
Por qué la cal: cual, cuando y como

En este artículo se aborda la descripción y caracterización de la cal, con la intención de preguntarnos con rigor científico el porqué de la elección de este material. Un conocimiento de sus propiedades nos llevará a saber escoger la cal más adecuada, en qué momento y de qué manera aplicarla, de forma única y precisa para cada intervención de conservación y restauración.

Montserrat Guixeras.

Diplomada en Conservación y Restauración de Escultura por la ESCRBC. Maestro de cal.
joystuc@gmail.com

Sònia Argano.

Diplomada en Conservación y Restauración de Arqueología por la ESCRBC y Técnico Superior de laboratorio químico. Maestro de cal.
sargano@wanadoo.es



Fachada esgrafiada de la calle Rubiors de Cornellà (Barcelona), (Fotografía: Estucs Campreciós, 2010). [pág.134]

INTRODUCCIÓN

Cal es un término genérico que se refiere a un amplio abanico de materiales con distintas características y modos de aplicación. En este artículo, cuando hablamos de cal, nos referimos a la cal aérea en pasta o cal grasa, el llamado *grasello di calce*.

La cal aérea en pasta se emplea desde los inicios de la actividad constructiva, por lo que se trata de un material largamente conocido. La utilización de la cal en el campo de la restauración de construcciones históricas empieza a ser una práctica habitual, a medida que se ha recuperado el conocimiento de las características técnicas de este material –durabilidad, transpirabilidad, elasticidad y cualidad estética–.

Nuestro objetivo es abordar la descripción y caracterización de la cal aérea en pasta como camino para preguntarnos con rigor científico –entendiendo en profundidad su funcionamiento–, el porqué elegimos este material, a parte de por su ya sabida similitud con los materiales constitutivos patrimoniales. Un conocimiento científico de sus propiedades nos llevará al buen uso de este material, es decir, a saber escoger la cal más adecuada, en qué momento y de qué manera aplicarla, que serán únicos para cada intervención de conservación o restauración, donde las actuaciones no pueden, ni deben, ser irreversibles.

QUÉ ES LA CAL

Cal es un término general que incluye formas físico-químicas de diferentes variedades que pueden presentarse como óxidos:

- Cal viva aérea (CaO, MgO)
- Cal hidráulica (CaO, MgO con silicatos hidráulicos)

O como hidróxidos:

- Cal aérea apagada en masa, cal aérea en pasta o cal grasa (Ca(OH)₂, Mg(OH)₂)
- Cal aérea apagada en polvo (Ca(OH)₂, Mg(OH)₂)
- Cal hidráulica (Ca(OH)₂, Mg(OH)₂ con silicatos hidráulicos)

La norma UNE-EN 459-1/01 define la cal de manera genérica como un aglomerante que contiene principalmente CaO, Ca(OH)₂, MgO y Mg(OH)₂, además de SiO₂, Al₂O₃ y Fe₂O₃.

En la siguiente tabla podemos ver los principales elementos químicos que componen los diferentes tipos de cales con su nomenclatura comercial. **1**

La cal grasa la encontramos comercializada dentro de la categoría CL-90, es decir, dentro de las cales con un contenido en CaCO igual o superior al 90%. Puesto que la cal grasa debe contener como mínimo un 95% de CaCO, vemos como esta denominación (CL-90) no nos asegura que se trate siempre de una cal grasa,

siendo estas pequeñas variaciones de composición las que determinan la buena calidad de la cal resultante.

PROPIEDADES DE LA CAL GRASA

La cal aérea en pasta es un material muy particular, con unas características diferenciales que son las siguientes:

- Tiene calidad pétreo, porque al endurecer se transforma en piedra (CaCO₃).
- Es aérea, porque carbonata (endurece) con el CO₂ de la atmósfera.
- Es natural, porque no se le agregan productos químicos.
- Es una pasta, ya que hidratada se mantiene en estado amorfo.

1. PROPIEDADES TÉCNICAS

Poca retracción; buena adherencia; transpirable al vapor de agua; no acumula humedad y tiene un buen comportamiento ante ella; gran durabilidad; buen comportamiento térmico; resistente al fuego; reacciona con sustancias silíceas de baja estabilidad (puzolanas, Portland, tierras...); es neutra, no interacciona negativamente con ningún otro material; gran plasticidad y facilidad de manipulación.

