



TRABAJO DE FIN DE GRADO

***APLICACIÓN DE MATERIALES, TÉCNICAS Y
PROCEDIMIENTOS EN LA RESTAURACIÓN DE UN
MARCO DORADO***

Alumna: Alicia Sacramento Trujillo

Tutora académica: M^a Fernanda Guitián Garre

Grado en Conservación y
Restauración de Bienes Culturales

Curso Académico: 2018/2019
La Laguna, a 15 de julio de 2019

 Universidad
de La Laguna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

***APLICACIÓN DE MATERIALES, TÉCNICAS Y
PROCEDIMIENTOS EN LA RESTAURACIÓN DE
UN MARCO DORADO***

ALICIA SACRAMENTO TRUJILLO



JULIO 2019

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de La Laguna, por implantar el grado en Conservación y Restauración de los Bienes Culturales y permitirnos introducirnos en este precioso mundo, concienciándonos de la belleza de nuestro patrimonio y de la importancia de su protección.

A mi tutora, M^a Fernanda Gutián Garre, profesional y docente de la conservación-restauración, por su energía y apoyo, por haber sido un constante pilar y guía en la realización de este trabajo. Por las enseñanzas concedidas en estos años y aún más en los últimos meses. Por transmitirme y contagiarme su amor por la profesión.

Al equipo del SEGAI, que me ha permitido llevar a cabo los análisis de identificación de las materias que componen el marco. En especial, al profesor Mariano Pérez Sánchez, siempre dispuesto a prestar su ayuda y abrirnos camino en una disciplina tan ajena y a la vez cercana a nosotros, como es la química.

A mis padres y hermano, por ser eternos impulsores de mis sueños, apoyo en los momentos duros y acompañamiento incondicional en todos y cada uno de los logros.

RESUMEN

El presente TFG gira en torno a un marco y los tratamientos de restauración que se le han llevado a cabo. Siendo un claro ejemplo del estilo Rococó, recopila en su superficie ricos ornamentos de rocalla y elementos vegetales, todo ello bellamente cubierto de oro.

A lo largo del siguiente documento repasaremos el viaje realizado desde que la obra llegó al taller en un muy mal estado, descubriendo su historia, adentrándonos en su estado de conservación hasta devolverle la dignidad y funcionalidad de las que, debido al paso del tiempo y a la despreocupación de los propietarios, se había visto despojada.

Además de la restauración general de la obra encontraremos un especial punto de interés en la realización de un estudio práctico comparativo de materiales, técnicas y procedimientos, concretamente en los procesos de relleno y consolidación de la madera, reintegración de volúmenes desaparecidos y reintegración del dorado perdido.

PALABRAS CLAVE: Conservación, Restauración, Reintegración, Marco, Rococó, Dorado.

ABSTRACT:

The present Final Degree Project revolves around a framework and the restoration treatments that have been carried out. Being a clear example of the Rococo style, it gathers in its surface rich ornaments of rockery and plant elements, all beautifully covered with gold.

Throughout the following document we will review the trip made since the work arrived at the workshop in a very bad state, discovering its history, entering into its state of conservation and returning to it, the dignity and functionality of which, due to the passage of time it had been stripped.

In addition to the general restoration of the work we will find a special point of interest in the realization of a comparative practical study of materials, techniques and procedures, specifically in the processes of filling and consolidation of wood, reintegration of missing volumes and reintegration of lost gold .

KEY WORDS: Conservation, Restoration, Reintegration, Frame, Rococo, Golden.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
2. PLANTEAMIENTO GENERAL	10
2.1. JUSTIFICACIÓN	10
2.2. OBJETIVOS	10
2.2.1. Objetivos Generales	10
2.2.2. Objetivos Específicos	11
2.3. REFERENTES	12
2.4. METODOLOGÍA	13
2.5. TEMPORALIZACIÓN	14
3. CUERPO DE LA MEMORIA	15
3.1. FICHA TÉCNICA DE LA OBRA	15
3.2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICO-ARTÍSTICA	16
3.2.1. El marco a través de la historia	16
3.2.2. Arte Rococó	22
3.2.3. Comparativa marcos Rococó	25
3.2.4. El espejo y el dorado, símbolos de belleza y poder	29
3.3. ESTUDIO DE LA TÉCNICA DE EJECUCIÓN	32
3.4. ESTUDIO ANALÍTICO	38
3.4.1. Estudios fotográficos generales	38
3.4.2. Estudios químicos de identificación de materiales	40
3.4.2.1. Identificación de maderas	40
3.4.2.2. Identificación textil	42
3.4.2.3. Identificación de lámina dorada	43

3.5. ESTADO DE CONSERVACIÓN	44
3.5.1. Descripción del contexto y patologías asociadas	44
3.5.2. Deterioros	45
3.5.3. Intervenciones anteriores	60
3.6. TRATAMIENTOS REALIZADOS	69
3.6.1. Desinsectación del soporte	69
3.6.2. Desmontaje del espejo	72
3.6.3. Eliminación de elementos no constitutivos	74
3.6.4. Consolidación y relleno de faltas del soporte	77
3.6.4.1. Resina epoxi	78
3.6.4.2. Resina polivinílica	81
3.6.4.3. Pasta de madera	82
3.6.4.4. Alginato	83
3.6.4.5. Observaciones y conclusiones	85
3.6.5. Adhesión de piezas	87
3.6.6. Realización de volúmenes	91
3.6.6.1. Reproducción de piezas	92
3.6.6.1.1. Escayola	94
3.6.6.1.2. Resina Acrílica	94
3.6.6.1.3. Resina Epoxi	94
3.6.6.1.4. Colocación	95
3.6.6.2. Modelado de piezas con resinas	97
3.6.6.3. Tallas de piezas	99
3.6.6.4. Observaciones y conclusiones	101
3.6.7. Refuerzo de uniones y relleno y saneado de grietas	103
3.6.8. Fijación de la capa de preparación y dorado al soporte	105
3.6.9. Relleno de lagunas	106
3.6.10. Limpieza	109
3.6.10.1. Limpieza de la trasera	109
3.6.10.2. Limpieza del anverso	112
3.6.11. Estucado	117

3.6.12. Reintegración del dorado	121
3.6.12.1. Reposición con lámina de oro	123
3.6.12.2. Retoque puntual (tinta plana/reintegración arqueológica)	124
3.6.12.3. Selección efecto oro	125
3.6.12.4. Tratteggio	127
3.6.12.5. Abstracción cromática	128
3.6.12.6. Ilusionista/ retoque total	129
3.6.12.7. Veladura o vidriado	129
3.6.12.8. No actuar	129
3.6.12.9. Observaciones y conclusiones	130
3.6.13. Protección final	132
3.6.14. Recolocación del espejo y nueva trasera	134
<u>4. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES GENERALES</u>	137
<u>5. BIBLIOGRAFÍA E ÍNDICE DE IMÁGENES</u>	138
<u>6. ANEXOS</u>	143
6.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA	143
6.1.1. Comparativa antes y después de todos los tratamientos	143
6.1.2. Comparativa antes y después con luz ultravioleta	152
6.1.3. Comparativa antes y después de las reintegración del oro	155
6.2. ANÁLISIS COMPLETOS DE LA COMPOSICIÓN DEL ORO	165
6.3. GLOSARIO	173
6.4. PRODUCTOS UTILIZADOS	177
6.5. ESQUEMA TOMA DE MEDIDAS DE LOS MARCOS	184
6.6. MAPAS DE SUCESIÓN DE CAPAS	185

1. INTRODUCCION

Este estudio titulado *Restauración de un marco dorado: Aplicación de materiales, técnicas y procedimientos* se presenta como recopilación del trabajo realizado a lo largo de 12 meses, entre diciembre de 2017 y noviembre de 2018, (aunque el grueso del mismo se concentró entre los meses de febrero y septiembre) para la defensa de la asignatura de Trabajo de Fin de Grado, dentro del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Facultad de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

Surge así, del deseo de llevar a cabo dicha defensa con un trabajo teórico-práctico, con la actuación directa sobre una obra, que permitiera poner de manifiesto los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, por los que los profesores del grado nos han guiado durante estos cuatro años.

La obra seleccionada ha sido un marco de espejo con soporte de madera y recubrimiento dorado que se ha identificado como un mueble de estilo rococó confeccionado en el S. XX. Esta pieza, representativa de su estilo, tiene ricas decoraciones con rocalla y vegetación, con una composición ondulante en el exterior y una moldura rectilínea en el interior. Debido al pésimo estado en el que se encontraba, este iba a ser desechado por sus propietarios por lo que se decidió tratar los problemas que sufría para evitar su desaparición, pues, si no se ponía fin a sus daños, este hubiera sido irremediablemente su futuro.

Dichos daños se extendían por toda la obra afectando a su estructura, soporte y acabado; por lo que se planteó desde el inicio un tratamiento integral siguiendo las bases y criterios de intervención adecuados, tratando con esto de devolver a la pieza su plenitud y aspecto a la idea que tuvo su autor al crearlo, alejándolo del deteriorado aspecto que poseía a su llegada al taller.

El trabajo se estructura en tres bloques bien diferenciados. En el primero de ellos se expone, de forma general, el marco teórico del trabajo: la justificación, objetivos, interés, temporalización, metodología y referentes. En el segundo, encontraremos el cuerpo de este, parte más extensa del trabajo en el que se desarrolla un informe de conservación-restauración, subdividiéndose así en varios capítulos que tratan desde la identificación y contextualización histórico-artística de la obra, pasando, por supuesto, por los estudios previos de técnicas de ejecución, de identificación de materiales y de estado de conservación, hasta llegar a los tratamientos realizados. El último de estos bloques concentra las conclusiones y observaciones que hemos obtenido de todo el trabajo realizado anteriormente. Cerramos todo el conjunto con la recopilación de la bibliografía utilizada, además de los anexos pertinentes en los que encontramos información adicional de embalaje, traslado y almacenamiento, un glosario específico del vocabulario de interés del trabajo, etc.

Así pues, damos paso a un trabajo que pretende no solo exponer el tratamiento realizado en la restauración de un marco dorado rococó, sumado al profundo estudio de los materiales, técnicas y procedimientos, sino que, a su vez, pretende hacer un claro recordatorio de la importancia de conservar día a día el patrimonio, sin olvidar jamás la riqueza y valor que posee.

2. PLANTEAMIENTO GENERAL

2.1. JUSTIFICACIÓN

Como se planteó desde la primera propuesta de trabajo, se expone un trabajo teórico-práctico, centrado ante todo en la restauración de una obra de mobiliario, un marco de espejo dorado que se encontró en la basura en un estado pésimo de conservación, ofreciéndonos un soporte perfecto para la aplicación y comparativa que se ha llevado a cabo.¹

De esta manera se recupera una obra de singular belleza que, de no ser por la realización de este TFG, hubiera sido desechada a causa de su mal estado y de los costes económicos que supondría su restauración. Se trata así, de recalcar una vez más la importancia de respetar y poner en valor las obras y su estado de conservación, no solo de los bienes de interés cultural y de las obras de primer orden, sino de todas aquellas que “pasan desapercibidas” y terminan por perderse, con lo que, por un lado, se consigue asegurar la perdurabilidad de una mayor parte del patrimonio y, por otro, permite al alumnado del grado de conservación y restauración completar su formación práctica.

Además, otro de los puntos de interés de este TFG, es su planteamiento práctico con un fin didáctico mediante un muestrario de materiales, técnicas y procedimientos en cuanto a relleno y consolidación de la madera, reposición de molduras y reintegración del dorado perdidos que permitan aportar claridad más allá de los resultados obtenidos al realizar estos mismos procedimientos en probetas durante el grado.

Todo esto se llevará a cabo siempre siendo respetuosos con la obra, siguiendo como máxima los criterios de intervención habituales en los procesos de conservación y restauración, especialmente los de discernibilidad y reversibilidad.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. *Objetivos Generales*

El objetivo general de este trabajo de fin de grado es la demostración por parte del estudiante de las capacidades y conocimientos que ha obtenido a lo largo de los cuatro años del grado.

- Ser capaz de desarrollar, dirigir y gestionar proyectos de conservación y restauración, realizando una efectiva toma de decisiones y con gran agudeza a la hora de resolver los problemas que se presenten.
- Actuar con responsabilidad y siguiendo la ética profesional y criterios de actuación de la conservación y restauración de bienes culturales.
- Demostrar que se dispone de los conocimientos necesarios tanto teóricos como prácticos para poder llevar a cabo los proyectos, por ejemplo: diagnóstico de daños,

¹ Con todo ello, aplicamos los conocimientos aprendidos durante el grado, tanto a nivel práctico como a nivel teórico. Por la temática del trabajo como es lógico, los contenidos a los que más se recurre, es a los de las asignaturas de: *Materiales, técnicas y procedimientos I y IV (Escultura), Conservación y Restauración de Escultura I y II, además de muchas otras como Técnicas fotográficas de Documentación, Introducción a la Historia del Arte, Conservación preventiva de los bienes culturales, Naturaleza de los materiales, Factores de deterioro, Catalogación y documentación histórica de los bienes culturales o Técnicas de análisis.*

factores de deterioro, contextualización de la pieza y por supuesto de los procesos de conservación, restauración y prevención que se van a aplicar.

- A nivel personal, demostrar la capacidad del trabajo en equipo, no solo con otros profesionales de la restauración, sino también con profesionales de otros campos como la historia o la ciencia.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones que se han planteado durante el trabajo de forma clara y precisa ante un público tanto especializado como no especializado.

2.2.2. *Objetivos Específicos*

Como objetivos específicos señalamos en gran medida, los ya nombrados con anterioridad en el apartado de Justificación:

- Realizar un estudio previo lo más completo posible con las técnicas aprendidas durante el grado, a partir del cual y siguiendo los criterios adecuados podamos por cuenta propia realizar un diagnóstico y propuesta de tratamiento que llevar a cabo.
- Catalogar la obra y sus materiales con todos los datos posibles: época, estilo, materiales utilizados y su composición... lo cual nos ayudará en gran parte a formular la propuesta de tratamiento y a llevarla a cabo a posteriori.
- Crear un muestrario de materiales, técnicas y procedimientos utilizados en los tratamientos de relleno y consolidación del soporte leñoso, reposición de piezas perdidas y reintegración de dorado, que pueda servir como ejemplo didáctico y visual del mismo, pudiendo ampliar la información y resultados obtenidos con el paso del tiempo.

2.3. REFERENTES

La base desde la que partimos en la realización de este trabajo es amplia, conjugando las ideas y premisas que defienden varios autores con respecto a consolidación y relleno de soportes de madera, la realización de volúmenes y la reintegración del dorado perdido. Las hemos estudiado, comparado y aplicado hasta llegar a nuestras propias conclusiones, para lo que se ha llevado a cabo un amplio estudio teórico que se verá recogido en los siguientes capítulos.

Habiéndonos estudiado las características y avances de los marcos a lo largo de la historia, podemos atribuir un estilo y posible época de creación a nuestro marco, siendo el principal referente *El marco en España: Historia, conservación y restauración*². Desde esta base recurrimos a otras muchas fuentes de información tanto bibliográficas como de consulta *online* que nos ayudan a reforzar la información y ampliar el estudio.

En el estudio de los materiales y técnicas constructivas, además de sus factores de alteración, hemos tomado tres obras de referencia. En primer lugar, la tesis doctoral de Francisco Viña Rodríguez³, presenta un amplio estudio de la madera, soporte de nuestra obra, los tipos que podemos encontrar en la confección de obras de arte, el proceso que sigue esta materia prima hasta llegar hasta nuestras manos como restauradores y un estudio de los factores de deterioro tanto intrínsecos como extrínsecos que nos podemos encontrar. En segundo lugar, la obra de Constantino Gañán Medina titulada *Técnicas y evolución de la imaginería policroma en Sevilla*⁴, muy interesante para introducirnos en las técnicas y materiales de dorado, claro referente para la identificación de nuestro dorado, junto a los análisis químicos que tuvimos oportunidad de realizar. Por último, no podemos dejar de nombrar un libro clásico en los tratados de arte, el *Tratado de la pintura*⁵ de Cennino Cennini, pintor del S. XV que nos lleva de la mano en el procedimiento de dorado y sus particularidades.

En lo que respecta a los fundamentos y justificación de los tratamientos llevados a cabo para los deterioros que afectaban al marco (desde el soporte hasta la misma pátina final, pasando por el resto de los estratos), nos hemos centrado en los libros de cabecera de teoría de la restauración de Ana Calvo⁶, Enriqueta González-Alonso⁷, Alicia Sánchez Ortiz⁸ y Victoria Vivancos⁹. Cada una de ellas aporta luz sobre nuestros estudios y aplicaciones dentro de su especialidad.

² MECD. *El marco en España: Historia, conservación y restauración*. Madrid: Edita la Secretaría General Técnica, 2009.

³ VIÑA RODRÍGUEZ, F. *La madera como materia de expresión plástica. Análisis estructural y tratamiento en escultura para interior y exterior (Tesis doctoral)*. Tenerife: Universidad de La Laguna, 1996/97.

⁴ GAÑÁN MEDINA, C. *Técnicas y evolución de la imaginería policroma en Sevilla*. Sevilla: Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2011.

⁵ CENNINI, C. *Tratado de la pintura (El libro del arte)*. Barcelona: Editor Sucesor de E. Mesenguer, 1979.

⁶ CALVO MANUEL, A. *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Editoriales Serbal, 2002.

⁷ GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: Tecnología, conservación y restauración*. Valencia: Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 2011.

⁸ SÁNCHEZ ORTIZ, A. *Restauración de obras de arte*. Madrid: Editoriales AKAL, 2012.

⁹ VIVANCOS RAMÓN, M. *La conservación y restauración de pintura de caballete, pintura sobre tabla*. Madrid: Ed. Tecnos, 2007.

Por último, debemos destacar especialmente los autores referentes en técnicas de reintegración y en concreto de reintegración de dorado. Encontramos de nuevo a Enriqueta González¹⁰, junto a Baldini¹¹, Brandi¹², Casazza¹³ y la agrupación formada por Paolo y Laura Mora junto a Paul Phillipot¹⁴. Pese a disponer de una amplísima bibliografía sobre este tema con variedad de autores y épocas, hemos reparado en la disparidad de criterios y conceptos en cuestión de nomenclatura entre unos y otros, sin llegar a unificarse.

2.4. METODOLOGÍA

Al plantear la propuesta y planificación de este trabajo en los meses de noviembre y diciembre se esbozó una metodología que se cumplió, recopilando los contenidos previstos y obteniendo los objetivos deseados. Sin embargo, no se ha llevado a cabo en el orden exacto que se planteó ni en la temporalización estimada como veremos en el siguiente apartado.

Las líneas de actuación se podrían dividir con facilidad en dos: una línea teórica y una línea práctica, siguiéndose en el desarrollo un orden muy similar al que sigue el propio índice del trabajo. Tras la llegada de la obra al taller, comenzamos con un examen organoléptico que nos permite realizar una propuesta de trabajo, fijamos así los objetivos, realizamos investigación de campo en la búsqueda de información y referentes y nos planteamos un cronograma.

Se comenzó por estudiar a fondo el contexto histórico-artístico, junto a las principales características del marco, sus técnicas de ejecución y los daños que lo afectaban, recogiendo un registro claro de todo ello, tanto escrito como gráfico, obteniendo lo que será el comienzo de la base fotográfica que secundará nuestro trabajo. Al tiempo que se realizaban estos estudios en la línea teórica, se comenzó también con la línea práctica, concretamente con los análisis fisicoquímicos que nos permitieron identificar los materiales y así poder decidir cómo tratar la obra. Cabe destacar la realización del curso *Identificación de los soportes lígneos en el Patrimonio Cultural* impartido en el mes de diciembre de 2017 en la ULL por Raquel Carreras Rivery, en el cual se tuvo la oportunidad de llevar a cabo la identificación de las maderas que encontramos en el soporte del marco.

Los procesos de restauración aplicados suponen el aspecto más extenso tanto temporal en las labores realizadas como documental en el presente escrito. Se comienza por tratar los deterioros más graves que afectaban estructuralmente a la obra y que hacían peligrar su perdurabilidad. Partimos de los criterios adecuados para así ocuparnos, primero del soporte, su consolidación, relleno y refuerzo para, a continuación, poder continuar realizando los tratamientos de reposición de molduras perdidas, limpieza, estucado o reintegración, entre otros, sin exponer a la obra a un factor de deterioro más.

A lo largo del trabajo se recogen una serie de imágenes de autoría propia, de recursos *online* y de soportes bibliográficos físicos, la relación a su propiedad intelectual se adjunta al final del trabajo, tras la bibliografía general.

¹⁰ GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: Tecnología, conservación y restauración*.

¹¹ BALDINI, U. *Teoría de la restauración y unidad de metodología, Volúmenes 1 y 2. Traducción de MOZZILLO, M. Edición: Italia: Nardini editore, 1997. Edición en español: Madrid: Editorial Nerea S.A, 1997.*

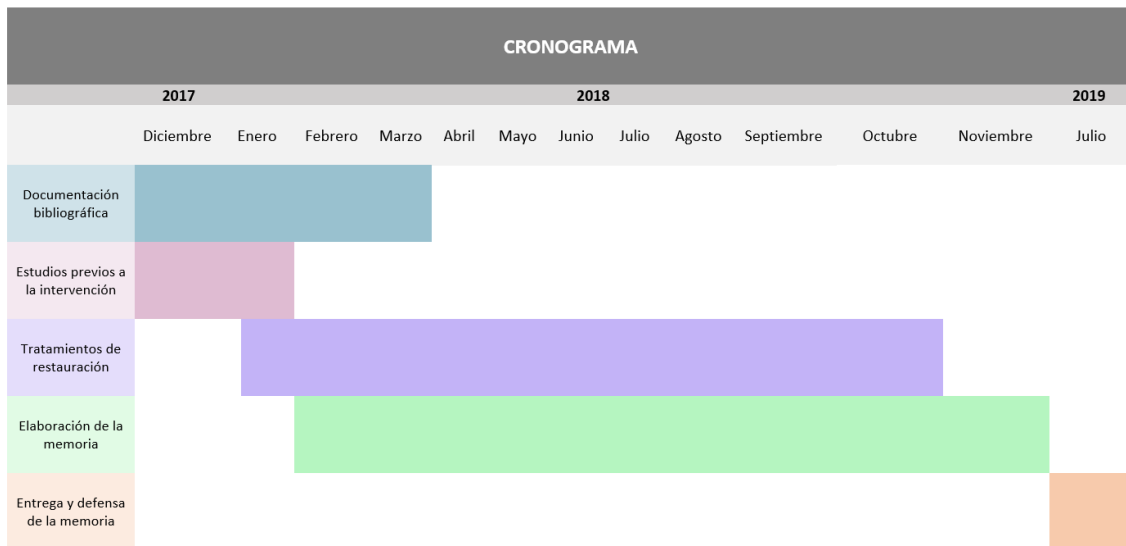
¹² BRANDI, C. *Teoría de la restauración. Madrid: Alianza Editorial, 1988.*

¹³ CASAZZA, O. *Il Restauro Pittorico. Nell' unità di metodologia. Firenze: Nardini Editore, 1981.*

¹⁴ MORA, P; MORA, L; PHILIPPOT, P. *La conservación de las pinturas murales. Traducción de VERNAZA, C. Colombia: Universidad Externado de Colombia e ICCROM, 2003.*

2.5. TEMPORALIZACIÓN

Al plantear la organización temporal del presente trabajo, no se esperaba tener el grosor de trabajo que se dio finalmente por el mal estado de conservación de la obra (mucho peor de lo que parecía en un primer momento) por lo que, aunque se planteó la presentación y defensa de este TFG en la convocatoria de septiembre de 2018, finalmente se optó por la de julio de 2019, para finalizar los tratamientos de manera eficaz y resolver la memoria correctamente.



En el presente cronograma podemos observar un esquema simplificado de las actividades realizadas y los meses entre los que se extendió cada una de ellas.

3. CUERPO DEL TRABAJO

3.1. FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

MARCO DE ESPEJO



DATOS GENERALES

Autor	Desconocido
Materiales y técnica	Madera tallada, estucada y dorada
Cronología	Reproducción del S.XX (posterior a 1940)
Tipología	Marco de espejo
Estilo	Rococó
Dimensiones (Longitud x anchura x espesor en cm) ¹⁵	Medidas de luz: 47.5 x 37 cm Medidas de rebaje: 51 x 40.5 x 2 cm Medidas totales: 112 x 76 x 8 cm
Propiedad	Particular
Localización	Santa Cruz de Tenerife
Estado de conservación	Malo
Intervenciones anteriores	Sí

INTERVENCIÓN

Fecha de entrada	Diciembre 2017
Fecha de salida	Noviembre 2018

Tabla 1: Recogida de los principales datos identificativos de la obra.

¹⁵ Para el entendimiento de las medidas indicadas en la ficha identificativa, se puede encontrar un esquema explicativo de la forma de tomar las medidas de los marcos de forma general en la página 184.

3.2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICO-ARTÍSTICA

3.2.1. El marco a través de la historia

Un marco, como indica su origen etimológico, “marka” (procedente del germánico) es una estructura que tiene como función principal delimitar o diferenciar dos cosas¹⁶. Concretamente, hablamos de un objeto con función sustentante, protectora y decorativa para cualquier obra u objeto bidimensional, ya sea un dibujo, cuadro, fotografía, o, como en este caso, un espejo.¹⁷

Hay constancia de que el procedimiento de “enmarcar” obras ya se llevaba a cabo en el antiguo Egipto, Grecia y Roma, aunque la moda de su utilización proviene de la Edad Media, momento en el que se dio gran importancia a la relación entre obra y marco. Teniendo en cuenta la ubicación que fuera a tener la pieza para que todo conformara un conjunto armonioso y acorde, dando lugar a auténticas obras en las que se unían la pintura, la escultura y la arquitectura.

El material que más comúnmente se ha utilizado a lo largo de la historia para realizar marcos ha sido la madera. Aunque también podemos encontrar ejemplares de metal (bronce, aluminio...) o plástico y derivados, además de poder poseer gran variedad de colores y recubrimientos, formas, texturas y acabados. Pese a esta variedad ha habido predilección por los marcos cuadrados o rectangulares con recubrimiento dorado y relieves en su superficie.

Además, pueden estar complementados, sobre todo en la actualidad, por un cristal o material protector para la obra que enmarcan, algunos de los más utilizados son el cristal museo (con filtro ultravioleta), Plexiglás® (plástico que puede sustituir al cristal), etc.

A continuación, haremos un breve recorrido a través de la historia en el que resumiremos las principales características y cambios que han sufridos los mismos:

Los **primeros antecedentes** que encontramos de los marcos son los motivos decorativos que se realizaban alrededor de los mosaicos, jarrones y tumbas romanas a modo de cenefas que enmarcaban las escenas representadas y pretendían delimitarla y centrar la atención en ella.



Figuras 1 y 2: Dos claros ejemplos de mosaicos en los que se puede apreciar dicho “marco” formado por cenefas que encuadra la representación: Mosaico de gladiadores del S.III realizado en mármol y caliza en Roma (perteneciente al Museo Arqueológico Nacional). A su lado el famoso mosaico de Lod, también de finales del S.III localizado en Israel.

¹⁶ TIMÓN TIEMBLO, M.P. *El Marco como fuente de información histórica. En: El marco en España: historia, conservación y restauración*, p. 11.

¹⁷ STUKENBROCK, C; TÖPPER, B. *El marco es la mitad del cuadro. En: 1000 Obras maestras de la pintura europea*.

En la **Baja Edad Media**, hacia el siglo XIII surge el concepto de marco como lo conocemos y empezaron a añadirse cantos a las pinturas sobre tablas, alejándose de su primitiva función decorativa para convertirse en un elemento de protección.

Durante los siglos XIV y XV se comienza a entender los marcos como elementos separables de las pinturas y se extiende la moda de agregarles paneles con bisagras y molduras hermosamente decoradas que además se pintaban, convirtiéndose en una extensión de la propia obra y constituyendo dípticos o trípticos que podían observarse al cerrar los paneles.

