

Figura 1: Vista del exterior de la iglesia



#### INTERVENCIONES EN EL PATRIMONIO

**La restauración de las vidrieras de  
la Capilla del Colegio Mayor Sto.  
Tomás de Aquino, "Aquinas".  
Pavés, luz y color**

***The restoration of the stained  
glass windows of the Chapel of  
the Colegio Mayor Sto. Tomás de  
Aquino, "Aquinas". Translucent  
Concrete, light and color***

María del Carrión Gamero Gil | Miguel Ruiz Cid  
i-bau arquitectos

p. 90-111

*"Los ensayos realizados a las piezas confirman la audacia de los arquitectos que las proyectaron llevando al límite constructivo el sistema industrializado concebido para un uso más modesto. Lo que lleva a la relectura de la cita de Rafael de La-Hoz Arderius y José María García de Paredes en referencia a los pocos medios económicos y técnicos disponibles de la época que, sin embargo, consiguieron solventar satisfactoriamente."*

## **Introducción de Colegios Mayores. Encargo de la Orden de Predicadores Provincia de Hispania (Orden Dominicana)**

Se trata de un conjunto de edificios proyectado y construido en los años 1952-1957 y que representa reconocidamente uno de los hitos de la arquitectura española de esa época. El proyecto, al salir de las aulas, de los jóvenes Arquitectos Rafael de La-Hoz Arderius y José María García de Paredes con claras influencias escandinavas, que durante los viajes por Europa habían conocido y estudiado la nueva arquitectura Moderna, mereció el Premio Nacional de Arquitectura del año 1956 y tuvo una gran repercusión entre los arquitectos de la época con numerosas publicaciones en libros y revistas extranjeras. También, se debe mencionar la voluntad de la Orden de Predicadores, que fueron los promotores de la obra, y especialmente la figura de Don José Manuel Aguilar<sup>1</sup> que tuvo un papel predominante en el encargo cuando eran todavía estudiantes<sup>2</sup> y en la propia formación de los Arquitectos.

El conjunto se organiza en torno a un eje sensiblemente N-S que ordenan los elementos principales: colegio mayor, capilla, seminario y otros elementos con los que iba a contar como la sala de conferencias y la biblioteca no construidas. El plan original de implantación de todas las dotaciones previstas no llegó a ejecutarse en su totalidad. Después de obtener el premio se construyó el Edificio "San Alberto Magno" destinado a convento para la orden dominicana, sin embargo el centro universitario de investigación y el club universitario no llegaron a ejecutarse.

El Complejo se ubica en un entorno magnífico en una pronunciada ladera en la Ciudad Universitaria, Madrid, con vistas hacia la Dehesa de la Villa, e incluso a la Sierra Madrileña. En ese contexto los arquitectos crearon una serie de plataformas perfectamente integradas en la topografía para las zonas comunes que aprovechan estas vistas y que se convierten en el punto de referencia de estos espacios. Es destacable la clara intención de fomentar la vida social entre los estudiantes y por otro lado la creación de espacios de meditación y estudio.

Cada uno de los usos o pabellones se desarrollan en horizontal, sin embargo, destaca el edificio "en torre" de residencia de estudiantes. Formado por celdas habitables y apiladas en altura y giradas respecto al eje principal. Este pabellón es el elemento más singular del conjunto que destaca entre los edificios de la Ciudad Universitaria.

Estas celdas básicas concebidas para "la vida monacal"<sup>3</sup> del estudiante universitario recoge las nuevas influencias europeas vigentes del momento siendo significativo el baño para dos unidades compartiendo la ducha, tomando como referencia directa del Maj Kollegiet en Copenhague de Hans Hansen<sup>4</sup>. Asimismo, permite una mejora de confort y privacidad al evitarse medianeras comunes entre los espacios de estancia y estudio del universitario. Con esta configuración de sierra, también, se consiguen terrazas exteriores prácticamente privadas sin vistas cruzadas. Estas celdas individuales se acumulan en planta abrazados por los corredores exteriores y apilados en vertical en una sucesión de la galería exterior que da forma al edificio, Su fachada rematada con una esbelta barandilla combinando pletinas y redondos dando lugar a un alzado con vibración y ritmo bajo un rico juego de sombras arrojadas por el voladizo a las terrazas de los estudiantes.

En el lateral norte se dispone el pabellón del convento con una organización clásica en torno a un claustro abierto hacia las vistas. Entre estos dos elementos se dispone la capilla y la sala de actos con cubierta octogonal, que nacen como resultado del entrelazado de la geometría de los elementos a ambos lados, manteniendo el gesto de sierra dentada en sus tan características vidrieras que recuerdan a las naves góticas llenas de luz coloreada. Este conjunto es un ejemplo brillante de estudio, trabajo y desarrollo formal e interdisciplinar entre los arquitectos, la propiedad y artistas para la concepción arquitectónica en equipo.

Desde la inauguración del Colegio Mayor el uso del edificio ha ido evolucionando. El edificio "San Alberto", destinado originariamente a la residencia de frailes, hoy en día está

1 El Padre Aguilar fue director y fundador de la revista *ARA*, hombre culto doctor en Derecho Civil, Teología y Filosofía tuteló la formación universitaria de los arquitectos durante la estancia en la residencia de los padres Dominicos en la Basílica de Atocha.

2 (García de Paredes de Falla, 2015)

3 *La arquitectura de José M. García de Paredes ideario de una obra.* (García de Paredes de Falla, 2015)

4 Maj Kollegiet en Copenhague de Hans Hansen inaugurado en 1951 estudiado por García de Paredes durante su viaje de estudios.

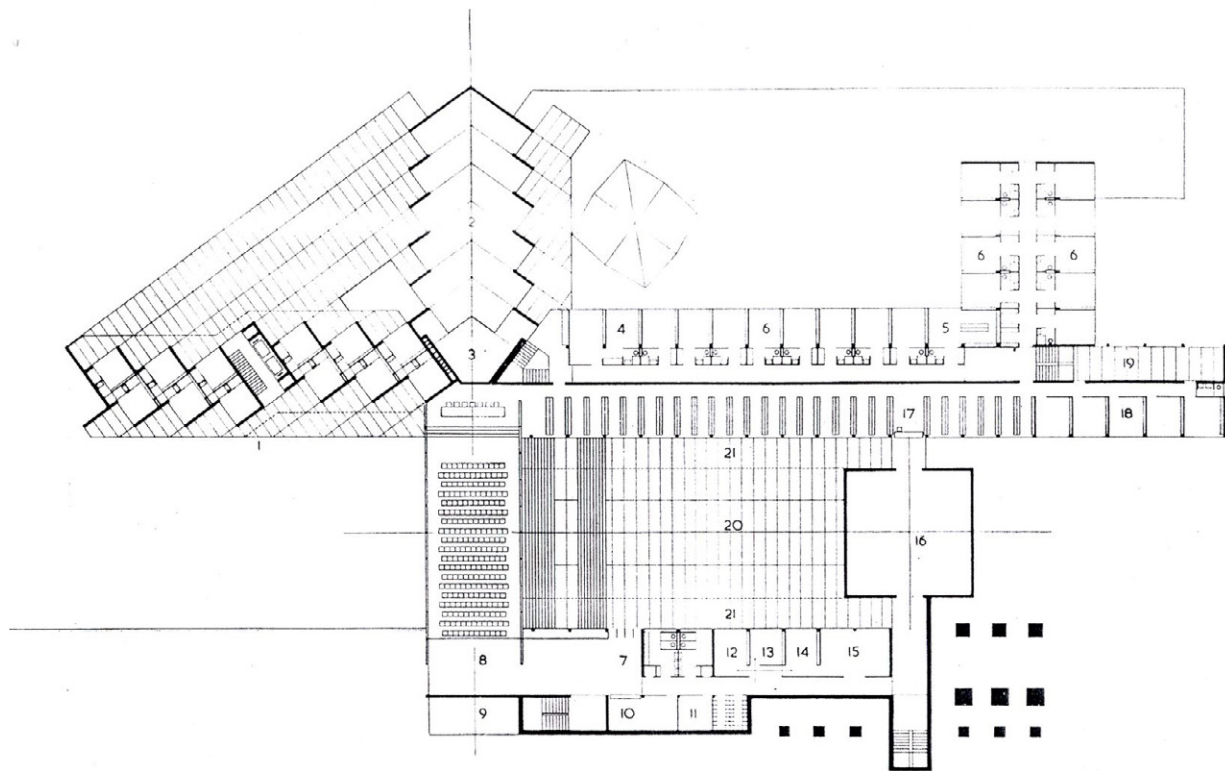


Figura 2: 1957 Plano original del proyecto publicado por la Revista Nacional de Arquitectura n184 pag. 12

destinado a albergar a estudiantes, al igual que la torre. El antiguo refectorio para los frailes se utiliza como salón de actos y el comedor está dimensionado para aproximadamente la mitad de los alumnos de los que hoy en día ocupan el Colegio Mayor.

