

TFG

***LA APARICIÓN DE LA VIRGEN DEL PILAR A SANTIAGO,
UNA PINTURA DEL SIGLO S.XVIII.
ESTUDIO HISTÓRICO – TÉCNICO Y PROCESO DE
INTERVENCIÓN.***

Presentado por: Álvaro Romero Barrué
Tutores: María Castell Agustí
Vicente Guerola Blay

Facultat de Belles Arts de Sant Carles
Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Curso 2017-2018



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

RESUMEN

En el presente Trabajo Final de Grado se desarrolla el estudio de una pintura al óleo sobre lienzo procedente de una colección particular y autoría desconocida, que podríamos clasificar cronológicamente a mediados del S. XVIII. En ella se representa la aparición milagrosa de la Virgen María en carne mortal al apóstol Santiago, sobre una columna a orillas del río Ebro. Tradicionalmente esta escena se ha venido a reconocer como la Virgen del Pilar de Zaragoza.

Mediante la realización de este trabajo, se han analizado diferentes aspectos de la pintura, por un lado el estudio historiográfico e icónico para la clasificación de los distintos elementos simbólicos que acompañan a la devoción pilarista y, por otro lado, se ha llevado a cabo un exhaustivo examen de la obra, tanto en su consistencia material como de su estado de conservación, para llevar a término una intervención de restauración.

PALABRAS CLAVE

Iconografía Pilarista, estudio de fuentes gráficas, técnica pictórica del S. XVIII, restauración de pintura al óleo, protocolos de limpieza.

ABSTRACT

The present Final Degree Project develops the study of an oil painting on canvas from a particular collection and unknown authorship, which we could classify chronologically in the middle of the XVIII century. It depicts the miraculous apparition of the Virgin Mary in mortal flesh to the apostle James, on a column on the banks of the Ebro River. Traditionally this scene has come to be recognized as the Virgin of the Pillar of Zaragoza.

Through the realization of this work, different aspects of painting have been analyzed, on the one hand the historiographic and iconic study for the classification of the different symbolic elements that accompany the pilarista devotion and, on the other hand, it has been carried out an exhaustive examination of the work, both in its material consistency and its state of preservation, to complete a restoration intervention.

KEY WORDS

Iconography Pilarista, study of graphic sources, technical painting of the 18th century, restoration of painting in oils, cleaning protocols.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mis tutores María Castell y Vicente Guerola por otorgarme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo final de grado, pero también por su ayuda, por abrirme las puertas del I.R.P. y, sobre todo, por colaborar aportando nuevos conocimientos a mi formación académica.

A mi compañera Verónica Colvée y a su familia, por la cesión de la obra y por la confianza depositada en mí.

También al profesor Toni Colomina, por sus buenos consejos durante el desarrollo práctico del trabajo.

A mi familia y a mis amigos, por su apoyo incondicional, pero especialmente a mis padres, por estar siempre ahí y por levantarme cuando más lo necesitaba animándome a superar todos los obstáculos con los que me he topado en el camino.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
3. METODOLOGÍA	8
4. UN LIENZO DE LA VIRGEN DEL PILAR DEL S.XVIII	9
4.1. Aproximación histórica.....	10
4.2. Iconografía e iconología.....	12
4.3. Fuentes gráficas.....	15
4.4. Estudio compositivo.....	18
5. ESTUDIO TÉCNICO Y CONSERVATIVO	20
5.1. ESTUDIO TÉCNICO.....	20
5.1.1. Soporte textil.....	21
5.1.2. Bastidor.....	22
5.1.3. Película pictórica.....	23
5.1.4. Marco.....	25
5.2. ESTUDIO CONSERVATIVO.....	27
5.2.1. Soporte textil.....	27
5.2.2. Bastidor.....	30
5.2.3. Película pictórica.....	31
5.2.4. Marco.....	33
6. PROCESO DE INTERVENCIÓN	35
6.1. SOPORTE TEXTIL.....	35
6.2. BASTIDOR.....	39
6.3. ASPECTOS ESTÉTICOS.....	40
6.3.1. Limpieza.....	40
6.3.2. Primer barnizado y estucado.....	44
6.3.3. Reintegración cromática y barnizado final.....	44
7. RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN	49
8. CONCLUSIONES	51
9. BIBLIOGRAFÍA	53
10. ÍNDICE DE IMÁGENES	58

1. INTRODUCCIÓN

Durante la realización de la asignatura “Taller 3 de Conservación y Restauración en pintura caballete” del grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, llegó al aula, por parte de un familiar de una alumna, un lienzo para su intervención. Este cuadro procedía del coleccionismo privado y no llevaba consigo ningún tipo de referencia ni registro catalográfico.

En este caso, la obra representaba un acontecimiento religioso, concretamente de temática mariana. Se trataba de la aparición milagrosa, en carne mortal, de María como la Virgen del Pilar a Santiago apóstol mientras proclamaba el evangelio a orillas del río Ebro.

Considerando las particularidades técnicas tanto del soporte como de la pintura, fue posible datar la obra a mediados del siglo XVIII, en el arte neoclásico. Este dato sirvió para concretar cronológica y técnicamente el cuadro.

Por parte de los profesores María Castell y Vicente Guerola, la pieza fue valorada como una opción a un interesante trabajo final de grado, pues reunía, por un lado, el estudio de lo histórico e iconográfico que caracterizaba a la obra; y por otro, el proceso de intervención práctico de la misma. Era un caso en el que se podía poner en práctica todo lo aprendido durante la carrera demostrando de esta manera las diferentes competencias obtenidas.

Tras un intenso estudio documental y técnico, se llevó a cabo la intervención de la pintura partiendo de sus características y necesidades como base. Debido al mal estado de conservación que mostraba el bastidor, se decidió cambiarlo con el objetivo de mantener y no perjudicar la estabilidad de la obra. Se subsanaron agujeros y desgarros, se realizó un entelado de bordes, se efectuó una limpieza sobre la totalidad del barniz dañado. Finalmente, y una vez dada la primera capa del nuevo barniz, se estucaron aquellas partes de la superficie de la obra que requerían de ello y posteriormente se concluyó la intervención con la reintegración cromática y el recubrimiento del barnizado final.

La realización de este proceso de restauración sirvió para descubrir contornos de líneas previamente difíciles de visualizar, matices de colores que quedaban escondidos, pero sobre todo para retornar su identidad a la pintura.

2. OBJETIVOS

Los objetivos propuestos en la elaboración de este Trabajo Fin de Grado han sido los siguientes:

1. Contextualizar la obra en un periodo artístico, social y cultural.
2. Realizar un análisis histórico, iconográfico e iconológico de acuerdo a la ilustración mariana en cuestión, que permita conocer con mayor profundidad el sentido y la simbología de la obra.
3. Llevar a cabo una exhaustiva documentación tanto bibliográfica como fotográfica.
4. Desarrollar un estudio técnico que incluya las características de cada uno de los elementos de la obra.
5. Estudiar de manera íntegra las patologías que presenta la pintura y los posibles factores que las originaron.
6. Exponer y llevar a cabo diferentes procedimientos de intervención para abordar la problemática que plantea la obra.
7. Establecer estrategias de conservación preventiva.

3. METODOLOGÍA

Cuando se habla de metodología, se hace referencia a los pasos, al camino que se ha seguido para llevar a cabo un proyecto determinado y alcanzar los objetivos exigidos.

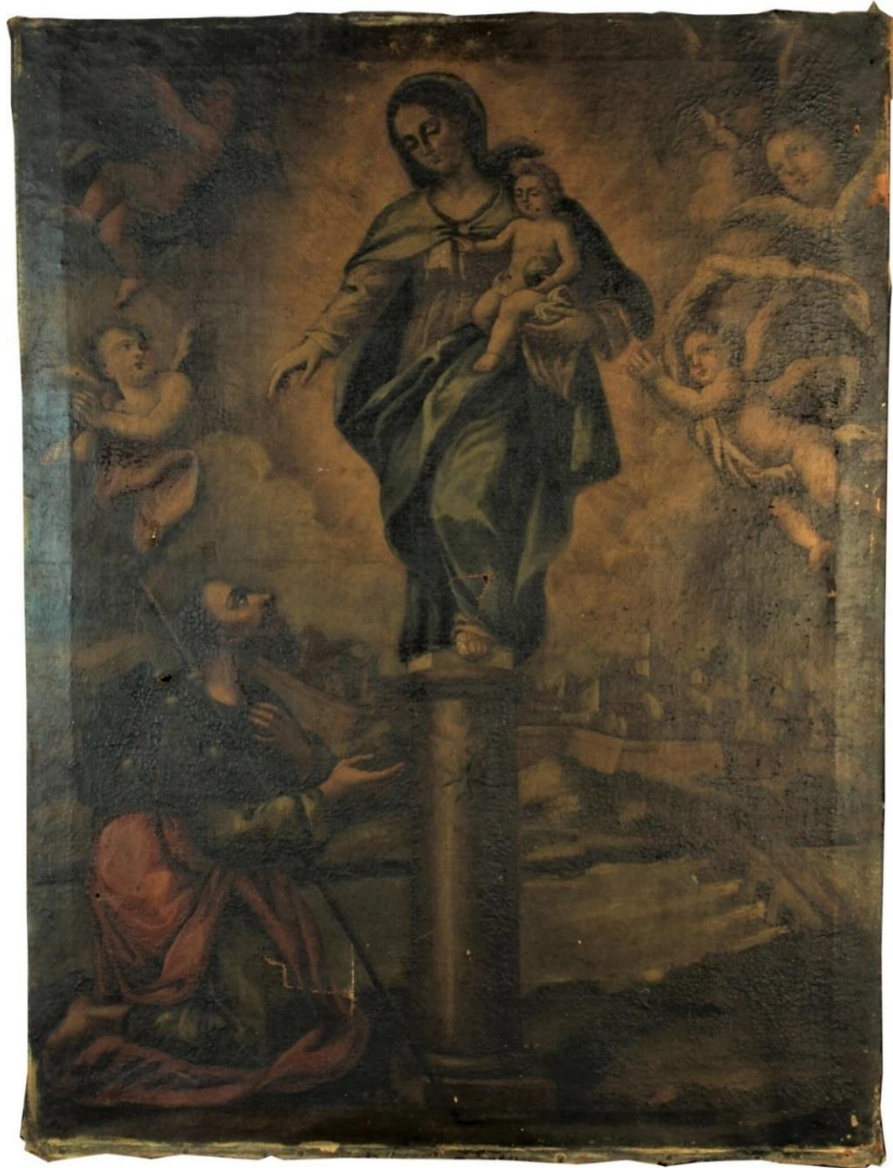
A continuación, se detalla la metodología empleada para la realización de los diferentes estudios y propuesta de intervención de la pintura al óleo en la que se representa la aparición en carne mortal de la Virgen del Pilar a Santiago apóstol a orillas del río Ebro.

Para proceder a investigar sobre la contextualización de la obra, se ha realizado un vaciado documental en el que se ha estudiado el periodo artístico, social y cultural de la época. También se ha efectuado un estudio minucioso de la iconología e iconografía de la obra. A continuación se ha analizado la obra *in situ*. Para ello, se ha llevado a cabo un examen detallado de forma organoléptica, ultimando dicho estudio con técnicas analíticas no invasivas, traducido en una exhaustiva documentación fotográfica, junto a la extracción de muestras de hilo para la realización de ensayos que determinasen su naturaleza. A partir de la recopilación y selección de la ya comentada información adquirida, se ha elaborado el estudio técnico de la obra y su estado de conservación complementado con los croquis de daños de cada elemento de la misma.

Ya determinadas las patologías y aquellos posibles agentes que las ocasionaron, se han concretado y llevado a cabo métodos de intervención desde esa indagación pormenorizada de la pieza y la documentación previa obtenida.

Como conclusión, se han evaluado las condiciones de conservación del lugar donde se encuentra la obra generando de esta manera una propuesta de conservación preventiva.

4. UN LIENZO DE LA VIRGEN DEL PILAR DEL S. XVIII



***Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Apóstol
a orillas del río Ebro, en Zaragoza***

Óleo sobre lienzo. 91,1 x 63,6 cm

Autor desconocido

Mediados del S. XVIII

Colección particular

4.1. APROXIMACIÓN HISTÓRICA

En este trabajo final de grado se aborda el estudio e intervención del lienzo *La aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Apóstol a orillas del río Ebro, en Zaragoza*, uno de los temas devocionales más atendidos en el devocionario mariano de Aragón. La obra debió de ser realizada mediados del siglo XVIII y hoy en día es procedente del coleccionismo privado.

La pintura pertenece a la colección Guillem Gil de la ciudad de Lliria, y estuvo ubicada en su casa solar de la Plaza Mayor de aquella localidad. Si bien en la actualidad esta vivienda ha desaparecido y el cuadro ha pasado por diferentes vicisitudes y transmisiones testamentarias.

Posteriormente, tras la defunción de los propietarios, dicho legado pasó a pertenecer a D. José Luis Colvée, que en la actualidad reside junto a su esposa Dña. Asunción Millet en una vivienda situada en la calle Colón de Valencia, donde la mayor parte de la ya mencionada colección artística se conserva.

Previamente a la cesión de la obra para su intervención, ésta se encontraba colgada en una de las habitaciones menos utilizadas de la vivienda, ya que su deficiente estado de conservación fue la causa de que los dueños no quisieran exhibirla junto al resto de cuadros.

Este pésimo aspecto que muestra el lienzo es debido, en parte, al deterioro que provoca la inevitable huella del paso del tiempo, pues, como ya se ha mencionado anteriormente, se trata de un cuadro pintado aproximadamente a mitad del siglo XVIII, coincidiendo con la etapa final del Barroco tardío.

‘El Barroco tardío, con las peculiaridades propias de cada lugar, pervivió durante gran parte del siglo XVIII, sin que en lo esencial experimentara grandes cambios respecto a las realizaciones de la centuria anterior’¹. Sin embargo, para algunos historiadores, este tercer y último periodo del barroco a veces no es considerado como tal, sino como el inicio del siguiente movimiento: el rococó², que se inició en Francia durante la minoría de edad de Luis XV, inicios del siglo

¹ *Siglo XVIII. El Barroco tardío y el Rococó*. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B5J5O3vfr4UILLUdQel9MWFZhrk0/view>

² La diferencia entre ellos está en la opulencia, la elegancia y el empleo de colores vivos del rococó, que contrastan con el pesimismo y la oscuridad del barroco. Véase en: *Estilo Rococó. Barroco tardío y Rococó. Diferencias y similitudes*. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en: http://www.edugoro.org/arte/wp-content/uploads/2013/08/HA_U3_T3_resumen.pdf



Fig. 2. Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago y a sus discípulos zaragozanos, Francisco de Goya, 1768 – 1769. 79 cm x 55 cm. Colección privada situada en Fuentetodos (Zaragoza).

XVIII, y se prolongó a lo largo de todo su reinado llegándose, posteriormente, a expandir por varios países de Europa. Entre ellos España, donde este nuevo movimiento artístico fue cultivado por varios pintores extranjeros atraídos por la corte de los primeros borbones³.

‘A pesar de que el Rococó debe su origen puramente a las artes decorativas, el estilo mostró su influencia también en la pintura, llegando a su máximo esplendor en la década de 1730. Esta pintura debe llamarse propiamente como Pintura Galante y no como Pintura Rococó, pues este término engloba el contexto estético en que se encontraba’⁴.

Son escasos los artistas españoles cuyo estilo puede calificarse como propiamente rococó. Destacan Luis Meléndez (Nápoles, 1716-Madrid, 1780), Luis Paret (Madrid, 1746-1799) y Francisco de Goya (Fuentetodos, Zaragoza, 1746-Burdeos, 1828), quien, como dato a destacar, realizó diferentes representaciones pictóricas y ciclos murales relacionados con la Virgen del Pilar (Figs.2 y 3).

En relación a las características de la pintura de ese periodo, se sabe que con ella se decoraban paredes y techos mediante grandes frescos. Se siguió cultivando la técnica al óleo, además de popularizarse los colores al pastel como medio de expresión. En cuanto al cromatismo, se trata de una pintura muy colorista; se prefieren los colores vivos, luminosos, suaves y claros, que dan lugar a una composición pictórica de aspecto refinado, delicado⁵. Existe un esfuerzo consciente para evitar las sombras, es decir, la estética que otorga el claroscuro. Además, la asimetría también juega un papel fundamental en las composiciones de las obras.

El género del retrato se vuelve más realista. Predominan las formas curvilíneas, las inspiradas en la naturaleza, en la mitología, en la religión, en la belleza de los cuerpos desnudos, y especialmente en los temas amorosos y galantes, con figuras idealizadas⁶. La temática del paisaje se renueva, incluyendo en los panoramas urbanos pequeñas figuras, dando lugar al llamado “Paisaje con figuras”.