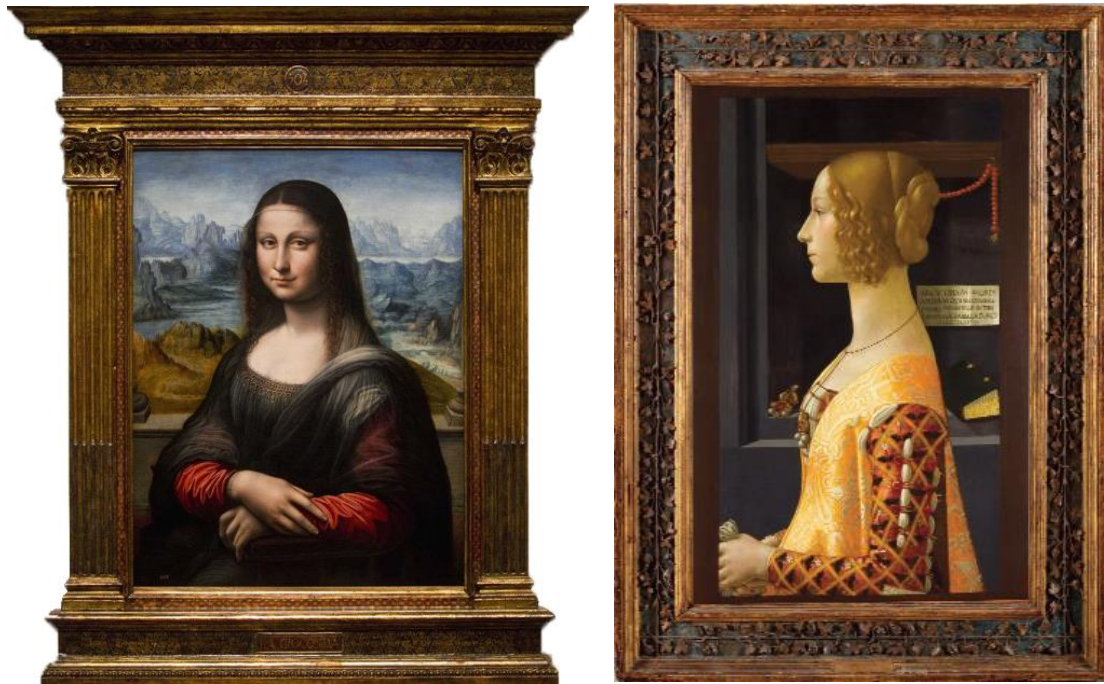
En concreto, si nos centramos en el **Gótico**, las pinturas formaban parte de retablos o polípticos creados para la devoción privada o las instituciones religiosas por lo que se les daba a los marcos un sentido arquitectónico y su decoración iba acorde al estilo del lugar en el que se localizaría la obra. Generalmente, consistían en una base gruesa con columnillas o pilastras a sus lados, una ancha cornisa que a veces también poseía un capitel y normalmente se remataban con una cumbre semicircular, arcos apuntados, conopiales, etc. Además, se añadían ricos ornamentos con oro y llamativas gemas.



Figuras 3 y 4: Tríptico portátil de la crucifixión de Lorenzo Veneciano del siglo XIII perteneciente al museo Thyssen-Bornemisza y el marco medieval gótico de "La Virgen y santos" ubicado en el Museo Nacional de Arte de Cataluña y datado hacia el S.XIV. Ambos ejemplos representativos de los marcos de tipo arquitectónico de esta época.

Sumado a estas características piezas, el **Renacimiento** (siglos XV-XVI) trajo consigo la creación de nuevos tipos de marco, siendo uno de los más representativos el de perfil de “cassetta”. Los italianos fueron los primeros maestros del Arte y sus marcos influenciaron a España, Alemania, Francia y Holanda.

Siguen fabricándose marcos de estructura arquitectónica con elementos correspondientes al arte clásico, como los arcos de medio punto, las columnas clásicas o los frisos y cornisas. En este periodo se encuadra a su vez la creación del lienzo como soporte pictórico y la aparición del mercado del arte, hechos que impulsaron aún más la separación de marco y obra como cuerpos independientes.



Figuras 5 y 6: Marco de estructura arquitectónica de la Gioconda de El Prado (principios del S.XVI) y el del retrato de Giovanna Tornabuoni de la autoría de Ghirlandaio, ejemplo de marco cassetta italiano de entre los siglos XV y XVI.

En el **siglo XVI**, el centro de producción de marcos se situó en Venecia, donde se realizaban ostentosos y recargados marcos. Se comenzó a utilizar un sistema de molduras para conformar el marco, costumbre que permaneció durante los siguientes siglos. Se trataba de ensamblar tres molduras, una sobre la pintura, no muy ancha y sencilla; la segunda, una banda ancha, plana y decorada y, por último, se situaba una moldura similar a la primera, aunque un poco más ancha. Las principales decoraciones a las que se recurría eran motivos vegetales como hojas y flores, también pájaros, ángeles, etc.

Es justo en esta época en la que, en Venecia, centro principal de producción artística, aumenta notablemente la producción de espejos enmarcados, que normalmente eran mucho más anchos y recargados que los utilizados para enmarcar obras de arte, ya que en estos casos no debían evitar distraer la atención de las obras.



Figuras 7 y 8: Marco en díptico policromado de la Anunciación de Jan Van Eyck, destaca por su mayor sencillez y se encuentra en el Museo Thyssen-Bornemisza.

A finales del siglo XVI y comienzos del XVII se asienta el **Barroco** y en parte de Europa se extiende la moda de los marcos manieristas con recargados decorados, que incluían elementos escultóricos y arquitectónicos, aunque desaparecen casi en su totalidad los marcos con estructuras arquitectónicas completas. Continúan predominando los marcos tipo “cassetta”, pero se empieza a introducir mayor movimiento mediante los motivos decorativos.

Geográficamente, entre los centros de referencia se deben destacar los marcos confeccionados en Flandes (muy llamativos los realizados en ébano), así como los españoles y los italianos; aunque sin lugar a dudas, si tenemos que destacar un referente de aquí en adelante, es Francia, que entre los siglos XVII y XVIII despuntó por realizar refinados marcos, que siguen teniendo repercusión hasta el día de hoy.



Figuras 9 y 10: Marco barroco de Cristo en la cruz entre donantes de El Greco en 1580 perteneciente el Museo del Louvre. A su derecha, el de Apolo y Daphne, también del Louvre.

Durante el reinado de Luis XIII (entre 1610 y 1643), tomaron como modelo el estilo italiano y los marcos destacaban por ser finos y poco recargados con patrones para la decoración.

Con la llegada al trono de Luis XIV (1643-1715), los elementos tallados se fueron remarcando más y recargándose las decoraciones, en especial en las esquinas y zonas centrales de las molduras.

El punto álgido de las artes decorativas y, en concreto de los marcos, llega con el reinado de Luis XV (1723-1774). Estas destacan principalmente por añadir marcos a múltiples objetos, desde cuadros y espejos hasta tapices, invitaciones de la corte, carátulas de libros, etc. Y lejos de tratar de ser discretos, pretendían deslumbrar, acorde a las suntuosas obras que estaban destinadas a proteger y complementar. Así, surge el estilo **Rococó**, que busca el lujo y las formas sensuales y atrevidas que sobresalen de los límites del marco.

Con la llegada de la Revolución Francesa, todo esto dio un paso hacia atrás, ya que muchos de los maravillosos cuadros y marcos característicos de los anteriores reinados fueron destruidos y quemados. Cuando se asentó la dictadura de Napoleón, las artes decorativas perdieron todo carácter de grandeza y ostentación y se implantó la uniformidad y sencillez. Este periodo quedó marcado por el conocido **Estilo Imperio**, ubicado dentro del **Neoclasicismo**, que surgió a finales del S. XVIII y se extendió por todo el S. XIX, destacando por la vuelta a las formas clásicas y la simetría por norma.



Figuras 11 y 12: Ejemplo de marco de espejo rococó italiano perteneciente al Victoria and Albert Museum y marco de Estilo Imperio de la obra Mademoiselle Caroline Rivière (finales del S.XVIII) del Museo del Louvre.

A finales del siglo XIX, el enmarcado comienza a convertirse en un procedimiento mecánico, en el que se generan marcos en serie, sustituyendo la madera por el yeso como materia prima y recreando o copiando marcos antiguos para el enmarcado de las nuevas obras, volviéndose igual de común la reutilización de marcos antiguos para el enmarcado de nuevas obras.

A partir de este momento, se ve el marco y su utilización de una forma distinta, rompiendo los esquemas que se habían asentado durante siglos y respondiendo a las características estéticas de los estilos sin dar un tratamiento específico a cada obra. Un claro ejemplo de esto lo encontramos en el enmarcado del arte impresionista, que busca los marcos neutros, sin ricas decoraciones, utilizando colores como el blanco o el gris, o incluso colores que hicieran que el marco se mimetizara con la propia obra.¹⁸



Figuras 13 y 14: Fino enmarcado discreto en color blanco para la obra de Mondrian, Composición de colores/Composición nº1 con rojo y azul. A su derecha, un ejemplo de reutilización de un marco del S.XVIII de estilo Luis XIV para una obra de Renoir.

¹⁸ PALAO, M; PÉREZ, S. Los marcos de la colección Thyssen-Bornemisza. En: *El marco en España: historia, conservación y restauración*. Op. Cit. pp. 40-47.

3.2.2. Arte Rococó

Tras este breve recorrido por los marcos a través de la historia, así como de las diferentes tendencias que han destacado, podemos concluir que el marco que encuadra esta restauración pertenece al estilo rococó. Concretamente, se trataría de un marco realizado en el S.XX que intenta emular los marcos rococós del S. XVIII.

El Rococó, tal y como lo definió Ronald Rizzo, *“es un arte individualista, antiformalista y cortesano”*, que busca la sensualidad, el refinamiento y la elegancia, rechazando las líneas rectas y la simetría. Este estilo, como ya vimos anteriormente parte de la corte francesa en el reinado de Luis XV y se estableció entre los años 1730 y 1760 aproximadamente.

Esta fue, sin duda, la época de máximo esplendor de las artes decorativas y el mobiliario, entre las que encontramos gran variedad de influencias, adornos y estilos. Podemos encontrar sillas y sillones, camas con doseles, ricos tapizados y marcos para cuadros y espejos, así como piezas de porcelana, muebles y escritorios.



Figuras 15 y 16: Decoración de una de las estancias del Hotel de Varengeville en Francia situada cronológicamente entre 1736 y 1752. A su lado, habitación decorada en el estilo rococó en el palacio de Nymphenburg, cerca de Múnich. Ambos son claros ejemplos del auge decorativo del rococó.

Sin duda, el origen etimológico de la palabra “rococó” ya nos da una pista de los motivos decorativos predilectos: “rocaille” que significa piedra y “coquille” que significa concha. Así, encontramos molduras a base de guirnaldas, con motivos ornamentales inspirados en la naturaleza, desde rocalla (inspirada en rocas irregulares y conchas marinas), hasta flores y hojas.



Figuras 17 y 18: Sillón francés de 1765 con rico tapizado en tonos pasteles y motivos en talla dorada con flores y arabescos, y a su derecha, reloj de pared datado ente 1740 y 1745 ricamente decorado especialmente con vegetación y dorado.

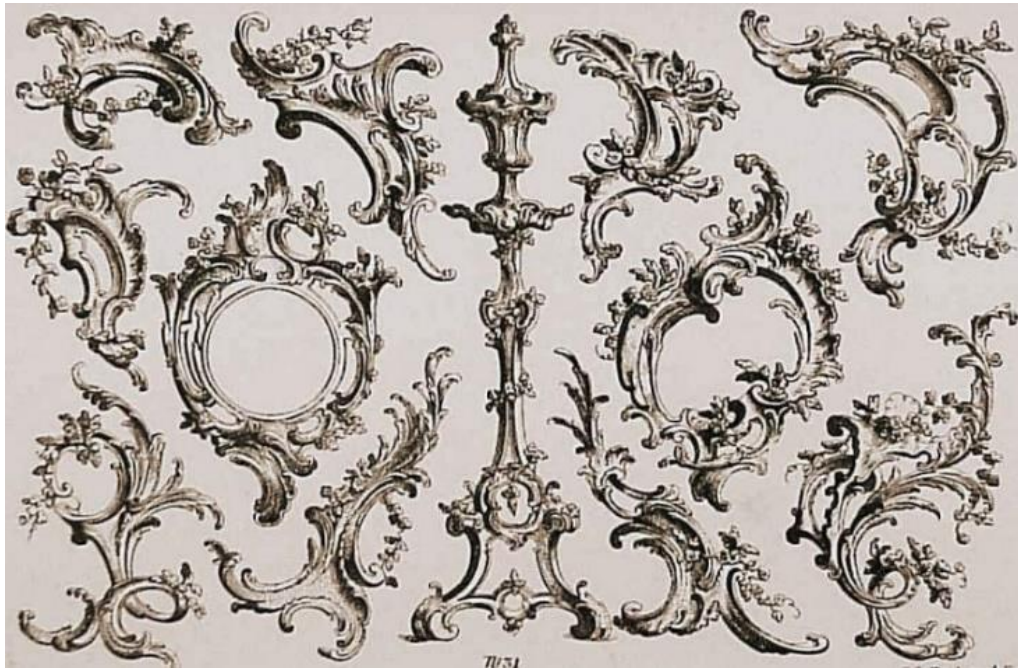


Figura 19: Representación de diversos tipos de rocalla.

En España el Rococó, también conocido como barroco tardío, llega con un estilo más ornamentado que fusiona pintura, escultura y arquitectura y que centra su decoración en motivos vegetales como la hoja de acanto, hasta que hacia 1730 llegan las influencias del Rococó francés que trae consigo el uso de la rocalla, con formas asimétricas, naturales y fluidas. Por todo esto, se lo conoce como un rococó tardío, avance del barroco que tomó referencias y se enriqueció del rococó francés, siendo impulsado principalmente por la llegada de la nueva dinastía borbónica a España.¹⁹



Figura 20: Clara representación del rococó en España, correspondiente a la Cámara de Gasparini en el Palacio Real de Madrid realizada a finales del S.XVIII bajo el reinado de Carlos III.



Figuras 21 y 22: Cajita de rapé rococó del S.XVIII realizada en metal y decorada con relieve de arabescos y rocalla dorada. A su lado, una silla de manos española de entre 1770 y 1776 de estilo rococó.

¹⁹ VIÑAMATA, A. *El Rococó*. Barcelona: Ed. Montesinos, 1987.

3.2.3. Comparativa de marcos Rococó

Al realizar un estudio comparativo con otros marcos rococó, que concretamente enmarcan espejos, vamos descubriendo una serie de similitudes o puntos en común que los identifican como tal y que irremediamente enlazan con las características del marco que vamos a restaurar.

Todos ellos poseen, salvo por pequeñas distinciones, una serie de características comunes: predilección por los recubrimientos dorados, formas asimétricas y fluidas que buscan evocar la naturaleza y elementos orgánicos, huyendo de las líneas rectas. El espacio reservado para la obra o espejo suele ser rectangular y su primera moldura es más sobria que el resto del marco, con pequeñas decoraciones como dentellones, ménsulas, puntas de diamante, rosarios u ovas y flechas. A continuación, acostumbra a aparecer un tramo de moldura cóncava que puede estar o no decorada y a esta le sigue la parte más característica de los marcos rococó, que se compone de todo un entramado de rocalla (piedras y conchas), hojas, flores y demás volutas y roleos vegetales que se entrelazan entre sí creando intrincadas y recargadas composiciones. Además, en numerosas ocasiones, estas molduras tienden a sobresalir más en los centros y esquinas de los marcos.

A continuación, veremos una serie de marcos que representan el rococó a la perfección junto con el majestuoso ejemplo que ya observamos en la figura 11.

En estos dos primeros marcos podemos observar características comunes del estilo rococó: enmarcan un espejo rectangular con una primera moldura fina y decorada con perlas o rosarios, tras la cual encontramos las composiciones a base de hojas y roleos, con mayor prominencia en las esquinas y centro superior. Una de las únicas diferencias que encontramos entre estos dos marcos es la aparición de la concha característica del rococó en el centro inferior del primer marco, mientras que el segundo remata la composición con una hoja.



Figuras 23 y 24: El primero, un marco rococó italiano del S.XIX, el segundo, un marco moderno con clara inspiración rococó.

Estos ejemplares, algo más sencillos de lo acostumbrado, mantienen la forma cuadrangular en torno al espejo sin ningún tipo de decoración, y en ellos continúan apareciendo las formas vegetales. Aunque en ninguno aparece la recurrente concha, cada cual tiene sus particularidades: en el de la izquierda los motivos florales culminan en la zona superior con un jarrón con grutescos, mientras que el segundo posee en su centro inferior un mascarón de rasgos humanos.



Figuras 25 y 26: Marcos dorados de inspiración rococó, el primero más simple y apegado a las formas del espejo; el segundo más fluido y exuberante.

Este caso más particular, no enmarca un espejo sino un cuadro, aunque pertenece también al suntuoso estilo rococó, pese a recurrir a motivos más recargados que los casos anteriores, no difiere en gran medida de los ejemplos estudiados hasta ahora. Se centra únicamente en los motivos vegetales, con obra cuadrada y las molduras más próximas a la misma trabajadas con ricos relieves. Siguen destacando las molduras enroscadas culminando más notoriamente los centrales superiores, con los motivos de rocalla propios del estilo.

Figuras 27: Marco de estilo rococó que enmarca la Inmaculada Concepción de Juan de Miranda (1723-1805), propiedad del Museo Municipal de Bellas Artes de Santa Cruz de Tenerife.



Si bien hasta ahora hemos estudiado la predominante línea de espejos cuadrangulares, no debemos olvidar las variantes, algunos como los que se ven, a continuación, con formas extravagantes y motivos fuera de la línea general, llegando a aparecer querubines, figuras humanas y animales, etc. Siempre mantienen sus características principales de fluidez, asimetría y evocación a la naturaleza con hojas de acanto, rosarios, rocalla, etc.



Figuras 28-31: A la izquierda marco dorado con formas mixtas, geométricas y orgánicas, que culmina con un busto humano; a la derecha marco dorado de espejo que destaca por su fluidez de formas ondulantes, tanto en marco como en espejo. En la parte inferior, vemos en primer lugar un marco ovalado que sigue las decoraciones acostumbradas del rococó con sendas hojas de acanto y a su lado un ejemplo más decorado y formas fuera de lo común.

Por último, realizamos una comparativa entre nuestra pieza y la más parecida que encontramos entre los ejemplos del Rococó. En ambas obras podemos apreciar los siguientes rasgos comunes: se trata de marcos dorados para espejos rectangulares con proporciones muy similares, en ambos encontramos una primera moldura en torno al espejo, fina y con decoración modesta compuesta por eslabones sobresalientes. La composición exterior surge del entrecruzado de motivos vegetales que se extiende por todo el contorno y que culmina en la moldura superior con una hoja de acanto enroscada de gran tamaño. Además, en la parte inferior podemos destacar la aparición de la característica concha del rococó que cierra ambas estructuras.



Figuras 32 y 33: Marco con características muy similares al marco de estudio, que podemos observar a su derecha.

3.2.4. El espejo y el dorado, símbolos de belleza y poder

Los espejos (del latín “*speculum*”), son por definición “tablas de cristal azogado por la parte posterior, y también de acero u otro material bruñido, para que se reflejen en él los objetos que tengan delante²⁰”.

Aunque se desconoce exactamente en qué momento aparecieron, los espejos ya se utilizaban en las civilizaciones antiguas. En concreto, recurrían a pulimentar superficies, en especial metálicas como cobre, plata o bronce. Con el tiempo se fue avanzando en la creación de estos artilugios, siendo la técnica más utilizada durante siglos el “azogado”, consistente en la adhesión de sales de mercurio en la parte posterior de un cristal, técnica que acabó en desuso por la alta toxicidad que presentaba. Por ello, se pasó a realizarlos con un proceso muy similar, pero en vez de utilizar mercurio se escogen otros metales como la plata o el aluminio. Tras esta capa de metal se suele aplicar una delgada película de óxido de plomo de color rojo y/o pintura a modo de protección de estos.



Figura 34: Característicos espejos utilizados en la antigua Roma.

Iconográfica y simbólicamente, el espejo ha tenido una larga historia, formando parte de numerosos mitos, leyendas y supersticiones. Se relaciona comúnmente con el reflejo del alma o como una puerta al mundo de los espíritus, representándose a menudo como una vía para observar el pasado o el futuro. Ejemplos de esto son los cuentos de *Alicia a través del espejo* o el espejo de la reina de Blancanieves, así como un sinfín de leyendas por todo el mundo, desde la de Bloody Mary hasta la de la casa de los espejos de Cádiz. Han sido inspiración de antiguas supersticiones y costumbres como la de no tener espejos a los pies de la cama o el retirarlos cuando alguien fallecía. Así mismo, forman también parte de la iconografía de muchas religiones, como atributos de dioses, como Afrodita o Isis, apareciendo representados en mitos como el de Narciso y su reflejo o el de Perseo y Medusa; además de tener, por supuesto, su lugar en la historia de la literatura (*Los espejos venecianos* de Joan Manuel Gisbert) y del arte como podemos ver en numerosos cuadros, como *La Venus en el espejo* o *Las Meninas*, ambos de Velázquez, así como el *Matrimonio Arnolfini* de Jan Van Eyck.

²⁰ Definición consultada en la página web de la Real Academia de la Lengua Española a 06-06-2019: <https://dle.rae.es/?id=GXYqkNV>



Figuras 35 y 36: Comparativa de dos versiones de La Venus en el Espejo, a la izquierda la pintada por Velázquez hacia 1647 y a la derecha la realizada por Tiziano en 1555.



Figuras 37 y 38: Retrato de Giovanni Arnolfini y su esposa, más conocido como Matrimonio Arnolfini, pintado por Jan Van Eyck en 1434. En la imagen de la derecha se puede apreciar un detalle del famoso espejo que refleja tanto lo que ocurre en la escena del cuadro como detrás de la misma.

La elección del oro, que ha sido tradicionalmente el metal más valorado por la mayoría de las culturas, como elemento decorativo tiene una estrecha relación con la simbología y el misticismo.

“Hablar del Oro es referirse a riquezas y fortunas, palacios del País de las Mil y Una Noches, amuletos mágicos y puentes tendidos al encuentro de los dioses, pero también es sumergirse en historias turbias, rencores irreconciliables, codicia y muerte. El Oro ha sido símbolo de lo sagrado, casi a modo de representación del universo de los seres sobrenaturales. Desde el principio de los tiempos, el hombre se ha sentido atraído por el oro. Los incas y los aztecas le daban un significado sagrado, cuyo simbolismo ha sobrevivido en las Iglesias cristianas. Los servicios de oro contribuían a ensalzar los banquetes de la nobleza. Los mismos Reyes Magos agasajan al recién nacido Jesús con oro, incienso y mirra. Incluso es de oro el becerro que idolatraron los compañeros de Moisés durante su peregrinaje en busca de la Tierra Prometida.”²¹

Riqueza, fortuna, sol, divinidad, poder y brillo son solo algunas de las connotaciones iconográficas del famoso material. Unido como está al mundo sobrenatural y los poderes místicos, al igual que sucede con los espejos, se le atribuyen propiedades como la regeneración, la capacidad de otorgar y devolver la vida. Algunos ejemplos del gran poder que ha tenido este elemento a lo largo de la historia son la ofrenda de los Reyes Magos al niño Jesús, las representaciones del dios egipcio Ra (encarnación del astro solar), además de otros muchos dioses de variadas religiones o su utilización en la corte de Versalles, en concreto durante el reinado de Luis XIV, “*Rey Sol*” (ejemplo Figura 13, marco del S.XVIII de estilo Luis XIV).



Figuras 39 y 40: A la izquierda, collar de la reina egipcia Kama, realizado en oro y lapislázuli que se encuentra en el Museo Egipcio de El Cairo. A su lado, detalle de uno de los portones de Versalles en el que se aprecia una representación en oro del Rey Sol Luis XIV.

²¹ MAZADIEGO MARTÍNEZ, L.F.; PUCHE RIART, O. Mitología del oro: El oro y el sol. *Boletín Geológico y Minero*. Vol. 109-5 y 6, 1998.

3.3. ESTUDIO DE LA TÉCNICA DE EJECUCIÓN

Con el estudio previo del marco podemos obtener una serie de datos que nos sirven de gran ayuda para conocer sus materiales y características. Analizamos su soporte, ensambles, sistemas y elementos de unión y suspensión, además de la técnica de manufacturación y las marcas o inscripciones.

Comenzaremos por el soporte del marco que está compuesto por madera, concretamente por siete embones más las cuatro piezas de la moldura interior que remarca el espejo. Además, encontramos otros materiales en la composición, como el cristal, el aglomerado que cubre el espejo, junto con otro tipo de madera en los travesaños correspondiente a un añadido.

Así, el marco alcanza unas medidas totales de 112 x 76 x 8 cm (alto x ancho x grosor).


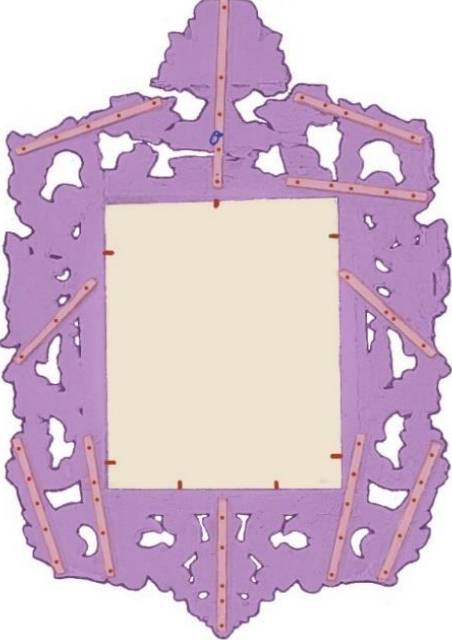
MATERIALES	
	
	Espejo
	Madera de chopo
	Madera de pino
	Aglomerado
	Clavos
	Sistema de suspensión

Tabla 2: Recoge mapas y ubicación tanto de la trasera como de la delantera del marco con sus correspondientes materiales.

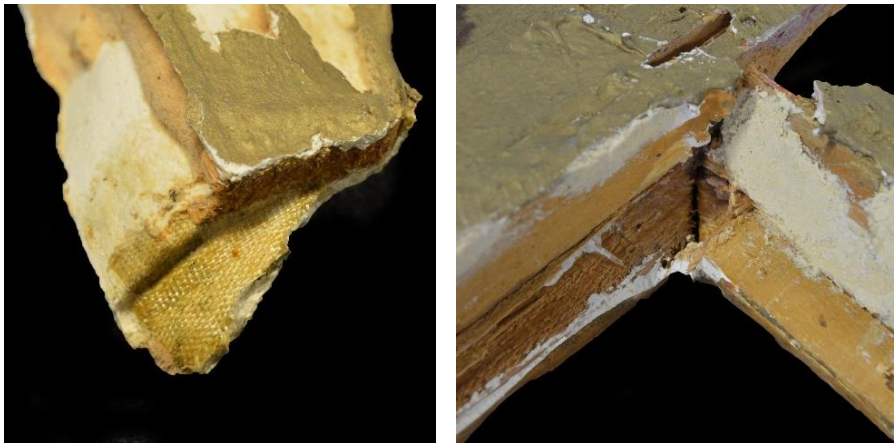
Encontramos dos tipos de madera: el álamo (frondosa) utilizada en toda la composición del marco y el pino (conífera) en los listones añadidos.²²

²² Estudios analíticos realizados para la identificación de las maderas, p. 40.

Las dimensiones de los embones de los largueros y la zona inferior son prácticamente idénticas por lo que se puede deducir que los embones que se utilizaron para ello eran iguales, aunque la de la zona inferior tiene unida otra pieza de menor tamaño que remata el final de la concha. La zona superior se confeccionó a base de tres piezas de madera por separado: una, para completar el recorrido general del marco alrededor del espejo, otra para la realización del remate superior en forma de hoja de acanto que culmina con la última pieza, correspondiente al final de la hoja enroscada hacia delante.

En cuanto a las uniones entre embones, se resuelven con telas encoladas, colocando los embones respetando la dirección de la veta. Para dichos entelados se utilizó un tela de Nylon²³, un tejido de trama cerrada de tipo tafetán y como adhesivo probablemente cola de origen animal.

Además, cabe destacar que la moldura que recorre todo el marco en su filo por la parte delantera, zona sobre la que apoya el espejo al colocarlo en el interior del marco, está resuelto por cuatro piezas de madera tallada (una para cada lado) que se unen entre ellas a inglete y a los embones principales mediante pequeños clavos desde el exterior.



Figuras 41 y 42: Detalle de una de las piezas desprendidas en el que se puede apreciar la tela utilizada en las uniones (coincide con la zona de la que se extrajo la muestra para análisis. Detalle de la unión a inglete de la moldura interior.



Figura 43: Clavos de unión de las molduras interiores a los embones principales. Apreciable gracias a la pérdida de soporte provocada por los xilófagos.

²³ Estudios analíticos realizados para la identificación de la tela, p. 42.

EMBONES	
	10 x 15 x 3 cm
	17 x 22 x 6 cm
	17 x 40 x 5 cm
	83 x 18 x 5 cm
	18 x 72 x 5 cm
	8 x 17 x 2 cm
	42 x 3 x 1.5 cm (superior e inferior) y 53 x 3 x 1.5 cm (laterales)

Tabla 4: Mapas de anverso y reverso del marco en los que se representa en colores distintos cada embón o pieza de madera utilizada, con su correspondiente medida en la leyenda inferior.

