

## ARCILLAS

### 1. ESPECIFICACIONES Y USOS

#### 1.1. PROPIEDADES DE LAS ARCILLAS

El término arcilla se usa habitualmente con diferentes significados; desde el punto de vista mineralógico, engloba a un grupo de minerales, filosilicatos en su mayoría, cuyas propiedades físico-químicas dependen de su estructura y de su tamaño de grano, muy fino (inferior a 2  $\mu\text{m}$ ). Desde el punto de vista petrológico la arcilla es una roca sedimentaria, en la mayor parte de los casos de origen detrítico, con características bien definidas. Arcilla es un término granulométrico, que abarca los sedimentos con un tamaño de grano inferior a 2 mm. Para un ceramista una arcilla es un material natural que cuando se mezcla con agua en la cantidad adecuada se convierte en una pasta plástica. Desde el punto de vista económico las arcillas son un grupo de minerales industriales con diferentes características mineralógicas y genéticas y con distintas propiedades tecnológicas y aplicaciones.

Las arcillas son constituyentes esenciales de gran parte de los suelos y sedimentos debido a que son, mayoritariamente, productos finales de la meteorización de los silicatos que, formados a mayores presiones y temperaturas, se hidrolizan en el medio exógeno. Las importantes aplicaciones industriales de las arcillas radican en sus propiedades físico-químicas. Dichas propiedades derivan, principalmente, de:

- Su extremadamente pequeño tamaño de partícula (inferior a 2  $\mu\text{m}$ ).
- Su morfología laminar (filosilicatos)
- Las sustituciones isomórficas, que dan lugar a la aparición de carga en las láminas y a la presencia de cationes débilmente ligados en el espacio interlaminaar.

Como consecuencia de estos factores presentan un valor elevado del área superficial y, a la vez, la presencia de una gran cantidad de superficie activa, con enlaces no saturados. Por ello pueden interactuar con muy diversas sustancias, en especial compuestos polares, por lo que tienen comportamiento plástico en mezclas arcilla-agua con elevada proporción sólido/líquido y son capaces en algunos casos de hinchar, con el desarrollo de propiedades reológicas en suspensiones acuosas.

Las principales propiedades son:

#### Superficie específica:

La superficie específica o área superficial de una arcilla se define como el área de la superficie externa más el área de la superficie interna (en el caso de que ésta exista) de las partículas constituyentes, por unidad de masa, expresada en  $\text{m}^2/\text{g}$ .

Las arcillas poseen una elevada superficie específica, muy importante para ciertos usos industriales en los que la interacción sólido-fluido depende directamente de esta propiedad.

Los valores de superficie específica de diferentes arcillas son:

Caolinita de elevada cristalinidad: hasta 15  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Caolinita de baja cristalinidad: hasta 50  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Halloisita: hasta 60  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Illita: hasta 50  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Montmorillonita: 80 a 300  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Sepiolita: 100 a 240  $\text{m}^2/\text{g}$   
 Paligorskita: 100 a 200  $\text{m}^2/\text{g}$

#### Plasticidad:

Las arcillas son eminentemente plásticas. Esta propiedad se debe a que el agua forma una "envoltura" sobre las partículas laminares, produciendo un efecto lubricante que facilita el desli-

zamiento de unas partículas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas.

La elevada plasticidad de las arcillas es consecuencia de su morfología laminar, tamaño de partícula extremadamente pequeño (elevada área superficial) y alta capacidad de hinchamiento.

Generalmente, esta plasticidad puede ser cuantificada mediante la determinación de los índices de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Retracción). Estos límites marcan una separación arbitraria entre los cuatro estados o modos de comportamiento de un suelo sólido, semisólido, plástico y semilíquido o viscoso.

La relación existente entre el límite líquido y el índice de plasticidad ofrece una gran información sobre la composición granulométrica, comportamiento, naturaleza y calidad de la arcilla. Existe una gran variación entre los límites de Atterberg de diferentes minerales de la arcilla, e incluso para un mismo mineral arcilloso, en función del catión de cambio. En gran parte, esta variación se debe a la diferencia en el tamaño de partícula y al grado de perfección del cristal. En general, cuanto más pequeñas son las partículas y más imperfecta su estructura, más plástico es el material.

#### Tixotropía:

La tixotropía se define como el fenómeno consistente en la pérdida de resistencia de un coloide, al amasarlo, y su posterior recuperación con el tiempo. Las arcillas tixotrópicas, cuando son amasadas, se convierten en un verdadero líquido. Si, a continuación, se las deja en reposo, recuperan la cohesión y el comportamiento sólido. Para que una arcilla tixotrópica muestre este comportamiento deberá poseer un contenido en agua próximo a su límite líquido. Por el contrario, en torno a su límite plástico no existe posibilidad de comportamiento tixotrópico.