Fig.3. La Virgen del Pilar, Francisco de Goya, 1775 – 1780. 56 cm x 42 cm. Museo de Zaragoza.

³ *Arte del Rococó*. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en: <http://portal.uned.es/Publicaciones/htdocs/pdf.jsp?articulo=0144205UD41A01>

⁴ *Rococó*. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en: <http://www.arteespana.com/arterococo.htm>

⁵ *Historia del Arte I. Arte Rococó en Europa*. [Consulta: 2018 – 02 – 28]. Disponible en: <http://historiadelaarte2015-2.document.com/2015/11/arte-rococo-en-europa-cada-epoca-de-la.html>

⁶ LAFUENTE, E. *Breve historia de la pintura española*, p. 321.



Fig. 4. Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Peregrino en Zaragoza. Grabado de autoría anónima. Finales del siglo XVIII. Ubicación desconocida.



Fig. 5. Escultura de la Virgen del Pilar en plata labrada. Miguel Cubells, 1625. 1,25 m de longitud. Situada en el Museo Pilarista.

Finalmente, fue en esta manifestación artística donde la mujer se convirtió en el centro de inspiración como una figura dotada de belleza y grandiosidad⁷.

4.2. ICONOGRAFÍA E ICONOLOGÍA

La temática que muestra la obra de estudio hace referencia a uno de los acontecimientos más difundidos en la iconografía pilarista. Se trata del capítulo de la aparición de la Virgen María a Santiago Apóstol sobre un pilar a orillas del río Ebro.

Desde sus orígenes, este culto ha constituido uno de los elementos integrantes más importantes, no únicamente de la religiosidad aragonesa, sino además de su propia identidad. En torno a las diversas representaciones de la Virgen del Pilar que se han llevado a cabo a lo largo de los años, es el tema pilarista tratado en este lienzo el más común en la tradición iconológica mariana de la Iglesia en Aragón⁸, cuya imagen tiene su principal centro de culto en la Basílica de Zaragoza.

Fue en 1462 cuando la Virgen del Pilar se convirtió en la patrona de Zaragoza. A partir del año 1678, también lo fue de todo el Reino de Aragón. Desde este momento, los grabados (Fig.4) y esculturas (Fig.5) de tema pilarista adquirieron gran difusión sobre todo a finales del siglo XVIII.

En la escena aparece la figura de Santiago el Mayor⁹, hermano de San Juan, que en aquel entonces peregrinó en Caesaraugusta, conocida actualmente con el nombre de Zaragoza, a orillas del río Ebro, para divulgar la fe y la religión cristiana predicando el Evangelio en aquellas tierras atadas a las creencias del paganismo. Mientras el apóstol oraba una noche, María Santísima, con su hijo Jesús, fue guiada por los ángeles hasta llegar a la ciudad ya mencionada y, sobre la Santa Columna de mármol, se le apareció en carne mortal a Santiago, que contemplaba con incrédula mirada a la Madre de Dios.

⁷ El Rococó en Europa. [Consulta: 2018 - 02 - 28]. Disponible en: <https://todoartedemeno.wordpress.com/2016/06/30/el-rococo/>

⁸ AINA, L. *El pilar, la tradición y la historia. Obras, cultos, milagros, efemérides*, p.18.

⁹ Al igual que Santiago el Menor, también era discípulo de Jesús. Dos de los atributos que le distinguían de este primero eran su espada y las conchas o concha de peregrino que le colgaban de sus vestimentas. A Santiago el Menor se le relaciona con un bastón y piedras. Información obtenida de la página web: https://vivecamino.com/la-historia-santiago-el-mayor-patrono-de-espana-y-galicia_no_141/.

A esta columna también se le conoce generalmente como “pilar”, la cual expresa el significado de verticalidad, símbolo del conducto que une el cielo y la tierra¹⁰. Es el soporte de lo sagrado y de la vida cotidiana. *‘María, la puerta del cielo, ha sido la mujer escogida por Dios para venir al mundo. En ella la tierra y el cielo se han unido en Jesucristo’*¹¹.

Según la leyenda, la Virgen le transmitió a Santiago el interés de su hijo sobre la construcción de un templo, levantado en su honor y consagrado a mayor gloria de Dios. Posteriormente, Santiago construyó alrededor de la columna obrada por los arcángeles la Santa Capilla, que atraería a todos los devotos para practicar su fervorosa veneración. Sobre el pilar, el apóstol esculpió la imagen de la “Santa María del Pilar” que, adorada por los cristianos, aseguraría protección a todos aquellos que le rindieran el debido culto. El templo del Pilar fue la primera iglesia dedicada en honor de la Virgen María en España¹².

Santiago el Mayor¹³ fue uno de los primeros apóstoles en seguir a Jesucristo. También fue evangelizador en la Península Ibérica según una tradición del siglo VII. Tras ser decapitado por Herodes Agripa en el año 44 d.C., se convirtió en el primer apóstol mártir, cuya festividad se celebra el 25 de julio¹⁴. Tras la intensa labor de predicación que realizó en España, fue nombrado patrón de esta nación. Este discípulo de Cristo puede aparecer representado de tres maneras distintas: como peregrino, como caballero cristiano y como apóstol.

Los santos se distinguen gracias al nimbo o aureola de santidad, fórmula prestada del mundo clásico como expresión de gloria y majestad. En este caso, para poder diferenciarlo, los elementos o símbolos más útiles para tal tarea son las indumentarias y los atributos que éstos llevan consigo¹⁵. En este caso, Santiago se muestra descalzo, arrodillado y con túnica larga y palio como principal vestimenta, portando como elementos representativos de su figura un bordón y varias conchas de peregrino enganchadas a su esclavina. A diferencia de otras composiciones pictóricas que también muestran el mismo acontecimiento, en la pintura objeto de este estudio Santiago aparece solo, sin

¹⁰ REVILLA, F. *Diccionario de iconografía y simbología*, p.158.

¹¹ *Fiesta de la Virgen del Pilar. Parroquia Santa Catalina*. [Consulta: 2018 – 03 – 22] Disponible en: <http://www.sta-catalina.com/liturgia/misasordinario/misasordinarioA/Virgen%20Pilar-17.doc>

¹² BUESA, D.; LOZANO, J.C. *El pilar es la Columna, historia de una devoción. Cap. El poder de la imagen: iconografía de la Virgen del Pilar*, p. 133.

¹³ Los santos son los bienaventurados mártires y héroes del mundo cristiano, modelos a seguir y mediadores de la divinidad. De ahí la frecuencia con la que son representados en el arte religioso.

¹⁴ CARMONA, L. *Iconografía cristiana: guía básica para estudiantes*, p.66.

¹⁵ CRUZ, J. *Compendio de iconografía*, p.221.

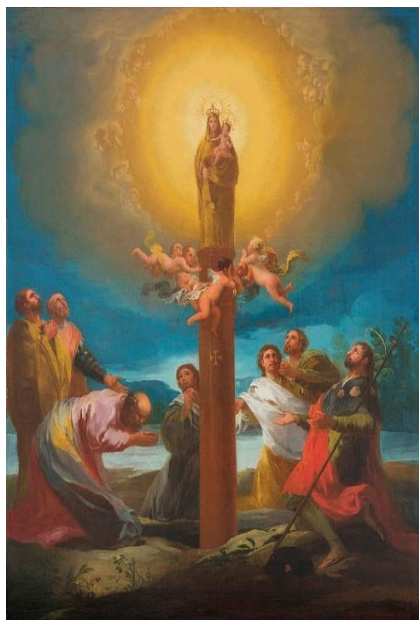


Fig. 6. *La Aparición de la Virgen del Pilar*. Francisco de Goya y Lucientes, 1775. Museu Nacional d'Art de Catalunya.

la presencia de aquellos personajes, posiblemente discípulos, que le rodean y que sí aparecen en otras pinturas (Fig.6).

En la escena religiosa de tradición hispánica, es la representación de la Virgen, María como Reina y Madre, la que conforma el eje central. Se encuentra de pie sobre la columna veteada y decorada en el centro con una cruz griega, envuelta con la presencia de varios querubines adorándola¹⁶. Aparece con una mano señalando a Santiago Apóstol y con la otra portando entre sus brazos al Niño Jesús semidesnudo, vistiendo una túnica rosácea y un manto azul. Dentro del simbolismo, tanto de la liturgia cristiana como del significado icónico, cada color representa un significado emblemático a través del cual se manifiesta una idea o hecho diferente. Debido a esto, todas las vestimentas que conforman el ámbito de lo sagrado del cual no solo depende la calidad y forma del tejido, sino además de la simbología cromática del tejido.

El color azul del manto de la Virgen, uno de los tonos más inmateriales¹⁷, representa la separación de lo terrenal para ascender hacia lo divino. En cuanto al tono rosáceo de su túnica, color que toma su significado del rojo, símbolo de amor divino, y del blanco, alegoría a la sabiduría, expresa ese amor al saber divino¹⁸.

Al niño, imagen de inocencia y naturalidad¹⁹, se le representa sujetando entre sus manos un orbe terrenal²⁰ que, en la simbología del cristianismo, refleja la forma del planeta Tierra sustentando una cruz en la parte superior. Su significado hace referencia a que Cristo es el ser supremo que se sitúa sobre la humanidad, emblema de soberanía²¹.

Como últimos elementos representativos de la escena, propia de un paisaje zaragozano (Figs.7 y 8), nombrar, en un primer lugar del paisaje se sitúa el conocido como Puente de Piedra (Elem.1) que cruza el río Ebro (Elem.2) A la

¹⁶ Estos personajes son seres intermedios entre Dios y los seres humanos. Seres de luz y enorme pureza, superiores al humano pero inferiores a Dios. Véase en: COTS MORATÓ, F. *El tipo iconográfico de los ángeles adoradores. Reflexiones introductorias*, p.233.

¹⁷ Espirituales.

¹⁸ SANCHEZ, A. *De lo visible a lo legible: el color en la iconografía cristiana: una clave para el restaurador*, p.94.

¹⁹ *Iconografía de los elementos*. [Consulta: 2018 - 03 - 10] Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ldg/aladro_m_a/capitulo5.pdf

²⁰ En otras representaciones, en vez de este objeto esférico, sale sosteniendo entre sus brazos una paloma blanca, la encarnación del Espíritu Santo. *La Paloma, símbolo del Espíritu Santo* [Consulta: 2018 - 03 - 11]. Disponible en: <http://www.pdvida.com/2014/02/la-paloma-simbolo-del-espiritu-santo/>

²¹ REAU, L. *Iconografía del arte cristiano*, p.123.

derecha de la ciudad rodeada por la muralla²² (Elem.3) se observa la primitiva fachada de la Basílica del Pilar (Elem.4) y la Lonja (Elem. 5). Mientras que a la izquierda, se ubica el Palacio Arzobispal (Elem. 6) y la Catedral de la Seo (Elem.7).

Fig.8. Vista panorámica de Zaragoza. (Parte de la ciudad). Anton Van den Wyngaerde, 1563. Conservada en la Österreichische Nationalbibliothek de Viena.



Fig.7. Fotografía detalle de la ciudad de Zaragoza en el cuadro a estudiar.



²² En el dibujo de la derecha, realizado por Anton Van den Wyngaerde (Amberes, 1512 – Madrid, 1571) en 1563, la muralla no aparece representada debido a que comenzó a desaparecer a inicios del siglo XV a causa del crecimiento de la ciudad. Actualmente, solo se conservan dos tramos. *Muralla romana de Zaragoza*. [Consulta: 2018 – 03 – 27]. Disponible en: <https://www.rutasconhistoria.es/loc/muralla-romana-de-zaragoza>

Un acontecimiento prodigioso como el conocido como milagro de Calanda²³, acontecido en 1640, aumentó la devoción pilarista adquiriendo un gran impulso, viéndose engrandecida su popularidad. Además, la divulgación de este suceso intensificó la relevancia de la divulgación mariana dentro del marco pictórico.

4.3. FUENTES GRÁFICAS

Como ya se ha mencionado anteriormente, la Virgen del Pilar se convirtió en patrona de Zaragoza en 1642 y desde 1678 lo fue también del Reino de Aragón. Este hecho originó que el grabado de tema pilarista adquiriese gran interés como elemento gráfico de fácil transmisión, especialmente desde finales del siglo XVIII, momento en que se incrementó la producción de estampas de esta temática realizándose obras de notable calidad artística. Si bien de las prensas españolas ya habían salido ilustraciones cuya protagonista era esta imagen²⁴.

Es muy extensa la variedad iconográfica de las obras gráficas que tratan este tema, así se ha representado: escenas que van desde “La Venida de la Virgen del Pilar”; la imagen que actualmente se venera en la Santa Capilla - tema al que recurre la estampa conservada en Fréscano (Fig. 9)-; la representación del Tabernáculo realizado por Ventura Rodríguez; la Virgen junto a otras imágenes sagradas; la reproducción de milagros en relación con esta figura; y su aparición durante los Sitios de Zaragoza²⁵. Dicha diversidad existe también en la multitud de advocaciones marianas que han recibido el epíteto de “Virgen del Pilar” por el mero hecho de hallarse sobre sendos pilares o columnas.

‘La tradición impresa en relación a Nuestra Señora del Pilar se remonta a 1504, año en que se tiene noticia de la distribución de imágenes impresas sobre papel, tras un privilegio otorgado por Fernando II. Mediante esta concesión se autorizaba el nombramiento de colectores de limosnas en los pueblos de la Corona de Aragón para la obra e iluminación del camarín de la Virgen; éstos a



Fig.9. *Nuestra Señora del Pilar.* Aguafuerte y buril sobre papel. Mariano Latasa (grabador) y Fray Manuel Bayeu (dibujante), 1798. 668 x 440 mm. Iglesia Parroquial de Nuestra Señora del Pilar

²³ Debido a un accidente laboral, Miguel Juan Pellicer, perdió la pierna derecha. Tras un largo periodo de convalecencia en uno de los hospitales de Zaragoza, fue mendigo en la puerta del templo de Nuestra Señora del Pilar, de la que era muy devoto desde su niñez. Un día, tras volver a casa de sus padres, éstos le encontraron con la pierna dañada restituida una noche mientras descansaba. *El Milagro de Calanda*. [Consulta: 2018 - 03 - 12]. Disponible en: http://www.calanda.es/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=245

²⁴ ROY, L. *Huellas del Pilar, colección de grabados de Cabildo Metropolitano de Zaragoza*, p.11.

²⁵ TRENS, M. *María, iconografía de la Virgen en el arte español*, p.445.

su vez repartían velas de cera y estampas impresas a aquellos fieles que colaboraban con estos menesteres y derramas'²⁶. También se recurrió al grabado pilarista para ilustrar narraciones de la historia de la Virgen, si bien, es imposible señalar todas las particularidades de dicha iconografía dada la extensa cantidad de estampas que se realizaron; para éstas se emplearon técnicas muy diversas, desde la xilografía popular al grabado calcográfico o a la litografía.

A partir del s. XVI, las mejoras surgidas en el campo de la reproducción gráfica hispánica se aplicaron a la estampa religiosa, lo que originó un aumento de las tiradas, una reducción de los costes y una mayor perfección de las estampaciones, contribuyendo así a la divulgación masiva de representaciones de la Virgen del Pilar. El grabado cumplía una función esencial en la reproducción de imágenes, convirtiéndose así en una técnica de comunicación única, muy accesible para la población. De este modo, esta gran difusión permitió que incluso se conserven grabados dedicados a esta advocación en otras ciudades españolas.

*'La multiplicidad de imágenes se convirtió en la principal ventaja de este método de reproducción gráfica, ya que facilitaba el traslado de las representaciones sagradas a diversos pueblos de las diócesis, convirtiendo la estampa en un objeto de demanda que favorecía el arraigo de ciertos cultos. Particulares e instituciones podían acceder fácilmente a estas reproducciones, adquiriéndolas habitualmente en las sacristías de los templos más importantes'*²⁷, pues fueron las instituciones eclesiásticas las que se convirtieron en los principales comitentes de las mismas. Las órdenes religiosas en su pugna por alcanzar mayor número de fieles e incrementar su prestigio y popularidad, emplearon las estampas como medio de propaganda. Aquellas personas impedidas que no podían tener una visión directa de las imágenes sagradas podían obtener a través de las estampas semejantes beneficios religiosos a los que adquirirían orando ante las mismas a través de indulgencias u otras formas de culto.

De esta forma, se comenzó a atribuir poderes de protección a gran número de grabados devocionales, tanto en sentido material como espiritual. A finales del siglo XVIII, el purgatorio, como lugar de penitencia, constituía una de las principales preocupaciones de los fieles. Por este motivo, fue frecuente que a

²⁶ CENTELLAS, R. *El poder de la imagen: iconografía de la Virgen del Pilar*, p.155.

