

URTX

PROCÉS DE CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ DE LA
MARE DE DÉU GÒTICA DE L'ESGLÉSIA PARROQUIAL
DE LA MARE DE DÉU DE L'ALBA A TÀRREGA

Inés Banegas de Juan

PROCÉS DE CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ DE LA MARE DE DÉU GÒTICA DE L'ESGLÉSIA PARROQUIAL DE LA MARE DE DÉU DE L'ALBA A TÀRREGA

Abstract

Dado el avanzado estado de degradación de la escultura realizada en alabastro de la Virgen de la iglesia parroquial de Tàrrega, se decidió su traslado al laboratorio de conservación-restauración del Museo Comarcal de l'Urgell-Tàrrega, donde han sido realizados los procesos de intervención necesarios para la recuperación de su lectura histórico-artística. Esta escultura, datada en el siglo XIV, se encontraba en una fornícula situada en el lateral de la iglesia.

Given the poor state of the alabaster sculpture of the Virgin in Tàrrega parish church, it was decided to move it to the conservation-restoration laboratory in the Urgell District Museum in Tàrrega, where the necessary work has been done to restore it to enable the historical-artistic reading of its significance. This sculpture, dating from the 14th century, is in a niche at the side of the church.

Paraules clau

Procés de conservació-restauració de la Mare de Déu Gòtica realitzada en alabastre de l'església parroquial de Santa Maria de l'Alba de Tàrrega. Laboratori de Conservació-Restauroació del Museu Comarcal de l'Urgell i criteris i metodologies d'intervenció en la Conservació-Restauroació. Comarca de l'Urgell. 2007.

Introducció

Atès l'avançat estat de degradació de l'escultura de la Mare de Déu de la església parroquial de Tàrraga, es va decidir el seu trasllat al laboratori de conservació-restauració del Museu Comarcal de l'Urgell-Tàrraga, on han estat realitzats els processos d'intervenció necessaris per a la recuperació de la seva lectura historicoartística.

Aquesta escultura, datada al segle XIV, es trobava en una fornícula situada al lateral de l'església parroquial que dona al carrer del Carme, recolzada sobre un capitell i, sorprenentment, sense cap mena de reforç que evités la seva caiguda. Es tracta d'una escultura realitzada en alabastre que representa la Mare de Déu dempeus aguantant el nen Jesús. Aquest es troba en una posició singular, mirant cap endavant i agafant-se el peu esquerre amb la mà dreta, posició clàssica que recorda l'espinari (nen que es treu una espina clavada al peu).

També és singular el material en què està feta, l'alabastre, que com veurem més endavant és un material molt sensible als canvis atmosfèrics que es donen a l'exterior, sobretot a l'acció de l'aigua i la calor. Per aquesta raó, les escultures fetes amb aquest material habitual-

ment no se situen a l'exterior sinó a l'interior dels edificis. Aquest és el cas de les maredeús gòtiques, dels retaules com el de la Catedral de Tarragona (s. XV), el de la Seu de Saragossa (s. XV), el de la Basílica del Pilar de Saragossa (s.XVI) i el de la Catedral d'Osca (s.XVI), així com el de les capelles i tombes funeràries com la dels reis de Navarra (s. XV)¹. En els pocs casos en què les trobem a l'exterior estan normalment protegides per teulades o pòrtics com és el cas de la façana de l'església de Santa Engràcia a Saragossa (s.XVI)². El cas de la verge de Tàrraga crec que no és diferent. Encara que es troba situada a l'exterior de l'església, hi ha diferents factors que ens fan suposar que la seva ubicació original era a l'interior. El fet que es trobi ubicada en una fornícula datada l'any 1676 i que l'església actual, després de la caiguda de l'antiga medieval, no fos acabada totalment fins el 1742, indica que la seva col·locació a l'exterior va ser al voltant d'aquests anys.³ Així doncs, si l'escultura va ser realitzada al s.XIV, on ha estat ubicada els altres tres segles de la seva vida? No ho sabem, però atès el seu estat de conservació es pot dir que no era a l'exterior. Hem de tenir en compte que l'alabastre té les mateixes característiques fisicoquímiques del guix i si hagués estat a l'exterior durant tres segles el seu estat de degradació estaria molt més avançat.

¹ BARRAL I ALTET, Xavier; MANOTE, Maria Rosa : *Le sculpteur et l'oeuvre en albâtre au XVe siècle: Père Jean et le retable de la cathédrale de Saragosse*, en: *Artists, craftsmen and artistic production in the Middle Ages. Preliminary reports. Rennes, 2-6 may 1983. = Artistes, artisans et production artistique au Moyen Age. Rapports provisoires. Rennes, 2-6 mai 1983* / Barral i Altet, Xavier (ed.); Rennes: Université de Haute Bretagne, 1983, p. 1388-1395.

² LUXÁN, María Pilar de; LABORDE, Ana; DORREGO, Fernando: *Identification of ancient superficial treatments on alabaster, Santa Engracia Portal (Saragoza, Spain)*, en: *La conservazione dei monumenti nel bacino del Mediterraneo: atti del 3° simposio internazionale, Venezia, 22-25 giugno 1994* / Fassina, Vasco (ed.); Ott, Heinrich (ed.); Zezza, Fulvio (ed.); Venezia: Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia, 1994, p. 789-792.

³ SEGARRA I MALLA, Josep Maria: *Història de Tàrraga, amb els seus costums i tradicions*. Volum 1 i 2 (segles XVI-XVIII). Museu Comarcal. Tàrraga, 1987.



Mare de Déu a la fornícula.

Foto: Roser Miarnau.

L'ALABASTRE

Característiques

L'estudi estereoscòpic i l'anàlisi microquímic de la mostra de pedra agafada, feta per CETEC Patrimoni⁴, ens diu que es tracta d'una roca natural bastant homogènia, de color blanc intens amb una certa translucidesa, de textura microcristal·lina i mida de gra bastant uniforme, que es ratlla amb facilitat i no reacciona amb l'àcid clorhídric a temperatura ambient. Però és gràcies al microscopi electrònic (SEM-XEDS) que confirmem que la composició és quasi en la seva totalitat sulfat de calci (CaSO_4), cosa que ens indica que és un alabastre de guix molt pur. A més a més, l'observació i l'estudi

de la mostra a làmina prima mitjançant el microscopi òptic petrogràfic de polarització (MOP), confirma la naturalesa quasi monomineral d'aquesta roca. Així doncs, descartem la possibilitat que l'escultura sigui d'un altre tipus de pedra de característiques estètiques similars, però físico-químiques molt diferenciades, com l'alabastre calcari (forma cristal·lina del carbonat càlcic, poliforme que, segons les seves fases cristal·lines, pot presentar-se en forma de calcita o aragonita) o el marbre (roca metamòrfica composta majoritàriament de CaCO_3), que haguessin variat bastant els tractaments d'intervenció.