#### Capacidad de intercambio catiónico:

Es una propiedad fundamental de las esmectitas. Son capaces de cambiar, fácilmente, los iones fijados en la superficie exterior de sus cristales, en los espacios interlaminares, o en otros espacios interiores de las estructuras, por otros existentes en las soluciones acuosas envolventes. Esto significa que pueden captar ciertos cationes ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , etc) y aniones ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ , etc) y retenerlos en un estado intercambiable, es decir que esos iones pueden intercambiarse por otros cationes o aniones si los minerales de arcillas son tratados con una solución acuosa de dichos iones.

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) se puede definir como la suma de todos los cationes de cambio que un mineral puede adsorber a un determinado pH. Es equivalente a la medida del total de cargas negativas del mineral.

Los valores de capacidad de intercambio catiónico (en meq/100 g) de algunas arcillas son:

Caolinita: 3-5  
 Halloisita: 10-40  
 Illita: 10-50  
 Clorita: 10-50  
 Vermiculita: 100-200  
 Montmorillonita: 80-200  
 Sepiolita-paligorskita: 20-35

#### Capacidad de absorción:

Algunas arcillas encuentran su principal campo de aplicación en el sector de los absorbentes ya que pueden adsorber agua u otras moléculas en el espacio interlaminaar (esmectitas) o en los canales estructurales (sepiolita y paligorskita).

La capacidad de absorción está directamente relacionada con las características texturales (superficie específica y porosidad) y existen dos tipos de procesos que difícilmente se dan de forma aislada: absorción (cuando se trata fundamentalmente de procesos físicos como la retención por capilaridad) y adsorción (cuando existe una interacción de tipo químico entre el adsorbente, en este caso la arcilla, y el líquido o gas adsorbido, denominado adsorbato).

La capacidad de adsorción se expresa en porcentaje de adsorbato con respecto a la masa y depende, para una misma arcilla, de la sustancia de que se trate. La adsorción de agua de arcillas absorbentes es mayor del 100% con respecto al peso.

#### Hidratación e hinchamiento:

La hidratación y deshidratación del espacio interlaminar son propiedades características de las esmectitas, y su importancia es crucial en los diferentes usos industriales. Aunque hidratación y deshidratación ocurren con independencia del tipo de catión de cambio presente, el grado de hidratación sí está ligado a la naturaleza del catión interlaminar y a la carga de la lámina.

La adsorción de agua en el espacio interlaminar tiene como consecuencia la separación de las láminas dando lugar al hinchamiento. Este proceso depende del balance entre la atracción electrostática catión-lámina y la energía de hidratación del catión. A medida que se intercalan capas de agua y la separación entre las láminas aumenta, las fuerzas que predominan son de repulsión electrostática entre láminas, lo que contribuye a que el proceso de hinchamiento pueda llegar a disociar completamente unas láminas de otras. Cuando el catión interlaminar es sodio, las esmectitas tienen una gran capacidad de hinchamiento, pudiendo llegar a producirse la completa disociación de cristales individuales de esmectita, teniendo como resultado un alto grado de dispersión y un máximo desarrollo de propiedades coloidales. Si por el contrario, tienen Ca o Mg como cationes de cambio su capacidad de hinchamiento será mucho más reducida.

**Fuente:** *Arcillas, Propiedades y Usos*, por: Emilia García Romero (Universidad Complutense de Madrid) y Mercedes Suárez Barrios (Universidad de Salamanca).

## 1.2. VARIEDADES, CLASIFICACIÓN Y USOS

Las arcillas comerciales, aquellas que sirven como materia prima industrial, figuran entre los recursos minerales más importantes, tanto por el volumen explotado como por el valor de la producción. En el mundo, el 90 % de la producción se destina preferentemente a la fabricación de materiales de construcción y agregados. Sólo un 10 % se dedica a otras industrias (fabricación de papel, caucho, pinturas, absorbentes, decolorantes, arenas de moldeo, productos químicos y farmacéuticos, agricultura, etc.)

En general al primer tipo (las que se utilizan en construcción) se las denomina **arcillas cerámicas, arcillas para la construcción o arcillas comunes**; son arcillas compuestas por dos o más minerales de la arcilla, generalmente illita y esmectita, con importantes cantidades de otros minerales que no son filosilicatos (carbonatos y cuarzo principalmente). Se utilizan para la fabricación de materiales de construcción y agregados.