²⁷ TRENS, M., *Op. cit.*, pág.467.

partir del siglo XVII la promoción de ciertas imágenes redujera los pecados a través de indulgencias concedidas mediante oraciones²⁸ frente a lienzos, tallas, pero sobretodo estampas de Nuestra Señora del Pilar, a la que se le oraba con el Ave María.

4.4. ESTUDIO COMPOSITIVO

La obra muestra un formato vertical impulsando un sentido espiritual y ascendente. Se trata de un formato muy utilizado por obras de carácter religioso en el cual se determina la distribución de las formas a lo largo de la obra estableciendo unos planos (Fig.10) que otorgan a la composición representada una sensación de profundidad y perspectiva.

En el primer plano se ubica Santiago Apóstol arrodillado y observando de una forma estupefacta a la Virgen con el Niño sobre el pilar, muy próxima a éste y rodeada de cinco ángeles: dos a la izquierda y tres a la derecha. En un segundo plano se dispone el río Ebro atravesado por el puente que guía a las puertas de la antigua Cerasaugusta (Zaragoza), situada en un tercer plano junto a las montañas que la envuelven. Se señalan como cuarto plano las zonas del cielo más nubladas sobre las que se alzan los querubines. Finalmente, el quinto plano se ubica en esa única parte del cielo despejada y radiante que se ha formado alrededor de la Virgen tras su aparición. Con estos dos últimos planos se ha querido mostrar una especie de rompimiento de gloria²⁹.

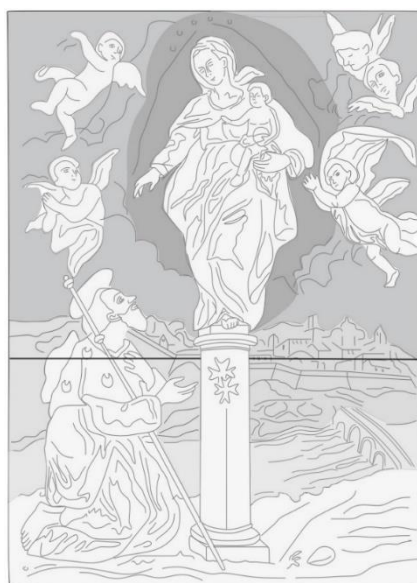


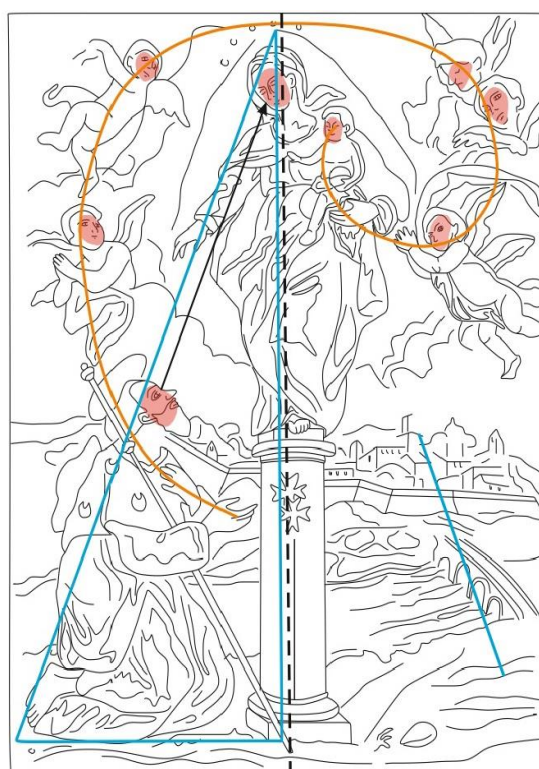
Fig.10. Estudio espacial.

²⁸ La estampa de Nuestra Señora del Pilar, icono de devoción popular. [Consulta: 2018 – 03 – 24]. Disponible en: <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/27/86/4.EstampaPilar.pdf>

²⁹ Se trata un recurso pictórico que crea la sensación de dos planos mediante una ficción de perspectiva (“rompimiento” es la profundidad que se finge en un cuadro). El efecto buscado es hacer aparecer la Gloria con las figuras de Cristo, la Virgen María o los santos, marcando una separación mediante un grupo de nubes, ráfagas, ángeles... *Barroco italiano*. [Consulta: 2018 – 03 – 25]. Disponible en: http://uom.uib.cat/digitalAssets/230/230018_forteza4.pdf

En este caso, la composición se dispone de dos formas. Por una parte, se establece un triángulo escaleno que tan solo delimita las dos figuras principales: Santiago Apóstol, pintado a la izquierda de la escena y con mirada fija en la Virgen del Pilar, representada encima de la columna, así como sobre el eje central de la composición. Es en esta delimitación geométrica donde se genera una carga visual superior y en la que el contacto visual de los dos personajes principales actúa como la unión de los dos planos: el terrenal, lo humano, y el celestial, lo divino.

La otra forma que también se refleja es una línea curva, una espiral, que recorre desde las manos de Santiago hasta la figura del niño sobrepasando cada uno de los ángeles que complementan la representación (Fig.11).



-  Forma del triángulo
-  Forma de la espiral
-  Central vertical
-  Miradas

Fig. 11. Líneas de composición de la obra.



Fig.12. Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago de José Camarón y Bonanat. S. XVIII. Colección particular, Barcelona.

Buscando obras de la misma época con las que plantear semejanzas, se ha encontrado una obra de José Camarón y Bonanat (Segorbe, Castellón, 1731-Valencia, 1803), *Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago*, procedente de una colección particular en Barcelona (Fig.12). Por lo tanto, se puede observar que el esquema compositivo de la pintura es muy similar al que se analiza en este estudio, solo que en esta representación Santiago no se encuentra a la izquierda del pilar, sino a la derecha. Lo contrario ocurre con el puente del fondo, pues en la pintura comparativa se visualiza en el lado contrario al que se encuentra en la obra de nuestro estudio.

5. ESTUDIO TÉCNICO Y CONSERVATIVO

5.1. ESTUDIO TÉCNICO

FICHA TÉCNICA BÁSICA	
AUTOR	Desconocido
TÍTULO	<i>Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Apóstol a orillas del río Ebro, en Zaragoza</i>
TÉCNICA	Óleo sobre lienzo
DIMENSIONES	91,1 x 63,6 cm (sin marco) y 1,1 m x 78 cm (con marco)
ÉPOCA	Mediados s. XVIII
TEMA	Mariano
FIRMA	No
PROCEDENCIA	Colección particular en Valencia
ESTADO DE CONSERV.	Deficiente
COMPLEMENTOS	Marco



Fig. 13. Anverso de la obra.



Fig. 14. Reverso de la obra.



Fig. 15. Tejido Tafetán.

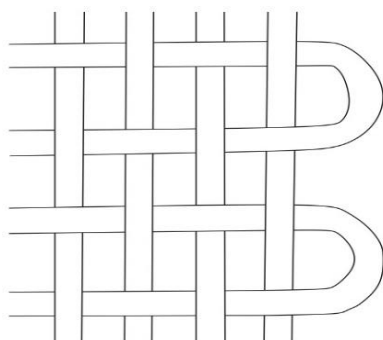


Fig. 16. Ligamento tafetán con orillo.



Fig. 17. Detalle al microscopio del hilo.
40 x 10 aumentos.

En relación al análisis técnico de cada una de las partes que constituyen la obra, se hace referencia a: soporte textil, bastidor, capas pictóricas y marco.

5.1.1. Soporte textil

En este caso, las medidas del soporte textil son aproximadamente 91,1 x 63,6 cm. En cuanto al tipo de ligamento, se trata de un tafetán³⁰ (Fig.15) con una trama y urdimbre muy apretada y cerrada. Éste posee una densidad³¹ x cm² de 18 hilos verticales x 15 hilos horizontales, y no presenta costuras pero sí orillo en el lado derecho e izquierdo de la obra, por lo que la trama se encuentra en el sentido horizontal y la urdimbre en el sentido vertical (Fig.16). Ambos hilos poseen una torsión en Z, de grosor medio, color marrón, uniforme y sin nudos (Fig.17).

Para realizar el proceso de identificación de fibras se llevaron a cabo varias pruebas. Los resultados obtenidos sirvieron para averiguar de qué material textil estaba confeccionado el lienzo. Se trataba de un tejido constituido por fibras celulósicas de lino.

Primero se efectuó un análisis piromagnético³² o prueba de combustión. Al acercar la llama no se fundió ni se encogió, pero sí se alejaba de la llama. Una vez en contacto directo con la llama, ardió rápido y sin fusión, generando una llama amarilla. Al retirar la llama, seguía ardiendo. Durante el ensayo, se originó un humo gris acompañado de un olor a 'papel quemado'. En cuanto al residuo, se trataba de ceniza gris, muy ligera y de borde muy suave. Considerando todos estos puntos, se dedujo que, tal y como se ha comentado anteriormente, las características obtenidas eran comunes a las de una tela de origen celulósico.

³⁰ [...] Es el tipo de ligamento más sencillo y antiguo, donde trama y urdimbre se entrecruzan uno a uno perpendicularmente. El tejido se elabora en un telar sobre el cual se disponen hilos de urdimbre longitudinalmente y paralelos entre ellos, entrecruzándose uno a uno los hilos de la trama [...]. CALVO, A. *Conservación y Restauración de pintura sobre lienzo*, pp. 85 – 95.

³¹ Una de las características de la tela es su densidad, es decir, el número de hilos de trama y urdimbre. Su recuento se hace mediante cuentahilos: deben contarse en un centímetro cuadrado los hilos del tejido. VILLARQUIDE, A. *La pintura sobre tela I. Historiografía, técnicas y materiales*, p.129.

³² [...] Es un método muy simple que aportará información sobre la naturaleza de las fibras que componen la tela con la que se está trabajando sin más que estudiar su comportamiento al exponerlas a una llama [...]. Programa Arce. *Identificación de fibras textiles mediante análisis piromagnético*, p.3.

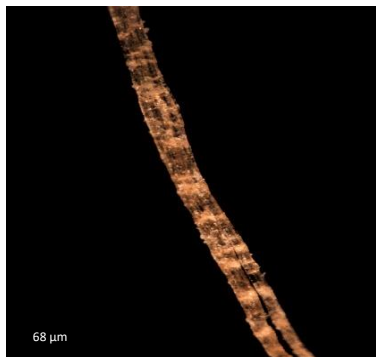


Fig. 18. Fotografía al microscopio de las fibras de lino. 10 x 10 aumentos.



Fig.19. Fotografía macro de uno de los clavos que sujeta el lienzo por los bordes.

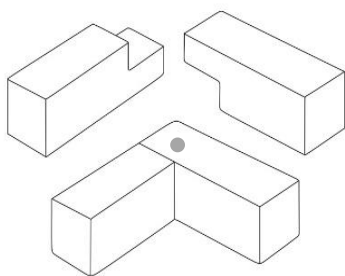


Fig. 20. Esquema del tipo de ensamble.

Para una mayor determinación del origen de la fibra se elaboraron estudios al microscopio óptico³³. La fibra no llegó a limpiarse, puesto que presentaba un aspecto muy friable. El hecho de observar que las fibras se encontraban en sentido longitudinal indicó que éstas provenían del tallo de la planta, por lo que poseían un origen vegetal. Posteriormente, se visualizaron a lo largo de estas diversas dislocaciones, de manera que cada fibra tomaba apariencia de caña de bambú. Esto hizo dudar en si se trataba de un lino o un cáñamo, siendo ambos muy utilizados como soportes textiles en obras de arte. Para concluir, se llevó a cabo la prueba de secado -torsión³⁴. Al girar la fibra en dirección de las agujas del reloj, se determinó que el tipo de fibra era el lino (Fig.18).

El sistema de sujeción de la obra es mediante clavos³⁵ (Fig.19), que están colocados por los bordes de la obra, menos dos que se encuentran clavados por el anverso de la misma, concretamente en la parte superior. Todos poseen una separación aproximadamente de 5 cm. El lado izquierdo consta de 14 clavos, la parte derecha de 13 clavos, la parte inferior de 9 y la superior de 10.

5.1.2. Bastidor

En relación al bastidor se puede afirmar que muy probablemente se trate del original, de madera de conífera (posiblemente perteneciente a la familia del pino), ya que las fibras que esta posee se caracterizan por su grosor y en la mayoría de los casos son atacadas por la carcoma³⁶. Está formado por cuatro listones, obtenidos a partir de un corte radial, ensamblados mediante la unión a media madera, reforzada mediante clavos, tal y como se muestra en el esquema (Fig.20). Cabe la posibilidad de que el bastidor y la obra coincidan en una misma época, puesto que la obra también está datada a mediados del siglo XVIII. Presenta aristas vivas y mínimamente biseladas, al igual que una superficie lijada.

³³ Microscopio estereoscópico Greenough Leica S8 APO pertenencia del Taller laboratorio de pintura de caballete y retablos del I.R.P. Este prototipo ofrece un aumento de hasta 80x.

³⁴ [...] La prueba de torsión consiste en humedecer la fibra y seguidamente acercarla a una fuente de calor, observando el sentido rotatorio que realiza durante su secado [...]. Acervos Digitales UDLAP. *Apéndice H. Análisis del hilo*, p. 202.

³⁵ Para realizar las Figs.19 – 22 – 28 – 29 – 33 – 34 – 38 – 39 – 40 – 41, se empleó un microscopio portátil Dino – Lite Special Lighting pertenencia del Taller laboratorio de pintura de caballete y retablos del I.R.P. Esta gama ofrece una resolución óptica de 1,3 o 5 megapíxeles, una conexión USB. Los niveles de aumento disponibles van desde medio a alto (hasta 500x).

³⁶ VIVANCOS, V. *La conservación y restauración de Pintura de Caballete. Pintura sobre Tabla*, p.132

Respecto a las dimensiones del bastidor son 90,5 cm x 63 cm x 4,5 cm (alto x ancho x ancho bastidor), con una anchura en la moldura de 4,5 cm. Estas medidas se pueden observar en el diagrama (Fig.21).

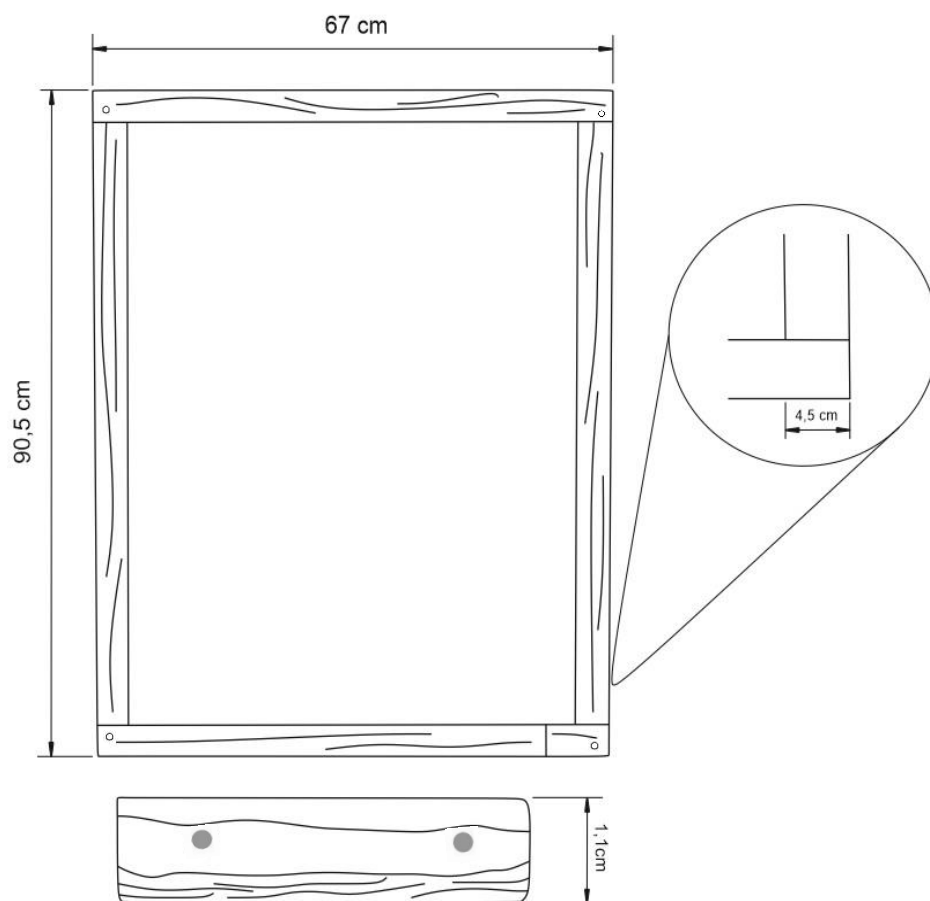


Fig.21. Esquema de medidas del bastidor.