L'alabastre és un tipus de roca sedimentària composta majoritàriament per sulfat de calci bihidrat, guix ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), del qual hereta totes les seves propietats físiques i químiques. Els cristalls de guix, de dimensions molt reduïdes i de mida uniforme apareixen intercreixcuts presentant al microscopi una textura en forma de mosaic típica que anul·la la porositat intergranular de la roca. Es forma a la naturalesa com a producte de la recristal·lització dels nivells de guix sedimentaris de les aigües subterrànies, que circulen saturades de sulfat càlcic. Apareix en forma de bols i cossos de morfologia irregular⁵.

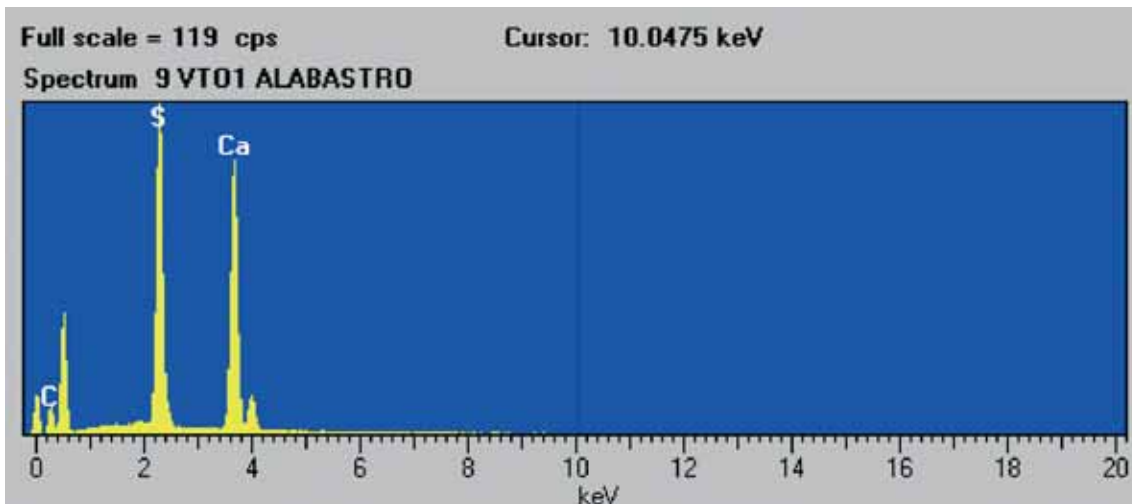
La seva composició química i la seva formació fan que presenti dificultats en la seva conservació, i sobre tot neteja. Les seves característiques físiques més destacades són⁶:

- la fragilitat davant l'acció de l'aigua (2,32g/l a 0°C);
- la seva escassa duresa, 2 en l'escala de Mohs, una pedra tendra si tenim en compte que el talc té una duresa 1 i el diamant 10 (pot ratllar-se amb l'ungla);
- una baixa temperatura de calcinació (entre 128-163°C) que comporta que l'acció de la calor l'afecti greument, provocant la pèrdua de part o tota l'aigua de cristal·lització a partir dels 40°C, causant descohesió en el material (simplement l'acció prolongada d'una espelma propera al material pot provocar una descohesió important);

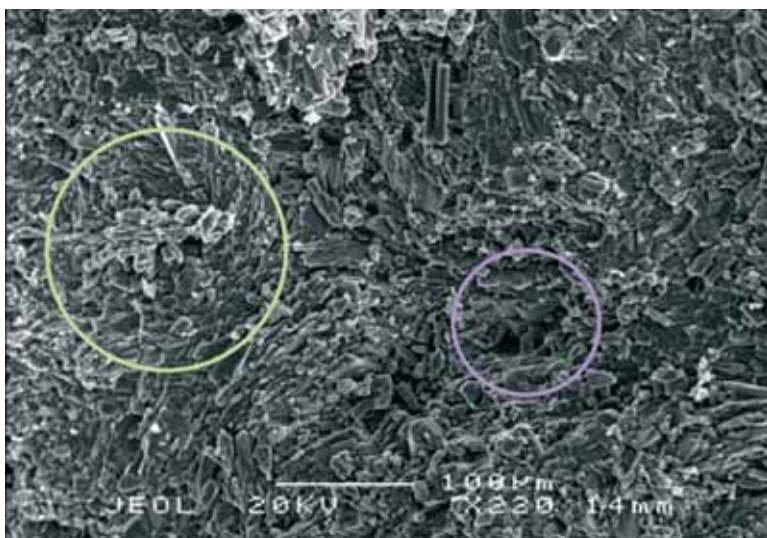
⁴ CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnosi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tàrraga*. Barcelona, 2007.

⁵ V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.

⁶ MCKENZIE MURDOCK, A.; LABORDE MARQUEZE, A. y MATEOS ROYO, I.: *Problemática de la limpieza del alabastro. El inicio de un trabajo de investigación*, Sautuola: *Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, N° 8. Santander, 2002. Págs. 435-445.



Microscopi electrònic. Espectre SEM-XEDS. La puresa composicional d'aquest alabastre de guix queda confirmada amb aquest espectre que ens indica que la mostra està composta quasi exclusivament per sulfat càlcic (CaSO₄).

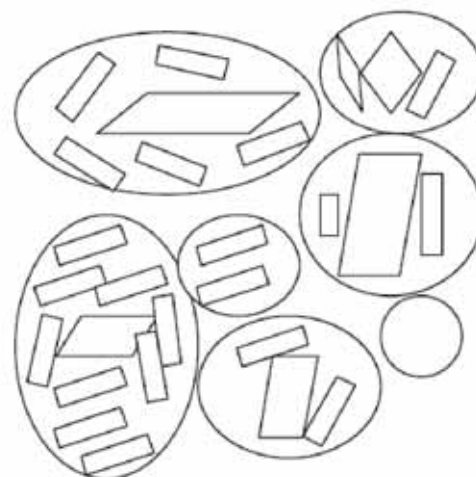
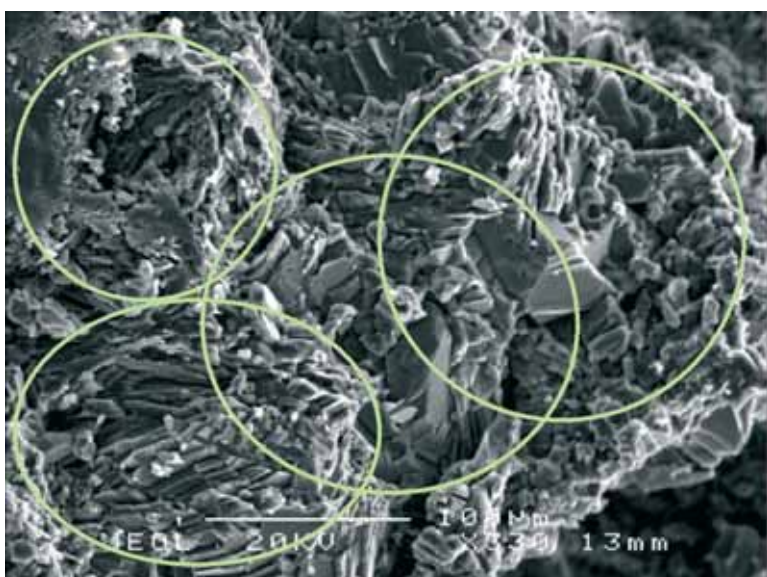