En el 2011 la propiedad lleva a cabo obras para la conservación y reestructuración puntual de la mano de i-bau arquitectos. En ese momento, las intervenciones de los últimos 50 años no había sido muy profundas y los valores fundamentales del edificio no se han visto alterados. El edificio ha sido mantenido por la propiedad, en general, con respeto. Aunque, en los arreglos y adaptaciones internas que han sido necesarios, naturalmente no siempre se aprecia la misma sensibilidad que el edificio merece.

El proyecto<sup>5</sup> se redacta para la reparación de las patologías comunes de un edificio de la década de los 50 que no se había sometido a ninguna rehabilitación completa desde su construcción. Se acometieron, también, trabajos de actualización de funcionalidad y accesibilidad adaptando a las necesidades y servicios de una residencia universitaria.

El edificio está catalogado con nivel 1, grado Integral, por lo que todas las actuaciones de conservación de cubiertas,

fachadas, se llevaron a cabo manteniendo las proporciones y características visuales de acabados, y carpinterías, conservando las originales o reproduciendo con igual diseño y materiales. Se renovaron las instalaciones generales del edificio y las zonas de servicio, cocina, preparación de alimentos, comedor y las aulas de la residencia, además de toda la actualización a la normativa vigente de protección contra incendios.

Para mejorar la accesibilidad y salvar los pequeños desniveles entre los accesos de pabellones, con los usos comunes de la residencia y las nuevas habitaciones accesibles se incorporaron rampas y un ascensor en el pabellón norte.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad se dispuso aislamiento térmico en las fachadas y además de carpinterías de altas prestaciones manteniendo diseño, despieces y escuadrías similares a la carpintería original. La renovación de las instalaciones ha contribuido también a reducir en consumo energético del edificio.

Estos trabajos incluyeron la restauración de elementos deteriorados en fachada y acabados a su estado original junto con la singular cubierta Octogonal de la sala de actos.

Proyecto de Conservación y Reestructuración Puntual del Colegio Mayor Santo Tomás de Aquino - "Aquinas" redactado por i - Bau Arquitectos. Arquitecto y Dirección de Obra: María del Carrión Gamero Gil y Javier José Armbruster (2011), equipo: Fernando de la Fuente Portero, Miguel Ruiz Cid.

Entre estas actuaciones se incluyó la restauración de las vidrieras de la capilla. La obra tuvo lugar dos años después de las actuaciones en todo el resto del complejo quedando protegidas temporalmente para evitar su deterioro y asegurar su seguridad y estabilidad.<sup>6</sup>

La iglesia, de gran valor arquitectónico, aunque de menor presencia urbanística que la torre de habitaciones, forma el eje central que une las diferentes "alas" del complejo. La colaboración con los arquitectos y la Orden de Predicadores con Carlos Pascual de Lara<sup>7</sup> fue básica y el fruto de esta combinación creativa fue el diseño y la construcción de las vidrieras. Colaboraron también para desarrollar el retablo central de la capilla de la que se conservan bocetos de conjuntos escultóricos ideados. "En el terreno de la arquitectura religiosa, el "Aquinas" aportaba, además, una especial calidad en el tratamiento del espacio religioso en su capilla, un volumen dentado y convergente, en el que planos ciegos de ladrillo alternan con rasgados ventanales que dirigen la luz hacia adelante sin producir deslumbramiento."<sup>8</sup>

Su organización espacial de forma dentada de la nave central permite una suerte de capillas laterales iluminadas por cada una de las vidrieras para permitir la celebración simultáneas, como indica la memoria del proyecto original<sup>9</sup>. La iglesia se completa con un coro y un acceso lateral hacia el Colegio Mayor situado en un nivel superior. La Capilla se desarrolla en torno a un eje de simetría que une el acceso principal con el altar alternando paños ciegos de ladrillo con los de vidrio prensado para evitar deslumbramientos con una geometría en diente de sierra sencilla y solemne. En cambio, la lectura del espacio es completamente diferente si nos encontramos mirando hacia el altar, iluminado de modo rasgado, que si lo hacemos en sentido opuesto que veremos la sucesión de vidrieras, formadas por piezas de pavés coloreado, recortado por una tarima de madera en espiga en suelo y techo plano con el mismo despiece. Una virgen sentada del siglo XV

-"Sedes Sapientiae"- preside la capilla sobre un panel en forma de libro abierto de nogal alistonado completa el conjunto que invita la introspección y recogimiento.

### **Estado Actual. Toma de Datos para la restauración de la Vidrieras**

Para afrontar el encargo se comienza con una exhaustiva investigación documental del proyecto original para dar paso una etapa de inspección visual del estado actual documentando los daños existentes: su forma y cuantificación. A continuación, se lleva a cabo una etapa de diagnóstico del análisis y el comportamiento de materiales y sistemas.<sup>10</sup>

A pesar de ser un edificio con unos 50 años de vida se observó que se han realizado labores de mantenimiento en la capilla y en concreto en las vidrieras que han alterado su estado original por lo que es necesario acudir a los planos y documentación originales. Entre todos estos han sido especialmente significativo el archivo propio de los arquitectos y también el archivo de la Orden de Predicadores, que como promotor de la obra, custodia buena parte de documentos originales. También, se tuvo contacto con fuentes directas que han permitido conocer la "historia" del edificio desde su construcción hasta el momento de la actuación.

La capilla o iglesia tiene en total 10 vidrieras enfrentadas dos a dos. Las vidrieras son una composición de una fábrica de pavés muy esbelta de hasta 116 hiladas y 8 columnas en las que se combinan tres elementos claramente diferenciados: piezas de pavés coloreadas, piezas de ladrillo recubiertas de mortero de cemento blanco y llagas de mortero con un tamaño total de 8 metros de altura por 2.60 metros de ancho.

6 Proyecto de Restauración de las Vidrieras de la Capilla del Colegio Mayor Santo Tomas de Aquino-"Aquinas" redactado por i - Bau Arquitectos. Arquitecto y Dirección de Obra: María del Carrión Gamero Gil y Javier José Armbruster (2014), equipo: Fernando de la Fuente Portero, Miguel Ruiz Cid, Elena Ramos Caballero.

7 Carlos Pascual de Lara (1922-1958), colaboró también con Oiza y con Laorga en el ábside de la Basílica de Arantzazu que queda inconcluso por su muerte prematura.

8 *Ordo Praedicatorum: Evangelización y arte en los albores del Concilio en España.* (García Crespo & Delgado Orusco, 2014)

9 Archivo documental de la obra Orden de Predicadores

10 *Estrategia y metodología de la intervención en edificios históricos.* (Maldonado Ramos & Vela Cossío, 1999)

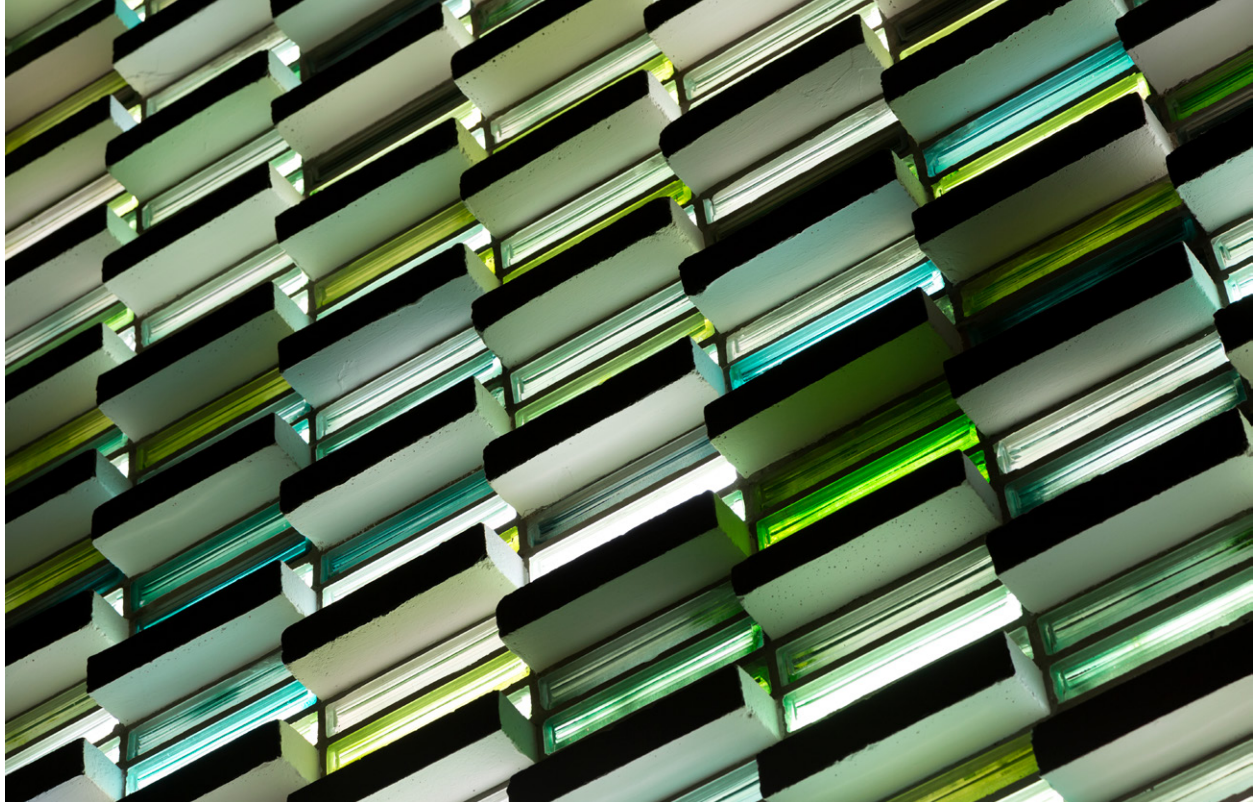


Figura 3: Vista interior del muro de pavés de la iglesia después de la rehabilitación. Fotógrafa Celia de Coca