Fig. 22. Detalle de los bordes de la obra.

5.1.3. Película pictórica

Las medidas de toda la superficie pintada son 91,1 cm x 63,6 cm de esta forma con el tamaño del lienzo.

Es en todos los bordes del propio lienzo, en los que la pintura había sido cortada, donde se podía visualizar el grosor de cada una de las capas que formaban el estrato pictórico en sí (Fig.22). En este caso, se trata de una preparación tradicional, coloreada (de tono rojizo - almagra), lisa y de grosor fino que recubre toda la superficie de la obra. Sobre ésta, se distingue una fina capa de óleo, homogénea, lisa y con una pincelada no muy cargada en general, por lo que no se aprecian empastes o relieves.

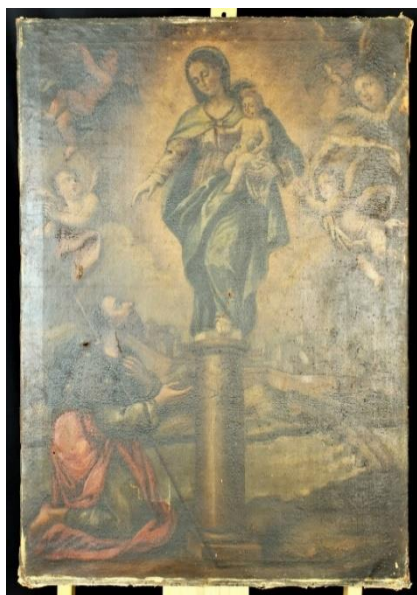


Fig.23. Fotografía con luz reflejada.

Sin embargo, en varias zonas de la composición pictórica hay pinceladas con más carga que generan una pequeña textura provocada por el propio arrastre del pincel utilizado, aquellas partes en las que el pintor ha querido resaltar algún brillo o toque de luz. Por lo tanto, se puede afirmar que la pintura está realizada de una forma estudiada con una textura plana y lisa en la que prevalece una pincelada cuidada y delicada, utilizando en ocasiones más materia en zonas determinadas.

En la paleta de colores empleada en la obra predominan pigmentos como el rojo, marrón, ocre, amarillo, etc. En general, tonalidades luminosas que constituyen una atmósfera cálida.

La obra presenta barniz (Fig.23). El barniz es la última capa del estrato pictórico, aquella que debe preservar la pintura y conferirle unas cualidades estéticas como: suavidad, brillo...³⁷ A través de la fotografía de fluorescencia ultravioleta, se ha podido observar que el modo de aplicación resultó no ser el adecuado, puesto que éste no ha sido homogéneo y hasta se llega a percibir la marca de la pincelada (Fig.24). La fotografía de Infrarrojos³⁸ no reveló ningún dibujo subyacente, rectificaciones ni otras particularidades relevantes (Fig.25). La capa de este barniz oxidado poseía un grosor que variaba desde las 10 – 20 micras en las zonas de carnaciones hasta las 50 micras en otras partes de la pintura, como por ejemplo algunas zonas del cielo, donde se contemplaban pequeñas acumulaciones de este material.



Fig.25. Fotografía infrarroja.

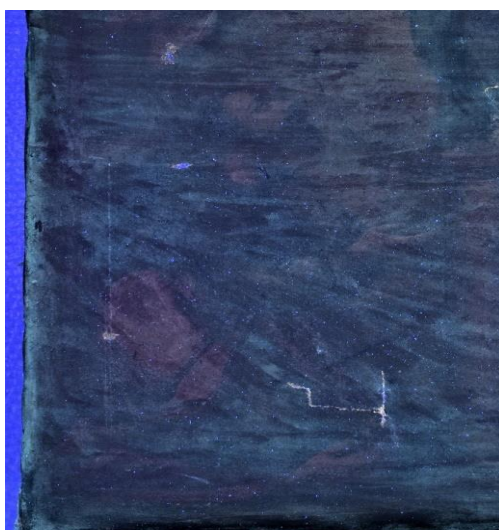


Fig.24. Detalle de fluorescencia ultravioleta.

³⁷ MARTÍN, S. *Introducción a la conservación y restauración de pintura: pintura sobre lienzo*, pp. 58 – 59.

³⁸ Se empleó una cámara Nikon D3200 modificada. Objetivo: Tamron 60 mm macro. Filtro Kenko PRO1D R-72. Disparo: 1/40 s f/11 60 mm. ISO: 400. Registro fotográfico tomado en el laboratorio de fotografía del Departamento de Conservación y Restauración de la facultad de BBAA de San Carlos por el profesor Juan Valcárcel.

Para averiguar la clase de barniz que presenta la obra sería necesaria la realización de diversos análisis químicos pertinentes. Sin embargo, en relación a la época en la que se realizó la obra, se podría decir que el material que compone el barniz es una resina natural³⁹.

5.1.4. Marco

Las medidas del marco (Fig.27 en la pág.) son 1,1 m x 78 cm x 3,8 cm (alto x ancho x ancho moldura). Lo componen cuatro piezas: dos largueros o molduras, las piezas verticales; y dos travesaños, las horizontales, que se entrecruzan con los largueros. Los materiales que integran el marco son: madera de conífera sobre la que se ha superpuesto una estructura de pasta de yeso en relieve con ornamentación vegetal policromada con Goldfinger Oro Antiguo.

Haciendo referencia a la información que aporta M^a Carmen Vivó en su trabajo final de máster *El marco de la técnica a su análisis y clasificación*, se podría decir que la morfología que posee el marco se relaciona con el modelo *cassetta*⁴⁰ con la unión de diversas molduras. Con el paso de los años, este modelo ha ido evolucionando, pues el marco que se estudia en este trabajo no es plenamente igual. Sin embargo, no es contemporáneo sino posterior a la obra que engloba, puesto que fue a partir del siglo XIX, el siglo de la decadencia para el marco⁴¹, cuando muchos de los diseños que se realizaban eran bastas copias de molduras de marcos anteriores, con las tallas hechas mediante yeso y el dorado empleando otro tipo de materiales más económicos y realizados de forma estándar (cobre, etc.).

³⁹ [...] hasta el siglo XIX las sustancias resinosas empleadas para la realización de obras de arte o para la composición de materiales adecuados para la restauración eran de origen exclusivamente natural. En torno a este tipo de resina existen dos grandes grupos: las resinas triterpénicas (damar y almáciga), flexibles y cuya disolución para su posterior aplicación ha de ser en frío (en alcohol o aceites esenciales); y las diterpénicas (ámbar, copa, sandárica, colofonias y trementinas), que se han de tratar mediante calor para disolverlas y emplearlas como, en este caso, parte de la capa del barnizado [...]. MATEINI, M., MOLES, A., *La Química en la Restauración*, pp. 201- 202.

⁴⁰ [...]En el siglo XVI y XVII, este modelo sufrió una modificación hacia lo más simple en: policromías, estofados, cincelados, pinturas o talla. Dichos modelos en *cassetta* españoles del siglo XVI y XVII, terminaron reconocibles entre los estofados ornamentados de motivos: vegetales, arabescos y epigráficos, combinados con la técnica del oro y las témperas para crear policromías situadas en: esquinas, partes centrales y la entrecalle [...]. VIVÓ, M^a C. *El marco de la técnica a su análisis y clasificación*, p. 38.

⁴¹ VIVÓ, M^a C. *Ibid.* p.45.



Fig. 26. Detalle del marco.

A simple vista y en relación a la posible época de su producción, el tipo de unión, tratándose de un marco de inglete, podría haber sido efectuada mediante clavos o algún tipo de adhesivo resistente y estable al transcurso del tiempo, pues las cuatro piezas permanece bien unidas y fijas.

Cada pieza del marco consta de varias molduras que unidas forman la estructura del marco y también su ornamentación. En primer lugar, una moldura compuesta por tres pliegues lisos que rodean el perímetro de la pintura. A continuación una moldura con elementos decorativos vegetales a bajo relieve (Fig.26). En tercer lugar, una moldura similar a la primera pero aquí con dos pliegues. Finalmente, la moldura exterior con un alto relieve también de motivos vegetales.

Por el reverso se observan nueve clavos insertados en los bordes del marco, uno en la parte superior, dos en la parte inferior, tres a la derecha y tres a la izquierda. Dado que se encuentran doblados con la cabeza en contacto con la obra pictórica, sirven de sujeción de la misma. En la parte superior también se encuentra una anilla que, fijada a la superficie del marco mediante un tornillo, actúa como sistema de colgado.

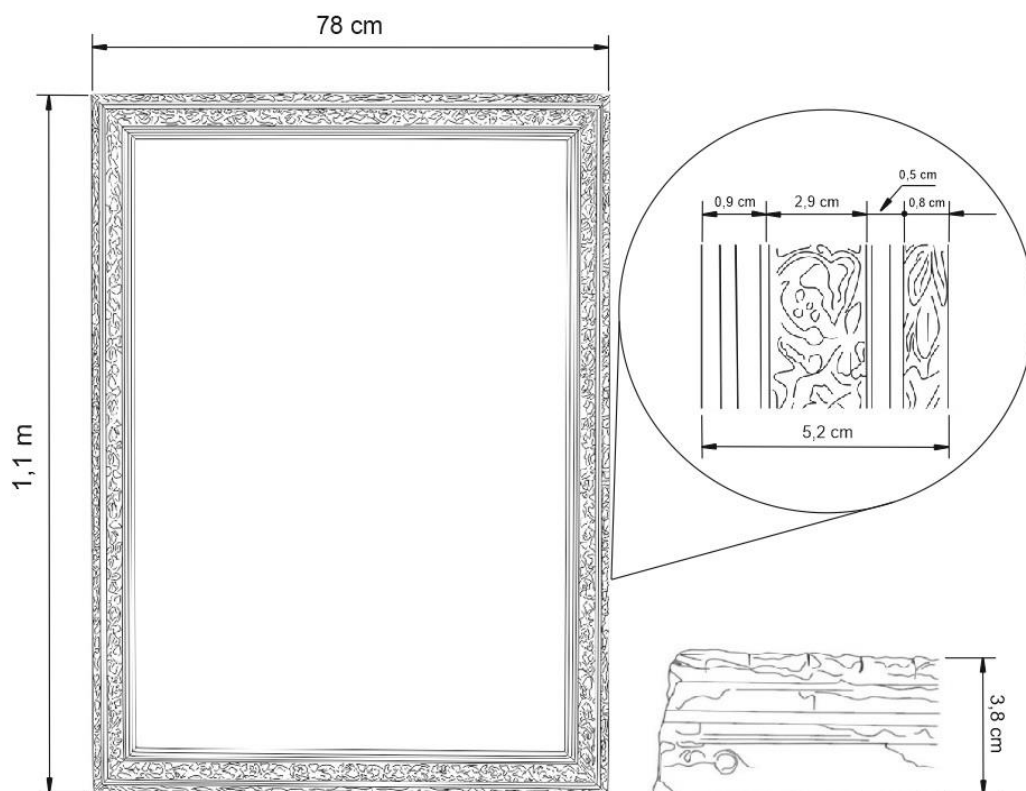


Fig. 27. Esquema de medidas del marco.

5.2. ESTUDIO CONSERVATIVO

En este apartado se ha realizado un estudio sobre el estado en que se encontraba la obra, analizando cada elemento que la constituye por separado: soporte textil, película pictórica, bastidor y marco. El estado general de conservación de la pieza puede considerarse malo, debido a que se trata de una pintura de gran antigüedad que no ha sido restaurada en ninguna ocasión. Uno de los principales problemas es el estético, producido por la degradación de la capa de barniz, y que perjudica a la lectura y deleite de la obra.

5.2.1. Soporte textil

Uno de los daños más frecuentes y que afectan a la totalidad superficial de los lienzos antiguos es la acumulación de partículas de polvo y suciedad superficial que se asienta sobre la trama de la tela (Fig.28), más notable en la parte inferior de la obra, entre el soporte textil y el bastidor.



Fig. 28. Detalle de la suciedad depositada en el tejido.

A medida que va pasando el tiempo, el soporte textil va envejeciendo y deteriorándose gradualmente a causa de un conjunto de factores, tanto internos como externos de la obra, que producen multitud de patologías, como por ejemplo la pérdida de resistencia y elasticidad. Uno de los elementos más importantes que puede llegar a provocar el desarrollo de esta degradación es la propia composición del soporte. Tal y como se plasma en el croquis de daños del reverso del lienzo (Fig. 32 en la pág.28), en diversas zonas de la superficie del lino se han ocasionado desgarros. Éstos han sido originados por la oxidación que, en un proceso irrefrenable e irreversible, actúa sobre la celulosa que constituye las fibras del soporte alterándola, desgastándola y debilitándola, lo que produce el desfibrado y rotura de los hilos que conforman el tejido (Fig.29), entre otros daños más como la deformación de la tela que perjudica la planimetría, etc. Otro agente que también puede generar este debilitamiento es la hidrólisis ácida, pues rompe las cadenas macromoleculares de la misma⁴².



Fig. 29. Detalle de un desgarrado.

Asimismo, estos agentes de degradación causados por su composición complementados con combinaciones de luz (principalmente UV), humedad y el uso de aceites secantes utilizados en la técnica pictórica realizan la función de catalizadores, ocasionando un oscurecimiento en el soporte, además de una importante disminución en su elasticidad, y degenerando de esta forma sus

⁴² CALVO, A. *Op.cit.*, p. 58.



Fig.30. Detalle de una mancha del reverso del soporte textil.

propiedades⁴³. Al visualizar el reverso de la obra, se contemplan múltiples manchas oscuras un tanto imprecisas (Fig.30). Sin embargo, se deduce que el surgimiento de éstas es debido a la migración del aceite utilizado por el artista, pues en relación a la mezcla de pigmento y aglutinante aplicada, ésta atravesará la tela o no.

El soporte presenta diversos orificios no muy grandes, distribuidos entre la parte superior, central e inferior de la composición. La perforación en estas zonas del soporte textil puede haber sido producida por cualquier impacto que ha sufrido la obra, debido a una inadecuada manipulación, o a causa de un posible ataque de insecto xilófago, tal vez el mismo que ha dañado gravemente gran parte del bastidor de la obra y que se mencionara posteriormente y más detalladamente en el apartado del estado de conservación del mismo.

En este caso, los bordes de la tela obtenidos mediante un 'corte limpio', han sufrido un encogimiento (Fig.31) a causa de la higroscopicidad⁴⁴ del propio tejido. Sin embargo, este tipo de deformación al ser física tan solo daña la estructura de la tela y no su composición. No obstante, en caso de que ésta interactúe con sustancias oxidantes vigentes en la obra, sumando la acción de la luz, se pueden llegar a generar modificaciones en todos aquellos elementos que constituyan la composición de la propia tela. Debido a esto, las fibras se han vuelto muy frágiles y ácidas.



Fig.31. Fotografía con luz rasante. Detalle de bordes.

⁴³ [...] Los procesos de oxidación e hidrólisis provocan una ruptura parcial de las mallas de los hidroxilos y carboxilos. Estos últimos, si entran en contacto con elementos básicos, pueden dar lugar a salificaciones y a la formación de compuestos organometálicos. Estos dos grupos (hidróxidos y carboxilo, libres o salificados) presentan unas marcadas propiedades hidrófilas, lo que quiere decir que la misma película adquiere una sensibilidad mayor a la acción del agua y de la humedad, que aceleran posteriormente los procesos de oxidación e hidrólisis [...] MATTEINI, M. y MOLES, A. *Op.cit.*, p.132.

⁴⁴ Capacidad que posee el tejido de ceder y absorber humedad. Al repetirse continuamente esos procesos opuestos entre sí, la tela comienza a fatigarse y deformarse, variando así sus dimensiones. Generalmente, tiende a contraerse poco a poco.

Al incrementar el nivel de HR y este mantenerse constante, las fibras se agrandan e intensifican su flexibilidad, de manera que el soporte textil debe de estar bien sujeto al bastidor, pues en caso contrario, se pueden generar distensiones y abolsamientos, lo que llega a provocar marcas del bastidor, como es el caso. Cuando la HR disminuye, se pueden producir roturas en los bordes del lienzo si las fuerzas de tensión que sostienen la obra no son las convenientes, aumentando la degradación con la presencia de clavos oxidados, pues éstos proporcionan en la mayoría de los casos demasiada tensión a la capa pictórica, lo que da lugar al surgimiento de craqueladuras y desprendimiento de estrato pictórico.



Fig.32. Diagrama de daños del soporte textil.

5.2.2. Bastidor

En este caso, el deterioro que sufre el bastidor es generalizado, detectando así diversos daños, por lo que se sustituirá por uno nuevo.