Por su parte, el espejo rectangular mide 50 x 39.7 x 0.5 cm, de los cuales, una vez colocado en el marco, quedan a la vista 47.5 x 37 cm. Se trata de un espejo plano y sencillo, sin decoraciones. En su trasera se aprecia una gruesa capa roja aplicada a brocha, posiblemente de óxido de plomo como protección del azogado o plateado. Quedan pendientes las pruebas de identificación de la técnica y materiales con los que se llevó a cabo el espejo. Estos datos podrían conocerse mediante la microscopía electrónica de barrido, que identifica la composición elemental de la muestra analizada. Los resultados de estas pruebas podrían ser muy interesantes, proporcionándonos la información de si el espejo es original del marco o es más antiguo y fue reutilizado.

La parte trasera del espejo va cubierto por un tablero aglomerado de 51 x 40 cm, que se encuentra sujeto por varios clavos introducidos perpendicularmente en el rebaje del marco actuando como tope para que el espejo y la propia trasera no se desplacen.

Las molduras, se realizaron mediante la técnica directa de la talla, una técnica que partiendo de una pieza sólida (tradicionalmente de piedra, madera o marfil) va sustrayendo materia para dar la forma deseada mediante corte, cincelado y abrasión.

Tratándose de un espejo de pared, el marco solo está tallado por su parte delantera y laterales, reservando la trasera plana. Destaca así una superficie totalmente tallada, donde se crea un rico conjunto de molduras producto de talla directa, calada y aplicada o superpuesta (moldura que se superpone al espejo en el filo del marco).



Figura 44: Detalle de uno de los largueros en el que se pueden apreciar la talla directa, calada y aplicada.

A continuación, sobre la madera encontramos una capa de estuco de color blanco, compuesto por sulfato cálcico, que se extiende sobre toda la superficie tallada con un grosor de entre 0.5 y 3 mm (únicamente por la cara delantera, la trasera conservaba originalmente la madera natural), esta es la imprimación original de la obra, sobre la que se asentó el oro.

En algunas zonas en las que se ha levantado el oro, especialmente en bordes exteriores y en el interior de los intrincados roleos, se puede apreciar cómo entre la capa de estuco y la de pan de oro, aparece una de un material rojizo que sirve de base al mismo. Este material, como revelaron los análisis químicos realizados a una muestra del dorado mediante SEM-EDX²⁴, es una arcilla roja, conocido como bol que se utiliza como pigmento y base para el pan de oro.

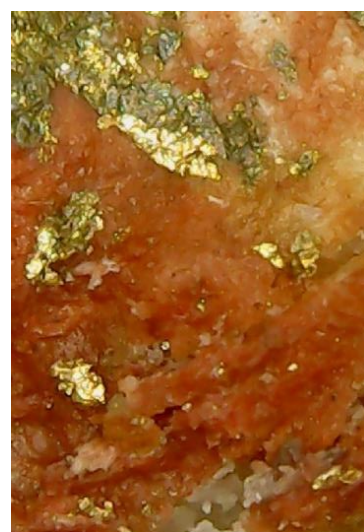


Figura 45: Toma microscópica de zona en la que se apreciaba el bol.

²⁴ Resultados completos de los análisis en el anexo, p. 165.

El dorado fue aplicado con pan de oro, aunque no se aprecian las distintas hojas en la superficie. Se trata de un oro amarillo, brillante que juega con la combinación de efectos bruñido y mate, aplicados en la moldura interior y exterior respectivamente. Gracias a los estudios que realizamos más adelante, identificamos que este dorado, pese a estar aplicado sobre bol (muy común en la aplicación de oro fino) es oro falso, en concreto un pan de latón²⁵. Por todo esto, podemos deducir que la técnica de aplicación del oro fue la del dorado al agua²⁶, con un posterior bruñido de las zonas deseadas.

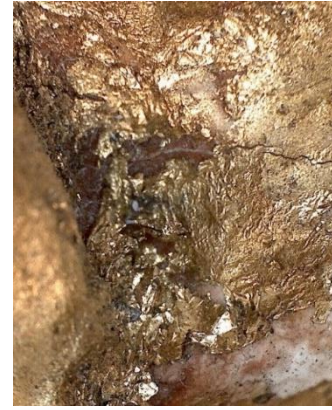


Figura 46: Microfotografía del interior de un ángulo formado por la talla en el que se puede apreciar el pan de oro sin terminar de adherir a la superficie

El oro falso utilizado, se diferencia del oro fino no solo en su calidad, sino también en su grosor, siendo el falso considerablemente más grueso y por lo tanto más fácil de manipular. Este grosor es notable en el caso del marco ya que pese a tener un bol rojo bajo la lámina metálica, debido al grosor de esta, no se logra transparentar la entonación rojiza de la arcilla. Es también debido a este grosor que el oro falso requiere un aglutinante mucho más fuerte que el fino.

La técnica utilizada fue el dorado al agua, que permite el posterior bruñido del metal. Para ello, es indispensable aplicar el bol del que ya hablamos (en este caso ha sido utilizado el tono rojo), aunque dependiendo de las tonalidades de las que se quiera dotar al metal, se pueden aplicar diferentes embolados bol gris/negro para la plata, bol amarillo para un oro de tono claro y el bol rojo que se usa para intensificar el tono del oro.

Tradicionalmente se aplica en primer lugar una capa de goma laca o agua cola como tapaporos y, a continuación, el bol preparado a base de cola de conejo o pescado, normalmente se aplican entre 3 y 4 capas. Tras su secado se pule la superficie con un perrillo y se aplica una capa de aguacola. Con esto refrescamos el bol y asegurados la adherencia de la lámina de pan de oro que podemos aplicar justo después.²⁷

Para rematar el dorado al agua se le pueden dar dos acabados: mate y bruñido, ambos presentes en este marco para jugar con las combinación de efectos visuales. Para conseguir el efecto mate se suele dejar sin bruñir la superficie y se aplica una templa de agua y cola de pescado que aporta una veladura que intensifica el mate. Por su parte, para el bruñido, se deja reposar el dorado una media hora y seguidamente se puede bruñir mediante el frotado con una piedra de Agatha.



Figura 47: Marcas apreciables con luz rasante del bruñido.

²⁵ Resultados completos de los análisis en el anexo, p. 165.

²⁶ GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía*, p. 161.

²⁷ GAÑÁN MEDINA, C. *Op. Cit.*, pp. 199-200.

Sobre estas capas se aplicó un barniz, que a día de hoy ha envejecido notoriamente debido a la oxidación, con un color marrón-rojizo o verdoso (según la zona) y ennegrecido. Sobre dicho barniz encontramos una sucesión de estucos y repintes con purpurina posteriores, de los que hablaremos más adelante en las intervenciones anteriores y que claramente han acelerado el proceso de deterioro de la imprimación y oro originales.

Estilísticamente podemos distinguir dos partes en la decoración del marco: por un lado, tenemos la moldura sobre la que descansa el espejo, la cual posee una decoración sencilla con dentellones de aproximadamente 3 cm, tras la que se encuentra una zona en descenso con forma convexa. Así se cierra la composición cuadrangular del interior del marco, dejando paso a las molduras exteriores que recorren todo el perímetro de este, creando un entresijo de hojas, ramas, roleos, frutos y rocalla, que respeta una total simetría, ya que, si trazáramos una línea vertical que atravesara el marco por su centro, obtendríamos dos piezas simétricamente opuestas.



Figura 48: Comparativa de fotografía y dibujo simplificado de las molduras del marco con la que queda en evidencia la simetría de estas.

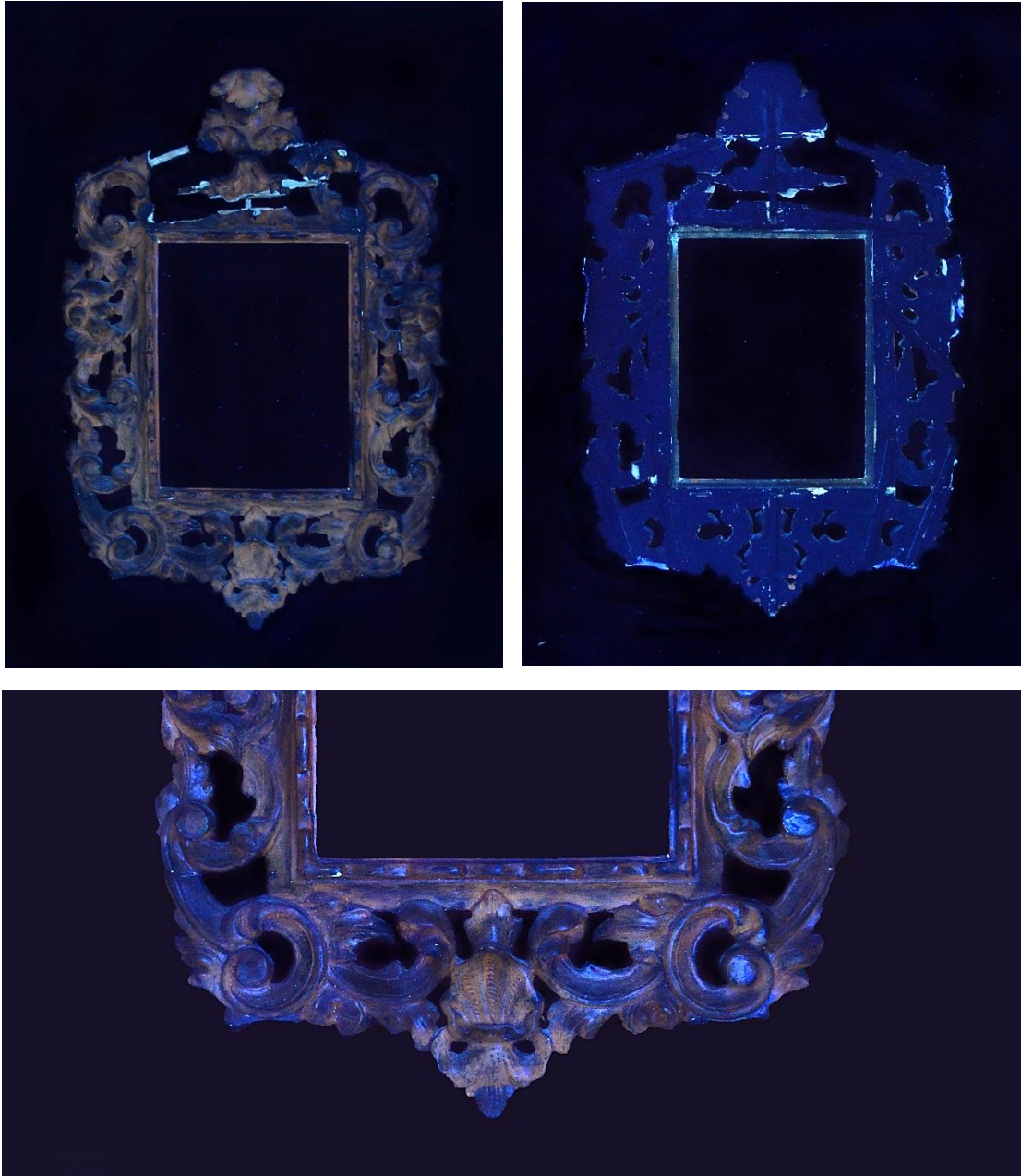
3.4. ESTUDIO ANALÍTICO

3.4.1. Estudios fotográficos generales

A la hora de realizar los estudios previos a la obra, estos quedaron bastante restringidos debido al mal estado de esta que prácticamente imposibilitaba su transporte y manipulación, sin poder siquiera colocarla verticalmente. Debido a esto nos centramos en la realización de capturas generales con luz tanto natural como ultravioleta, así como de pequeños detalles que denotaban la técnica constructiva o alguno de los deterioros que encontramos. También se realizaron varias tomas macro y microscópicas, como algunas de las que hemos visto hasta ahora y que veremos más adelante.



Figuras 49-52: Fotografías generales de la delantera y de la trasera con la visión de la obra antes de realizar ningún tratamiento. En las dos imágenes superiores podemos ver (con una improvisada colocación) cómo deberían quedar colocadas las piezas que, como se puede apreciar en las imágenes inferiores llegaron ya desprendidas, lo cual nos ayuda a hacernos una idea general del conjunto de la obra.



Figuras 53-55: Tomas generales sacadas bajo luz ultravioleta por las dos caras del marco en la que se pueden apreciar en un tono oscuro los repintes que se había aplicado a la obra, especialmente destacable en la trasera, oscura por completo. Destacan únicamente las fluorescencias de algunas zonas en las que el soporte o la preparación quedaron a la vista.

Por la cara delantera, tanto en la toma general como en el detalle de la parte inferior podemos distinguir con claridad los tonos oscuros característicos de los ya nombrados repintes y, además, zonas con fluorescencia anaranjada, correspondiente a los viejos barnices oxidados.

3.4.2. Estudios químicos de identificación de materiales

Han quedado descartadas así la luz transmitida y los rayos x, pero sí que se ha profundizado ampliamente en la realización de los análisis precisos para la identificación de materiales utilizados en la obra, en concreto de las maderas, tela de la uniones, estuco, bol y oro.





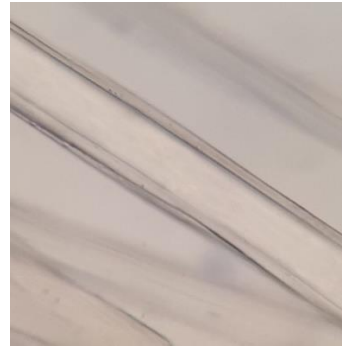
A continuación, encontramos un resumen de estos estudios, de su observación, resultados y conclusiones, pudiendo encontrar los exámenes al completo adjuntados en el anexo final.

3.4.2.1. Identificación de las maderas

Muestra nº1 (Madera de las molduras)		
Corte Transversal (x100)	Corte Tangencial (x100)	Corte Radial (x100)
		
Características observadas al microscopio en los cortes: <ul style="list-style-type: none"> - Porosidad difusa. - Vasos distribuidos por todo el anillo (teniendo mayor diámetro los de la zona de primavera). - Radios leñosos muy finos (no se pueden apreciar en ninguno de los tres cortes) uniseriados y homogéneos. - Parénquima muy escaso. - Punteaduras intervasculares grandes. 		
Identificación de la madera: <i>Populus (Chopo/Álamo)</i>.		
<p>El álamo es una madera blanda, de grano cerrado y recto que posee una textura homogénea. Su color varía desde el blanco verdoso al amarillo grisáceo. Es una madera fácil de secar pero hay que tener cuidado en su secado natural y apilado, además, está contraindicado guardar este tipo de madera en lugares con gran humedad ambiental.</p> <p>Este tipo de madera no presenta dificultad en el mecanizado, pero se recomienda trabajar con los útiles bien afilados para evitar un mal acabado de las fibras.</p> <p>Es apto para el encolado, pero tiende a abrirse en las uniones atornilladas o clavadas y está clasificada como una madera poco durable.</p>		

Muestra nº2 (Madera de los travesaños traseros)		
Corte Transversal (x100)	Corte Tangencial (x100)	Corte Radial (x100)
		
<p>Características observadas al microscopio en los cortes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traqueidas longitudinales y punteaduras aureoladas en una sola fila. - Anillos anuales muy diferenciados por la diferencia de color de anillos de primavera y otoño. - Radios leñosos uniseriados. - Campos de cruces pinoide. 		
<p>Identificación de la madera: <i>Pinus Canariensis</i> (Pino Canario).</p>		
<p>Es una madera resinosa, blanda, con veteado dorado y naranja, fibras rectas y grano fino, siendo una de las maderas más comercializadas en la actualidad. Posee anillos de crecimiento muy marcados, se seca con facilidad y posee una alta estabilidad. Se trata de una madera de calidad media y se puede trabajar con facilidad con los instrumentales bien afilados. Suele utilizarse en carpintería, tanto para interior como para exterior.</p>		

3.4.2.2. Identificación textil:

Muestra nº3		
Macrofotografía zona de extracción de la muestra (4:1)	Microfotografía zona de extracción de la muestra (x10)	
		
Fibras de la muestra al microscopio (x40)	Fibras de la muestra al microscopio (x100)	
		
<p>Características observadas al realizar la prueba de combustión y son su observación al microscopio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fibra se derrite por lo que nos encontramos ante una fibra sintética. - Se quema lentamente dando lugar a un filo liso y de color oscuro - Fibra lisa sin irregularidades, cilíndrica y con el mismo grosor en toda su longitud. 		
Identificación de la tela: Nylon.		
<p>Este tipo de textil se patentó hacia 1940, lo cual nos da una pista muy importante de la época en la que se creó el marco. Confirma que es un “mueble de estilo”, es decir, reproduce el estilo de un tipo concreto de marco que se divulgó mucho en su momento (siglo XVIII en este caso), sin afán de copia ni plagio. Es el dato que más nos ha acercado a la datación de la obra.</p>		

3.4.2.3. Identificación de lámina dorada²⁸:

Muestra nº4		
Fotografía muestra	Muestra bajo observación SEM-EDX	
		
<p>Identificación general de materiales resultado de someter la muestra a análisis SEM-EDX (microscopía electrónica de barrido):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los elementos principales que encontramos en las zonas de oro son Cobre (Cu: oscila entre el 75-80%), Zinc (Zn: en torno a un 14%) y Oxígeno (O: 5-8%). Esta aleación de Cobre y Zinc se corresponde con el latón, cuyas proporciones oscilan entre: Cu de 50 – 95% y Zn de 5 – 5%). -Este tipo de oro es muy resistente a la corrosión, adecuado para el trabajo en frío y de aspecto similar al oro. 		
Identificación del oro: Oro falso (latón)		
<p>El latón es un aleación de cobre y zinc de color amarillo, dúctil y maleable, que al pulirla brilla con facilidad; se emplea en la fabricación de recipientes y estructuras metálicas.</p> <p>En función de su porcentaje de Zn, se reconocen tres grupos principales de latones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latones de primer título, con porcentaje de Zn inferior a 34%. - Latones de segundo título, con porcentaje de Zn de 33 a 44%. - Latones de tercer título con porcentajes de Zn superior a 42%. <p>En este caso se trata de un latón con alto contenido en Cobre, lo cual lo clasifica como un latón de primer título (menos de un 34% de Zinc). Este tipo de latón también se conoce como “alfa” y al tener aproximadamente un 15% de Zinc, lo podemos identificar como “latón rico bajo”, utilizado con frecuencia en joyería y recubrimientos dorados.</p>		

²⁸ Estudio completo realizado a la muestra en el anexo, p. 165.

3.5. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Este marco, dentro de su categoría de “mueble” puede englobarse de manera general en la de “escultura” y podemos encontrar el mismo tipo de deterioros en ambas. Como se procede con toda obra, debemos realizar un estudio que nos permita entender el tipo de deterioros que sufre, los factores que los han originado y cómo podemos enfrentarnos a ellos.

3.5.1. Descripción del contexto y patologías asociadas

Los daños presentes en esta obra tienen dos orígenes: intrínseco de la obra, por la composición química de los materiales, su degradación natural y los defectos de técnica; y extrínseco, causados por los cambios de humedad y temperatura, la contaminación atmosférica, factores físicos, químicos, biológicos y humanos, etc. Una vez conozcamos las causas y estado actual de todos los deterioros, podremos valorar si es necesario actuar sobre ellos y en caso afirmativo, definir de qué manera hacerlo.

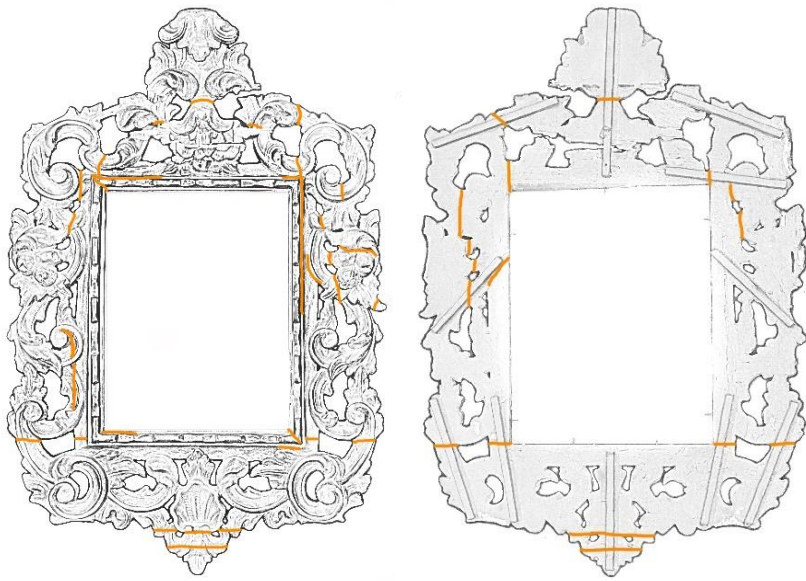
La obra fue encontrada en la basura en una céntrica zona del casco histórico de La Laguna, donde fue abandonado debido al pésimo estado en el que se encontraba.

Por la situación geográfica en la que se encontraba esta obra, podemos identificar ciertos factores determinantes del estado de conservación y los daños que perjudican a la obra. Concretamente, la obra se encontraba en La Laguna, en la isla de Tenerife. Dicha zona, según datos del GEVIC, se encuentra a unos 550 m de altitud, lo cual sumado a su orientación queda expuesta a los vientos alisios. Además, tiene un nivel de precipitaciones alto, en torno a los 550 y los 600 mm de media anual, que, junto a su situación, ubicada entre montañas, favorece la creación de un entorno muy húmedo. Las temperaturas por lo general son suaves, con una media de 16º (mínimas de 10º en enero y febrero y máximas de 27º en agosto), pero que crean una sensación térmica mucho menor a causa de la humedad, que posee un valor medio del 70-80%.²⁹

Todo este conjunto de condiciones atmosféricas, temperatura y humedad principalmente, crean el ambiente perfecto para la proliferación de insectos y hongos que atacan con facilidad a la obra pudiendo llegar a representar un serio problema. Además, estas condiciones contribuyen a la dilatación y contracción de la madera que posiblemente han provocado muchas de las grietas y deformaciones que se extienden desde el soporte hasta la capa dorada.

²⁹ Información climatológica disponible en la web del GEVIC (Gran Enciclopedia Virtual de las Islas Canarias), última consulta 12/06/2018: http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=69&idcap=210&idcon=997

3.5.2. Deterioros

DETERIORO 1: GRIETAS		
Nº aproximado	Dimensiones	Alcance
30	10 x 0.2 x 3 cm (largo x ancho x profundidad)	Algunas solo afectan al soporte, otras aparecen en preparación y dorado
Localización y distribución		
		

Uno de los deterioros que más comúnmente se puede encontrar en las obras realizadas en madera son las grietas, sobre todo, si la calidad de la materia prima es baja o se trató inadecuadamente antes de crear la pieza.

Se pueden diferenciar dos tipos de grietas en escultura de madera: aquellas que son consecuencia de los movimientos naturales o un secado inadecuado de la madera y las que son producto del desencolado de embones, más problemáticas que las anteriores y conocidas como “grietas estructurales”. Estas grietas son irreversibles, pero siempre pueden tratarse para su conservación y prevención. En este caso, encontramos ambos tipos de grietas repartidas por todo el marco.



Figura 56: Imagen microscópica de grieta en la cara anterior del marco. Afecta al dorado y la preparación.

Por una parte, las grietas provocadas por los movimientos naturales de la madera, acrecentadas seguramente por la acción de los cambios de humedad y temperatura: se contabilizaron aproximadamente 25 pequeñas grietas, que en algunos casos solo aparecían en la madera o en dorado y preparación, pero en otros el daño de la separación había llegado a afectar a todos los estratos.



Figuras 57-59: En estas imágenes podemos apreciar algunos ejemplos de las grietas que afectaban al marco, concretamente vistas desde su parte delantera.

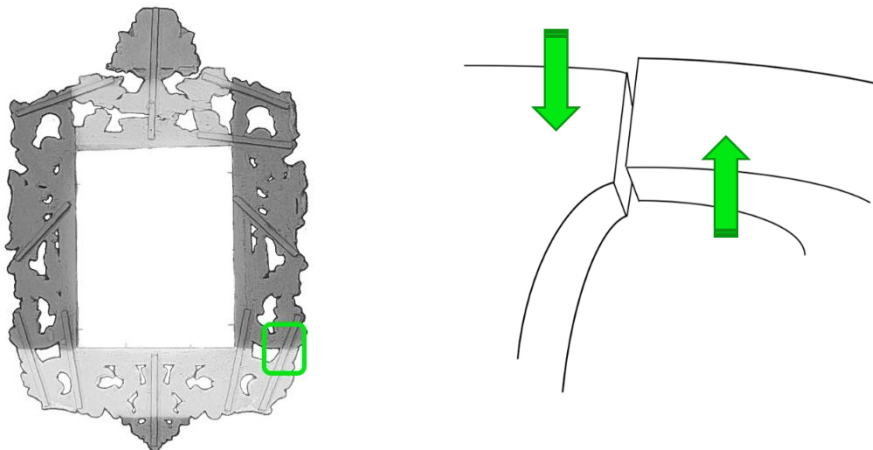


Figura 60: Además, destacan cuatro fendas ubicadas en el larguero derecho posterior alcanzando la mayor 10 cm de longitud, un grosor de 2 mm y profundizando hasta llegar al dorado.

Respecto a grietas estructurales, encontramos dos importantes, correspondientes a la unión de los embones de los largueros con el de la pieza inferior, que se han terminado separando por completo en la zona exterior. Estas se han producido posiblemente por el debilitamiento de las colas utilizadas en las uniones y por la presión que ejerció sobre estas zonas el alabeamiento propio de cada embón.

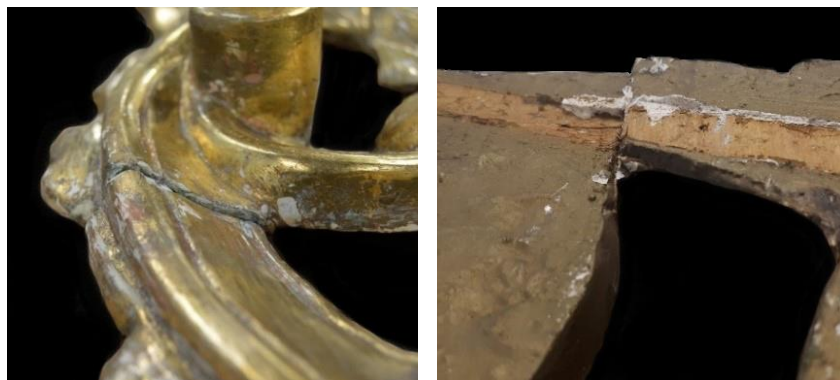


Figuras 61 y 62: Grietas provocadas por la pérdida de adhesión de las uniones entre embones.

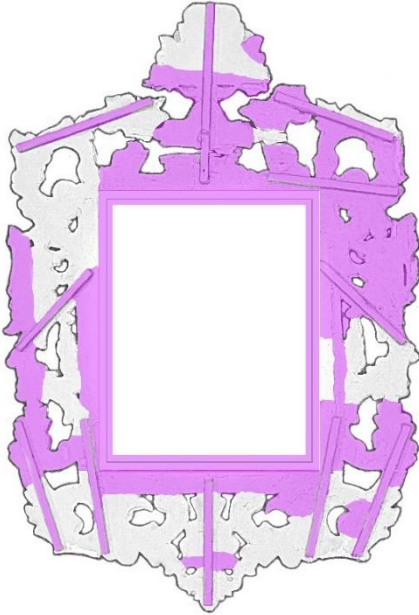
DETERIORO 2: ALABEO DEL SOPORTE		
Tipología	Separación entre embones	Abertura de la separación y desplazamiento en mm
Alabeo de embones	Sí	Entre 1 y 3 mm en la trasera, total del grosor de la moldura llegando como grieta a la cara delantera
Esquema de la dirección de los alabeos		
 <p>The diagram consists of two parts. On the left is a line drawing of a decorative frame with a central square opening and ornate scrollwork. A small green square highlights a joint on the right side. On the right is a cross-sectional diagram of a wood joint. A green arrow points downwards on the left side, and another green arrow points upwards on the right side, illustrating the differential warping of the wood pieces.</p>		

El alabeo de los embones de madera que componen el soporte del marco se ha producido por tensiones y cambios de humedad y temperatura posteriores a su confección o por un tratamiento inadecuado durante el proceso de secado, en cuyo caso se habría creado el marco sin estar la madera en el estado ideal, lo cual pudo ser causa también de las fendas.

Este alabeo es independiente de cada embón, en los embones laterales de los largueros se ha dado un alabeo notable con forma convexa, mientras el superior e inferior (sobre todo este último) se ha deformado levemente de forma cóncava. Esta disparidad ha provocado que las uniones se separen y los embones se desplacen de su colocación original.