Al segundo tipo se las denomina **arcillas especiales**, son arcillas constituidas fundamentalmente por un sólo tipo de mineral de la arcilla, y sus propiedades dependen esencialmente de las características de ese mineral. Las arcillas especiales se pueden dividir en caolines y arcillas caoliníferas, y bentonitas, sepiolita y paligorskita. En los últimos tiempos el término arcilla especial ha sido restringido aún más por algunos autores y lo reservan para arcillas raras como la sepiolita o hectorita, poco abundantes, o como la paligorskita y bentonitas blancas. También lo usan para arcillas modificadas químicamente como las bentonitas activadas con tratamientos ácidos u organofílicas, quedando fuera de la denominación de arcillas especiales los caolines, bentonitas y, por supuesto las arcillas comunes. A pesar de ser mucho menos importantes en volumen, suponen más del 70 % del valor de las arcillas comerciales, y en el mundo son objeto de comercio internacional.

Dentro de las arcillas especiales, con un indudable significado industrial, suele incluirse a arcillas refractarias, que son arcillas caoliníferas utilizadas para la fabricación de materiales cerámicos refractarios. Dentro de este grupo pueden incluirse las denominadas ball-clays, o arcillas caoliníferas plásticas y dispersables en

agua, que son grises o negras pero que cuecen blanco. Son los materiales más interesantes para la fabricación de cerámica blanca de gran calidad. Las fire-clays o arcillas refractarias propiamente dichas suelen tener óxidos de hierro, lo que hace que no cuezan blanco. Las flint-clays o arcillas caoliníferas duras, carentes de plasticidad, se utilizan fundamentalmente para la fabricación de refractarios silicoaluminosos. Por último, las Tonsteins (underclays) son muy similares a las flint-clays (niveles volcánicos).

El principal uso de estos materiales arcillosos se da en el campo de la cerámica de construcción (tejas, ladrillos, tubos, baldosas, etc.), alfarería tradicional, lozas, azulejos y gres. Son también utilizadas en la manufactura de cementos, como fuente de alúmina y sílice, y en la producción de áridos ligeros (arcillas expandidas).

También es importante el uso de las arcillas refractarias y caolines en la fabricación de materiales cerámicos (porcelana, gres, loza sanitaria o de mesa, electrocerámica) y de refractarios (aislantes térmicos y cementos). Las especificaciones requeridas para el uso en cerámica y refractarios son estrictas en cuanto a pureza y tamaño de grano.

Las arcillas encuentran en la industria innumerables usos y desde tiempos remotos se han realizado diversas clasificaciones tecnológicas de las mismas para optimizar su utilización.

La clasificación para arcillas industriales adoptada por el U. S. Bureau of Mines es la siguiente:

- caolines
- arcillas ball (plásticas)
- arcillas refractarias
- bentonitas
- fuller's earth
- arcillas comunes

**Arcillas ball (plásticas):** abarca una serie desde refractarias a no refractarias. El color varía del blanco al negro según el contenido orgánico. El mineral de arcilla, caolinita pobremente cristalizada, con mica hidratada y cuarzo, tiene un grano más fino que en el caolín y su contenido de sílice y álcalis es generalmente mayor. Esta denominación comercial indica que la plasticidad es el factor predominante de un material arcilloso. La mayoría de las arcillas son plásticas en algún grado, cuando se las mezcla con agua. Desde las altamente plásticas (grasas) hasta las poco plásticas (magras), pasando por las semiplásticas, existe un amplio grado de variación. Incluso gran proporción de las arcillas refractarias tienen plasticidad y lo mismo sucede con las arcillas agrupadas como varias.

Se utilizan en cerámica blanca, revestimientos blancos, azulejos, sanitarios, elementos para electricidad y producción de chamote, fundamentalmente.

Mineralógicamente se caracterizan por la mayor proporción de caolinita, con montmorillonita subordinada, si bien puede incluir halloysita y cantidades menores de illita y pirofillita. Otros minerales no arcillosos que las integran son cuarzo, feldespato, mica y vidrio volcánico y también contenidos pequeños de minerales de hierro.

En general estas arcillas se utilizan en estado natural, aunque con selección durante la explotación. En ocasiones es necesario el lavado de estas arcillas.

Las denominadas arcillas plásticas cumplen la función de otorgar a las mezclas la suficiente trabajabilidad para el moldeo y la ligazón en crudo necesaria de la fracción no plástica (arcillas duras, el "chamote" y otros elementos no arcillosos que configuran el esqueleto de las piezas cerámicas). Los índices de plasticidad y los límites líquido y plástico se determinan según las Normas IRAM 10501 y 10502.

**Arcillas refractarias:** todos los tipos de arcillas con un punto de fusión de al menos 1.650° C (Helmut, 1980), aunque otros autores postulan 1.434° C (cono pirométrico COPANT N° 15). El punto de fusión de estas arcillas está ligado esencialmente al porcentaje de caolinita presente (1.785° C para la caolinita pura).