2. PROPIEDADES ESTÉTICAS

Ofrece una amplia gama de acabados estéticos con gran variedad de texturas dada su facilidad de manipulación; transparencia, proporcionando así vibración óptica y profundidad; permite conseguir un amplio cromatismo debido a su color blanco, que facilita la tinción; es reversible; al trabajarse con agua consigue fundir las juntas y reparaciones.

	1	critérios	denominación	designación actual	designación anterior 1981-1996
cales naturales sin aditivos	↑	Concentración en CaO y MgO	cal cálcica	CL90 90% CaO mín CL80 80% CaO mín CL70 70% CaO mín	cal aérea apagada para construcción
			cal dolomítica	DL85 85% CaO + MgO mín DL80 80% CaO + MgO mín	
aglutinantes añadidos	↓	Resistencia mínima a la compresión	cal hidráulica natural	NHL 2 NHL 3.5 NHL 5	XHN o cal hidráulica natural
			cal hidráulica natural con añadidos de materiales hidráulicos o puzolánicos 20% máx	NHL-Z 2 NHL-Z 3.5 NHL-Z 5	
aglutinantes reformulados			cales CL y DL mezcladas con materiales hidráulicos o puzolánicos	HL 2 HL 3'5 HL 5	no designados

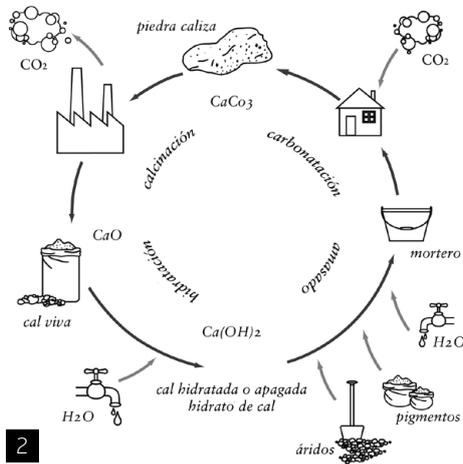
HL: cal hidráulica – **NHL:** cal hidráulica natural – **DL:** cal dolomítica – **CL:** cal cálcica

3. PROPIEDADES SANITARIAS Y ECOLÓGICAS

Es cáustica y por lo tanto desinfectante, evitando la proliferación de microorganismos al tener acción antimicrobiana; no tiene electricidad estática y por tanto no atrae ni retiene el polvo. En el proceso de fabricación la emisión de CO₂ es baja (no se superan los 1000 °C); no desprende gases tóxicos; proviene de recursos renovables y es rápidamente biodegradable al no contener aditivos; se trabaja con agua.

EL CICLO DE LA CAL

Los diferentes tipos de cal se obtienen siguiendo una serie de procesos conocidos como "el ciclo de la cal", que se pueden resumir en el siguiente diagrama. **2**



Comprender la tecnología de la cal consiste en saber las características y cualidades que definirán el tipo de material que se obtendrá. Esta comprensión es la herramienta básica para escoger el tipo de cal más idóneo en cada intervención y poder rentabilizar al máximo sus propiedades.

1. EL PROCESO DE CALCINACIÓN

El proceso de calcinación de la piedra calcárea o dolomita, determina las propiedades físicas del material resultante, es decir: porosidad, densidad, reactividad, dimensión y forma de los cristales. Durante esta cocción se transforma el carbonato de calcio y/o magnésico (piedras calcáreas o dolomías) en óxido de calcio y/o magnésico.

1.1. Tipos de cal

Según la naturaleza química de la piedra calcárea calcinada se obtienen los diferentes tipos de cales que se pueden encontrar en el mercado.

La nomenclatura de los diferentes tipos de cal para la construcción según la normativa UNE, se asigna a partir del contenido mínimo en óxido de calcio y/o dolomítico en las cales aéreas, como se ha comentado, y en las cales hidráulicas a partir de su resistencia a la compresión a los 28 días.

Estas nomenclaturas generan confusión, puesto que son muy flexibles y permiten englobar en cada uno de estos tipos distintas calidades de cal, que sólo podremos individualizar y distinguir mediante la experiencia en su aplicación o un análisis químico preciso.

