

# ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DE LA IGLESIA DE SANT VICENÇ (TOSSA DE MAR, GERONA)\*

## CONSERVATION STATE AND RESTORATION PROPOSITION OF THE SANT VICENÇ CHURCH (TOSSA DE MAR, GERONA)

Aureli Álvarez Pérez (1) / Africa Pitarch Martí (2) / P. Arroyo Casals (3) / J. C. Ortíz (4)

(1) Dpto. Geología, Universidad Autónoma de Barcelona. Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)

(2) Laboratorio de Aplicaciones Analíticas de Rayos-X, Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera", CSIC

(3) Director tècnic de LESENA (Servei Integral al Patrimoni S.L.)

(4) Dpto. Geología, Universidad Autónoma de Barcelona

**RESUMEN:** La iglesia de Sant Vicenç está situada en el recinto amurallado de la ciudad vieja de Tossa de Mar (Gerona). El edificio es de estilo gótico y fue edificado el siglo XVI.

En la construcción se emplearon dos tipos de aparejo: uno formado por piedra de origen local y de formas y tamaño irregulares, cementada con grandes cantidades de mortero de cal y otro que utilizó piedra tallada (sillares).

El estado de conservación actual está relacionado con su orientación y viene marcada por el desguace que sufrió a mediados del siglo XIX con la correspondiente degradación de la obra.

La utilización de materiales graníticos, de gran resistencia y poca alterabilidad ha contribuido al buen estado general de la mampostería. Los elementos escultóricos y arquitectónicos elaborados con areniscas son los que están en peor estado de conservación. A pesar de estar afectado por una atmósfera marina, el contenido en sales es relativamente bajo.

Por todo ello es aconsejable una mínima intervención y una actuación limitada a los elementos constructivos y ornamentales que realmente lo necesiten. Todos los elementos pueden conservarse en su lugar y no parece necesaria una substitución.

**SUMMARY:** The Sant Vicenç church is located in the ancient town of Tossa de Mar (Gerona). It is a gothic building (XVI century). In their construction were used two types of walls. A first type was formed with local stones of irregular forms and dimensions, cemented with a great quantity of lime mortar. The other type is formed by squared stones.

The actual conservation state has relation with the orientation of the wall and their decay was accentuated for a supported dismantlement in the XIX century.

The employment of granitic stones has contributed to the good conservation of the building. The sculptural and architectonic elements elaborated with sandstone show a worse conservation state. The content in soluble sales is relatively low.

The intervention must be limited to the constructive and ornamental elements that needed a restoration. It is not essentially to remove the altered material.

**PALABRAS CLAVE:** Materiales de construcción, morteros de cal, alteraciones, conservación.

**KEY WORDS:** materials, lime mortars, alterations, conservation.

### I. INTRODUCCIÓN

La iglesia vieja de Sant Vicenç está situada en el recinto amurallado de la Vila Vella de Tossa de Mar (Gerona), en la parte alta del monte Guardí. Es de estilo gótico tardío, probablemente del siglo

XVI. El edificio, orientado de norte a sur, tiene una sola nave y diversas capillas laterales. Sólo el ábside y la sacristía conservan el tejado (Figura 1).

En la construcción del edificio se emplearon dos tipos de aparejo: la piedra irregular y la piedra

\* Este trabajo ha sido subvencionado por el Exmo. Ayuntamiento de Tossa de Mar (La Selva, Gerona) Consejería de Cultura.



Fig. 1. Aspecto general que ofrece la iglesia vieja de Sant Vicenç en Tossa de Mar (Gerona).



Fig. 2. Arranque de las nervaduras de las bóvedas.

tallada (Cirici 1975). En el primer caso se trata de materiales de origen local, de formas y medidas muy diversas e irregulares, que fueron unidas con mortero de cal. En el segundo caso se trata de elementos de piedra tallada, a veces esculpida. Estos elementos se utilizaron, en las nervaduras de las bóvedas de las capillas laterales (Figura 2), para la construcción de la clave de bóveda del ábside (Figura 3) y en los ventanales.



Fig. 3. Clave de bóveda del ábside, trabajada en piedra arenisca local.

El interior de la iglesia estaba recubierto con un enlucido que imitaba sillares de piedra cuyas uniones estaban dibujadas con pintura negra.