Ha sufrido ataque de insectos xilófagos (Fig.33), sobre todo por toda la superficie del listón izquierdo. En relación a las dimensiones de los orificios que el propio insecto ha producido al salir al exterior, se puede decir, tal y como se ha observado, que se trata de la especie carcoma común (*Anobium punctatum*)⁴⁵. Por otro lado, la madera presenta varios nudos, que corresponden a la salida de una rama que ha sido cortada o caída por sí sola. Éstos son estables y sanos (Fig.34), por lo que no representan ningún riesgo para la conservación de la obra. Tal y como se muestra en el diagrama de daños (Fig.36 en la pág.31), también se observa disgregación del soporte, mínimas roturas en zonas determinadas, una presencia no muy excesiva de manchas blanquecinas y el astillamiento de la madera en la superficie del ensamblaje inferior izquierdo.

También se visualiza la cantidad de suciedad superficial que muestra la obra, más notable en el listón inferior, donde se ha ido acumulando por la parte trasera de éste. En los bordes internos de los listones se han producido pequeños orificios ocasionados por la acción del roce de los clavos del marco (Fig.35).



Fig.33. Fotografía de ataque xilófago.



Fig. 34. Fotografía de nudo.



Fig.35. Fotografía de detalle de erosión producida por un clavo.

⁴⁵ La carcoma común ataca tanto a coníferas como a frondosas. Se alimentan de la celulosa de albura o duramen si ha sido previamente atacada por hongos. Su temperatura ideal es de 23°C mejorando su desarrollo cuanto mayor sea la humedad. El tamaño del orificio circular que producen es de 1-1,5 mm. VIVANCOS, V. *Op.cit*, pp. 174-180.

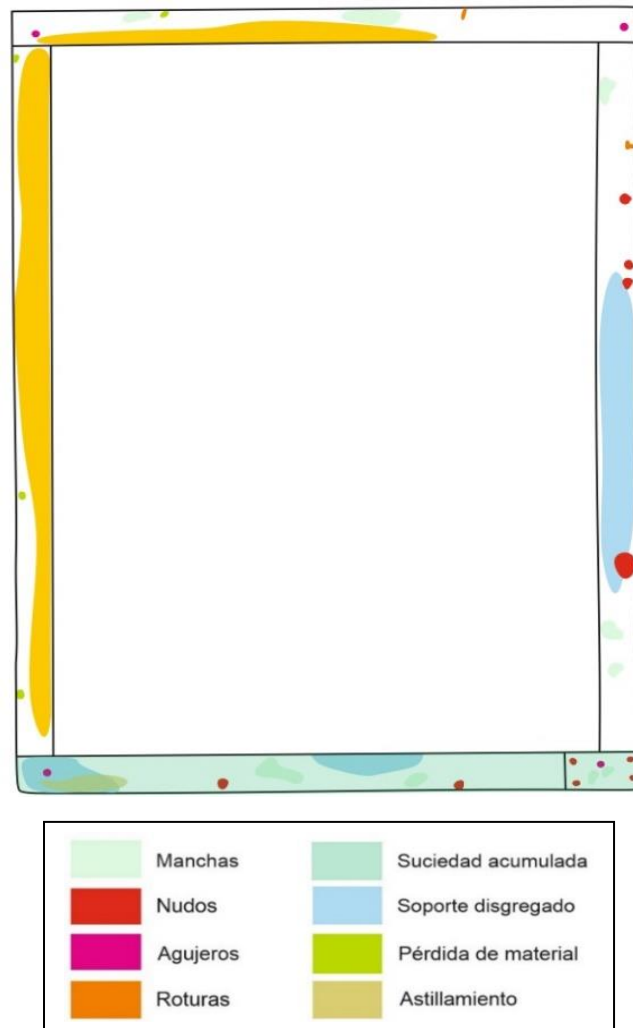


Fig.36. Diagrama de daños del bastidor.

5.2.3. Película pictórica

Con el paso del tiempo, la pintura al óleo experimenta un conjunto de reacciones químicas, las cuales van generando un estrato pictórico más quebradizo a causa del proceso de oxidación y polimerización que éste sufre. Este tipo de reacciones ocasionan un aumento de su resistencia ante la hinchazón y el desgaste. Al igual, es importante saber que el tiempo de secado de una pintura al óleo es demasiado paulatino, por lo que durante este periodo de curado sus características varían, pudiendo además llegar a obtener un oscurecimiento, amarilleo y otras muchas alteraciones más, acentuándose su



Fig.37. Detalle de faltante de estrato pictórico e imprimación.



Fig.38. Detalle de craqueladuras y desprendimiento de la pintura.



Fig.39. Detalle de una mancha producida por la pintura del marco.

gravedad en el caso de que la conservación no sea la adecuada⁴⁶. En este caso, la pintura cubre toda la superficie hasta los bordes del lienzo.

Como se puede observar en el diagrama de daños (Fig.40 en la pág.33), el bastidor ha producido marcas que se aprecian en la pintura, debido en parte a que las aristas de este no han sido debidamente biseladas. En las zonas con desgarros o roturas del soporte la capa de preparación y película pictórica han desaparecido (Fig.37). También se han generado pérdidas en partes de la superficie exentas de deterioro causadas por roces o abrasión. Se observan craqueladuras generadas en la mayor parte de la superficie pictórica, en algunas zonas de estas son de tal importancia que han ocasionado pulverulencia y la pintura ha llegado a desprenderse (Fig.38). Estas pueden haber sido producidas por un defecto de técnica durante el proceso de secado de la propia pintura.

En los bordes de la capa pictórica se pueden visualizar manchas de pintura dorada (Fig.39). Este tipo de daño ha sido causado durante la aplicación de la pintura (Goldfinger) sobre la moldura del marco, pues parece ser que el proceso se llevó a cabo con el lienzo ya colocado junto a este.

El barniz se encuentra degradado y muestra un amarilleamiento que cubre todo el estrato pictórico, provocando sobre este una capa oscura y opaca.

Ante la doble vertiente, protectora y estética, que presenta el barniz, aquí se puede afirmar que ha perdido su función. La opacidad que le caracteriza hace que los colores y contornos se muestren modificados, alterados. De este modo, no se ve la apariencia original de la obra, sino las consecuencias del irreversible paso del tiempo, que concluyen en una degradación general afectando estéticamente a la lectura de la propia composición pictórica. Además, poco a poco se ve reducida su solubilidad y flexibilidad, lo que lo transforma en un material rígido y quebradizo.

Ese amarilleamiento ya mencionado es efecto de una oxidación del barniz, en la que se desarrollan grupos cromóforos que varían la apreciación de las tonalidades primarias⁴⁷: el azul del manto principal de la Virgen es verde, la túnica de Santiago Apóstol se torna en un tono marrón en vez de rojizo, la saturación de las carnaciones provoca un ennegrecimiento en la piel de los personajes.

⁴⁶ HUERTAS, M. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas I*, pp. 227 – 230.

⁴⁷ CORTÉS, C. *Influencias de las patologías de la pintura en la decodificación de la imagen*, p. 16.

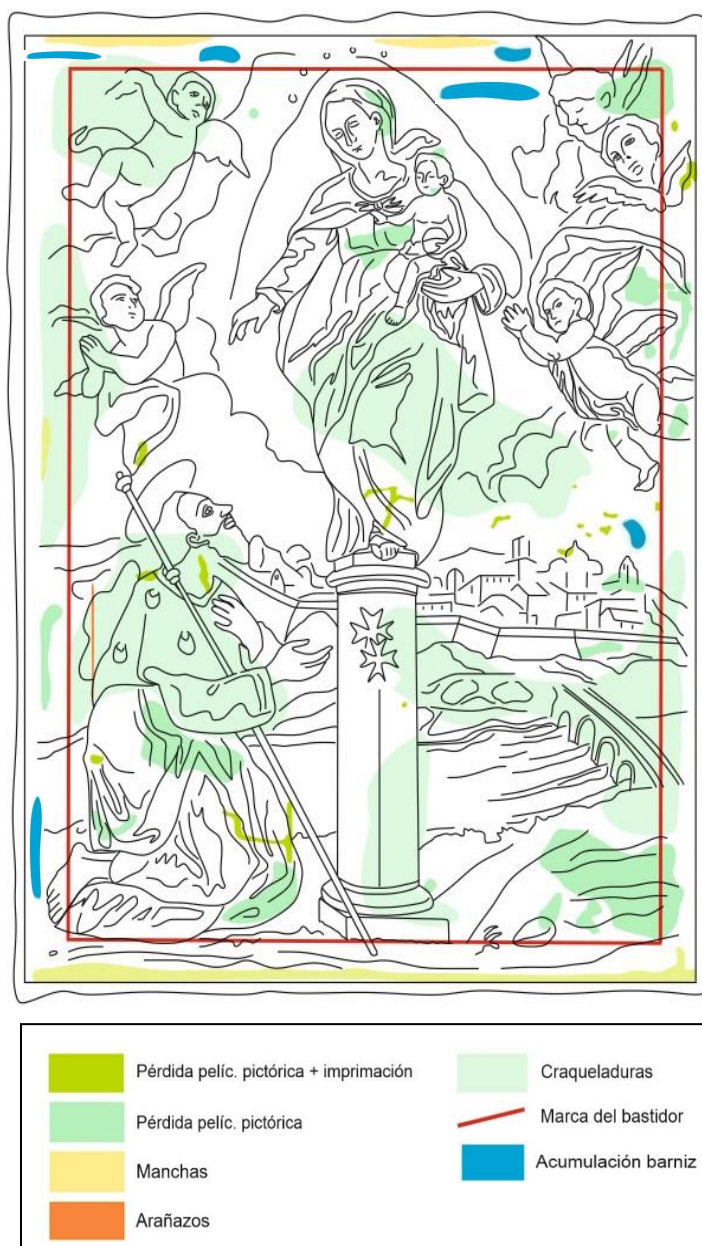


Fig. 40. Diagrama de daños de la película pictórica.

5.2.4. Marco

Al igual que el resto de elementos, el marco no muestra un buen estado de conservación, ya que posee determinadas patologías que requerirían de un tipo de intervención más detallada, la cual no pudo ser realizada por falta de tiempo.

En las cuatro molduras que forman el marco hay presencia de suciedad (Fig.41 en la pág.34), pero sobre todo y al igual que en el caso del bastidor, en la pieza inferior, donde la suciedad acumulada recubre todos los relieves que



Fig.41. Detalle de acumulación de suciedad en la moldura del marco.



Fig.42. Manchas en el reverso del marco.

constituyen la ornamentación, lo que puede llegar a incrementar su nivel de acidez.

En el reverso del marco, se aprecian manchas (Fig.42) de origen desconocido y diversas tonalidades. Aquellas que más se aprecian son las concreciones blanquecinas provocadas posiblemente por el contacto y roce del marco con la pared, y las de tono más oscuro, tal vez generadas por el empleo inadecuado de algún disolvente o a efecto de la acción de la humedad. También se observan pequeños orificios ocasionados principalmente por ataques xilófagos (Croquis de daños /Fig.44 en la pág.35), protagonizados, en relación a sus tamaños, por la ya mencionada especie de carcoma *Anobium punctatum*, pero también algunos producidos por los clavos.

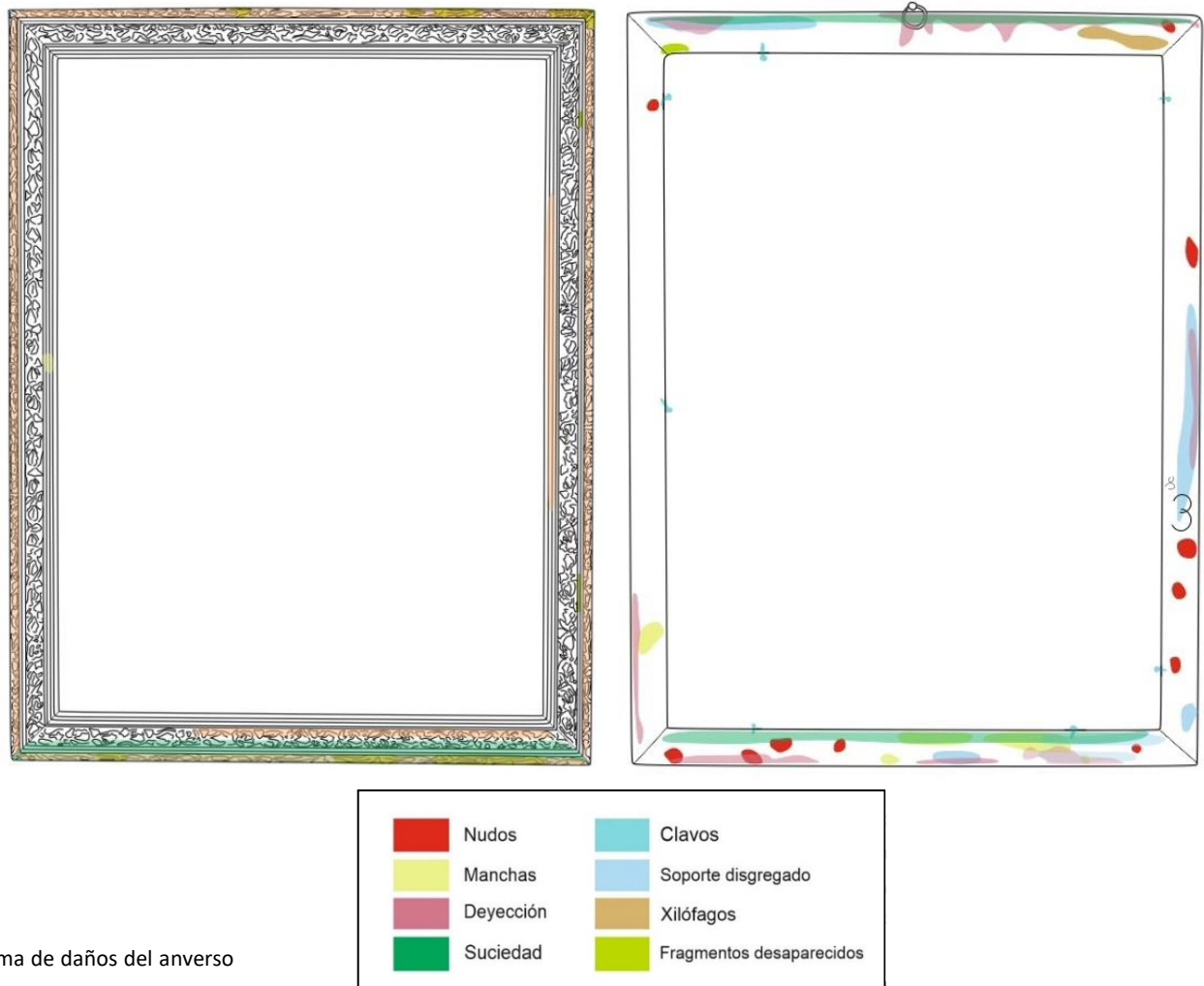
Al igual que se indica en el apartado de aspectos técnicos del marco, el sistema de sujeción efectuado no se caracteriza por ser el más apropiado, ya que la acción de los clavos genera una tensión inapropiada tanto en el bastidor como en la totalidad de la obra.

En el anverso del marco, las cuatro molduras se encuentran bastantes dañadas. El paso del tiempo, acompañado de los cambios bruscos de temperatura, etc... están favoreciendo la aparición de un craquelado que, además de erosionar toda la superficie del anverso del marco, lleva consigo el desprendimiento del revestimiento de yeso. Como consecuencia de esto, se han ocasionado faltantes (Fig.43) que rompen con la estética del marco.

Por último, recalcar la resistencia y la no oxidación del Goldfinger empleado para otorgar al anverso del marco ese tono 'dorado antiguo', pese a ser uno de los materiales menos adecuados para dar color este tipo de elementos.



Fig.43. Detalle de un fragmento de ornamentación desaparecido.



6. PROCESO DE INTERVENCIÓN

A partir de la información obtenida tanto del estudio técnico como del estado de conservación de la obra, se inició la restauración de la misma. El proceso de intervención se efectuó en el Taller de conservación y restauración de pintura de caballete y retablos del I.R.P. durante el curso académico 2017 – 2018.

6.1. SOPORTE TEXTIL

Una vez separada la obra del bastidor, llevando a cabo un desclavado de forma minuciosa y empleando métodos de amortiguación para prevenir cualquier tipo de daño en la tela durante su efectucción, se tensó la tela boca abajo sobre la cama de trabajo y se colocaron tiras de cinta adhesiva con el fin



Fig.45. Protección general de la pintura

de estabilizar los desgarros de la tela durante los diferentes procesos que se iban a llevar a cabo por el anverso de la misma. Posteriormente, la obra se tensó boca arriba y comenzó la fase de limpieza en seco por el anverso. Retirada de forma mecánica, y en la medida de lo posible, la mayor parte de suciedad superficial depositada en la capa pictórica, se eliminaron las grapas y se protegió el lienzo con varias piezas de papel japonés, de gramaje 16 g/m² y Klucel G en agua en proporción 30 g/L⁴⁸ (Fig.45) .