Figuras 63 y 64: En las fotos anteriores se puede apreciar el desnivel y la separación de la junta de los embones, en este caso como ejemplo de los embones derecho e inferior.

DETERIORO 3: ATAQUE XILÓFAGO	
Porcentaje de madera perdida	Dimensión aprox. de las lagunas principales (vistas por la trasera)
60-70%	10-20 x 5-10 x 5 cm (largo x ancho x profundidad)
Localización y distribución	
	

“Los insectos xilófagos (comedores de madera), representan uno de los agentes destructores que causan más rápidamente daños irreparables sobre la estructura anatómica de la madera. Son insectos que actúan horadando la madera para alimentarse con la celulosa y otras sustancias propias de la madera, e incluso con elementos añadidos, como es por ejemplo la caseína de las colas.”³⁰

Entre los insectos xilófagos que afectan a las obras de arte destacan dos tipos esencialmente: los isópteros (reciben este nombre debido a que la especie en estado adulto tiene dos pares de alas iguales) también conocidos comúnmente como “termitas” y los coleópteros, conocidos como “carcoma”. En este caso, hemos identificado que el ataque es producido por isópteros, los cuales se establecen en grandes colonias organizadas por castas entre las que se encuentran el rey y la reina, soldados y obreras. Una vez se introducen en la madera, rara vez vuelven a salir a la superficie, alimentándose del interior de la madera y creando sus nidos o “termiteras” por lo que se vuelve muy complicado detectar los ataques hasta que los daños ya son graves.

³⁰ VIÑA RODRÍGUEZ, F. *La madera como materia de expresión plástica. Análisis estructural y tratamiento en escultura para interior y exterior*, p. 361.

El principal signo de alarma que permite identificar estos ataques es la presencia de pequeños excrementos con apariencia de bolita que se van acumulando en el interior de la madera a medida que dichos insectos se alimentan de ella y salen por agujeros o roturas en la madera. Estas deposiciones tienen un aspecto distinto a las de los coleópteros, que son más similares a un polvo grueso e irregular parecido al serrín.

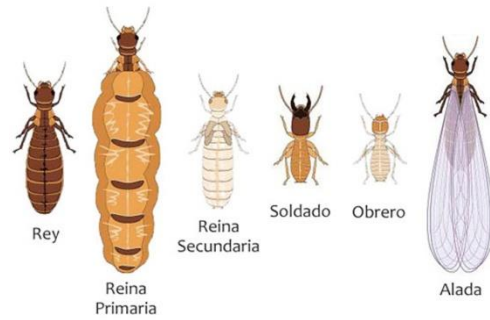


Figura 65: Dibujo representativo de los tipos de termitas que se puede encontrar en un termitero según sus castas.

Encontramos de forma localizada orificios de entrada y salida tanto por la parte trasera como por la delantera de entre 1 y 3 mm. Las bolsas en las que se acumularon los detritus iban desde pequeñas extensiones de 1 cm cuadrado y poca profundidad hasta algunas de 20 x 10 x 5 cm (largo x ancho x profundidad).



Figuras 66-68: A la izq. orificio creado por termita con un diámetro de aproximadamente 3 mm y a su derecha detalle de toma microscópica del interior de un canal de paso de en el que se puede observar la suciedad general, restos de madera y yeso de una intervención anterior junto a detritus. Por último, toma macroscópica del interior de una galería en la que encontramos varias termitas muertas.



Figuras 68 y 69: Microfotografía de algunos detritus encontrados en el marco, detalle aumentado a la derecha en el que curiosamente se puede observar una mota de oro en el detritus.



Figuras 70 y 71: Dos tomas microscópicas: la primera de un ala de termita adulta alada fragmentada, la segunda uno de los ejemplares de termita obrera que se encontró entre las bolsas de detritus (figura 68) de entre 2 y 5 mm.

Como ya señalamos, el ataque xilófago era alarmante, por su alcance podemos deducir que llevaba un amplio periodo de tiempo afectado por el mismo antes de su intervención. Se calcula que a causa de esto se ha perdido aproximadamente un 60-70% del total de madera que compone el soporte del marco, de ahí que a su llegada al taller prácticamente fuera imposible su manipulación.

A primera vista no se apreciaba el mal estado de conservación ni las pérdidas del soporte leñoso, ya que las termitas se alimentaron dejando un fino recubrimiento de madera del grosor de un papel por la trasera y por la delantera en muchas zonas solo el cascarón de estuco original, único sustento que queda para el dorado.

Además de las zonas de pérdida de soporte, la madera que se conservaba se encontraba en mal estado, debilitada y fina por lo general y tomó una textura acorchada que junto a las lagunas provocó gran parte de las roturas y pérdidas de molduras.



Figura 72: Detalle de las pérdidas provocadas por los xilófagos en el rebaje y galce inferiores desde la trasera del marco.




Figuras 73 y 74: Capturas durante la apertura de bolsas de detritus.



Figura 75: Detalle del interior de una bolsa de detritus tras su limpieza en el que descubrimos que las termitas habían terminado con cualquier resto de soporte leñoso, dejando únicamente un cascarón con la preparación y el dorado en algunas zonas.



Figuras 76 y 77: Detalles (el primero de ellos en fotografía macroscópica) que delatan cómo el ataque de las termitas fue tan acusado que llegó a crear lagunas y desperfectos en la parte delantera del marco y no solo en el soporte.

DETERIORO 4: MOLDURAS PERDIDAS POR RUPTURA	
Nº aproximado y porcentaje	Dimensiones
15 secciones, aprox. 5% del total	Desde 5 x 2 x 1 cm Hasta 10 x 5 x 3 cm
Localización y distribución	
	

Al gran porcentaje de materia perdida a causa de los xilófagos, debemos sumar las molduras que han desaparecido previamente a la llegada del marco al taller. Como es habitual, estas pérdidas se concentran en los salientes que están más expuestos a roces, golpes, caídas, etc. Así, destaca la pérdida de unas 15 molduras, algunas del interior (provocadas por la fragilidad posterior al ataque xilófago) entre las que destaca la pérdida casi total de la moldura interior sobre la que apoya el espejo; pero en su gran mayoría del exterior, posiblemente producto de caídas y malas manipulaciones.

La mayoría de estas pérdidas conservan un referente de cómo fueron en el lado contrario del marco, a excepción de dos piezas que se perdieron simétricamente en el borde inferior por lo que, al no haber registros fotográficos antiguos, no podemos conocer cómo fueron inicialmente.



Figuras 78-81: Estado en el que se encontraban algunas de las molduras con mayores pérdidas volumétricas. Destacables las dos primeras, correspondientes a las dos pérdidas simétricas que produjeron una pérdida insustituible.

DETERIORO 5: MOLDURAS DESPRENDIDAS	
Nº aproximado y porcentaje	Dimensiones
7 fragmentos, aprox. 10% del total	20 x 10 x 5 cm (largo x ancho x profundidad)
Localización y distribución	
	

Otras tantas piezas que también se encontraban fracturadas aún permanecían unidas al marco por unos travesaños que se añadieron en una intervención anterior. Principalmente se focalizan en el remate inferior de la concha (fracturado en tres piezas) y la mayoría de las molduras de todo el embón superior (descompuesto en siete piezas). Debido a esto, cuando se retiraron los travesaños las piezas quedaron sueltas, pudiendo conservarlas para su posterior recolocación.



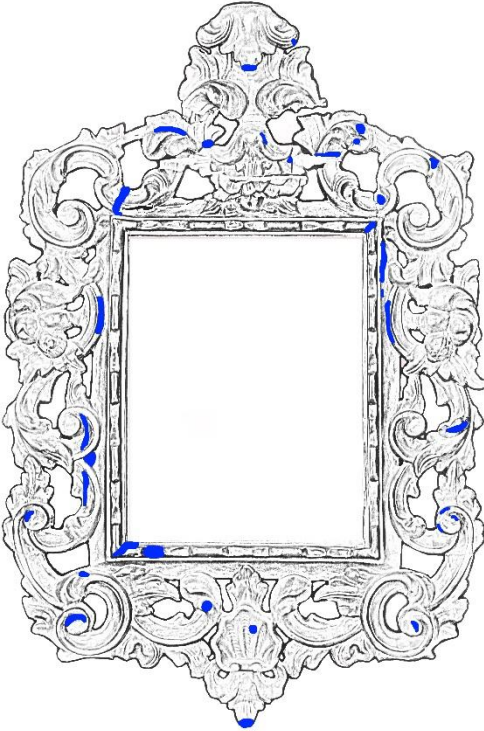
Figura 82: Fragmentos desprendidos del conjunto general del marco.

DETERIORO 6: MANCHAS		
Tipo	Dimensiones	Cantidad
Gotas pintura verde/cera	0.5 cm diámetro	4
Gotas resina	2 cm diámetro	8
Gotas oscuras barniz	3 cm diámetro	20 aprox

Localización y distribución

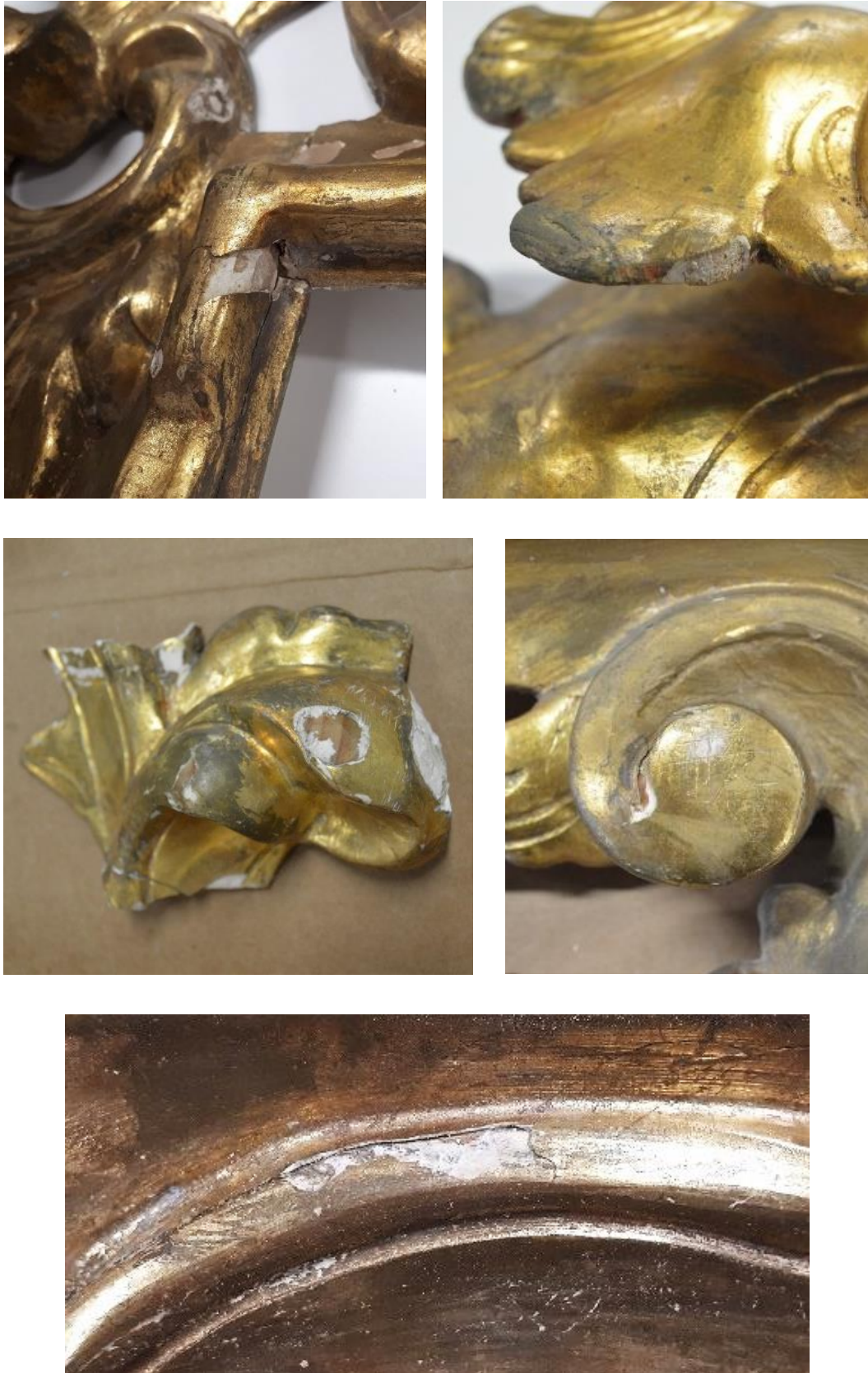


Figuras 83-85: Ejemplos de las manchas que se reparten por las dos caras del marco, cera y gota oscura de barniz en la primera, mancha de resina en la segunda y gota de pintura verde en la última.

DETERIORO 7: FALTAS DE PREPARACIÓN	
Nº aproximado	Dimensiones
40-50	Entre 5 y 30 mm ²
Localización y distribución	
	

Los daños que afectan a la preparación acaban perjudicando forzosamente a la capa pictórica, en este caso a la cubierta metálica. Estos daños suelen aparecer por defectos de técnica o ejecución o al envejecimiento natural de los materiales que la componen. Las grietas en la preparación, así como las lagunas, suelen estar provocadas por los cambios de humedad y temperatura bruscos, por malas manipulaciones, golpes, etc. La humedad, como ya nombrábamos, provoca que las colas utilizadas como aglutinante se hinchen y al secarse se contraen, dejándolo sin poder adhesivo y provocando el desprendimiento de capas por pulverulencia.


El nivel de daño de esta pérdida de adhesión entre soporte y preparación dependerá de ella en sí misma, cuanto más gruesa sea, más susceptible de sufrir deterioros será y mayor alcance tendrá. Este es precisamente el caso de la mayoría de las pérdidas de preparación que se han dado en el marco, localizándose en zona en las que se les dio un grosor excesivo o en zonas susceptibles de golpes.



Figuras 86-90: Algunos ejemplos claros de los desprendimientos y pérdidas de preparación.

DETERIORO 8: FALTAS DE DORADO	
Tipo	Nº aproximado/%
Lagunas	60
Desgaste	10%

Localización y distribución



El diagrama muestra un marco rectangular con un diseño ornamental complejo, incluyendo volutas y elementos escultóricos. Se han marcado con color verde las zonas de deterioro, que se concentran principalmente en los bordes y en los elementos decorativos periféricos, dejando el centro del marco intacto.

Además de las innegables pérdidas de dorado que se dieron junto con las pérdidas de preparación, encontramos otras tanta pérdidas que solo afectan al dorado, o como mucho hasta la profundidad del bol, conservándose la base blanca y nivelada de la preparación.

Estas pérdidas se han producido debido a arañazos y malas manipulaciones, además de las incorrectas restauraciones que se aplicaron sobre la capa de oro, en especial los repintes. Además de las lagunas como tal, encontramos otra tipología de pérdida en el dorado, consistentes en desgastes del oro, hasta quedar a la vista un tono rojizo/marrón del bol e incluso el blanco de la imprimación. También podemos asegurar que este segundo tipo se debe a la intervención humana.



Figura 91 y 92: Dos ejemplos de pequeñas zonas en las que se ha perdido el dorado, dejando a la vista la preparación.



Figuras 93 y 94: Zonas en las que se ha perdido el dorado, pero se ha conservado el bol en su característica tonalidad rojiza. La primera correspondiente a zona interior del roleo superior y la segunda microfotografía de moldura lateral.



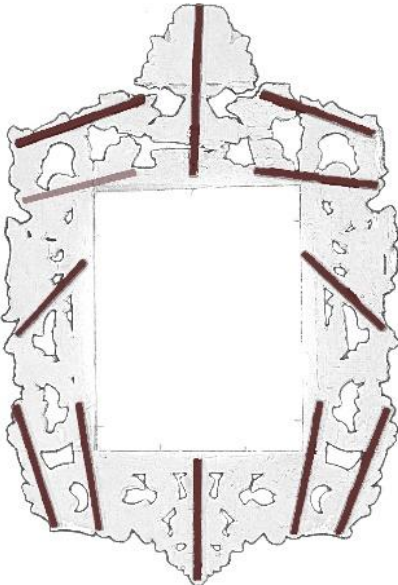
Figura 95: Detalle de la moldura interior del larguero izquierdo en el que se pueden apreciar las zonas desgastadas de oro, conservándose restos del bol original pero notablemente oscurecidos.

3.5.3. Intervenciones anteriores

Hay evidencias de intervenciones anteriores, pero no de restauraciones propiamente dichas, seguramente fueran llevadas a cabo por anteriores propietarios del marco con el fin de devolver su aspecto original al mismo.

Cabe señalar que todo lo expuesto a continuación son observaciones e hipótesis, no hay ningún registro ni informe que recoja evidencias, pero los detalles técnicos encontrados nos permiten aseverar la intervención sobre el original.

Como mínimo el marco se ha visto sometido a dos intervenciones con anterioridad, aunque pudieron ser más. Cronológicamente podemos situar que la primera intervención que se llevó a cabo consistió en la colocación de una serie de refuerzos por la trasera en forma de travesaños, que pudo ser o no simultánea a los siguientes procesos que se le aplicaron. Tras la colocación de estos travesaños, se aplicaron una serie de rellenos de yeso (blanco y malva) por la trasera como intento de consolidar el soporte y también se rellenaron las lagunas que se encontraban en los laterales debido a la rotura y pérdida de molduras. En esta misma intervención se aplicaron también algunos estucos en la parte delantera del marco, que se cubrieron con una pintura dorada de tonalidad verdosa, con la que también se pintó toda la trasera. Es después de estos procesos donde podemos ubicar otra intervención bien diferenciada, en la que se superpusieron más estucos en la parte delantera, además de una masilla marrón en ciertas zonas; recubriendo todo lo añadido con una pintura dorada más clara y amarilla que la de la intervención anterior.

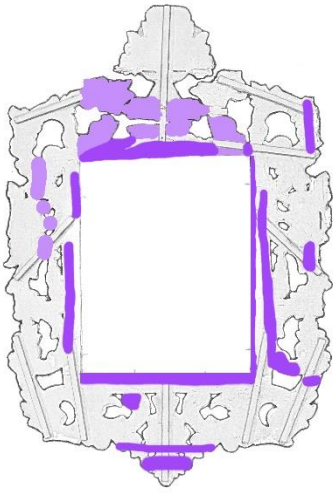
INTERVENCIÓN 1: TRAVESAÑOS	
Cantidad	11
Estado	Malo
Localización y distribución	
	

Travesaños

En la parte posterior del marco encontramos un total de once travesaños o riostras (32 x 1.5 x 1.5 cm), aunque se conservan marcas en la madera que corroboran que en el momento de su colocación eran doce. Gracias a los análisis que realizamos de la madera, concluimos que los travesaños traseros que el marco poseía a modo de refuerzo eran de una madera distinta a la que componía el marco en sí; siendo chopo la utilizada en el marco y pino la destinada a los travesaños (madera de baja calidad y que a día de hoy se encuentra muy dañada por el ataque xilófago).

Además, algunos de los travesaños no se encontraban reforzando la unión de los embones (como sería lógico en la colocación de travesaños en el momento de crear la obra), en vez de esto, los encontramos distribuidos por todo el contorno de la obra, haciendo de sujeción en muchos casos de piezas desprendidas que estaba claro habían sido intervenidas con anterioridad. Por todo esto pudimos concluir que se trataba de un añadido posterior a la manufactura de la obra. Posiblemente añadida con el paso de los años para retrasar el deterioro de la madera, que ya se veía afectada su solidez.

INTERVENCIÓN 2: RELLENOS Y MASILLAS	
Tipos	Porcentaje
Masilla malva	10%
Estuco blanco	15%

Localización y distribución



Como nombramos anteriormente, se aplicaron una serie de masillas blancas y malvas para rellenar tanto las lagunas como las grietas que habían quedado a la vista en la trasera del marco. Con gran probabilidad se trata de dos intervenciones distintas, ya que tanto la masilla blanca como la malva están compuestas por yeso y no hay una correlación en la aplicación de ambas. En algunas lagunas solo encontramos yeso blanco, en otras solo yeso malva y en otras tantas se da una sucesión de ambas. En estos casos siempre es la malva la que, se encuentra debajo de la blanca, pero nunca al revés por lo que podemos asegurar que por el patrón general apunta a dos intervenciones distintas, en las que la de yeso malva es previa a la de yeso blanco.



Figura 96: Fotografía macro en la que se pueden apreciar las diferentes capas que se han aplicado, primera la malva con un grosor considerable y sobre esta una blanca, para después añadir un repinte.

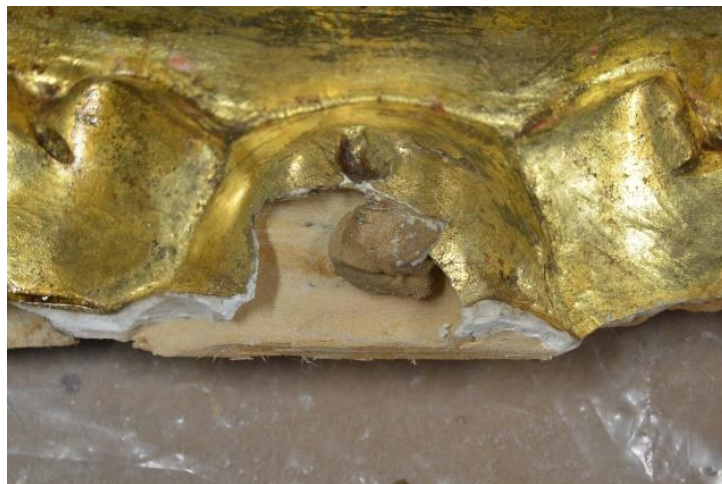
INTERVENCIÓN 3: REALIZACIÓN DE VOLUMENES	
Tipos	Número aproximado
Marrón	3
Estuco blanco	5

Localización y distribución



Independientemente de los rellenos utilizados en la trasera, en la parte delantera del marco y sus laterales, allí donde se había perdido parte de una moldura se rellenó con otro yeso. Este material es distinto al del caso anterior ya que a simple vista se aprecia que es bastante más poroso. Pese a esto, no se reintegró el volumen, solo se aplicó el yeso para “cerrar” la composición y que así no quedara la madera a la vista.

También se encontró una masilla marrón con una textura similar a la de la resina epoxi de dos componentes, utilizada para “reintegrar” una falta volumétrica de la moldura interior sobre la que apoya el espejo. De hecho, esta intervención se llevó a cabo sin retirar el espejo, lo sabemos debido a que quedan restos tanto de la masilla como de la purpurina dorada que se aplicó encima en el mismo.



Figuras 97 y 98: Dos de las zonas en las que se encontró “reintegración” de volúmenes con la masilla marrón.



Figuras 99 y 100: Relleno de estuco blanco espeso utilizado a modo de sustitución de un volumen perdido.


INTERVENCIÓN 4: ESTUCADO	
Porcentaje del alcance	20%
Localización y distribución	
	

Se llevó a cabo un estucado con yeso blanco, aplicándose desde zonas en las que solo había una erosión del oro, hasta grandes lagunas y faltas de soporte con las que se rellenaron hasta 5 cm de profundidad.



Figuras 101 y 102: A la izquierda toma microscópica de un corte estratigráfico en el que se aprecian un relleno de estuco (1) como el que aparece en las figuras 99 y 100, una capa de repinte (2), sobre la que hay una capa gruesa de estuco (3) y otro repinte (4).

A la derecha, una sucesión de capas tomada con macrofotografía en la que se pueden ver las siguientes capas: Estuco original (1), dorado original (2), repinte (3), estuco no original (4), segundo repinte (5).

INTERVENCIÓN 5: REPINTES Y BARNICES
Barnices envejecidos
Repinte 1 (Verdoso)
Repinte 2 (Amarillo)
Localización y distribución


Las pinturas utilizadas para cubrir los estucos fueron doradas en ambos casos y con purpurina, diferenciadas por ser la primera de un subtono verdoso y más oscuro que la segunda.

La trasera originalmente quedaba con la madera vista, pero a su llegada al taller estaba recubierta de una gruesa capa de pintura dorada que se aplicó junto con la última intervención de relleno con yeso de la trasera, precisamente para disimularla y dar homogeneidad visualmente a todo el marco. La pintura con la que se cubrió la trasera se corresponde con la primera pintura verdosa con la que se repintaron algunas zonas del dorado.



Figuras 103-106: Apreciación al comparar la misma sección (concha inferior y mitad superior del marco) con luz día y luz UV, correspondencia de zonas repintadas (oscuras) y de la reflectancia de barnices envejecidos bajo el repinte (naranja).



Figuras 107-112: Ejemplos de zonas repintadas.

3.6. Tratamientos realizados

Así pues, entramos en materia de los tratamientos realizados y de, en los casos que corresponda, la comparativa de materiales, técnicas y procedimientos que se utilizan en la conservación/restauración de bienes culturales.

En este caso la comparativa se lleva a cabo sobre el marco dorado del que hemos realizado el estudio hasta ahora y pese a que no se puede considerar que hayamos seguido estrictamente los criterios de intervención habituales, sí que los tenemos en mente como referentes y principios.

Toda actuación realizada sobre la obra se realizará en un espacio adecuado y preparado, tanto instrumental y material como climáticamente, limpio y ordenado que no pueda perjudicar en modo alguno la obra ni convertirse en factor de deterioro de sus componentes.

Se efectúan los análisis, estudios y recogida de documentación necesarios antes, durante y después de la realización de la intervención recogiendo todo esto en un informe con material tanto documental como gráfico, especificándose los materiales, procesos y detalles que han tomado parte de ellos.

Impera el respeto al original y a los materiales que se conservan, consolidando y reforzando los mismos, antes que recurrir a procesos de eliminación o sustitución. Todas las técnicas y los materiales utilizados en dichos procesos deben ser respetuosos con la obra y su historia. Se aplicarán únicamente en las zonas que lo requieran, asegurándonos de que sean reversibles, discernibles y compatibles con los materiales que ya posee.

3.6.1. Desinsectación del soporte

El primer tratamiento realizado fue la eliminación de xilófagos, ataque que como dijimos, afectaba gravemente a la madera del soporte. Antes de comenzar, aspiramos los detritus que el marco había desprendido y así podemos comenzar con la desinsectación.

Al mover el marco se podía apreciar el sonido de los detritus que se acumulaban en bolsas, formadas por las galerías y cubiertas únicamente por una fina capa de madera del grosor de una hoja de papel. En estos casos, abrimos dichas bolsas con ayuda de un bisturí, eliminando esas finas capas de madera y aspirando el detritus que se encontraba en su interior.

Para este proceso utilizamos un tratamiento químico que es, al mismo tiempo, preventivo y curativo y está compuesto principalmente por permetrina (Xylamon T[®]) adecuado tanto para eliminar termitas como carcoma, asegurando una protección total. Es de especial importancia a la hora de realizar este tipo de tratamiento utilizar la protección adecuada, aplicándolo en un lugar espacioso y bien ventilado, con mascarillas y guantes.

La aplicación se realiza por inyección e impregnación por la parte trasera del marco, donde quedan a la vista los estragos provocados por los xilófagos, desde pequeños agujeros hasta grandes lagunas. Debemos prestar atención a aplicar el producto solo en la trasera, en la madera y no sobre las superficies metálicas ya que puede acabar deteriorándolas con la aparición de manchas y demás alteraciones de la capa dorada.



Figuras 113 y 114: Apertura y aspiración de las bolsas de detritus.



Figuras 116 y 117: Inyección e impregnación con brocha de la madera afectada

Para completar el proceso y asegurar la efectividad del tratamiento, realizamos un embolsado para meter el marco una vez aplicado el producto. Lo realizamos con polietileno, cortando una lámina de 120 x 180 cm. Doblándolo a la mitad y con ayuda de una selladora térmica, dejamos la bolsa cerrada por tres de sus lados, dejando el restante abierto para poder introducir y extraer la obra.

Una vez hemos impregnado toda la superficie trasera con la permetrina, introducimos el marco en el embolsado y lo cerramos por completo. Dejaremos actuar durante aproximadamente una semana, así que, para asegurar la actuación del producto, metemos en el interior de la bolsa un algodón impregnado con el mismo producto, para que los vapores hagan de refuerzo de esta intervención.