## II. ESTUDIO DE LOS MATERIALES

Además de las técnicas de observación directa de muestras manuales, mediante una lupa binocular ZEISS Stemi 2000-C dotada de unos brazos



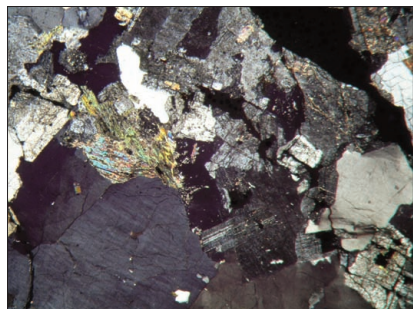


Fig. 4. Muestra M28. Leucogranito de dos micas.

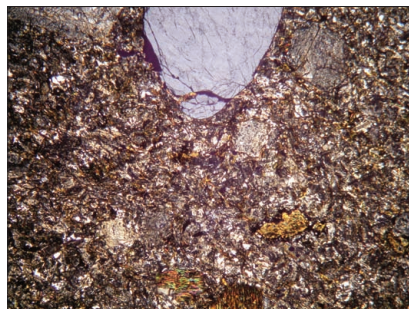


Fig. 5. Muestra M20. Microgranito porfídico.

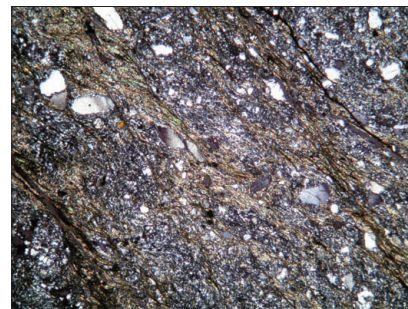


Fig. 6. Muestra M31. Esquisto pelítico.

de luz ZEISS KL 1.500LCD, se ha utilizado, para la identificación de los materiales, el microscopio petrográfico de luz polarizada modelo NIKON Eclipse 50iPOL equipado con una cámara fotográfica NIKON COOLPIX5400 y la difracción de rayos-x, realizada en un difractómetro de la casa Philips, modelo X'Pert, utilizando la radiación Ka del cobre. Los difractogramas han sido interpretados mediante el programa informático X'Pert High Score Plus.

### Microscopio petrográfico de luz polarizada

Para el estudio de los materiales constructivos (rocas, morteros y cerámica) esta técnica es de gran utilidad pues nos da una idea exacta de la textura del material y de su estado actual de degradación. Previamente deben prepararse láminas delgadas (30 micras de espesor) de cada una de las muestras.

### Materiales lapídeos

De la observación directa del edificio se deduce que no existe una pauta predeterminada o un planteamiento previo sobre la utilización de las diversas litologías y bloques de piedra. Parece ser que se colocaban a medida que iban llegando a disposición de los constructores. Solo para ciertos elementos decorativos se utilizaron areniscas y calizas, más aptas para ser trabajadas que el resto, de piedras de naturaleza granítica y porfídica.

En la zona se hallan rocas de diversa tipología de las que convendría destacar, por haber sido utilizadas en la iglesia, las siguientes:

- **rocas ígneas:** consolidadas a partir de un magma

\* *rocas plutónicas* - rocas de naturaleza ácida, holocristalinas de grano medio a grueso y compuestas fundamentalmente por cuarzo, feldespatos y minerales máficos.

-granitoides - granodiorita (M24)  
leucogranito de dos micas (M28) (Figura 4)

granito milonítico (M33)  
- aplitas / pegmatitas (M26)

- diorita (M29)

\* *rocas subvolcánicas* - suelen formar diques de composición similar a la de los granitos, pero con una textura y medida de grano diferente (microgranitos y pórfidos)

- microgranito porfídico (M20, M32) (Figuras 5)

- leucogranito porfídico (M27))

\* *rocas volcánicas* - tienen la misma composición que las rocas graníticas pero presentan un tamaño de grano fino y puede llegar a ser incluso vítrea

- felsita (M25)

- **rocas metamórficas:** rocas que han soportado una modificación mineralógica i/o estructural debido a nuevas condiciones físico-químicas a las que han estado sometidas.



Fig. 7. Muestra M14. Caliza nummulítica.



Fig. 8. Muestra M22. Caliza con alveolinas.

