toda la experiencia adquirida a través de los años.

#### IV. RECURSOS.

##### 4.1. LA ARCILLA.

Se conoce con tal nombre a un conjunto de minerales blandos que componen parte de la estructura física superficial de la tierra.

Su nombre genérico ha englobado cierto número de sustancias que corresponden a tipos químicos y físicos distintos.<sup>23</sup>

La arcilla se origina por el calor de la acción volcánica, como un material metamórfico ígneo profundo. El magma caliente presiona empujando a la superficie grandes masas del material fundido las que enfriadas se convierten en rocas metamórficas que a su vez se descomponen por neumolisis.

Las arcillas son minerales secundarios que cambian su estructura por presión, temperatura, humedad y otros agentes para componer nuevos materiales produciendo derivados. Cuyas migraciones forman las arcillas

" Las arcillas son sistemas dispersos por agentes atmosféricos, en las que predominan partículas minerales de dimensiones inferiores a 2 micrones."<sup>24</sup>

La cohesión molecular que se produce a través del calórico en la maduración de estas, permite obtener unos materiales sumamente duros que en algunos casos llegan a la escala de 6 de Mohr, con los cuales se ha beneficiado grandemente la industria actual que incorpora a su

---

23 *GEOBOL, Yacimientos no Metálicos, La Paz - Bolivia, 1967, p. 18*

24 Estas Ideas son meritos de Jorge Medina.



producción, elementos de máquinas de gran resistencia.<sup>25</sup>

Estos materiales encontrados en la naturaleza en yacimientos interminables, constituyen desde ya los componentes menos costosos de aplicación industrial, presentando también sus bondades al uso en el campo del arte y la artesanía, como recurso modificador de los metales.

En la naturaleza la corteza terrestre geológicamente esta formada por estructuras, estratos, mantos y napas; estas se originan grandemente por sedimentación consecuente de relaves, cuyo desplazamiento selecciona y clasifica por densidad estos materiales depositandolos en la naturaleza, por su peso; de esta manera las partículas mas finas son acumuladas para formar napas de arcilla pura y muy fina y a su vez los elementos livianos se desplazan a mayor velocidad y los pesados, forman napas de materiales arcillosos burdos.<sup>26</sup>

#### DESCOMPOSICION.

Su primera descomposición da lugar al (Boro florine) feldespató cuarzo mica.

La segunda descomposición por el dioxido de carbono y el agua da lugar a la arcilla, caolinita cuarzo potasio. Otras menos puras, vienen del granito por descomposición parcial.

---

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.





## MINEROLOGICAMENTE .

Las arcillas se dividen en tres grupos: Caolinita, montmorillonita, illita.

**Caolinita.-** Silicato hidratado de alumina que no se expande con el agua.

**Montmorillonita.-** Silicato hidratado de alumina con gran poder de expansión molecular y conocida como bentonita. La roca original ígnea básica es de bajo contenido de potasio, notable plasticidad y baja temperatura de maduración de donde se desprende que el potasio es fundente en las pastas.

**Illita.-** Comprende minerales micaceos arcillosos, cuya composición es silicato hidratado de alumina.

## CLASIFICACIÓN DE LAS ARCILLAS.

### Arcillas primarias o residuales.

Arcillas primarias se consideran tales a las que mantuvieron por largos espacios de tiempo yacientes en sus napas de origen, pudiendo considerárselas como las mas puras por no contener impurezas, generalmente son de color blanco.

Algunas de estas napas estan ubicadas en parajes húmedos, en consecuencia mantienen un grado de humedad sostenida que las habilita grandemente para la constitución de pastas finas, como la de porcelana, el gres, la porcelana tierna y otras, es decir la naturaleza prodiga ya ha almacenado el material basico de una pasta de cerámica muy fina que grandemente reemplaza el trabajo del ceramista que debe elaborar sus pasta finas en todos sus componentes, amazarlas después



de saturadas en agua y almacenarlas en cuevas muy húmedas cerradas por hasta tres generaciones de ceramistas tradicionales, Corea, China.

#### **Arcillas secundarias.-**

En la conformación de estas arcillas las moléculas son planas, es por eso que al amasar sus partículas se juntan y hacen una masa plástica que al lubricarse por el agua química y bañarse en agua física sufren una contracción y/o encogimiento por evaporación.

Estas son susceptibles de colorearse al mezclar con óxidos naturales y también con óxidos metálicos.

#### **PROPIEDADES DE LAS ARCILLAS.**

" Arcilla es un material terroso que se compone esencialmente de silicatos de alumina hidratados de condición plástica cuando esta suficientemente pulverizada y humedecida, rígida cuando está seca y vitrea cuando se calcina a temperaturas de maduración".<sup>27</sup>

#### **FISICAS.**

Las arcillas tienen tres cualidades:

Plasticidad, porosidad, vitrificación.

**Plasticidad.-** El grado de plasticidad de una arcilla se manifiesta por el tamaño de sus partículas, la forma de ellas y la cantidad de agua que contiene la pasta propuesta, considerando que a mayor cantidad de agua irá reduciendo su fraccionamiento y por ende mejorando la alineación de sus partículas.

---

<sup>27</sup> Marcelo Arduz, *Consideraciones Sobre Algunos Métodos Analíticos y Propiedades de las Arcillas*, La Paz - Bolivia, 1991, p. 2



El ordenamiento de sus partículas define su retracción.

### QUIMICAS.

Las arcillas varían en sus propiedades de unas a otras. Los análisis químicos nos muestran tales características cuando las empleamos en la pasta, particularmente en su comportamiento en el proceso de cochura.

La composición química de la arcilla:



Silicato Hidratado de Alumina.

**Sílice.-** (Si O) Si forma cuarzo disminuye su estado coloidal a diferentes temperaturas.

**Alumina.-** (Al O<sub>3</sub>) Su contenido influye principalmente en el contenido de la refractariedad del material, vale decir en la resistencia que el material ofrece a la cocción.

### CLASES DE ARCILLAS.

#### Feldespatos.-

El feldespato es un mineral abundante en la naturaleza, generalmente esta combinado con las rocas en descomposición. Es un silicato de alumina anhídrido, sus moléculas no tienen agua químicamente combinada con sodio y potasio. Constituye la roca madre de la que se origina la arcilla.<sup>28</sup>

Forma un grupo de minerales relacionados entre sí, los cuales son silicatos de aluminio combinados con sodio, potasio y calcio. Los elementos alcalinos constituyentes de los feldespatos, reducen la refractariedad.

---

<sup>28</sup> Peder Hald, *Técnica de la Cerámica*, 4ta. ed., Barcelona - España, 1986, p. 98

### Caolín.-

El producto de la descomposición natural y espontánea del feldespato, por la acción del tiempo en el seno de la tierra, el feldespato sufre una descomposición donde desaparece el silicato de potasa que contiene en el estado de carbonato disuelto en las aguas que dejan sílice libre.<sup>29</sup>

La mezcla de sílice y silicato de alumina no descompuesta que forma el residuo de tal descomposición natural, constituye una arcilla blanca cuando hay ausencia de óxidos colorantes, entonces recibe el nombre de caolín.

Se llama caolín a la arcilla que está compuesta por silicatos hidratados de alumina y es un producto de la descomposición e intemperismo de condiciones climáticas especiales de las rocas y minerales con alto contenido de aluminio.

### Bentonitas.-

Se compone de silicatos de hidroaluminio, conteniendo magnesio, hierro, calcio.

Las bentonitas no transportadas se derivan de cenizas volcánicas o lavas y por las reacciones químicas hidrotermales. La bentonita tiene como su mayor componente la montmorillonita. Se la utiliza también en la industria de las fundiciones.<sup>30</sup>

La bentonita es aglomerante, coagulante de suelos, se añade a las arcillas para modificar la plasticidad de las pastas.

---

<sup>29</sup> López García, *Manual Completo de Cerámica*, 1a. ed., Buenos Aires - Argentina, 1945, p. 371

<sup>30</sup> Peder Hald, *Técnica de la Cerámica*, 4ta. ed., Barcelona - España, 1986, p. 98



#### 4.2. OTROS RECURSOS.

##### Poke.-

El poke es una arcilla desgrasada que actúa como fundente, no tiene el elemento graso, es por eso que no es compacto y no sirve para el modelado, disminuye la retracción de la pasta.

##### Laterita.-

Roca sedimentaria formada por una mezcla de diferentes minerales (hidróxido de hierro, cuarzo y arcillas)

##### Silice.-

El mineral sílice es un hidróxido de silicio ( $\text{SiO}$ ) que pasa a formar parte del cuarzo, arena pedernal. En la naturaleza, se presenta como cuarzo arcilloso, areniscas, cuarcitas, conglomerados. El sílice en forma de cuarzo, se usa en casi todas las pastas por 2 razones: Reduce el encogimiento, actúa como armazón. Apesar de producir el efecto acordeón en la elevación de grado en el calórico.

Se lo utiliza para la fabricación de materiales abrasivos (pulverizado o aglomerado).

Se lo utiliza por sus propiedades refractarias y forma parte de la roca ígnea.

El sílice no debe confundirse con el silicio que es un metaloide de número atómico 11 de color plomo o gris cristalizado que funde a  $1400\text{ C.}^{31}$

---

<sup>31</sup> José Bustamante, *Minerales Industriales no Metálicos*, 1a. ed., La Paz - Bolivia, 1976, p. 178



### **Cuarzo.-**

( SiO) el cuarzo es la forma cristalina de la sílice que se encuentra en la naturaleza en formas de prismas exagonales o constituyendo agregados masivos de individuos cristalinos.

Cuando puro, es incoloro, transparente y recibe el nombre de cristal de roca, pero generalmente tiene impurezas que lo colorean y le dan el tono violeta, pardo, etc. El punto de fusión se situa entre 1450 C. - 1650 C , químicamente es muy estable, insoluble en ácidos.<sup>32</sup>

El cuarzo es la forma estable de la sílice. El cuarzo, la tridimita y la cristobalita son las tres variedades polimórficas de la sílice anhidrida.

Las arcillas y caolines se encuentran mezcladas con cuarzo dan una variedad de sílice que actúa como antiplástico, reduce el encogimiento y evita rajaduras, aumenta la refractariedad, favoreciendo a la adaptación de los esmaltes.

### **Pedernal.-**

Es un bióxido de silicio, de alta pureza, en cristales, puede mezclarse con cualquier arcilla.

### **Caliza .-**

La presencia de la caliza en la pasta favorece la adherencia del barniz.

### **Talco.-**

Es un hidrosilicato de magnesio blando:  $3 \text{ Mg } 0.4 \text{ Si } 02 \text{ H}_2 \text{ O}$   
Son mezclas de silicatos que contienen magnesio.

---

<sup>32</sup> Peder Hald, *Técnica de la Cerámica*, 4ta. ed., Barcelona - España, 1986, p. 96



Otros minerales que contienen talco industrial son: el magnesio y el hierro hidratados, formando silicatos de aluminio.

Las pastas hechas de talco son altamente resistentes a los impactos térmicos.

Alto punto de fusión, disminución del volumen y conductibilidad térmica.

Alto grado de blancura suavidad brillo en el proceso de maduración, granuloso y grasoso al tacto. Se origina en las rocas graníticas ígneas.<sup>33</sup>

El mineral talco cuando se lo somete a temperatura de cono No. 006 cuyo punto es de 991 C. mezclando talco con arcilla en una proporción definida hara que tenga una baja expansión termal, una propiedad ventajosa en la composición de refractarios.

Los talcos también difieren entre sí :

- a) **Esteatita.**- Al ser molidas dan partículas redondeadas, translucidas.
- b) **Tremolita.**- Relativamente dura buena para las pastas.
- c) **Dolomita.**- Esta compuesta por un 56 %  $Ca Co_3$ ,  
44%  $Mg Co_3$

También se la utiliza para la fabricación de jabones, ungentos, vidrios, filtros de agua, etc.

---

<sup>33</sup> José Bustamante, *Minerales Industriales No Metálicos*, 1a. ed., La Paz - Bolivia, 1976, p. 182



### Refractarios.-

Se define como materiales que tienen la particularidad de retener sus formas físicas e identificaciones químicas, cuando se los somete a altas temperaturas, o como elementos no metálicos para construcciones y hornos que operan a elevadas temperaturas.<sup>34</sup>

Resisten el shock térmico resultante del rápido calentamiento o enfriamiento brusco de temperatura, así como el ataque de los sólidos, líquidos o gases ardientes.

De acuerdo a su composición y propiedades puede ser: aluminico, sílico como refractarios básicos y/o aislantes. Los refractarios sílico - aluminicos comprenden dos principales grupos:

- a) Las arcillas, de alta sílice y las de alta alumina, contenida en los refractarios varían de 60 a 40 % en la estructura de las pastas.
- b) Los refractarios de alta resistencia térmica incluyen cromo, chamotes calcinados a gran temperatura, magnesita, etc.

### 4.3. DESGRASANTES.

Las arcillas generalmente son muy plásticas y por ende de fácil manejo, gracias a esto su grado de maduración es bajo mas o menos 1000 C. de esta manera su coeficiente potencial es muy bajo a los factores destructivos que afectarían grandemente su estructura en el horno. Por este motivo se

---

<sup>34</sup> Cerámica y Cristal, VIII Congreso Exposición, Buenos Aires - Argentina, 1988, p. 30



introducen porcentajes de elementos llamados desgrasantes, porque modifican su plasticidad al ser introducida en una proporción de arcilla pura creando micro soportes que mejoran grandemente la resistencia a la deformación termica, sin embargo producen un porcentaje de porosidad en la estructura de las pastas desmejorando su resistencia en el proceso de uso.

Los desgrasantes para pastas ordinarias generalmente son de arenas finas, limos, cementos de la misma pasta reducidos a polvo burdo que se incorporan en las pastas; silice, dolomita y otros materiales reducidos a polvos poco finos. Introducidos cualquiera de estos elementos en una pasta arcillosa se advertirá que el proceso del calórico no modifica su forma.<sup>35</sup>

#### 4.4. FUNDENTES.

Disminuye la temperatura de cocción y favorece la vitrificación sin necesidad de llegar a altas temperaturas.

Sirven también para producir la adherencia de los óxidos metálicos.

Fundentes: carbonato de calcio, borax, carbonato potásico, nitrato potásico, carbonato barico, carbonato de plomo, óxido de plomo, silicato de plomo, fluoruros, cuarzo, feldespato, ácido bórico, carbonato de sosa, potasa, litargirio, óxido de bismuto.

A fin de eliminar la porosidad manifiesta, por la introducción de desgrasantes en las pastas conformadas será necesario introducir porcentajes variables de elementos de

---

<sup>35</sup> Estas ideas son meritos de Jorge Medina.



baja fusión en las pastas conformadas por desgrasantes, en tal caso el elemento fundente al fundirse por si mismo a baja temperatura se introducirá en la microporosidad de elementos desgrasantes, de esta manera no sólo ha de restituirse el factor de resistencia de las pastas de arcilla, sino que debe mejorarse en gran medida aumentando también su grado de cohesión molecular, a mas de otros beneficios en la conclusión de las piezas.

#### 4.5. OXIDOS, COLORES Y ENGOBES.

Todas las pastas pueden recibir colores en su superficie. Unas veces las materias colorantes están mezcladas al cuerpo y otras, la materia colorante se aplica a la superficie.

Sometidas al calórico, no todas las materias colorantes, dan buen resultado. Existen en el mercado o en la naturaleza colores especiales para cerámica, que producidos en base de metales y/o minerales existen en la naturaleza.

#### OXIDOS.

Sabemos que los óxidos son combinaciones de oxígeno con diversos metales y que también algunos de ellos sufren modificaciones por la acción de los agentes reductores o de oxidantes, ciertos óxidos no producen el color deseado sino bajo la acción de un agente reductor.