*Fuller's earth*: se llama tradicionalmente así a las arcillas que tienen un alto poder blanqueador y decolorizador en aceites, grasas y ceras de origen animal, vegetal, mineral o sintético. Las fuller's earth son arcillas altamente absorbentes, cuyo principal mineral arcilloso constituyente es la paligorskita y/o sepiolita; otros minerales de arcillas como esmectitas de Ca e illita-esmectitas pueden tener también este poder decolorizante. La bentonita cálcica, tratada con HCl o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, es transformada en arcilla ácida activada con alto poder blanqueador de aceites y grasas.

Arcillas comunes: no refractarias, funden entre los 1.000 y 1.200° C como consecuencia de su alto contenido de fundentes (álcalis y compuestos de hierro). Su composición incluye principalmente diversas cantidades de illita, caolinita y montmorillonita. Otros componentes pueden ser: cuarzo, muscovita, feldspatos, hornblenda, biotita, glauconita, pirita, óxidos de hierro y sustancias orgánicas. Este nombre fue propuesto por el U. S. Bureau of Mines para designar al grupo de arcillas, de variada composición mineralógica y química, cuya demanda industrial es de gran porte, su precio es bajo y su uso se circunscribe, principalmente, a la manufactura de materiales de construcción, como los siguientes:

- a) *Productos pesados*: ladrillos, tejas, azulejos y todos los productos de "cerámica roja" La arcilla utilizada contiene minerales arcillosos ricos en Na, K, Ca, Mg, Fe.
- b) *Cemento portland*: caolinita, illita e illita-esmectita son utilizadas conjuntamente con las calizas.
- c) *Puzolana*: se utiliza caolinita y/o illita calcinada a 700° - 800° C en hornos rotatorios en una atmósfera oxidante.
- d) *Cerámicos*: las arcillas sedimentarias ricas en Fe - K son el principal componente de los cuerpos cerámicos de illita-esmectitas. Estas arcillas pueden también ser usadas como cobertura de los agregados livianos y como productos pesados de alta calidad.
- e) En la fabricación de sanitarios y azulejos como sustituto de feldspato, caolinita y mica se utiliza una Arcilla o roca friable constituida por 40% de cuarzo de grano fino, 30% de caolinita/halloysita y sericita. El contenido de hierro es menor que 1% y se vitrifica cuando se calcina a una temperatura entre 1.200° y 1.250° C.

*Bentonitas y Caolines* no se analizan en este capítulo

Si bien prácticamente todos los minerales se definen por sus características mineralógicas, para las arcillas se utiliza una propiedad física y bajo esta condición es que se las agrupa en **plásticas, refractarias, decolorantes y varias**. Sin embargo, como estas propiedades están presentes en más de un "material arcilloso", al utilizar el criterio de clasificación de acuerdo con su propiedad física una arcilla puede ser incluida en más de un grupo.

La cualidad de "decolorantes" comprende a las bentonitas, tratadas individualmente en la mayoría de los trabajos y estadísticas mineras oficiales. El caso de los caolines con propiedades refractarias, tal la producción de caolines del distrito Patquía - Amana en La Rioja o el de algunas arcillas de las Sierras Septentrionales de Buenos Aires, en general se han incluido como arcillas refractarias y no como caolines. El caolín se trata también individualmente en la mayoría de los trabajos y estadísticas mineras oficiales.

En forma comercial, las arcillas se denominan arcillas plásticas, refractarias y varias. Las arcillas plásticas son aquellas con alto grado de plasticidad y poder ligante y un bajo contenido en Fe; se utilizan para productos cerámicos preferentemente blancos, sanitarios, etc. Las arcillas refractarias son aquellas que poseen alto punto de fusión, sin ser lavadas o tratadas; se utilizan en la elaboración de productos refractarios. Las arcillas varias son las restantes, compuestas en general por illita y montmorillonita y cantidades variables de óxido de Fe; se utilizan en la fabricación de cemento,

productos de cerámica roja, etc.

Un claro ejemplo práctico sobre la definición de las variedades de arcillas es el de la Mina Beatriz, en la provincia de Neuquén, donde ensayos físicos conjuntamente con análisis químicos revelaron arcillas de tipo refractario semisilíceo, plástico refractario y algunas aptas para cerámica blanca y roja. Se clasificaron como plásticas, y si bien el contenido de alúmina es bajo para ser consideradas arcillas refractarias, aquellas de más alta alúmina pueden ser utilizadas en tales pastas como el necesario componente plástico. El mineral en cuestión puede ser aplicable también a otros usos, dependiendo de su explotación selectiva o su eventual beneficio.