Microscopi electrònic. Amb microscòpia electrònica s'observa algun microporus amb un diàmetre de 10 microns o inferior. Aquests microporus es localitzen preferentment a l'espai intersticial entre els micronòduls. No s'observen fissures ni cap efecte d'una deformació tectònica de la textura. Amb prou feines es detecten altres minerals accessoris, com argiles o sals evaporítiques, ni minerals detrítics de quars.

A la imatge de la mostra VT-01 del SEM a 220X s'observen els micronòduls i els microporus intersticials de l'alabastre.

- Micronòdul (diàmetre 100-200 µm)

- Microporus (diàmetre 10 µm)



Gràfic explicatiu de la textura petrogràfica de l'alabastre. Micronòduls amb la seva estructura interna. Fotos i gràfics realitzats per CETEC Patrimoni.

- una porositat molt escassa, possiblement inferior a l' 1%, o fins i tot el 0,5%, i per tant, amb una capacitat d'absorció d'aigua molt escassa⁷;

- una densitat de 2,30–2,80g/cm³ (2,46–2,84 g/cm³ la de la calcària i 2,52–2,85 g/cm³ la del marbre);

- és translúcid i de color generalment blanc o de lleugeres tonalitats grises o vermelloses a causa d' impureses orgàniques o a òxids de ferro amb brillantor acaramel·lada.

La seva baixa duresa facilita la talla i el poli-

ment que es feia amb llimes, raspes, gúbies, cisells i un acabat final amb paper de vidre en sec disminuint progressivament el gra i acabant amb paper de vidre a l'aigua que tapava el porus i deixava un acabat molt fi⁸.

PROVINENÇA

Dintre de l'estudi realitzat per CETEC Patrimoni⁹ es va fer un estudi sobre la possible provenença de l'alabastre que compon l'es-cultura, comparant-la amb les diferents varietats segons les seves característiques compositives i morfològiques, arribant a les següents conclusions.

JACIMENT O PROCEDÈNCIA EDAT GEOLÒGICA	TEXTURA PETROGRÀFICA	ALTRES CARACTERÍSTIQUES
ALABASTRE DE SARRAL (Conca de Barberà) Continental lacustre Meganòduls Eocè-Oligocè	- gra fi - venes i anells d'hydratació foscos - presència d'argiles fosques - algun porfiroblaste	- color habitual de marró fosc, gris o quasi negre. - presència d'impureses d'argiles i carbonats
ALABASTRE DE BEUDA (Girona) Marí-costaner Estratiforme Sense nòduls o meganòduls Eocè Mig	- gra fi - quasi bé sense impureses d'argiles i carbonats - no hi ha sílex	- color blanc
ALABASTRES D'ARAGÓ (nombroses localitats de la Conca de l'Ebre) Continental lacustre Oligocè-Miocè	TIPUS FONTS DE L'EBRE: - horitzons discontinus - nòduls i meganòduls - no presenta sílex - escasses impureses d'argiles	- blanc o de tons groguencs
	TIPUS GELSA ZARAGOZA: - capes discontinues - meganòduls - sense sílex - escasses argiles i carbonats	- blanc molt pur
	TIPUS FONTS DEL JILOCA: (Calatayud) - meganòduls - amb argiles i sílex	- colors marrons de diverses tonalitats i, a vegades, d'aspecte vinsat
ALABASTRE DE VALÈNCIA (València) Miocè	Tipus Sarral	- colors marrons

⁷ CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnòsi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tàrraga*. Barcelona, 2007.

⁸ MCKENZIE MURDOCK, A.; LABORDE MARQUEZE, A. y MATEOS ROYO, I: *Problemática de la limpieza del alabastro. El inicio de un trabajo de investigación, Sautuola: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, Nº 8. Santander, 2002. Págs. 435-445.

⁹ CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnòsi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tàrraga*. Barcelona, 2007.



Fotos: Inés Banegas

Segons l'estudi de la textura petrogràfica i la composició mineral, es poden descartar, d'entrada, el de Sarral, el de la Conca de Barberà, el de Calatayud i el de València pel color, la textura i la composició mineral de l'alabastre. La possible procedència, doncs, se centra en dos tipus de jaciments: L'ALABASTRE DE TIPUS BEUDA (Girona) i L'ALABASTRE D'ARAGÓ (nombreuses localitats de la Conca de l'Ebre), concretament el que es troba pròxim a Saragossa.

- Pel seu color i la seva puresa L'ALABASTRE TIPUS BEUDA coincideix amb l'alabastre analitzat, però encara que no és totalment descartable aquesta possibilitat, la presència de micronòduls i la mida dels cristalls coincideixen amb les descripcions realitzades per altres investigadors¹⁰ dels

ALABASTRES DE LA CONCA DE L'EBRE que, a més a més, són els més propers i amb un intercanvi comercial més freqüent.

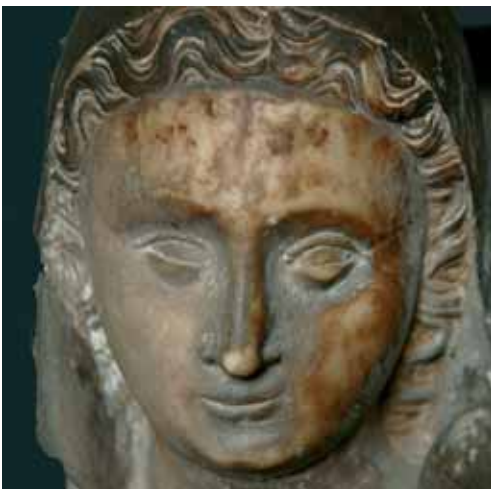
- Per tant, encara que es deixi oberta una petita possibilitat que l'alabastre de Beuda sigui l'origen de la pedra de la Verge, es conclou que probablement la procedència del guix alabastre de la Mare de Déu Gòtica de l'Església Santa Maria de l'Alba de Tàrraga, sigui l'alabastre de TIPUS GELSA o el de TIPUS FONTS DE L'EBRE de la Conca de l'Ebre¹¹.

ESTAT DE CONSERVACIÓ

L'estat de la peça quan arriba al laboratori és el següent tal com podeu veure al document fotogràfic.