Por regla general estas substancias deben ser inalterables a la acción del calor, adherirse fuertemente a los objetos cerámicos.

Otras cualidades:

- De la naturaleza de la pasta cerámica.



- De la cantidad de la materia colorante sobre el objeto.
- Del efecto que se espera obtener del empleo de la coloración.

#### CLASIFICACION.

Las materias colorantes pueden clasificarse, según el uso a que se destine el objeto que se desea fabricar del modo siguiente:

- Oxidos.
- Colores.
- Esmaltes.
- Lustres.

#### OXIDOS METALICOS.

Estas materias empleadas en la decoración de las pastas están tomadas del reino mineral se destinan al decorado de la pasta por el reparto de la materia colorante en el seno de la pasta.

Los colores se desarrollan mejor en las pastas de naturaleza de gran cohesión molecular.

#### Oxido de Cobalto.

Los óxidos de cobalto agregados a pastas que contengan hierro las colorean en pardo, el óxido de cromo y el de hierro forman también coloraciones pardo rojizas.

Las sales de cobalto se transforman en óxido cuando se encuentran sometidas a elevadas temperaturas por lo cual no es ventajoso el uso del carbonato, nitrato de cobalto porque al fin y al cabo obran como oxidos.

En cantidades desde 0.5-5 % puede dar un color azul claro a colores azul oscuro casi negro.



### **Oxido de Urano.**

En una atmósfera reductora o cargada de humo da una coloración parda. Y en una oxidante amarillo claro.

### **Oxido de Hierro Rojo.**

En cantidades desde 2-3 % dan un café marrón y en cantidades superiores al 20 % puede dar un café oscuro a través del negro.

### **Carbonato de Cobalto.**

En cantidades desde 1-5 % produciría los colores como un óxido, viene en muy finas partículas .

Esmaltes alcalinos responden a estos dos pigmentos dando ricos azules muy intensos, estos pueden ser suaves por la adición de un pequeño óxido de hierro.<sup>36</sup>

### **Vanadio.**

En cantidades desde 5-8 % darían un amarillo, amarillo ocre.

### **Antimonio.**

En cantidades de 5 % darían un amarillo se enriquece también tomando coloraciones oscuras con el óxido de hierro, el oxido de cromo aplicando de la misma manera producirá coloraciones verdosas y combinadas con el cobalto los verdes azulados.

### **Rutilio.**

En cantidades desde el 2-12 % daría un color rosado a plomo y muchas variedades dependiendo en que este combinada con fuego natural.

Está combinado entre claras y oscuras formas y en ambas

---

36 Gregory Ian, Sculptural Ceramics. Great Britain, 1992, p. 37



contiene óxido de hierro y titanium. Tiene una tendencia a romper colores y dar modeladores efectos azules, anaranjados brillantes, esta es una buena modificación de algunos colorantes asperos.<sup>37</sup>

#### Oxido de Niquel.

En cantidades desde 2-5 % darían colores verdes, a verdes plomos. Cuando mezclan a esmaltes alcalinos da colores morados ,azules.

#### Oxido y Dioxido de Manganeso

En cantidades desde 2-15 % daría café claro a sombras café oscuro, cafes morados pueden ser obtenidos cuando estos son usados en esmaltes alcalinos y un rico oro, bronce efectos a altas temperaturas.

#### Oxido de Cromo.

En cantidades del 1-5 % daría varias sombras verdes y en algunas bases de esmalte como estos pueden ser desarrollados rosados y negros.

En general se emplea en cerámica el óxido verde de cromo y el bicromato potásico, que da los rojos de cromo.

#### Oxido de Cobre.

En cantidades desde el 1-5 % darían verdes oscuros, negros. Los esmaltes de bases alcalinas pueden relacionarse con estos óxidos para dar un turquesa y un azul en una reducción, alguna vez rosados a rojos vivos. En combinaciones con otros materiales como la dolomita, esta puede producir de negros anaranjados en las cantidades usadas.

---

<sup>37</sup> Ibid, p. 38

### Oxido de Estaño.

Es usado como un opacador en los esmaltes cuando son aumentados en cantidades del 10-5 % produciendo una base limpia blanca ideal para los trabajos de decoración mayolica europea. Este también debe ser usado en conjunción con otros óxidos, para formar ricos colores de esmalte.

### COLORES.

Están compuestos de un flujo vítreo y alguna substancia colorante en suspensión por lo cual resultan baños opacos. Deben fundir a temperaturas que no sean elevadas, que pueda producir su descomposición química alterando su tono.<sup>38</sup>

Deben adherirse fundamentalmente a los objetos después de la cocción y presentar bastante dureza para resistir al frotamiento.

Deben ser inalterables por los agentes atmosféricos, líquidos.

Deben estar en relación con la dilatabilidad de las pastas y cubiertas.

El fundente es sólo el vehículo que dilata el principio colorante y le sostiene sobre los objetos.

No se unen por la fusión formando después un conjunto homogéneo. Solo pasa esto en el cobre y cobalto.

---

<sup>38</sup> López García, *Manual Completo de Cerámica*, 1a. ed., Buenos Aires - Argentina, 1945, p. 325

## COLORANTES.

Las materias empleadas en la obtención de colores son los óxidos simples : Cr, Cu, Mn, Zn, Sn, Ir.

Las sales puras o mezcladas con sustancias térreas, cromato de hierro, cromato de barita, el cromato de plomo, el cloruro de plata, la púrpura de cassius, la tierra de sombra, la tierra de siena, los ocres rojos y amarillos.

Todas estas sustancias las expende el comercio y los laboratorios mas o menos puros.

### Colores Vitrificables.

Son de tres clases según la temperatura a que deben fijarse sobre los objetos.

- 1) Abraza los colores de gran fuego, los cuales no se alteran a la mas alta temperatura.
- 2) Los colores de mufla los cuales no soportan una gran temperatura sin alterarse; estos se vitrifican a temperatura mas baja empleando en su cocción las muflas.<sup>39</sup>

Los colores de gran fuego son: el azul de cobalto, cromo, pardo, amarillo, negro, rojo.

Mayormente los colores de gran fuego y semi gran fuego se emplean como fondos.

Los colores de mufla son mucho mas numerosos, pudiendo asegurar que el pintor de porcelana tiene una paleta tan provista como el pintor al oleo.

---

<sup>39</sup> Ibid, p. 345

Los colores según su fabricación se dividen en :

1) Colores que se funden.- En su composición entran óxidos que solos carecen de color, el cual sólo lo tienen en estados de sales, se combinan y se funden.<sup>40</sup>

2) Colores que no se funden.- Tiene color propio los cuales se fijan a la pasta. Los colores de gran fuego.

3) Los colores que se tuestan o fritan.- Que al aplicarse no tienen el tono que deben tener, la temperatura de fusión elevada.

La mezcla del color y fundente se calientan sólo hasta una temperatura de remblandecimiento, son los mas delicados.<sup>41</sup>

#### Cocción de los Colores.

Los colores de gran fuego se cuecen con el baño, los colores de semi gran fuego y los colores tiernos en las muflas.

#### ENGOBES.

Llámesse engobe en cerámica a una cubierta opaca que se aplica sobre la pasta para recibir directamente el baño y cubrir el color de la masa coloreada por las substancias que la constituyen. Los engobes son unas veces naturales formados de unas materias térreas, conteniendo una mezcla íntima y natural de óxidos colorantes sin sufrir mas preparación mecánica sino un diluido para separar los cuerpos extraños como sucede en los ocre.<sup>42</sup>

---

<sup>40</sup> Ibid, p. 346

<sup>41</sup> Ibid.

<sup>42</sup> Ibid. p. 309





Otras veces, se prepara artificialmente agregando a tierras poco coloreadas óxidos preparados artificialmente por los medios y procedimientos que emplea la química.

**Características.** La composición es tal que aplicando sobre la misma pieza cuezan al mismo fuego, presenten la misma fusibilidad, dilatabilidad, formen la necesaria adherencia con la pasta.

### **FUNDAS .**

Hay una pequeña diferencia entre un engobe y una funda excepto que un engobe usualmente refiere para un completo revestimiento un cuerpo de arcilla hecha de una mezcla conteniendo 21-51 % de arcilla. Una funda contiene mas que 51 de arcilla y puede ser aplicada como una llena cubierta con cola o cepillada en la superficie, dependiendo del tipo de técnica en uso.

El revestimiento de la superficie puede ser sustituido por la aplicación de varios colores, cada uno usado como máscara de algunas otras. Se aplica en estado de cuero, delgadas areas porque pueden rajarse.

**Preparación.** Quemando arcillas blancas puede ser usadas como base para hacer una serie de fundas. La adición de óxidos y tinturas crean una ancha paleta de colores y estos son aumentados en cantidades de pequeños arriba del 20 % dependiendo del color requerido. Largas cantidades podrían causar problemas con la preparación de las fundas estas pueden hervir y desprenderse en hojuelas durante el cocimiento.



## ESMALTES.

Se llaman esmaltes a las materias vítreas tales como silicatos, borosilicatos, fosfosilicatos.

Se distinguen dos clases de esmaltes:

llamándose opaesmaltes aquellos que generalmente tienen opacidad y transeesmaltes a los que tienen transparencia.

La fusibilidad de los esmaltes es muy variable:

- Esmalte fusible para fondos. La temperatura de fusión de estos esmaltes es sumamente variable, suele ser muy baja en los esmaltes que se aplican sobre bizcocho, porque contiene óxido de plomo.

- Esmalte duros para fondos. Se aplica a elevadas temperaturas o gran fuego, se asemejan a los colores empleados por los chinos.

- Esmaltes fusibles para pinturas. Son unos naturales y otros preparados y se diferencian en la manera de aplicación.

## BAÑOS.

Inmersión, riego, aspersión, volatilización.

Las cubiertas, presentan aproximadamente la misma dilatabilidad por el calor, que la pasta, sin lo cual se agretarian en todo sentido.

## LUSTRES

El método usual para producir lustres con los efectos del fuego en la oxidación hasta un rojo apagado. Luego el horno es reducido hasta la temperatura a cerca de los 620 a 720 C. los lustres comienzan a desarrollarse cuando el horno esta



comenzado a enfriarse.<sup>43</sup>

Los lustres son aplicados para trabajos que ya están preparados para ser quemados y esmaltados. El trabajo es luego requemado para la óptima temperatura.

El secundario fuego necesita para los lustres hacer a bajas temperaturas usualmente de 700 a 900 C. dependiendo los materiales usados. La gama de pigmentos claros y colores metálicos pueden ser adheridos como decoración.

#### Lustres Metalicos.

A los metales aplicados sobre los baños con un espesor mínimo reciben directamente del fuego el brillo.

Por los metales que en ellos se emplean como ser oro, plata, cobre, etc.

Los lustres metálicos se emplean sobre el baño o barniz el baño tiene que ser perfectamente brillante.

#### 2.6. TEXTURAS.

Las texturas enriquecen y dan mayor plasticidad a la obra especialmente para el manejo de luz y sombra para destacar los entrantes y salientes.

Toda pasta escultórica debe poseer textura propia. Los texturantes mas usados son el chamote mediano en adiciones del 20 al 25 %, la arena lavada de grano medio 15-20 %, la vermiculita 10 %, chamotes, piritas, carburo de silicio.

---

<sup>43</sup> Ian Gregory, *Sculptural Ceramics*, 1a.ed., Great - Britain, 1992, p. 84



Para revestir la pieza con textura se utiliza los cristalinos  $ZnO/SiO_2$ , craqueles  $Na_2O$  y  $H_2O$ , ásperos  $TiO_2$  aproximadamente un 12 %, opalescentes que son micro cristales de  $SiO_2$  y  $SnO_2$ .

## 2.7. DESECACION.

La pieza al secar pierde tamaño y se debe a la pérdida de las finísimas películas de agua entre las partículas de la arcilla.

El encogimiento ocurre principalmente hallándose la pasta en estado plástico. Cuando esta mal amasada y el secado no es parejo se produce el enconchamiento.

Las diferencias del encogimiento entre las diversas partes de la pieza dan paso a las cuarteaduras. Para evitar problemas en el proceso de secado hay que tomar precauciones y asegurarse que la pieza posea en sus partes la misma consistencia.

V. ESTUDIO DE ARCILLAS



Fig. 4 Veta de arcilla blanca, Viacha - La Paz



Fig. 5 Veta de arcilla roja, Viacha - La Paz

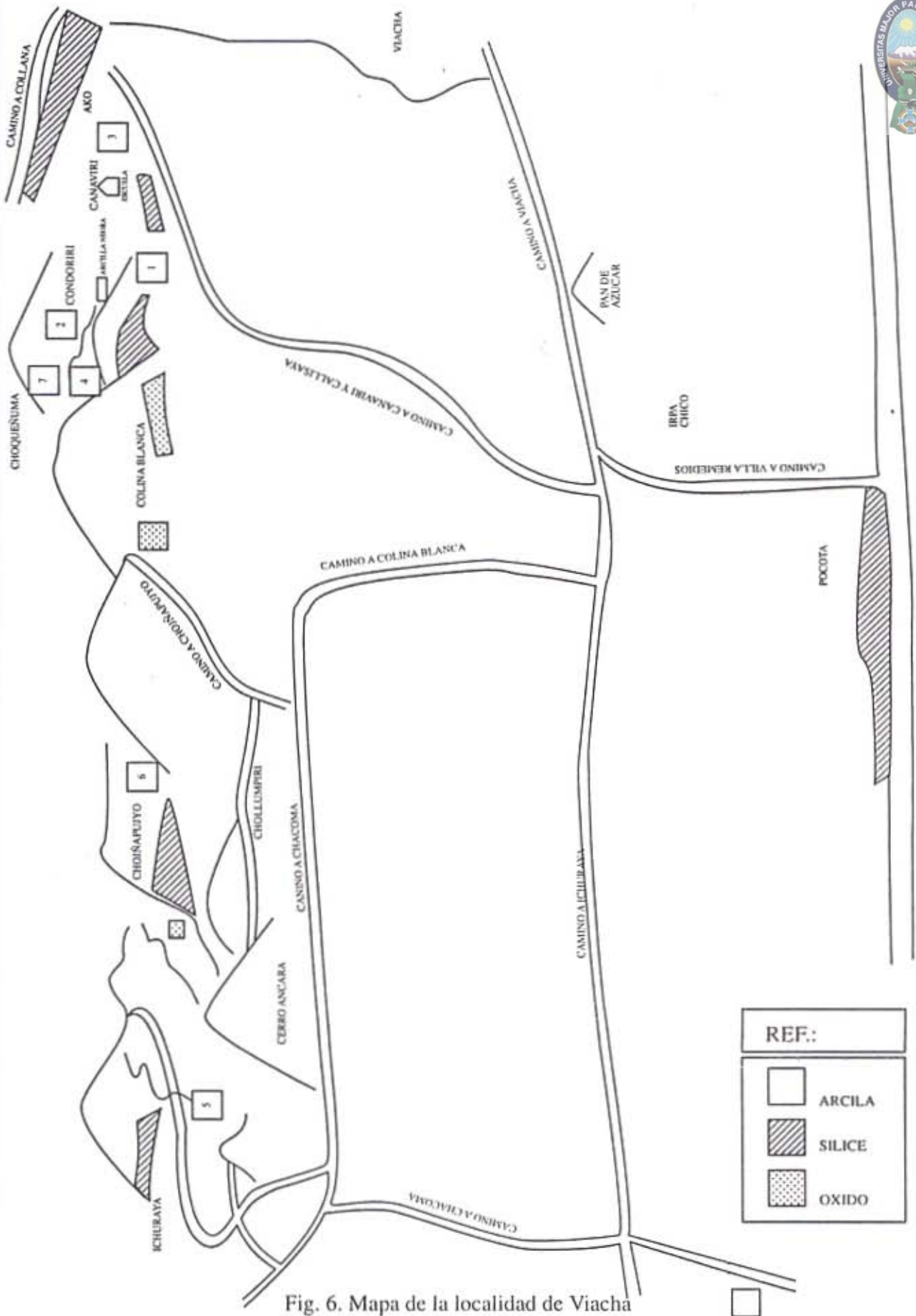


Fig. 6. Mapa de la localidad de Viacha



Fig. 7 Arcillas de la localidad, Viacha - La Paz

5.1. ESTUDIO DE ARCILLAS  
Provincia Ingavi - La Paz



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
1	VIACHA. a 20 Km de La Paz. CANAVIRI. La veta se encuentra a 1Km. del colegio de la región, en el cerro, Esquellani.	Blanco.	Blanco.	3%	1%	5%	Su coloración blanca permite que los óxidos se desarrollen muy bien; es muy útil para la preparación de pastas, colores y engobes.	Es una arcilla blanca que presenta pocas impurezas. El punto de maduración es de 1150°C.
2	VIACHA. CANAVIRI. La veta se encuentra en el cerro Condoriri pasando la escuela de Canaviri hacia el río	Amarillo	Marrón-Claro	5%	2%	4%	No se recomienda utilizarla pura, es mejor volverla aplástica.	En esta región también existen arcillas de color negro que son sumamente plásticas y tienden a cuartearse en el secado, de muy baja temperatura, no apta para el modelado.
3	VIACHA. CANAVIRI. La veta se encuentra hacia el Norte pasando la escuela de Canaviri a orillas del río.	Rojo.	Marrón Oscuro.	11%	5%		Es una arcilla de baja temperatura en esta región la utilizan para la realización tradicional de ollas.	A 1220°C. Cambia totalmente la forma. Pierde su peso y aumenta su volumen. El punto de maduración es de 900°C.
4	VIACHA. CANAVIRI. La veta se encuentra en el cerro Condoriri hacia el río.	Marfil.	Marron.	6%	3%	5%	En su composición presenta bastante sílice.	En esta región también hay arcillas de color negro muy plásticas, ligníticas .





MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
5	VIACHA. ICHURAYA. Laveta se encuentra al sudoeste a unos 2Km. de Irpa Chico.	Blanco.	Blanco.	3%	2%	5%	Es una arcilla magra áspera con bastante sílice. Para utilizarla mejor, mezclarla con otra más plástica.	Presenta un 45% de arcilla y el resto de otros rodados. El punto de maduración es de 1050°C.
6	VIACHA. CHOJÑAPUJYO. La comunidad se encuentra pasando el cerro Colina Blanca.	Blanco.	Blanco.	4%	1%	4%	Esta arcilla es la más factible de esta zona, porque tiene varios usos es sumamente plástica cuando la pieza está cruda hay que tener cuidado. Pero cuando es sometida a la temperatura no hay peligro.	Se encuentra en la veta sin muchas impurezas, en la prueba del vaciado tiene muy buen resultado, además un tiempo de secado acelerado y no tiende a rajar.
7	VIACHA. CHOQUENUMA. Se encuentra hacia el camino a Collana pasando Canaviri.	Rojo.	Ladrillo oscuro.	5%	2%		Arcilla de baja temperatura con bastante óxido de hierro. A 1220°C la arcilla cambia la forma.	Muy plástica, en la región la utilizan para tornejar y modelar. La pasta aconsejable con esta arcilla es de:50% de arcilla roja por 50% de Ako, (arena blanca de la región).
8	TIAHUANACU. Esta ubicada a 70Km. de la ciudad de La Paz. La veta se encuentra hacia el río que pasa por el pueblo a tres cuadras de la plaza principal.	Rojo.	Ladrillo oscuro.	4%	3%		A 1220°C la arcilla empieza a deformar. Sumamente plástica arcilla de baja temperatura.	Esta arcilla tiene que mezclarse con otra menos plástica. El grado de maduración es de 950°C .

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA

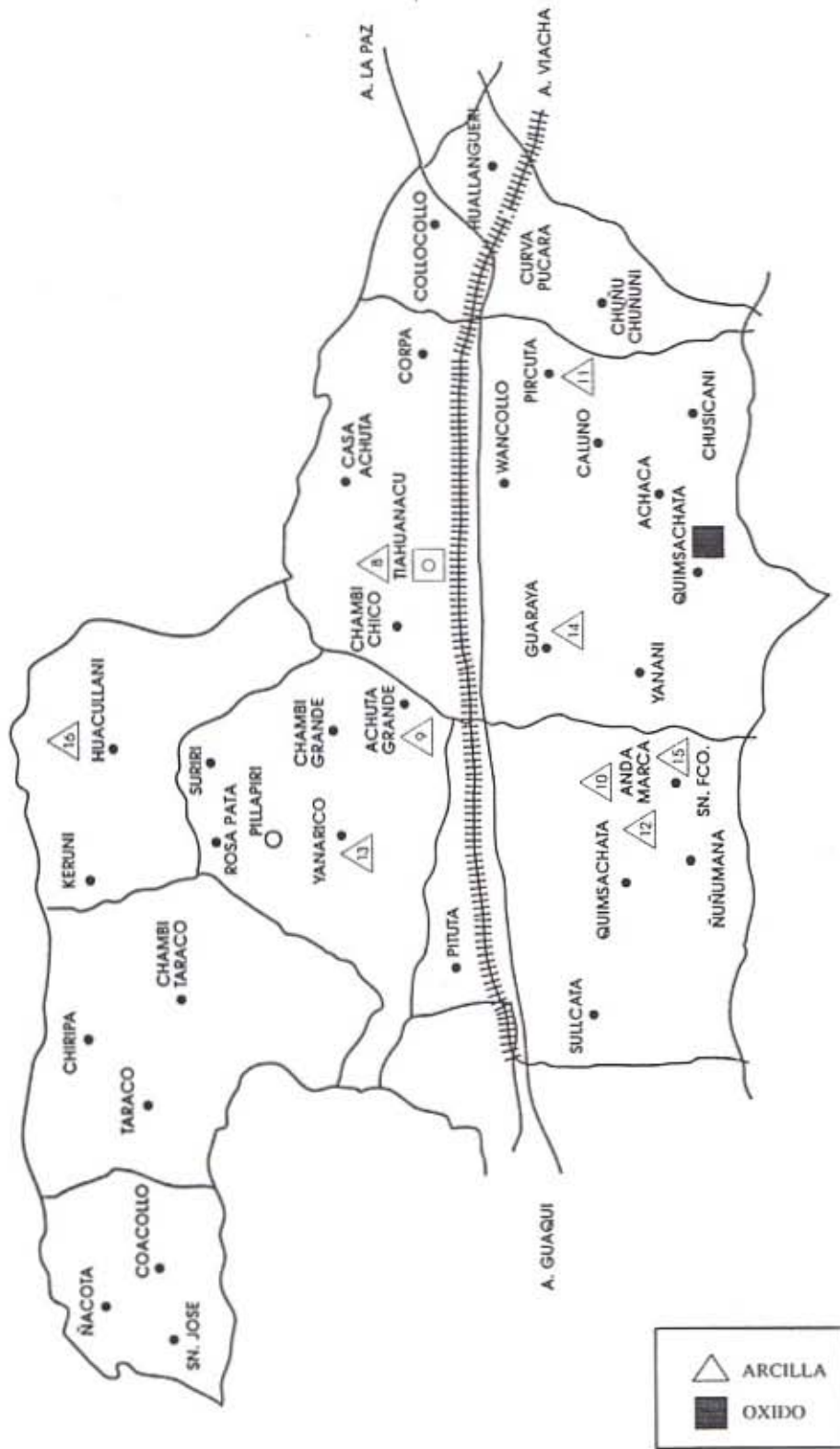


FIG. 8 MAPA DE TIAHUANACU - LA PAZ



FIG. 9. ARCILLAS DE TIAHUANACU

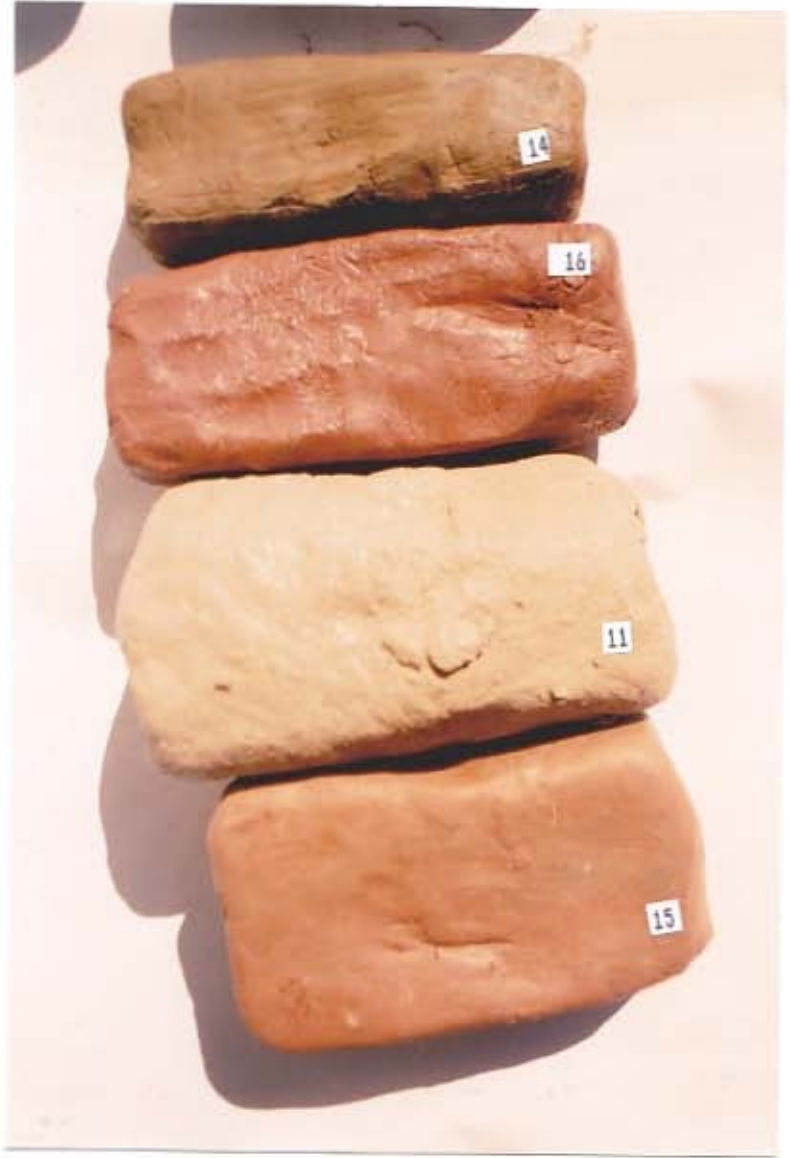


FIG. 10. ARCILLAS DE TIAHUANACU

MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
9	TIAHUANACU. CASACHUTA GRANDE. Está ubicada a 2Km. al Este de Tiahuanacu.	Negro humo.	Ladrillo obscuro.	4%	3%		No alcanza altas temperaturas porque cambia la forma original, no es buena para escultura.	Al secar es más homogénea y dura. Estas arcillas en una proporción de 30% dan a la pasta mucha plasticidad formando pastas sumamente plásticas adecuadas para personas que recién comienzan a modelar.
10	TIAHUANACU. ANDA MARKA. La veta está ubicada al Sur a unos 3Km. En la comunidad de Anda Marka a orillas del río.	Negro.	Ladrillo claro.	3%	2%	6%	Al modelar tiñe las manos de negro, es una arcilla plástica que sirve para dar color. En su composición presenta bastante Manganeso.	Sumamente plástica aconsejable para piezas pequeñas: medallones, aretes, otros.
11	TIAHUANACU. PERCUTA CHUSICANI. La veta está ubicada a 2Km. al Este de Tiahuanacu, cerca del pueblo de Quinsachata.	Blanco.	Ladrillo.	4%	1%	2%	Arcilla plástica. aguanta altas temperaturas.	
12	TIAHUANACU. ANDA MARKA. Está ubicada al Sur a 3Km. en la comunidad de Anda Marka.	Rojo Indio.	Ladrillo obscuro.	4%	1%	5%	Es una arcilla que al alcanzar altas temperaturas comienza a deformar. Es mejor mezclarla con sílice.	El color después de someterla al calórico, muy agradable para terracota.



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
13	TIAHUANACU. YANARICO. La veta está ubicada a 2Km. al Oeste de Tiahuanacu en la comunidad de Yanarico cerca del río.	Verde	Ladrillo	4%	1%	2%	No encoje mucho y es muy buena para modelar. Esta arcilla si se la aplica pura tiende a torcer por ser muy plástica.	Es mejor mezclarla con sílice o con una arcilla magra.
14	TIAHUANACU. GUARAYA. Los bolsones de arcilla se encuentran a 3Km. al Oeste de Tiahuanacu en la comunidad de Guaraya.	Gris	Ladrillo	4%	3%	2%	Es una arcilla resistente al calórico, en su composición presenta sílice.	El color después de cocido es muy agradable para terracota.
15	TIAHUANACU. ANDA MARKA. La veta está ubicada en el cerro a 3Km. de Tiahuanacu.	Ocre.	Marron claro.	3%	1%	2%	Es una arcilla para escultura porque tiene varias cualidades para no deformar.	
16	TIAHUANACU. HUAYCULLANI. La veta está ubicada al borde del río al Norte de Tiahuanacu en la comunidad de Huaycullani.	Rojo.	Ladrillo obscuro.	4%	1%	2%	Es una arcilla sumamente plástica no presenta muchas impurezas, si la pieza es bruñida se impermeabiliza.	

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA



FIG. 11. ARCILLAS DE TAMBILLO Y LAJA



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
17	TAMBILLO. Está ubicada a 50Km. de La Paz. La veta se encuentra a 1Km. por la carretera principal antes de llegar al pueblo.	Rojo.	Marrón oscuro.	5%	3%	2%	Es una arcilla que presenta bastante arena.	
18	TAMBILLO. Se encuentra a 50Km. de La Paz. La veta está ubicada pasando el pueblo a 1Km. siguiendo el camino carretero.	Rojo.	Marrón oscuro.	7%	6%		Es una arcilla plástica de baja temperatura, su punto de maduración es de 950°C.	Es buena para alfarería.
19	LAJA. Está ubicada a 36Km. de La Paz. La veta es circular y se encuentra detrás de la iglesia tomando el camino a Viacha.	Amarillo	Marrón.	3%	1%	4%	No es porosa es buena para el modelado, es una arcilla laminar plástica, de una plasticidad larga y de secado rápido.	Aumentándole un porcentaje de sílice es apta para escultura.
20	LAJA. Está ubicada a 36Km. de La Paz. La veta es circular y se encuentra por el camino carretero a Tambillo.	Rojo.	Marrón claro.	5%	4%		Es una arcilla plástica, es recomendable desgrasarla.	