Hasta el año 1992 la estadística minera argentina publicó registros diferenciados para arcillas plásticas, refractarias y varias. Actualmente agrupa bajo el término arcillas a todos los tipos, aunque se aclara que, en forma individual, aparte de esta denominación, lógicamente contabiliza caolines y bentonitas.

### 1.3. ESPECIFICACIONES

#### ARCILLAS COMUNES

Son de utilización intensiva y relativo bajo costo, por lo que se prioriza la ubicación del depósito. Se utilizan directamente a partir de su extracción canteril, sin beneficio ni tratamiento. Las exigencias de calidad son muy variables en función de la industria consumidora. En muchos casos illita es el mineral principal; caolinita siempre está presente, aunque si su proporción es alta se eleva el punto de fusión. La montmorillonita otorga plasticidad pero su exceso genera alta contracción. Si bien el cuarzo y otros minerales detríticos son componentes comunes de estas arcillas, su granulometría es limitada por la característica del proceso industrial que consume la arcilla.

La mayor proporción de estas arcillas se destina a la industria de la cerámica roja, para la producción de ladrillos huecos, tejas, baldosas, revestimientos, etc. La arcilla con este destino debe ser de alto grado de plasticidad, con bajo contenido de agua. En general están compuestas por illita, caolinita y montmorillonita. Los minerales con hierro son necesarios en la mayoría de los usos. Las propiedades específicas a controlar en la materia prima son las propiedades físicas del material crudo y seco, su contracción, secado, temperatura de fusión, color de cocción, entre las principales.

Las arcillas con destino a la industria del cemento portland aportan SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; elementos alcalinos, alcalinotérreos y hierro. En general se limita el contenido de MgO, que no debe superar 5 % para este uso. Se prefieren arcillas con relativamente elevados tenores de óxidos de hierro y de alúmina y no demasiado altos de sílice. La presencia de arcillas como attapulgita o cloritas es rechazable.

En cementos puzolánicos también se utilizan arcillas, aunque el desarrollo de su reactividad se produce cuando son calcinadas entre 650 y 980° C. Las arcillas de este tipo también pueden ser usadas en argamasas reemplazando parte del cemento, para mejorar la plasticidad y trabajabilidad del mortero.

En la producción de agregados livianos para hormigón estructural o para unidades de mampostería también se utilizan estas arcillas, que deben ser calentadas hasta altas temperaturas, lo que aumenta su volumen original. Los minerales arcillosos preferidos para este uso son illita, montmorillonita, clorita y attapulgita, con pequeñas cantidades de caolinita; el contenido de hierro, elementos alcalinos y alcalinotérreos debe superar 5 %.

En casos muy particulares, donde prima la reducción de costos, estas arcillas pueden utilizarse como transportadores y carga en pesticidas, plásticos y pinturas.

Para la elaboración de ladrillos comunes y tejas, así como para la de cemento portland, suelen utilizarse suelos arcillosos compuestos por illita y caolinita predominantes, con un porcentaje menor de montmorillonita y clorita, a los que se agregan cuarzo y otros minerales detríticos de grano fino. Esta es una característica de los materiales explotados para estos fines en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Tucumán, Salta, Mendoza y San Juan fundamentalmente.

**ARCILLAS REFRACTARIAS**

Son arcillas con elevado punto de fusión, superior a 1.434° C, aunque los límites pirométricos pueden variar según el uso. El punto de fusión es función del contenido de caolinita de la arcilla, constituyente principal de las arcillas refractarias. Los minerales arcillosos que disminuyen el punto de fusión (montmorillonita, illita), y aquellos que contienen alcalis y hierro, deben ser eliminados, lo que suele hacerse mediante una selección de la arcilla durante su explotación y, en casos especiales, mediante lavado.

La industria cerámica refractaria utiliza arcillas con alto punto de fusión, con baja contracción al calcinar y alta densidad. Generalmente se utilizan mezclas de arcillas o de arcillas refractarias con otros minerales (en general con altos contenidos de alúmina) para lograr las propiedades requeridas por el producto y el proceso.

Los refractarios varían en su composición de acuerdo con el uso que se requiera; en general estas arcillas se requieren para elaborar refractarios del tipo silicoaluminosos y aluminosos. Se utilizan en forma de ladrillo o gránulos en paredes, pisos, bóvedas y partes en general de instalaciones o artefactos sometidos a elevadas temperaturas y ataque químico por parte de los materiales tratados.

**ARCILLAS PLÁSTICAS**

La mayoría de las arcillas son plásticas en algún grado, cuando se las mezcla con agua. En nuestro país las arcillas clasificadas como plásticas se utilizan principalmente en cerámica, revestimientos, azulejos, sanitarios, elementos para electricidad y producción de chamote. Desde el punto de vista mineralógico su composición es mayoritariamente caolinita con montmorillonita como componente subordinado; suelen acompañar halloysita, illita y pirofilita, además de los minerales no arcillosos como cuarzo, feldespato, micas y vidrio volcánico. Las arcillas plásticas a menudo se clasifican de acuerdo con el tamaño de partícula (porcentaje contenido de partículas inferiores a 0.5 µm).

