

Antes de las obras, en la portada se observaban fisuras y pérdidas de elementos pétreos.



## RESTAURACIÓN DE LA PORTADA RENACENTISTA DE LA IGLESIA PARROQUIAL DE CORRAL DE ALMAGUER, TOLEDO

# LAS VERDADES DE LA PIEDRA

El paso del tiempo, la climatología y los excrementos de las aves habían dañado una bella muestra del plateresco toledano. Ahora, tras unos estudios minuciosos y una restauración concienzuda, esta portada vuelve a expresar la alegoría religiosa del culto a la Virgen tal y como se pensó en el siglo XVI.

texto y fotos\_Luis Solano Fernández-Clemente  
(Arquitecto Técnico. Director Técnico de SFC Arquitectura)

Construida entre 1533 y 1537 bajo las trazas del maestro mayor de la catedral de Cuenca y arquitecto del monasterio de Uclés, Francisco de Luna, la portada principal de la iglesia parroquial de Corral de Almaguer (Toledo) pertenece al incipiente estilo plateresco que comenzaba a implantarse en la arquitectura de la época. Destaca, en su inacabada composición pétreo, un primer cuerpo formado por un zócalo con escasa y desgastada decoración, separado mediante línea de cornisa del gran arco triunfal que compone el segundo cuerpo, ribeteado en sus dovelas por 11 bustos de personajes históricos y mitológicos –presididos por el Apóstol Santiago– y flanqueados por cuatro columnas y cuatro hornacinas (dos a cada lado) decoradas con guirnaldas y otros motivos ornamentales. En las esquinas superiores del arco o enjutas sobresalen dos relieves escultóricos de David y Salomón en complicado escorzo, rematados por un friso cincelado con motivos platerescos. Completa la portada un tercer cuerpo semicircular, formado por una gran concha o venera en la que resalta la imagen de la Asunción de Nuestra Señora rodeada por ángeles de diversas formas y tamaños. Culminan el conjunto tres bellos *candelieris* renacentistas.

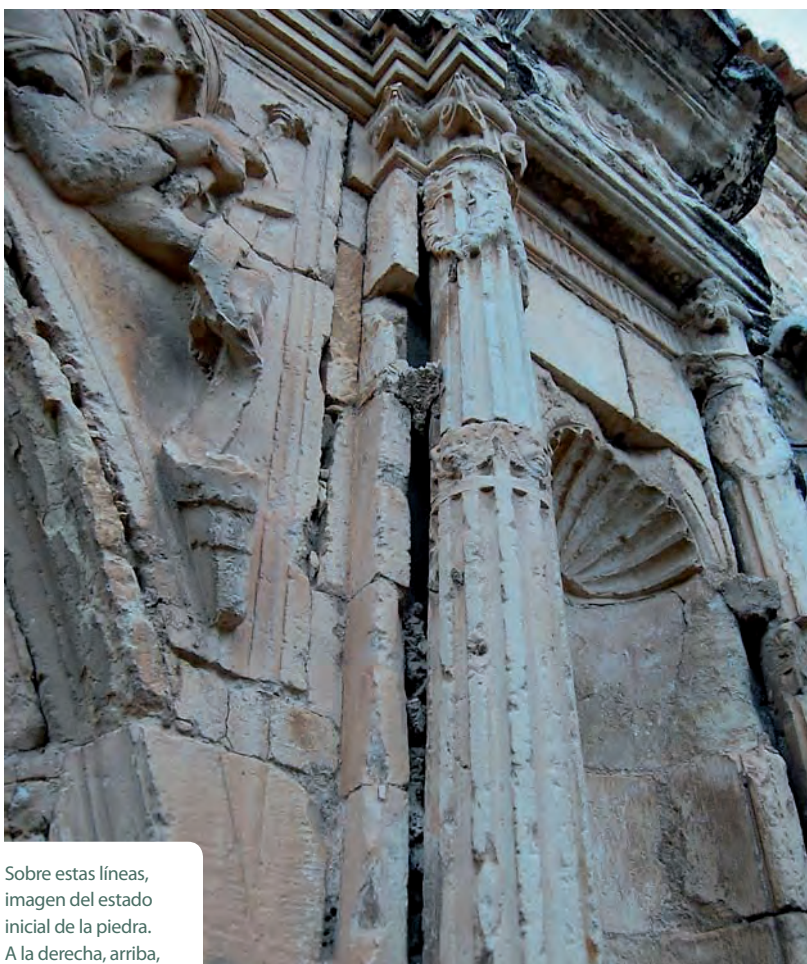
### LOS DAÑOS

El estado de conservación era preocupante debido a la concurrencia de diversos procesos de degradación que alteraban la naturaleza física y química del material pétreo empleado en su construcción. El escultor seleccionó dos tipos de piedras relativamente blandas e idóneas para su talla y, lo que inicialmente podía suponer una ventaja, con el paso del tiempo