FIG. 12. ESTRUCTURAS PROXIMAS A LA CIUDAD DE LA PAZ



FIG. 13. ESTRUCTURAS PROXIMAS A LA CIUDAD DE LA PAZ

5.2. Estructuras próximas a la ciudad de La Paz



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
21	SOPOCACHI. Se encuentra al Sud de los valles de Chuquiaguillo y Choqueyapu y al centro de la ciudad de La Paz, en la unidad superior del valle.	Ploma.	Marrón claro.	4%	3%	2%	Toda la franja superior del valle de Chuquiaguillo y Choqueyapu, Sopocachi alto y en las partes altas de Aranjuez hasta la región del Kenko, presentan arcillas grises de peculiares características.	La arcilla estudiada es sumamente plástica y si se utiliza sola tiende a rajar.
22	PAMPAHASI. Está ubicada entre los valles de Chuquiaguillo e Irpavi. La veta se encuentra hacia el cementerio de Pampahasi.	Ploma.	Marrón obscuro.	3%	2%	2%	Esta región presenta arcillas de color amarillo muy buena para el modelado. La arcilla ploma es magra.	
23	LLOJETA. Se encuentra al Norte del valle de Choqueyapu. La veta es muy amplia; en todo el sector del cerro se encuentra arcilla.	Gris.	Marrón	4%	3%	2%	Es una arcilla laminada buena para modelado. En su composición presenta bastante sílice.	Presenta buenas facultades para el modelado.
24	ACHUMANI. Se encuentra en la zona Sud de la ciudad de La Paz. Las vetas están ubicadas hacia el cerro detrás del complejo.	Amarillo.	Marrón claro.	5%	3%		Estas arcillas presentan bastantes sales solubles que perjudican un buen acabado.	Para utilizarla es recomendable levigarla.



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACION
					1050°C	1220°C		
26	ARANJUEZ. En la parte intermedia al Sudeste la serranía de Aranjuez.	Amarillo.	Marrón claro.	5%	3%	2%	Es una arcilla apta para el modelado.	En La Florida y a lo largo de las paredes de la angostura de Aranjuez existen arcillas rojas, pardas, limo, arena, etc.
27	MALLASA. La veta está ubicada al Oeste hacia el camino a Achocalla a 1Km. del Zoológico.	Gris.	Marrón	4%	3%	2%		Es una arcilla laminada. En la zona también se encuentra arcilla roja, parda, bastante plásticas.
28	ALPACOMA ALTO. Está ubicada al Oeste de LLojeta.	Roja.	Marrón	3%	3%	1%	Presenta en su configuración silíce; es una arcilla aplástica muy buena.	La formación Pura Puruni, se encuentra al Sud de la planta eléctrica, lado Occidental del Choqueyapu, en esta región arcilla de color café y amarillo.
29	ALPACOMA BAJO.	Ploma.	Marrón	6%	2%	2%	Arcilla Plástica	En la zona de Tacagua El Alto las arcillas grises carbonosas y ligníticas.



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
30	PUCARANI. Está ubicada en la provincia los Andes Noroeste de la ciudad de La Paz. La veta se encuentra a 2Km. siguiendo la carretera asfaltada.	Rojo.	Rosado.	3%	1%	1%	Es una especie de piedra roja laminada, se la utiliza como chamote, la pasta muy buena para esculturas de tamaño superior a un metro, porque es el mejor material, sustentante encontrado en esta investigación.	La adjuntamos a la investigación por su debida importancia.

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA

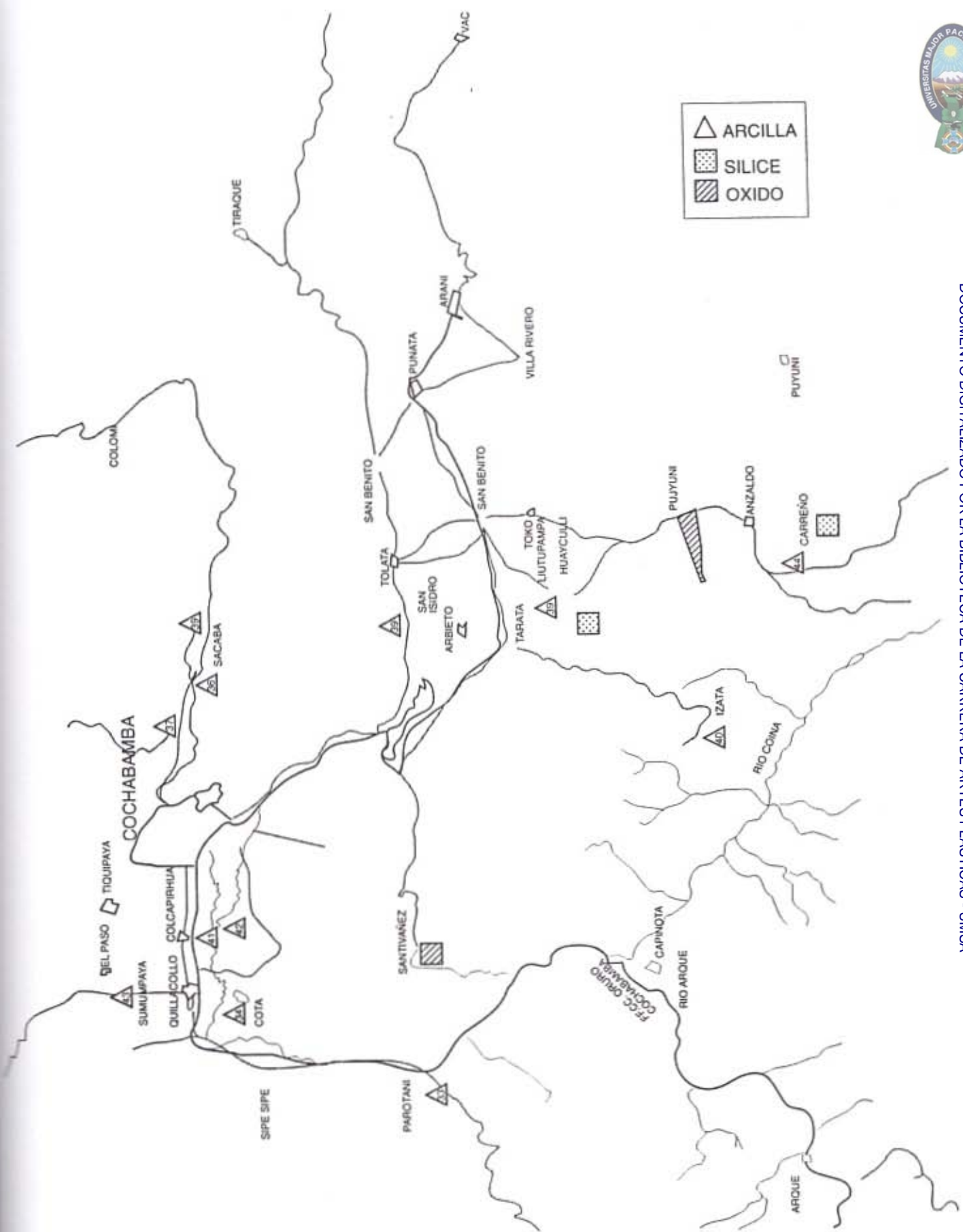


FIG. 14. MAPA DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA



FIG. 15. ARCILLAS DEL VALLE ALTO - COCHABAMBA



FIG. 16 ARCILLAS DEL VALLE ALTO - COCHABAMBA



## 5.3. ESTUDIO DE ARCILLAS

Valle Alto - Cochabamba

## 5.4. Estructuras proximas a la ciudad de Cbba.



ESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
31	USPA USPA. Está ubicada entre los límites de la provincia Cercado y Esteban Arce. El depósito de FABOCE se encuentra por el camino antiguo a Santa Cruz Km. 9.	Gris Obscuro.	Blanco ante.	2%	1%	5%	Arcilla refractaria. La caolinita y la illita son los componentes mayoritarios de la muestra. presenta un 48.20 de limo.	A 1000°C su porosidad es de 2.41. El punto de sinterización es de 1100°C. Se detectó un mineral que es la pirofilita, de la familia del talco.
32	USPA USPA. El depósito de SIMSA, se encuentra por el camino antiguo a Santa Cruz Km. 12.	Violáceo oscuro.	Rosado.	1%	1%	4%	Arcilla refractaria, presenta mejor resistencia al calórico. A 1000°C su porosidad es de 1.48. La caolinita es el componente arcilloso de la muestra.	En esta veta también se encuentra una arcilla violácea que a 1100°C tiene una porosidad de 2.67.
33	PAROTANI. Está ubicado en la provincia Capinota, sobre el camino asfaltado Cbba.-Oruro Km.39.	Blanco Rosado.	Rosado.	5%	2%	8%	En la veta de Parotani se encuentran arcillas blancas y rojas alcanzan altas temperaturas. La caolinita es el componente mayoritario de la muestra.	El grado de maduración es de 1050°C y su porosidad es de 1.61. Un 65% de arcilla y, el resto de otros rodados.
34	COTA. Está ubicada en el Km.14 carretera a Oruro. La veta se encuentra entrando al Este 3Km.	Verde oscuro.	Marrón claro.	5%	4%	3%	Arcilla plástica. buena para escultura tiene todas las condiciones para resistir el calórico sin deformarse.	El punto de sinterización es de 1000°. La porosidad 3.47

MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
35	SACABA. Está ubicada en el camino nuevo a Santa Cruz en el Km.11 hacia el río.	Blanco.	Blanco.	2%	1%	1%	Refractaria no encoje en gran proporción buena para colorear.	Es una arcilla refractaria muy buena. Su color blanco permite que los colores se desarrollen con facilidad.
36	SACABA. El depósito se encuentra por el río Rocha camino a Santa Cruz.	Blanco.	Marrón Claro.	5%	2%	18%	De peso liviano, untuosa al tacto.	Desde el Km. 6 al 11 presenta arcilla de varios tonos colores después cocidas: crema, blanca y rosada. Con el punto de sinterización de 900°C.
37	SACABA. Esta arcilla está ubicada en el lecho a 2 6 3 Km. de Quintanilla.	Verde.	Anaranjado.	2%	1%	5%	Es una arcilla mezclada con rocas, y otros rodados. es una arcilla de grano fino, alcanza altas temperaturas. Necesita un tipo de aditivo para utilizarla.	Contiene Oxido de Hierro extremadamente pegajosa, difícil para modelado.
38	HUAYCULI. Cementerio. El cantón de Huayculi se encuentra en Chba. entre Cliza y Tarata.	Marrón	Marrón rojizo	4%	2%	5%	Tiene valores altos de sílice no estira para torneear. Al someterse a 1000°C su porosidad es de 1.36.	El punto de sinterización es de 1000°C, presenta pocas eflorescencias.



DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLÁSTICAS - UMSA

MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
39	LLUTUPAMPA. Es una de las comunidades pertenecientes al cantón Huayculi de la provincia Esteban Arce.	Marrón claro.	Marrón rojizo.	6%	4%	8%	Arcilla de alta temperatura a 1000°C tiene una porosidad de 3.25. Presenta un 40% de arcilla y un 60% de otros rodados.	El punto de sinterización es de 1000°C. La illita es el componente mayoritario. La pasta que utilizan en Huayculi es : 30% de Izata, 50% de Llutupampa, 20% del área cementario.
40	IZATA. En la provincia Esteban Arce. De Izata hay que desviar al Noroeste hasta San Antonio. El depósito se encuentra en el cerro Pulpito.	Blanco.	Blanco.	2%	1%	3%	Es una arcilla laminada, de secado rápido. Refractaria alcanza altas temperaturas. Contiene carbonatos y sulfatos.	En este cerro se encuentra arcillas negras, rojas, grises. El punto de sinterización es de 1220°C una porosidad de 3.00.
41	COLCAPIRHUA. Se encuentra en el Km.8 camino a Quillacollo extraídas del cerro lado Este.	Amarillo.	Marrón rojizo.	3%	1%	3%	Esta arcilla es una de las más adecuadas para la realización de esculturas. Presenta un 48% de arcilla y el 52% de otros rodados. El punto de sinterización es de 1100°C.	La pasta que utilizan en este sector y es la más recomendable para piezas mayores. Un metro es: 50% de amarilla por 50% de arcilla ploma del lugar 20% de morada por 10% de arena del Passo.
42	COLCAPIRHUA. Km.8 a Quillacollo.	Gris verdoso.	Marrón obscuro.	2%	1%	5%	En este sector también mezclan la arcilla con arena del Passo para darle mayor resistencia. Su grado de porosidad a 1000°C es de 3.17 muy resistente al calórico.	El punto de sinterización es de 1100°C. Es también una arcilla apta para escultura. La illita es el componente mayoritario. Después de la quema pocas eflorescencias.



FIG. 17. ARCILLAS DEL VALLE ALTO - COCHABAMBA



MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
43	SUMUMPAYA. En el Km.7 a Quillacollo entrar 1Km. por el lado Este.	Rojo.	Marrón rojizo.	4%	2%	6%	Un alto porcentaje de hierro y alcalis. Es una arcilla silícea, y eso, la faculta para la realización de esculturas de formato mayor a un metro.	En la misma región hay arcilla de color gris que contiene sílice en su composición 0.17 de porosidad sinterización a 1000°C. La illita es el componente mayoritario presenta bastantes manchas blancas después de la quema.
44	CARREÑO. Es una de las comunidades pertenecientes al cantón Huayculi de la provincia Esteban Arce.	Marrón.	Marrón oscuro.	1%	1%	3%	Presentan un color agradable para terracota. Es una arcilla que aguanta altas temperaturas.	El punto de sinterización es de 1050°C.
45	TOTORA. Esta región está ubicada por la carretera a Sucre a 4 hrs. de Cbba. La veta está ubicada en el mismo pueblo.	Ploma.	Blanca.	3%	1%	2%	Esta arcilla tiene poco peso, buena para refractarios. Sumamente plástica.	El punto de sinterización es de 1220°C.
46	JAYHUAYCU. Está ubicada a 6Km. de la ciudad de Cbba. y bordea el aeropuerto.	Amarillo.	Marrón oscuro.	5%	1%	3%	Esta arcilla presenta sulfato de calcio con altos valores de sílice, al secar contrae poco es rica en alcalis.	

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA

MUESTRA N°	UBICACION	COLOR DE ESTRAC.	COLOR DESP. COCIDO	RETRAC EN CRUDO	RETRACCION EN COCIDO		RESULTADO FINAL	OBSERVACIONES
					1050°C	1220°C		
47	HUAYRA CASA. La veta está ubicada en la zona Sur, en el cerro Huayra Casa.	Rojo.	Marrón obscuro.	4%	2%		Presenta un gran porcentaje de hierro.	En este sector mayormente se encuentra arcilla de baja temperatura, de color amarillo, rojo y sienas.