Al igual que los paños ciegos de ladrillo visto con aparejo en cuadrícula, las vidrieras dialogan con la misma disposición de "lingotes de vidrio" tipo "pavés" incorporando cada cuatro piezas en vertical una ciega para crear un patrón y ritmo que se extiende a todos los alzados. Esta pieza sobresale tanto por la cara interior como exterior de la vidriera siendo el elemento más singular de esta "fábrica de vidrio armada" aportando una textura y volumetría que se enfatiza con la luces y sombras del día. A partir de esta concepción arquitectónica comienza la participación artística de Carlos Pascual de Lara. En colaboración estrecha con los dos arquitectos se eligen los colores de los vidrios tintados y su disposición para cada una de las vidrieras.

El primer pedido del vidrios se realiza en el 28 de Junio de 1956 a "Vidrios de Arte REGIOPISTRINA" y Mosaicos de Arte "SANT-YAGO PADRÓS" en Tarrasa, recibándose en obra a 27 de diciembre de 1956 los "8.035 lingotes vidrio, pintados y esmaltados al fuego." Por valor de 60.770 pesetas<sup>11</sup>. Se conservan manuscritos<sup>12</sup> de las mediciones de vidrios en diferentes colores, sin embargo, no se han encontrado planos o croquis de la disposición de los diferentes colores. Ante esta situación se documentó el estado actual de los tonos empleados por medido de fotografía - alzado.

Desde el punto de vista estructural y constructivo se han realizado catas puntuales para investigar el armado de la vidriera, su anclaje y estado. Al igual que control topográfico para evaluar el desplome de cada una de ellas. También, se ha documentado el número y posición de piezas cerámicas rotas o sustituidas y se han analizado las piezas ciegas con el fin de conocer su composición. Se trata de piezas prefabricadas de 30 cm de longitud, 20 cm de anchura y 5,5 cm de altura de mortero blanco aligeradas con una "rasilla", hueco sencillo, cerámica. Casi dos tercios de su anchura quedan en voladizo tanto al exterior como al interior. En la parte exterior tienen cierta pendiente para evacuar el agua, contando con un goterón en la parte inferior. Las perforaciones del ladrillo hueco doble son longitudinales y paralelas a las hiladas de vidrio lo que minora su resistencia en el propio apoyo. Siendo estas las piezas que presentan un peor estado de conservación.

### Patologías y daños observados

La caída de piezas cerámicas, por fractura en su eje en el punto de apoyo con el nervio de la celosía, fue el motivo

11 Archivo documental de la obra Orden de Predicadores

12 Archivo documental de la obra Orden de Predicadores



Figura 4: Vista exterior del muro de pavés de la iglesia después de la rehabilitación. Fotografía Celia de Coca

de cierre temporal de la capilla. En una primera fase de la rehabilitación de todo el complejo se tomaron medidas de protección y seguridad mientras se abordaba la rehabilitación de las mismas analizando diferentes enfoques y evaluando el estado general de cada una de ellas. La obra de restauración tuvo la limitación para su ejecución que se debía realizar mientras continuaba el funcionamiento habitual del Colegio Mayor.

La construcción de la vidriera lleva al límite el sistema industrializado de una fábrica de vidrio armado, innovando y probando en obra la inclusión de estas piezas cerámicas ideando una solución única, no habiéndose encontrado ningún ejemplo similar en tamaño y variedad de elementos. La colocación de estas piezas es irregular por la dificultad de disponerla y nivelarla en obra, en equilibrio sobre el apoyo en el rebaje para el nervio, en su punto central, y a gran altura aunque la pieza prefabricada cerámica original tenía goterón y su cara superior tiene una ligera pendiente hacia el exterior posiblemente originó que algunas no quedaran perfectamente aplomadas y la pendiente de salida de agua por la cara exterior no fuera suficiente para evacuar agua de lluvia y dirigiéndolo hacia el nervio-llaga de la vidriera. Lo que provocó en las partes más expuestas a las inclemencias que el armado se oxidara con el consiguiente aumento de volumen y por lo tanto, el debilitamiento de la llaga y la fractura de las piezas colindantes de vidrio y las prefabricadas. Junto con los ciclos de cambios de temperatura diario se dieron caídas en

ciertos casos y entradas de agua puntuales. Las fracturas han afectado con especial gravedad a estas piezas prefabricadas, dado que en algunos casos se han desprendido las partes en voladizo, golpeando a las piezas inferiores y provocando nuevas roturas debido al impacto en cadena.

Por otro lado, en las catas realizadas se ha observado que la mayoría de los armados horizontales (redondos de acero dulce), situados cada dos hiladas, no están anclados a los muros o pilares laterales. Por este motivo, se ha deducido que el mortero perimetral funciona como zuncho de borde, ejerciendo de elemento aglutinante de las vidrieras.

Del estudio previo se concluye que, para garantizar la correcta vida de las vidrieras, es necesario, que la totalidad de los elementos que conforman las mismas (pavés, piezas de ladrillo recubiertas de mortero de cemento blanco y llagas armadas) se encuentran en buen estado y trabajen de forma conjunta aportando la estabilidad vertical y horizontal a cada uno de los paños.

#### **Redacción del proyecto de restauración. Retos y daños observados**

En el momento de redacción del proyecto de rehabilitación se apreció una gran cantidad de piezas de pavés (vidrio)



Figura 5: Interior de la iglesia durante la rehabilitación. Fotografía de i-bau arquitectos

fracturadas, así como algunas vidrieras donde se había desprendido un volumen importante de ladrillos opacos (piezas prismáticas formadas por un ladrillo hueco sencillo y una capa de mortero cubriendo los mismos pintada de blanco) y que en algunos casos se han sustituido por piezas de fibra de vidrio y poliéster. Dicha actuación había acelerado el proceso de deterioro de ésta. Los daños son más importantes en el paño más cercano al altar.

Los criterios de intervención fueron:

- partir de un conocimiento inicial lo más preciso para determinar la entidad de las patologías y el alcance de las piezas a reponer.
- Mantener, en la medida de lo posible, los materiales existentes evitando la realización de desmontajes masivos. La aplicación de este criterio a las piezas cerámicas fue cuestionable, ya que se trata de elementos peor conservados, sobre los que se han realizado múltiples sustituciones diferenciadas.
- Eliminar los elementos añadidos o inapropiados
- Mejorar las condiciones estructurales de la vidriera, mediante la recuperación de los anclajes a los muros de borde.

Las actuaciones se organizaron en tres niveles o fases:

- Las partes más afectadas por la entrada de agua, en zonas muy puntuales, donde no es posible la restauración de la llaga o se aprecian faltas y desplomes inasumibles fue necesario el desmontaje y montaje local con las piezas originales.
- La restauración y sustitución de las piezas cerámicas opacas y aquellas de vidrio dañadas. También la revisión a fondo de las llagas armadas y sustitución en caso necesario.
- Por último, se planteó la limpieza completa de la suciedad y consolidación de los colores originales junto con un tratamiento de protección exterior y reposición de los acabados perimetrales.

#### PIEZAS DE PAVÉS COLOREADAS

Además de la complejidad técnica y constructiva, otro de los retos fue el suministro de nuevas piezas vidriadas, solo se contaba con un pequeño acopio, y los suministradores contactados la pieza no era de las mismas características, en peso y forma. Por lo que se planteó en proyecto la elaboración de moldes para fabricación expreso como fue necesario finalmente.



Figura 6: Detalle de las vidrieras de la iglesia después de la rehabilitación. Fotografía de i-bau de arquitectos

Frente a la dificultad para tener acceso a los documentos de estado final de obra así como los colores y tonos de las vidrieras de las que solo se encontraron anotaciones manuscritas y mediciones teóricas, se decidió llevar a cabo una fotografía-alzado de cada una de las mismas. Además, hubo que tener en cuenta que los colores se han degradado de diferente modo en las dos fachadas por la incidencia solar. En las notas de obra originales se intuye que se clasifican los colores empleados en 10 tonos distintos y 4 colores base subclasificados en dos o tres colores finales más claro u oscuro en función del resultado de la cocción al horno del esmalte.