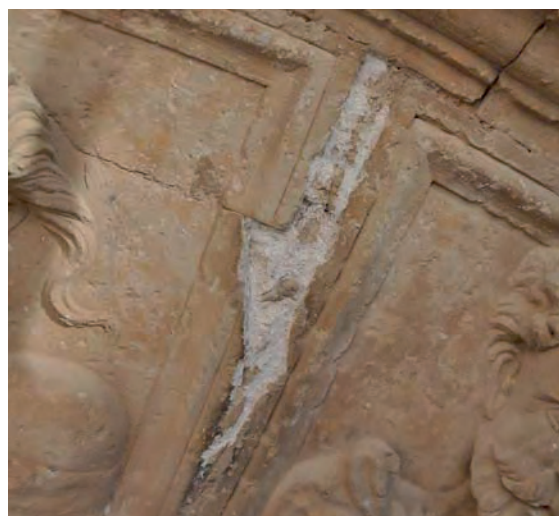


Detalle del estado de deterioro de la portada antes de acometer la restauración.

se ha tornado en el punto débil del conjunto, favoreciendo su degradación ante unas condiciones climatológicas adversas. Los cambios drásticos de temperatura entre el día y la noche, la acción humana, la lluvia y los procesos derivados de la congelación del agua en el interior de los poros en invierno dañaron la portada durante siglos, provocando fisuras, grietas e importantes pérdidas volumétricas del material original. La acción de la lluvia sobre el soporte pétreo había generado la aparición de zonas altamente lavadas ante la pérdida de algunos elementos arquitectónicos de protección, en contraste con otras que se encontraban protegidas, que se mostraban sucias y mucho más oscuras, llegando incluso a disgregar la piedra en forma de costras que se iban desprendiendo de su superficie.



Sobre estas líneas, imagen del estado inicial de la piedra. A la derecha, arriba, eliminación del mortero. Abajo, consolidación estructural.



Otro factor de deterioro ha sido la presencia de ataques biológicos que se concentraban, principalmente, en el área correspondiente al tercer cuerpo pero también en la zona derecha del conjunto y sobre aquellos elementos con superficies sensiblemente horizontales. La falta de un elemento superior de protección, junto con la escorrentía de agua que le arrojaba la cubierta de la capilla colindante, había favorecido la aparición de líquenes y la consiguiente disgregación del material de soporte. Además, el ataque biológico otorgaba un aspecto verdoso-negruzco a la superficie pétreo, llegando incluso a ocultar gran parte del modelado haciéndolo imperceptible. Los depósitos de suciedad y palomina se acumulaban sobre casi todas las superficies horizontales, proporcionando un aspecto sucio que ponía en evidencia la falta de conservación del conjunto arquitectónico a lo largo del tiempo. Por otro lado, la pérdida de cohesión de parte de la pátina original por procesos de sulfatación y su consiguiente desaparición había provocado una importante distorsión en la percepción unitaria de la portada.

Los trabajos científicos previos, realizados en fase de proyecto a través de las muestras extraídas directamente de la portada, se centraron en el estudio de los soportes pétreos del monumento mediante su caracterización petrográfica y p'etrofísica (sistema poroso, adsorción, etcétera); identificación de los materiales constituyentes de los morteros (aglomerantes y áridos), sus características petrográficas y definición de la técnica de elaboración; caracterización de los restos de policromía y de las pátinas superficiales existentes; estudio de las diferentes patologías de alteración del sustrato pétreo, formaciones de sales, alteraciones cromáticas, pátinas biológicas, etcétera, y evaluación en laboratorio de las metodologías de limpieza química y mecánica y de los tratamientos de adhesión, consolidación y protección del soporte pétreo.