1.2. Gradiente de temperatura

La naturaleza química de la piedra calcinada determina el gradiente de temperatura de cocción al que se tendrá que

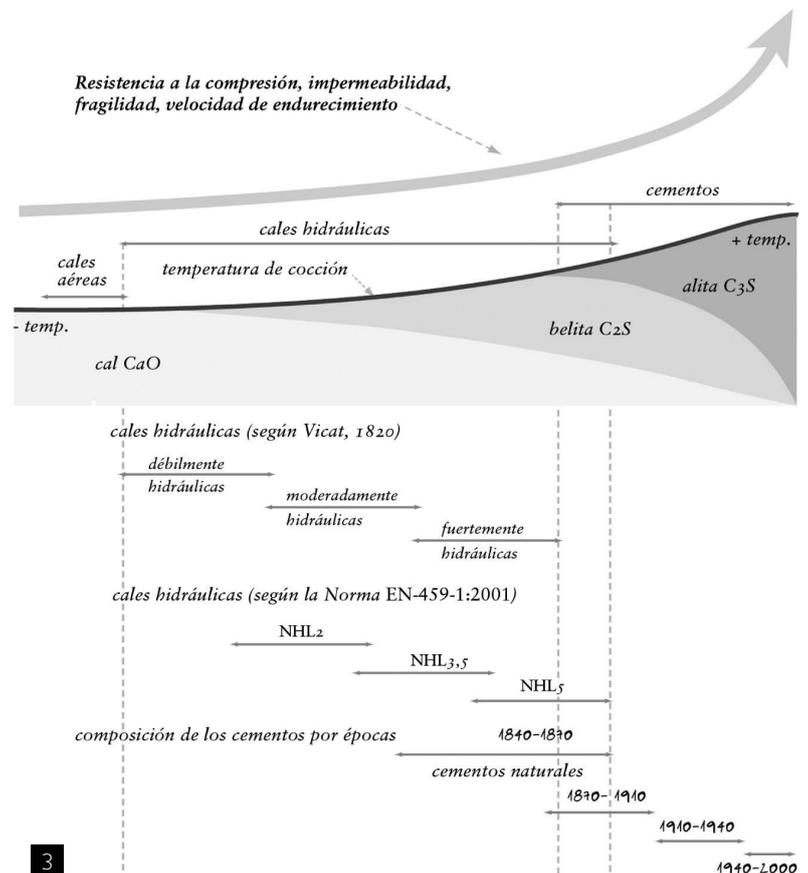
someter, para obtener cal aérea o cal hidráulica o cemento a medida que la temperatura aumenta: $\text{CaCO}_3 + 900/1000 \text{ °C} = \text{CO}_2 + \text{CaO} - \Delta Q$.

El proceso de cocción de las cales aéreas (CL-90, CL-80, CL-70, DL-85, DL-80) termina a los 900 °C/1000 °C.

Cuando el tipo de roca contiene, o se le añaden, otros componentes (arcillas, alúmino-silicatos) para conseguir un determinado producto, el proceso de cocción continúa. A 1200 °C se obtiene el cristal de belita (silicato bicálcico, Ca₂Si), que da lugar a la cal hidráulica, que puede ser natural (las NHL) o con adición de productos hidráulicos (las NHL-Z, HL).

Si una cal aérea o hidráulica se somete a un exceso de cocción, obtenemos productos cementicios que accidentalmente podemos encontrar en el mercado en sacos etiquetados erróneamente como cal, ya que se trata de productos diferentes que carecen de muchas de las características señaladas.

La mencionada relación entre la naturaleza de los componentes calcinados y su gradiente de temperatura de cocción, queda reflejada en el diagrama de la figura 3. **3**



2. EL PROCESO DE HIDRATACIÓN EN MASA

Tras la calcinación de las piedras, el óxido cálcico obtenido de las cales aéreas, se hidrata en masa añadiéndole agua en exceso durante el proceso de apagado (1 volumen de cal viva/3 volúmenes de agua), para obtener hidróxido de calcio en pasta. Con una estructura microcristalina, que es la portlandita. Este proceso de hidratación se resume en la fórmula siguiente: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \Delta V + \Delta Q$.

El procedimiento de apagado en masa queda representado en el esquema de la figura 4. **4**

Los cristales de portlandita generados sufren además una metamorfosis durante el apagado y envejecimiento, adquiriendo una nueva forma: finas láminas submicroscópicas con gran área superficial y menor volumen. Esta nueva estructura del cristal permite la existencia de agua entre los diversos cristales laminados que se van formando, siendo ésta el agua interlaminar.