Como dato anecdótico, en la investigación de las cartas de pedido entre promotor y fábrica se dedujo que se pidieron aproximadamente el mismo número de lingotes de vidrio de cada color base y una vez en obra se distribuyeron en diferente proporción entre las distintas vidrieras de la capilla dando una preponderancia de color por vidriera donde interesara y haciéndolas únicas. Ante la dificultad de interpretar estos manuscritos y sus discrepancias se optó por un mapeo completo de las vidrieras de su estado actual. Las piezas originales de vidrio están fabricadas con molde, y tienen unas dimensiones aproximadas de 4 cm de altura, 6 cm de anchura y 30 cm de longitud. Son transparentes con una cierta tonalidad

verdosa azulada, y en su cara exterior están esmaltadas en distintos tonos dentro de una gama de verdes y azules. Su cara exterior es lisa y el perímetro lateral se moldean con una hendidura para permitir armar la fábrica de pavés.

"Constituyo un arduo problema el tratamiento de los ventanales. La economía impuso al fin su férrea disciplina, y el humilde pave bien coloreado antes de cocerse combinado con piezas salientes de cemento, dio la solución.

El arte de Don Carlos Pascual de Lara lleno de vida esta sencilla idea constructiva, y las vidrieras se construyeron con la rapidez de simples muros."<sup>13</sup>

Se observa suciedad generalizada, así como roturas de distinta entidad en algunas de las piezas. Pérdidas puntuales de tono de color asociados a la pérdida de lascas o láminas de material de la cara exterior del pavés.

#### PIEZAS DE LADRILLO RECUBIERTAS DE MORTERO DE CEMENTO BLANCO

Se observó la rotura de una cierta cantidad de piezas, de distinta consideración. En algunas zonas las piezas rotas han sido

13 Año 1957 *Revista Nacional de Arquitectura*, página 08 nº 184





Figura 07: interior de la iglesia después de la restauración. Fotografía: Celia de Coca.

sustituidas por piezas de estratificado de fibra de vidrio y poliéster huecas y de las mismas dimensiones que los prefabricados originales, pero que no han soportado la presión recibida al carecer de la consistencia suficiente. Las zonas de las vidrieras afectadas por esas sustituciones presentaban un estado mucho más deteriorado. La pintura o revestimiento exterior de estas piezas era malo. Tras la inspección ocular de todas vidrieras se puede concluir que la pintura exterior en blanco de estas piezas no correspondía a la obra original, dado que las piezas de difícil acceso no se encontraban policromadas, como es el caso de la vidriera 4, situada sobre un patio. El borde de las piezas cerámicas por el interior está pintado en negro.

#### LLAGAS DE MORTERO

Durante la inspección de toma de datos no se observaron pérdidas ni degradación del material de las juntas. Hay zonas que no tenían el aspecto de un mortero original, sino que pareció producto de una restauración más reciente. Los armados que han quedado visibles presentaban óxido y degradación. En la realización de catas se ha detectado que no todos los armados llegan a anclarse al muro. Los trabajos se plantearon desde la premisa de que existía un único redondo en cada una de las llagas.

Se trata de vidrieras de gran entidad, por lo que los armados horizontales son especialmente relevantes. En

las juntas verticales los redondos no se llegan a anclar en los paramentos. Fue necesario comprobar su existencia y continuidad, ya que existía la posibilidad de que no quedara espacio suficiente en las juntas para el cruce de ambos armados. Posiblemente, el armado vertical tenga solo función de ayuda al montaje.

#### Limpieza, reparación y pintado de piezas vidriadas

Se planteó en un principio limpieza de las vidrieras por el exterior por medios mecánicos mediante la proyección de esferas o polvo de vidrio tipo "soft glass", sin embargo, se descartó por ser demasiado agresiva y se limpió por medios manuales para no dañar los colores. Una vez limpias todas las vidrieras se pudo apreciar la variación de tonos de color en las 10 vidrieras.

Una de las razones de optar por el método de restauración parcial fue que resultaran dañadas el menor número posible de piezas de vidrio, de modo, que la estructura original de las vidrieras no se viera alterada en la medida de lo posible, y la organización de las diversas tonalidades se conserve. Se preveía que las únicas piezas de vidrio a sustituir serían las situadas en las hiladas superiores de cada vidriera (2-5 hiladas) por ser las partes más dañadas por la escorrentía de agua de lluvia por la cubierta como así fue.

Por ello se precisó el suministro de piezas de vidrio del mismo modelo que las existentes, procedentes de almacenes olvidados de fabricantes, en acabado incoloro, para que puedan tintarse del mismo color que las piezas eliminadas. Asimismo, se había encontrado en el propio Colegio Mayor un acopio original de un cierto número de vidrios iguales a los originales, en acabado incoloro y en buen estado. Estas piezas – aproximadamente 370 unidades – se pusieron a disposición de la restauración.

El vidrio acopiado no fue suficiente, y se necesitó encontrar piezas iguales. En el mercado existían moldes de lingotes de vidrio prensado similares pero no idénticos. Se tantearon diferentes opciones con vidrios laminados y pegados en frío, pero, aunque los ensayos de compresión que se hicieron fueron satisfactorios, se rechazaron por la irregularidad de la cara exterior que podría resultar un efecto disonante al paso de la luz de modo diferente al original. Se procedió a la fabricación de 250 nuevas piezas de vidrio con las mismas dimensiones que las originales. Éstas fueron elaboradas por maestro vidriero con las mismas características que las piezas originales al sacar molde del original. Gracias a la buena labor de la constructora se localizó una empresa francesa<sup>14</sup> que las suministró a demanda. Se realizaron varias muestras y ensayos para comprobar que su comportamiento fuera similar al original.

Para la reparación de piezas de vidrio que presentaban fracturas o descamaciones, se planteó la aplicación de un polímero y el curado de este con lámpara UV. Sin embargo, al apreciarse que la mayoría de los daños eran descamaciones ligeras en la cara exterior y no afectaban a la integridad del lingote de vidrio, se decidió simplemente sanear junto con una limpieza adecuada para corregir los defectos de color en esos puntos que volvía a la pieza transparente al haber saltado parte del vidrio y el tono adherido.

En la reparación puntual de los vidrios se cuidó con que no afectara a la coloración original, y se logró que la nueva tonalidad quede integrada en la pieza, y conseguir un color uniforme desde el interior al paso de la luz.

### **Sustitución de piezas cerámicas**

Se planteaba la sustitución de todas las piezas cerámicas de los paños verticales, colocados a modo de libros apilados horizontalmente en una biblioteca, ya que su caída pone en peligro no sólo a las personas que pasen junto a ellas, sino que también hace peligrar a los elementos volados situados debajo, por el impacto que la caída propia ocasiona a la inmediatamente inferior.

Para su sustitución se debieron producir nuevas piezas de las mismas dimensiones – ligeramente inferiores en alto para permitir la colocación in situ sin dañar los elementos circundantes – y pesos similares, con una distribución de cargas lo más parecida posible a las piezas originales, de manera que no se altera el equilibrio estructural. Se realizaron con el goterón en el borde exterior como la pieza original, y tienen el mismo acabado en color mediante color en masa de la pieza y con textura rugosa igual a la original. La pieza sólo está pintada con color diferente en la testa interior, donde se le aplicó una película de color negro.

Para la eliminación de estas piezas sin dañar los vidrios que lo rodean se procedió al debilitamiento del borde interior por medio de cortes verticales con una radial de pequeño tamaño, que producía menores vibraciones. De este modo, se pudo retirar de modo sencillo el recubrimiento de mortero interior de la pieza, y quedó vista la rasilla cerámica del interior. Se repetieron los cortes verticales en el borde interior de la pieza para facilitar el posterior desprendimiento de la misma desde el exterior. La retirada fina de restos de la pieza por el interior se realizó por medios manuales, hasta la completa eliminación del material saliente respecto del plano interior de fachada.

De este modo, se pudo constatar que el interior de algunas de las piezas que no se habían desprendido estaba completamente lleno de mortero. Esto último nos dio la clave para acometer en obra la restauración de la pieza. Inevitablemente, era necesario sustituir numerosas piezas, las muy dañadas y las ya caídas que habían dejado un vacío en la fábrica. Sin embargo, una buena parte de ellas se mantenían en un estado de conservación aceptable, que mejorando su durabilidad, permitía una actuación mucho menos invasiva: inyectar las piezas cerámicas

<sup>14</sup> La constructora que llevó a cabo la restauración fue TRYCSA y la empresa suministradora de vidrios prensados fue SAVERBAT.

para rellenar los huecos que en su fabricación original no se había colmatado. Para rellenar las piezas cerámicas se hicieron tres perforaciones desde el interior y se empleó lechada de cemento sin retracción por las 2 vainas y salida por la central para tener el testigo que se había completado el macizado. Con ello quedaron las piezas consolidadas.