#### EL DIAGNÓSTICO

En base a los resultados obtenidos, los soportes pétreos utilizados fueron la dolomita y, de manera localizada, la caliza. El estudio petrográfico indicó una dolomía microcristalina fosilífera, de ligera tonalidad rosada,



Izquierda, arriba y centro, rebaje de costra negra. Abajo, eliminación de sales solubles. Derecha, arriba, sustitución de bloques de piedra deteriorados. Abajo, reintegración volumétrica.



“

La acción de la lluvia generó la aparición de zonas altamente lavadas ante la pérdida de algunos elementos arquitectónicos de protección, en contraste con otras que se encontraban protegidas, que se mostraban sucias y más oscuras, llegando a disgregar la piedra en forma de costras

”

con presencia de cuarzo y bioclastos. Esta roca presenta una alta microporosidad, lo que determina una estructura bastante blanda. En cuanto a los morteros, los análisis evidenciaron dos tipos: morteros de yeso y morteros de cal. En ambos casos, se habían obtenido a través de la mezcla de los aglomerantes con árido calcáreo y arena silíceo. En general, toda la superficie de la portada presentaba una pátina de tonalidad ocre en avanzado estado de disgregación. La observación de distintas muestras condujo a dos tipologías diferentes: una primera, de color ocre, fina, compacta y dura, que se asentaba directamente sobre el soporte pétreo a base de oxalatos de calcio; y otra ocre, de aspecto opaco y poroso, a base de sulfato de calcio, partículas de óxidos de hierro, silicatos y oxalatos. Posiblemente, esta última respondía al resultado de los procesos de

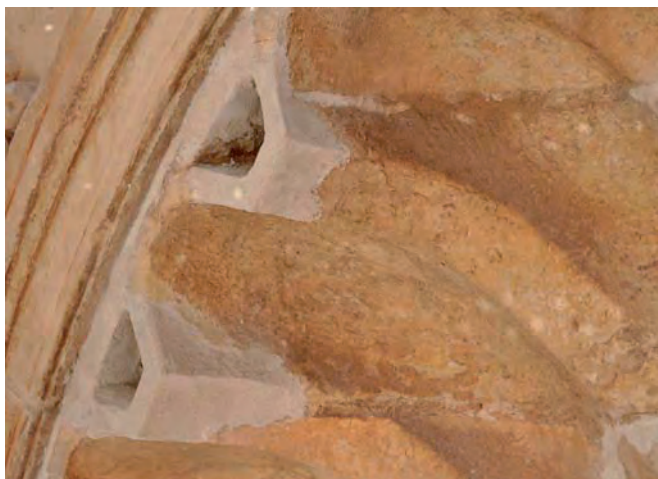
mineralización de algún tratamiento protector o decorativo aplicado en el pasado sobre la superficie. Sobre el estado de conservación, se estudiaron diferentes fragmentos del sustrato de piedra afectado por exfoliación y pulverización del material. El soporte se encontraba gravemente alterado por sulfatación y cristalización de sulfato de calcio, lo que había originado una disminución en la cantidad de la dolomita original, produciendo una disgregación y exfoliación de la estructura cristalina de la misma.

#### EL TRATAMIENTO

La ejecución de los trabajos se dividió en dos fases, atendiendo a la zona sobre la que se debía centrar la intervención. La primera desarrolló un drenaje perimetral en la base de la portada para evitar la hu-



A la izquierda, trabajos de preparación para la reintegración volumétrica. A la derecha, dos imágenes de esta reintegración de elementos.



“

La pérdida de cohesión de parte de la pátina original por procesos de sulfatación y su consiguiente desaparición había provocado una importante distorsión en la percepción unitaria de la portada

”

medad que ascendía por capilaridad a través de su cimentación desde el terreno. Se numeraron y levantaron las losas de piedra del solado exterior para su posterior recolocación, acometiendo entonces los trabajos de zanjeo y ejecución de una pantalla drenante adosada al cimientto del conjunto. Esta intervención contó con supervisión arqueológica.

