EL CAOLIN

Por Héctor Pizarro C.
Cía. Minera La Soledad

El nombre caolín deriva de Kauling, cerro ubicado en Jauchau Fu (China) donde se explotaron importantes canteras, hace varios siglos.

El término caolín tiene usos variables, para definir, a veces, a algunas arcillas. En la industria se utilizaba el nombre de arcilla china, aunque este término se considera hoy en desuso.

El caolín corresponde, esencialmente, a un silicato hidratado de aluminio, cuya composición aproximada es: $2\,H_2O.Al_2O_3.2SiO_2$.

El mineral que caracteriza mejor el caolín, es la caolinita, aunque existen otras arcillas que también reciben el mismo nombre.

La definición de caolín se modifica en ocasiones, tomando en cuenta su uso industrial; en este sentido el caolín es una arcilla compuesta de caolinita y usada especialmente para la fabricación de papel, caucho, pintura y otros materiales. El término se aplica en relación a la pureza de los depósitos.

USOS

El mayor uso del caolín corresponde a la industria del papel, la que ocupa alrededor de 56% del consumo total. Este material le da al papel una serie de características favorables en relación a brillo, suavidad, pulido y facilidad de impresión.

La fabricación de caucho también consume enormes cantidades de caolín. En este caso, incorporado a una mezcla con látex, da propiedades de dureza, resistencia a la abrasión y rigidez.

En la industria de pintura el caolín se aprovecha por su característica de ser químicamente inerte, lo que facilita, entre otras cosas, un alto poder de recubrimiento.

En la industria del plástico tiene también un uso importante, dándole a éste, entre otras propiedades, capacidad de reacción frente al ataque químico; en este sector el caolín tiene un uso futuro de grandes expectativas.

La industria de cerámica ha utilizado, históricamente, el caolín, pero las cantidades en este ámbito son pequeñas en relación a otros rubros (especialmente el papel).

En la actualidad se realizan variados estudios respecto a la utilización del caolín y se considera que en el futuro podrá aprovecharse en piezas para la industria del automóvil, lo que disminuiría enormemente los costos.

Además de los usos ya mencionados, existe una amplia variedad de industrias que lo utilizan: Tinta, adhesivos, insecticidas, absorbentes, cementos, fertilizantes, detergentes, textiles, etc.

En términos de porcentaje de utilización, el caolín tiene los siguientes usos:

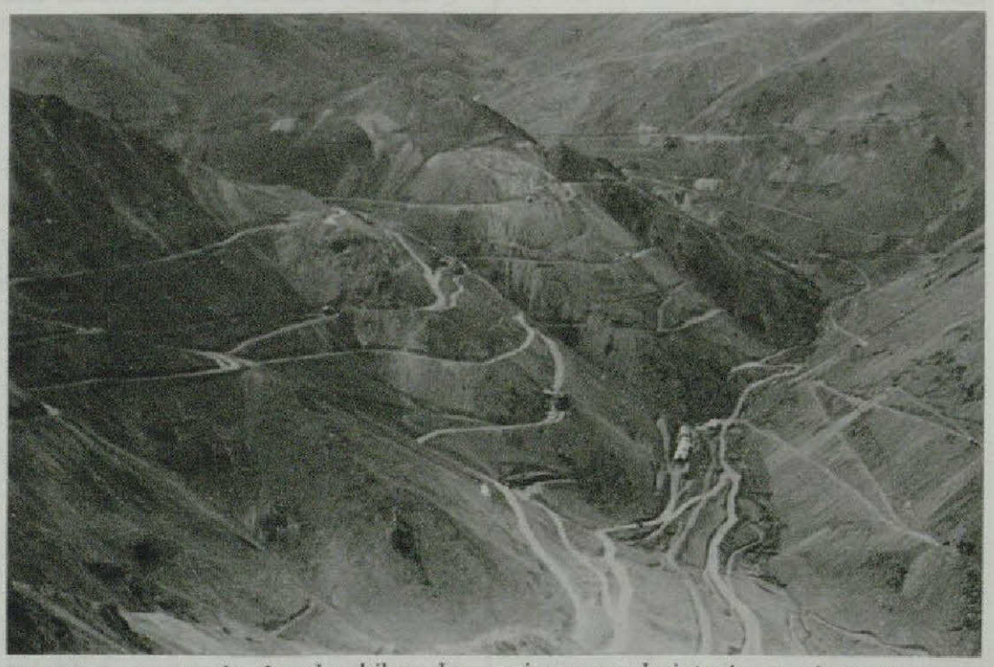
–Industria del papel	56%
–Pintura, caucho, plásticos	7%
–Refractarios, cerámicas	7%
–Industria química	6%
–Vidrios y fibras	4%
–Diversos	20%

INDUSTRIA DEL PAPEL

Las especificaciones más importantes para el caolín utilizado en papel son:

BRILLO: Para determinar esta especificación se utiliza un test de secado y pulverizado, formando placas que se comparan con valores estándar ya conocidos; éstos son determinados por The Technical Association of the Pulp and Paper Industry.

TAMAÑO DE LAS PARTICULAS: Se utilizan diversos métodos para determinar el tamaño de las partículas y su distribución. El más



Se estima que en el subsuelo chileno hay varias zonas de interés para la explotación del Caolín.

utilizado está basado en el principio de Stokes.