2.1. El agua interlaminar

El número de cristales de portlandita (hidróxido de calcio), depende de la relación agua/cal durante el apagado y el proceso de envejecimiento, puesto que el agua interlaminar existente entre los cristales permite la precipitación de la portlandita por saturación de la disolución. **4**

La calidad de la cal aérea en pasta radica en la elevada superficie específica del cristal formado (portlandita) y en la alta capacidad de retención de agua interlaminar de éste, siendo estas dos características las que le confieren su gran plasticidad y fácil manipulación.

2.2. Cal aérea en pasta versus cal aérea en polvo

La cal aérea en polvo se obtiene cuando el apagado se realiza mediante pulverización, con la cantidad justa de agua para convertir el óxido en hidróxido. También permite obtenerla en polvo el calor desprendido durante esta reacción exotérmica.

En este caso, la relación agua/cal durante el apagado es menor y disminuye así la proporción de cristales reactivos formados. Además, al no ser posible el proceso de envejecimiento, no existe agua interlaminar en este tipo de material.

En la cal aérea en pasta, la hidratación en masa y el envejecimiento (mínimo 6 meses) generan un número superior de cristales de portlandita con su agua interlaminar, que aportan al material elasticidad. Más tarde, en la masa ya aplicada, la existencia de estos cristales con su agua interlaminar favorecerá un proceso homogéneo de carbonatación (endurecimiento), puesto que se genera una estructura cristalina intercomunicada, que caracteriza las pastas de cal grasa.

3. EL PROCESO DE CARBONATACIÓN: EL ENDURECIMIENTO

Las cales aéreas endurecen mediante la absorción del CO₂ ambiental, como se expresa en la fórmula siguiente: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

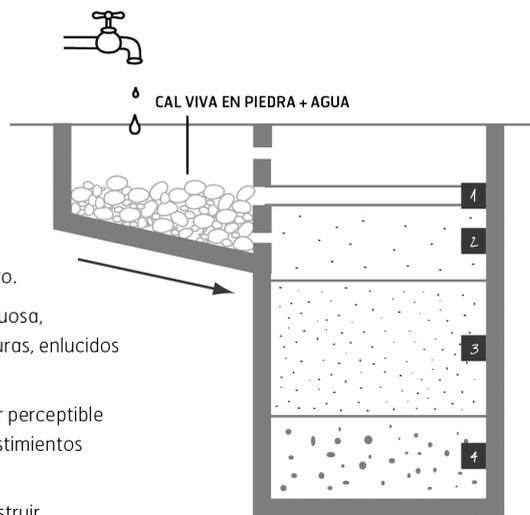
Este proceso aéreo de endurecimiento se inicia con la disolución del dióxido de carbono en el agua interlaminar de la pasta aplicada, formando ácido carbónico, que simultáneamente aumenta la presión de la disolución. Estos dos factores producen la sobresaturación del agua que envuelve la portlandita, disolviéndola en bicarbonato de calcio que, al ser inestable, por sobresaturación precipita en una nueva forma

1-Agua de cal, también llamada agua fuerte. Es un agua cargada de calcáreo. Se utiliza para enlucidos, pátinas, agua fuertes, en la conservación y renovación de frescos, de piedras calcáreas blandas, y en el agua de amasado de mortero.

2-Flor de cal. Muy fina y untuosa, adecuada para realizar pinturas, enlucidos y revestimientos finales.

3-Cal grasa. Estado granular perceptible al tacto. Utilizado para revestimientos y desbastados.

4-Cal gruesa o cal para construir. Contiene caliches e impurezas



El sobrante de agua durante el apagado de la cal en pasta sirve para la fabricación de enlucidos.

crystalina estable, la calcita (carbonato de calcio). Por este motivo, el proceso de endurecimiento de la cal aérea se denomina carbonatación.

El proceso comienza a las 24 horas de la elaboración de la pasta, y puede acabar a los 6 meses, o durar años, incluso siglos, según la dificultad de acceso del CO₂.