La segunda fase se centró en el proceso de restauración propiamente dicho. Tras la instalación de los medios auxiliares necesarios, comenzó la ardua tarea de limpieza del soporte pétreo a partir de los resultados del estudio previo, logrando establecer una metodología adecuada que no dañase la superficie. La primera etapa del proceso se desarrolló empleando cepillos y brochas de diferente dureza, eliminando la suciedad ambiental acumulada, los depósitos de palomina y los objetos no deseados existentes sobre las superficies horizontales. El cepillado se efectuó de forma controlada, evitando la pérdida de material original. Seguidamente, y sobre las zonas que lo permitían, se realizó una limpieza mediante microproyecciones de dióxido

de silicio de granulometría seleccionada, a presiones que oscilaban entre 0,5 y 1 bar, a una distancia de la superficie superior a 12 cm y superando los 45° de inclinación. Finalmente, con el fin de eliminar pequeñas manchas de origen graso concentradas principalmente en el primer cuerpo, se aplicó amoniaco siendo neutralizado inmediatamente con agua desionizada. Para erradicar los daños estéticos y físico-químicos por la presencia de morteros no originales de naturaleza cementosa, se procedió a su eliminación mediante procedimientos mecánicos (bisturís, cinceles y vibroincisores), dejando a la vista amplias zonas ocultas. De la misma forma, se procedió al rebaje del volumen de la costra negra existente en las zonas no lavadas del tercer cuerpo de la portada. La alta higroscopicidad de la piedra y la imposibilidad de neutralizar correctamente determinados productos obligaron a recuperar los planos originales para evitar distorsiones volumétricas. Para paliar los graves daños provocados por el ataque biológico, se aplicó un biocida de amplio espectro a base de sales de amonio cuaternarias, con una concentración

del 4% en agua desionizada y aplicado mediante brocha para garantizar la máxima penetración. En determinadas zonas fue necesario aplicar un segundo e incluso un tercer tratamiento para erradicar el ataque teniendo especial cuidado en no dejar manchas sobre la epidermis.

Los estudios científicos evidenciaron la presencia de sales solubles (principalmente sulfatos) sobre gran parte de la superficie de la portada. Para su eliminación, se realizó una papeta de pulpa de celulosa y agua desionizada que, posteriormente, fue colocada en contacto directo con el material pétreo durante 120 minutos. Una vez retirada, se realizaron diversas lecturas con un conductivímetro, resultando una alta concentración de sales solubles en la papeta. En otras zonas bastó un suave cepillado para eliminar las eflorescencias salinas. La presencia de determinadas grietas y fisuras por toda la portada evidenciaba futuras roturas y caídas del material original. En estos casos, se optó por inyectar mortero con bajo contenido en sales y agua desionizada para garantizar el llenado de las oquedades existentes. Cuando la separación entre los elementos superaba los 2-3 mm, se introdujo un

mortero de cal natural, áridos seleccionados, agua desionizada y un 5% de una emulsión acrílica, aumentando así su poder de adhesión. Así también se procedió al estucado de juntas entre elementos.

#### RECUPERACIÓN DE VOLUMETRÍAS PERDIDAS

El deterioro sufrido por el monumento había llegado a tal extremo que determinados bloques de piedra habían dejado de realizar su función estructural, llegando a desaparecer casi por completo. En estos casos, se optó por una consolidación estructural mediante la sustitución de dichos bloques por unos de nueva fábrica de caliza de origen sedimentario, de características similares a la piedra original. Los restos originales fueron retirados asentando los nuevos sobre mortero de cal natural y áridos para garantizar su máxima estabilidad. Todos los huecos existentes fueron rellenados con el mismo mortero de consistencia más fluida garantizando la desaparición de cualquier burbuja de aire.

Con el fin de frenar el proceso de disgregación del material pétreo y proporcionarle de nuevo la cohesión perdida, el estudio previo de laboratorio testó diferentes consoli-

...



Tres imágenes que muestran el resultado final de esta intervención.



#### FICHA TÉCNICA

RESTAURACIÓN DE LA FACHADA RENACENTISTA DE LA IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN. CORRAL DE ALMAGUER (TOLEDO)

#### PROMOTOR

Parroquia Ntra. Sra. de la Asunción (Corral de Almaguer, Toledo)

#### PROYECTO / PROYECTISTA

Estudio SFC Arquitectura / Elena Masa Fernández (Arquitecta)

#### DIRECCIÓN DE OBRA

Elena Masa Fernández (Arquitecta)

#### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Luis Solano Fernández-Clemente (Arquitecto Técnico)

#### EMPRESA CONSTRUCTORA

TRYCSA, Técnicas para la Restauración y Construcciones, SA

#### COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

##### EN FASE DE PROYECTO

Elena Masa Fernández (Arquitecta)

##### EN FASE DE EJECUCIÓN

Luis Solano Fernández-Clemente (Arquitecto Técnico)

#### JEFE DE OBRA

Miguel Sánchez González (Arquitecto Técnico)