Al tensarla de nuevo boca abajo para comenzar la limpieza por el reverso, se pudo visualizar que la mayor parte de suciedad acumulada que se había depositado por gravedad, cuando ésta estaba clavada al bastidor, se encontraba en el borde inferior de la tela. Se observaban capas de polvo y pelusas, yeso y pequeños fragmentos de madera.

La primera fase de la limpieza en seco por el reverso se efectuó mediante brocha y aspiración (Fig. 46), retirando así la mayor parte del particulado acumulado. A continuación, se empleó mecánicamente la goma Wishab, eliminando, mediante aspiración, los residuos o virutas que ésta generaba durante su empleo y que por lo tanto atrapaban la suciedad (Fig.47).



Fig.46. Primera limpieza mediante brocha y aspiración.



Fig.47. Limpieza con la goma Wishab.

⁴⁸ Previamente a la protección de los estratos pictóricos, se realizaron pruebas de temperatura, humedad y solubilidad para averiguar cómo respondía la obra ante la aplicación puntual de estos tres agentes, sobre todo frente a este último, pues era necesario averiguar la resistencia que poseían los colores (pigmentos) de la superficie pictórica a la aplicación de disolventes como: H₂O, Acetona, Alcohol y W.S. Al recibir una respuesta positiva y ver que la pintura no sufría ninguna variación, se decidió llevar a cabo la primera fase en húmedo a la que iba a ser sometida la obra: la protección indirecta de la película pictórica.



Fig. 48. Parche a patrón sobre uno de los desgarros.

En el soporte se efectuaron tres parches. El primero para subsanar un desgarró de grandes dimensiones en el manto de la Virgen, el segundo para un corte localizado en el cuello de la figura de Santiago Apóstol y el tercero para otro gran desgarró en la túnica de este último.

Llevados al sitio los hilos de trama y urdimbre, y habiendo recompuesto esas zonas de tejido, se elaboraron tres parches a patrón, con una tela de lino de densidad similar a la original, adaptados a la forma de cada roto (Fig.48). Se desflecaron y rebajaron con escalpelo para dar paso a su adhesión sobre el soporte dañado regenerando la Beva film⁴⁹ mediante calor (64°C). Al igual, se realizaron puentes de hilos⁵⁰ en aquellas partes de la tela donde se habían producido pequeños orificios o rotos. Para efectuar la adhesión, se impregnaron los hilos con una mezcla compuesta por Beva 371⁵¹ (60%) diluido en White Spirit (40%).

La obra iba a ser tensada sobre un nuevo bastidor, sin embargo los bordes no estaban en condiciones para realizar esta fase de la intervención, por lo que se optó por efectuar un entelado en aspa (Fig. 49) empleando tela de lino de propiedades semejantes al original.

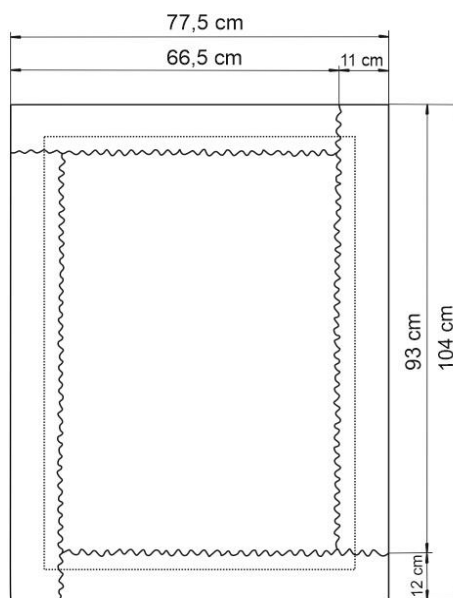


Fig.49. Esquema del diseño en aspa del entelado de bordes.

⁴⁹ Se usa para forraciones transparentes, sentados de color, parches y bordes. El film de Beva va sujeto a un Melinex siliconado. Este adhesivo se activa con la aplicación de calor. Está libre de disolventes y no provoca vapores durante su uso. *Beva Film Original 371*. [Consulta: 2018 – 06 – 01]. Disponible en: <https://www.productosdeconservacion.com/eshop/es/adhesivos/3011-beva-film-original-formula-371-2.html>

⁵⁰ Hilos 100% Poliéster y de color similar al de la tela original.

⁵¹ Adhesivo reversible de apariencia espesa con buena elasticidad y estabilidad química. Insoluble en agua. Utilizado en intervenciones de encolado provisionales o definitivas, como consolidante de tejidos, etc. *Beva 371 Original*. [Consulta: 2018 – 06 – 01]. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=2751>



Fig. 50. Orientación de los flecos de las bandas.

Ya lavadas y planchadas las tiras de lino con el fin de fatigar la tela, se procedió a su desflecado con escalpelo. Posteriormente, se impermeabilizaron, mediante una mezcla compuesta por 50% de Plextol B500⁵² + agua destilada (1:3) y 50% de Klucel G⁵³ (30g) + 1L de agua destilada, aquellas partes de las tiras que iban a ser adheridas más adelante a los bordes originales. Una vez seca la impermeabilización, y tras haber desfibrado los flecos de cada banda, se procedió a la adhesión del entelado mediante 2 vol. de Plextol B500 + 1 vol. de Klucel G (90 g/L H₂O). Puestas en contacto las bandas (con el adhesivo en estado mordiente) con los bordes dañados de la obra, se aplicó calor para reforzar esa fase de adhesión y posteriormente se colocaron pesos sobre cada una para que el secado fuera bajo presión. Una vez orientados en dirección trama – urdimbre todos los flecos (Fig.50) y habiendo finalizado con este último paso la intervención del soporte, se fue retirando la protección del anverso poco a poco con el empleo de hisopos humectados en agua destilada y pinzas metálicas.

Finalmente, se tensó la obra en el nuevo bastidor, utilizando para ello grapas y gamuza como material de amortiguación (Fig. 51).



Fig.51. Fotografía por el reverso del lienzo ya tensado.

⁵²[...] Resina acrílica termoplástica en dispersión acuosa, de baja viscosidad, no iónica. Soluble en hidrocarburos aromáticos y en agua [...]. pH 9-10. *Plextol B500 en Conservación y Restauración*. [Consulta: 2018 - 06 - 26]. Disponible en: <http://www.stem-museos.com/es/productos/quimicos/plextol-b500>

⁵³ [...] Hidroxipropilcelulosa. Éter de celulosa no iónico de pH neutro, empleado tanto como adhesivo espesante / gelificante, soluble tanto en agua como en múltiples disolventes orgánicos polares. Resulta reversible al agua [...]. *KLUCEL®*. [Consulta: 2018 - 06 - 27]. Disponible en: <https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=139>

6.2. BASTIDOR

Así como se ha mencionado en el apartado del estado de conservación del bastidor, éste se ha cambiado por uno nuevo con el principal objetivo de mantener adecuadamente la estabilidad de la obra (Fig.52).

Sus dimensiones se ajustan a las del bastidor inicial 90,5 cm x 67 cm. Los ensambles son a horquilla, con cuñas. Para prevenir cualquier tipo de daño y marcas en el lienzo, las aristas interiores se lijaron y redondearon.

Se ha empleado Xylacel© para desinsectar la obra y protegerla de posibles ataques de microorganismos o insectos xilófagos. También se ha usado nogalina⁵⁴ para otorgarle a la madera un color más oscuro conforme a la antigüedad de la obra (Fig.53). Finalmente, se aplicó por toda la superficie y mediante una muñequilla una capa compuesta por una mezcla de cera microcristalina Cosmolloid H80 y WS (1:1), para cubrir el poro de la madera asegurando su integridad en caso de ser sometida a la acción de cualquier agente medioambiental.



Fig.53. Fotografía durante la aplicación de la nogalina.

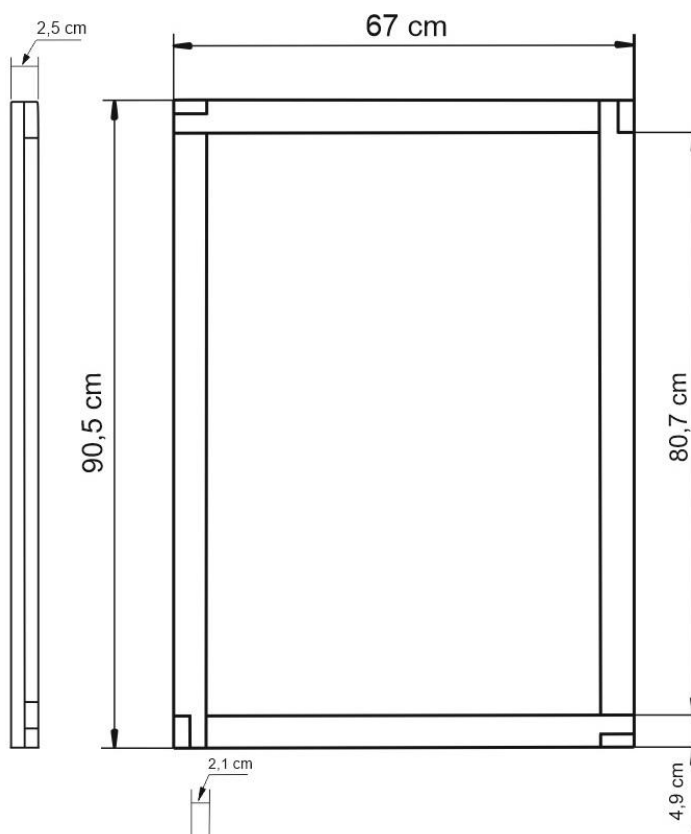


Fig.52. Esquema del nuevo bastidor.

⁵⁴ 10 g de nogalina diluida en 100 ml de agua destilada.

6.3. ASPECTOS ESTÉTICOS

Ya tensado el lienzo sobre el nuevo bastidor, se siguió el proceso de restauración interviniendo sobre el estrato pictórico. Este capítulo abarca las siguientes fases: limpieza, estucado, reintegración pictórica y las diversas fases de barnizado.

6.3.1. Limpieza

Esta parte de la intervención se comenzó llevando a cabo una limpieza superficial mediante métodos acuosos en todo el anverso de la obra para eliminar la suciedad (polvo, restos de adhesivo de la fase de protección, etc.) depositada sobre la capa de barniz. Tras las catas realizadas previamente, se decidió que la solución acuosa que mejor funcionaba a la hora de retirarla era aquella que poseía un pH 7⁵⁵, por lo que se aplicó por toda la superficie.

Posteriormente, se efectuaron pruebas de solubilidad empleando para ello los disolventes orgánicos más usuales: ligroína, acetona y etanol. Así, en caso de no obtener el efecto deseado, se podría dar paso a los geles o a otros procedimientos.

Con el fin de protocolizar⁵⁶ la fase de limpieza se decidió actuar con el test de Cremonesi. Primeramente, se realizaron en una parte no muy visible del cuadro catas con los disolventes puros (Figs.54 - 56) para poder determinar cuál de los tres era el más apropiado para la remoción del barniz. Posteriormente, se visualizó que era la acetona la que ofrecía mejores resultados, en cambio la capacidad de limpieza de la ligroína era nula. Por lo tanto, se probaron las diversas composiciones del test con acetona y etanol.

Se llevaron a cabo pruebas con AE1, AE2 y AE3 (Fig.57). Finalmente, se empezó la fase de limpieza en húmedo con AE1, teniendo en cuenta que durante



Fig. 54, 55 y 56. Catas de limpieza con acetona, etanol y ligroína.

⁵⁵ Solución acuosa compuesta por: 0,5 g de Bis – Tris en 100 m de agua desmineralizada. Tras la medición del pH, se va aplicando HCl hasta rebajar el pH inicial a 7.

⁵⁶ [...] Aunque los métodos seleccionados sean selectivos y graduables, la complejidad de las variables de aplicación hace que los diferentes métodos de limpieza no estén libres de efectos secundarios, por lo que su estudio, comprensión y realización de catas de limpieza, ayuda a seleccionar el procedimiento más apropiado para cada caso concreto así como su protocolo o método de aplicación [...]. ZALBIDEA, M^a A.; REGIDOR, J.L.; PÉREZ, E. *La limpieza en obras de arte. Conceptos básicos*, p.3.

el proceso la proporción podría variar en relación a las necesidades, o incluso se podría llegar a cambiar de disolvente.

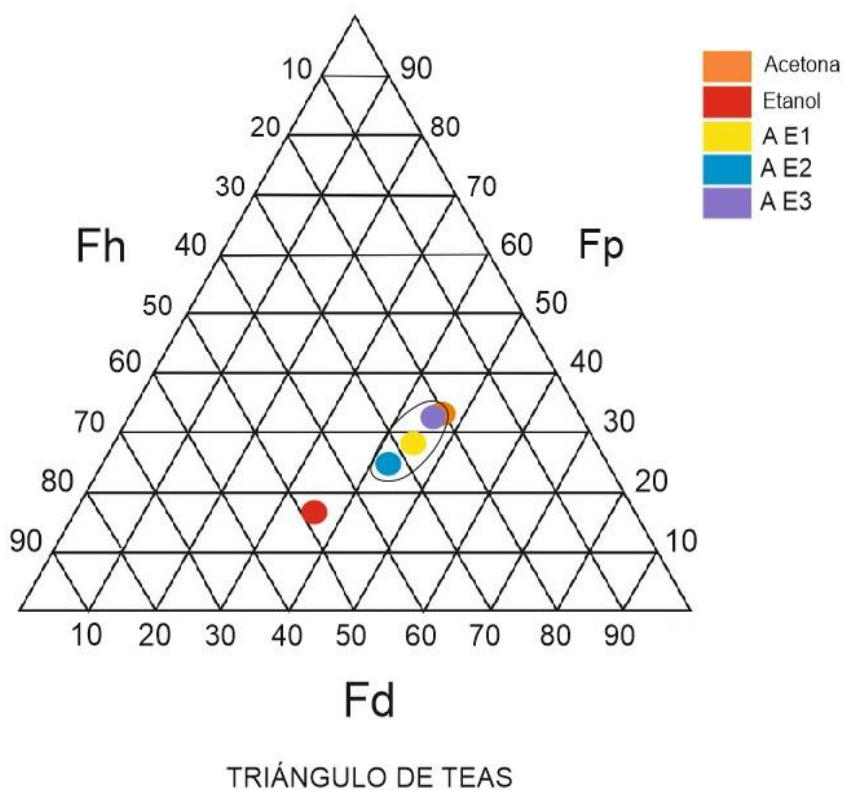
Sin embargo, el uso de esta disolución no varió durante todo el proceso de limpieza, ya que retiraba eficaz y adecuadamente la capa de barniz en todas las partes del cuadro, sin insistir con la rotación del hisopo, y no removía la pintura, por lo que ésta permanecía intacta ante la acción de esta mezcla no agresiva que otorgó a la capa pictórica una limpieza homogénea.

Tabla 2: Valores de las distintas fuerzas según el disolvente y su porcentaje en las mezclas⁵⁷.

TEST DE CREMONESI					
Mezcla	Acetona %	Etanol %	Fd	Fp	Fh
A	100	0	47	32	21
E	0	100	36	18	46
AE1	75	25	44	29	27
AE2	50	50	42	25	33
AE3	25	75	39	21	40

Fig.57. J. Teas (1968) adapta los parámetros de solubilidad de los disolventes a un triángulo con representación gráfica bidimensional en el que también se pueden visualizar las mezclas que mejor actúan en la eliminación de un material en concreto.

Aquí, se han plasmado los valores de las mezclas empleadas y su relación con la zona del barniz.