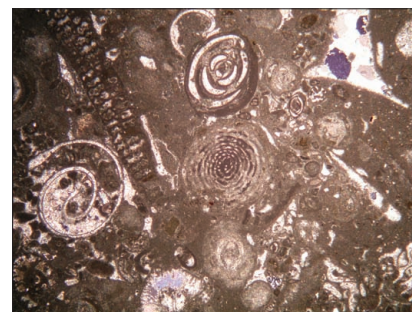


Fig. 9. Muestra M23. Caliza con alveolinas.

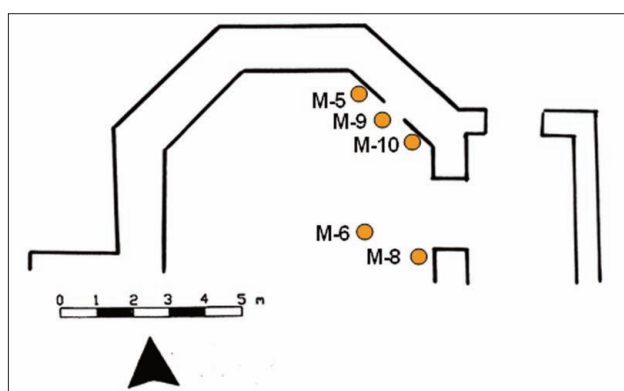


Fig. 10. Localización de las muestras de mortero en la parte del ábside.

\* *esquistos* (M31) (Figura 6)

\* *cuarcitas* (M35)

\* *meta arcosas* (M15)

- **rocas sedimentarias:** formadas en la superficie terrestre (a temperatura inferior a 200 °C) que pueden presentar estratificación y que provienen de la erosión y el transporte de partículas de rocas preexistentes, de la acción bioquímica o de la precipitación química.

\* *calizas* (M14, M22, M23) (Figuras 7, 8, 9)

\* *travertino*

### Morteros

Para seleccionar los morteros más representativos conviene tener en cuenta la evolución del edificio a lo largo del tiempo, que nos permitirá establecer los siguientes grupos y categorías (Gárate 1994):

- **morteros de junta** de época gótica (finales del siglo XVI) época de inspiración neoclásica (a partir del siglo XVI) capillas de la parte oriental nueva sacristía.

- **morteros de reparación** desde la primera edificación hasta nuestros días.

- **morteros de recubrimiento** encalados y enlucidos, sobretudo en el interior de la iglesia.

La iglesia consta de una única nave terminada con un ábside poligonal de tres muros con

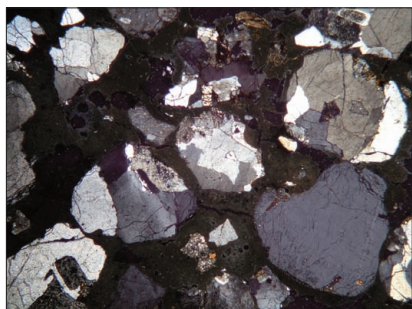


Fig. 11. Muestra M6. Mala distribución del árido y exceso de agua en la preparación.

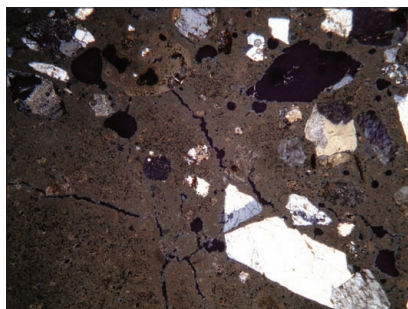


Fig. 12. Muestra M8. Mortero formado por dos capas. Preparado con exceso de agua.

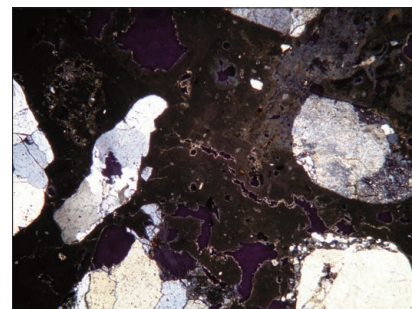


Fig. 13. Muestra M10. Mortero preparado con exceso de agua.