ANALISIS QUIMICO DE ARCILLAS DE LA PAZ

MUESTRA	No	OXIDOS PRINCIPALES					VOLATILES					TOTAL	EA	MS
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Cl-	SO <sub>3</sub>	LOI			
CANAVIRI	1	71.36	14.35	6.25	0.09	0.28	2.41	0.60	0.004	0.03	4.17	99.544	2.19	3.46
CHOJNAPUJYO	6	71.99	11.99	4.29	0.26	0.24	2.19	1.01	0.023	0.15	3.13	95.273	2.45	4.42
TIAHUANACU	8	65.32	16.93	5.60	0.11	0.33	3.19	0.94	0.007	0.03	4.74	97.187	3.04	2.80
TIAHUANACU	9	69.89	15.17	5.56	0.13	0.28	2.61	0.75	0.004	0.15	4.08	96.824	2.60	3.37
ARANJUEZ	26	70.55	14.57	4.96	0.11	0.36	2.74	0.81	0.004	0.04	3.81	97.954	2.61	3.61
MALLASA	27	70.56	14.89	6.59	0.25	0.55	2.69	0.85	0.003	0.01	0.36	96.753	2.62	3.28
ALPACOMA	28	69.89	14.84	5.36	0.20	0.33	2.60	0.77	0.001	0.13	5.24	99.381	2.48	3.48
CHILLO PUCARANI	30	71.45	15.04	4.70	0.05	0.26	2.92	1.00	0.002	0.11	0.88	96.412	2.92	3.62
PASA BLANCA	-	58.90	22.20	7.52	0.17	0.52	3.78	0.66	0.009	0.18	7.40	99.339	3.15	1.91
PASA VERDE	-	65.23	17.17	5.75	0.10	0.38	3.19	0.78	0.009	0.10	4.12	96.829	2.68	2.85

- (1) PERDIDA POR CALCINACION
- (2) EQUIVALENTE ALCALINO:  $0.658 \times K_2O + Na_2O$ .
- (3) MODULO DE SILICATOS:  $SiO_2 / (Al_2O_3 + Fe_2O_3)$

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA



ANALISIS QUIMICO DE ARCILLAS DE COCHABAMBA

MUESTRA	No	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	CO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	PC	ALCALIS
USPA USPA	31	58.01	35.62	32.69	2.93	0.03	0.64	0.24	0.01	--	4.66	0.93
USPA USPA BMSA	32	52.55	32.26	30.47	1.79	0.03	0.48	0.77	--	0.30	12.81	2.12
BACABA	37	62.14	--	21.33	3.82	--	0.67	--	--	0.09	8.73	--
HUAYCULI												
QUEBRADA CANADA	38	62.89	22.71	19.31	3.40	--	0.66	1.29	--	0.04	10.47	1.56
AREA CEMENTERIO	38	49.61	31.90	26.11	4.83	0.96	0.73	0.61	--	--	11.07	--
ILLUTU PAMPA	39	62.79	23.56	20.83	2.73	--	0.67	1.35	--	0.63	8.11	3.58
IBATA	40	49.74	30.19	26.66	1.88	1.45	0.16	0.85	0.41	1.06	12.22	1.88
COLCAPERHUA	41	58.72	26.51	23.00	3.51	0.02	0.66	1.17	0.01	0.15	9.72	2.67
COLCAPERHUA	42	58.52	26.43	23.68	4.75	0.02	0.73	1.21	--	0.10	6.00	2.89
BUMAMPAYA	43	58.21	25.34	22.64	2.50	0.02	0.83	1.57	0.01	0.07	11.07	1.96

DOCUMENTO DIGITALIZADO POR LA BIBLIOTECA DE LA CARRERA DE ARTES PLASTICAS - UMSA

PRUEBAS EFECTUADAS EN EL LABORATORIO DE LA FABRICA DE CEMENTO VIACHA - LA PAZ





## 5.5. OTROS MATERIALES

La provincia Ingavi del departamento de La Paz es muy rica en sílice, este elemento utilizado como aplástico es indispensable en la elaboración de pastas para escultura.

**Arenas Silíceas.**

**Prov. Ingavi.**

La zona de Jalshuri, es muy rica en sílice específicamente en las comunidades de Canaviri, Chojñapujyo, Ichuraya se encuentran pequeños bolsones.

En el mismo sector hacia el camino a Oruro en la comunidad de Pocota en el llamado sector "B" bordeando el camino asfaltado, se encuentra una veta de gran tamaño, de muy buena calidad y sin impurezas.

Hacia al camino a Collana a unos 20 Kms. de Viacha se encuentra un cerro de Sílice, en este lugar es llamado " AKO " donde tradicionalmente lo mezclaban con la arcilla roja en proporción de 1 por 1 para la fabricación de ollas y platos. Este sílice es de grano grueso, muy aconsejable en una proporción de un 30 % para ser mezclada a la arcilla, también para dar textura o como funda áspera.

El sílice de Laja de grano fino, se lo utiliza como elemento desgrasante. La veta esta ubicada cerca al camino principal a unos 2 km. del pueblo.



## Valle Alto.

El hombre toma la arcilla del mismo lugar donde mora, teniendo la misma una plasticidad notable que debe mezclarse con una arena para darle mayor contextura y solides.

En el departamento de Cochabamba en la región del Valle Alto existen varias vetas de sílice, mencionaremos las más conocidas.

Arena silícea blanca de muy buena calidad:

En las regiones de Santivañez, Pujyuni, Llave llave.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Jorge Medina, *Proyecto de Mejoramiento de la Cerámica Tradicional en el Valle Alto*, Cochabamba - Bolivia, 1982, p. 25

### COMPOSICION ANALITICA CUANTITATIVA DE ARENAS SILICEAS

COMPOSICION CUANTITATIVA DE ARENAS	Aluminio Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Calcio Ca O	Hierro Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Magnesio Mg O	Silicio Si O <sub>2</sub>	Impurezas	TOTAL
ORIGEN DE LAS ARENAS							
SANTIVANEZ Cbba.	0.8	0.0	0.7	0.08	9.75	0.84	100
COLLANA(AKO) L.P.	0.5	0.1	0.9		9.41	4.4	100
COLCAPIRHUA Cbba.		0.5	0.3	0.2	9.32	5.8	100

CUADRO 14. ANALISIS QUIMICO DE ARENAS



### **Poke.**

El poke es un elemento muy común en la geografía que rodea la ciudad de La Paz.

En la zona de Mallasa detrás de Aldeas Infantiles encontramos varios bolsones de poke de color rosado y por todo el sector de Mallasa se encuentran pequeños bolsones tanto por el lado este y oeste.

El sector de Llojeta es muy rico en este material, se encuentran en la superficie de algunas quebradas en grandes masas sin impurezas. En esta zona encontramos el poke rosado y el blanco. En las quebradas de Cotahuma hacia las Lomas se encuentran bolas de color rosado siguiendo la avenida principal.

En la zona de Pampahasi hacia el cementerio encontramos pequeños bolsones de poke blanco con mucha impureza.

### **Chillo.**

Es una piedra de color hierro rojo laminada, da una gran consistencia a la pasta. En La Paz a 10 kms. de Pucarani siguiendo el camino asfaltado al lado oeste en el cerro varias vetas circulares mezcladas con arcilla roja y arcilla amarilla.

En la región de Tambillo, (prov. Ingavi) existe una llamada tierra negra y amarilla con unas características similares, las utilizan para la fabricación de ollas tradicionales.

En las regiones del Valle Alto el "Chillo" es conocido con el nombre de "Morado" con similares características. Se lo encuentra en Colcapirhua, es utilizado para la fabricación



de Wirkis mayores a un metro de tamaño, las proporciones usadas son de 20 a 30 % preferentemente, da a la pasta una coloración roja, se endurece de un día al otro, muy consistente.

#### Chamote.-

Constituye la malla dentro la pasta. Dependiendo de que arcillas constituyen el elemento cemento hay chamotes refractarios, de alta y baja madurez térmica.

#### Caolín.

En Bolivia se conocen pocos depósitos de caolín. Los yacimientos del departamento de Santa Cruz están debidamente comprobados tanto en su ubicación y su buena calidad.

Existen caolines de origen hidrotermal en pequeñas cantidades en vetas formando la gama de minerales metálicos en varios distritos mineros del país. Especialmente en la ciudad de Tarija, Oruro, en La Paz por la región de los Yungas.

Los depósitos mas importantes:

El depósito conocido y trabajado para la fábrica de cerámica de la ciudad de Cochabamba, esta situado al sur del pueblo de la Concepción de la Provincia Nuflo de Chávez, en esta región denominada San Agustín, proviene de la descomposición de granitos rosados y grises. Estas rocas contienen además mica, berilio e incluso oro.<sup>45</sup>

---

45 Ismael Montes de Oca, *Geografía y Recursos Naturales de Bolivia*, sd., La Paz - Bolivia, 1989, p. 347



### Bentonita.

En la ciudad de La Paz existen varios depósitos y bolsones de este material.

### San Francisco.

Este yacimiento se halla ubicado en la región homónima, a 15 km. al S.E. del poblado de Achocalla, provincia Murillo departamento de La Paz.<sup>46</sup>

Para llegar al citado yacimiento se continua por la ruta carretera La Paz Achocalla por 20 km. hasta Kanuma y luego continuar a pie aproximadamente 5 km. en dirección este.

El mencionado yacimiento se halla sobre un antiguo deslizamiento de arcilla y arena que baja desde la ceja del Alto hasta la región de Mallasa y es conocido como torrente de barro de Achocalla.

El yacimiento bentonítico consiste de afloramientos discontinuos de un horizonte de arcillas verdes, gris-amarillento, cerca a la quebrada de Kanuma .

Otro esta situado a 2 kms. al sur de las canchas de golf de Mallasilla, es muy visible en 200 m. de longitud 15. m. de profundidad, es conocido como el socavón Santiago.

El mineral dominante de los afloramientos de bentonita es la montmorillonita acompañado de illita algo de cuarzo y muy poca biotita.

---

<sup>46</sup> Cezareo Dalibor, *Instalación de una Fábrica de Cemento en Bolivia*, UMSA. La Paz - Bolivia, 1972, p.40



## 5.6. COLORES.

### Oxidos Naturales.

Prov. Ingavi.

En la zona de Jalshuri, en el sector de Colina Blanca conocida con el nombre de tierra que da color tenemos 2 pigmentos naturales el rojo y anaranjado, está mezclado con desechos orgánicos y no necesita ningún fundente y al ser sometida a la temperatura penetra a la pasta. Son colores de baja temperatura, utilizados en la decoración de ollas tradicionales.

### Tiahuanacu.

Esta región ancestral muy rica en arcillas y colores.

Esta gran naturaleza nos brinda hasta hoy en día un sin fin de arcillas y colorantes nativos.

En la serranía de Chilla Flanco Sur de la cumbre se encuentra el hierro en diferentes coloraciones.

En la región de Quimsachata en la Mina Virgen de Fátima propiedad de un Sr. Illanes, se encuentra cobre nativo y manganeso en forma de pirolusita.

### Valle Alto.

El color de los cerros nos sirven como pauta para encontrar oxidos de diversos tonos.

Pigmento rojo de San Isidoro.

Pigmento amarillo de Tambo.

En estas dos regiones las vetas de pigmento son considerables después de sometidos al calórico nos dan colores pardos y terracota.



En la región de Colcapirhua trabajan con hierro terroso de colores pardo y anaranjado de baja temperatura y no necesitan fundente. Utilizan para la decoración de los "wirkis".

#### **Totora.**

En este sector se encuentran a 2 km. antes de llegar al pueblo, siguiendo el camino principal varias vetas de hierro rojo, marrón, óxido de manganeso. Por la parte sur hacia el río pequeños bolsones de hierro, siena, amarillo.

Son minerales terrosos que al someterse a la temperatura nos dan toda la gama de los ocres, para formar los óxidos.



### COMPOSICION ANALITICA CUANTITATIVA DE PIGMENTOS

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Impu.	Tot.
Pigmento Rojo	10.1	0.7	25.26	44.6	18.78	100
Pigmento Amarillo	11.1	3.2	13.0	50.0	22.70	100

CUADRO 15. ANALISIS QUIMICO DE PIGMENTOS



## RESUMEN.

1) Las vetas se encuentran en dos regiones: Valle de Cochabamba, Valle Alto. En la que se encuentran los depósitos de Colca-Pirhua, Sumumpaya, Cota, Sacaba, Huayculli, Jayhuaycu,

Huayra Casa y la región que forma parte de las serranías de Tiraque y Masacruz donde se encuentran: Izata, Uspha Uspha, Parotani.

2) Las vetas de arcilla estudiadas son de tipo residual y transportado o sedimentario.

A los de tipo residual pertenecen:

Provincia Ingavi La Paz : Canaviri, Chojñapujyo, Ichuraya.

Valle Alto Cochabamba : Izata, Uspha Uspha, Parotani

3) A los transportados y depositados en forma de sedimentos pertenecen:

Provincia Ingavi La Paz : Tiahuanacu, Laja, Tambillo, Viacha.

La Paz : Aranjuez, Pampahasi, Achumani,

Llojeta, Mallasa, Alpacoma, Sopocachi.

Valle Alto Cochabamba : Huayculli, Sacaba, Colca-Pirhua, Sumumpaya, Jayhuaycu, Huayracasa.

4) Los depósitos residuales son relativamente pequeños, son el producto de la alteración de lutitas de la edad ordovicica.

Las arcillas sedimentarias en depósitos fluvio lacustres, estos abarcan superficies bastante grandes.<sup>47</sup>

---

47 Marcelo Arduz, *Proyecto de Exploración y Evaluación de Arcillas, Cochabamba - Bolivia*, 1991. p. 88



5) Las arcillas mas aluminosas son las de tipo residual. Las de tipo transportado son las que varían de 18 hasta 27 % de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

6) Por lo general una veta de arcilla contiene minerales no arcillosos " impurezas" que son beneficiosas y hasta necesarias para conferir a la arcilla propiedades singulares.

7) Las arcillas que a 1000 C. presentan porosidad mayor a 2 % se consideran refractarias, puesto que a esa temperatura no alcanza su punto de sinterización.

## VI. LA PROPUESTA.

El presente estudio-investigación, propone al escultor potencial un conjunto tecnológico que ha de permitirle la realización de trabajos de ornamentación para interiores y/o exteriores, que asuman las condiciones requeridas en cuanto se refieren a las condiciones estéticas, técnicas de materiales arcillosos que pueden ser competitivos y sobre todo de fácil manipuleo, las condiciones de mejora en las posibilidades que brindan los materiales arcillosos, texturas, pátinas, coloreado artístico, efectos especiales y otros que involucren la duración y la inalterabilidad de los agentes atmosféricos así como los costos sumamente bajos que dan acceso a una generalidad alejada de la élite.

Es muy difícil sino imposible, admitir que las fundiciones metálicas para producir ornamentos y todo tipo de obras metálicas pudieran abrir tan siquiera un pequeño interés en que las maravillas de la escultura pudiesen dejar de ser tan lejanas para el elemento humano de primera edad, los niños, los adolescentes, la juventud y hasta los seres adultos, por la enorme complejidad que tal técnica exige.

Por otra parte, el artista potencial no siempre dispone de las necesarias capacidades que exige el duro metal, a más de ser un material que no presenta ninguna posibilidad de una realización ligera como es la técnica del modelado en arcilla.

La introducción en el medio de la tecnología propuesta abre un gran horizonte a la posibilidad de que pudiera formarse una pleyade de escultores a partir de la primera edad y/o como materia adscrita al contenido curricular de artes plásticas del colegio, no sólo como elemento de aproximación



de la niñez, sino de encontrar y descubrir las potencialidades creativas del niño artista que es el prototipo de nuestra cultura.

Propone también la posibilidad de crear componentes humanos productivos que dirijan su mejor tiempo a la producción de arte que esta muy alejada de los condicionamientos a los cuales el medio introduce al niño y al joven.

### 6.1 EL DISEÑO.

Los artistas usan como lenguaje las formas y para su elaboración el número, la medida y el ritmo.

El universal equilibrio de la proporcionalidad, armonía es el "número de oro" dividida en una mayor y menor.

La figura humana esta organizada anatómicamente en proporciones áureas por la propia naturaleza. Cuando se va a utilizar la proporción áurea en la escultura ya sea de una figura o un grupo, la totalidad de su conjunto debe ser encerrado en un prisma áureo y colocado sobre un pedestal que guarde idénticas relaciones en sí mismo.

### 6.2. PASTAS.

Se denominan con el nombre de pastas aquellos materiales dosados en todos sus componentes como: desgrasantes, fundentes, colorantes, agua y otros, cuyo producto, produzca una masa o pasta dúctil al manejo, a la conformación de piezas y formas para la consecución de las diferentes propuestas, esculturas, placas ornamentales, etc.

Deben presentar características definidas en su manipuleo y manejo tanto en la conformación de las piezas y fundamentalmente en el proceso de maduración y quema.