PRESUPUESTO: 98.183,00 euros

FECHA DE INICIO DE LA OBRA: 26 de septiembre de 2013

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA: 19 de diciembre de 2013

#### PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS:

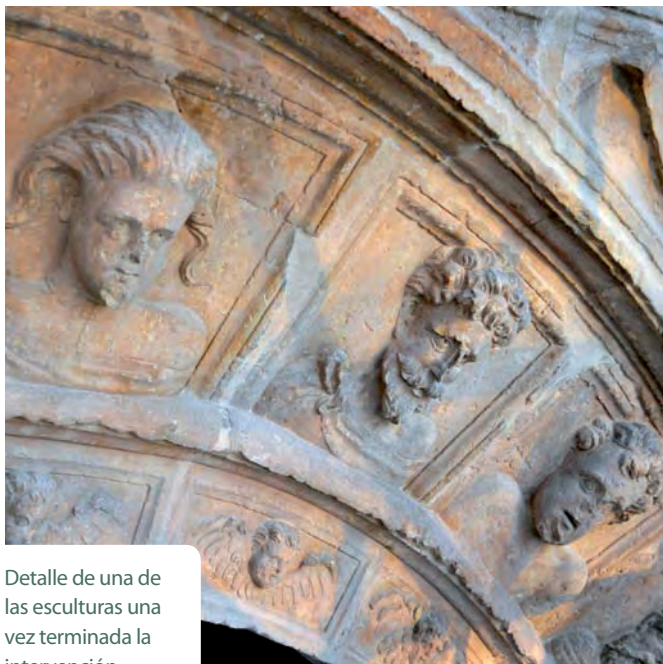
ESTUDIO CIENTÍFICO: Laboratorio de Materiales-Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, CulturArts Generalitat

dantes apuntando como más efectivo el basado en ester de ácido silícico (Wacker OH) y el basado en silicato de etilo y polisiloxanos oligoméricos (Estel). Por motivos de distribución ajenos a la obra, se optó por la aplicación del Estel 1.100, de naturaleza no filmógena que, además de consolidar el material, le otorga propiedades hidrorrepelentes altamente beneficiosas para la conservación del conjunto. El consolidante fue aplicado a brocha sobre todo el material original, optimizando su alto índice de penetrabilidad y evitando acumulaciones indeseadas.

El proyecto de restauración contemplaba la reintegración volumétrica de faltantes con dos objetivos: la restitución de aquellos volúmenes que ejercían una importante labor de protección, favoreciendo la evacuación del agua de lluvia, y la recuperación de ciertos elementos de la volumetría original perdida años atrás, propiciando una lectura más completa del monumento.

El mortero empleado estuvo compuesto por cal natural, áridos de granulometría seleccionada, agua desionizada y un 5% de una emulsión acrílica. En aquellos casos donde las pérdidas de material original eran de grandes dimensiones, se optó por la perforación de la piedra soporte para introducir varillas de fibra de vidrio ranuradas y de diámetros variables, ancladas con una masilla epoxídica y unidas entre sí con alambre de acero inoxidable. Posteriormente, fueron recubiertas con mortero definiendo los perfiles necesarios y obteniendo una reintegración volumétrica resistente, fuertemente unida al soporte y sin riesgo de futuros desprendimientos.

Por último, se procedió a la reintegración cromática de los elementos que destacaban visualmente, recu-



Detalle de una de las esculturas una vez terminada la intervención.

perando el juego de dos tonalidades que decoraba originalmente la portada. Para ello, y tras un estudio sobre la distribución de los restos existentes de pátinas originales, se elaboró un mapa cromático con objeto de comprender la relación entre el color y los diferentes elementos arquitectónicos. La reintegración cromática se realizó con *grassello* de cal, agua desionizada y pigmentos tierra de alta calidad. La pátina fue aplicada a brocha directamente sobre el elemento a entonar.

También se han ejecutado trabajos de carpintería y cerrajería destinados a la recuperación del portón de madera original, y de albañilería para favorecer la conservación de la portada tras la intervención. Estos últimos se han centrado en el rediseño del alero de coronación de la portada para proteger y poner en valor el *candelieri* central; la colocación de baberos de cobre con goterón sobre cornisas, favoreciendo la evacuación de aguas pluviales y evitando su estancamiento y los daños asociados; la instalación de sistemas de control antiaves y la colocación de canalones y bajantes de cobre para la canalización de aguas pluviales en alero de capilla aneja. ■