¹⁰ Marbres d'Espanya IGM d'Espanya i la Pedra d'Aragó.

¹¹ CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnosi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tàrraga*. Barcelona, 2007.



Detall dels forats.

Detall de les incisions.

Detall de les taques sobre el front.

Detall de la pèrdua de material en forma de solcs.

Fotos: Inés Banegas.

1. Mancaça de la mà esquerra de la verge i part del braç. Trobem un petit forat al mig de la zona de fragmentació del braç, i a la mateixa alçada un altre més gran però a la part del cos. Segurament aquests dos forats són fruit d'una restauració per sostenir la mà de la verge que es va fracturar en algun moment determinat. Si tenim en compte la situació, la grandària i la profunditat del forat que trobem al cos de la verge, la seva mà hauria de tenir un pes significatiu, el que podria indicar que tal vegada sostenia alguna cosa com una rosa de Jericó, un ceptre de poder, un globus terraqui, etc.

2. Tant el nen com la verge presenten una incisió en la part superior del cap segurament deguda a la col·locació d'una corona, nimbe o semblant en algun moment.

3. Inicialment no presenta restes de policromia. Però no descartem la possibilitat de trobar alguna resta sota les capes d'alteració ja que una bona part de les marededéus gòtiques d'alabastre eren policromades. Generalment, aquest tipus d'escultures no eren policromades totalment sinó que es combi-

nava la pintura amb la qualitat i textura de la pedra. A més, donada la poca porositat d'aquesta, s'aplicava normalment sense la necessitat d'una capa de preparació intermèdia, sinó directament sobre el suport d'alabastre.

4. Presenta unes taques al front de color marró. Es troben per sobre de la brutícia general de la cara i per tant no són originals de la peça. Podrien ser produïdes per la corona si és que era de metall o pel degoteig d'alguna substància indeterminada

5. La zona dels peus de la verge presenta pèrdua de material en forma de solcs sobre la pedra. Això és degut a la dissolució del guix alabastre (soluble en aigua) per mitjà de l'aigua de pluja segons el mecanisme següent: a les superfícies més exposades a l'impacte directe de l'aigua, es creen línies de flux dels vessaments de pluja; sobre aquestes zones la corrosió per dissolució es concentra i s'intensifica la circulació de l'aigua, provocant que aquests línies de vessaments s'aprofundeixin i es transformin en solcs amb fort poder de corrosió¹².



6. Presenta un alt grau de brutícia per tota la seva superfície que dona a l'escultura un aspecte ennegrit que fins i tot dificulta la identificació de l'alabastre com a tal. Aquesta brutícia està distribuïda de forma deshomogènia. Per exemple, a la seva part posterior trobem un dipòsit espès de guano (detrítus d'au) que cobreix la major part de l'esquena de la verge i del nen. En canvi, a la part de davant, trobem zones on es deixa entreveure la blancor de l'alabastre (cara de la verge), altres on trobem una capa de color caramel translúcid (zones del coll, del vel i del mantell) o altres on veiem una capa rugosa de color negre (tota la resta).

Aquesta irregularitat depèn de la ubicació de l'escultura. Al trobar-se a l'interior d'una fornícula, hi ha zones que queden totalment resguardades de l'aigua de pluja on al no realitzar-se un rentat es crea un dipòsit més espès de partícules (part posterior de la

peça, cabells del nen) i, en canvi, en les zones que sobresurten de la protecció de la fornícula, hi arriba l'aigua en més o menys mesura, produint-se així un rentat de la zona, i deixant un dipòsit molt menys espès. En els casos més extrems d'impacte directe de la pluja es produeix una dissolució del material com hem vist al punt anterior. Aquestes partícules que es dipositen sobre la superfície de la pedra provenen de la contaminació atmosfèrica producte dels gasos (compostos de sofre i de nitrogen, òxids de carboni, clorurs i fluorurs); de les partícules sòlides (cendres, fums, carbons, òxids metàl·lics) que es creen a partir de la combustió d' hidrocarburs i carboni (gasolines, combustibles líquids, gas metà) i de la pols, procedent de la sedimentació eòlica¹³.

Es realitzen analítiques d'aquestes capes d'alteració amb els següents resultats¹⁴: es troben dos tipus de crosta negra. Entenem

Detall detrítus d'au.

Detall crosta negra mantell de la verge.

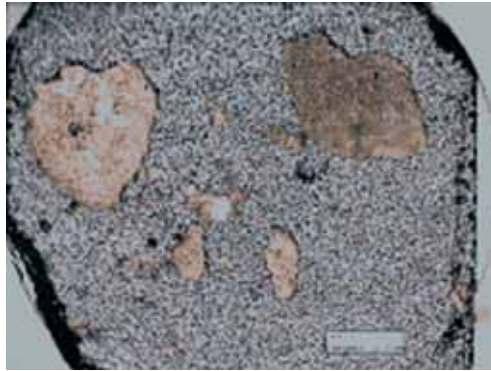
Detall crosta negra mantell de la verge.

Detall dels cabells del nen Jesús.

Fotos: Inés Banegas.

¹² V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.

¹³ V.V.A.A., *Degrado e conservazione dei materiali lapidei*, a cura di B. Magrelli, C. Meucci, Roma 2000.



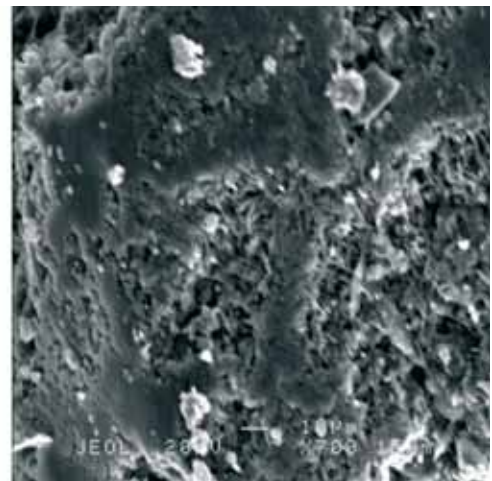
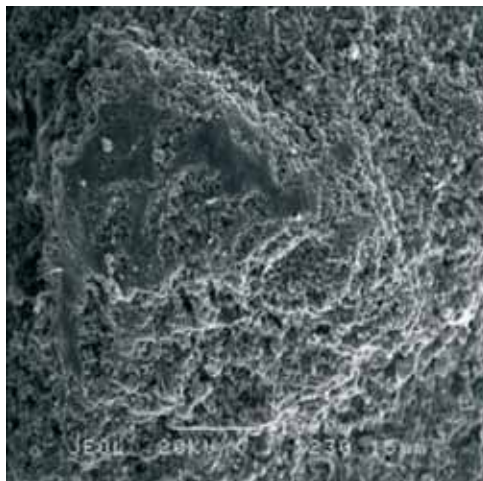
Visió de la mostra a lupa estereoscòpica.