En el cual se obliga a mantener todas las formas realizadas sin deformaciones, alveos y / o enconchamientos, definiéndose como pastas adecuadas para el propósito las que presentan características de estabilidad. Es de notar que cada requerimiento en función de tamaño o requerimiento ambiental, exija determinada calidad de pasta, si el ambiente de implementación es libre de techo indudablemente se requerirá una escultura tratada en un calórico de alta temperatura para evitar la acción neumolítica, de otra manera una pasta inadecuada y de baja cocción producirá un resquebrajamiento extremo llamado craquele o agrietado que será atacado por la neumólisis.<sup>48</sup>

#### **Pastas Naturales.**

Existen arcillas naturales con suficiente cuarzo y feldespato para obtener una buena pasta en la quema, sin añadirles ningún elemento.

#### **Pastas de baja y alta.-**

Las pastas de baja temperatura hasta 1100 C. mayormente son las que presentan en su composición óxidos. Ejemplos de pastas: pastas rojas, la temperatura de maduración es de 950 C. - 1050 C.

Las pastas de alta temperatura hasta 1230 C. Ejemplo el gres donde su fundente principal es el alcalis, la temperatura de maduración es de 1200 C - 1250 C.

---

<sup>48</sup> Estas ideas son merito de *Jorge Medina*.



### Coloreada.

Las pastas coloreadas se preparan fácilmente ya sea con arcillas coloreadas naturalmente o mezclando a la pasta óxidos metálicos.

La coloración de pastas se obtiene añadiendo a las arcillas porcentajes adecuados de óxidos colorantes desde un 5% a 15%. Los óxidos en pastas blancas se desarrollan mejor. Tomaremos como ejemplo la pasta egipcia.

### Pasta Egipcia.-

Llamada egipcia por los arqueólogos, es un buen ejemplo de la combinación de los materiales para producir una arcilla que tiene especiales características y colores. Esta fue utilizada por los egipcios para producir pequeños objetos joyas. El cuerpo que es mezclado en estado seco debe mezclarse a fondo y luego aumentar agua y así queda en forma de una densa pasta. Esta puede ser formada inmediatamente o estar almacenada en plástico para un uso posterior.<sup>49</sup>

Este material puede ser moldeable, debe ser intacto para que las sales solubles pueden subir a la superficie y formar un cristal cubriente del cual puede venir el esmalte.

Luego es puesto en el horno con cuidado para garantizar que la superficie cubierta no se dañe y luego un fuego de 880 C. La mezcla básica es hecha de arcilla y bicarbonato de sodio con óxidos de colores adicionales. Esto puede ser dificultoso para trabajar en una larga escala.

---

49 Ian Gregory, *Sculptural Ceramics*, 1a. ed., Great - Britain, 1992, p. 31



## PASTAS

### Alta Temperatura.

Arcilla de Aranjuez	65 %
Chamote mediano	20 %
Silice	10 %
Talco	5 %

### Temperatura Media

Arcilla de Aranjuez	60 %
Arcilla Negra	20 %
Chillo	20 %

### Temperatura Media

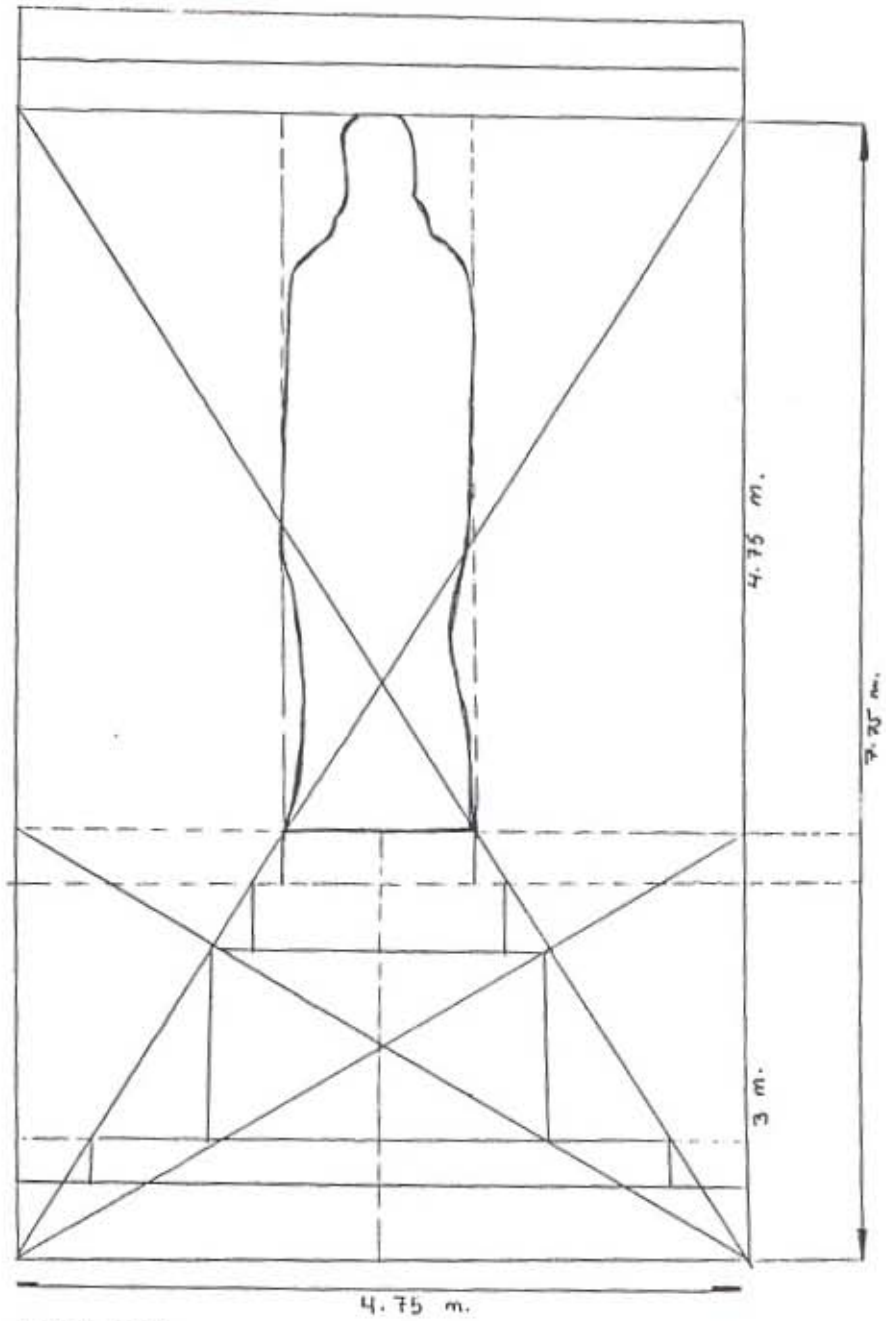
Arcilla de Alpacoma	60 %
Chillo	25 %
Arcilla roja de Pucarani	10 %
Feldespatato	5 %

Arcilla Parda	65 %
Silice	15 %
Chillo	15 %
Talco	5 %

Arcilla de Aranjuez	70 %
Chillo	25 %
Talco	5 %

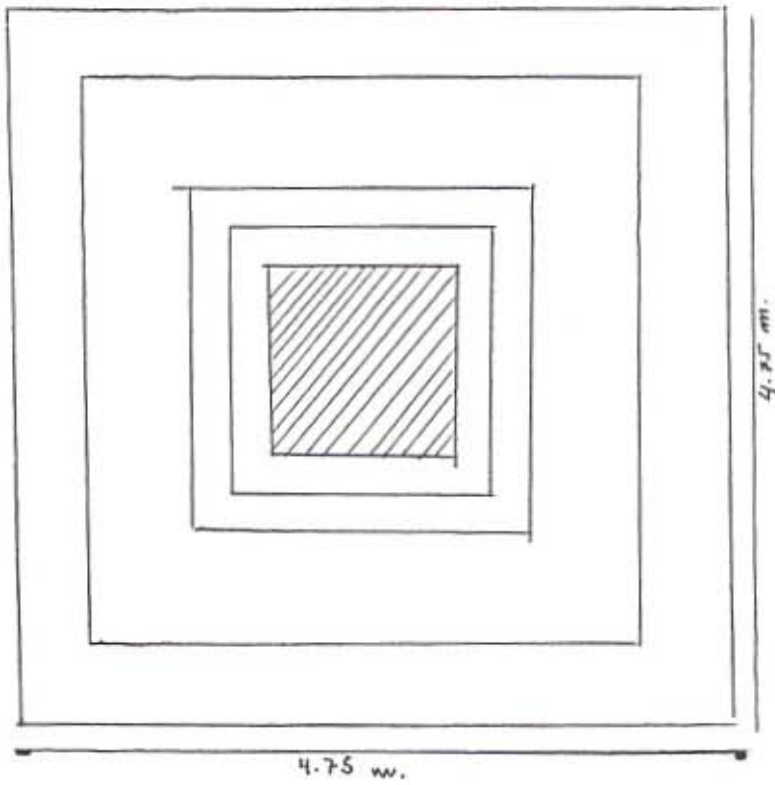


### 6.3. LA CONFORMACION ESCULTORICA.

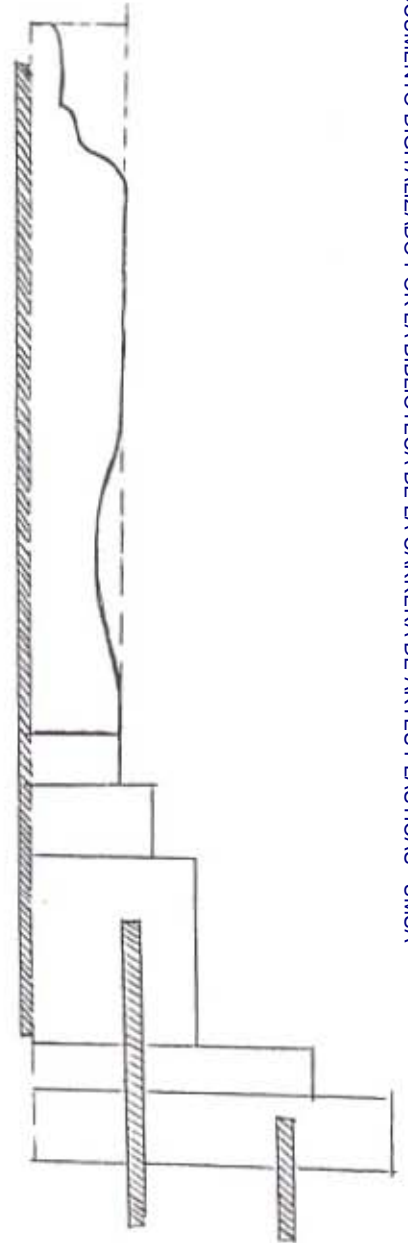


ESCALA 1:50  
1 mT = 2 cm.

PLANTA



CORTE



#### 6.4. EL CALORICO.

La vitrificación es la cualidad de hacerse dura y resistente por la coaligación molecular producida por el calor.

El feldespatos vitrifica, da translucidos, es un fundente de altas temperaturas. En bajas temperaturas su acción fundente es escasa, sirve para barniz o cubierta, cuando se quema la pasta el feldespatos se funde y forma vidrio fundido, que determina la unión de las partículas de las arcillas, ocupando los intersticios o espacios vacíos que dejan las partículas desgrasantes en las pastas.

El problema general de la cocción debe estudiarse considerando las relaciones que existen entre la actuación del horno y el conjunto de acciones y químicas de la pasta.

Por una parte el horno emite una energía que es transmitida de diversos modos al producto en cocción.

Por otra el producto capta esa energía y la utiliza para poner en marcha multitud de acciones de la mas diversa índole. En la cocción de los productos cerámicos hay que considerar de modo general unos factores energéticos, unos factores físicos y químicos relacionados con la materia y unos factores geométricos, tanto del horno y de las propias piezas.<sup>50</sup>

De un modo idealizado, lo que se desea con la cocción es generar energía térmica en el horno, transmitir esa energía a la superficie de las piezas, hacer penetrar esa energía en su interior y lograr que las acciones y químicas a que es

---

<sup>50</sup> *Cerámica y Cristal, VIII Congreso Exposición, Buenos Aires - Argentina, 1988, p. 20*

sometida la materia en esas condiciones conduzcan a un producto de aceptable calidad y perduración.<sup>51</sup>

Las piezas habrían de tener una difusividad térmica elevada y un comportamiento muy moderado de contracción, dilatación.

Para modificar la difusibilidad térmica habría que hacer intervenir productos nuevos en las masas cerámicas, ya que las materias primas tradicionales a base de sílice y alumina no ofrecen valores muy distintos de unas a otras.

Las arcillas para cerámica blanca que por lo general presentan composiciones mineralógicas mejor definidas presentan una mejor variabilidad en su deformación.

Cuando se calientan las arcillas, sus deformaciones críticas muestran una tendencias general a crecer, aunque pasan a través de valores máximos y mínimos es que el módulo de rotura no pasa de una forma gradual y monótona desde los bajos valores de la arcilla cruda hasta los altos valores de la arcilla cocida, sino pasa por altos y mínimos. El modulo de elasticidad por el contrario permanece relativamente constante durante la cocción.<sup>52</sup>

En general el aumento monótono del módulo de rotura que se produce hasta unos 500 C es debido a los complejos mecanismos de la eliminación del agua retenida en diversas formas y al establecimiento de uniones a través de enlaces rotos en las partículas.

---

51 Bruno Luchesi, *Terracota. Técnica de la Escultura en Arcilla*, 1a. ed., Barcelona - España, 1989, p. 100

52 Ibid. p. 101

En caso de la caolinita, se produce una acusada contracción mientras que en los minerales micaceos tiende a originarse una expansión.

A partir del mínimo de módulo de rotura correspondiente a la deshidroxilación se inicia un claro aumento que es debido al comienzo de la sinterización entre las partículas, las cuales evidentemente se hallan a esas temperaturas en estado muy reactivo. Este comienzo de la sinterización no va acompañado por lo general de una disminución de la porosidad.<sup>53</sup>

La adición de chamotas, calcinas o materiales inertes hacen disminuir el módulo de rotura y al mismo tiempo suavizan los máximos y mínimos de las curvas de deformación crítica en función de la temperatura.

Las sustancias oxidables mas frecuentes en las arcillas son carbono y materia orgánica, azufre y sus compuestos y algunas sustancias inorgánicas que contienen elementos en estados inferiores, a veces pueden encontrarse carburos.

Entre las sustancias carbonosas se encuentran: madera y residuos vegetales recientes, humus, turba, lignito, materiales asfálticos, antracita y grafito.

En las arcillas es también frecuente la presencia de azufre y sulfuros especialmente de hierro.

Los sulfatos, sobre todo el de calcio están muy extendidos y pueden crear también problemas. Cuando la oxidación ha sido incompleta el producto cerámico cocido muestra alteraciones de color y textura en su interior.

---

<sup>53</sup> Estas ideas son merito de Jorge Medina.



Cuando el aumento de la temperatura es inmoderado estas alteraciones pueden llegar a ser catastróficas produciéndose vesiculaciones y rotura de las piezas.

La aparición de este defecto esta condicionada como es natural por la velocidad de oxígeno de las sustancias oxidables, que contienen las arcillas y esta velocidad dependen de:

- a) La naturaleza y la cantidad de las sustancias oxidables.
- b) El tamaño de partículas de estas sustancias.
- c) El ciclo de cocción .
- d) La concentración de oxígeno y de óxidos de carbono y de azufre en la atmósfera que rodea a las sustancias oxidables.
- e) La permeabilidad del la pieza cerámica.
- f) Las variaciones de composición y de textura que experimenten las piezas en las distintas etapas de cocción.