Figura 119: Marco dentro del embolsado durante el proceso de desinsectación

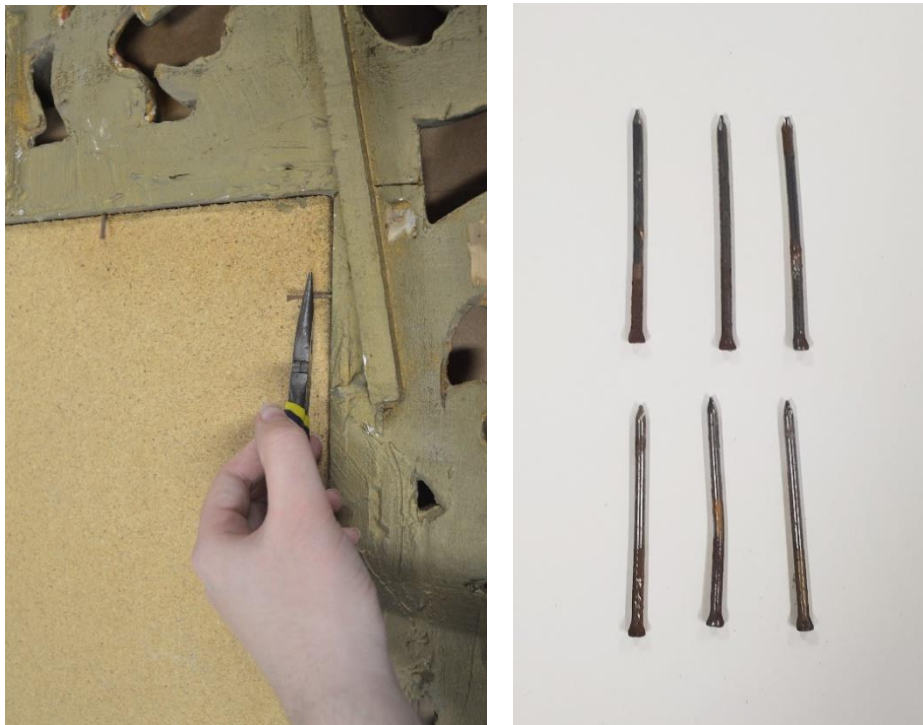
Pasada esta semana, extraemos el marco y aspiramos nuevamente observando que hay rastros de detritus recientes, por lo que repetimos el proceso de aspiración, inyección, impregnación y embolsado. De esta manera, repetiremos hasta que se hayan eliminado por completo los detritus y estemos seguros de la desaparición de los insectos xilófagos.

Se confirmó la efectividad del tratamiento cuando dejaron de aparecer nuevos detritus, tras aproximadamente dos meses aplicando el producto una vez cada una o dos semanas. Pese a esto, se continuó aplicando el producto de forma preventiva hasta que se dio por finalizado el tratamiento de consolidación y rellenado de lagunas.

3.6.2. Desmontaje del espejo

El siguiente paso antes de proceder con los tratamientos de restauración fue el desmontaje del espejo. Para ello trabajamos con el marco al revés, con mucho cuidado puesto que el marco aún no había sido reforzado, extraemos los seis clavos que se encontraban clavados al rebaje en horizontal con ayuda de unos alicates, dejando libres tanto el espejo como el tablón de corcho que tenía a modo de trasera.

Reservamos el espejo envuelto en un plástico protector de burbujas hasta que llegue el momento de su recolocación al terminar la restauración. Desechamos la plancha de aglomerado ya que será sustituida por una nueva de materiales respetuosos y adecuados para la preservación de la obra.



Figuras 120 y 121: Extracción de los clavos que, como podemos observar a la derecha, estaban comenzando a oxidarse.



Figura 122: Detalle de la apertura de una bolsa de detritus que se abrió en el rebaje al extraer uno de los clavos, un indicio más de la gravedad del ataque xilófago.

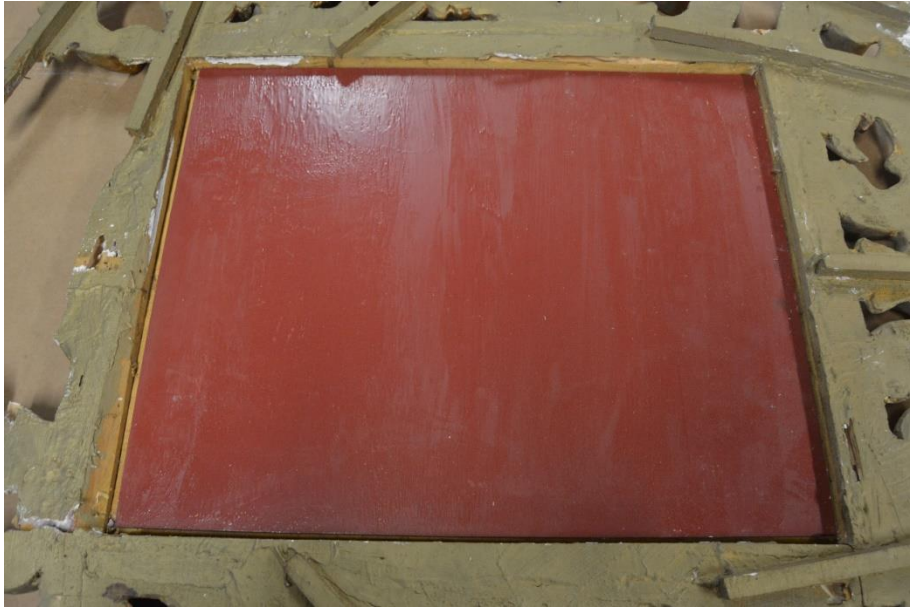


Figura 123: Imagen de la trasera del marco tras haber retirado la protección de aglomerado, quedando a la vista la propia trasera del espejo.

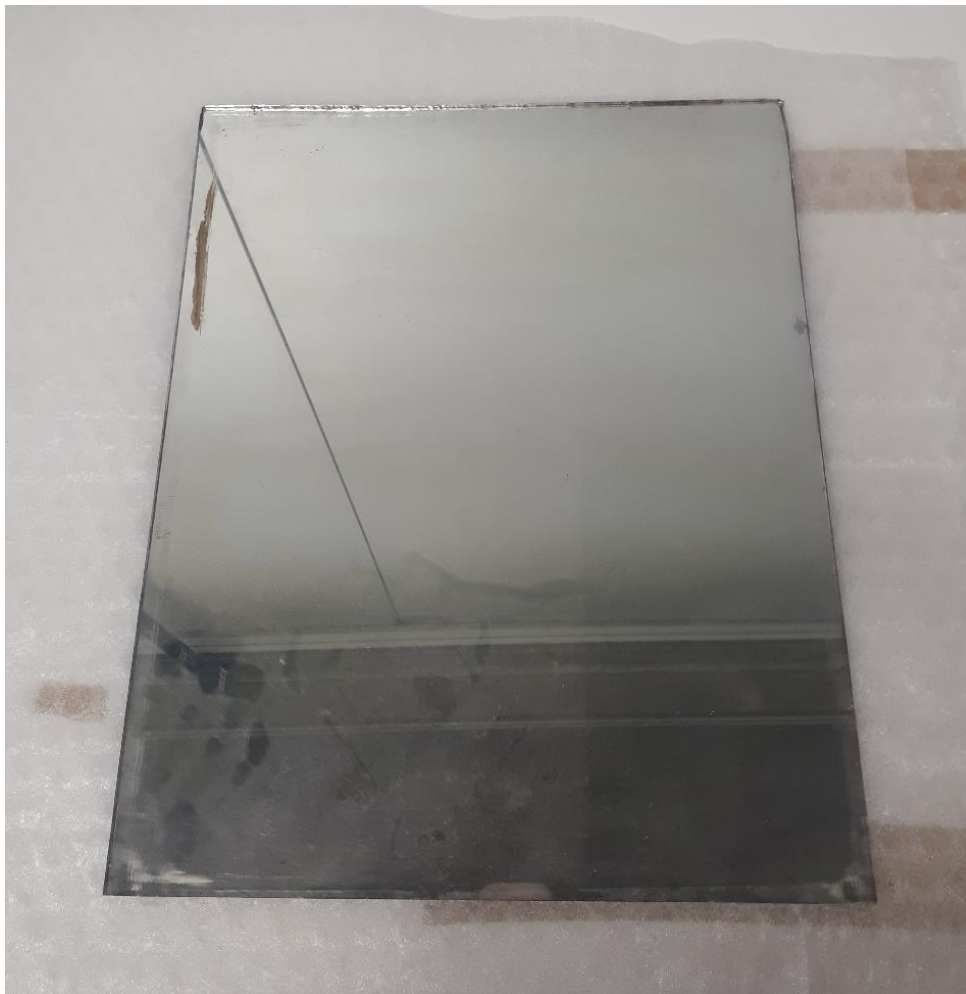


Figura 124: Espejo reservado tras extraerlo del marco.

3.6.3. Eliminación de elementos no constitutivos

Como se señaló en el estudio del estado de conservación de la obra, concretamente en las intervenciones realizadas con anterioridad (pág. 61), al marco se le había añadido unos travesaños traseros con el fin de reforzar la estructura debilitada, aunque a día de hoy no representaban ningún sustento ni refuerzo. Se encontraban gravemente afectados por el ataque xilófago al igual que el resto del soporte leñoso y muchos estaban prácticamente sueltos, pero gracias a esto algunas molduras desprendidas no se perdieron.

Por todo esto, procedimos a retirarlos con la ayuda de una espátula o destornillador, haciendo palanca entre el travesaño y la trasera del marco con cuidado de no introducirlo en las zonas afectadas por el ataque de los xilófagos. Aplicando la misma tensión en toda la longitud del travesaño, vamos retirando paulatinamente hasta que conseguimos extraer los clavos en su totalidad.

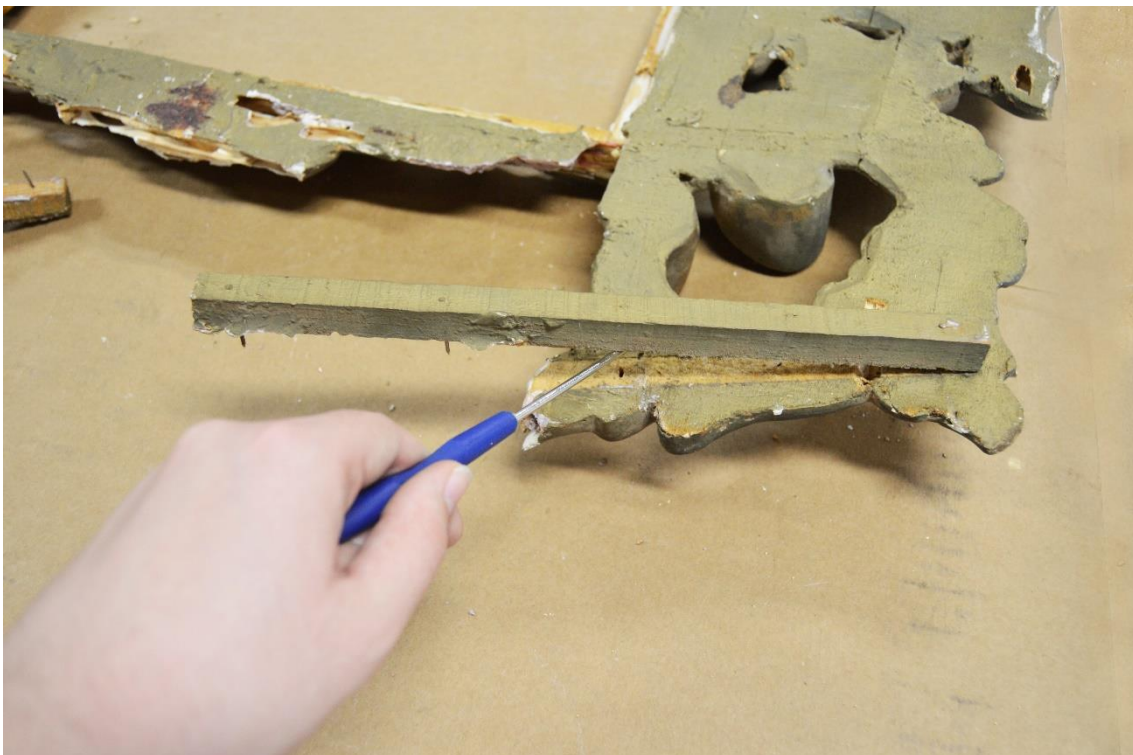


Figura 125: Proceso de retirada de los travesaños.

Al eliminar el refuerzo de los travesaños, la estructura y resistencia del marco quedó en un estado precario, en el que su manipulación era prácticamente imposible. Como dijimos, se comprobó que algunas piezas de las molduras continuaban sujetas al marco únicamente por su unión a los mismos; mientras, otras zonas, especialmente afectadas en su interior por los xilófagos se desprendieron al retirarlos. La zona que se vio más afectada fue la moldura sobresaliente inferior, seccionándose así la parte baja de la concha.



Figuras 126-128: Estado en el que quedó el marco tras retirar los travesaños y quedar finalmente libres las piezas que mantenían "unidas" al mismo. En las imágenes inferiores: detalle de las piezas en las que se fragmentó la concha inferior (vista trasera y delantera).

A la espera de continuar con los procesos de restauración y en caso de que la madera necesitase refuerzos, se añadirían unos nuevos respetando los criterios de intervención, pero tratando primero de devolver el aspecto que tenía originalmente (sin refuerzos traseros).

Además de estos travesaños, identificamos también como materiales no constituyentes los rellenos de yeso que se aplicaron allí donde el marco, ya fuera a causa de golpes o por el mal estado estructural, había perdido fragmentos de moldura. Estos rellenos no se encontraban en un buen estado de conservación, estando extremadamente frágiles, agrietados y con falta de adhesión al soporte, lo cual afortunadamente, favoreció su fácil retirada sin dañar el original.



Figuras 129-132: Dos ejemplos de la retirada de rellenos de yeso en las molduras perdidas exteriores. Cabe destacar que, si como en el segundo caso no se puede eliminar por completo el relleno (apreciable en la última imagen) se preferirá no excedernos con la intervención con el fin como dijimos, de no perjudicar más aún el estado del soporte.

3.6.4. Consolidación y relleno de lagunas del soporte

Aunque en un primer momento, al llevar a cabo la propuesta de intervención, se planteó realizar primero la limpieza y después la consolidación, tras manipular la obra en los tratamientos anteriores se comprobó que el estado del soporte de madera era demasiado frágil y que antes de realizar ningún otro tratamiento, se debía consolidar.

Con esta consolidación del soporte rellenamos las lagunas creadas en la madera por los xilófagos, golpes, etc. *“Este proceso tiene como función volver a dar de nuevo cohesión, resistencia y elasticidad a una estructura de modo que pueda cumplir su función de soporte”*.³¹

Utilizaremos una serie de productos, todos ellos destinados a la consolidación y relleno de lagunas en soporte de madera, ajustándonos a las exigencias de cada laguna. Tras la aplicación de todos los productos, realizaremos una comparativa de los mismos, pros y contras de la utilización de cada uno de ellos, mejores y peores resultados, etc.

MATERIAL Composición (N. Comercial)	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN			OBSERVACIONES		CONCLUSIONES
		Inyección líquida	Relleno	Nuevo volumen	Pros	Contras	
Resina epoxi líquida (EPO 150 + K 151 (ex K-INJ) ®)	- Muy versátil - Baja viscosidad - Se puede cargar con inertes - Tiempo de manipulación largo	✓	✓	✓	- Secado homogéneo - Útil para fisuras, consolidación, relleno de pequeñas y grandes lagunas si se le añade serrín como carga - Por su baja viscosidad llega a toda la extensión de las lagunas profundas	- Solo se puede utilizar en oquedades de superficies planas ya que por su baja viscosidad podría filtrarse o escurrirse	Útil tanto para pequeñas lagunas como para las grandes, pero siempre en superficies niveladas. Se utilizará en el relleno y consolidación de las lagunas de la trasera del marco y para reintegrar pequeñas piezas perdidas con la ayuda de moldes.
Pasta de modelado epoxi (Axson madera resina + endurecedor®)	- Utilización manual en capas de 10 a 40 mm - Endurecimiento rápido en finas capas. - Gran adaptabilidad a formas y texturas		✓	✓	- Secado rápido en finas capas. - Modelable fácilmente tanto antes como después del secado	- Por su alta densidad no llega a todas las zonas de las lagunas más profundas con facilidad	Se podrá utilizar para rellenar lagunas de gran tamaño por sus características, pero su uso se reservará preferentemente para la creación de volúmenes faltantes en las molduras por su fácil trabajo en la creación de formas y texturas.
Resina epoxi (Araldit madera SV 427 + endurecedor HV 427®)	- Muy estable - Gran resistencia - Tiempo de manipulación largo		✓	✓	- Secado rápido en finas capas. - Modelable fácilmente tanto antes como después del secado	- Por su alta densidad no llega a todas las zonas de las lagunas más profundas con facilidad	Muy similar al Axson®, pero levemente más fluido, se utilizará así mismo para la creación de piezas faltantes.
Acetato de polivinilo (Cola fría/PVA)	- Muy estable y reversible - Viscosidad media - Se puede cargar con inertes.	✓	✓		- Útil para fisuras, consolidación, relleno de pequeñas y grandes lagunas si se le añade serrín como carga. - Por su baja viscosidad llega a toda la extensión de las lagunas profundas	- Solo se puede utilizar en oquedades de superficies planas ya que por su baja viscosidad podría filtrarse o escurrirse - Al estar disuelto en medio acuoso puede hinchar o deformar la madera - Tiene un secado irregular	Utilizar preferentemente en pequeñas lagunas mediante inyección o mezclado con serrín en aquellas que posean superficie nivelada en la trasera y no tengan gran profundidad.
Pasta de madera comercial (BUSTIN ZIUR2®)	- Muy densa - Secado muy rápido - Fácil adhesión y manipulación tanto antes como después del secado		✓		- Secado rápido - Fácil manipulación y moldeado	- Para rellenar grandes espacios con ella hay que aplicarla en finas capas dejando tiempo de secado entre ellas - Por su alta densidad no llega a todas las zonas de las lagunas más profundas con facilidad	Por su rápido secado y alta densidad es ideal para rellenar lagunas en cualquier localización del marco. Interesante especialmente para reintegrar el volumen perdido en la zona angular del galce y el rebaje.
Alginato (Zhermack®)	- Gran dureza - Se puede cargar con inertes	✓	✓		- Con características similares a las de la escayola, una vez seco ofrece una gran dureza y resistencia	- No está indicada en concreto para rellenos, sino para reproducciones - Endurece muy rápido por lo que hay que aplicarlo de igual manera	Gracias a su gran dureza y estabilidad recurrimos a ella para afianzar y nivelar los rellenos de escayola de una de las intervenciones anteriores en la trasera.

Tabla: Comparativa inicial de los diferentes materiales que se van a probar en el relleno de lagunas, sus características, forma de aplicación, observaciones y conclusiones.

³¹ GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: Tecnología, conservación y restauración*, p. 231.

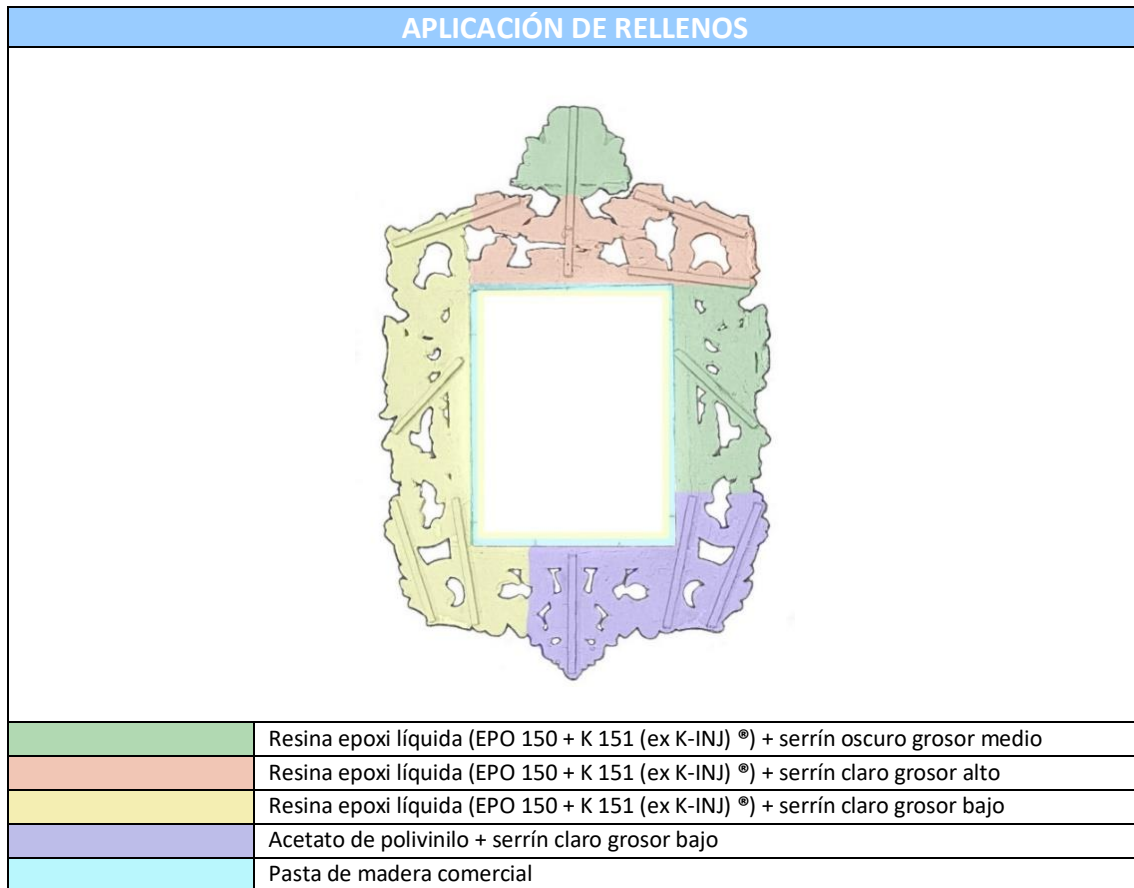


Figura 133: Atendiendo a las características de cada material y de las propias lagunas se ha hecho el siguiente reparto en su aplicación.

3.6.4.1. RESINA EPOXI

En primer lugar, utilizaremos una resina sintética epoxi líquida de dos componentes, la propia resina y un catalizador (EPO 150 Resina Epoxídica Pura® + K 151 (ex K-INJ) ® que preparamos en proporción 4:1, aproximadamente 100:25 g en cada preparación). Una vez medimos la proporción de cada uno, los mezclamos en un recipiente plástico hasta conseguir una mezcla homogénea.

Lo primero será inyectar resina en los orificios de los canales de los xilófagos para realizar una consolidación preliminar de la madera de todo el marco, ya que en estado líquido nos permitirá un alto alcance en estos canales a los que no podríamos acceder de otra manera, además de para realizar una consolidación general de la madera que se encontraba debilitada y tenía la consistencia del corcho.

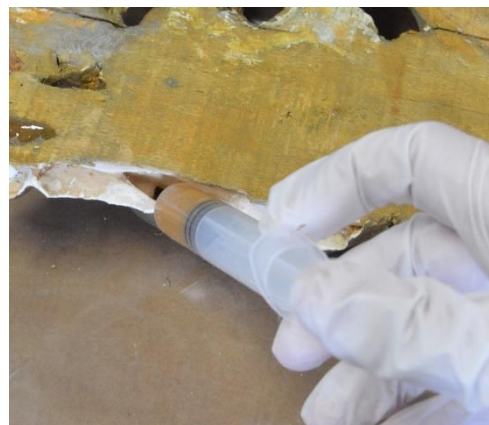


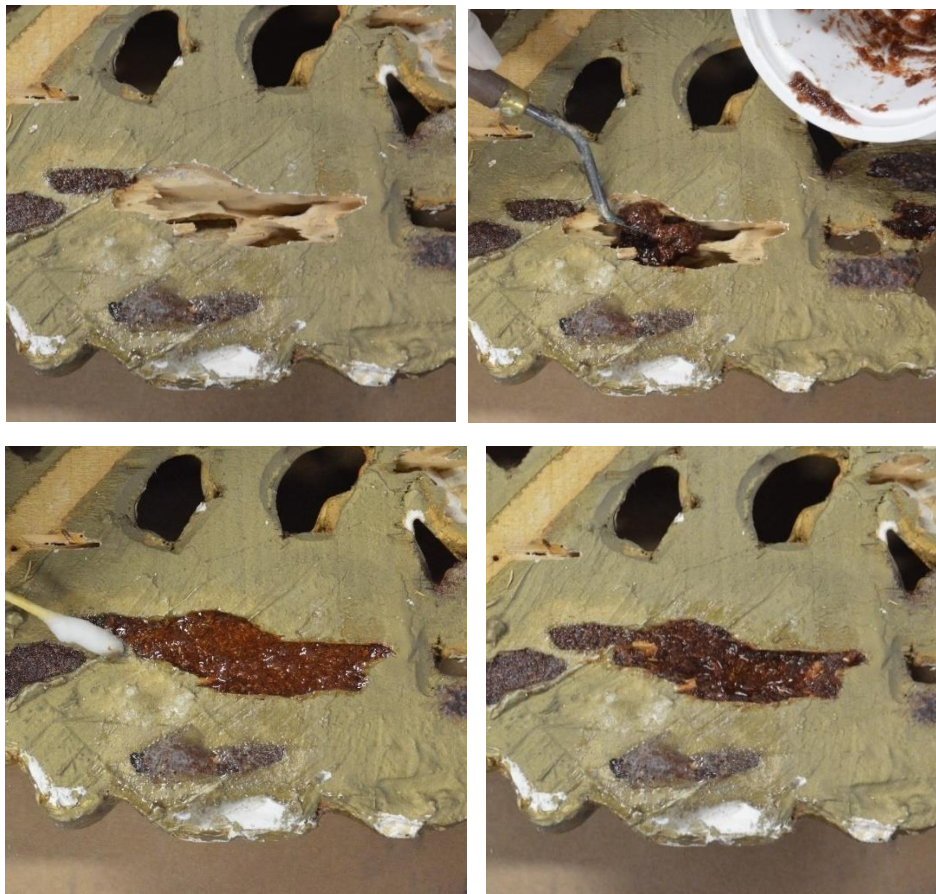
Figura 134: Inyección de resina.

A continuación, aplicaremos en secciones de extensión similar tres mezclas con esta resina: una con un serrín oscuro (rojizo) de grosor medio, otra con serrín de color claro y grueso y, por último, una con serrín claro y fino. La proporción que se ha utilizado con todos los tipos de serrín ha sido de aproximadamente 20 gramos por cada 100 gramos de resina.

Dichas aplicaciones se reservan para aquellas lagunas que se encuentran completamente horizontales y con bordes nivelados, ya que pese a ser bastante espeso, es un producto líquido que podría gotear o escurrirse y llegar a afectar a la obra. Por esto mismo, debemos tener especial cuidado de que la laguna que vamos a rellenar no tenga salidas ni grietas por la cara delantera del marco y, en caso de que así sea, sellaremos las mismas con plastilina, que se retirará cuando la resina se haya secado por completo.

El relleno se realiza vertiendo poco a poco la mezcla, dejando que recorra los canales, actuando en su camino tanto de consolidante para la madera como de reintegración de las lagunas. Nos podemos servir de palillos de madera o pequeñas espátulas flexibles con las que ayudar a la resina en su circulación, rellenando hasta alcanzar el nivel del soporte. Una vez transcurrido el tiempo de secado, se observa que, de manera general, el nivel de la resina bajó debido a que la misma siguió avanzando lentamente por los canales, por lo que se puede repetir el proceso de llenado hasta dejarlo finalmente nivelado, utilizando siempre las mismas proporciones.

En caso de que la zona alrededor de la laguna se manche con la resina o esta se filtre por donde no debiera, lo limpiamos con un hisopo humedecido en acetona.



Figuras 135-138: Proceso de aplicación de la resina epoxi mezclada con el serrín oscuro.



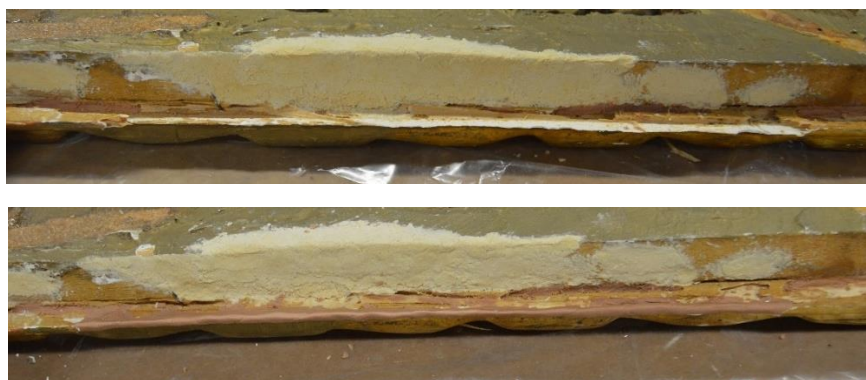
Figuras 139-140: Proceso de aplicación de la resina epoxi mezclada con el serrín claro de grosor medio.

Otra opción es la de realizar barreras con Axson®, muy útil cuando algún borde de la laguna a rellenar se ha perdido. En este caso, se realiza una fina placa de esta resina y se adhiere como contramuro en el interior de la zona faltante, creando la forma que se había perdido y dejando en el interior una laguna que ya podemos rellenar vertiendo la resina de forma normal.