En las piezas cerámicas que fue necesario sustituir se pudo comprobar el estado de conservación del mortero y el recubrimiento de los armados horizontales y verticales en contacto con la misma, llevando a cabo sobre los armados dañados reparaciones puntuales. A continuación, se dispuso pieza prefabricada de iguales características dimensionales y color con calzado inferior y la niveladas para asegurar una correcta puesta en obra del rejuntado posterior y fraguado. El trabajo simultáneo por el interior y por el exterior de las vidrieras permitió que hubiera un mayor control sobre el estado de las piezas de vidrio en todo momento, dado que cualquier impacto sobre la vidriera afectaban especialmente a estos elementos, que podrían sufrir descascarillados o lajas superficiales.

Este proceso de reparación de morteros fue especialmente delicado en el caso de aquellas piezas cerámicas que ya habían sido sustituidas en una actuación parcial desafortunada en el pasado por otras huecas de fibra de vidrio y poliéster, que se encontraban abombadas y deformadas, pues su resistencia no había sido suficiente para soportar las cargas ejercidas por el resto de la vidriera, razón por la cual estas zonas presentaban una cierta curvatura y un deterioro en cadena del resto de elementos alrededor de las llagas superiores e inferiores al tener entradas de agua. En el caso de estas piezas nos encontramos además con el añadido que el intento de reparación se empleó un mortero de rejuntado moderno de modo parcial y mal ejecutado. Todas estas zonas se tuvieron que restituir.

## Revisión de armados de juntas de las hiladas

### MORTEROS Y LLAGAS

Se revisó tanto en las llagas de piezas de vidrio, como en las llagas de las piezas cerámicas para reparar todo mortero deteriorado original deteriorado, y se aplicó puntualmente un producto pasivante, cuando se había quedado expuestas las armaduras, para quedar protegidas ante el proceso de

oxidación. Este proceso provocó el deterioro de los morteros, que en algunas zonas había saltado o están en malas condiciones de conservación debilitando la hilada y dejando sin sujeción las piezas cerámicas. Para el recibido de las nuevas piezas, y para garantizar que las juntas quedan completamente colmatadas, se utilizó un mortero fluido sin retracción.

A continuación, se procedió al saneado de juntas y recercados, debido a que otra de las patologías de mayor importancia que sufrían estas vidrieras es el filtrado de agua a través de las juntas que se encuentran en mal estado, lo que provocó la oxidación de las armaduras, con su consiguiente aumento de tamaño y disgregación del mortero que las recubre. Posteriormente se realizó una limpieza de la zona. El estado general de las juntas fue bastante bueno, solo teniendo que actuar de modo puntual en las partes superiores de la vidriera. El picado de todos los morteros se realizó manualmente y con medios mecánicos ligeros, evitando la afección de vidrios y armados. Posteriormente se realizó una retirada de depósitos y la reposición de aquellas zonas que se había actuado.

En el caso de los recercados perimetrales de mortero de las vidrieras, se procedió al relleno de aquellas zonas dañadas debido a la realización de las catas y/o a desprendimientos parciales. El estado general de este zuncho de borde era bastante bueno, y es el responsable de mantener la estabilidad, planeidad y uniformidad del conjunto, pese a que las vidrieras no estén ancladas a muros o los pilares laterales. Sobre las juntas más estrechas se utilizó un mortero especial, de consistencia fluida y sin retracción, que garantiza el completo relleno del espacio entre las fábricas. En las zonas de borde se empleó un mortero de cemento sin retracción.

Finalmente se trató la totalidad de las juntas y morteros que conforman la vidriera con una aplicación de protección frente a la corrosión y limpieza del mortero de las llagas. En las piezas cerámicas también se aplicó revestimiento de protección del mortero por la cara exterior para mejorar su durabilidad.

### COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD. MEJORA DEL ANCLAJE PERIMETRAL

La última de las tres actuaciones principales que afectan a estas vidrieras fue asegurar la estabilidad al ser un elemento tan esbelto y no encontrarse traba con elementos estructurales a



Figura 08: Detalle del interior de la iglesia después de la restauración. Fotografía: Celia de Coca

los muros o pilares laterales. Por esta razón, se dispuso un marco perimetral de refuerzo interior para cada una de las vidrieras, formado por un perfil laminado en L de 60 mm de lado uniendo la vidriera con los soportes o la fábrica de ladrillo contigua.

#### CONSERVACIÓN DE LOS TONOS Y RESTAURACIÓN

Las muestras de acabado y pruebas in situ se realizaron para la aplicación de los esmaltes sobre los elementos de vidrio hasta conseguir igualar los tonos empleados. Estos tratamientos de acabado se realizaron sobre los vidrios de nueva aportación y también sobre los existentes para igualar los tonos originales con los dañados. Como criterio general se aplicó de esmaltes coloreados y esmalte incoloro por el exterior semibrillante, para la protección de intemperie y conservación del color frente al Sol. Las pruebas de acabado se realizaron de forma previa al inicio de los trabajos para garantizar que se podría reponer la pintura de los elementos a conservar. Fue un trabajo muy laborioso ante la multitud de piezas a comprobar y al tiempo necesario de preparación previa de enmascarar todos los vidrios para el tratamiento de los revestimiento de protección de los morteros y posteriormente el pintado de las piezas de vidrio. Con este orden de trabajo se evitó salpicaduras o fallos de ejecución que hubieran ocasionado que desde el interior se vieran partes opacas en los vidrios. Una vez terminados los trabajos recolocó de los revestimientos desmontados, tales como tarimas del falso techo, gresite, interiores y exteriores,

además del elemento decorativo de cerrajería en el interior en la base de cada vidriera.

#### Conclusión

La restauración se llevó a cabo durante 6 meses y permitió investigar y documentar el proceso de construcción de este tipo de fábricas de vidrio armadas con lingotes de vidrio prensado y comprobar su versatilidad. De hecho en el interior de la propia de la residencia de estudiantes, en diferentes puntos, se emplean este mismo elemento arquitectónico de vidrio armada, pero nunca de modo tanta valiente y arriesgado para formar parte de la fachada de la capilla siendo un elemento único. Las dimensiones de cada una de ellas son extraordinarias para un espesor de 6 cm de vidrio. Sin embargo, los ensayos realizados a las piezas confirman la audacia de los arquitectos que las proyectaron llevando al límite constructivo el sistema industrializado concebido para un uso más modesto. Lo que lleva a la relectura de la cita de los arquitectos en referencia los pocos medios económicos y técnicos disponibles de la época que, sin embargo, consiguieron solventar satisfactoriamente. Además, desde el punto de vista artístico y compositivo se planteó un juego de colores sencillo, austero, y ordenado en conjunción con el resto de los elementos arquitectónicos que refleja el buen entendimiento de Lara con los autores planteando no unas vidrieras figurativas sino una lectura mucho más profunda, minimalista, impresionista en relación con el uso religioso de capilla.

### Introduction of Residence Halls. Commissioned by the Dominican Order

It is a set of buildings designed and built between 1952 and 1957 and represents and recognizes one of the milestones of Spanish architecture of that time. The project of the young architects who had just finished their degrees, Rafael de La-Hoz Arderius and José María García de Paredes, with clear Scandinavian influences, and that during their travels through Europe had known and studied the new Modern architecture, deserved the National Architecture Prize in 1956 and had a huge impact among the architects of the time with numerous publications in foreign books and magazines. Also, mention should be made of the will of the Dominican Order, who were the promoters of the work, and especially the figure of Don José Manuel Aguilar<sup>1</sup> who played a predominant role in the commission when they were still students<sup>2</sup> and in the training of the Architects themselves.

The complex is organized around a sensibly N-S axis that orders the main elements: residence hall, chapel, seminary, and other elements that it was going to have, such as the conference room and the library that went unbuilt. The original plan for the implementation of all the planned allocations was not fully carried out. After obtaining the prize, the "San Alberto Magno" Building was built as a convent for the Dominican order however, the university re-

search center and the university club were never built.

The Complex is located in a magnificent setting on a steep hillside in the University Campus, Madrid, with views towards the Dehesa de la Villa, and even the Madrid's mountains. In this context, the architects created a series of platforms perfectly integrated into the topography for the common areas that take advantage of these views and become the reference point of these spaces. The clear intention to promote social life among students is noteworthy, and on the other hand, the creation of spaces for meditation and study.

Each of the facilities or pavilions are developed horizontally, however, the "tower" building of student dorm stands out. It consists of habitable cells stacked in height and rotated with respect to the main axis. This pavilion is the most unique element of the complex that stands out among the buildings of the University Campus.

These basic cells, conceived for the "monastic<sup>3</sup> life" of the university student, reflect the new European influences in force at the time. A shared bathroom and shower for two units stands out, a direct reference from the Maj Kollegiet in Copenhagen by Hansen<sup>4</sup>. It also allows better comfort and privacy by avoiding common shared walls between the living and study spaces of university students. With this mountain configuration,

you get virtually private outdoor terraces without crossed views as well. These individual cells accumulate on the floors, embraced by the exterior corridors, and stacked vertically in a succession of the exterior gallery that shapes the building. Its façade is topped with a slender railing combining plates and rounds, rising to an elevation with vibration and rhythm, under a rich play of shadows cast by the cantilever on the students' terraces.