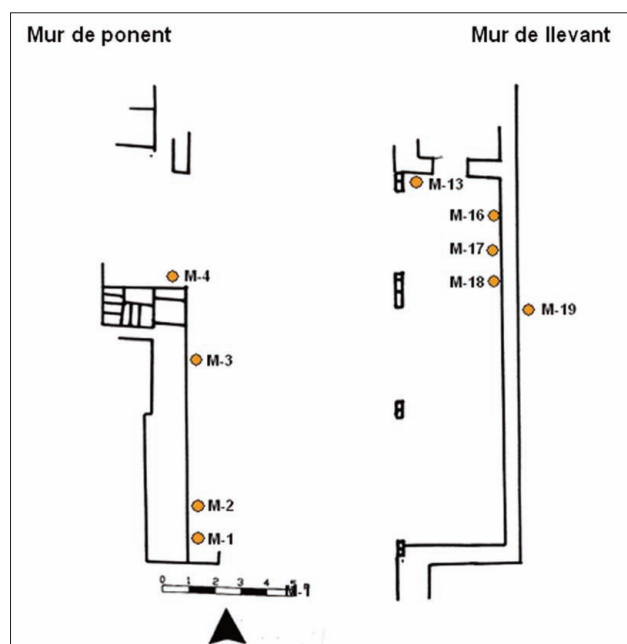


Fig. 14. Distribución de muestras de morteros recogidas en esta zona.

una pequeña sacristía adosada a modo de brazo en el lateral este. El muestreo se ha llevado a cabo según se indica en la Figura 10. El estudio microscópico queda reflejado en las Figuras 11, 12 y 13.

La iglesia está orientada de norte a sur y se pueden distinguir los dos muros laterales, uno de levante y otro de poniente. El muro de levante tiene capillas y estructuras adosadas donde se han recogido diversas muestras de morteros (Figura 14).

A continuación exponemos algunos de los morteros de esta zona observados al microscopio de luz polarizada (Figuras 15, 16 y 17).

El acceso a la sacristía, situada en la parte este de la iglesia, se realiza mediante una puerta abierta

en el muro. Es de planta rectangular y está cubierta por una bóveda de cañón. (Figuras 18 y 19).

Los morteros han sido preparados con un exceso de agua, lo que ha originado fracturas en el momento de consolidarse

### Difracción de rayos-x

La composición mineralógica, tanto de los materiales lapídeos como de los morteros, se ha llevado a cabo mediante el microscopio de luz polarizada.

Para una caracterización completa de los morteros es preciso definir las características del aglomerante que, aunque en nuestro caso se intuye que son todos de cal, debe, no obstante, comprobarse. Para ello se ha utilizado la difracción de rayos-x.

Se han seleccionado, como más representativos los siguientes morteros: M2 (procedente del interior del muro lateral oeste), M8 y M10 (procedentes de la zona del ábside) y M13 (procedente del muro lateral este en la zona de la sacristía).

Además del aglomerante, los difractogramas han detectado la presencia de algunos de los minerales de la carga, que ya habían sido identificados mediante el microscopio de luz polarizada (Figura 20).

Los componentes identificados son:

- **M2** aglomerante: calcita y calcita magnesiana

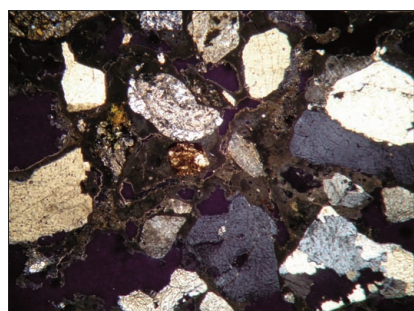


Fig. 15. Muestra M1. Interior del muro lateral oeste.

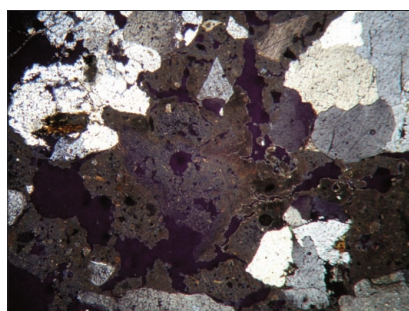


Fig. 16. Muestra M2. Interior del muro lateral oeste.

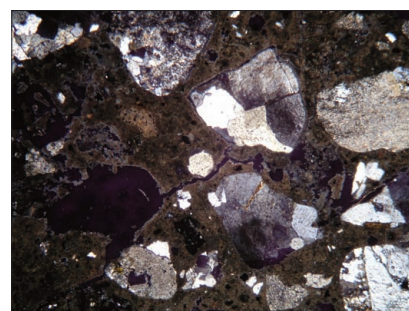


Fig. 17. Muestra M13. Interior del muro lateral este.