Una vez todas las lagunas rellenadas se han secado, podemos proceder al nivelado de imperfecciones ayudándonos de un ratón o una dremmel, ya que debido a la dureza de la resina no obtenemos buenos resultados con un nivelado manual.



Figuras 141-143: Creación de las barreras de Axson® y vertido de la resina epoxi líquida con serrín claro fino.



Figuras 144 y 145: Antes y después del aspecto de uno de los lados del galce con la realización de la barrera de Axson®.

3.6.4.2. RESINA POLIVINÍLICA

El proceso a seguir con el relleno de resina polivinílica (PVA) es, en resumidas cuentas, el mismo al realizado con la resina epoxi. En este caso concreto, tenemos en cuenta la mayor viscosidad del adhesivo, hecho por el que se aplicó para rellenar lagunas que se encontraban abiertas por completo, sin conductos secundarios por los que debiera fluir, ya que al mezclarlo con el serrín se vuelve una masa mucho más espesa y menos fluida que la mezcla de resina. Se utilizó una proporción menor de serrín (utilizando el claro fino) de aproximadamente 50 gramos por cada 100 gramos de PVA por el motivo citado anteriormente.

Al contrario de la resina (que se podía aplicar rellenando las lagunas de una sola vez), el PVA mezclado con serrín debemos aplicarlo en una serie de capas evitando darles mucho grosor para evitar secados irregulares o deformaciones en la madera a causa de la humedad. De esta manera, vamos aplicando capa a capa hasta alcanzar el nivel de la madera original.

Se pueden limpiar los excesos de adhesivo en torno a las lagunas con un hisopo humedecido en agua. Una vez seco se puede nivelar manual o mecánicamente hasta dejar la superficie de las lagunas niveladas.



Figuras 146-149: Proceso de relleno con cola blanca y serrín fino claro.

3.6.4.3. PASTA DE MADERA

Otra de las opciones a las que se recurrió fue la utilización de la pasta de madera comercial. En concreto se utilizó la masilla para madera BUSTIN ZIUR2® en el tono natural. Aprovechando su textura espesa podemos utilizarla más ampliamente en zonas que se encuentren desniveladas o en vertical, al contrario de lo sucedido con la resina o el PVA, ya que no se escurrirá ni manchará zonas no deseadas.

Para que este tipo de masillas den un resultado óptimo, es recomendable ir aplicando sucesivas capas, dejando que se sequen entre aplicación y aplicación, ya que, al aplicar una capa muy gruesa, posiblemente se agriete o desprenda en el proceso de secado. Por ello, se destinó la pasta de madera al rellenado de las lagunas localizadas en el rebaje.

Nos ayudamos de una pequeña espátula flexible e hisopos para la aplicación, asegurándonos de que la masilla llegue a todo el espacio hueco, intentando dejarlas lo más niveladas posible en el momento de su aplicación.



Figura 150: Aplicación de la pasta con ayuda de hisopo de madera.

En el caso de tener que rellenar grandes lagunas se puede recurrir a utilizar hisopos de madera a modo de armazón interno que dé consistencia al relleno que vamos a añadir.

Al igual que con el resto de los rellenos, una vez conseguido el volumen deseado se puede perfeccionar el nivelado manual y mecánicamente.

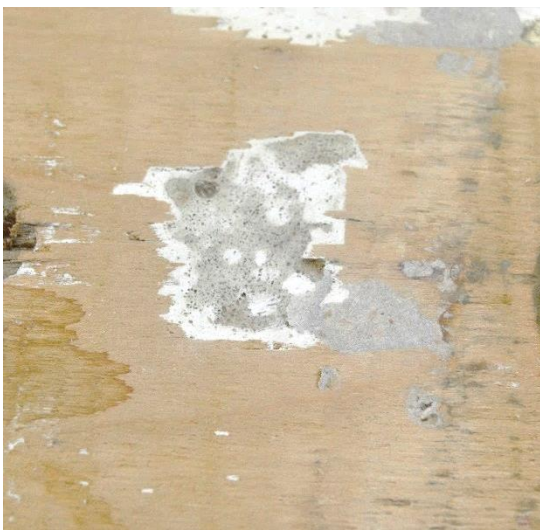


Figuras 153 y 152: Proceso de rellenado del rebaje con pasta de madera y armazón de hisopos.

3.6.4.4. ALGINATO

Una vez retiramos el repinte que cubría por completo la trasera, descubrimos que en una intervención anterior se aplicó un relleno de escayola en zonas que ya se veían afectadas por el ataque xilófago. Dicha escayola, pese a no ser el material más indicado para el relleno de lagunas y la consolidación de madera, se encuentra en buen estado, con una alta dureza, adherida al soporte y cumpliendo su función, por lo que se decidió no retirarla. En su lugar, para dar un buen acabado a la trasera, recurrimos al alginato, material de dureza similar al existente, para terminar de rellenar estas lagunas y dejarlas niveladas, ya que eliminar la intervención en este momento podría significar un deterioro aún mayor.

Como se indica en la ficha del producto, se mezclan 24 ml de agua destilada por cada 100 gramos de producto, se remueve hasta conseguir una masa homogénea. Una vez seco se puede lijar suavemente con facilidad.



Figuras 153-155: Aplicación del alginato para rematar y reforzar las zonas intervenidas con yeso anteriormente, dependiendo de lo que requiera cada laguna se puede aplicar con espátula, jeringuilla e incluso pincel.

Como indicamos, todos los materiales utilizados permiten el lijado y nivelado, ya fuera de forma manual o mecánica una vez secas las aplicaciones. En este caso se realiza el nivelado una vez finalizados todos los rellenos y consolidación, es más, se llevó a cabo más adelante temporalmente, una vez se dio por finalizada la limpieza del repinte de la trasera (descrito a partir de la página 111). Para ello hemos recurrido de forma general a la utilización de una lija eléctrica de varios gramajes (de más grueso a más fino) y a la herramienta multifunción Dremmel para zonas más concretas, aprovechando además para eliminar los últimos restos del repinte y dar un aspecto más uniforme a toda la superficie.



Figura 156: Lijado final de la trasera con el ratón.

Una vez finalizado este proceso se aplicó una capa de Paraloid B72® diluido en disolvente nitrocelulósico al 3% para dar un mejor acabado a toda la trasera, además de ofrecer cierta protección a la misma y posibilitar una mejor concepción de la distribución de los rellenos.

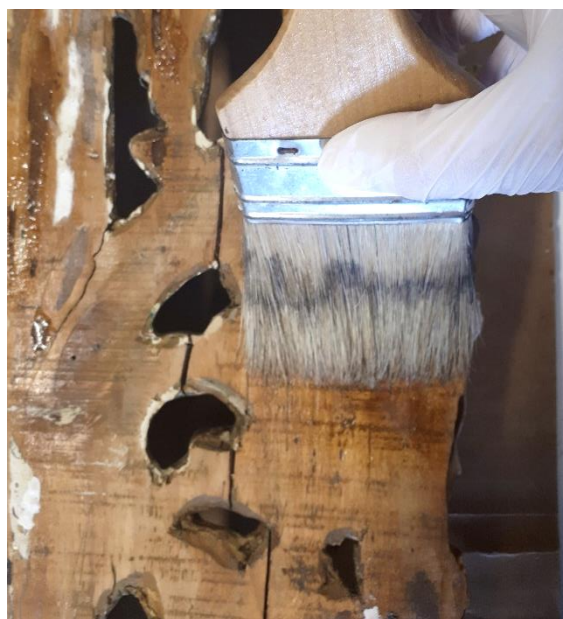


Figura 157: Barnizado de la trasera con brocha y Paraloid B72® al 3%.

3.6.4.5. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- Al retirar con acetona restos de resina que llegaron a la pintura dorada de la trasera del marco, apreciamos que una gran cantidad de dicha pintura se retiraba con un suave frotado. Incluso se comprobó que con la propia manipulación del marco la pintura manchaba las manos, prueba de la mala calidad e inestabilidad de esta.
- Por su dureza tras el secado y alta estabilidad por ser un material sintético, una de las opciones que mejor resultado da como consolidante, es la resina. Pero, sin embargo, se debe aplicar con criterio y estudio previo, ya que, aunque aporte buenos resultados, es irreversible. En casos como este, en el que el daño en el soporte leñoso es tan preocupante, es la opción más efectiva.
- La mezcla de resina con serrín grueso aporta la consolidación adecuada, pero debido al grosor del serrín utilizado no alcanzó a rellenar por completo algunas lagunas, lo cual ocasionó que durante el proceso de limpieza del oro de las molduras se fracturaran algunas zonas que se encontraban huecas en su interior, solo conservando el estuco como soporte, como se puede observar desde el interior en la figura 75 (página 51). Esto debe tenerse en consideración. Cuando la obra a tratar tenga muchos canales y pequeños recovecos a los que debemos acceder con el relleno, se deberá escoger un serrín intermedio o incluso fino, ya que permitirá que la resina avance por todos los espacios que queremos rellenar.
- El proceso de relleno con PVA y serrín es considerablemente más lento que los demás, además de no proporcionar el nivel de dureza ni alcance que aporta la resina, por lo que se considerará para maderas que no se encuentren muy perjudicadas o lagunas de poca profundidad. Con este material en concreto, se observó que la madera absorbía una gran cantidad de la humedad y al secar la masilla se hundía, debiendo entonces repetir el proceso hasta conseguir el nivelado adecuado. En general todo este proceso requirió unas 3 o 4 aplicaciones en cada laguna, a diferencia del relleno con resina que como mucho requirió dos aplicaciones por laguna.
- Por su parte, la pasta de madera comercial no tiene una gran calidad en general, aunque es un producto muy barato y fácil de utilizar que nos permite aplicaciones que los materiales líquidos no. Por todo esto se recomienda este material para el rellenado de pequeñas lagunas poco profundas sin extensión a más canales ya que no llevará a rellenarlos, ni aportaría la consolidación necesaria.
- El alginato, como señalamos con anterioridad, solo fue una alternativa que se debió buscar para solventar el problema de desnivel de los rellenos aplicados en intervenciones anteriores. Para tratamientos de consolidación de madera no se recomienda.
- Hay que tener en cuenta, como en cualquier intervención, las características y requerimientos de cada obra. En esta en concreto, se debió realizar la consolidación y relleno antes que la limpieza y eliminación de repintes debido al mal estado en el que se encontraba, pero cabe destacar que, a excepción de casos como este, siempre será preferible realizar primero la limpieza y después el relleno de lagunas. Esto se debe a que, al utilizar ciertos materiales, como la resina, aunque se limpiara el soporte manchado por la misma, finalmente se hace casi obligatoria la utilización de limpieza mecánica, ya que la química no consigue retirarla y pueden llegar a quedar algunos restos del repinte que aún no se había eliminado.



Figura 158: Resultado final de la trasera tras todos los procesos de consolidación y relleno de lagunas.

3.6.5. Adhesión de piezas

El marco había sufrido el desprendimiento de varias piezas, localizadas principalmente en las zonas superior e inferior (tras la retirada de los travesaños). Estas piezas que aún se conservan se adherirán de nuevo en sus emplazamientos originales.

Se pueden dar dos casos, en el primero, las rupturas provocadas por golpes en los que la superficie de ruptura en el marco y en la pieza, se encuentran en buen estado y encajan perfectamente una con otra; en el segundo caso, las rupturas provocadas a raíz del ataque xilófago, en las zonas en las que se había perdido un gran porcentaje del soporte y se terminó por desprender una pieza en las que hay falta de materia entre la pieza y el resto del soporte.

En el primer caso, las piezas se pueden pegar perfectamente mediante unión viva, aplicando PVA o un adhesivo epoxi (Araldite Rápido de Ceys®) en las dos caras a unir y aplicando una ligera presión durante el proceso de secado para asegurar una adecuada adhesión (pequeños sargentos o presión con objetos pesados a cada lado).



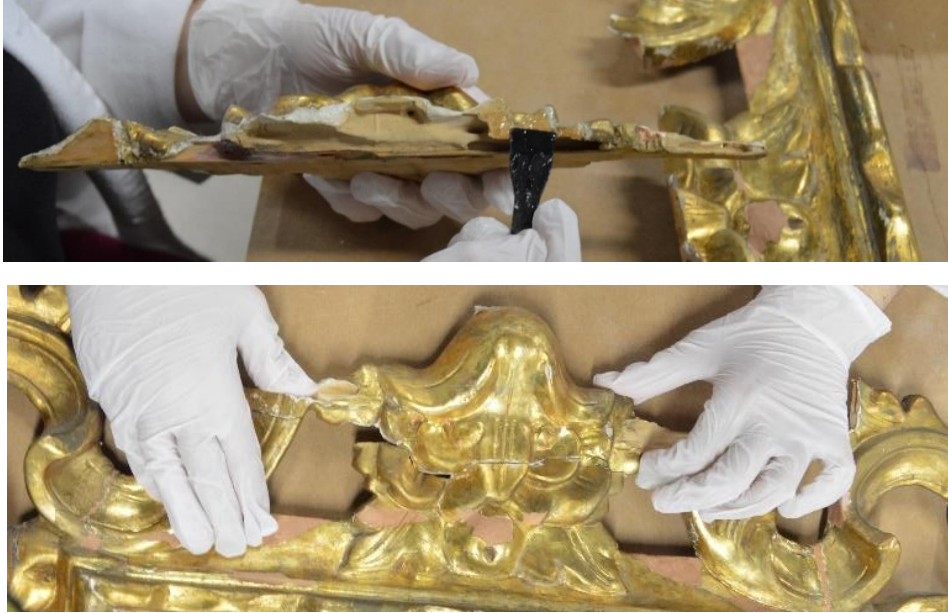
Figuras 159-161: Aplicación del adhesivo y pegado de pieza al marco.

En el segundo caso, al no poseer dos superficies que unir la una con la otra directamente, debemos rellenar a la vez que pegamos. Para esto recurrimos a la resina epoxi para madera Axson®. Rellenamos justo el vacío de materia perdida, con cuidado de no crear desniveles o separaciones indeseadas entre las dos piezas. En caso de que las piezas no se adhieran solo con la resina epoxi, se puede aplicar PVA o Araldite en las zonas de unión una vez tenemos el relleno moldeado y seco. Al igual que en el caso anterior, aplicamos suave presión durante el secado para asegurar el pegado de las piezas en el lugar adecuado.



Figuras 162 y 163: Pegado de la moldura inferior que se desprendió al retirar su travesaño.

En los casos en los que se conserva una pequeña superficie que puede unirse, pero ha perdido la mayoría del soporte, recurrimos a adherir dicha zona con puntos de Araldite Rápido® como explicamos en el procedimiento anterior y una vez fijado, rellenamos la falta de soporte con la resina epoxi líquida y serrín (mismos materiales y procedimientos a los utilizados en el punto 3.8.4.1, página. 81).



Figuras 164 y 165: Pegado con puntos de adhesivo de una de las piezas desprendidas en la parte superior.

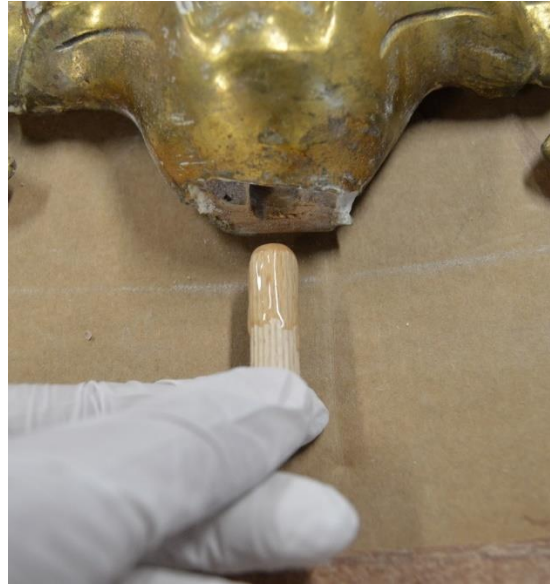


Figuras 166 y 167: Resultado desde la trasera al pegar las piezas, a la derecha, relleno de las lagunas con resina epoxi líquida y serrín fino

Realizamos el pegado de todas las piezas, a excepción del remate superior, proceso que se realizó una vez acabados todos los tratamientos que requerían tener el marco boca abajo. Con esto tratamos de evitar tensiones innecesarias debido a que esta pieza es la de mayor profundidad y al apoyar el marco por la cara delantera toda la presión de la parte superior del mismo caería sobre ella, pudiendo romperla. De ser estrictamente necesario apoyarlo por dicha cara se deberán calzar adecuadamente todos los lados para que el peso quede repartido.

El punto de unión central de esta pieza es muy fino y por lo que podemos observar ha sufrido al menos dos rupturas desde su confección por lo que consideramos insuficiente un simple pegado. En su lugar, realizamos con ayuda de un taladro un agujero (1 cm de ancho y 1.5 cm profundidad) en cada una de las piezas a unir, para después introducir un taco de madera 1 x 3 cm que sirva de refuerzo en la unión. Además, también aplicamos Araldite Rápido® tanto en el interior de los agujeros donde se introduce el taco como en las superficies a unir.

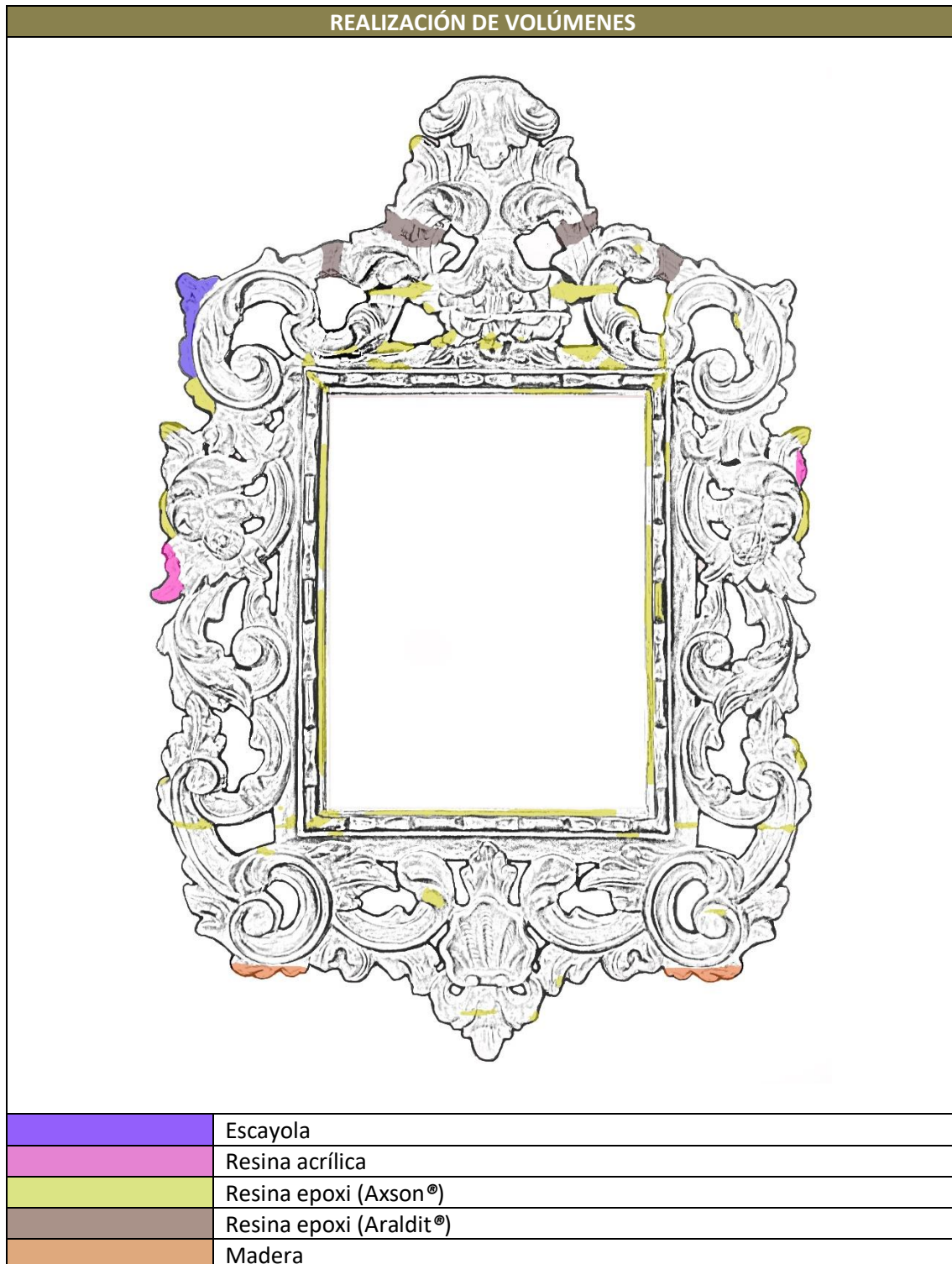




Figuras 168-174: Proceso de apertura de orificios y pegado con inserción del tarugo.

3.6.6. Realización de volúmenes

En los cantos de ambos largueros se habían perdido varias de las molduras que remataban las hojas. Afortunadamente en la mayoría de los casos las zonas perdidas no coincidían en ambos lados, por lo que tenemos referencias para poder recomponerlas, ya sea por medio de moldes, de modelado, talla, etc.



3.6.6.1. Reproducción de piezas

En el primer caso procedemos con la reproducción mediante moldes de Plastoflex®. Para llevar a cabo dichos moldes se sigue este proceso independientemente del material con el que se quiera hacer la reproducción:

En primer lugar, debemos modelar las molduras faltantes en plastilina, teniendo en cuenta descontar unos pocos milímetros respecto al tamaño original, esto creará un pequeño desnivel cuando coloquemos la pieza que más tarde se nivelará con la capa de estuco previa a la reintegración. Una vez tenemos las piezas (ya sea en conjunto o por separado) se crea un encofrado con plastilina que las delimite. A continuación, se aplica una pequeña cantidad de glicerina (a modo de desmoldante, que no es necesario si se utiliza plastilina para hacer las reproducciones) sobre toda esta superficie, prestando especial atención a los pequeños recovecos, teniendo en cuenta que ninguna zona pueda hacer llave en el desmoldado.

Para crear el molde se podrían utilizar muchos materiales, como la silicona, uno de los más utilizados; pero en este caso hemos recurrido al Plastoflex® un termoplástico vinílico ya que puede reutilizarse en varias ocasiones. Para prepararlo lo colocamos al baño maría, removiendo continuamente para evitar que se queme, una vez tiene la textura de un líquido viscoso podemos verterlo lentamente sobre la zona a copiar con cuidado de que no queden burbujas de aire. Se deja enfriar durante una hora aproximadamente, tras lo cual puede desmoldarse, obteniendo el negativo de la pieza que tratamos de reproducir.





Figuras 175-179: Ejemplo 1 de la extracción de moldes.



Figuras 180-183: Ejemplo 2 de la extracción de moldes.

3.6.6.1.1. Escayola

Una vez tenemos el molde se puede proceder a la creación de la pieza, en el primer caso utilizamos escayola (en concreto la escayola Beissier®). Para ello no utilizamos unas proporciones definidas (aunque la recomendación del fabricante de 0.5 litros de agua por cada kilo de producto). Tomamos una cantidad de agua y echamos escayola hasta que consigamos la consistencia deseada que debe ser similar al del yogurt líquido. Una vez la mezcla sea homogénea, se puede verter o inyectar rellenando el negativo de la moldura que conseguimos en el molde y cuando se haya endurecido podemos extraer la pieza.

3.6.6.1.2. Resina acrílica

En el caso de la resina acrílica seguimos el mismo proceso que con la escayola, obteniendo una textura muy similar y también podemos verter o inyectar. La resina acrílica que hemos utilizado en la Jesmonite AC100 polvo+AC300 líquido®), la proporción en este caso es de 1 parte de líquido por cada 2.5 de polvo. Al extraer la pieza del molde observamos que se había perdido el registro de la punta de la hoja, por lo cual preparamos una pequeña cantidad de producto y repasamos la misma con ayuda de un pincel o espátula.



Figura 184: Proceso de vertido de la resina acrílica (igual al de la escayola).



3.6.6.1.3. Resina epoxi

La última alternativa que utilizamos dentro de la creación de piezas por medio de moldes es la técnica por apretado, con un material moldeable, vamos apretando, como su propio nombre indica, haciendo que el producto en cuestión llegue a todo el espacio de la pieza a reproducir. En este caso se ha optado por la utilización de Axson®.

Figura 185: Creación de pieza apretando con Axson®.

3.6.6.1.4. Colocación

Independientemente del material que hayamos utilizado, podemos limar, lijar y retocar las piezas una vez han alcanzado su máximo punto de dureza. Para ello nos ayudamos de pequeñas escofinas, bisturí y lijas de varios gramajes hasta conseguir el resultado final deseado.

Para la colocación de todas ellas, debemos sanear la zona del soporte en la que se adherirá. Normalmente se opta por eliminar la zona más dañada del soporte hasta que conseguimos una superficie apta para el pegado, en este caso (aprovechando la compatibilidad de materiales y con el fin de no perder en lo posible más partes del original) hemos saneado añadiendo Axson® en la zona del soporte perdida hasta conseguir una superficie sobre la que poder adherir nuestra reproducción.

Una vez seco el Axson® y con nuestras piezas terminadas podemos proceder con el pegado, que en todos los casos se llevará a cabo mediante unión viva con Araldite Rápido®.



Figuras 186-188: Ejemplo 1 del pegado de piezas, en este caso las dos piezas blancas de escayola y la marrón de Axson®.



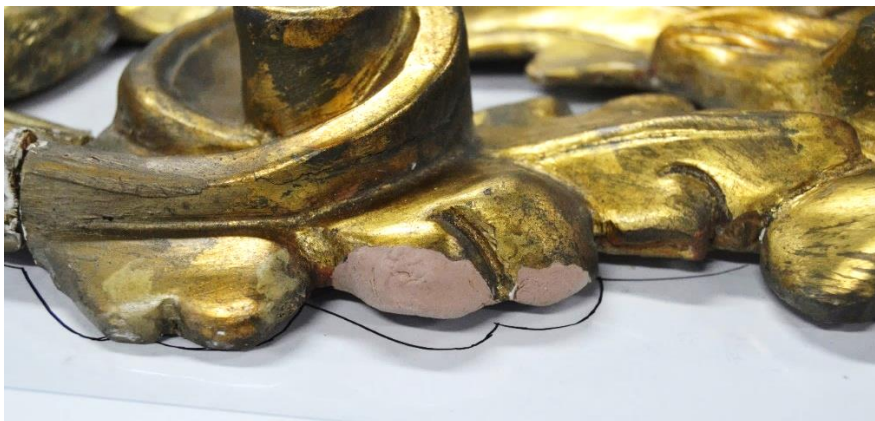
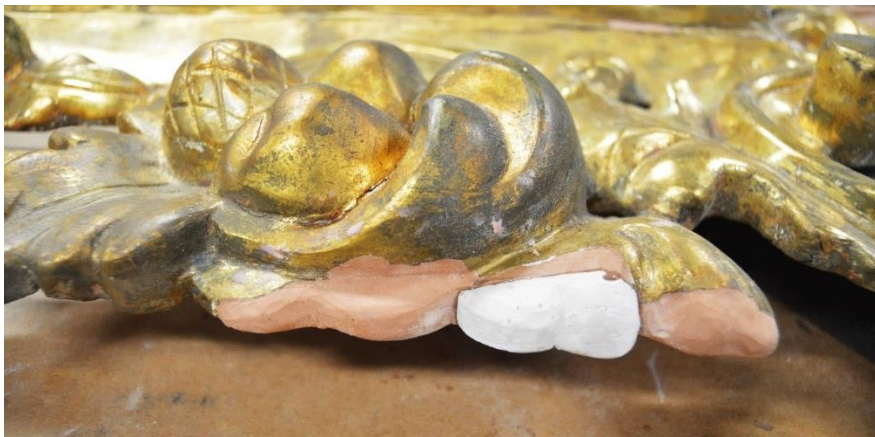
Figuras 189-191: Ejemplo 2 de colocación de piezas, en este caso de una resuelta en resina acrílica.

3.6.6.2. Modelado de piezas con resinas

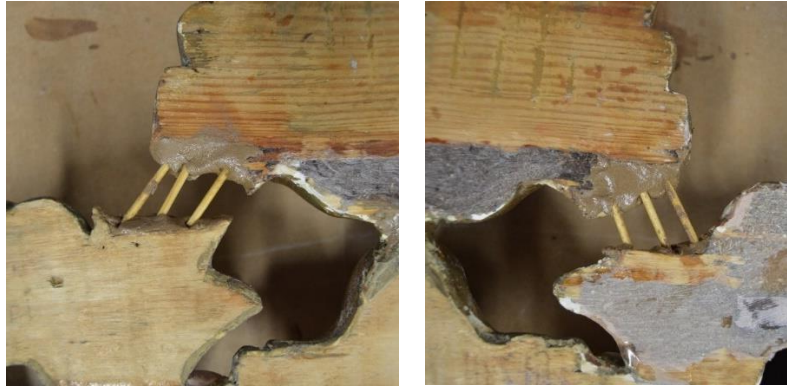
En reintegración por modelado directo de piezas al marco, realizadas con masillas concretas de modelaje y reposición de madera en restauración hemos utilizado dos materiales: Axson® y Araldit SV-427 y HV-427®. Para el modelado nos podemos ayudar de todo tipo de herramientas, desde hisopos y pequeñas maderas o cuchillos hasta palillos de modelado y espátulas.