per crosta negra la compactació dels dipòsits de partícules en una pàtina contínua i adherida a la superfície de la pedra mitjançant diferents mecanismes¹⁵. En aquest cas el mecanisme està lligat amb als cicles de redissolució – recristal·lització superficial de l'alabastre de guix. L'aigua (pluges, condensació, humitat) dissol el guix alabastre (soluble en aigua), però quan aquesta aigua s'evapora, el guix torna a formar-se (recristal·lització) incorporant en aquest procés

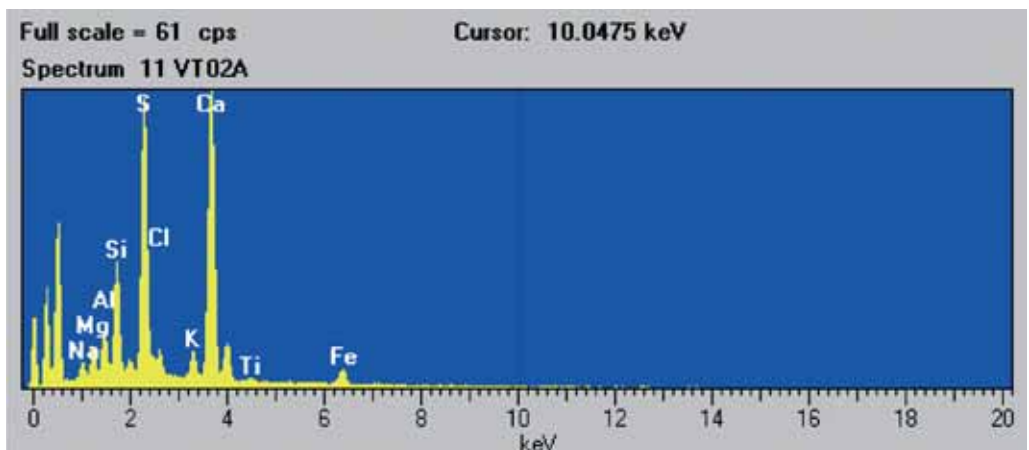
part de les partícules dipositades sobre la superfície de la pedra producte de la contaminació i de la pols. Aquest mecanisme es repeteix cíclicament en presència d'aigua.

- La primera mostra agafada prové de les zones no rentades, és a dir, allà on l'acumulació de dipòsits de partícules és més espessa. S'ha format per la redissolució i la recristal·lització del guix alabastre englobant una gran quantitat de partícules dipositades sobre la superfície de la pedra: partícules de sorra i altres contaminants atmosfèrics d'origen eòlic que expliquen la presència de silici (Si), alumini (Al), potassi (K) i ferro (Fe), creant una crosta negra de guix sobre l'alabastre espessa i de textura granular i pulverulenta. A part, es detecten sals: clorurs de sodi, magnesi i, amb menor probabilitat, de potassi. Aquestes sals poden ser d'origen diversos (eòlic, contaminants, detritus d'aus).

- La segona mostra prové de les zones rentades, per tant els dipòsits de partícules són menors. Es tracta d'una crosta de guix, ge-



Microscopi electrònic. Imatges de detall de la imatge de secundaris a SEM.



Microscopi electrònic. Espectre SEM-XEDS.

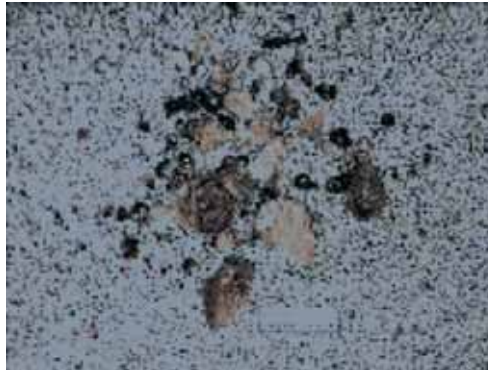
¹⁴ CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnosi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tarrega*. Barcelona, 2007.

¹⁵ V.V.A.A., *Degrado e conservazione dei materiali lapidei*, a cura di B. Magrelli, C. Meucci, Roma 2000.

nerada, com l'anterior, per la redissolució i la recristal·lització de l'alabastre, la qual forma agregats de microcristalls en forma de nòduls de contorn irregular. L'aportació de partícules de sorra silícia és escassa. Així doncs, per la seva localització, el rentat ha eliminat la deposició de les partícules, però també ha generat una redissolució i una recristal·lització del guix alabastre incorporant l'acumulació de pols superficial com a inclusions o impureses i generant una crosta translúcida i ennegrida d'aspecte acaramel·lat. Aparentment, pot semblar que aquesta crosta sigui l'alabastre normal, però ja no ho és.

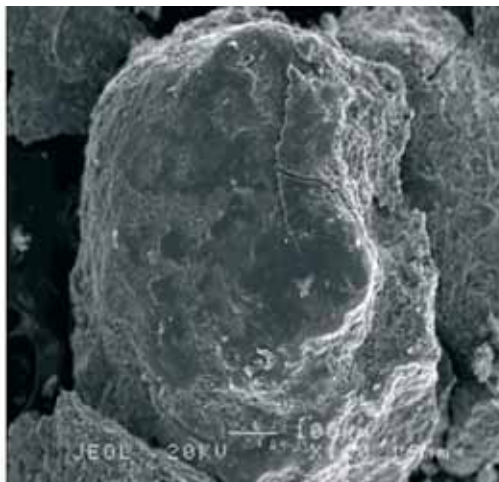
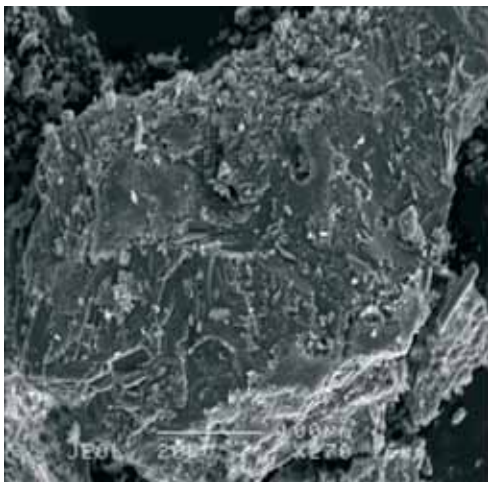
DIAGNÒSTIC

Així doncs, es pot dir que la degradació més important es troba als peus de la verge, on s'ha produït la dissolució del guix amb pèrdua de material al ser una zona que rep vessaments d'aigua de pluja. L'aigua, que pot provenir tant de la pluja com de la condensació o de la humitat ambiental, no només afecta a les zones d'impacte directe (les més