Para uso en cerámica blanca, sea loza o porcelana, las arcillas deben tener muy buena plasticidad, de modo que las pastas elaboradas con ellas sean de fácil moldeo y extrusión.

La conformación de la pasta cerámica más conveniente, mediante la mezcla de arcillas y otros minerales, es una práctica de uso propia de cada industria para cada producto. Las especificaciones de la materia prima son establecidas en función de la tecnología empleada y el destino del producto a elaborar.

Las pastas cerámicas deben tener características tales que permitan su conformación en crudo, un secado satisfactorio y de buena calidad, adecuada resistencia, temperatura de fusión ajustada, y otras características específicas de acuerdo con el producto final. En la fabricación de lozas, las especificaciones referidas al color son menos exigentes debido a la cobertura con esmalte que se realiza a la pieza.

Para la fabricación de sanitarios y revestimientos blancos suele recurrirse a mezclas de arcillas blancas con caolines lavados.

Para elementos y piezas eléctricas se requieren propiedades aislantes rigurosas. Se recurre a arcillas plásticas y caolines con bajos tenores de hierro, álcalis, calcio y magnesio.

Las arcillas plásticas también se utilizan para la producción de chamote o arcilla precalcificada.

La utilización de arcillas plásticas llega a nuestros días con un uso masivo en revestimientos, porcelanas, cerámica sanitaria y aisladores eléctricos para el caso de las arcillas plásticas de mejor calidad, y ladrillos huecos, lozas, viguetas y tejas para la construcción en el caso de las arcillas plásticas rojas. En la Argentina, mediante la incorporación de tecnología importada, se producen artículos de altísima calidad como grandes formatos en piezas de porcelanato, con materias primas extraídas de yacimientos explotados en distintas zonas del país, en particular las arcillas de los principales distritos de la Patagonia.

[www.segemar.gov.ar/P\\_Oferta\\_Regiones/Oferta/arcill...](http://www.segemar.gov.ar/P_Oferta_Regiones/Oferta/arcill...)

## Oferta minera Argentina

### Minerales no metalíferos de uso industrial

La República Argentina en su extensa superficie continental, - 2.800.000 Km<sup>2</sup> - alberga un excelente potencial en depósitos minerales de variada composición, cuyas reservas la potencian para poder constituirse en un fuerte abastecedor regional y poder participar activamente en mercados extra regionales.

El objetivo de la presente obra, denominada OFERTA MINERA DE LA REPUBLICA ARGENTINA, es poner en conocimiento de usuarios y demás interesados los productos de origen mineral, disponibles en nuestro país.

El trabajo fue realizado sobre la base de 19 productos seleccionados pertenecientes al grupo de minerales no metalíferos de amplio consumo industrial.

La selección se basó en:

- Los volúmenes en valor y toneladas de la producción nacional.
- La disponibilidad de los productos ,ante una rápida demanda del mercado.
- La viabilidad competitiva de los mismos, en el mercado interno e internacional, sobre la base de la calidad, debidamente tipificada.

El trabajo se desarrolla por mineral y productos derivados de cada uno de ellos, describiendo:

- 1 - El mineral su definición.
- 2 - Usos y Aplicaciones.
- 3 - Especificaciones técnicas
- 4 - Producción Nacional. Empresas Productoras.
- 5 - Yacimientos y Plantas.
- 6 - Proyectos e Inversión Estimada.
- 7 - Comercio Exterior: Importación y Exportación Argentina
- 8 - Características de la Demanda: Consumo Aparente y su Estructura.
- 9 - Panorama Mundial; Intercambio y Consumo Mundial.

La información así suministrada resultará a no dudarlo de valioso antecedente y de elemento de consulta para las inversiones del sector.

De igual modo debería constituirse en una eficaz herramienta para la comercialización de productos minerales y para la relación entre el proveedor de materia prima y el elaborador del producto industrial.

Así el productor minero, puede informarse de la amplia gama de usos que pueden obtenerse de su materia prima, como asimismo de las condiciones requeridas por el consumidor.

El trabajo presenta también interés general pudiendo constituirse en un vehículo de información para la comunidad y como base de la enseñanza educativa a nivel primario y secundario, ya que existe un marcado desconocimiento sobre la composición de la materia prima con que están elaborados elementos de uso cotidiano, como ser: vajilla, elementos de vidrio (vasos, recipientes, espejos, vidrios planos, etc) mesadas de cocina, componentes de baños, pinturas, papel, cemento, plásticos, cerámicas, porcelanas, etc.