Vamos aplicando el producto en la zona a reintegrar, a la vez que lo vamos modelando hasta dar la forma deseada. En el caso del Axson®, el trabajo puede resultar más fácil por la textura de este, más seca y densa que el Araldit®, que al ser más viscoso se vuelve más costoso al modelar. Por ello, en este segundo caso nos hemos ayudado de unos pequeños fragmentos de hisopo para servirnos de guía y soporte del Araldit®, facilitando así el trabajo.

Ambos materiales están formulados especialmente para ser rematados tras su secado manualmente, con escofinas, bisturí, lijas, etc., pudiendo ayudarnos también de una pequeña máquina multifunción si fuera necesario.



Figuras 192 y 193: Reposición de piezas por modelado directo (excluyendo la zona central de la primera imagen, correspondiente a una reintegración de resina acrílica realizada en el procedimiento anterior).



Figuras 194-199:Proceso de modelado de piezas perdidas con Araldit® y resultado de este.

3.6.6.3. Tallas de piezas

Otra de las técnicas a las que se puede recurrir en la reposición de piezas de molduras perdidas en obras con soporte leñoso, es la creación de una nueva pieza también en madera, mediante talla.

En este caso hemos decidido tallar dos piezas iguales que se perdieron simétricamente. Debido a esto no tenemos registro de cómo eran originalmente, ya que no tenemos más referentes en los que fijarnos, pero consideramos que, debido a las formas ondulantes del marco, dejar estas zonas sin actuar (con un acabado recto) supone una pérdida del conjunto visual. A causa de esto se realiza un estudio de las formas originales y tras varias pruebas se elige la forma que se otorgará a las piezas.



Figura 200: Planteamiento y resultado de la pieza.

Elegimos una madera fácilmente discernible de la original (chopo), en este caso cedro, es una madera fácil de tallar ya que no es especialmente dura y que permite una alta compatibilidad con el soporte original.

Creamos nuestras molduras a partir de pequeñas piezas de dicha madera, cortamos la forma principal con un serrucho o segueta (formas simples, geométricas). Saneamos y preparamos el soporte con Axson® al igual que hicimos en el punto 3.6.6.1.4. (página 95) y pegamos con Araldite Rápido® las piezas en su sitio correspondiente para, a continuación, tallar con detalle las formas y volúmenes ayudándonos de formones y gubias de varios tamaños. Una vez hemos conseguido las formas deseadas, podemos rematar y dar el acabado deseado con lijas de varios gramajes.



Figuras 201 y 202: Cortado y tallado básico de las piezas.



Figura 203-205: Avance de formas geométricas, talla más apurada y lijado.



Figuras 206-210: Colocación de las piezas talladas.

3.6.6.4. Observaciones y conclusiones

Entre los materiales utilizados en la reproducción de piezas con la ayuda de molde:

- Axson®, se vuelve práctico con esta técnica si estamos tratando de reproducir texturas o detalles muy concretos de la superficie, para la creación de piezas en sí mismas, resulta mucho más fácil su modelado directo en la zona a reintegrar.
- La resina y la escayola como destacamos en la descripción de procesos, siguen un procedimiento muy similar y visualmente aportan un resultado parecido. Sin embargo, debemos destacar una importante diferencia, centrada básicamente en la dureza y resistencia que aporta cada material una vez ha alcanzado su máximo punto de dureza y la colocamos en el marco. La resina acrílica aporta una mayor solidez de forma general, pero debemos tenerlo aún más en cuenta cuando tratamos de reproducir una pieza de poco grosor o sobresaliente, ya que será susceptible de rotura con gran facilidad si la llevamos a cabo en escayola, como sucedió con la pieza reintegrada en escayola durante la manipulación del marco.

Respecto al modelado de piezas, en la comparativa del trabajo con las masillas para reintegración de madera Axson® y Araldit®:

- A este respecto, debemos señalar que ambas masillas son perfectamente aptas para la reintegración de molduras en soporte leñoso. Pese a que una es más viscosa y fluida (Araldit®) y la otra es más seca y maleable (Axson®) ambas se pueden utilizar para cualquier trabajo que se presente, a condición personal de los gustos de cada restaurador o restauradora. En el caso concreto de mi experiencia con ambos materiales en este y otros trabajos, el Axson® aporta unos mejores resultados tanto en manipulación, aplicación como acabado.

En el caso de la reintegración de volumen por talla directa:

- Este procedimiento, específico de la reintegración de molduras perdidas en una obra de soporte leñoso, requiere un estudio más específico de los materiales, para poder elegir la madera que se ajuste con las características de la original. Además, se procede con una técnica más laboriosa, pero que finalmente ofrece un resultado óptimo cumpliendo con los criterios de discernibilidad y compatibilidad.

Entre todas las técnicas utilizadas:

- De todos los materiales, técnicas y procedimientos que se han probado en este proceso de reintegración de molduras perdidas hemos observado variedad de resultados, por lo general aptos en todos los casos. Se prefiere así, como ya se explicó anteriormente, la resina acrílica sobre la escayola en la creación mediante moldes y el Axson® al Araldit® en el modelado de piezas. A su vez, si tuviéramos que elegir entre ambos casos, nos decantaríamos por la utilización de una masilla de madera mediando el modelado de las piezas, siendo esta la predilecta junto a la talla directa de las mismas en madera, que, aunque más costoso aportará resultados más afines a como fueron las piezas en su día, siempre sin caer en la falsificación.



Figura 211: Resultado final tras la reintegración de todos los volúmenes que se habían perdido.

3.6.7. Refuerzo de uniones y relleno y saneado de grietas

Con el mismo tipo de madera que utilizamos para la reintegración de molduras, pero esta vez con pequeños listones en forma de finas cuñas conocidas como “chuletas” procedemos al relleno o “chuleteado” de las grietas que necesitaban tratamiento en la trasera, así como al refuerzo y nivelado de uniones de los embones laterales con el inferior.

En el caso del saneamiento de grietas, cortamos estas cuñas acorde al grosor, dirección de la fibra y forma necesarias para cada una de ellas, procurando no añadir más grosor del necesario y de llegar a toda la separación. Estas piezas se introducirán impregnadas en un adhesivo para asegurar su encaje y perdurabilidad, en este caso utilizamos también Araldite Rápido®.



Figuras 212-114: Proceso de saneado y resultado final que se puede comparar con su estado inicial en la figura 60 (página 46).

Para devolver a su lugar la unión de los embones laterales con el inferior (que se han visto separados y desplazados por los movimientos de la madera) nos ayudamos de sargentos con los que llevamos los embones a su lugar, introducimos las cuñas por la trasera al igual que en el caso anterior, impregnadas en Araldite Rápido® y, una vez haya endurecido por completo, podemos retirar los sargentos.

En caso de quedar separación por la parte delantera se rellenará con Axson® en el proceso de relleno de lagunas desniveladas más adelante.



Figuras 215 y 216: Detalles del proceso con el que se devolvieron los embones combados a su lugar como se puede apreciar en la segunda imagen en comparación con las figuras 63 y 64 y el mapa de la página 47.

3.6.8. Fijación de la capa de preparación y dorado al soporte

Repartidas por el marco, encontramos pequeñas zonas en las que había problemas de descamación, levantamientos, grietas que pudieran terminar por convertirse en ellos o lagunas con falta de adhesión en los bordes. Pese a no representar un problema grave (siendo las áreas de mayor afección de 2-3 cm de longitud) debemos realizar una consolidación que asegure que no se agraven dichos daños.

Para dicha consolidación recurrimos a una resina acrílica, en concreto Primal AC33®, que puede aplicarse mediante impregnación o inyección diluido al 10-25% a demanda de la zona. Limpiamos los excesos con un hisopo humedecido en agua. Si es necesario aplicamos leve presión durante el secado para asegurar el pegado.



Figuras 217-220: Detalles del proceso de fijación de la preparación y dorado al soporte.

3.6.9. Relleno de lagunas

Aunque hay pérdidas de poca profundidad, cuyo desnivel puede solventarse directamente en el proceso de estucado, hay otras que no, poseyendo una profundidad de más de 2-3 mm debemos rellenarlas hasta dejarlas preparadas para el estucado. En este caso realizamos dicho relleno de lagunas con Axson®, teniendo en cuenta no dejar la masilla por encima del nivel deseado. Una vez seco se puede lijar y rebajar si fuera necesario, siendo preferible dejar una superficie rugosa en los rellenos para que el estuco se adhiera mejor.



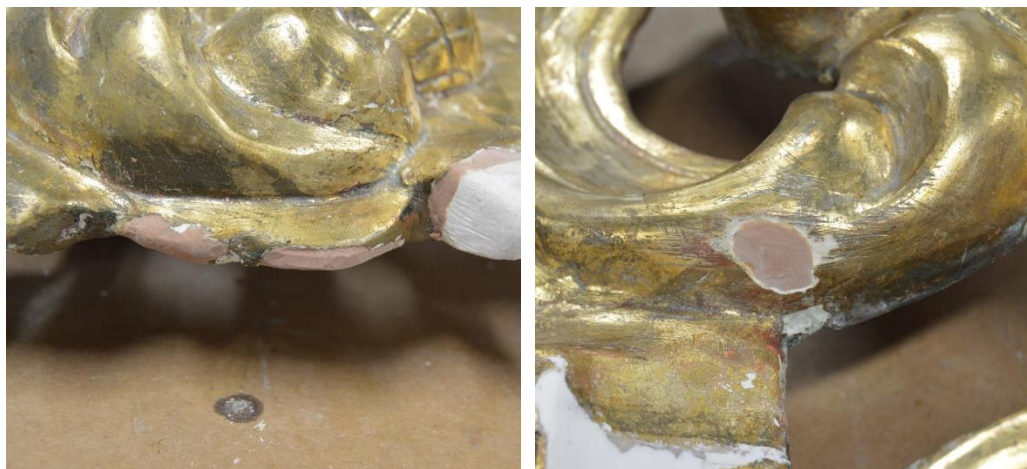
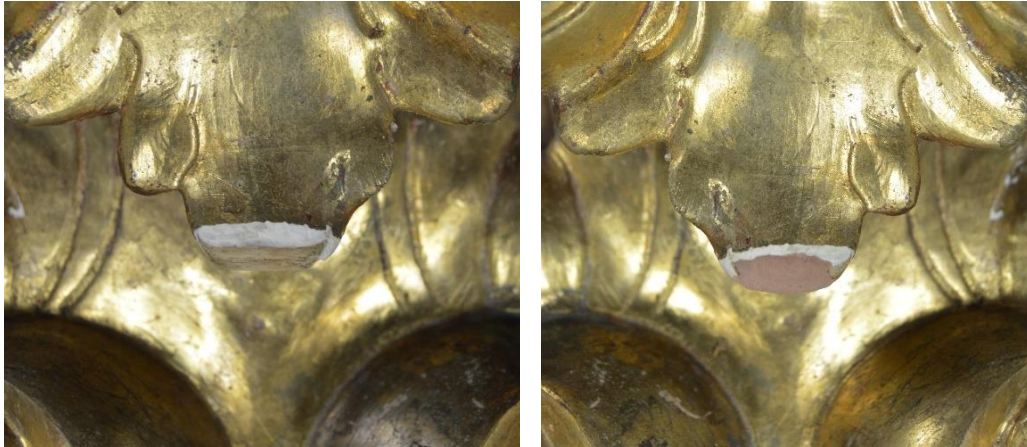
Figuras 221-223: Proceso de relleno de una profunda laguna por la cara delantera del marco.



Figuras 224 y 225: Antes de después del relleno de una laguna en la zona superior del marco.



Figuras 226-228: Procesos de nivelado con bisturí y Dremmel y resultado final de los rellenos de la moldura central superior



Figuras 229-232: Otros ejemplos del relleno y nivelado de lagunas con Axson®.



Figura 233: Detalle del nivelado de la parte delantera al rellenar la laguna resultante de la grieta sellada tras unir los embones inferior y laterales como vimos en la página 106.

3.6.10. Limpieza

Como estudiamos en profundidad en el estado de conservación (en concreto página 66) el marco había sido sometido a varios repintes, tanto por su trasera como sobre la superficie dorada, con estucados de por medio y había acumulado varias capas de barnices oscurecidos, además de suciedad superficial. En el siguiente proceso de limpieza abordaremos la retirada de todas estas capas añadidas al oro, hasta llegar a la original.

3.6.10.1. Limpieza de la trasera

El primer paso llevado a cabo fue la realización de una serie de pruebas con diversos disolventes, de menor a mayor fuerza, hasta dar con aquel o aquellos que mejores resultados ofrecieran.

TRASERA					
Disolventes	Nivel de actuación				
	1	2	3	4	5
1. Agua destilada	X				
2. Alcohol etílico	X				
3. Acetona				X	
4. Amoniaco + Agua (3%)		X			
5. Amoniaco + Agua (5%)		X			
6. Acetona + Xileno (50%)				X	
7. Acetona + Isopropílico (50%)					X
8. Tolueno + Xileno (50%)			X		
9. Citrato de triamonio (3%)			X		
10. Citrato de triamonio (5%)			X		
11. Agua + Alcohol + Acetona (3A)		X			
12. Agua + Alcohol + Acetona + Amoniaco (4A)		X			
13. Dimetilformamida + White Spirit (40%)			X		
14. Dimetilformamida					X
15. White Spirit			X		
16. Dimetilsulfóxido					X

Observaciones:

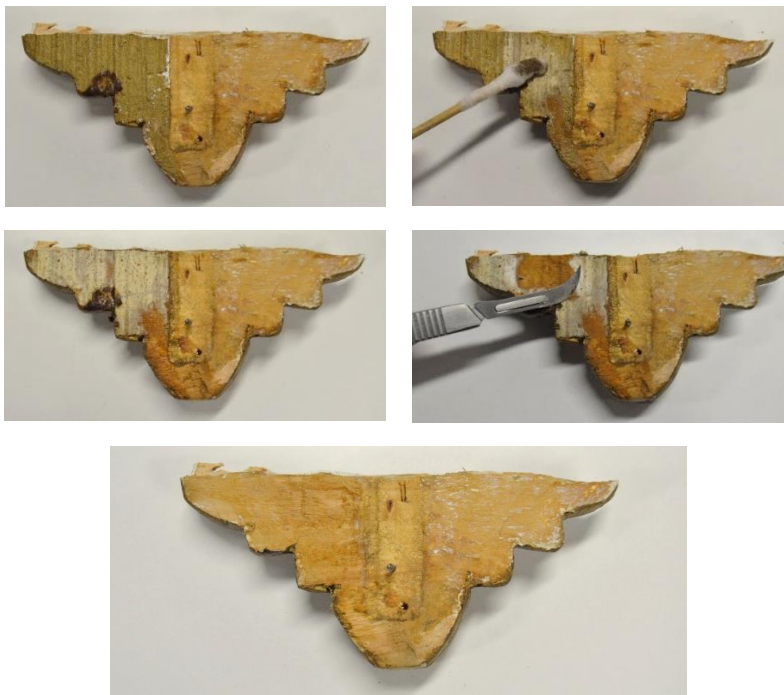
- Los disolventes que se enumeran a continuación dejaron una marca oscura en las zonas en que se aplicaron por lo que se descartan para la eliminación de repintes: 5. Amoniaco + Agua (5%), 9. Citrato de triamonio (3%), 10. Citrato de triamonio (5%), 11. Agua + Alcohol + Acetona (3 A) y 12. Agua + Alcohol + Acetona + Amoniaco (4 A).

- Sin duda, el disolvente que mejores resultados aportó fue la Dimetilformamida, producto muy tóxico, por lo que se descarta, pudiendo ser sustituido por el Dimetilsulfóxido con resultados muy similares.

- La acetona, por su parte, puede llegar a ofrecer el mismo resultado final con un poco más de insistencia en la limpieza (especialmente si se encuentra al 50% en alcohol isopropílico).

Conclusiones:

- Tras realizar una comparativa de los pros y contras de cada producto, en relación a su eficacia y precio, decidimos llevar a cabo la limpieza de la trasera con acetona pura.
- Gracias a su alta volatilidad no corre peligro de dañar la obra. Además de no ser tóxica, se puede adquirir por bajos costes, lo cual la hace ideal para la limpieza de una gran superficie como lo es la trasera del marco.
- En las zonas en las que la pintura haya penetrado más en la madera podemos recurrir puntualmente a la utilización de disolventes de mayor fuerza como el Dimetilsulfóxido o similares.



Figuras 234-238: Retirada del repinte con hisopo humedecido en acetona, quedando a la vista el estucado que se había aplicado solo en algunas zonas y que hubo que retirar mecánicamente con la ayuda de un bisturí.



Figura 239: Aspecto de una de las zonas del larguero derecho, en el que se habían originado las fendas que vimos en el estado de conservación (figura 60, página 46) y en una de las intervenciones fueron cubiertas por una masilla y estuco, quedando estos al descubierto al retirar el repinte.



Figura 240: Detalle de la zona interior del larguero izquierdo, en el que tras retirar el repinte salieron a la luz los rellenos de estuco que se realizaron también en una intervención anterior.



Figura 241: Imagen de la trasera con la limpieza finalizada.

3.6.10.2. Limpieza del anverso

En el caso de la delantera, se procedió de igual manera que con la trasera, realizándose pruebas con los disolventes adecuados para la limpieza del dorado.

DELANTERA					
Disolventes	Nivel de actuación				
	1	2	3	4	5
1. Agua destilada	X				
2. Alcohol etílico		X			
3. Acetona		X			
4. Vulpex + Agua (50%)	X				
5. Citrato de triamonio (3%)	X				
6. Nitro			X		
7. Dimetilformamida			X		
8. Dimetilsulfóxido				X	
9. Gel de acetona			X		
10. Gel de Dimetilsulfóxido					X

Observaciones:

- Prácticamente ninguno de los disolventes utilizados aportó resultados especialmente buenos, a excepción de la Dimetilformamida y el Dimetilsulfóxido. Como ya dijimos la primera está contraindicada, por lo que nos decantamos por el segundo.
- Pese a los buenos resultados que ofrece el Dimetilsulfóxido, conlleva un proceso lento en el que es necesario insistir en exceso sobre la zona a limpiar. Por esto, decidimos crear un gel³² con el mismo disolvente, que nos diera la oportunidad de dejar el producto actuar en superficie durante un periodo de tiempo largo sin dañar el oro ni el soporte.

Conclusiones:

- Tras realizar una comparativa de los pros y contras de cada producto, con relación a su eficacia y precio, decidimos llevar a cabo la limpieza de los repintes y barnices envejecidos sobre el dorado con el gel de Dimetilsulfóxido.
- El proceso se centrará en aplicar el gel con un pincel sobre una pequeña superficie, dejarla actuar durante unos minutos para después retirarlo con un hisopo humedecido en acetona y neutralizar con White Spirit.
- Tras tratar dos zonas de cierta extensión, una con el Dimetilsulfóxido puro y otra con el gel, pudimos comprobar que el gel, no solo aporta una mayor fluidez en el trabajo, sino que proporciona un acabado más brillante que el disolvente puro.
- Por último, con la actuación del gel además de eliminar todo rastro de barnices y repintes, conseguimos reblandecer los estucos que se encontraban sobre algunas zonas del oro original, lo que favorece su eliminación mecánica en el momento con un suave raspado de bisturí.

³² Receta del Gel de Dimetilsulfóxido junto a su ficha técnica en el anexo de productos utilizados, p. 177.



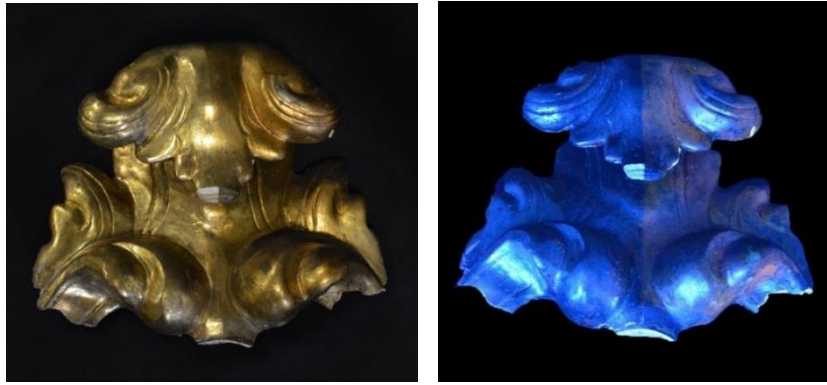
Figuras 242-245: Proceso de eliminación de repite y barnices oxidados con gel de Dimetilsulfóxido.



Figuras 246-248: Detalle de la eliminación de un estuco de intervención previa que ocultaba parte del oro original.



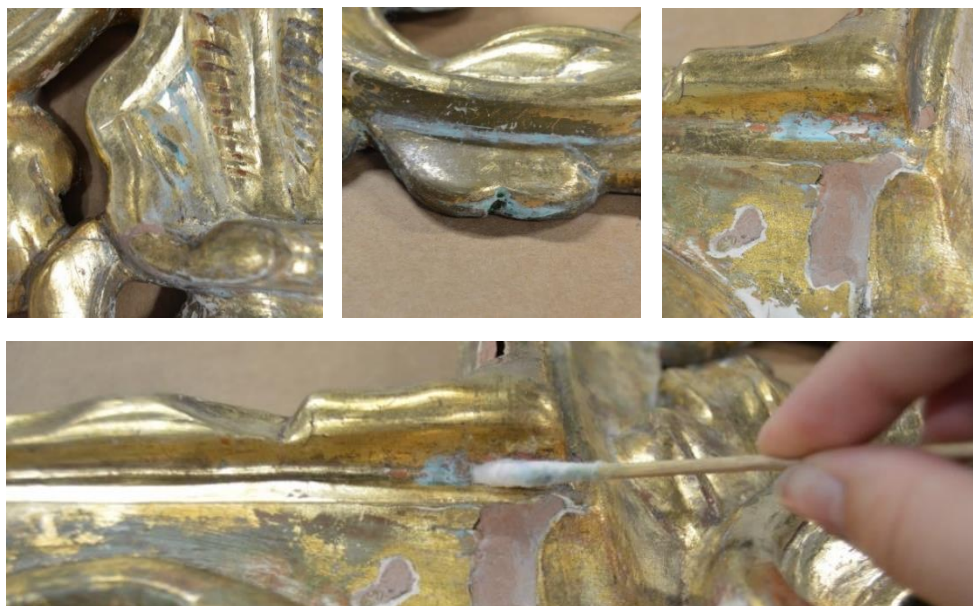
Figuras 249-252: Proceso de eliminación de repintes y barnices oxidados con la ayuda del gel de Dimetilsulfóxido y retirada mecánica con bisturí de restos de estuco de intervención.



Figuras 253 y 254: Comparativa del remate superior, la mitad izquierda limpia y la derecha aún con repintes y barnices a luz normal (imagen izquierda) y luz ultravioleta (imagen derecha)



Figura 255: Detalle de la parte superior de la misma pieza, en la que se aprecia la diferencia del antes (izquierda) y después (derecha) de la limpieza.



Figuras 256-259: Eliminación con la ayuda de hisopo humedecido en alcohol etílico de un depósito superficial que se originó de la reacción del gel con el cobre que forma el oro, se trata de una cristalización conocida como atacamita. La atacamita en una de las variantes en las que puede presentarse el oxiclورو de cobre aparece debido a la reacción química de oxidación del cobre y posee un aspecto verdoso y sólido en forma de cristales.



Figura 260: Vista delantera del marco una vez finalizada la limpieza, podemos apreciar además la diferencia del antes y el después, al conservar un testigo de la limpieza (señalado en rojo).

3.6.11. Estucado

El siguiente paso que llevamos a cabo es el estucado de todas aquellas lagunas que suponen un desnivel entre el soporte o capa de preparación con respecto al recubrimiento superior de oro, al cual debemos igualarlo para más tarde poder realizar la reintegración.

Estos desniveles se corresponden tanto con los que dejamos deliberadamente en las zonas de reposición de molduras o relleno de pérdidas profundas que realizamos con Axson[®], como con aquellas leves y de poca profundidad que se pueden nivelar directamente con el estuco.

De forma general se puede estucar sobre la mayoría de los materiales que hemos utilizado (resina acrílica, escayola, Axson[®], Araldit[®]...) pero sobre todos ellos se recomienda aplicar una capa de cola animal (de conejo en este caso) para asegurar la adhesión del estuco. Es en el caso de las piezas reintegradas en madera en las que debemos aplicar un tratamiento especial previo al estucado: en primer lugar, se aplica sobre la madera agua hirviendo con un pincel para conseguir con ello abrir los poros, tras esto se aplican una o dos capas de cola de conejo que actuará en profundidad debido a que los poros están abiertos; esto ayudará a controlar los movimientos naturales de la madera y a preparar la madera para que se asiente el estuco.



Figura 261: Moldura de madera durante la aplicación del agua hirviendo y la cola de conejo.

Para preparar nuestro estuco tradicional calentaremos al baño maría una cantidad de cola de conejo que habremos hidratado con 24 horas de antelación en proporción 1:6 en agua destilada. Una vez está totalmente diluido, filtramos nuestra cola con una rejilla muy fina o media y manteniendo la temperatura iremos añadiendo el sulfato cálcico poco a poco hasta que este empiece a quedar en superficie, removemos lentamente y siempre en un mismo sentido con cuidado de no crear burbujas en el proceso. Así, removemos y añadimos sulfato hasta que conseguimos una mezcla homogénea del espesor deseado.

Con esta mezcla vamos aplicando finas capas con ayuda de un pincel en todas la lagunas, dejando que el estuco se seque entre unas y otras para evitar agrietados o desprendimientos.

Cuando se haya secado nos podemos ayudar de escofinas, lijas de varios gramajes e incluso hisopos humedecidos en agua tibia para rebajar los posibles desniveles y dejar como resultado una superficie lisa lo más igualada posible a la superficie del original sin taparlo ni deteriorarlo en el proceso.



Figuras 262 y 263: Estucado de pequeñas pérdidas y de grietas profundas.



Figuras 264-266: Aplicación sucesiva de capas hasta alcanzar el grosor necesario y nivelar.



Figuras 267-269: Nivelado de estuco utilizando escofina, bisturí y lijas.



Figuras 270-272: Recreación de relieves con el estuco acabado con ayuda de escofinas.



Figura 273: Resultado final tras el estucado. Se puede apreciar cómo se ha dejado un testigo de cada una de los materiales y técnicas utilizados con anterioridad en la reproducción de piezas perdidas, siendo en total 5: madera tallada, Axson® y Araldit® y reproducciones realizadas mediante moldes en escayola y resina acrílica.

3.6.12. Reintegración pictórica

Finalizado el proceso de estucado y nivelado, pasamos al de reintegración, en concreto del dorado, siendo probablemente el procedimiento que resulta más visual de todo el proceso de restauración. Con la reintegración pretendemos devolver la unidad visual a la obra.

Una vez más, procedemos a realizar la aplicación y comparativa de varias técnicas y materiales comúnmente utilizados en la reintegración pictórica de las obras doradas. En el proceso de investigación que realizamos sobre este procedimiento hemos encontrado una gran disparidad de criterios y conceptos en cuestión de nomenclatura entre unos y otros, sin llegar a unificarse.

Por ello, para el entendimiento de la aplicación de las técnicas en el presente trabajo, hemos realizado la siguiente tabla en la que unificamos *grosso modo* las técnicas que vamos a probar, cómo se aplica cada una de ellas, con qué materiales y en qué tipo de lagunas.