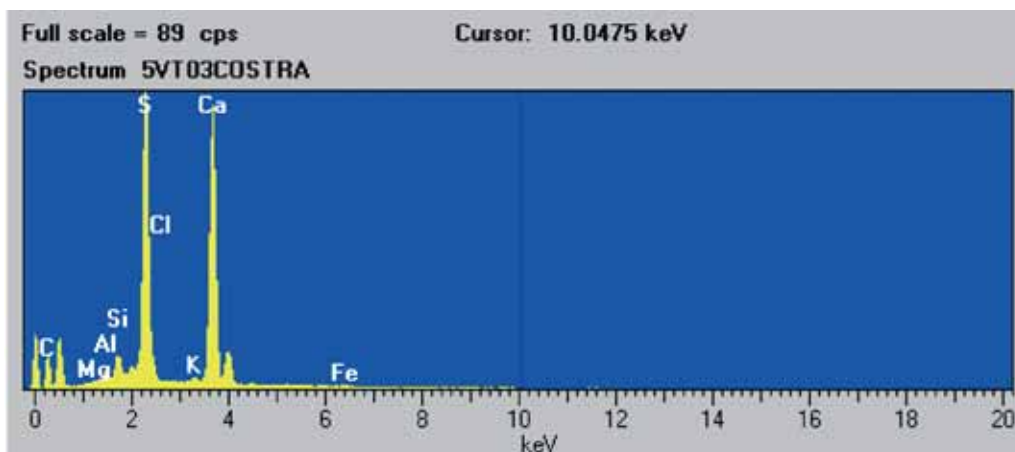


Visió de la mostra a lipa estereoscòpica.

perjudicades) sinó a tota la peça (impacte indirecte). Aquesta agressió provocada per l'aigua, es tradueix en la desaparició generalitzada de la capa més superficial, la pell de l'alabastre, amb la qual cosa es genera una porositat superficial més elevada que l'original. Atès que el poliment superficial constitueix l'única protecció d'aquest mineral, relativament soluble, la desaparició de la capa polida augmenta la seva feblesa davant la dissolució. Aquesta dissolució pot



Miroscopi electrònic: Imatges de detall de la mostra.



Miroscopi electrònic. Espectre SEM-XEDS.

ser afavorida per la contaminació atmosfèrica, generador de la disminució del pH a les aigües de pluja, i afavoridor, per tant, dels processos de recristal·lització¹⁶. Aquests processos de redissolució – recristal·lització provoquen la creació de la crosta negra (compactació dels dipòsits de partícules en una patina contínua i adherida a la superfície de la pedra) ja que el guix, quan es recristal·litza incorpora també l'acumulació de brutícia que es troba sobre la superfície. En les zones rentades aquesta incorporació és mínima, com hem pogut veure a les mostres, i es pot arribar a confondre amb la superfície original de la peça però, en realitat, aquesta ja no existeix.

TRACTAMENTS REALITZATS

Introducció

Abans de fer qualsevol tipus d'intervenció hem de tenir en consideració diferents arguments:

- el material compositiu de la peça a restaurar: és una escultura realitzada en alabastre de guix, és a dir, sulfat de calci bihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) molt pur, translúcid, de color blanc intens. Està caracteritzat per la fragilitat davant l'acció de l'aigua i de la calor (l'acció prolongada d'una espelma propera al material pot provocar una descohesió important), la seva escassa duresa (pot ratllar-se amb l'ungla) i una porositat molt escassa, per tant amb una capacitat d'absorció d'aigua molt escassa;

- el material compositiu de les capes de degradació:

- una capa de crosta negra fina, translúcida i lleugerament ennegrida d'aspecte acaramel·lat, composta per sulfat de calci més alguna partícula de pols (zones rentades);

- una segona capa de crosta negra que se superposa a la primera, dura, espessa i de textura granular i pulverulenta composta de sulfat de calci més les partícules producte de la contaminació: silici (Si), alumini (Al), potassi (K) i ferro (Fe) (zones no rentades);

- una amalgama composta per diferents elements que es troba a l'esquena de l'escultura i que se superposa a la segona capa de crosta: oxalats; fosfats de calci (dipòsits de detritus d'aus); sulfat potàssic, càlcic i magnèsic (sals acompanyants, producte de reacció entre els diversos components del dipòsit i la redissolució de l'alabastre); silicat càlcic (és un component habitual dels morters de caràcter hidràulic: ciments, calç hidràulica); quars (component detrític d'origen eòlic, associat als dipòsits de pols i sorra).

- el grau de degradació de la peça:

- pèrdua de material a causa de la dissolució del guix en les zones que reben vessaments d'aigua;

- pèrdua de la capa més superficial de l'alabastre de forma desigual segons els processos d'alteració. A causa de l'acció de l'aigua i de la contaminació atmosfèrica es produeixen tant la dissolució de l'alabastre com els processos de redissolució–recristal·lització, que provoquen la pèrdua no homogènia de la capa més superficial de l'alabastre, el poliment superficial, que constitueix l'única protecció d'aquest mineral. La seva desaparició augmenta encara més la seva feblesa davant la dissolució.

- criteris d'intervenció: com a criteris generals d'intervenció, es respectaran els principis recollits en la "Carta del Restauro" (1972)¹⁷. Es pretén recuperar la lectura i potencialitat de l'escultura, respectant el caràcter i la composició de l'obra original i tenint com a màxima la mínima intervenció, respectant la història material de l'obra¹⁸. Tots els materials utilitzats seran reversibles, compatibles físicament i químicament amb el suport i estables durant el pas del temps¹⁹.

Conclusions

El principal material compositiu de l'escultura i de les capes de degradació més adherides a la pedra és el mateix, sulfat de calci (guix), encara que la resta de components li donin característiques diferents, sobretot de duresa (una de les capes de crosta negra és molt més dura que el guix

¹⁶ V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.

¹⁷ BRANDI, Cesare. *Teoría de la Restauración*. Alianza Editorial, Alianza Forma. Madrid, 1992. Primera edició, 1988.

¹⁸ *Document de Nara sobre l'autenticitat*, 1994.

¹⁹ V.V.A.A., *Le patine. Genesi, significato, conservazione*. Atti del workshop promosso da Mauro Matteini. Kermes quaderni. Nardini Editore, 2004.

alabastre). Això ens porta la primera complicació: els tractaments utilitzats per eliminar aquestes capes de degradació, sobretot els químics, poden eliminar també el substrat original de la peça, per tant els tractaments han de ser controlables, precisos i lents per evitar la penetració excessiva i poder discernir fins on arriba la capa de degradació i on comença la superfície de la peça. La segona complicació ve donada pel fet que la capa original de la peça, el poliment final donat per l'autor, ja no hi és, ha desaparegut de forma desigual a causa dels diferents mecanismes de degradació. Però la cosa es complica encara més ja que una de les capes d'alteració (crosta negra) té similar aspecte i consistència a la de l'alabastre. Així doncs, com sabem on hi ha el límit entre la peça original i les capes de degradació? Ho anirem veient a mesura que eliminem les capes de degradació i sempre respectant els criteris d'intervenció.