La industria y la investigación no se detienen, evolucionan constantemente y en forma permanente descubren o encuentran, nuevas aplicaciones para productos que contienen base mineral.

En la elaboración de este trabajo multidisciplinario participaron profesionales del SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO que actuaron como responsables en la recopilación y elaboración de la

información necesaria para la oferta por mineral.

CUARZO: H. Albornoz, CAOLIN: C. Parisi, FELDESPATO: H. Petrelli, TALCO: C. Fusari, ARCILLAS PFATO DE SODIO: P. Espejo, YESO: C. Fusari, SAL DE ROCA: párrafo introductorio por mineral: Lic. Inés Korzeniewski

La DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERIA a través del Programa de Asistencia al Productor Minero, cuya Coordinación ejerce el Ing Marcelo Pasin y con la asistencia de las Lic. Natasha Izquierdo González y Gabriela Strazzolini, elaboró la temática referente a Usos y Mercados de los productos mineros.

Mientras que por el AREA DE ESTADÍSTICAS y COMERCIALIZACION de la DIRECCIÓN NACIONAL DE MINERIA, coordinada por el Lic. César Massaccesi, y con la participación de DEL C.P.N. Carlos Bossio, el Tco. Adolfo Samper y Noemí Fernández, se aportaron los datos referidos a la producción minera y los parámetros de importación y exportación mineral de Argentina.

La Coordinación General del trabajo correspondió al Lic. Pedro F. Alcántara.

[www.mineria.gov.ar](http://www.mineria.gov.ar)

### Jornada informativa sobre producción y normas de calidad en minería


*Organizada por la Secretaría de Minería de la Nación – Expuso un técnico de la Unión Europea – Se centró en la calidad de los productos mineros y las normas de calidad internacionales – También participaron técnicos del Servicio Geológico Minero Argentino.*

Se realizó el 5 de diciembre, en dependencias del Instituto Nacional de Tecnología Minera (INTEMIN).

Esta iniciativa surgió a partir de un convenio con la Unión Europea para la ejecución del Proyecto "Mejora de la Eficiencia y de la Competitividad de la Economía Argentina" cuya finalidad es fomentar el desarrollo sustentable y competitivo de las pequeñas y medianas empresas de nuestro país.

En este marco, para la jornada del lunes, se ha invitado al Dr. Juan Carlos Castelló, especialista en calidad de productos de la Unión Europea, Director del Servicio Central de Instrumentación Científica de la Universidad española de Jaume I de Castellón e integrante de la Comisión Directiva de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Durante el encuentro, denominado: "Servicios de instrumentación, como una herramienta para evaluar la calidad de minerales industriales", se abordaron temas referidos a la incorporación de equipamiento para el control de la calidad de los productos, tipología de instrumental para el cumplimiento de las normas de calidad (ISO, UNE, Normas Europeas) y controles de calidad para exportación de minerales y productos derivados.

EQUIPOS DE LABORATORIO PARA MOLIENDA,  
PREPARACIONES DE MUESTRAS Y ANALISIS DE  
TAMAÑO DE PARTÍCULAS. CUARTEADORES. 

**EURO LABOR**

Teléfono: +54 341 451-6073 - [info@eurolabor.com.ar](mailto:info@eurolabor.com.ar) - [www.eurolabor.com.ar](http://www.eurolabor.com.ar)

## Alfredo Stocco Minerales

### BENTONITAS

España 246 - (5507) Luján de Cuyo.  
Tel./Fax:(0261) 4980 335, 4982 593

## CAMUATI S.A.I.C.



- Caolines • Arcillas • Talcos • Pirofilitas • Baritas
- Carbonato de Calcio

### Administración y ventas:

O.N. Bonavena 1268, Bs. As.  
ventas@camuati.com, Tel.: 4911-1342

### Planta Industrial:

Ruta Prov. Nº 86 Km138,2  
Benito Juarez - Bs. As.



## FABRIYES S.A.

Fábrica de Yesos Especiales. Línea tradicional para  
**CERÁMICA, PORCELANA Y SANITARIOS**  
Nueva línea **YESO PARA VITROFUSIÓN**

Cafayate 686 - (1408) Buenos Aires, Argentina  
Tel.: 15- 6383-9659, 4788-4781

## Canteras Esquiú A.M.

### Molienda de minerales - Yacimientos propios.

Carbonato de calcio - dolomita - yeso - mica - feldespato -  
arcillas, cuarzo, etc. Molido hasta malla 325, "lajas"

República 306 - (4700) Catamarca (Capital) Tel.: (03833) 452404 / 425465  
jechalup@yahoo.com.ar

## MICARGENTINA SAIC

Primera empresa argentina distribuidora de  
molidos certificados con normas ISO 9001:2000

BARITA -CALCITA -CAOLINES -CARBONATO DE CALCIO - MICA en  
escamas y molda - BENTONITA - CUARZO - MARMOLINA - TALCOS -  
TIZA - TALCO especial para cerámica.