Fig. 18. Parte exterior de la sacristía.

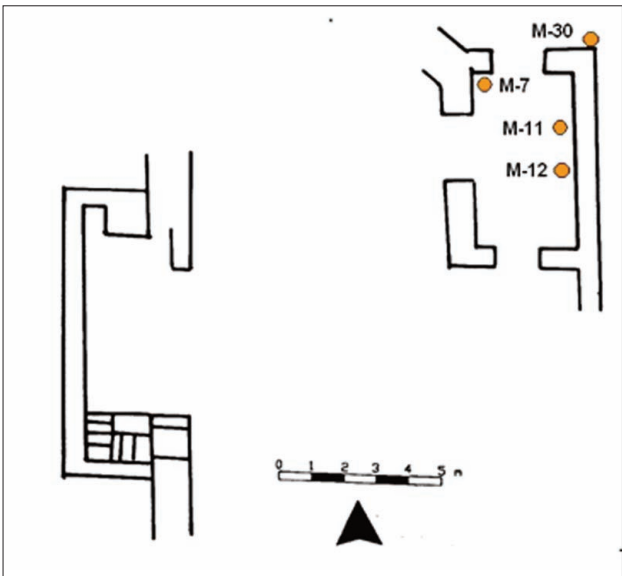


Fig. 19. Localización de las muestras.

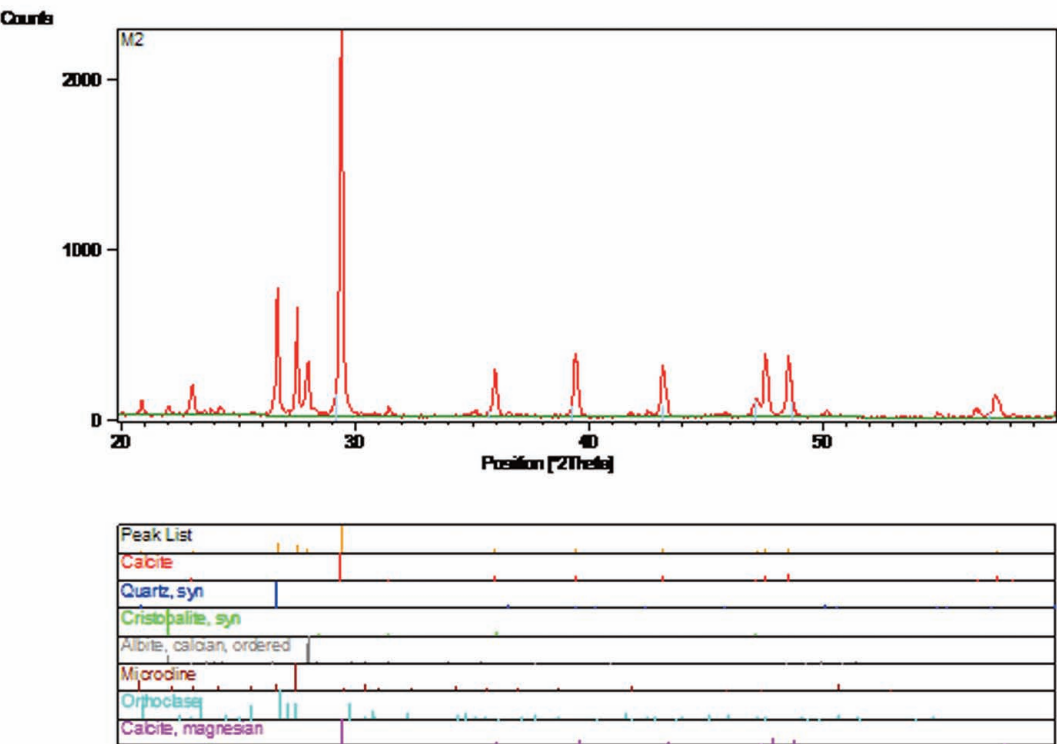


Fig. 20. Difractograma de la muestra de mortero M2, que muestra la presencia de calcita y calcita magnesiana como componentes del aglomerante. El resto de minerales identificados pertenecen a la carga.

