

1929

1929

-ARCILLAS-

Por:

Natalia I. Rossi.

-1965-



## - A R C I L L A S -

Las arcillas son "materiales de grano fino, compuestos principalmente por productos complejos resultantes de alteración de rocas que contienen feldespatos, feldespatoides, micas, y todos aquellos minerales cuya transformación da origen a la formación de alúminosilicatos hidroxilados, que contienen impurezas capaces de comunicar a la arcilla propiedades singulares y especialmente deseadas". (Definición correspondiente al Esquema A1 de Norma IRAM N° 16.260).

El tamaño de las partículas de arcilla es, por lo general, menor de 0.005 mm, variando hasta dimensiones coloidales; esta característica es de particular importancia para los efectos de plasticidad que se logran al producir mezclas con agua.

Composición: En la constitución de una arcilla encontramos:

- a) uno o más minerales arcillosos: kaolinita, illita, halloysita, montmorillonita, etc., en proporciones variables,
- b) sílice al estado de cuarzo, en partículas de diversos tamaños,
- c) minerales accesorios que contienen hierro, calcio, magnesio y álcalis.
- d) pequeñas cantidades de óxidos de titanio y manganeso,
- e) materias orgánicas,
- f) hidratos generalmente de aluminio,
- g) pequeñas cantidades de sulfuros, sulfatos, cloruros, etc,
- h) sustancias en estado coloidal.

La presencia de impurezas modifica las propiedades particulares de la composición mineralógica de cada arcilla, influyendo entonces en su comportamiento frente a las diferentes aplicaciones industriales.

Por lo común, las arcillas son libradas a los consumidores tal como se extraen de sus depósitos naturales, sea, con la humedad de cantera, o más o menos secas. Una arcilla en bruto puede contener hasta 25% de agua; si se la almacena durante algunos meses bajo techo, sobre todo en verano, la proporción de agua puede llegar a 10%. En nuestro país se practica con frecuencia el secado al aire por medio de parvas que se acumulan en las



proximidades de las canteras; pero este método tiene el inconveniente de una impurificación mayor, por arena y materiales detríticos que acarrea el viento.

### Métodos de purificación

- a) Gravimetría: En el caso de arcillas especiales, por ejemplo los caolines, cuando forman depósitos residuales se encuentran mezclados con roca madre semi-alterada en proporciones que alcanzan al 70%. El producto explotado se desagrega con agua, haciéndolo circular por pequeños canales inclinados donde comienza una decantación de materiales gruesos (arena, feldespatos, y otros cuerpos densos). La separación de la mica es más difícil, tanto que, en ocasiones, hay que tamizar sobre tela muy fina. La leche de caolín pasa luego a concentración en grandes fosas o piletas, donde se produce nueva decantación y concentración del material, eliminando el agua sobrenadante. El secado final del producto se realiza al aire o bien se activa mediante filtros-prensa.
- b) Depuración eléctrica: Algunos países practican la depuración eléctrica de arcillas, preparando una barbotina espesa a la cual se agrega un electrolito; esta mezcla se vierte en cubas rectangulares de fondo semi-circular, en las cuales gira lentamente un cilindro metálico constituido por un tamiz; este cilindro funciona como anodo y la cuba como catodo. Las partículas arcillosas se agrupan sobre el cilindro y son evacuadas a través del tamiz por una corriente de agua, mientras que las impurezas (mica, cuarzo, sales ferruginosas) van al catodo. El concentrado se hace pasar por filtros-prensa.
- c) Hidrocicloneo: Es el método más moderno para purificación de arcillas; se realiza por medio de hidrociclón, aparato en el cual la fuerza centrífuga es producida por la introducción tangencial bajo presión de la suspensión, en un recipiente cilindro-cónico truncado. Se produce un cicloneo interior y otro exterior; las partículas sólidas más pesadas, son impulsadas por la fuerza centrífuga contra la pared externa y descargan, con una parte del líquido, por un orificio inferior, mientras que los sólidos más livianos, impulsados por el cicloneo in-



terior, evacúan con el líquido residual por un orificio de la extremidad superior del aparato.

Aplicaciones de las arcillas: La particular característica de las composiciones arcilla-agua consiste en que pueden moldearse adquiriendo consistencia después de secas, volviendo al estado pastoso si se las humedece de nuevo; pero sometidas a cierta temperatura se endurecen, adquieren sonoridad y devienen inalterables en presencia de agua. Estas propiedades fueron la base de la Cerámica, arte practicado por las más antiguas civilizaciones, a tal punto que el estudio de piezas o fragmentos cerámicos es fundamental en Arqueología. La denominación de Cerámica proviene de la palabra griega Keramos, que significa arcilla.

