

FICHA TÉCNICA CAL AÉREA (EN 459-1)

La cal aérea es uno de los primeros conglomerantes descubiertos por el hombre.

Se han encontrado vestigios de su empleo en yacimientos con más de 10.000 años de antigüedad, y hasta los principios del siglo XX constituirá el principal conglomerante utilizado en la construcción. A disminuido drásticamente su empleo con el descubrimiento de la cal hidráulica natural y del Cemento Portland, al finales de siglo XIX. Debido a su resistencia y rigidez estos han sustituido rápidamente la cal aérea a favor de una construcción moderna, cada vez mas vertical. Es a principios del siglo XXI que la eficacia de las técnicas con cal vuelven a ganar de interés, cuando se ha visto que el cemento da muy malos resultados en la restauración. Paralelamente hay tendencias hacia un habitat mas ecológico, saludable, y respetuoso con el medio ambiente, donde la cal, sin duda, puede jugar un papel muy importante.

Materias primas:

Cales aéreas se obtienen de rocas calizas cuyo contenido en impurezas (materiales arcillosos) no alcanza el 5%. (A partir del 5% de impurezas, si estos son de magnesio, se trata de **cal dolomítica** con propiedades ligeramente hidráulicas).

Contra mas pura la roca madre, mejores calidades de plasticidad tendrá la cal aérea, llamándose CAL GRASA aquella, procedente de una caliza casi pura en carbonato cálcico.

La cal aérea es un conglomerante que endurece por reacción química a diferencia del yeso que lo hace por cristalización o la tierra arcillosa que lo hace por pérdida de agua.

La cal aérea procede de la descomposición por calor de las rocas calizas, a temperaturas por encima de 900°C a 1200°C, de la cual se desprende el anhídrido carbónico y se obtiene el

ÓXIDO CÁLCICO (cal viva): $\text{CaCO}_3 + \text{calor} = \text{CO}_2 + \text{CaO}$.

Cal viva u óxido de calcio (CaO), es el estado de la cal antes de comenzar el proceso de apagado.

Obtenemos **cal hidratada o HIDRÓXIDO CÁLCICO (Ca(OH)₂, en polvo)** cuando se le ha añadido el agua indispensable para hidratarla. El volumen de agua es aproximadamente un tercio al peso de la cal y difícil de estimar con exactitud, debido al calor que desprende esta reacción y las diferencias que puede haber en la materia prima ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{calor}$). Si el agua utilizada en el proceso es excesiva obtendremos una **cal en pasta (HIDRATO)** de aspecto untuosa (el volumen de agua es aproximadamente de uno a uno y media el peso de la cal).

Con la CAL GRASA EN PASTA (procedente además de una cocción y apagado correcto) se obtiene una mayor plasticidad y mejores resultados de resistencia que con la cal aérea en polvo, como consecuencia de la diferencia de elaboración entre ambas:

La primera se apaga con exceso de agua, que garantiza su completa transformación en hidróxido cálcico.

Además la calidad de la cal grasa en pasta no sufre en el almacenamiento, al contrario:

El período mínimo para poder ser usada es de seis meses; cuantos más años pase en reposo, mejor comportamiento tendrá después, carbonatándose de forma óptima al utilizarse en revocos, estucos o morteros.

El ciclo de la cal se completa y cierra en obra. La argamasa, tras ser colocada en el paramento va adquiriendo, poco a poco, una progresiva viscosidad acompañada de un ligero aumento de temperatura y una pérdida de agua (absorción del soporte y evaporación) iniciándose a continuación la **CARBONATACIÓN**, un proceso de endurecimiento mediante absorción de anhídrido carbónico, para el cual se precisa agua o bien humedad ambiental. Este proceso puede durar años e incluso siglos, mediante el cual la cal aérea vuelve a su estado de origen, el carbonato cálcico, transformándose lentamente en un bloque de consistencia pétreo.

Aplicaciones y dosis generalizadas:

aplicaciones de CAL GRASA EN PASTA (HIDRATO) en la restauración y bioconstrucción	dosis de cal grasa en pasta	dosis de árido (u otros componentes)	finura de árido	dosis de agua
morteros	1	3-3,5	0-6mm	nada o muy poca, según humedad presente en la arena
enfoscados	1	3-3,5	0-6mm	nada o muy poca, según humedad presente en la arena
revocos	1	2-2,5	0-3mm	nada o muy poca, según humedad presente en la arena
enlucidos y estucos	1	1-2 (según finura de árido)	árido mas fino que aquel de la capa anterior o polvo de mármol	nada o muy poca, según humedad presente en la arena y temperatura del ambiente
lechadas	1	(0,5-1)	(polvo de mármol)	1 - 1,5 (1,5 - 2)
pintura de cal	1	-	-	2

Propiedades especiales de morteros elaborados con cal aérea:

Las ventajas de la cal sobre el cemento son claras en cuanto a las técnicas que se explican a continuación. Para el estuco, esgrafiado y la pintura al fresco el proceso de endurecimiento lento de la cal, su plasticidad y su gran retención de agua son primordiales a la hora de realizar una decoración, además los morteros de cemento, bastardos y de cales de alta hidraulicidad pueden dar eflorescencias debido a su contenido en sales. La mayor rigidez del cemento produce un revoco poco flexible a las contracciones y dilataciones del muro, favoreciendo el agrietamiento del mismo. La cal en cambio ofrece una bajísima retracción y se adapta a los movimientos del soporte. La falta de respiración es otra gran desventaja del cemento, además es incapaz de regular la humedad ambiental y térmicamente es desfavorable.