Como vemos, el endurecimiento de estas pastas no depende sólo del agua que pierden durante el secado, sino de la combinación del dióxido de carbono con la portlandita (carbonatación), formándose la calcita que incrementa un 12% el volumen de la pasta aplicada, estabilizándose este incremento de peso con el tiempo.

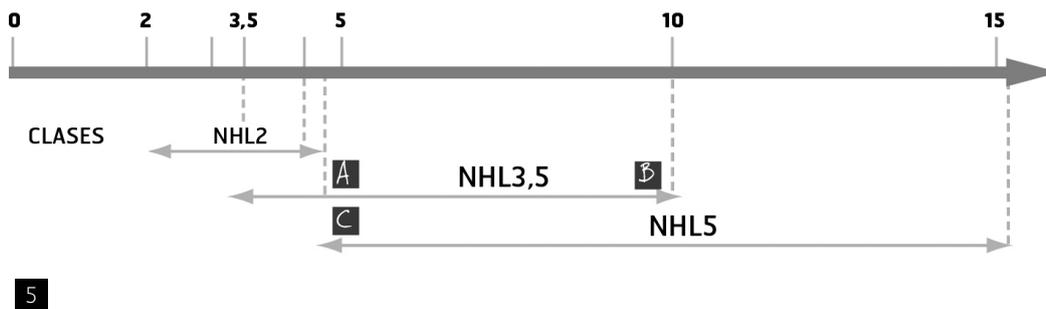
3.1. Cal aérea versus cal hidráulica

Las cales hidráulicas, tanto naturales como artificiales, se presentan en polvo, pues no permiten un apagado en masa que provocaría su endurecimiento. Para facilitar su uso, se apaga industrialmente la parte más reactiva (cal viva, CaO) mediante pulverización, sin dejar reaccionar la parte hidráulica (aluminio-silicatos).

La cal hidráulica tiene la capacidad de endurecerse en presencia de humedad debido a sus componentes arcillosos. Su proceso de endurecimiento, como en la gran mayoría de los materiales del mercado, se produce por pérdida de agua. Aún así, en este fraguado debemos considerar que, por su naturaleza calcárea, una parte realizará el endurecimiento por carbonatación. Esta parte será menor cuanto mayor sea su contenido hidráulico, que se traduce en el incremento de la resistencia a la compresión a los 28 días.

El proceso de endurecimiento se prolonga más allá de los 28 días, puesto que el cristal que endurece no es la alita, característica de los cementos y que casi no contienen las cales hidráulicas, sino que es la belita, que endurece más tarde como la parte calcárea que todavía ha de carbonatar. Por tanto, el índice real de resistencia a la compresión se obtendrá al completarse el proceso de carbonatación.

En el diagrama de la figura 5 aparece la clasificación actual de las cales hidráulicas. **5**



5

3.2. Calidad de piedra

La cal aérea ya aplicada, como hemos dicho, sufre una transformación que la convierte en calcita retornando entonces a ser piedra, como al inicio del ciclo. En este momento adquiere una estructura cristalina, que le confiere características propias de los materiales pétreos: resistencia mecánica, durabilidad y un sistema poroso cristalino, que va a determinar sus propiedades higrométricas.

3.3. Sistema poroso cristalino

Cuando nos referimos a la calidad de piedra de la cal aérea en pasta una vez carbonatada, hablamos de la red cristalina formada por los cristales de calcita y los espacios que ha dejado el agua interlaminar en el proceso de carbonatación.

El funcionamiento del sistema poroso cristalino de la pasta de cal aérea se basa en la Ley de difusión de Fick, por la que el agua es adsorbida sobre la superficie del poro (0'3-0'8 micras), sin crear condensación, generando una buena ventilación y optimizando su comportamiento higroscópico. Si el radio del poro es muy pequeño (capilares, 0'003-0'06 micras) la transferencia de agua sigue la Ley de difusión de Knudsen. El sistema poroso capilar permanece siempre húmedo, debido a que los capilares se bloquean por condensación.

El sistema poroso (cristalino o amorfo) determina la permeabilidad al vapor de agua del material. Su sistema poroso cristalino permite una adecuada difusión y una mejor aireación evitando la condensación intersticial, haciendo que el material sea transpirable.