La utilización de las numerosas variedades de arcillas determinó, para cada una de ellas, una denominación empírica derivada:

- a) de la fabricación a que se destinaban: arcillas para ladrillos, para loza, para grès, para refractarios, etc;
- b) de su color en crudo: blancas, negras, rojas, verdes, pardas etc;
- c) de su plasticidad: grasas (plásticas), semigrasas, magras (refractarias), etc;
- d) de su comportamiento durante la fabricación etc.

A fines del siglo pasado comenzaron a estudiarse las arcillas científicamente, lográndose progresos reales en la investigación mediante métodos modernos que facilitaron la determinación de dilatometría, deshidratometría, análisis térmico, diagramas de rayos X, y últimamente los grandes avances dependen del microscopio electrónico. Los resultados conjuntos obtenidos con estos métodos permiten decidir por ejemplo que las arcillas refractarias son principalmente caoliníticas, mientras que las arcillas plásticas son principalmente illíticas.

Las primeras piezas cerámicas fueron encontradas en Egipto, datando del año 15.000 A.C.; como productos industriales aparecen también allí cinco siglos antes de la Era Cristiana. Pero su fabricación se practica simultánea y continuamente en diferentes regiones de la tierra a través de los siglos, con productos que responden a las necesidades más diversas de la existencia humana.

- Materiales de construcción: ladrillos, tejas.
- Instalaciones interiores: azulejos, sanitarios.



- Piezas de menaje: vajilla culinaria, recipientes para conservación de alimentos.
- Servicios de mesa y toilette.
- Artículos para laboratorios.
- Objetos decorativos y de fantasía.

Para la fabricación de objetos de cerámica blanca (loza y porcelana), se utiliza como materia prima esencial la arcilla de ese color por cocción, independientemente de la coloración natural de la misma. La cubierta de composición vitrificable que se aplica a los objetos de loza y porcelana para impermeabilizarlos, se denomina esmalte cerámico, y en su preparación también participa la arcilla blanca; este producto se utiliza asimismo para esmaltados sobre metal (por ejemplo, muebles sanitarios).

La cerámica de color (antiguamente denominada cerámica roja) admite el empleo de arcillas impuras de variadas tonalidades para la fabricación de terra-cotta, cuyos productos son utilizados en la construcción (ladrillos, tejas).

Un grupo de productos particularmente importantes por sus aplicaciones técnicas e industriales son los refractarios, directamente vinculados con la industria metalúrgica por sus aplicaciones en la construcción y revestimiento de hornos de fundición. Las arcillas empleadas como materia prima son llamadas refractarias con porcentaje mínimo en óxido de aluminio de 25%. Dentro de los materiales refractarios, los ladrillos sílico-aluminosos representan un tonelaje de gran importancia; para su preparación se emplea arcilla cocida previamente, denominada chamota, de tenor constante en alúmina, que además actúa como material inerte o degreasante con respecto a la arcilla cruda que participa como ligante. La chamota evita la deformación y pérdidas importantes de volumen durante la cocción de los ladrillos. El método de prensado para la fabricación de refractarios puede efectuarse compactando en moldes metálicos el polvo seco o casi húmedo; se usa ampliamente para moldear refractarios, piezas de cerámica eléctrica y magnética, aisladores. Se aplican comúnmente presiones de 3.000 a 10.000 libras por pulgada cuadrada para mezclas con 7 a 12% de agua.

El otro método clásico de moldeo es la extrusión, usando pasta con 12 a 20% de agua que, como su nombre lo indica, se extruye por un orificio con el molde de la pieza a fabricar.

Las arcillas participan, junto con calcáreos, en gran-



des volúmenes, en la fabricación de cemento Portland; las arcillas suministran la sílice, la alúmina y los óxidos de hierro, mientras que los calcáreos aportan el calcio. Ambos materiales se pulverizan finamente en seco o en húmedo, se mezclan y se calcinan en hornos rotativos horizontales, obteniéndose el clinker, compuesto por silicatos, aluminatos y ferritas.

Después de enfriado, el clinker se muele, añadiendo yeso como retardador.

Los silicatos de calcio formados son los componentes cementantes efectivos.

Tejidos: En especial para la fabricación de lonas impermeables se usan con preferencia caolines y arcillas blancas, de grano fino, livianas, y que no contengan sílice libre, requiriéndose por ello los materiales lavados, que constituyen un apresto excelente.

Pinturas: Se emplean arcillas como carga inerte y extendedor.