The convent pavilion is on the north side and has a classical organization around a cloister open to the views. Between these two elements are the chapel and the assembly hall with an octagonal roof, which are developed as a result of the intertwining of the geometry of elements on both sides, maintaining the gesture of a serrated saw in its characteristic stained glass windows reminiscent of Gothic naves full of colored light. This ensemble is a shining example of formal and interdisciplinary study, work, and development between architects, the property, and artists for architectural conception as a team.

Since the inauguration of the Residence Hall, the use of the building has been evolving. The "San Alberto" building, originally intended as the residence for friars, is now used to house students, as in the tower. The old refectory for the friars is used as an assembly hall, and the dining room is big enough for approximately half of the students who currently live in the Residence Hall.

1 Father Aguilar was director and founder of the magazine *ARA*, a learned man with a doctorate in Civil Law, Theology and Philosophy, who supervised the university training of architects during their stay in the residence of the Dominican Fathers in the Basilica of Atocha.

2 (García de Paredes de Falla, 2015)

3 *La arquitectura de José M. García de Paredes ideario de una obra.* (García de Paredes de Falla, 2015)

4 Maj Kollegiet in Copenhagen, by Hans Hansen, inaugurated in 1951, studied by García de Paredes during his study trip.

In 2011, the property carried out conservation and restructuring works with the help of i-bau architects. At that time, the interventions in the last 50 years had not been thorough, and the fundamental values of the building had not been altered. The building has been maintained by the property, in general, with respect. Although, the internal repairs and adaptations were necessary, you cannot always appreciate the sensitivity that the building deserves.

The project<sup>5</sup> was drafted to repair the common pathologies of a building from the 50s that had not undergone any complete rehabilitation since its construction. Work was also done to update functionality and accessibility and condition it to the needs and services of a university residence.

The building is listed by the PGOU of Madrid as level 1, Integral grade, so all the conservation actions of roofs and façades were carried out maintaining the proportions and visual characteristics of the construction finishes, and carpentry, preserving the originals or reproducing with the same design and materials. The general facilities of the building and the service areas, kitchen, food preparation, dining room, and classrooms of the residence were renovated, in addition to all the updating to meet the current fire protection regulations.

To improve accessibility and overcome the small unevenness between the entrances to the pavilions, ramps and an elevator were incorporated in the north pavilion to join the common spaces of the residence and the new accessible rooms.

From the point of view of sustainability, thermal insulation was provided on the façades and in addition to high-performance carpentry, maintaining design, dismantling and square timbers similar to the original carpentry. The renovation of the facilities has also contributed to reducing the building's energy consumption.

These works included refurbishment of deteriorated elements on the façade and finishes to their original state, along with the unique octagonal roof of the assembly hall. These actions included the restoration of the chapel's stained glass windows. The work took place two years after the interventions in the rest of the complex. It was temporarily protected to prevent its deterioration and ensure its safety and stability<sup>6</sup>.

The church, of great architectural value, although of less urban presence than the tower of rooms, forms the central axis that unites the different "wings" of the complex. The collaboration with the architects and the Dominican Order with Carlos Pascual de Lara<sup>7</sup> was fundamental, and the result

5 Project for the Conservation and Punctual Restructuring of the Colegio Mayor Santo Tomás de Aquino – "Aquinas" drafted by i – Bau Arquitectos. Architect and Construction Management: María del Carrión Gamero Gil and Javier José Armbruster (2011), team: Fernando de la Fuente Portero, Miguel Ruiz Cid.

6 Project for the Restoration of the Stained Glass Window of the Chapel of the Colegio Mayor Santo Tomas de Aquino-"Aquinas" drafted by i – Bau Arquitectos. Architect and Construction Management: María del Carrión Gamero Gil and Javier José Armbruster (2014), team: Fernando de la Fuente Portero, Miguel Ruiz Cid, Elena Ramos Caballero.

7 Carlos Pascual de Lara (1922-1958) also collaborated with Oiza and Laorga on the apse of the Basilica of Arantzazu, which remained unfinished due to his premature death.

of this creative combination was the design and construction of the stained glass windows. They also collaborated to develop the central altarpiece of the chapel, of which sketches of sculptural ensembles were preserved. "In the field of religious architecture, the "Aquinas" also provided a unique quality in the treatment of the religious space in its chapel, a jagged and converging volume, in which blind brick planes alternate with slanted windows that direct the light forward without producing glare<sup>8</sup>."

The spatial organization of the central nave with a jagged shape allows for a sort of side chapels illuminated by each of the existing stained glass windows. This provision allows simultaneous trades to be carried out, as indicated in the original<sup>9</sup> project report. The church was completed with a choir and a side entrance to the Residence Hall located on an upper level. The chapel is developed around an axis of symmetry that joins the main entrance with the altar. It is organized with a simple and solemn saw-tooth geometry, alternating blind brick panels with pressed glass to avoid glare. On the other hand, the reading of the space is completely different if we are looking towards the altar, lit in a broad way, then if we do it in the opposite direction, we will see the succession of stained glass windows, formed by pieces of colored glass brick, cut out by a herringbone wooden platform on the floor and flat ceiling with the same quartering. A seated virgin from the 15th century – "Sedes Sapientiae" –

presides over the chapel on a panel in the form of an open book made of walnut wood that completes the ensemble, producing introspection and recollection.

#### **Current Status. Data collection for the restoration of the Stained Glass Window.**

To carry out the assignment, an exhaustive documentary investigation of the original project begins, giving way to a visual inspection of the current state, documenting the existing damages: their shape and quantification. This is followed by a diagnostic stage of the analysis and behavior of materials and systems<sup>10</sup>.

Despite being a 50-year-old building, it was observed that maintenance work had been carried out on the chapel and especially on the stained glass windows. This has altered their original state, so it is necessary to go back to the original plans and documentation. Among all these, the architects' own archive and the archive of the Dominican Order have been particularly significant, which, as promoter of the work, holds a large part of the original documents. Also, contact was made with direct sources that have allowed us to know the "history" of the building from its construction to the moment of the action.

The chapel or church has a total of 10 stained glass windows facing each other, two by two. The stained glass windows are a composition of a very slender cobblestone factory of up to 116 courses and 8 columns in which three clearly differentiated elements are combined: pieces of colored glass brick, brick pieces covered with white cement mortar, and mortar junctions with a total size of 8 meters high by 2.60 meters wide.

Like the blind panels of exposed brick with grid rigging, the stained glass windows are placed in the same arrangement of "glass ingots" like "glass bricks" incorporating each of four pieces vertically, one of them blind to create a pattern and rhythm that extends to all the elevations. This piece stands out both on the inside and outside of the stained glass window, and it is the most unique element of this "reinforced glass factory" providing a texture emphasized by the lights and shadows of the day. From this architectural conception began the artistic participation of Carlos Pascual de Lara. In close collaboration with the two architects, the colors of the tinted glass and their arrangement for each of the stained glass windows are chosen.

The first order for the glass was placed on June 28, 1956, by "Vidrios de Arte REGIOPISTRINA" and Mosaicos de Arte "SANT-YAGO PADRÓS" in Tarrasa, receiving on December 27, 1956, the "8,035 glass ingots, painted and enameled with fire." They were worth 60,770

8 *Ordo Praedicatorum: Evangelización y arte en los albores del Concilio en España.* (García Crespo & Delgado Orusco, 2014)

9 Documentary archive of the work of the Dominican Order

10 *Estrategia y metodología de la intervención en edificios históricos.* (Maldonado Ramos & Vela Cossío, 1999).

pesetas<sup>11</sup>. Manuscripts<sup>12</sup> of the measurements of glass in different colors are preserved, however, no plans or sketches of the arrangement of the different colors have been found. In view of this situation, the current state of the tones used by the photographic medium - elevation was documented.

From a structural and construction point of view, specific tastings have been carried out to investigate the assembly of the stained glass, its anchoring, and its condition. A topographic control to evaluate the collapse level of each of them was also done. Also, the number and position of broken or replaced ceramic pieces have been documented and the blind pieces have been analyzed in order to know their composition. These are prefabricated pieces 30 cm in length, 20 cm in width, and 5.5 cm in height, made of white mortar lightened with a simple hollow coat, of ceramic. Almost two-thirds of its width is cantilevered both outside and inside. On the outside, they have a certain slope to evacuate the water, with a drip at the bottom. The perforations of the double hollow brick are longitudinal and parallel to the glass courses, which reduces its resistance in the support itself. These pieces have the worst state of conservation.