ALTERACIONES

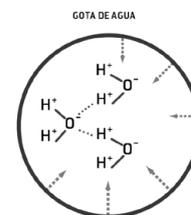
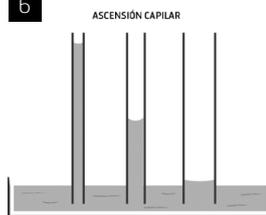
El parámetro más significativo en un material de construcción y restauración es la porosidad, debido a la repercusión sobre sus restantes propiedades: elasticidad, resistencia mecánica, reactividad química, durabilidad y calidad del material.

El volumen de poros comunicados entre sí y con el exterior –porosidad abierta o comunicada–, resulta muy importante en los materiales de construcción, dado que las características de estos poros, que normalmente son accesibles a la humedad ambiental, definen el comportamiento ante las alteraciones.

En los materiales con capilares pequeños, el vapor de agua se condensa en su interior, dado que la transferencia de éste depende de las diferencias de presión de vapor entre el material y el ambiente, presentando coeficientes de penetración capilar más elevados y coeficientes de desorción más bajos, es decir, conservan la humedad en su interior.

A esto hay que añadir que por el principio de Le Chatelier, un material poroso en contacto con agua es capaz de succiónarla con una presión inversamente proporcional a las di-

6



mensiones de los poros, y la altura a la que llega esta succión, será mayor cuanto menor sea el diámetro de los conductos (según aparece en el esquema de la figura 6). 6

Los capilares característicos de la red vítrea de los productos cementicios son amorfos (gel o silicatos de calcio hidratados) y tienen un diámetro inferior a 0'1 μm (microporosidad), dando morteros con poca permeabilidad y que atraen con más fuerza el agua próxima a ellos (difusión de Knudsen) en comparación a los morteros de cal grasa, que debido a su red cristalina, tienen dos tipos de poro y son de diámetro mayor (entre 1-0'1 μm y 10-100 μm), (difusión de Fick).

APLICACIONES

El agua es el agente de degradación por excelencia, pues que interviene en todos los procesos de deterioro de los elementos constructivos, y es aquí donde radica la importancia de la utilización de materiales con buen comportamiento hídrico, como son las pastas de cal, siendo indispensable su uso en conservación y restauración del patrimonio.

La piedra, el ladrillo, la cerámica y los morteros que normalmente constituyen los muros, son materiales porosos en los que el agua se mueve mediante fuerzas físicas. La migración por capilaridad de la humedad hace que ésta ascienda del subsuelo a la pared, originando uno de los problemas más comunes en el arranque de los muros.

Como hemos visto, el sistema poroso determina el índice de succión del agua, que asciende transportando sales disueltas, generalmente cloruros y nitratos. Estas sales se ven afectadas por los ciclos climáticos. Un sistema poroso con elevada microcapilaridad (material hidráulico), tiene un gran potencial de succión. En principio, las sales se acumulan en su interior y más tarde los cambios ambientales provocan la saturación, quebrando la estructura del material.

El control de la calidad del agua de amasado es muy importante, sobre todo en el caso de la restauración de pinturas murales, y se traduce en el cumplimiento de unos requisitos químicos mínimos, entre los cuales los más importantes son: la baja presencia de sulfatos y cloruros, y el pH. Factores que pueden alterar el proceso de carbonatación, oxidar los ele-

mentos metálicos o crear eflorescencias salinas en las superficies que rodean el mortero aplicado.

Por el contrario, cuando el mortero ya ha carbonatado y no contiene sales solubles en su composición, presenta un buen comportamiento ante las sales solubles aportadas por las humedades, dada su elevada porosidad y permeabilidad al vapor de agua que permite la circulación a través de su sistema poroso cristalino, transportando las sales disueltas a la superficie, donde cristalizan y se pueden eliminar.

Las alteraciones más frecuentes debidas al clima y la contaminación en los edificios históricos se manifiestan en desconchados, erosiones, pérdidas, retrocesos superficiales, alvealizaciones, pulverulencias, descamaciones, cambios de color en la superficie (costra negra, moteados de origen biológico o sales), grietas y fisuras.

En ocasiones, para remediar estas alteraciones se ha utilizado cemento y otras resinas o productos prefabricados, lo que ha generado grandes tensiones y la separación traumática del soporte, que arrastra tras de sí parte de la fábrica, añadiéndose a esto la aportación de sales solubles que conlleva el uso de estos productos.