Debido que con el aumento que con la finura de la molienda aumenta la tendencia a las deformaciones por cocción.<sup>54</sup>

## 6.5. EL MONTAJE

No siempre las piezas entrarán enteras en el horno por eso al modelar se tiene que preveer de qué lugar va a fraccionar y para que los cortes no sean muy notorios puede aumentar algunos volúmenes.

Existen diversos puntos básicos que hay que tener en cuenta, ellos son : la manera de montar o fijar la escultura de modo que resulte estable empleando ejes de apoyo. Hay que tomar no sólo el espacio que ocupa la pieza, sino el espacio que

---

<sup>54</sup> López García, *Manual Completo de Cerámica*, 1a. ed., Buenos Aires - Argentina, 1945, p. 368



le rodea, para poder contemplar de lejos, de cerca o de ambos lados.

Para armar esculturas en terracota intervienen algunos pegamentos; cementos refractarios, siliconas, etc.

## 6.6. OTRAS ESPECIALIDADES.

### La Estatuaria o Escultura en Cerámica.

Es una estructura morfológica y tridimensional; una concepción espacial donde el vacío entra en interacción con la masa. La forma se labra sobre un material blando que proporciona una mayor libertad de expresión.<sup>55</sup>

La relación táctil prolongada con la pasta arcillosa es esencial para sentir el material, sin lo cual todo trabajo escultórico resultaría frío.

No existe ningún tipo pesado de soporte interior donde la figura tiene que ser mas compacta y sustentarse por sí misma.

### Dimensionamiento.

Puede desarrollarse en 2 direcciones que son: Escultórico y Pictórico.

Un mural Escultórico puede ser modelado en: alto, medio, bajo relieve, relieve entrante y en varios planos.

El bajo relieve es la escultura hecha sobre un plano o muro. Se llama así desde el más bajo, como el de las monedas, hasta el que llega a representar las figuras casi destacadas

---

55 Bruno Luchesi, *Terracota. Técnica de la Escultura en Arcilla*, 1a. ed., Barcelona - España 1989, p. 45



del fondo.

El alto relieve se caracteriza por presentar todas o algunas de las figuras del primer plano, casi destacadas completamente del fondo y hasta con su relieve completo.<sup>56</sup>

El relieve entrante, es de muy poca altura y está trabajado hacia adentro del plano liso contorneada por una línea bisel.

El mural pictórico es dar color en placas de arcilla en un mismo plano como en los mosaicos grecorromanos y bizantinos, cubiertos de esmaltes de diferentes colores.

El mural se presenta para ser colocado al aire libre, ocupar grandes espacios dado que su material es prácticamente inalterable a la acción de los agentes atmosféricos.

---

56 Pablo Tosto, *La Escultura: Su Historia, Su Técnica*, sd., Buenos Aires - Argentina, 1966, p.19





S E G U N D A   P A R T E

VII. AMBIENTE ESCULTORICO



## 7.1. LA ESCULTURA.

Es el arte del volúmen en el espacio. Es un arte plástico, se le ha dado este nombre porque con ella se pueden plasmar formas tridimensionales, tiene que ocupar un espacio efectivo, estar en interacción con el mismo o englobarlo.

Una forma puede ser compacta o solida, hueca, lineal o agujereada, dando acceso a su propio espacio interno.

Los tres métodos básicos para producir una escultura son: el modelado, la talla y la construcción. La talla y el modelado son los métodos más antiguos y la base de las tradiciones escultóricas, mientras que la construcción sólo en el siglo XX ha sido completamente explotada y aceptada.

La talla es un proceso sustractivo. Esto quiere decir que una masa solida de material resistente recibe la forma mediante corte, cincelado y abrasión.

El modelado es un proceso aditivo: la forma se labra directamente sobre un material blando y maleable, como puede ser la cera y la arcilla, sobre una mínima estructura de soporte hecha de material rígido.

El modelado proporciona al escultor una mayor libertad de expresión que la talla. Al material de modelado se le puede dar forma en cada una de las fases de la escultura y si la obra no resulta satisfactoria, se puede quitar todo o parte del material y comenzar de nuevo el proceso.

Se denomina construcción: el proceso de formación de una escultura a partir de varias partes componentes, que pueden ser todas del mismo material o de sustancias diferentes.



En gran medida es un procedimiento desarrollado en el siglo XX, provocado por el rápido incremento en materiales y técnicas que se encuentran disponibles gracias a la investigación científica e industrial.

## 7.2. TECNICA DE LA TERRACOTA.

Es una técnica de la escultura. El término terracota significa simplemente arcilla cocida; la mayoría de los escultores lo usan para designar cualquier escultura en que se utilice la arcilla como material final y que se somete a cocción para que adquiera permanencia. Dicho término tiene un uso más especializado, en el que terracota significa específicamente escultura en arcilla cocida, realizada normalmente en cuerpos de arcilla roja y que normalmente no se cuece por encima de los 1280 C.

Es muy importante buscar un buen material para la realización de una obra porque la arcilla debe sustentarse por sí misma.

La sensibilidad, las sensaciones de forma y textura, la línea y el espacio, las relaciones de una superficie y de otra, balances, armonías son los ingredientes esenciales para el lenguaje de la arcilla.

La cerámica es el " objeto " de arcilla cocida puede ser artística, única, en serie, con características cotidianas, utilitarias, funerarias, rituales, vidriadas o engobadas.

La alfarería es el arte de la rueda piezas únicas o en serie de carácter utilitario.



En este trabajo no nos apartamos de la tecnología de la cerámica pero a diferencia de ella cambia la funcionalidad, la escultura relacionada con la arquitectura, con el espacio interior o exterior.

Utilizando el mismo material en este caso la arcilla y sus derivados. Las pastas utilizadas para cerámica y alfarería son pastas plásticas e impalpables, para escultura son aplásticas y de grano grueso.

El presente estudio de arcillas esta abierto a todos estos campos. Con las pruebas químicas y físicas el artista podrá elaborar sus propias pastas adecuadas con un fin determinado.



## DE LA OBRA :

Parte de la investigación técnica estará aplicada a la práctica.

La escultura corpórea : seres, mujeres, niños, animales, que ocupan, cercan y se imponen abarcando los lugares de la casa, exteriores. Su lenguaje formal que partiendo del volumen cerrado y de la concentración de la forma exenta, ocupan el espacio, lo forman, lo consolidan y lo concretan.

En sus apoyos: una cama, una silla, un banco, una bicicleta, lo entrante del cuerpo, su peso, su firmeza y apoyo crea las salientes de las formas que reciben el cuerpo. Realizados en metal chatarra por la similitud del material con los oxidados metálicos utilizados para el acabado de las piezas.

Si la escultura corpórea se cierra en la forma de bulto con la mirada de estos seres ella se abre amplia su espacio hacia el horizonte.

La rigidez de las direccionales verticales he tratado de romper con el dinamismo de las líneas oblicuas, curvas, armonía de las masas. Utilización de las texturas para enriquecer y darle mayor plasticidad tratando que quede el manejo del modelado.

La texturalidad, la tactilidad son " narrativas " delimitando las formas. Así diversificadas las texturas y con ello demarcandose, especializandose visual y técnicamente. Con las texturas podemos contar historias cuando ellas son opacas, ásperas ellas siempre cuentan dicen revelan, pueden ser transparentes.



Titulo : " Ciclista "

Dimensión : 102 x 100



Titulo : " Soledad "  
Dimensión : 104 X 80



Titulo : " En la plaza "  
Dimensión : 103 X 75





## DEL TEMA :

He representado mi cotidianidad en este lapso de trabajo. Lo cotidiano es el reflejo de la realidad, la realidad humanizadora convertida en imagen plástica, dar vida a una imagen, captar el estado de ánimo y crear formas expresivas.

El hombre va perdiendo sus valores, ese amor por los "padres" por la "familia" por las tradiciones.

Los objetos de apoyo: Una bicicleta como un símbolo de libertad, de movimiento, tiende a recorrer mayor espacio.

Una silla, una cama, un banco, como objetos cotidianos.

## Las formas :

Una madre puede significar fertilidad, vida, muerte, amor ...

Perros en una escena callejera, niños jugando, como un campo de eventos que son conocidos y más precisamente "convividos".

Una lavandera representando al trabajo diario, el cansancio, como el orden de las situaciones y acciones repetidas.

Viejos apesadumbrados, solitarios, inertes, representando la soledad del ser.



Trate de crear formas expresivas y especialmente captar el interior de las personas.

Las esculturas son de teatro personal, de una especial pero cotidiana escenografía.



Titulo : " Fifi "

Dimensión : 161 X 38



Titulo : " Escena callejera "

Dimensión : 130 X 70

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y MEDIO  
BIBLIOTECA  
FRENTE 400  
Avenida Presidente  
19410



Titulo : " Niño con pájaros "  
Dimensión : 60 x 49



Titulo : " Descanso "

Dimensión : 141 X 64



## PROCEDIMIENTO:

La arcilla es la materia fundamental para la escultura. El buen modelado depende mucho de un buen material.

Para la realización de la obra utilice las arcillas que en su composición presentan mayor cantidad de sílice. los exámenes químicos me permitieron saber que arcillas utilizar : Aranjuez, Mallasa, Alpacoma, Pucarani.

Mezclando unas con otras para aprovechar sus distintas propiedades y en otras con desgrasantes y fundentes consiguiendo pastas aptas para la escultura.

El modelado en terracota es hueco es un tipo diferente de técnica de modelado. En él no existe ningún soporte interior, por lo que la figura tiene que ser más compacta.

El modelado fue realizado en hueco y por desbaste. Para elevar la forma a una altura determinada hay que esperar que las paredes que van ha resistir se pongan en estado de cuero y así sucesivamente ir elevando poco a poco y si hay formas cóncavas cuñar los extremos con periódico corrugado porque la pieza puede vencer y partirse en dos. Hay que cuidar el secado durante todo el proceso porque sino la pieza puede agrietarse, si sucede tapar la grieta con una mezcla de chamote y barbotina.

Para darle mayor plasticidad cuando esta en estado de cuero se puede recurrir a las diferentes texturas para acentuar las entrantes. Es importante cuidar que la huella del modelado quede porque es la relación táctil del escultor y la materia. la obra que va ha quedar escrita en la obra.



Para dar color utilice en algunas de las piezas engobe blanco como base realizado con la arcilla No.1 de Canaviri por ser la mas adecuada y para las sombras matice con engobe azul, verde, siena, producidos con oxido de cobalto, cobre, hierro.

Otras con oxido de hierro producidos por la oxidación de latas ensarradas, con su respectivo proceso de preparación. También utilice el oxido de manganeso, tierras de color, oxidos naturales previa levigación porque se encuentran con muchos desechos orgánicos.

Es conveniente trabajar con capas delgadas para que el material original en este caso la terracota se vea y así no negar la materia.

Para cargar en el horno es necesario fraccionar. Dejar secar unas 3 semanas si la pieza es de tamaño natural para que no haya problemas en el horno. La carga en el horno es muy importante las piezas tienen que estar asentadas no con partes flotantes porque quebrarían por el efecto acordeón que produce el sílice en la pasta. Al comenzar la quema dejar el horno abierto durante una hora para que termine de evaporar el agua física que contiene la pieza.





Titulo : " Lavandera "  
Dimensión : 86 X 60



Titulo : " Juego "  
Dimensión : 102 X 150



CRITICA.

SUCEDER Y ACONTECER.

*Tal vez nadie dignifique la diferencia, digo dignifique porque es la palabra exacta para el arte que ejerce Mónica, lúgubre, mortuorio, mítico, simbólico ... En fin, una especie de ritual místico, que a veces nos eleva como seres humanos y a veces nos degrada. Una desprejuiciada consonancia con la conciencia, esa conciencia que nos dirige al ser humano en su actividad actual : destruirse.*

*Me viene a la memoria curiosamente, pues mi memoria es totalmente infiel - los versos de Martín Fierro y no digo Hernández porque es mejor el " ser " conocido más que el conoedor.*

*" Me siento en el plan de un bajo  
A cantar un argumento  
Como si soplara el viento  
Hago tiritar los pastos  
Con oros, copas y bastos  
Juega allí mi pensamiento "*

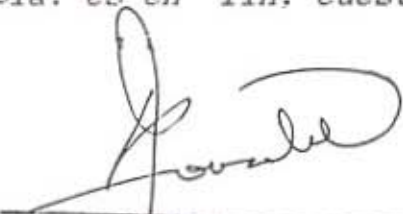
*El pensamiento de Mónica Dávalos juega más allá, no, perdón, no juega, incursiona, inspecciona, diré : incurre, incurre en el ser humano, es al fin una artista auténtica, porque se atreve a indagar en la conciencia humana, esa conciencia que queremos ocultarla, que queremos evadirla, sino la evadimos ya - así sigilosamente.*

*Pero hay otra parte en la visión justa de Mónica es la esperanza, puede parecer una frase muy romántica y si parezca, que lo parezca, porque no todas las frases logran perder su sentido exacto por su intervención, sino por su extervención.*



*Cuando Mónica Dávalos logra esos resultados lo hace porque vive, porque existe y pienso que ese sacrificio es propio de toda artista. Lo hace con la dignidad de quien tiene todo el derecho de denunciar en nombre del hombre, al hombre. esa honradez es la que admiro, así como admiro su arte.*

*Si admiro el arte de Mónica Dávalos no es porque me cause placer visual, igual, yo nunca he pretendido eso, lo que he pretendido siempre, es ser fiel a la realidad, a esa realidad que es nuestra, es propia, es en fin, cueste lo que cueste, nuestra realidad.*



Ronald Martínez.



VIII. A N E X O S



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### ARCILLAS DE LA PAZ - PROVINCIA INGAVI.

#### MUESTRA No. (Can-1)

La muestra número uno es una arcilla blanca muy porosa, que presenta muy pocas impurezas, arena blanca que al separarla con la levigación puede ser utilizada como desgrasante y sustentante.

Con un coeficiente de retracción muy bajo, que la hace útil para la preparación de colores y engobes.

Su coloración blanca permite que los óxidos se desarrollen muy bien, produciendo engobes, desde los claros hasta los oscuros.

Es también el elemento indispensable para la preparación de esmaltes, interviniendo como parte componente del cuerpo.

En las pruebas realizadas se fija muy bien a la temperatura de 1050 C.- 1150 C.

#### MUESTRA No (Cho - 6)

Esta arcilla residual se la encuentra en la veta donde se mantiene sin muchas impurezas. Esta arcilla es la mejor de toda esta zona porque tiene varios usos sirve para modelar, es sumamente plástica.

En la prueba de vaciado da buen resultado, tiene un tiempo de secado muy acelerado y no tiende a rajarse.

Se la puede usar también como engobe como cuerpo o como color dando un buen resultado puesto que alcanza altas temperaturas y se adhiere bien a cualquier arcilla, mejor si se emplea el color en estado de cuero.



CONCLUSIONES. Las arcillas de esta zona son aptas para el modelado especialmente recomendamos el uso de las arcillas rojas y blancas en esta zona estudiada también encontramos el llamado ako (sílice) que utilizan en esta región, al realizar su cerámica tradicional para darle resistencia a la pasta de muy buena calidad puesto que la hace mas refractaria, y le da resistencia a la pasta para poder sustentarse por sí misma. Este es uno de los principales componentes para que el escultor realice sus piezas de gran tamaño sin temor a que no resista las tensiones del secado, la carga al horno y la temperatura.