NETEJA

Neteja preliminar

En primer lloc s'eliminen els dipòsits superficials no adherits mitjançant brotxes amb l'ajuda de l'aspiració. Atès que la capa de detritus d'aus resulta trobar-se no adherida, s'elimina també amb eines de fusta i el bisturí de forma puntual amb l'ajuda de l'aspiració.

Neteja química

Es comença a fer cates de neteja amb diferents dissolvents tenint en consideració els estudis realitzats per Hubbard²⁰ (1993) i corroborats per l'Institut del Patrimoni Històric Espanyol²¹ (2002), en els quals descobreixen que les solucions de citrat d'amoni i dissolvents polars (acetones, alcohols, ésteres) utilitzats als últims anys per la neteja de l'alabastre danyen la superfície, separant els ions calci dels de sulfat i alterant l'estructura cristal·lina. Per aquesta raó els dissol-

vents utilitzats s'apliquen amb hisops o amb compreses formades al 50% per polpa de paper i sepiolita controlant els temps d'aplicació per evitar la seva entrada en profunditat. Les proves de neteja es realitzen primer amb diferents dissolvents i barreges de dissolvents²². En segon lloc, es fan proves amb resines d'intercanvi catióniques fortes, aquestes funcionen com agents segregants destruint els enllaços químics i disgregant les capes d'alteració i tenen la característica que la reacció només es produeix en medi aquós i només en la zona de contacte entre la resina i els substrat, cosa que permet un gran control del procés²³. En tercer lloc, es prova també el carbonat d'amoni al 10% en aigua desionitzada, utilitzat sovint en els casos de crosta negra en pedra²⁴ amb l'esperança de dissoldre els greixos de la crosta.

Estudiats els resultats, es decideix utilitzar només la barreja en parts iguals d'aigua desionitzada, alcohol i acetona perquè és l'única que estova mitjanament les capes d'alteració d'una forma controlada. Aquest tractament s'utilitza com a complement de la neteja mecànica.

Neteja mecànica

Es fan proves amb diferents mètodes abrasius i finalment es decideix utilitzar aquest en combinació amb els químics.

Per eliminar les capes de degradació més dures i espesses, primer s'aplica una barreja a parts iguals d'aigua desionitzada, alcohol i acetona mitjançant apòsits formats al 50% per polpa de paper i sepiolita durant 10 minuts, per estovar la crosta. Després s'utilitza paper de vidre a l'aigua (encara que no usem l'aigua sinó la mateixa barreja de tres components evitant, així, la penetració excessiva) de diferents granulometries segons la duresa i resistència de la crosta²⁵. S'intenta realitzar una neteja homogènia per evitar que l'acabat final sigui massa heterogeni, és a dir, es comença rebaixant les

²⁰ HUBBARD, Charlotte: *Alabaster conservation*, In: *V & A conservation journal*, n 7, 1993, p. 8-10.

²¹ MCKENZIE MURDOCK, A.; LABORDE MARQUEZE, A. e MATEOS ROYO, I: *Problemática de la limpieza del alabastro. El inicio de un trabajo de investigación*, *Sautuola: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, N° 8. Santander, 2002. Págs. 435-445.

²² CREMONESI, Paolo: *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*, Collana I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro 7, Ed. Il Prato, 2004, segunda edición actualizada. 1ª edición 2000.

²³ V.V.A.A., *Degrado e conservazione dei materiali lapidei*, a cura di B. Magrelli, C. Meucci, Roma 2000.

²⁴ Idem.

²⁵ CANTOS, O.; LABORDE, A.: *Comparative treatments on alabaster: two case studies in Zaragoza (Spain)*, en: *La conservazione dei monumenti nel bacino del Mediterraneo: atti del 3° simposio internazionale, Venezia, 22-25 giugno 1994* / Fassina, Vasco (ed.); Ott, Heinrich (ed.); Zezza, Fulvio (ed.); Venezia: Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia, 1994, p. 793-796.



Detalls dels resultats de la neteja mecànica.

zones més negres fins que arriben al mateix color de la crosta negra més fina, i una vegada en aquest punt, es comença a rebaixar aquesta. En les zones rentades on es dona una crosta negra fina, translúcida i d'aspecte acaramel·lat s'utilitza directament el paper de vidre a l'aigua de granulometria molt fina (utilitzant sempre la barreja de tres components en lloc de l'aigua), sense necessitat d'estovar primer. Aquest és l'únic mètode que ens permet eliminar la crosta negra d'una manera molt controlada i homogènia. En la zona dels cabells, tant de la verge com del nen s'ha utilitzat puntualment el micro-motor amb freses de goma còniques que permeten arribar a tots els revolts que fan els rínxols²⁶.

Desafortunadament, encara que s'intenta realitzar una neteja homogènia, a mesura que avancem ens adonem que la superfície de l'escultura és, en canvi, bastant heterogènia ja que els processos d'alteració han actuat amb intensitat diversa, i quan, en alguns punts, es veu la superfície blanca, en altres encara és de color caramel o inclús més fosca. És en aquest punt on ens hem de plantejar si continuem netejant. Atès que el color no és un factor en el que ens puguem recolzar per prendre una decisió, intentem trobar-ne un altre. Treballant sobre la peça, en un moment determinat, descobrim els

senyals d'elaboració fets per l'autor quan treballava la pedra i és aquí on s'atura la neteja, encara que l'acabat final no és d'un color homogeni. Si continuem netejant, podríem eliminar aquestes marques i això seria no respectar el valor historicoartístic de l'obra.

A mesura que netegem trobem diminutes restes de policromia en alguns punts de l'escultura com els cabells de la verge, de color groc; el vestit del nen, de color marró; el vel de la verge, de color vermell fosc i el mantell, de color daurat. Després de la neteja han sigut consolidades amb una resina acrílica, Paraloid B-44 al 3% en acetona. Algunes vegades no trobem restes de policromia però sí marques que ens indiquen la ubicació original d'aquesta. Per exemple, en la part de darrere del vel de la verge, quasi quan acaba, trobem una línia ben definida d'un to lleugerament més blanc. Això ens indica que en aquest punt, i gràcies a la policromia, la superfície original de la peça s'ha preservat dels processos d'alteració que han degradat la resta del vel.

Protecció final

Per decidir si apliquem una capa de protecció, hem d'avaluar l'estat de conservació de la peça i les condicions ambientals a la seva ubicació final.

²⁶ V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.