El principal criterio en conservación y restauración de patrimonio es la compatibilidad de los materiales de intervención con los originales. En este sentido se impone la necesidad del uso de la cal grasa, por su calidad de piedra y por ser constituyente básico en la arquitectura histórica.

Las posibilidades de aplicación de la cal grasa en el ámbito de la conservación y la restauración abarcan muchos tratamientos:

- Acción contra la proliferación biogénica mediante cal viva o agua de cal, según la intensidad del tratamiento.
- Aplicación de agua de cal para consolidar soportes calcáreos degradados, revestimientos y pinturas murales, aportándoles cohesión y resistencia.
- Conservación y mantenimiento de morteros antiguos, revestimientos y pinturas murales, mediante inyección de cal grasa diluida para readherirlos al soporte, eliminando el uso de resinas y morteros de restauración preformulados, tan abundantes en el mercado de la recuperación del patrimonio y que en muchos casos han acentuado la degradación.
- Cuando el estado de conservación lo permite y ha cesado la aportación de sales, la aplicación de morteros de sacrificio desala el muro, succionando las sales que se encuentren dentro del sistema poroso.
- Adhesión o unión de fragmentos en juntas y superficies y reintegración de zonas perdidas o dañadas, excluyendo el uso de materiales sintéticos u orgánicos, y utilizando tan sólo materiales compatibles para recuperar el acabado original y con buen comportamiento higroscópico.

CONCLUSIONES

Para garantizar y rentabilizar al máximo todas las prestaciones de la cal grasa, es imprescindible un buen técnico especialista y unos buenos procesos de producción. Por estos motivos es tan importante la divulgación de los conocimientos, fomentando el interés y la oferta de la enseñanza de este material,

para disponer de profesionales cualificados que realicen un buen uso de él.

Se trata de aprovechar las prestaciones de la cal aérea en pasta, que provienen de su naturaleza química y física –que le confieren el adjetivo de material noble– y hacerlas cooperar con otros materiales, uniendo sus cualidades.

Los criterios que ayudan a conservar el patrimonio histórico, que reafirma nuestra identidad, son imprescindibles. En este campo, el primer paso es comprender los materiales con los que se trabaja, ya que el patrimonio es una herencia que tenemos el deber de transmitir mediante una buena conservación, recuperando también la tecnología constructiva que los creó.

En este sentido, resulta imprescindible tener un conocimiento completo del funcionamiento y naturaleza de las distintas cales, como herramienta para establecer un criterio fiable de intervención. Es necesario tener alternativas ante las recomendaciones comerciales, que nos obligan a elegir un producto preformulado del amplio mercado de la restauración, que en realidad no se corresponde con el material original de la obra a conservar. Es decir, se trata de poder construir un criterio propio y libre de los condicionantes comerciales que siempre nos rodean.

IMÁGENES

1 Tabla de clasificación comercial de las cales (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 22).

2 Esquema del ciclo de la cal (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 20).

3 Espectro de la cal (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 26).

4 Sección de una bolsa de apagado (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 27).

5 Resistencia mínima a la compresión en MPa, a los 28 días. Una misma cal puede ser indistintamente clasificada como 3'5 (A) o como 5 (C). Por otro lado, un producto B clasificado como 3'5, presenta una resistencia superior a un producto C, clasificado como 5. Faltando información genérica, hay que identificar cada producto caso por caso para poder utilizarlo (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 33).

6 Principio de Le Chatelier (Imagen: M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Joystuc, 2009, p. 42).

BIBLIOGRAFÍA

F. AZCONEGUI, M. MARTÍN, P. CASCOS, A. DÍAZ, *Guía práctica de la Cal y el Estuco*, León: Editorial de los Oficios, 1998.

I. BROCKLEBANK, "Context", *Journal of the Institute of Historic Building Conservation*, 2006.

G. CHRETIEN, M. LE CORRE, L. VAN NIEUWENHUYZE, *Les chaux dans les enduits*, Nantes Renaissance, Capeb, Artefab, 2000.

M. GUIXERAS, S. ARGANO, *Cal aérea en pasta*, Barcelona: Editorial Joystuc, 2009.

M. LE CORRE, L. VAN NIEUWENHUYZE, *Les sables*, Nantes Renaissance, Capeb, Artefab, 2000.

G. TORRACA, *Materiaux de construction poreux*, ICROM, 1986.