### **Pathologies and observed damage**

The fall of ceramic pieces, due to a fracture in their axis at the point of support with the rib of the lattice, was the reason for the temporary closure of the chapel. In the first phase of the rehabilitation of the

entire complex, protection, and security measures were taken while its rehabilitation was addressed, analyzing different approaches and evaluating the general condition of each of them. The restoration work had the limitation for its execution, and it was that it had to be carried out while the usual operation of the Residence Hall continued.

The construction of the stained glass window takes the industrialized system of a reinforced glass factory to the limit, innovating and testing the inclusion of these ceramic pieces on site, devising a unique solution, having found no similar example in size and variety of elements. The placement of these pieces is irregular due to the difficulty of arranging and leveling them on site: balanced on the support in the recess for the rib, at its central point, and at a great height. Although the original prefabricated ceramic piece had a drip and its upper face had a slight slope to the outside, it is possible that some of them were not perfectly flat and the slope of water from the outside was not enough to evacuate rainwater and direct it towards the nerve-junction of the stained glass. This caused the reinforcement to rust in the parts most exposed to the inclemency with the consequent increase in volume and, therefore, the weakening of the junction and the fracture of the adjacent glass and prefabricated pieces. Along with the cycles of daily temperature changes, there were drops in certain cases and occasional water inflows. The fractures have particularly severely affected these prefabricated parts, and in some cases, the cantilevered parts have detached, hitting the lower parts

11 Documentary archive of the work of the Dominican Order

12 Documentary archive of the work of the Dominican Order



and causing new breakages due to the chain impact.

On the other hand, in the tests carried out, it was seen that most of the horizontal, round reinforced steel frames, located every two rows, are not anchored to the walls or side pillars. For this reason, it has been deduced that the perimeter mortar, functions as an edge strap, acting as a binding element of the stained glass windows.

From the previous study, we concluded that to guarantee the correct life of the stained glass windows, it is necessary that all the elements that make up the same glass brick, pieces of brick covered with white cement mortar and reinforced junctions, are in good condition and work together providing vertical and horizontal stability to each of the panels.

#### Drafting the restoration project. Observed Challenges and Damage

At the time of drafting the rehabilitation project, a large number of broken pieces of glass brick (glass) were seen, as well as some stained glass windows that had a significant number of opaque bricks detached (prismatic pieces formed by a simple hollow brick and a layer of mortar covering them and painted white) and in some cases, they had been replaced by pieces of fiberglass and polyester. This action had accelerated the process of deterioration. The damage is most significant in the area closest to the altar. The intervention criteria was:

- Starting from initial knowledge as precise as possible to determine

the entity of the pathologies and the scope of the pieces to be replaced.

- Maintain, as well as possible, the existing materials, avoiding massive disassembly. The application of this criterion to the ceramic pieces was questionable, since they are worse preserved, and on which multiple differentiated substitutions have been made.
- Remove added or inappropriate items.
- Improve the structural conditions of the stained glass window, by recovering the anchors of the edge walls.
- The actions were organized into three levels or phases:
- The parts most affected by water entry were in very specific areas, where it was not possible to restore the junction or where there were unaffordable faults and collapses were found, therefore, it was necessary to disassemble and reassemble the original parts.
- The restoration and replacement of opaque ceramic pieces and damaged glass pieces. Also the thorough review of the armed junctions and replacement if necessary.
- Finally, the complete cleaning of the dirt and consolidation of the original colors was proposed, along with an exterior protection treatment and replacement of the perimeter construction finishes.

#### PIECES OF COLORED GLASS BRICK

In addition to the technical and construction complexity, another challenge was the supply of new glazed pieces. There was only a small stockpile, and the suppliers contacted did not have the piece with the same characteristics, in weight and shape. Therefore, the development of molds to manufacture were proposed in the project. Finally, it was necessary to do this.

Faced with the difficulty of having access to the documents of the final state of the work as well as the colors and tones of the stained glass windows, of which only handwritten annotations and theoretical measurements were found, it was decided to carry out a photograph-elevation of each of them. In addition, it has to be taken into account that the colors have degraded differently on the two façades due to the incidence of sunlight. In the original work notes, you can see that the colors used are classified into 10 different shades and 4 base colors, sub-classified into two or three final colors plus light or dark depending on the result of the firing of the glaze in the oven.

As an anecdotal fact, in the investigation of the order forms between the developer and the factory, it was deduced that approximately the same number of glass ingots of each base color were ordered and once on site they were distributed in different proportions among the different stained glass windows of the chapel, giving a preponderance of color per stained glass window. This was interesting and made them unique. Given the difficulty of interpreting these manuscripts and their discrepancies, a complete map-

ping of the stained glass windows from their current state was chosen. The original glass pieces are made with a mold and have approximate dimensions of 4 cm in height, 6 cm in width, and 30 cm in length. They are transparent with a bluish-green hue, and on their outer face, they are enameled in different shades within a range of greens and blues. Its outer face is smooth and the side perimeter is molded with a slit to allow the glass brick factory to be assembled.

"The treatment of the windows was an arduous problem. The economy finally imposed its iron discipline, and the humble glass brick, well colored before being fired, combined with protruding pieces of cement, provided the solution"

The art of Don Carlos Pascual de Lara brought this simple constructive idea to life, and the stained glass windows were built with the speed of simple walls<sup>13</sup>."

Widespread dirt is seen, as well as breakages of different entities in some of the pieces. Occasional loss of color tone associated with the loss of flakes or sheets of material on the outer face of the glass brick.

#### BRICK PIECES COATED WITH WHITE CEMENT MORTAR

The breakage of a certain number of pieces was observed, of varying consideration. In some areas, the broken parts have been replaced by hollow fiberglass and polyester laminate pieces of the same dimensions as the original prefabricated ones, but which have not

withstood the pressure received because they lack sufficient consistency. The areas of the stained glass windows affected by these replacements were in a much more deteriorated state. The paint or exterior coating of these pieces was bad. After the visual inspection of all the stained glass windows, you can conclude that the exterior white painting of these pieces did not correspond to the original work since the pieces that were difficult to access were not polychrome, as is the case of stained glass window 4, located on a patio. The edge of the ceramic pieces on the inside is painted black.

#### JUNCTIONS OF MORTER

During the data collection inspection, no leakage or degradation of the gasket material was observed. There are areas that didn't look like the original mortar but looked like the product of a more recent restoration. The assemblies that are left visible showed rust and degradation. In the tests conducted, it was detected that not all the armed ones are anchored to the wall. The work was based on the premise that there was a single round in each of the junctions.

Due to these large stained glass windows, is why the horizontal reinforcements are especially relevant. In vertical joints, the round shapes are not anchored to the walls. It was necessary to verify their existence and continuity since there was a possibility that there would not be enough space left in the joints for the crossing of both armed forces. Possibly, vertical assembly can only be used as an assembly aid.

13 Año 1957 *Revista Nacional de Arquitectura*, página 08 n° 184

### Cleaning, repair and painting of glazed parts

Initially, the proposal was to clean the windows from the outside by mechanical means by projecting spheres or glass powder type "soft glass", however, it was discarded because it was too aggressive, and manual means were used not to damage the colors. Once all the stained glass windows were cleaned, it was possible to appreciate the variation of color tones in the 10 stained glass windows.

One of the reasons for opting for the partial restoration method was to damage as few pieces of glass as possible so that the original structure of the stained glass windows would not be altered as much and the organization of the various shades would be preserved. It was foreseen that the only pieces of glass to be replaced would be those located in the upper rows of each glass window (2-5 rows) since they were the parts most damaged by rainwater runoff through the roof, and that was how it was.

For this reason, it was necessary to supply glass parts of the same model as the existing ones, from forgotten manufacturers' warehouses, with a colorless finish so that they could be tinted in the same color as the eliminated pieces. Likewise, an original stockpile of a certain number of glasses identical to the originals, with a colorless finish and in good condition, had been found in the Residence Hall itself. These pieces – approximately 370 units – were made available for restoration.

The glass collected was not enough, and it was necessary to find identical pieces. There were similar but not identical pressed glass ingot molds on the market. Different options were tested with laminated and cold-glued glass, but although the compression tests that were carried out were successful, they were rejected due to the irregularity of the external face that could result in a dissonant effect when light passed through in a different way from the original. 250 new pieces of glass were manufactured with the same dimensions as the originals. These were made by a master glassmaker with the same characteristics as the original pieces when taking a mold from the original. Thanks to the good work of the construction company, a French<sup>14</sup> company was located that supplied them on demand. Several samples and tests were carried out to verify that its behavior was similar to the original.

For the repair of glass pieces that presented fractures or flaking, the application of a polymer and its curing with a UV lamp was proposed. However, when it was seen that most of the damage was slight flaking on the outer face and did not affect the integrity of the glass ingot, it was decided to simply restore it together with an adequate cleaning to correct the color defects in those points that made the piece transparent since part of the glass had flaked along with the adhered tone.

In the repair of the glass, care was taken not to affect the original coloration, and integrating the new shade into the piece was possible, achieving a uniform color from the inside to the passage of light.