Maquinista Carregal 3861 - (1605) Munro  
Tel.: 4762-3079 / 2952 (líneas rotativas) - micargentina@ciudad.com.ar

## COMPAÑÍA COMERCIAL PELTENBURG S.A.

Minerales para la industria del vidrio, fibra de vidrio,  
cerámica, pintura, polímeros, agricultura y construcción.  
Sulfato de Bario, Bauxita, Bentonita, Sulfato de calcio, Carbonato de  
calcio, Boro, Cromita, Cal, Óxido de hierro, Dióxido de manganeso,  
Wollastonita, Hidromagnesita

Pte. R.S.Peña 846, 4º. Bs. As. Tel:43287051/7790 ccp@peltenburg.com.ar

## Ing. Roberto Marín S.A.

Fábrica de yesos - Molienda de minerales,  
Escayolas de moldeo, carbonato, sulfato, talco.

Montecaseros 149 (5600) San Rafael - Mendoza  
Telefax: (02627) 430818 - Telefax: 11- 4861-770  
ingmarin@infovia.com.ar

## Compañía Minera Aries S.R.L.

Tel.: (02962) 452414 - Santa Cruz

Venta de **arcillas naturales** en trozos, a granel o embolsada,  
directamente de canteras propias en Pcia. de Santa Cruz

**Pedidos en Bs. As.: Telefax: (54-11) 4662-1141**

Bentonita - carbonato de calcio - mica - dolomita - fluorita natural  
y flotada - talco - serpentina - cuarzo - feldespato - grafito

Carola Lorenzini 1920 - Torre A, of.3 P. B.  
5501 - Godoy Cruz- Mza. Tel./fax: 0261-425 1229 - nuevomilenio@arnet.com.ar

**Nuevo Milenio S A**

## Cia. Minera y Constructora Luis Marconi S.A.

### Extracción y Venta de Arcilla Blanca y Roja

Alberdi 57 - (7000) Tandil

Telefax: (02293) 436071, 433644 mineramar@hotmail.com

## La Elcha - Minera Industrial S. A.

Arcillas - Arcillas Refractarias - Bentonitas  
Baritina - Carbonatos - Caolín

Pque. Ind. s/n, Luján de Cuyo - (5507) Mendoza - Argentina  
Tel.: (0261) 498-2388 / 3351 - laelcha@laelcha.com.ar

## Eduardo José Benítez

Minerales para uso cerámico  
Cuarzo - Feldespato - Bentonita - Carbonatos - Etc.  
**ARCILLAS ROSADA Y BLANCA**

Tel.: 4641-4088

## Servicios Mineros Lozano S.R.L.

Int. Mango 220 - (8300) Neuquén - minerloz@infovia.com.ar  
Tel./Fax: (0299) 4471711 - Tel.: 4482884

**Caolín - Carbonatos - Baritina - Bentonitas -  
Diatomea - Arcillas: Rojas y Blancas**

**Servicios de extracción de minerales y perforaciones**

## HERMAN AUST E HIJOS S.C.A.

Arcilla plástica para fabricación de cerámica para piso, ladrillo hueco y teja.  
Explotación y servicios de trituración de 30 y 150 Tns/Hs.

Destape yacimientos. Voladuras. Alquiler de maquinarias. Perforadora,  
topadora, cargadora frontal, retroexcavadora, compresores. Consultores  
mineros. Transporte fuera de ruta -35 Tns. Equipos volcadores

Av. Centenario 2267 - (7403) Sierras Bayas. Olavarría.  
Tel.Fax: 02284-492131 / 492411 . hermanaust@vaf.com.ar



**Laboratorio de Análisis  
Químicos Industriales  
Minerales y Rocas**

**Carolina R. Romani**  
Analista Químico Industrial  
Mat. 50048/11

Av. Génova 1770 Tel.: (0341) 4395474 2000, Rosario

## QUIDECO S.R.L.

Fabricantes de Sales, Óxidos y Carbonatos de **COBALTO**  
Comercialización de Óxidos y derivados de Antimonio, Cinc,  
Cobre, Estaño, Hierro - Otros derivados de metales a pedido.

O Higgins 2030 5º "A" (1428) Bs. As.  
Tel/Fax.: 4653-0167 - Cel.: 15-5780-3581, 15-5780-3597  
E-mail: quideco@ciudad.com.ar