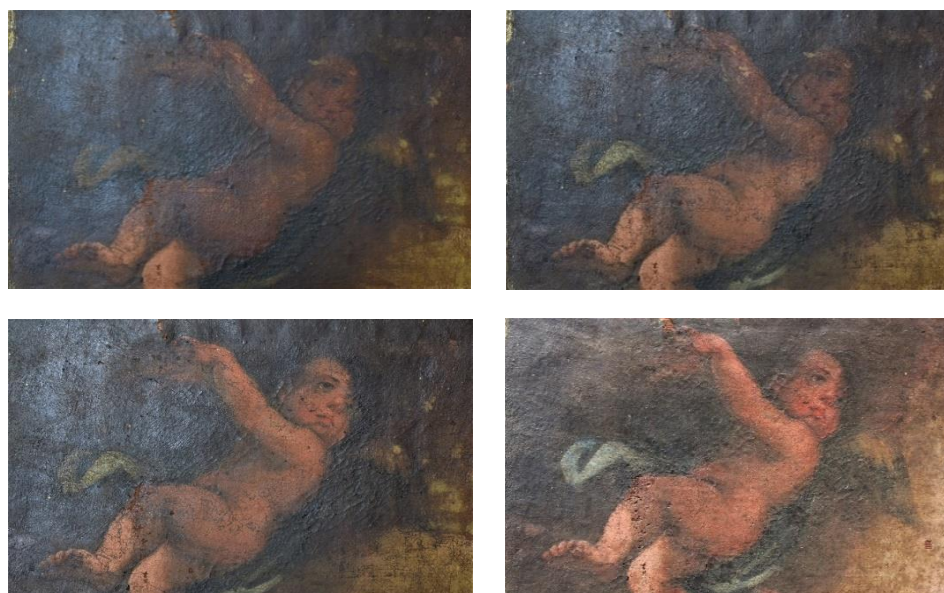
⁵⁷ Fd: fuerzas de dispersión o Van der Waals; Fp: fuerzas polares o dipolo – dipolo; Fh: fuerzas de puente de hidrógeno.

A lo largo de la limpieza se fue visualizando, mediante la fluorescencia ultravioleta, que el grosor de la capa de barniz era mayor en algunas zonas, existía cierta acumulación del mismo. Por medio de este método se pudo ir adaptando el proceso de limpieza hasta alcanzar una uniformidad en toda la superficie pictórica. Puesto que, con el paso del tiempo, el barniz se había ido depositando en las craqueladuras de mayor tamaño, se empleó un bisturí para ir retirándolo de forma que las zonas en cuestión resultarán lo más limpias posible disminuyendo así esa interrupción visual.

Previamente a su limpieza, la pintura, debido en parte a esa capa de barniz oxidado que ya había perdido tanto su función protectora como estética, es decir, se había visto modificado en su calidad y aspecto original⁵⁸, presentaba un alto nivel de opacidad en la mayor parte de la composición, factor que generaba cierta incertidumbre durante su lectura, pues no se llegaban a distinguir claramente los contornos de algunos de los elementos pertenecientes a la escena: telas, rostros, nubes, etc.

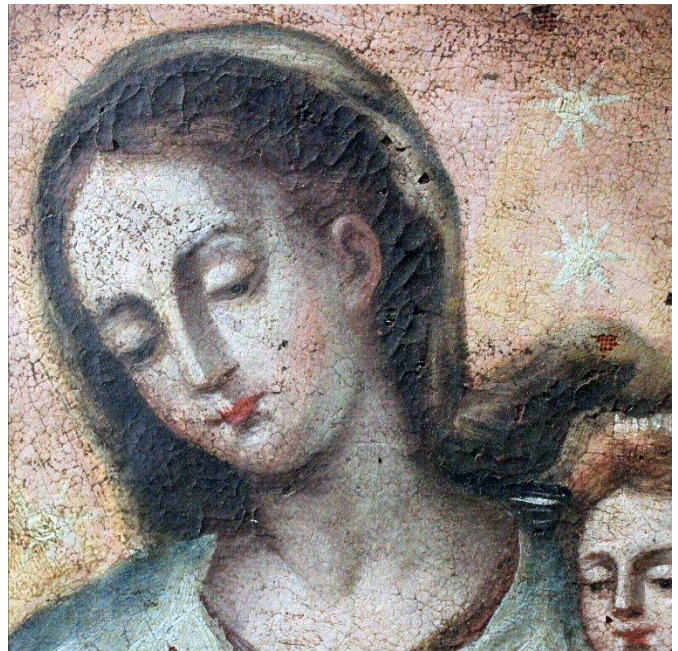
A lo largo de toda esa fase de la intervención se fueron sacando a la luz unas líneas y tonalidades bien definidas, y sobre todo se hizo evidente la admirable sutileza con la que se pintaron las carnaciones de los personajes de la representación.

A continuación, se exponen diversas series de fotografías (Figs. 58 – 65) en las que, secuencialmente, se muestra el proceso de la limpieza.



Figs.58, 59, 60 y 61. Secuencia del proceso de limpieza de uno de los ángeles.

⁵⁸ VV.AA. *Identificación de barnices en pintura caballete por cromatografía en placa fina (TLC) y espectroscopia infrarroja (FTIR)*, p.98.



Figs.62, 63, 64 y 65. Secuencia del proceso de limpieza del rostro de la Virgen.

6.3.2. Primer barnizado y estucado



Fig.66. Fotografía de la aplicación de la primera capa de barniz.

Tras finalizar el proceso de limpieza y previamente a la fase de estucado, se aplicó la primera capa de barniz (Fig. 66). Éste poseía la siguiente composición: disolución de resina Dammar en W.S. al 50% en peso. Tras obtener la "madre" se aplicó mediante brocha sobre el estrato pictórico 1 vol. Dammar / 5 vol. W.S.

El estuco empleado sobre las diferentes lagunas (Fig.67) se preparó mediante gelatina técnica (8 g) + agua destilada (100 ml) + carbonato cálcico⁵⁹; aplicado a pincel de punta fina y posteriormente sometido a una nivelación y texturización. Dependiendo de la zona adyacente de cada estuco, el texturizado varió en relación a la estética final: en unos casos se reprodujo el tipo de craquelado utilizando para ello una aguja o punta de hisopo; y en otros, se realizó por medio de impresión de trama, utilizando para ello un fragmento de tela con una trama lo más similar posible a la de la obra original⁶⁰.

6.3.3. Reintegración cromática y barnizado final

Para llevar a cabo esta parte del proceso de intervención se utilizó un criterio definido por las dimensiones de las lagunas y la información íntegra que se poseía de la zona en cuestión. Se optó por emplear la técnica del puntillismo para reproducir forma y cromatismo. Mediante este método, se han obtenido retoques inapreciables, no discernibles a simple vista, que le han devuelto a la obra una lectura completa, sin interrupciones estéticas.

La primera fase de la reintegración fue realizada con acuarela, sometiendo mínimamente al color a un bajo tono con el objetivo de equilibrar la siguiente y última capa de barniz.

Finalizada la primera reintegración, se volvió a barnizar la superficie pictórica empleando para ello el mismo barniz utilizado durante la anterior aplicación. Una vez que, concluida la fase de barnizado, incrementó ópticamente el nivel de saturación de los colores, se prosiguió reintegrando con colores al barniz (marca Gamblin) hasta obtener ese retoque inapreciable (Figs. 68-70).



Fig.67. Proceso de estucado.

⁵⁹ La cantidad de este material variaba en relación al tipo de mezcla que se quería obtener: más líquida en unos casos y más espesa en otros.

⁶⁰ FUSTER, L.; CASTELL, M.; GUEROLA, V. *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo*, p.135.



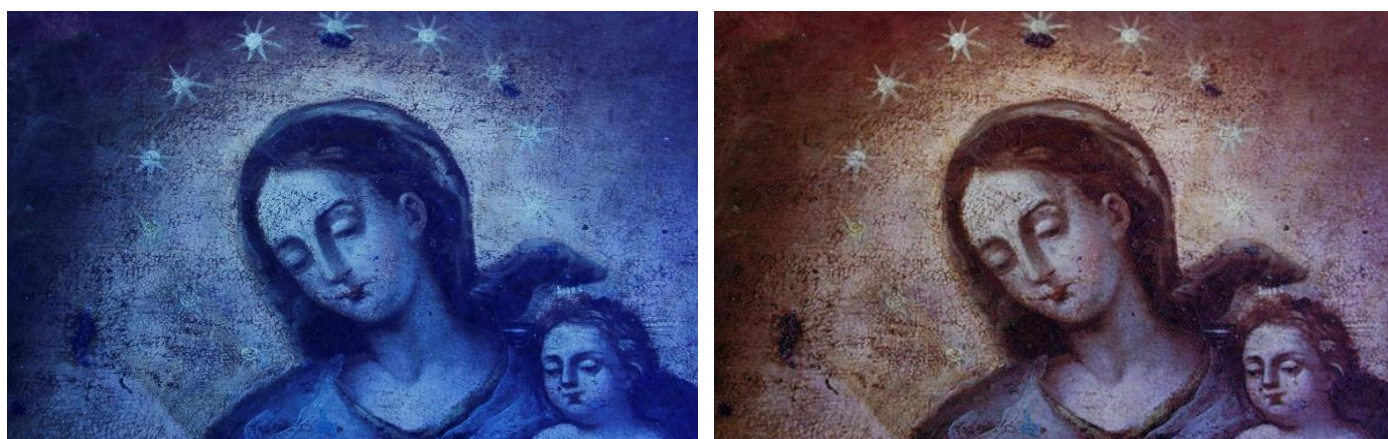
Figs.68, 69 y 70. Proceso de intervención sobre la laguna. Apariencia previa a su restauración; durante la fase de estucado y texturización; y ya finalizada.

Una vez concluida la fase de reintegración, se llevó a cabo el último barnizado mediante pulverizado. Para ello, se empleó una resina de bajo peso molecular, Regalrez, diluida en White Spirit y a la que se añadieron Tinuvin 292 y Kraton G1650⁶¹.

En las distintas fases, el protocolo de barnizado que se ha seguido hace referencia al barnizado multicapa, en el que las resinas naturales entran en contacto directo con el estrato pictórico y, por el contrario, las resinas sintéticas, caracterizadas por su bajo peso molecular, al igual que los aditivos, permanecen como estrato o capa superior⁶². Así, los materiales modernos de la capa exterior se encuentran en contacto con los factores medioambientales y actúan como barrera. En cambio, los materiales tradicionales, de actuación y experiencia contrastados, están en contacto con la pintura.

Tras esta última fase, se dio por concluido el proceso de intervención. Posteriormente, se llevó a cabo la documentación fotográfica final (Figs.71 – 76).

Figs.71 y 72. Fotografía de fluorescencia ultravioleta final sometida al filtro naranja. En ésta se aprecia la reintegración cromática efectuada sobre varios agujeros del cielo.



⁶¹ [...]Para confecciones de barnizados, actualmente se aconseja el uso de la Regalrez 1094®, suele prepararse en concentraciones de 20 a 25 gramos para 100 ml, para aplicaciones tanto por pincel como por aspersión y la adición del 2% de Tinuvin 292® (por peso de resina) es fundamental para su estabilidad a largo plazo. Además de es el aditivo se puede añadir al barniz el Kraton G1650®, con el objetivo de modificar sus propiedades de manipulación, reducir su brillo e incrementar su resistencia a daños mecánicos [...]. ZALBIDEA, M^a A. *Revisión de los estabilizadores de los rayos UV*, p.496.

⁶² *Ibid.*, p. 496.

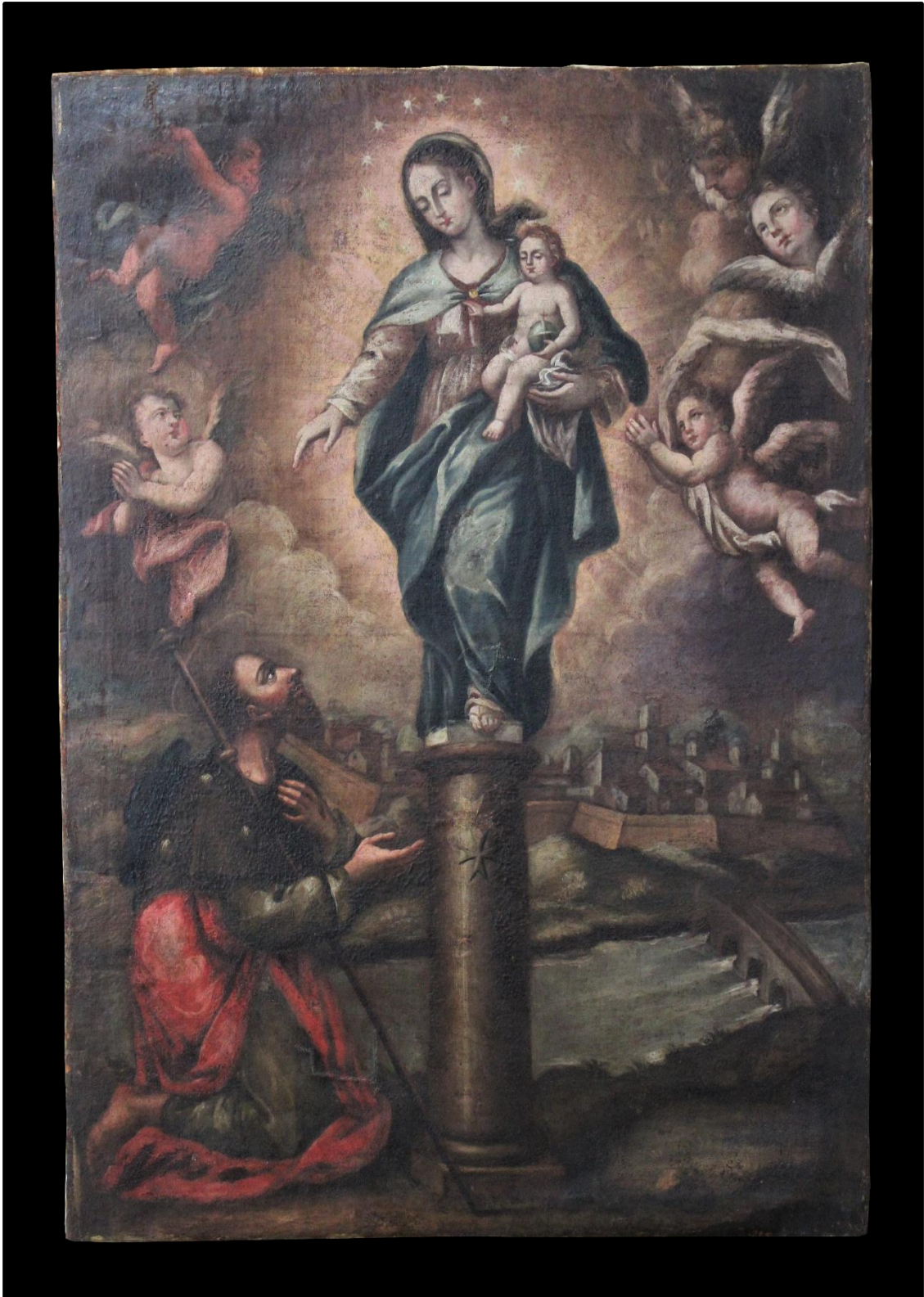


Figs.73 y 74. Imágenes de la laguna sobre la figura de uno de los ángeles antes y después de la intervención.



Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Apóstol a orillas del río Ebro, en Zaragoza.

Fotografía del lienzo antes de la restauración.



Aparición de la Virgen del Pilar a Santiago Apóstol a orillas del río Ebro, en Zaragoza.

Fotografía del lienzo después de la restauración.

7. RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN

Con el fin de asegurar una perdurabilidad de la obra durante el paso del tiempo y conservar en buen estado el proceso de intervención realizado, sería apropiado establecer unas medidas y actuaciones indirectas para prevenir o disminuir posibles deterioros o daños en un futuro.

Aquí se exponen un conjunto de recomendaciones para la conservación de la obra en cuestión teniendo en cuenta que va a permanecer expuesta en una vivienda:

- La obra se exhibirá en una zona donde no exista un foco de luz incidente, ya sea natural o artificial, sobre la misma (existencia de ventanas próximas al lienzo⁶³, etc.), puesto que las pinturas de caballete sobre lienzo poseen una sensibilidad media – alta a los efectos de la acción de la luz sobre todo cuando ésta es directa. La iluminación que permita observar la obra con claridad no ha de ser muy alta.
- Será conveniente eludir la proximidad del cuadro a fuentes emisoras de calor (radiadores, etc.), al igual que procurar mantener una temperatura estable durante todo el año dentro de un ambiente controlado. La ideal sería aquella que ronde entre los 18 y 25 °C⁶⁴.
- Para evitar excesos de humedad relativa, al tratarse de un piso, se puede emplear el sistema de aire acondicionado contrarrestar los cambios que se producen en el exterior. Pese a ser más costoso y requerir más mantenimiento, es un tipo de control muy efectivo.
- Un procedimiento sencillo, pero sobre todo casero, para evitar los contaminantes atmosféricos provenientes del exterior es tener cuidado en que todas las puertas y ventanas del domicilio permanezcan cerradas el máximo tiempo posible una vez los propietarios no se

⁶³ Las ventanas deben cubrirse con persianas, cortinas, sobre todo aquellas que reciben los rayos del sol directamente. RUIJTER, M.; AN TOMARCHI, C.; VERGER, I. *La manipulación de las colecciones en el almacén*. Manual de protección del patrimonio cultural. nº 5, UNESCO, p. 9.