También encontramos óxidos naturales que dan un color rojo y anaranjado después de la cocción de excelente calidad que se pueden aplicar en el acabado de las esculturas o utilizar en la fabricación de pigmento para crayones, pasteles, acuarelas o trabajar directamente con el pigmento poniéndole algún aglutinante y luego un fijador.

MUESTRA No. ( Tia - 8 )

La arcilla roja de Tiahuanacu al ser utilizada pura presenta un problema, porque la pieza al secar comienza a rajarse, recomendable utilizarla con un 25 % de desgrasante, cuando la pieza esta lista el pulido sale como vidrio.

MUESTRA No. ( Tam - 17 )

La arcilla roja de Tambillo presenta bastantes impurezas, arena y otros rodados.

En esta región hay una arcilla negra, la utilizan en la fabricación de ollas. hay que cernirla 2 a 3 veces, porque presenta bastante arenilla, es una arcilla magra que da resistencia a la pasta.



#### CONCLUSIONES. MUESTRAS (8 hasta la 20 )

Son arcillas untuosas al tacto, arcillas secundarias que con el transcurso se han mezclado con impurezas materias orgánicas que la hacen mas plásticas, de grano fino.

Son buenas para la cerámica tradicional.

#### CONCLUSIONES. MUESTRAS ( 21 hasta la 30 )

Las arcillas próximas a la ciudad de La Paz presentan óxido de hierro en su composición. son arcillas en su mayoría laminadas, plásticas.

Todas ellas son buenas para el modelado.

Entre todas las arcillas estudiadas de esta región la más aconsejable para escultura es la roja de Alpacoma porque presenta bastante sílice en su composición.





## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### ARCILLAS DEL VALLE ALTO - COCHABAMBA.

MUESTRA No.( Us - 31) (Us- 32 )

El depósito es muy heterogéneo en cuanto a la contaminación de hierro. Las arcillas son predominantemente caoliniticas y hay que mezclarlas con arcillas de bajo alcalis, MgO y mucho mejor si son feldespaticas. La arcilla de SIMSA en cuya veta se presenta con las mismas características que la de FABOCE. También se encuentran arcillas magras, no plásticas, presentan dificultad en el modelado.

Altamente refractaria.

Presenta mejor resistencia al calórico.

Hay de dos colores las blancas y las rosadas. Tanto mas refractarias, síliceas.

MUESTRA No. (Ce - 38)( Llutu -39) (Iz -40)

La comunidad de Huayculli ha estado dedicada por mucho tiempo a la producción de cerámica artesanal, a través de medios de producción relativamente rudimentarios.

La materia prima empleada consiste en nódulos calizos y arcilla. Esta es extraída de una zona ubicada aproximadamente a 2 km. de la comunidad de Huayculli.

La preparación de barnices y colores es una preparación empírica apartir de materiales de desecho y productos naturales, elementos tales como: hierro, sílice, óxido de cobre, plomo, minio. Las piezas secas las ponen al sol durante un día.

La quema la realizan en hornos abiertos, utilizan como combustible la castaña para que la quema sea uniforme ( 800 C - 900 C ). La pasta que utilizan en Huayculi es de baja temperatura, muy plástica buena para torneear, resistente al agua, retiene agua sin que sus paredes cedan.



Cuando seca es áspera, esta pasta presenta bastante óxido de hierro.

#### ARCILLA DE IZATA .

El depósito de arcilla se encuentra localizado en el cerro Pulpito. Arcillas de color negro, gris, rojo, blanco.

Las arcillas son de buena calidad muy plásticas y untuosas al tacto, la arcilla de color blanco es la mas explotada y utilizada en Cochabamba. La localidad de Izata es una zona muy arcillosa, El cerro Huano Khasa consta de arcillas gris blanquecina, blanca.

El cerro Pucara una capa arcillosa homogénea de color marrón, roja con unas franjas intercaladas ferruginosas muy buena para engobe.

Los sectores de donde fueron obtenidas las muestras, débilmente refractarias pero con alto contenido de carbonatos y sulfatos.

Pastas blancas de doble cocción, mezcladas con otras arcillas para bajar el alto contenido de sulfatos previo proceso de purificación utilizando el carbonato de bario y mas aconsejable es el levigado para así evitar las eflorescencias (manchas) en las piezas que, podrían ser arruinadas.

La arcilla encontrada en este lugar es mejor que sea mezclada con otras arcillas puesto que las muestras presentan sales.

MUESTRA No. (Col- 41) (Col-42).

En ese lugar realizan los "Wirquis" de 1.60 de alto por un diámetro de dos metros aproximadamente.



Las arcillas de esta región son de color amarillo y color plomo que son extraídas del cerro (este).

Utilizan el sílice del río cercano llamada arena del paso y especialmente el morado (piedra de color morado) que da la resistencia a la pasta, obtenida de la parte del cerro.

Esta pasta que utilizan es la mas aconsejable para la realización y aplicación en esculturas de tamaño mayor a 1m. No se deforma y lo que es importante está probado que aguanta los fenómenos atmosféricos.

Y su excelente conservación a través de los años en la intemperie sin tener ningún cuidado para su preservación. El espesor en sus piezas es hasta de dos centímetros.

Para el acabado de las piezas utilizan óxidos naturales que sacan también del cerro, de color marrón, siena tostada.

Esta pasta es áspera dificulta el modelado no es plástica pero es formidable.

MUESTRA No. ( Sac - 35)(Sac - 36)(Sac - 37)

Es una zona muy rica en una gran variedad de arcillas puesto que por ello se asentaron varias industrias pequeñas y grandes de ladrillos y dos fábricas de cerámica roja Cedex y Ayacron.

Arcillas de estructura laminar de color gris verdes y azules rojas.

Muy similares entre sí, desde el punto de vista químico y mineralógico, se las recomienda mezclar con materiales feldespáticos para mejorar las características de fusibilidad.

Las vetas se encuentran por el río Rocha, arcillas plásticas y magras muy adecuadas para el modelado.



MUESTRA No. (Sum - 43)

Las arcillas son muy resistentes y se sustentan por sí mismas en esta región realizan Wirquis de gran tamaño al igual que en Colca-Pirhua.

Arcillas exclusivas para la realización de piezas de gran tamaño, está probado que aguantan a través del tiempo. Los altos porcentajes de hierro y alcalis le dan la facultad de un gres para exteriores.

Arcillas predominantemente illíticas, los altos porcentajes de  $Fe_2O_3$  y de alcalis, aconsejan su empleo en la producción de azulejos de pasta roja, monococción tipo gres para exteriores (porosidad 1-2 %). En algunos lugares de la veta se encuentra arcilla con un gran contenido de  $MgO$ ,  $CaO$ , P.C.

Estos carbonatos pueden causar deformaciones en el gres cerámico



## NOTAS FINALES.

1. Ghirshman Roman, *El Universo de las Formas*, ed., Madrid - España, 1964, p.96 ( p.3 )
2. Joan Sureda, *Historia Universal del Arte. Las Primeras Civilizaciones*. 10 a. ed. Editorial Planeta, Barcelona - España.1992. p.109 ( p.4 )
3. Roger Riviere, *Historia General del Arte* .  
Vol XX : El Arte de la China. 1a. ed. editorial ESPASA.  
Madrid - España. 1966. p.200 ( p.5 )
4. *La Indignación de los Siervos. Esculturas en Arcilla*.  
1a.ed. Ediciones en Lenguas Extranjeras.Pekin -  
República Popular de China. 1977. p.5 ( p.5 )
5. Emma Sanchez, *La Cerámica Precolombina*. 5ta. ed. Madrid  
España. 1988. p.21 ( p.7 )
6. Ibid, p.8 ( p.7 )
7. Ceramica y Cristal, *VIII Congreso Exposición  
Argentino y II Iberoamericano de Ceramica, Vidrio  
y Refractarios*. Buenos Aires - Argentina, 1988, p.20  
( p.8 )
8. Carlos Salazar, *La Pintura Contemporanea de Bolivia*.  
1a. ed. La Paz - Bolivia. 1989. p.256 ( p.11 )
9. Ibid.
10. Ibid.
11. Ibid, p. 257
12. Ibid.
13. Entrevista a Jorge Medina, Agosto, 1996. ( p.12 )
14. Carlos Salazar, *La Pintura Contemporanea de Bolivia*.  
1a. ed. La Paz - Bolivia. 1989. p.176 ( p.14 )
15. Ibid, p.177
16. Ibid.
17. Entrevista a Lorgio Vaca, Octubre 1996, Sucre.
18. Ibid.
19. Ibid.
20. Ibid.
21. Ibid.



22. Ibid.
23. Compilación de Varios Informes Oficiales del Servicio Geológico de Bolivia: *Yacimientos no Metálicos*. La Paz - Bolivia. 1967. p.10 ( p.19 )
24. Ideas y meritos de Jorge Medina. ( p. 19 )
25. Ibid.
26. Ibid.
27. Marcelo Arduz, Consideraciones Sobre Algunos Métodos Analíticos y Propiedades de las Arcillas. La Paz - Bolivia, 1991. p.2 ( p.22 )
28. Peder Hald, *Técnica de la Cerámica*. 4ta. ed. Barcelona - España. 1986. p.98 ( p. 23 )
29. Lopez, García, *Manual Completo de Cerámica*. 1a.ed. Editorial Albatros. Buenos Aires - Argentina. 1945. p.371 ( p.24 )
30. Ibid.
31. José Bustamante, *Yacimientos no Metálicos*. 1a. ed. La Paz - Bolivia. 1976. p.170 ( p.25 )
32. Peder Hald, *Técnica de la Cerámica*. 4ta. ed. Barcelona - España. 1986. p.96 ( p. 26 )
33. José Bustamante, *Yacimientos no Metálicos*. 1a. ed. La Paz - Bolivia. 1976. p.182 ( p.25 )
34. Ceramica y Cristal, VIII Congreso Exposición Argentino y II Iberoamericano de Ceramica, Vidrio y Refractarios. Buenos Aires - Argentina, 1988, p.30 ( p.28 )
35. Ideas y meritos de Jorge Medina.
36. Ian Grogory, *Scultural Ceramics* . 1a. ed. Great Britain 1992. p.37 ( p.32 )
37. Ibid. p. 38
38. Lopez, García, *Manual Completo de Cerámica*. 1a.ed. Editorial Albatros. Buenos Aires - Argentina. 1945. p.325 ( p.34 )
39. Ibid, p. 345



40. Ibid, p. 346
41. Ibid.
42. Ibid, p.309
43. Ian Grogory, *Scultural Ceramics* . 1a. ed. Great Britain 1992. p. ( p.39 )
44. Jorge Medina, *Proyecto de Mejoramiento de la Cerámica Tradicional en el Valle Alto*. Cochabamba - Bolivia. 1982. p. ( p.70 )
45. Ismael Montes de Oca, *Geografía y Recursos Naturales de Bolivia*. s.ed. La Paz - Bolivia. 1989. p.347 ( p.73 )
46. Cezareo Dalibor, *Proyecto de Grado . Anteproyecto d e Instalación de una Fabrica de Cemento en Bolivia*. UMSA. La Paz - Bolivia 1972. p.40 ( p.74 )
47. Arduz Marcelo, *Proyecto de Exploración y Evaluación de Depositos de Arcillas . En el departamento de Cochabamba*. Bolivia.1991. p.80( p.78 )
48. Ideas y meritos de Jorge Medina.
49. Ian Grogory, *Scultural Ceramics* . 1a. ed. Great Britain 1992. p.37 ( p.83 )
50. Ceramica y Cristal, *VIII Congreso Exposición Argentino y II Iberoamericano de Ceramica, Vidrio y Refractarios*. Buenos Aires - Argentina, 1988, p.20 ( p.87 )
51. Bruno Luchesi, *Terracota. Técnica de la Escultura en Arcilla*. 1a. Ed. Barcelona - España. CEAC SA. 1989. p.100 ( p.88 )
52. Ibid. p. 101
53. Ideas y meritos de Jorge Medina.

## BIBLIOGRAFIA



- Arduz Marcelo, Oscar Buitrago, Antonio Camacho: *Proyecto de Exploración y Evaluación de Depositos de Arcillas . En el departamento de Cochabamba.* Bolivia.1991.
- Bustamante, José : *Yacimientos no Metálicos.* 1a. ed. La Paz - Bolivia. 1976.
- Compilación de Varios Informes Oficiales del Servicio Geológico de Bolivia: *Yacimientos no Metálicos.* La Paz - Bolivia. 1967.
- Ceramica y Cristal : *VIII Congreso Exposición Argentino y II Iberoamericano de Ceramica, Vidrio y Refractarios.* Buenos Aires - Argentina. 1988 .148 pp.
- Dalibor, Cezareo : *Proyecto de Grado . Anteproyecto de Instalación de una Fabrica de Cemento en Bolivia.* UMSA. La Paz - Bolivia 1972.
- Dobrovolny, Ernest : *Geología del Valle Alto de La Paz. Ministerio de Minas y Petróleo.* 5a. ed. La Paz - Bolivia. 1962.
- Ghirshman, Roman : *El Universo de las Formas. Persia, Protoiranos, Medos.* s.d. Madrid - España, 1964. 445 pp.
- Grogory, Ian : *Scultural Ceramics .* 1a. ed. Great Britain 1992. 160 pp.
- Hald, Peder : *Tecnica de la Cerámica.* 4ta. ed. Barcelona - España. 1986. 319 pp.
- Hamer, Frank : *Clays.* 1a. Pitman Publishing. Great Britain 1977. 90 pp.
- Hevia, Roberto : *Tecnología de los Materiales Ceramicos .*Curso Nacional de ingenieria. UMSA.1994.





- Lopez, García : *Manual Completo de Cerámica*. 1a. ed. Editorial Albatros. Buenos Aires - Argentina. 1945. 413 pp.
- Luchesi, Bruno : *Terracota. Técnica de la Escultura en Arcilla*. 1a. Ed. Barcelona - España. CEAC SA. 1989 . 158 pp.
- Medina, Jorge : *Proyecto de Mejoramiento de la Cerámica Tradicional en el Valle Alto*. Cochabamba - Bolivia. 1982.
- Montes de Oca, Ismael: *Geografía y Recursos Naturales de Bolivia*. s. ed. La Paz - Bolivia. 1989.
- Ponce Sangines, Carlos: *Acerca de la Procedencia del Material Lítico de los Monumentos de Tiahuanco*. s.d. La paz - Bolivia. 1970. 389 pp.
- Riviere, Roger : *Historia General del Arte* . Vol XX : *El Arte de la China*. 1a. ed. editorial ESPASA. Madrid - España. 1966.
- Salazar, Carlos : *La Pintura Contemporanea de Bolivia*. 1a. ed. La Paz - Bolivia. 1989.
- Salvat, Joan : *Historia del Arte* . Tomo X. ed. Salvat. Editores S.A. Barcelona - España. 1970.
- Sanchez, Emma : *La Cerámica Precolombina*. 5ta. ed. Madrid - España. 1988. 127 pp.
- Sureda, Joan : *Historia Universal del Arte. Las Primeras Civilizaciones*. 10 a. ed. Editorial Planeta, Barcelona - España. 1992. 401 pp.
- Taylor, Roger : *El Arte. Enemigo del Pueblo*. Editorial Gustavo Gili.S.A. Barcelona - España. 1980. 150 pp.
- *La Indignación de los Siervos. Esculturas en Arcilla*. 1a.ed. Ediciones en Lenguas Extranjeras. Pekin - República Popular de China. 1977.



- *La Cour Desfermages. Figures de Terre.* Edición en Lenguas Extranjeras. Pekin - República Popular de China. 1968.
- *El Patio de los Arriendos. Escultura en Arcilla .* Ediciones en Lenguas Extranjeras. Pekin - República Popular de China. 1976.