carga: cuarzo, albita, microclina y ortosa	nesiana	carga: moscovita, albita y ortosa
- M8 aglomerante: calcita, cuarzo, albita, microclina y ortosa	- M13 aglomerante: calcita y calcita magnesiana	carga: moscovita, albita, microclina y ortosa
- M10 aglomerante: calcita y calcita mag-	ortosa	



### III. FORMAS DE ALTERACIÓN

Las areniscas son los materiales que presentan mayores alteraciones, aunque su empleo no es excesivo pues únicamente han sido utilizadas en las nervaduras de las bóvedas, en la llave de bóveda con la figura de San Vicente y en algunos ámbitos de las ventanas.

La alteración del resto de materiales no es de gran importancia. Aparecen algunas aristas redondeadas, algunas desplazaciones, impregnaciones con óxidos de hierro y algunas eflorescencias debidas a sales solubles, procedentes de los morteros.

Por su parte los muros orientados al norte (lado opuesto a la línea de mar), debido a la constante humedad existente, están prácticamente recubiertos de vegetación, concretamente líquenes de la familia de las roceláceas, siendo la especie dominante la *Rocella phycopsis*, que era usada para

preparar un colorante púrpura muy apreciado.

Sin entrar en detalles sobre las degradaciones de tipo estructural, detallamos las principales degradaciones presentadas por las areniscas (Arnold *et al.* 1979; Fitzner *et al.* 1995).

a) modificaciones superficiales:

alteraciones cromáticas (Figura 21)

costras y eflorescencias (Figura 22)

deposiciones (Figura 23)

b) eliminación de materia con formación de agujeros (Figuras 24)

sin formación de agujeros (Figura 25)

c) deformaciones

d) rupturas y disyunciones (Figura 26)



Fig. 21. Alteraciones cromáticas debidas a óxidos de hierro (limonitización).



Fig. 22. Eflorescencias formadas a partir de los morteros de junta.



Fig. 23. Deposición de líquenes (*Rocella phycopsis*).



Fig. 24. Formación de alvéolos y cavernas.



Fig. 25. Pérdida de materia en las figuras de la base.



Fig. 26. Fracturas originadas por desequilibrio estructural.

#### IV. DIAGNOSIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Actualmente existen graves problemas de conservación en el conjunto global de la iglesia que podrían concretarse en la pérdida puntual de elementos estructurales, pérdida de mortero de juntas, disgregación granular y alveolización de algunos elementos de talla. Hay cantidades variables de sales solubles y proliferación de bioorganismos entre los que aparecen algunas plantas superiores que han enraizado en algunos muros. También debe indicarse reparaciones llevadas a cabo con cemento portland y la presencia de elementos relacionados con una instalación eléctrica que debería ser revisada o eliminada.

Teniendo en cuenta que solamente deberán realizarse las intervenciones estrictamente necesarias, siempre se tendrá en cuenta el aspecto conservativo por encima del reconstructivo, en el ámbito conocido como restauración arqueológica (Lazzarini *et al.* 1986). Por tanto no se plantea la reconstrucción de las formas perdidas ni la sustitución de elementos pétreos originales.

Los principales temas de intervención se pueden centrar en los morteros de unión y de revestimiento (enlucidos) y en los materiales de la fábrica aplicando las técnicas tradicionales de limpieza, consolidación e hidrofugación (Esbert 1993).

---

#### BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, A.; JEANETTE, D. y ZEHNDER, K. 1979: *Proposal for a terminology of weathering phenomena on building stones*. International Council of Monuments and Stones (ICOMOS), Group Petrography.

CIRICI, A. 1975: *L'Arquitectura catalana*. Editorial Teide S. A. Barcelona.

ESBERT, R. M. 1993: "Utilización de protectores superficiales para la conservación de la piedra: situación actual en

España". *Materiales para la Construcción* 43, nº 229: 5-16.

FITZNER, B.; HEINRICHS, K. y KOWNATZKI, R. 1995: *Weathering forms: Classification and mapping*. Berlin: Ernst and Sohn.

GARATE, I. 1994: *Artes de la cal*. Ministerio de Cultura. ICRBC. Ediciones de la Universidad de Alcalá de Henares.

LAZZARINI, L. y LAURENZI TABASSO, M. 1986: *Il restauro de la pietra*. Ediciones CEDAM, Padova.