La cal aérea, al carbonatar (proceso que precisa agua), tienen un efecto refrescante en verano (osmosis).

En invierno este proceso es inverso por lo cual aprovechamos de su buen aislamiento térmico: los morteros de cal aérea son un 34% mas aislantes que morteros altamente hidráulicas (cemento).

Los revocos de cal son altamente transpirables y reguladores de humedad eliminando así condensaciones y problemas reumáticos. La cal es un material aséptico y apto para alérgicos.

El proceso de carbonatación también es favorable a la hora de extraer agua de paramentos húmedos (secado de zócalos o sótanos húmedos y capacidad de mantenerlos secos y libres de sales destructivas).

Aptitud de empleo tal en interiores como en exteriores (impermeabilidad a la lluvia), incluso en zonas cercanas al mar.

Precauciones:

- Buena selección de árido según aplicación y buena dosis cal-árido
- Buena dosificación en relación agua-conglomerante
- Evitar el secado rápido en tiempo caluroso (sombrear con telas húmedas), el tiempo ideal para acabados exteriores es la primavera y el otoño en zonas libres de hielo. En exteriores no aplicar antes de heladas.
- Humedecer muy bien la mampostería a enfoscar, no humedecer de forma irregular (manguera).
- Utilizar herramientas y técnicas adecuadas para favorecer la carbonatación.
- Evitar ambientes agresivos y aguas no potables.
- **La cal aérea no tiene propiedades adherentes y por lo tanto su fijación es mecánica a los huecos de la piedra o del ladrillo. Si se va a aplicar a una pared lisa, previamente, hay que picarla para crear unos pequeños "hoyuelos" en toda la superficie donde se pueda "agarrar".**

El agua:

El agua para conseguir lechadas de cal o amasar morteros puede ser cualquiera que produce la naturaleza, siempre que no esté sucia ni contenga sales. Serán las consideradas potables. La de río es preferible a la de fuentes y pozos siempre que no contenga vertidos contaminantes.

El agua del mar produce eflorescencias, disminuye el entumecimiento de la cal, pero no tiene influencia sobre la solidez de los morteros, que incluso puede tomar una consistencia igual o mayor que con agua dulce.

Las aguas muy puras, como las de lluvia, no son convenientes porque dan reacciones ácidas. Las aguas a altas temperaturas aceleran la carbonatación del mortero, así que a 30°C se acelera y a 7°C se retarda.

La arena:

Los áridos proceden de la desintegración natural o artificial de las rocas, que mezclados con un conglomerante constituyen los morteros. Su función es la de disminuir la retracción de estos, favorecer la carbonatación (al aumentar la porosidad del conglomerante permite al aire, que a su vez contiene anhídrido carbónico, acceder al interior de la masa), estabilizar su volumen aparte de dotarlos de texturas y color.

Las arenas pueden ser silíceas, calizas o arcillosas según el mineral dominante.

Se deben evitar los áridos dolomíticos de machaqueo, y los que contengan impurezas o sean de procedencia marina. Se ha comprobado que una granulometría heterogénea aporta mejores resultados en las propiedades porosimétricas y en la durabilidad.

Considerando la naturaleza química del árido podría distinguir los siguientes grupos:

Áridos silíceos: Son los mejores por su dureza y estabilidad química, características propias del cuarzo que contienen.

Áridos silicatados: Proviene de rocas feldespáticas.

Áridos calizos: Son más blancos que los anteriores.

Áridos arcillosos: Pueden ser los mismos áridos silíceos o silicatados contaminados por impurezas de arcillas muy peligrosas para los revocos.

Áridos margosos: Son los áridos cargados con impurezas de arcilla.

Áridos puzolánicos: Proceden de rocas volcánicas y son muy valorados en Italia donde se usaban en la época romana (aportan una ligera hidraulicidad al mortero).

Para hacer un mortero será conveniente que los granos sean desiguales y angulosos, que no contengan humus, tierra, mica, sal o arcilla, de este modo conseguiremos un revoco compacto y resistente.

Ojo:

El mercado ofrece muchas veces cales dolomíticas (impuras por lo cual no se trata de cales grasa), mezcladas y con aditivos químicos, o cales mal almacenadas, parcialmente carbonatadas con bajo poder aglomerante.

Desgraciadamente también se encuentran en el mercado cales en pasta elaborado de hidróxido cálcico en polvo y con aditivos en forma de plastificantes y estabilizantes o hidrofugantes orgánicos, aditivos hidráulicos, etc.

¡Una buena cal grasa no necesita nada de esto!

En la fabricación de las cales que vendemos se cuidan todos los detalles:

Excelente materia prima: carbonatos cálcicos con contenidos de 99,7% en carbonato cálcico.

Elaboración artesanal (no industrial) conservando el oficio del calero: proceso de cocción en hornos árabes y con leña y forma de apagado correcta que no alterna las cualidades del producto final.

CANNABRIC

Cañada Ojeda, 8

E-18500 Guadix (Granada)

(0034) 958 66 33 44

(0034) 686 385 567

cannabric@cannabric.com

www.cannabric.com