VISCOSIDAD: La fluidez es una propiedad del caolín. Esta es muy importante para los efectos de recubrimiento. En este sentido se utilizan dos tipos de test de viscosidad, los cuales deben definir rigurosamente su característica; para ello existen procedimientos estándar.

RESIDUO DE TAMISES: El material retenido en la malla 325, estudiado en detalle, forma parte de una de las especificaciones del caolín.

INDUSTRIA DE PINTURA Y PLASTICO

Sumadas a las propiedades requeridas para el uso en la industria del papel, el caolín usado en pintura y plástico, debe cumplir ciertas especificaciones de resistividad eléctrica.

El test de resistividad eléctrica tiene por objeto indicar la cantidad de sales que están contenidas en la arcilla. Para algunas aplicaciones en la industria de pintura se utiliza el test Hegmon, que consiste en una medida de la fineza de molienda..

INDUSTRIA CERAMICA

Los test más importantes para esta industria, son los módulos de ruptura (MOR), la razón de fundición, el cono pirométrico equivalente (PCE), el color de fundición y la reducción.

El MOR y el PCE deben ser controlados por métodos estándar que tiene la ASTM.

La razón de fundición es muy importante y se observa que el caolín de grano fino funde más lentamente que el de grano grueso.

El color de fundición es también importante, en lo referente al color blanco y a la pigmentación que presentan los caolines una vez fundidos. El test que se realiza es visual y la muestra es fundida a temperatura predeterminada, comparando los resultados con los estándar.

La reducción es una propiedad importante. Los materiales de cerámica se reducen en el tratamiento y esta propiedad es estudiada en detalle.

Durante el secado, el material se reduce, dependiendo de su composición y de la cantidad de agua presente; también existe reducción durante el fundido.

MINERALOGIA

El caolín forma parte del grupo de arcillas denominado Grupo Caolín, en el cual los principales minerales son Caolinita, Nacrita, Dickita y Haloysita.

Con excepción de la forma hidratada de la Haloysita, la que posee mucha agua, todos los minerales tienen prácticamente la misma composición.

La estructura cristalina es similar, teniendo diferencias en los arreglos iónicos, lo que los distingue entre ellos.

La Caolinita es el miembro más común del grupo. Su estructura es $Si_4 Al_4 O_{10}(OH)_8$ y su composición teórica es: 46.54% SiO_2 39.50% Al_2O_3 13.96% H_2O.

DEPOSITOS

El caolín y arcillas similares se presentan en diferentes tipos de depósitos, desde lentes tabulares hasta yacimientos sedimentarios.

Muchos depósitos están formados por meteorización cerca de la superficie; la mayoría de los depósitos corresponden a yacimientos residuales formados por antiguos ciclos de meteorización.

Los principales yacimientos residuales conocidos están situados en EE.UU. (Carolina del Norte, Arkansas, Idaho, California), conociéndose también algunos en Checoslovaquia y Brasil.

En general se pueden hacer dos distingos en el origen del caolín y otras arcillas similares: productos de meteorización y alteración hidrotermal.

USA es uno de los principales productores del mundo, aunque también tienen importancia por sus yacimientos y producciones países tales como URSS y Reino Unido. De menor importancia son México, Argentina, Brasil y Guyana en América. En este continente prácticamente se conocen yacimientos en todos los países aunque sus capacidades de producción son pequeñas (Colombia, Chile, Venezuela, Perú, Ecuador).

En el caso de Chile se conocen en su mayoría depósitos hidrotermales con una estrecha asociación de caolín y alunita.

Existen también depósitos en Europa (Francia, Bélgica, Alemania, Bulgaria, Dinamarca, Grecia, Italia, España), así como en Africa y Asia.

La producción actual en el mundo es de alrededor de 18 millones de toneladas por año, esto incluye unos 58 países y diversos tipos de arcillas.

Entre los principales productores se encuentran: USA 6.4 millones; URSS 3 millones; Reino Unido 2.4 millones; diversos países de Europa 2.3 millones; Asia 1.5 millones; diversos países de América 0.9 millones.

La producción de los últimos 3 años en Chile ha sido de: 41.000 tons en 1983; 49.000 en 1984 y 53.000 en 1985.

Actualmente Chile importa caolín, especialmente para el papel, por alrededor de 0.7 millones de dólares/año.

EXPLORACION Y EVALUACION

La exploración se efectúa por los métodos normales de reconocimiento geológico y sondajes. En la evaluación aprecia, especialmente, el aspecto calidad con consideraciones respecto al tipo de caolín y su posible utilización. Para ésto deben considerarse las especificaciones respecto a utilización en papel, caucho, plásticos, etc.

EXPLOTACION Y BENEFICIO

La explotación requiere cierta sofisticación, si se pretende la obtención de un producto para determinada rama de la industria.

Las plantas de beneficio poseen Flow-Sheet complejos, ya que requieren, no solamente las etapas de molienda, que en el caso del caolín se lleva a mallas muy finas, sino todo el tratamiento de eliminación de impurezas y una serie de circuitos que permiten una separación en diversos productos.

La sofisticación de las plantas tiene relación directa con la calidad de los yacimientos y del producto final que se quiere obtener.