Linóleos y hules: Se usan las arcillas no sólo como carga inerte y tapaporos, sino como enlucido.

Abrasivos: Se utilizan arcillas silicosas, que contienen cuarzo finamente dividido, y son aplicables en polvos para dientes y jabones compuestos.

Pigmentos minerales: Son arcillas coloreadas por diversos óxidos; comprenden los ocres, tierras sienas y sombras, de variadísimos colores, empleados en la fabricación de pigmentos artificiales.

Construcciones: El empleo de arcillas como suelos estabilizados en construcciones viales, está supeditado a sus propiedades físicas, debiendo poseer una alta condición de impermeabilidad, ligera, elasticidad, adsorción y absorción, dureza y resistencia al desgaste. Tales materiales se emplean en la construcción de canales de irrigación y estanques artificiales para conservar combustibles, en especial en casos de emergencia.

Agricultura: La investigación teórica de los fenómenos vinculados con la adsorción de intercambio de los cationes por los suelos y arcillas, significó un gran adelanto en Edafología, permitiendo efectuar obras de mejoramiento y conservación de terrenos para cultivos.

Obtención de aluminio: Se utilizan arcillas muy aluminosas, exentas de hierro, titanio y óxidos de calcio, potasio, sodio y magnesio, transformándolas en sulfato de aluminio, éste en alúmina,



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

- 6 -

y ésta, por electrólisis, en aluminio metálico.

Otras aplicaciones: Fabricación de discos fonográficos, celuloide, papier maché, preparación de compuestos modelados, jabones, fibrocementos, empaquetaduras, materiales plásticos, manufactura de tizas coloreadas, etc.

W. J. Romi



### BIBLIOGRAFIA

- Badollet, M. y Paine, H.- "Clarification of Starch Conversion Liquor in Manufacture of corn sugar and corn sirups".  
 Ind.Eng.Chem.Vol. 19. N°2. 1937.
- Bieler, G.- "Vingt ans de progrès céramiques".  
 Dunod. Paris. 1952.
- Bodin, V.- "Technologie des produits de terre cuite". Gauthier-Villars. Paris. 1956.
- Davis, C. y Vacher, H.- "Bentonite. Its properties, mining, preparation and utilisation". U.S.B. Mines. Technical Paper 438. 1938.
- Déribéré, M. y Esmé, A.- "La Bentonita". Las arcillas coloidales y sus usos. Aguilar. Madrid. 1952.
- Grim, R.- "The bonding action of clays". Illinois University. Engineering Experiment Station. Bulletin Series N° 357. Vol.42, N° 50. 1945.
- Grossi, B. y Fernández, C.- "La industria de los materiales refractarios en la República Argentina". Bs.As. 1961.
- Hofman, H.- "Materiales Refractarios". Tratado de Metalurgia General. Barcelona. Gustavo Gili. 1945.
- Jacquemain, L. y Antard, L. "Empleo de la Bentonita en Enología". Rev.Vinos, Viñas, y Frutas. Tomo XLI. N° 486. 1947.
- Jourdain, A.- "Technologie des produits réfractaires". Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle. Sèvres. 1961.
- Kingery, W.- "Introduction to Ceramics". John Wiley and Sons. New York. 1960.
- Kirk, R. y Othmer, D.- "Enciclopedia de Tecnología Química". Tomo II. Tomo IV. Tomo XIV. Mexico 1961.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

- 8 -

- Mallea, O., Varas, D. y Lesmoir, B.- "Acción clarificante sobre jugos de caña de la bentonita coloidal sódica". Octavo Congreso de Técnicos Azucareros de Trinidad. B.W.1. 1953. Bol. de la Est. Exp. Agrícola de Tucumán. N°68. 1952.
- Mallea, O.- "Fracciones coloidales de bentonitas argentinas para clarificación de jugos refractarios". Bol. Est. Exp. Agric. Tucumán. N°67. 1951.
- Munier, P.- "Technologie des Faïences". Gauthier-Villars. Paris. 1957.
- Naylor, T.- "The hydrocyclone in the refining of china clay" Mine and Quarry Engineering. Nov. 1958.
- Tschapek, M. y Riggi, A.- "Arcillas como base impermeable". Comunicaciones del Inst. Nac. de Invest. de las Cs. Ns. Ciencias Geológicas. Tomo I. N° 2. Bs. As. 1949.
- Vergara, A.- "Deshidratación del petróleo por medio de arcillas activadas". Congreso Industrial Minero Argentino. Bs. As. 1944.-

Bs.As. 15/9/65

om.