⁶⁴*Ibid.*, p. 19.

encuentren dentro. También, para mantener la zona donde la obra va a ser exhibida libre de contaminantes y polvo, es esencial que exista una óptima ventilación. Será necesario llevar a cabo un proceso regular de limpieza mediante aspiración, un cepillo fino o un plumero.

- Realizar revisiones anuales, y avisar a profesionales con el objeto de impedir el desarrollo de alteraciones que la obra pueda padecer con el transcurso de los años.

8. CONCLUSIONES

Gracias a la realización de este trabajo final de grado, se han podido plasmar todos aquellos contenidos teóricos y conocimientos técnicos adquiridos a lo largo de estos cuatro años de estudio. El hecho de haber trabajado sobre una obra considerando el apartado histórico-artístico y realizando el proceso de intervención *in situ*, ha resultado muy gratificante tanto a nivel académico como personal.

Ha sido en diversos centros documentales donde se han realizado la mayor parte de las consultas bibliográficas, pues de éstas se han podido adquirir muchos de los textos imprescindibles para cumplimentar los contenidos del estudio teórico y práctico. Asimismo, también ha sido posible acceder a distintas bases de datos para proceder a la búsqueda de imágenes y artículos relacionados con los diferentes temas tratados en este trabajo.

Se ha llevado a cabo un análisis histórico, iconográfico e iconológico, en el que se ha tratado de aclarar el contenido propio del cuadro. Por ello, se ha estudiado la composición, las direcciones de miradas, los planos, los emblemas de cada figura de la representación... así como, la leyenda de la aparición de la Virgen María sobre el Pilar a Santiago Apóstol y la posterior divulgación que este acontecimiento devocional adquirió a la hora de ser reflejado en diversas artes: pintura, escultura, grabados, etc.

Tras el estudio del soporte, el bastidor y principalmente por el estilo y la técnica pictórica, pero sobre todo del tipo de representación mariana, se confirmó que se trataba de una pintura de mediados del siglo XVIII.

El uso de diversas técnicas de documentación fotográfica, al igual que la realización de los distintos análisis y ensayos, han sido de gran ayuda para determinar el estado de conservación del cuadro, pero también para realizar la intervención bajo criterios de seguridad y conocimiento. Las pruebas y registros fotográficos se han llevado a cabo tanto en los laboratorios del Departamento de Conservación y Restauración como en los del IRP de la Universitat Politècnica de València.

Durante la laboriosa intervención, no ha surgido ningún inconveniente, pues pese a que la obra se encontraba en un mal estado de conservación, respondía adecuadamente a cada uno de los tratamientos a los que iba siendo sometida dando lugar a resultados satisfactorios. La presencia del barniz oscurecido, era

uno de los daños más generalizados de la obra, pues perjudicaba a toda la superficie pictórica al impedir una correcta visualización del cromatismo original. El método seleccionado para la limpieza, al igual que los protocolos empleados, devolvieron a la pintura los colores y contornos que la caracterizan, mostrando de esta forma unas tonalidades y unos matices obtenidos y aplicados de forma sutil.

El desarrollo del presente trabajo final de grado, ha servido principalmente para poner en valor una obra de arte inédita que, si bien no reviste de una extraordinaria importancia, sí que deja patente la permanencia del culto a la imagen de la Virgen del Pilar en la península ibérica. La obra de carácter anónimo, presenta todos los condicionantes de la pintura del periodo Barroco hispánico, resultando muy difícil acotar el arco cronológico de su producción.

El resultado de este trabajo ha servido para reflexionar más sobre la figura del conservador-restaurador, dado que su labor no debe limitarse únicamente a la intervención en sí, sino que también es necesario profundizar en el trabajo desde una plataforma multidisciplinar con la que se pueda conocer el contexto histórico-técnico de la obra, además de las condiciones necesarias para la futura conservación de la obra tras haber sido restaurada.

9. BIBLIOGRAFÍA

MONOGRAFÍAS

- BUESA CONDE, D.; LOZANO, J.C. *El pilar es la Columna, historia de una devoción*. Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza, 1995.
- CALVO, A. *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Serbal, 2002.
- CENTELLAS, R. *El poder de la imagen: iconografía de la Virgen del Pilar*. Catálogo de la exposición *El Pilar es la columna, historia de una devoción*, Gobierno de Aragón y Ayuntamiento de Zaragoza, Zaragoza, 1995.
- COTS, F. *El tipo iconográfico de los ángeles adoradores. Reflexiones introductorias*. Valencia: Universitat de València, 2002.
- CRUZ, J. *Compendio de iconografía*. Madrid: Técnica Avicam, 2015.
- FUSTER, L.; CASTELL, M.; GUEROLA, V. *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2008.
- GARCÍA, I. *La conservación preventiva de bienes culturales*. Madrid: Alianza, 2003.
- HUERTAS, M. *Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas I*. Madrid: AKAL, 2010.
- MARTÍN, S. *Introducción a la conservación y restauración de pinturas. Pintura sobre lienzo*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2005.
- REAU, L. *Iconografía del arte cristiano*. Barcelona: Serbal, 2010.
- REVILLA, F. *Diccionario de iconografía y simbología*. Valencia: Arte Grandes temas, 2012.
- ROY, L. *Huellas del Pilar, colección de grabados de Cabildo Metropolitano de Zaragoza*. Zaragoza: Cabildo Metropolitano, 1998.
- TRENS, M. *María, iconografía de la Virgen en el arte español*. Madrid: Plus Ultra, 1957.

VIVANCOS, V. *La conservación y restauración de pintura de caballete. Pintura sobre tabla.* Madrid: Tecnos, 2007.

WOLBERS, R. *Cleaning Painted Surfaces. Aqueous Methods*, Archetype London: Archetype Publications, 2000.

CONSULTAS ON-LINE

Publicaciones electrónicas

AINA, L. *El pilar, la tradición y la historia. Obras, cultos, milagros, efemérides.* Zaragoza: T.E. de "El Noticiero", 1939. [Consulta: 2018 – 04 – 18]. Disponible en: <http://begreenbehappy.com/172210-el-pilar-la-tradicion-y-la-historia-obras-culto-milagros-efemerides-ebook.html>

CARMON, J. *Iconografía cristiana: guía básica para estudiantes.* Madrid: Akal, 2008. [Consulta: 2018 – 04 – 21]. Disponible en: https://books.google.es/books?id=kcNodhNRQYEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

CORTÉS, C. *Influencias de las patologías de la pintura en la decodificación de la imagen.* Chile: Universidad de Chile, Conserva Nº 6, 2002. [Consulta: 2018 – 05 – 16]. Disponible en: http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_5.pdf

LAFUENTE, E. *Breve historia de la pintura española.* Madrid: Akal, 1987. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en: https://books.google.es/books?id=YU4JKA3PkLAC&pg=PA665&lpg=PA665&dq=documentos+pintura+rococo+espa%C3%B1a&source=bl&ots=CbQNwM1IEg&sig=I3g-1tqKNK_1yu4CgTQc-Pr4glg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiLh5O4uP7bAhWKyqQKHdHfDvg4ChDoAQgvMAI#v=onepage&q=documentos%20pintura%20rococo

MATTEINI, M.; MOLES, A. *La química en la restauración.* San Sebastián: Nerea, 2008. [Consulta: 2018 – 04 – 10]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=D7mMueTlk38C&pg=PA6&lpg=PA6&dq=MATTEINI,+M.;+MOLES,+A.+%E2%80%9CLa+qu%C3%ADmica+en+la+restauraci%C3%B3n%E2%80%9D.+Ed.+Nerea.+San+Sebasti%C3%A1n,+2008.&source=bl&ots=z8FP5mRclq&sig=wflZW>

RUIJTER, M.; AN TOMARCHI, C.; VERGER, I. *La manipulación de las colecciones en el almacén.* París: Manual de protección del patrimonio cultural. nº 5,

UNESCO, 2010. [Consulta: 2018 – 06- 29]. Disponible en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001879/187931s.pdf>

SÁNCHEZ, A. *De lo visible a lo legible: el color en la iconografía cristiana: una clave para el restaurador*. Universidad Complutense de Madrid, 1995. [Consulta: 2018 – 04 – 12] Disponible en:
https://books.google.es/books/about/De_lo_visible_a_lo_legible.html?id=xKIWuAEACAAJ&redir_esc=y

ZALBIDEA, M^a A.; REGIDOR, J.L.; PÉREZ, E. *La limpieza en obras de arte. Conceptos básicos*. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2016. [Consulta: 2018 – 06 – 29]. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68304/Zalbidea%3BP%C3%A9rez%3BRegidor%20-%20LA%20LIMPIEZA%20EN%20OBRAS%20DE%20ARTE.%20Conceptos%20b%C3%A1sicos>

ZALBIDEA, M^a A. *Revisión de los estabilizadores de los rayos UV*. En: Arché. Publicación del Instituto universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV-nº. 6 y 7 -2011 y 2012. [Consulta: 2015-06-23]. Disponible en:
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/34642/201_6-7_495-504.pdf?sequence=1

VIVÓ, M^a C. *El marco, de la técnica a su análisis y clasificación*. Tesis final de Máster en Universitat Politècnica de València. 2010/2011. [Consulta: 2018 – 04 – 23]. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/handle/10251/16218>

VV.AA. *Identificación de barnices en pintura caballete por cromatografía en placa fina (TLC) y espectroscopia infrarroja (FTIR)*. Chile: Universidad de Chile, Conserva N^o7, 2003.

Páginas webs

Arte del Rococó. Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en:
<http://portal.uned.es/Publicaciones/htdocs/pdf.jsp?articulo=0144205UD41A01>

Barroco italiano. [Consulta: 2018 – 03 – 25]. Disponible en:
http://uom.uib.cat/digitalAssets/230/230018_forteza4.pdf

Beva Film Original 371. [Consulta: 2018 – 06 – 01]. Disponible en:
<https://www.productosdeconservacion.com/eshop/es/adhesivos/3011-beva-film-original-formula-371-2.html>

Beva 371 Original. [Consulta: 2018 – 06 – 01]. Disponible en:
<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=2751>

El Milagro de Calanda. [Consulta: 2018 – 03 – 12]. Disponible en:
http://www.calanda.es/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=245

El Rococó en Europa. [Consulta: 2018 – 02 – 28]. Disponible en:
<https://todoartedemeno.wordpress.com/2016/06/30/el-rococo/>

Estilo Rococó. Características. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en:
http://www.edugoro.org/arte/wpcontent/uploads/2013/08/HA_U3_T3_resumen.pdf

Fiesta de la Virgen del Pilar. Parroquia Santa Catalina. [Consulta: 2018 – 03 – 22] Disponible en: <http://www.sta-catalina.com/liturgia/misasordinario/misasordinarioA/Virgen%20Pilar-17.doc>

Historia del Arte I. Arte Rococó en Europa. [Consulta: 2018 – 02 – 28]. Disponible en: <http://historiadelarte2015-2.document.com/2015/11/arte-rococo-en-europa-cada-epoca-de-la.html>

Iconografía de los elementos. [Consulta: 2018 – 03 – 10]. Disponible en:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/doc/ldg/aladro_m_a/capitulo5.pdf

KLUCEL®. [Consulta: 2018 – 06 – 27]. Disponible en:
<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=139>

La estampa de Nuestra Señora del Pilar, icono de devoción popular. [Consulta: 2018 – 03 – 24]. Disponible en:
<https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/27/86/4.EstampaPilar.pdf>

La Paloma, símbolo del Espíritu Santo. [Consulta: 2018 – 03 – 11]. Disponible en:
<http://www.pdvida.com/2014/02/la-paloma-simbolo-del-espiritu-santo/>

Muralla romana de Zaragoza. [Consulta: 2018 – 03 – 27]. Disponible en:
<https://www.rutasconhistoria.es/loc/muralla-romana-de-zaragoza>

Plextol B500 en Conservación y Restauración. [Consulta: 2018 – 06 – 26].
Disponible en: <http://www.stem-museos.com/es/productos/quimicos/plextol-b500>

Siglo XVIII. El Barroco tardío y el Rococó. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible
en: <https://drive.google.com/file/d/0B5J5O3vfr4UILUdQel9MWFZhrk0/view>

Rococó. [Consulta: 2018 – 02 – 27]. Disponible en:
<http://www.artespana.com/arterococo.htm>

10. ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1 (Pág. 9). Fotografía del autor.

Figura 2 (Pág.11)

https://es.wikipedia.org/wiki/Aparici%C3%B3n_de_la_Virgen_del_Pilar_a_Santiago_y_a_sus_disc%C3%ADpulos_zaragozanos#/media/File:Aparici%C3%B3n_de_la_Virgen_del_Pilar_a_Santiago_y_a_sus_disc%C3%ADpulos_zaragozanos [Consulta: 2018 – 02 -27]

Figura 3 (Pág.11)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Virgen_del_Pilar_\(Goya\)#/media/File:Virgen_del_Pilar_\(Goya\).jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Virgen_del_Pilar_(Goya)#/media/File:Virgen_del_Pilar_(Goya).jpg) [Consulta: 2018 – 02 – 27]

Figura 4 (Pág.12)

<http://www.museodezaragoza.es/la-virgen-del-pilar-y-el-museo-de-zaragoza/> [Consulta: 2018 – 03 – 14]

Figura 5 (Pág.12)

https://www.heraldo.es/noticias/suplementos/pilar2011/la_imagen_procesional.html [Consulta: 2018 – 03 -14]

Figura 6 (Pág.13)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/L%27Aparici%C3%B3n_de_la_Mare_de_D%C3%A9u_del_Pilar%2C_Francisco_de_Goya%2C_1775-i1785.jpg [Consulta: 2018 – 03 – 22]

Figura 7 (Pág.15). Fotografía del autor.

Figura 8 (Pág.15).

<https://www.abaco-digital.es/zaragoza-s-xvi/> [Consulta: 2018 – 03 – 10]

Figura 9 (Pág.16)

<https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/27/86/4.EstampaPilar.pdf> [Consulta: 2018 – 03 – 23]

Figura 10 (Pág. 18). Planos compositivos de la obra. Realizado por el autor.

Figura 11 (Pág.19). Líneas de composición de la obra. Realizado por el autor.

Figura 12 (Pág.19).

[https://artfecit.com/producto/jose-camaron-y-bonanat-aparicion-de-la-
virgen-del-pilar-a-santiago/](https://artfecit.com/producto/jose-camaron-y-bonanat-aparicion-de-la-
virgen-del-pilar-a-santiago/) [Consulta: 2018 – 03 – 26]

Figura 13 a 15 (Pág.20 - 21). Fotografías del autor.

Figura 16 (Pág.21). Esquema del ligamento tafetán. Realizado por el autor.

Figura 17 a 19 (Pág.21 - 22). Fotografías del autor.

Figura 20 (Pág.22). Esquema del tipo de ensamble del bastidor.

Figura 21 (Pág.23). Esquema de medidas del bastidor. Realizado por el autor.

Figura 22 a 24 (Pág.23 - 24). Fotografías del autor.

Figura 25 (Pág.24). Fotografía infrarroja realizada por el profesor Juan Valcárcel.

Figura 26 (Pág.26). Fotografía del autor.

Figura 27 (Pág.26). Esquema de medidas del marco. Realizado por el autor.

Figura 28 a 31 (Pág.27 - 28). Fotografías del autor.

Figura 32 (Pág. 29). Diagrama de daños del soporte textil. Realizado por el autor.

Figura 33 a 35 (Pág.30). Fotografías del autor.

Figura 36 (Pág.31). Diagrama de daños del bastidor. Realizado por el autor.

Figura 37 a 39 (Pág.32). Fotografías del autor.

Figura 40 (Pág.33). Diagrama de daños de la película pictórica. Realizado por el autor

Figura 41 a 43 (Pág.34). Fotografías del autor.

Figura 44 (Pág.35). Diagrama de daños del anverso y reverso del marco. Realizado por el autor.

Figura 45 a 48 (Pág.36 - 37). Fotografías del autor.

Figura 49 (Pág.37). Esquema del diseño en aspa del entelado de bordes. Realizado por el autor.

Figuras 50 y 51 (Pág.38). Fotografías del autor.

Figura 52 (Pág.39). Esquema del nuevo bastidor. Realizado por el autor.

Figura 53 a 56 (Pág.39 - 40). Fotografías del autor.

Figura 57 (Pág.41). Representación de disolventes sobre triángulo de Teas. Imagen del triángulo. http://www.dibam.cl/dinamicas/DocAdjunto_702.pdf
[Consulta: 2018 – 05 – 19]

Figuras 58 a 76 (Págs. 42 – 48). Fotografías del autor.