- estat de conservació: pèrdua de la capa superficial original (poliment) que augmenta la seva feblesa davant la dissolució i fragilitat intrínseca del guix alabastre. Per una banda el sistema de neteja utilitzat també ha anat bé per a la seva protecció ja que el mètode abrasiu realitzat és similar al poliment superficial que es feia en la fase final de la seva fabricació²⁷, i aquest constitueix una protecció per aquest tipus de pedra²⁸;

- ubicació final: amb tota probabilitat aquesta escultura no tornarà a ser exposada a l'exterior. Les condicions de la sala d'exposició on serà traslladada les desconeixem. De totes maneres aconsellem que tingui una temperatura i humitat relativa constants. Que la temperatura estigui entre els 20-22°C i la humitat relativa entre el 40-50%²⁹. La il·luminació hauria de ser indirecta i sense o amb una baixa emissió de rajos infrarojos i ultravioleta. S'aconsella la fibra òptica que no produeix cap mena d'emissió o els fluorescents de nova generació (fluorescència 90) que emeten radiacions dintre dels límits establerts³⁰ per a la conservació de béns culturals.

Finalment es decideix no aplicar cap mena de protecció perquè es considera que l'acabat final abans esmentat és suficient. Al donar una capa de protecció, en aquest cas cera microcristal·lina³¹, s'ha de tenir en consideració la seva reversibilitat, però, en aquesta ocasió, atesa la fragilitat de l'alabastre, hauria sigut doblement difícil la seva eliminació. Per tant, aconsellem seguir les recomanacions ambientals abans exposades.



Detalls de la verge una vegada netejada.



Detalls de la superfície de la escultura una vegada neta.

²⁷ MCKENZIE MURDOCK, A.; LABORDE MARQUEZE, A. e MATEOS ROYO, I: *Problemática de la limpieza del alabastro. El inicio de un trabajo de investigación*, Sautuola: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola, N° 8. Santander, 2002. Págs. 435-445.

²⁸ V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.

²⁹ GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel María: *La conservación preventiva y la exposición de objetos y obras de arte*, Serie Historia y patrimonio. Ed.KR. Murcia, 1999.

³⁰ RODRIGUEZ LORITE, Miguel Ángel: *La iluminación y conservación de obras de arte*. Intervento.

³¹ BORGIOLO, Leonardo.: *Polimeri di sintesi per la conservazione de la pietra*, Collana I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro 13, Ed. Il Prato, 2002.

Bibliografia

- BARRAL I ALTET, Xavier; MANOTE, Maria Rosa: *Le sculpteur et l'oeuvre en albâtre au XVe siècle: Père Jean et le retable de la cathédrale de Saragoosse*, en: *Artists, craftsmen and artistic production in the Middle Ages. Preliminary reports. Rennes, 2-6 mai 1983*. = *Artistes, artisans et production artistique au Moyen Age. Rapports provisoires. Rennes, 2-6 mai 1983* / Barral I Altet, Xavier (ed.); Rennes: Université de Haute Bretagne, 1983, p. 1388-1395.
- BORGIOLI, Leonardo.: *Polimeri di sintesi per la conservazione de la pietra*, Collana I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro 13, Ed. Il Prato, 2002.
- BRACHERT, Thomas. *La patina nel restauro delle opere d'arte*, Nardini Editore. Firenze, 1990. Prima edizione München, 1985.
- BRANDI, Cesare. *Teoría de la Restauración*. Alianza Editorial, Alianza Forma. Madrid, 1992. Primera edición, 1988.
- CANTOS, O.; LABORDE, A.: *Comparative treatments on alabaster: two case studies in Zaragoza (Spain)*, en: *La conservazione dei monumenti nel bacino del Mediterraneo: atti del 3° simposio internazionale, Venezia, 22-25 giugno 1994* / Fassina, Vasco (ed.); Ott, Heinrich (ed.); Zezza, Fulvio (ed.); Venezia: Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia, 1994, p. 793-796.
- CANTOS, O.; LABORDE, A.: *Proyecto de restauración del retablo mayor del Monasterio de Santa Maria del Paular, Rascafría (Madrid)*. En Bienes Culturales, Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español, nº 2, 2003-Retablos. Pp135-147.
- CETEC Patrimoni, *Estudi de diagnosi de la identificació de la pedra i de la caracterització de les alteracions de la Mare de Déu Gòtica de l'Església de Santa Maria de l'Alba a Tàrraga*. Barcelona, 2007.
- CREMONESI, Paolo: *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*, Collana I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro 7, Ed. Il Prato, 2004, segunda edición actualizada. 1ª edición 2000.
- CREMONESI, Paolo: *L'uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome*, Collana I Talenti, metodologie, tecniche e formazione nel mondo del restauro 10, Ed. Il Prato, 2004. 1ª edición 2001.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Isabel María: *La conservación preventiva y la exposición de objetos y obras de arte*, Serie Historia y patrimonio. Ed.KR. Murcia, 1999.
- GOMEZ, Marisa; GAYO, Lola; LOPEZ, Angeles : *Albâtre polychrome des XVe et XVIe siècles en Espagne: caractérisation des matériaux*, en: *Art et chimie, la couleur: actes du congrès / Goupy, Jacques (ed.); Mohen, Jean-Pierre (ed.)*; Paris: CNRS Editions, 2000, p. 80-87.
- HUBBARD, Charlotte: *Alabaster conservation*, In: *V & A conservation journal*, n 7, 1993, p. 8-10.
- RODRIGUEZ LORITE, Miguel Ángel: *La iluminación y conservación de obras de arte*. Intervento.
- LUXÁN, María Pilar de; LABORDE, Ana; DORREGO, Fernando: *Identification of ancient superficial treatments on alabaster, Santa Engracia Portal (Saragoza, Spain)*, en: *La conservación dei monumenti nel bacino del Mediterraneo: atti del 3° simposio internazionale, Venezia, 22-25 giugno 1994* / Fassina, Vasco (ed.); Ott, Heinrich (ed.); Zezza, Fulvio (ed.); Venezia: Soprintendenza ai beni artistici e storici di Venezia, 1994, p. 789-792.
- MCKENZIE MURDOCK, A.; LABORDE MARQUEZE, A. e MATEOS ROYO, I: *Problemática de la limpieza del alabastro. El inicio de un trabajo de investigación, Sautuola: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, núm. 8. Santander, 2002. Págs. 435-445.
- SEGARRA I MALLA, Josep Maria: *Història de Tàrraga, amb els seus costums i tradicions*. Volum 1 i 2 (segles XVI-XVIII). Museu Comarcal. Tàrraga, 1987.
- V.V.A.A.: *El palacio de Dos Aguas: claves de su restauración*, Secretaría de Estado de Cultura. Subdirección general de información y publicaciones. Madrid, Spain, Madrid: Secretaría de Estado de Cultura, 2001.
- V.V.A.A., *Degradation and conservation dei materiali lapidei*, a cura di B. Magrelli, C. Meucci, Roma 2000.
- V.V.A.A., *Le patine. Genesi, significato, conservazione*. Atti del workshop promosso da Mauro Matteini. Kermes quaderni. Nardini Editore, 2004.