### Replacement of ceramic parts

The replacement of all the ceramic pieces of the vertical panels was proposed. They were placed like books stacked horizontally in a library, since their fall endangers not only the people who pass under them but also the flying elements located below, due to the impact that the fall itself causes on the one immediately below.

To replace them, new parts had to be produced with the same dimensions, slightly lower in height to allow installation on the spot without damaging the surrounding elements and similar weights, with a load distribution as close as possible to the original parts, so that the structural balance was not altered. They were made with the drip on the outer edge like the original piece, and have the same color finish of the piece and with the same rough texture as the original. The piece is only painted with a different color on the inner head, where a black film was applied.

In order to remove these pieces without damaging the surrounding glass, the inner edge was weakened by means of vertical cuts with a small radial, which produced fewer vibrations. In this way, the interior mortar coating of the piece could be easily removed, and the ceramic tile inside was exposed. The vertical cuts on the inner edge of the piece were repeated to facilitate the subsequent detachment of the piece from the outside. The fine removal of the remains of the piece from the inside was carried out manually until the complete removal of the protruding material with respect to the interior plane of the façade.

<sup>14</sup> The construction company that carried out the restoration was TRYCSA and the company that supplied pressed glass was SAVERBAT.

Therefore, it was possible to verify that the interior of some of the pieces that had not been detached was completely filled with mortar. The latter gave us the key to undertake the restoration of the piece on site. Inevitably, numerous parts needed to be replaced, the badly damaged ones and the already fallen ones that had left a void in the factory. However, a good part of them were kept in an acceptable state of conservation, which, by improving their durability, allowed a much less invasive action: injecting the ceramic pieces to fill the gaps that had not been filled in their original manufacturing. Three holes were made from the inside to fill the ceramic pieces. Cement grout was used without shrinkage through the 2 sheaths and exiting through the central one to ensure the massing was done and the pieces finished.

In the ceramic pieces that had to be replaced, it was possible to check the state of conservation of the mortar and the coating of the horizontal and vertical reinforcements in contact with it, carrying out specific repairs on the damaged reinforcements. Next, a prefabricated piece of the same dimensional characteristics and color was arranged with lower height and leveling to ensure a correct installation of the subsequent grouting and setting. The simultaneous work on the interior and exterior of the stained glass windows allowed for greater control over the condition of the glass pieces at all times, since any impact on the stained glass especially affected these elements, which could suffer from peeling or superficial slabs.

This process of repairing the mortars was very delicate. This was the case of those ceramic pieces that had already been replaced in an unfortunate manner in the past by other hollow fiberglass and polyester pieces, which were domed and

deformed, since their resistance had not been sufficient to withstand the loads exerted by the rest of the stained glass. For this reason, these areas presented a certain curvature and a chain deterioration from the rest of the elements around the upper and lower junctions due to water ingress. In the case of these pieces, we also find an attempt to repair that used a modern grouting mortar in a partial and poorly executed way. All these areas had to be restored.

### **Revision of course joint reinforcements**

#### **MORTARS AND JUNCTIONS**

Both the junctions of the glass and ceramic pieces were checked, to repair any deteriorated original mortar, and a passivating product was applied when the reinforcements were exposed, to protect them from the oxidation process. This process caused the deterioration of the mortars, which in some areas had chipped or were in poor condition, thus weakening the course and leaving the ceramic pieces loose. For the reception of the new pieces, and to ensure that the joints are completely filled, a non-shrinkage mortar fluid was used.

Next, the joints and fencing were fixed, because one of the most serious pathologies suffered by these stained glass windows is the filtering of water through the joints that are in poor condition. This caused the armor to rust, with its consequent increase in size and disintegration of the mortar that covers them. Subsequently, a clean-up of the area was carried out. The general condition of the joints was quite good, only having to act occasionally on the upper parts of the stained glass. The grinding of all mortars was done manually and with

light mechanical means, avoiding damage to glass and reinforcements. Subsequently, deposits were withdrawn and those areas that had been acted upon were replaced.

In the case of the mortar perimeter fencing of the stained glass windows, the areas damaged due to the testings and/or partial detachments were filled. The general condition of this edge strap was quite good, and it is responsible for maintaining the stability, flatness and uniformity of the unit, despite the fact that the stained glass windows are not anchored to walls or the side pillars. A special mortar was used on the narrower joints, with fluid consistency and without shrinkage, which guarantees the complete filling of the space between the masonry. A non-shrinking cement mortar was used in the edge areas.

Finally, all the joints and mortars that make up the stained glass were treated with a protection coat against corrosion. Cleaning the mortar from the junctions was also done. On the ceramic pieces, a mortar protection coating was also applied on the outside to improve their durability.

#### STABILITY CHECK. IMPROVED PERIMETER ANCHORING

The last of the three main actions affecting these stained glass windows was to ensure stability. They are such slender elements and are not hindered by structural elements to the walls or side pillars. For this reason, an interior reinforcement perimeter frame was arranged for each of the stained glass windows, consisting of an L-laminated profile with a side of 60 mm joining the

stained glass window with the supports or the adjoining brickwork.

#### STONE PRESERVATION AND RESTORATION

Finishing samples and on-site tests were carried out for the application of the enamels on the glass elements until the shades used were equalized. These finishing treatments were carried out on the new glass and also on the existing ones to match the original tones with the damaged ones. As a general criterion, colored enamels and colorless enamel were applied on the semi-glossy exterior, for weather protection and color conservation against the sun. The finishing tests were done prior to the start of the work to ensure that the paint of the elements that needed preservation could be replaced. It was a very laborious job due to the many pieces that needed checking and the necessary time for prior preparation of masking all the glass for the treatment of the protective coatings of the mortars and then the painting of the glass pieces. With this work order, splashes or execution failures that would have caused opaque parts to be seen on the glass from the inside were avoided. Once the work was finished, he repositioned the dismantled cladding, such as false ceiling decking, small tiles, interiors, and exteriors, as well as the decorative element of locksmithing in the interior at the base of each window.

#### Conclusion

The restoration was carried out over 6 months and made it possible to investigate and document the construction

process of this type of glass factory armed with pressed glass ingots and to check their versatility. In fact, in the interior of the student residence itself, at different points, this same architectural element of reinforced glass is used, but never in such a bold and risky way, thus forming part of the façade of the chapel as a unique element. The dimensions of each of them are extraordinary with a thickness of 6 cm of glass. However, the tests carried out on the pieces confirm the audacity of the architects who designed them, taking the industrialized system conceived for a more modest use to the constructive limit. This leads to the re-reading of the architects' quotation in reference to the few economic and technical means available at the time, which they managed to solve satisfactorily. Moreover, from an artistic and compositional point of view, a simple, austere, and orderly play of colors was proposed in conjunction with the rest of the architectural elements that reflect Lara's good understanding of the authors, proposing not figurative stained glass windows but a much deeper, minimalist, impressionist reading in relation to the religious use of the chapel.

# Bibliografía

- Capilla del Colegio mayor Aquinas : Madrid. (July 2008). *Cuadernos de arquitectura*, 25-26. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/CuadernosArquitectura/article/view/109601>
- Flores, C. (1961). *Arquitectura española contemporánea*. Aguilar. Obtenido de [https://books.google.es/books?id=c\\_JFJaGTc0C](https://books.google.es/books?id=c_JFJaGTc0C)
- García Crespo, E., & Delgado Orusco, E. (2014). Ordo Praedicatorum: evangelización y arte en los albores del Concilio en España. *Ciencia tomista*, 141, pp. 375–383.
- García de Paredes de Falla, Á. (2015). *La arquitectura de José M. García de Paredes ideario de una obra*. unpublished, Arquitectura. doi:10.20868/UPM.thesis.34130
- García de Paredes, J. M., & de La Hoz, R. (July de 1957). Colegio Mayor Aquinas. *Informes de la Construcción*, 10, pp.45–56. doi:10.3989/ic.1957.v10.i092.5703
- García, P. G. (1999). El proyecto de rehabilitación y la actividad profesional de conservación y restauración. *Tratado de rehabilitación, Vol. 2, 1999 (Metodología de la restauración y la rehabilitación)*, pp. 93–104.
- Maldonado Ramos, L., & Vela Cossio, F. (1999). Estrategia y metodología de la intervención en edificios históricos. Una perspectiva desde la arquitectura y la arqueología. *Tratado de rehabilitación, Vol. 2, 1999 (Metodología de la restauración y la rehabilitación)*.

## Equipo i-bau arquitectos

Javier Armbruster	Socio Director. Arquitecto
María del Carrión Gamero Gil	Socia Directora. Arquitecto – Arquitecto Técnico
Fernando de la Fuente Portero	Director Oficina Mallorca. Arquitecto
Miguel Ruiz Cid	Director de Proyecto. Arquitecto
Elena Ramos Caballero	Arquitecto

## Fotografía Obra Acabada:

Fotógrafa: Celia de Coca

## Fundación Docomomo Ibérico:

<https://docomomoiberico.com/edificios/colegio-mayor-aquinas/>