REINTEGRACIÓN DE DORADO			
Técnica	Materiales		Tipo de laguna
	Material	Aglutinante	
No actuar			Oro desgastado/bol a la vista
Redorar	Oro falso/fino (corla entonar)		Zonas grandes
Tratteggio	Pigmentos Acuarela	Cola de conejo Goma arábica	Zonas grandes, limitadas lagunas con contornos definidos, que no tenga a su alrededor con partes del original que se encuentren desgastadas
Selección efecto oro - Colores puros - Colores puros + trazos dorados - Base dorada + trazos puros - Base bol + trazos dorados + trazos puros (entonar)	Bol rojo/gouache Pigmentos Acuarela Oro en polvo	Cola de conejo Goma arábica Paraloid B-72	Zonas grandes o pequeñas, pueden estar localizadas en cualquier zona
Abstracción cromática	Pigmentos Acuarela		Zonas grandes, limitadas lagunas con contornos definidos, que no tenga a su alrededor con partes del original que se encuentren desgastadas
Retoque puntual (tinta plana/reintegración arqueológica)	Bol amarillo Gouache	Cola de conejo	Zonas semi ocultas sin gran importancia visual, especialmente en los bordes. Ocultar el blanco del estuco y crear concordancia en todo el conjunto del marco
Ilusionista o retoque total	Oro en polvo Pigmentos	Cola de conejo Paraloid B-72	Zonas puntuales, muy visibles, pero de difícil acceso para su reintegración Zonas muy pequeñas y localizadas
Veladura o vidriado	Oro en polvo Pigmentos	Cola de conejo Paraloid B-72	Zonas muy localizadas en las que se conserva el oro, pero muy apagado, corrección del desgaste de la película pictórica

En la tabla que aparece a continuación simplificamos las normas de aplicación de las líneas en las técnicas que utilizan el “rayado” como medio para conseguir los colores, que son la selección efecto oro, la abstracción cromática y el *tratteggio*.

	FORMA				COLORES			
	Dirección líneas		Aplicación líneas		Efecto respecto al original		Colores utilizados	
	Rectas	Siguiendo las formas	Paralelas	Cruzadas	Igualado	Tono neutro	Primarios	Primarios + negro
Selección Efecto Oro								
Abstracción Cromática								
Tratteggio								

REINTEGRACIÓN DE MOLDURAS



	Reposición con lámina de oro
	Retoque puntual
	Selección efecto oro
	<i>Tratteggio</i>
	Abstracción cromática

3.6.12.1 Reposición con lámina de oro

Sobre la zona estucada, lisa y limpia y, habiendo dejado un levísimo desnivel en el estucado, comenzamos el proceso, respetando las técnicas y materiales que utilizó el autor a la hora de dorar la obra; sin embargo, aclaramos que procedemos sin ningún afán de copia o falsificación. Por ende, la aplicación se llevará a cabo con la técnica al agua, con pan de oro falso.

Lo primero que debemos hacer es aplicar el bol, que, como su ficha técnica indica, se prepara “mezclando el bol dos veces su volumen con una solución tibia de cola de conejo” y una vez tenemos la textura deseada en el producto vamos aplicando finas capas dejando que se sequen bien entre ellas sobre toda la zona estucada. Cuando hayamos cubierto la superficie con una capa homogénea y cubriente, realizamos un suave lijado con lijas de agua y bruñimos el bol con un perrillo para dejar la zona preparada para la aplicación de la lámina dorada. Con este proceso de embolado conseguimos delimitar la zona a tratar, asegurar una buena adhesión de la lámina y facilitar el proceso de bruñido, de especial importancia para conseguir igualar el efecto bruñido del oro original. Cabe destacar que para esta reposición utilizamos bol rojo o tierra de Armenia, ya que fue el utilizado originalmente, aunque no quede en evidencia por el grosor del oro.

Con ayuda del material necesario, pomazón, cuchillo de dorador y polonesa, cortamos y manipulamos la hoja de pan de oro hasta cubrir el bol aplicado previamente. Cuando tenemos preparada la hoja, con el fin de humedecer el bol, aplicamos una capa de cola de conejo suave sobre la que, finalmente, colocaremos el oro. Pasado un periodo de tiempo, se recomienda unos diez minutos, se puede pasar al bruñido de la zona con piedra de ágata, calentándola y humedeciéndola previamente con el propio calor corporal o el aliento para facilitar el trabajo.

Para entonar el oro y asimilar el tono al del oro original si fuera necesario, se puede recurrir a la aplicación de pátinas con tierra del Cassel, óleos con asfalto, lacas diluidas en aguarrás, anilinas y tintas de alcohol.³³ En este caso en concreto, hemos optado por una capa muy diluida de Paraloid B72® al 5% con pigmento sombra tostada.



Figura 274: Resultado de la reintegración con lámina de oro.

³³ GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: Tecnología, conservación y restauración*, pp. 158 y 160.

3.6.12.2 Retoque puntual (tinta plana/reintegración arqueológica)

Como apuntamos, el retoque puntual se realiza por medio de una tinta plana, utilizando para ello un tono que integre la laguna en el conjunto de la obra, pero resultando claramente discernible del resto. Posiblemente sea la técnica, de todas las que trataremos, que más en evidencia deja la intervención. En este caso, hemos recurrido a reintegrar algunas lagunas que se encontraban en los bordes del marco, con una visibilidad nula desde el punto de vista frontal del observador.

Para esta tinta neutra se puede utilizar un bol amarillo o un tono de gouache aproximado también al tono ocre-amarillo que tenga el oro. En este caso, recurrimos al bol amarillo, que se prepara y aplica de igual forma al bol rojo en el caso anterior. Limitamos la aplicación a las zonas estucadas sin intervenir sobre aquellas zonas que aún conservan el dorado. Como en este caso el acabado final será el del propio bol sin superponer la aplicación de oro, *rigatino*, etc., rematamos las zonas muy suavemente con una fina lija de agua.



Figura 275: Resultado de la reintegración con la reintegración arqueológica.

3.6.12.3 Selección efecto oro

La selección efecto oro resulta ser un derivado de la selección cromática, usando ambas la misma forma de aplicación: líneas paralelas, siguiendo las formas de la zona a reintegrar, utilizando colores puros e intentando igualar el color original que se ha perdido. La primordial distinción que podemos destacar es que la selección cromática puede reintegrar cualquier color que se presente, mientras que la llamada selección efecto oro trata en concreto de, utilizando esas reglas, reintegrar las zonas perdidas intentando imitar todo lo posible el tono del dorado. Por esto, en la reintegración cromática de las lagunas de este marco dorado, hablaremos de selección efecto oro.

Dentro de esta técnica englobaríamos una serie de variantes:

En primer lugar, estudiamos la técnica aplicando únicamente colores puros (con acuarela), los recomendados por Casazza: amarillo indiano, rojo cadmio oscuro y azul Prusia, en ese orden. Aplicamos en primer lugar una capa de trazos amarillos, siendo la capa más pigmentada de las tres y tratando de, con el rojo y el azul/verde, acercarnos lo más posible a la entonación original del marco con trazos más suaves y con menor pigmentación.

Una variación del caso anterior sería, una vez completado todo el proceso ya explicado, añadir a la reintegración conseguida trazos dorados para conseguir dar el brillo característico del oro a nuestra reintegración. Habiendo utilizado acuarela en el resto de las capas, utilizaremos el mismo aglutinante para preparar la mica en polvo dorada, es decir, goma arábica.



Figuras 276 y 277: A la izquierda resultado de la reintegración con selección efecto oro con colores puros y a la derecha, el de selección efecto oro con colores puros y trazos de mica dorada.

Otra variante a tener en cuenta es aquella en la que recurrimos a aplicar una base completamente dorada (también con goma arábica), ya sea por medio de rayas o como tinta plana a la zona estucada a reintegrar y sobre esta ir añadiendo trazos de colores puros, en concreto de rojo y verde/azul (con acuarela), para conseguir la tonalidad justa del oro, teniendo en cuenta su envejecimiento y las características concretas de cada zona. Se podría añadir, además, una última capa en tono tierra para terminar de entonar el color del oro.

Por último, dentro de la selección efecto oro, podemos destacar la aplicación de una base lisa de tono rojizo, imitando el tono del bol que se utilizó originalmente para aplicar las hojas de pan de oro, y, sobre esta, aplicar trazos dorados cubrientes, que a su vez pueden ser entonados al matiz exacto del oro con finas y diluidas capas de color rojo y verde/azul. En este último caso, probamos la misma técnica de aplicación con dos tipos de materiales: en primer lugar, materiales de origen natural, en el que la base roja la aplicamos con bol rojo (preparado de la misma forma que en el resto de los casos en los que lo utilizamos) y como aglutinante de la mica: cola de conejo. En el segundo caso, aglutinante sintético, la base roja con pigmento rojo Benetton (tono similar al del bol rojo) y mica para los trazos dorados, ambos aglutinados con Paraloid B72® (variando su concentración entre el 3, el 5 y el 10% para regular su brillo). Sobre los trazos dorados, se pueden aplicar trazos rojos y verdes para entonar el color, se realizará correspondientemente con los aglutinantes utilizados en cada caso para aplicar la mica, pero esta vez con pigmentos.



Figura 278: Resultado de la reintegración con base dorada con trazos de colores puros, arriba a la izquierda.

Figuras 279 y 280: Reintegraciones realizadas con base roja, aplicando sobre ella trazos dorados y más tarde trazos de colores puros para regular la entonación. Arriba a la derecha resultado de la aplicación con bol y pigmentas a la cola y debajo, la aplicación derivada de los pigmentos aglutinados en Paraloid B72®

3.6.12.4 *Tratteggio*

El *tratteggio* es una técnica de aplicación del rayado, similar a lo que ocurre con el *rigatino*. Para la comprensión de este estudio consideraremos la aplicación del rayado como *rigatino* cuando hablamos de seguir las formas de la laguna, como ocurre en el caso de la selección efecto oro, por lo que podríamos decir que la selección efecto oro utiliza el *rigatino* para la reintegración; y, el *tratteggio*, por su parte, como la aplicación del rayado de forma vertical, sin tener en cuenta las formas de la laguna.

En el caso de la aplicación del *tratteggio* en la reintegración cromática del marco, podemos decir que el proceso viene a ser el mismo que en el primer caso de la selección efecto oro, mediante colores puros, primero amarillo, después rojo y por último azul/verde, pero, como dijimos, sin tener en cuenta la forma de la laguna, tratando pues de crear una trama que unifique visualmente la laguna con el resto de la superficie más que de igualar exactamente el color. En este caso también recurrimos a la utilización de acuarelas.



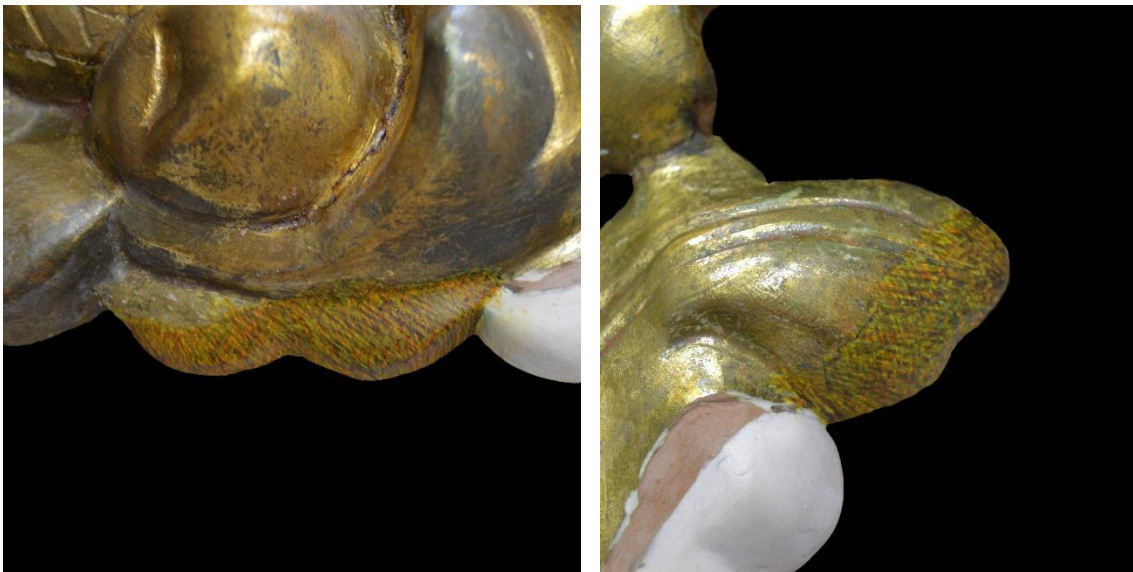
*Figura 281: Resultado de una de las lagunas reintegrada mediante el *tratteggio*.*

3.6.12.5 Abstracción cromática

Por último, la opción de la abstracción cromática es la que más dista del resto. En este caso no encontramos tintas planas, igualación de color ni reintegración con líneas simples paralelas. Se trata de una técnica que pretende, al igual que la reintegración arqueológica, integrar la laguna con el conjunto de la obra, evitando que salte a la vista el blanco del estuco con el que se ha nivelado, pero sin intentar reconstruir colores exactos ni seguir los volúmenes.

En lo que sí coincide esta técnica con las de la selección efecto oro y el *tratteggio* es con el conjunto de colores a los que recurre, siendo estos una vez más, el amarillo indiano, rojo cadmio oscuro y azul Prusia en acuarela, pudiendo añadirse una capa adicional de negro en último lugar.

Esta técnica, que destaca por reintegrar las zonas de color perdidas mediante líneas entrecruzadas, se puede aplicar de dos maneras con una leve variante. Una de las opciones es dar una capa de trazos amarillos en vertical, sobre esta, una capa de rojo con trazos oblicuos a los amarillos, en tercer lugar, la azul o verde oblicua a los trazos rojos y, por último, si fuera necesario, el negro con trazos inclinados respecto a la anterior, consiguiendo entre todas las capas el entrecruzado que buscábamos. La otra opción, es aplicar cada capa de color de forma entrecruzada, de manera que creamos una capa de cruces amarillas, sobre esta una de cruces rojas, la siguiente de cruces verdes/azules y para rematar una de cruces negras.



Figuras 282 y 283: Resultados de las dos formas posibles de aplicar la abstracción cromática: a la izquierda la aplicación de trazos paralelos de cada color, aunque cruzados entre capas de color, a la derecha, la aplicación de líneas entrecruzadas de cada color.

3.6.12.6 Ilusionista o retoque total

Esta técnica se ha utilizado en aquellas zonas que, por su difícil acceso en el interior de los roleos del marco, no permitían llevar a cabo efectivamente ninguna de las técnicas que implican el “rayado” propio del *tratteggio* y el *rigatino*. También se ha recurrido a ella para, una vez reintegradas las lagunas de gran tamaño y visibilidad, tapar todas las pequeñas lagunas que por su reducido tamaño tampoco podrían ser reintegradas mediante rayado, pero saltan a la vista al observar el conjunto.

Para estos casos nos hemos servido de Paraloid B72® (entre el 3 y el 10% de concentración en tolueno) como aglutinante, para crear una mezcla a base de mica en polvo (Iriodín® en varios tonos, en concreto 323, 305 y 351) y pigmentos (sobre todo, verde esmeralda, sombra natural y tostada y rojo cadmio oscuro) para reintegrar las lagunas directamente con el tono y brillo exacto de cada zona.



Figura 284: Resultado obtenido en zona reintegrada con la técnica ilusionista.

3.6.12.7 Veladura o vidriado

La veladura o vidriado, como su nombre indica, consiste en la aplicación de finas capas de producto, en este caso Paraloid con mica dorada y pigmentos si fuera necesario (al igual que en el caso anterior), para entonar zonas en las que se ha perdido por completo el brillo del dorado o incluso su color llegando a llamar la atención.

También se utilizó para devolver su lectura a las zonas que quedaron teñidas de un tono verde tras la retirada de los repintes (recordemos, zonas de estuco original donde se había perdido el dorado, se repintaron con una purpurina verdosa y a su retirada el estuco no volvió a su blanco original, sino que permaneció verdoso).



Figura 285: Zona en la que se ha aplicado una veladura para disimular zona de estuco verdoso.

3.6.12.8 No actuar

La decisión de no actuar se reservó para zonas preferiblemente de no gran extensión en las que el oro se encuentra levemente barrido y se ha perdido la capa dorada, aunque se conserva el bol rojo, o incluso zonas en las que queda expuesto a la vista el estuco blanco original, sin entorpecer la correcta lectura del marco.

Figura 286: Zona en la que se ha decidido no actuar, dejando a la vista el bol rojo original.



3.6.12.9 Observaciones y conclusiones

A continuación, recogemos los resultados de cada una de las técnicas y materiales probados en los diferentes tipos de reintegración y llegaremos a unas conclusiones generales que se han podido extraer de este caso de estudio:

- La reposición con lámina metálica ofrece un resultado inigualable en cuanto a la devolución de su aspecto original al marco, aunque lo torna prácticamente indistinguible como intervención restauradora. Como parte positiva tenemos acceso a una gran gama de tipos y tonos de oro, además de entonarse fácilmente con corlas; como parte negativa, pese a ofrecer un buen resultado estéticamente, se podría decir que es la menos correcta según los criterios. Su uso se enfocaría a la reposición de amplias zonas de oro perdido en las que compensara la aplicación de nuevas láminas metálicas y en las que, además, se pudiera evidenciar o distinguir qué parte pertenece al original y qué parte a la reintegración.
- El retoque arqueológico representa una técnica fácil y rápida, además de barata en su aplicación, que por lo general se ciñe a los criterios de discernibilidad, reversibilidad y compatibilidad con la obra. Es muy eficaz para devolver la unidad visual al conjunto. Solo se puede utilizar para la reintegración en zonas delimitadas, con los bordes de la laguna bien marcados y diferenciados del original para respetarlo al máximo. Por esto, se recomienda para obras con gran cantidad o extensión de lagunas, especialmente cuando se dispusiera de un bajo presupuesto o muy poco margen de tiempo para la reintegración o también cuando prevalezca el criterio de discernibilidad y mínima intervención dentro de lo posible.
- La selección efecto oro, dentro de todas sus variantes nos ha ofrecido resultados muy correctos por lo general, aunque con características diferenciables a tener en cuenta entre ellas:
 - Con la utilización únicamente de colores puros obtenemos buenos resultados, aunque el acabado final destaca más que el de las que veremos a continuación. Esto se debe a que, pese a conseguir el tono necesario, las zonas reintegradas destacan por el contraste brillo-mate entre original y reintegración. A tener en cuenta si se busca una alta discernibilidad de las reintegraciones.
 - La combinación de colores puros más trazos dorados salva el “problema” del contraste brillo-mate que nos encontramos en el caso anterior. Se debe elegir cuidadosamente el tono de la mica para evitar desequilibrar la entonación de color que ya habíamos conseguido anteriormente con los colores puros.
 - Con la aplicación de una base dorada y la entonación con trazos puros se consigue una reintegración de aplicación mucho más rápida, que ofrece un resultado muy similar al anterior, pero con mayor facilidad a la hora de conseguir igual tono y brillo.
 - Respecto a la técnica de una base roja, sobre la que aplicamos mica y entonación con colores puros hemos probados dos tipos de materiales, los de origen natural (bol, mica y pigmentos, todos ellos diluidos en cola) y los de origen sintético (pigmentos y mica con Paraloid B72® como aglutinante). En lo que respecta a resultados entre los materiales, aporta mejor acabado la utilización de aglutinante natural, proporcionando mayor comodidad y mejor aplicación, las líneas son mucho más fluidas y pigmentadas, permitiendo ajustar el brillo que necesitamos con facilidad. Como técnica, en general, proporciona buenos resultados, al incluir la mica en su aplicación sobresale en igualación del color y brillo originales sobre los que solo utilizan colores puros.

- El *tratteggio*, ofrece un resultado idéntico al de la selección efecto oro con colores puros, pero sin seguir las formas, por lo que en cuanto a color consigue buena entonación. La diferencia principal radica en que el *tratteggio* no sigue las formas a la hora de reintegrar, por lo que el resultado es más discernible al de la selección efecto oro.
- La abstracción cromática, al igual que la reintegración arqueológica pretende dar unidad al conjunto sin igualar por completo la reintegración, sin llegar a ser exacta, pero eliminando el llamativo blanco de los estucos. Esta técnica es un poco más complicada que las anteriores, pero ofrece también resultados correctos. Entre las dos variantes que probamos en la aplicación, se consigue un resultado más saturado con la aplicación de cruces con cada color, pero consiguiendo con más facilidad la entonación con las líneas simples entrecruzadas entre ellas por colores.
- La técnica ilusionista es muy cómoda y aporta resultados muy buenos, consigue mimetizar color, tono y brillo con mayor facilidad que todas las técnicas anteriores. Es por esto por lo que se debe tener especial cuidado en su aplicación, limitándolo a las zonas pequeñas, sin excedernos para evitar caer en la aplicación innecesaria de un repinte.
- La veladura o vidriado es una opción muy útil para recuperar la unidad en las zonas en las que hay desgastes o pérdidas en las que no es factible realizar las técnicas descritas anteriormente. En este caso, nos encontramos con el mismo problema que con la reintegración ilusionista, hay que ser cuidadoso y selectivo en su aplicación.

Comparando todas las técnicas utilizadas:

- De entre todos los materiales y técnicas que se han probado en este proceso de reintegración del dorado perdido hemos observado variedad de resultados aptos en todos los casos como ya dijimos. Estas conclusiones pueden ser tomadas en cuenta de forma general, pero, como es lógico, cada caso susceptible de ser reintegrado debe ser estudiado en concreto y elegirse específicamente qué técnica es la ideal.
- Gracias a estas pruebas en obra real, comprobamos que, pese a que por norma general se prefiere elegir una técnica y aplicarla en toda la obra, sin mezclar varias, si son resueltas correctamente, ajustándonos a las exigencias particulares de cada laguna, se pueden aplicar las técnicas que sean necesarias para conseguir el resultado deseado, sin que la intervención resulte llamativa o disonante con el conjunto.
- Si en el resultado deseado prima la discernibilidad de la reintegración, se deberá recurrir a la reintegración arqueológica, el *tratteggio* o la abstracción cromática, mientras que, si se desea un resultado más integrado, se recurrirá a cualquiera de las variantes de la selección efecto oro o a la reposición con lámina metálica. Las técnicas de la veladura y la reintegración ilusionista deberán ceñirse a los casos concretos de los que hablamos.
- Podemos concluir que a grandes rasgos las reintegraciones que mejor resultan son las que incluyen en su aplicación polvo de mica, los de colores puros siempre desentonarán más.

- En conjunto, haciendo un balance de los pros y contras, resultados y observaciones personales realizados durante el transcurso de este estudio destacamos la técnica de la selección efecto oro sobre todas las demás, ya que entre todas sus variantes podemos ajustarnos a los requerimientos de cada obra y laguna. De entre ellas destacamos la que aplica una base dorada y sobre ella pigmentos para entonar y ajustar el brillo, aportando en general resultados más rápidos, ajustados e igual o más eficientes que los demás. Tras esta, la segunda que mejores resultados ha proporcionado es la aplicación de trazos de colores puros más trazos de mica, una técnica más lenta que la anterior pero que aporta un resultado muy similar.

3.6.13. Protección final

La protección final que se aplica al acabar la restauración pretende proteger la superficie de la obra de los agentes externos, contaminación, abrasiones, etc., por lo que es primordial que el material elegido sea resistente y elástico, así como compatible con el resto de estos, tanto los originales de la obra como los utilizados durante los procesos de restauración.

Además, buscamos (en este caso especialmente) que el barniz sea incoloro y asegure su transparencia y estabilidad a lo largo del tiempo y, por supuesto, que no varíe el color original de la obra. La aplicación se realizará preferiblemente mediante aerógrafo o barnices en spray para evitar barrer las reintegraciones realizadas.

- Barniz zapón blanco incoloro, se aplica de forma suave y uniforme con una paletina sobre la superficie, no cambia el color de la superficie y seca con rapidez. Este barniz es el que se usa con regularidad para el barnizado de las piezas de oro y plata finos.

- Barnizado con gama laca o sené, es, por su parte, al que se suele recurrir para la protección de piezas doradas al mixtión (comúnmente con oro falso). Ambos casos se aplican diluidos en alcohol, no muy saturados y en finas capas, ya que, de lo contrario, correremos el riesgo de que se pisme u opaque la superficie.

- Paraloid B72[®], diluido en disolvente, normalmente aplicado como barniz tras la restauración de la gran mayoría de piezas.

En este caso concreto, nos encontramos con la peculiaridad de que no se trata del barnizado normal de una obra dorada, sino del dorado original, más las numerosas reintegraciones que se han llevado a cabo, además con varios materiales distintos (acuarelas, pigmentos al barniz, bol...) así que nos decantamos por la opción que nos asegura la perdurabilidad de las reintegraciones además de la protección de la obra. Por todo esto, optamos por realizar un barnizado completo de la pieza por Paraloid B72[®] con ayuda de una pistola por compresión que realiza un reparto homogéneo del producto, llegando a todas las zonas a barnizar y evitando que pueda levantarse alguna reintegración si se hiciese con brocha.



Figura 287: Fotografía general del marco tras la reintegración de lagunas y el barnizado final.

3.6.14. Recolocación del espejo y la nueva trasera

Como señalamos al comienzo del proceso de restauración, retiramos la trasera de aglomerado que poseía el marco al llegar al taller para sustituirla por una de materiales respetuosos con la obra y adecuados de cara de la conservación preventiva de la misma.

Como recoge Mónica Pintado Antúnez, en la publicación *Frágil*³⁴: *“La calidad de los materiales que ponemos en contacto con las obras juega un papel importante en su conservación, pero su elección debe hacerse con cautela en función de la naturaleza, el estado de la obra (...). Este escrito pretende concienciar sobre la estrecha relación existente entre un material de baja calidad y una posible inestabilidad química que afecte al objeto, pero recalca que debemos estudiar cada caso y ser consecuentes con las necesidades particulares de cada uno de ellos. La elección de los materiales debe hacerse mediante la comprensión de sus características reales”*.

Atendiendo a las protecciones traseras de los enmarcados debemos tomar en cuenta una serie de materiales que están totalmente contraindicados, ya que pueden llegar a ser perjudiciales para los materiales de la obra, en este caso, del propio marco. Estos materiales serían las maderas aglomeradas, cartones o plásticos y maderas en general que no están preparados concretamente para la conservación preventiva de obras. Por el contrario, los materiales más aceptados para este tipo de trabajos son el cartón y el cartón-pluma de calidad museo, los cartones con pH neutro o los plásticos como el polipropileno extruido; siendo sus características primordiales la desacidificación, la alta calidad y su inalterabilidad.

Cuando un enmarcado posee una trasera de materiales dañinos, se puede proceder de dos maneras: la primera, sustituyéndola por otra que sea inocua y la segunda, protegiendo dentro de lo posible mediante la colocación de una capa intermedia entre la trasera original y la obra. Se trata de proteger la madera del soporte y no una obra enmarcada, por lo que se opta por sustituir el aglomerado que poseía por una serie de tres capas de distintos materiales.

Nuestra decisión ha sido colocar, en primer lugar, una cartulina de museo directamente sobre la parte trasera del espejo, tras la cual colocaremos una lámina de polipropileno y, para aportar un acabado visual más integrado con el conjunto, una trasera de cartón pluma libre de ácidos muy utilizado como trasera en museos, en concreto por uno de color marrón. Cada una de las capas superpuestas posee las medidas indicadas anteriormente de 50.5 x 40 cm), con un espesor total entre ellas de 5 mm.

El espejo no poseía ningún daño más allá de la suciedad superficial acumulada, por lo que previamente a su colocación en el marco se realizó una limpieza superficial con un limpiacristales y un paño que no deja residuos. Los restos de masilla y pintura que se encontraban en la superficie debido a las intervenciones se eliminan mecánicamente, reblandeciéndolas previamente con disolvente si fuera necesario para evitar arañar el cristal.

Todo el conjunto de espejo y protección trasera se ancla al marco mediante 8 flejes (dos en los extremos de cada lado) mediante tornillos.

El sistema de colgado que se ha implantado consiste en dos argollas atornilladas a cada lado del marco en la mitad superior.

³⁴ PINTADO ANTÚNEZ, M. *Manipulación, exposición y almacenamiento de documento gráfico: materiales y procedimientos*. En: *Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales*, p. 194.



Figuras 288 y 289: Sistemas de sujeción del espejo y protección trasera y del colgado del marco.



Figura 290: Fotografía general de la trasera del marco una vez finalizados todos los procesos de restauración aplicados.



Figura 291: Fotografía general de la parte delantera del marco una vez finalizados todos los procesos de restauración aplicados.

4. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES FINALES

Llegamos al término de este estudio teórico-práctico, que, tras un año de esfuerzo y superación, tanto personal como profesional, culmina con la recogida de unas conclusiones y observaciones finales que merecen, sin lugar a dudas, ser destacadas.

En primer lugar, cabe destacar que hemos cumplido los dos objetivos principales que proponíamos al comienzo de la realización de este proyecto. Hemos devuelto la estabilidad y legibilidad a este precioso ejemplo de marco de espejo rococó dorado que estaba a punto de perderse. Por otra parte, hemos aprovechado esta oportunidad sinigual para realizar, con interesantes resultados, el catálogo de aplicación de materiales, técnicas y procedimientos, a la vez que se llevaban a cabo las actividades de conservación y restauración del marco.

A nivel personal, hemos desarrollado habilidades y conocimientos, que ya habíamos ido adquiriendo a lo largo del grado. Aunque siempre bajo la supervisión de la tutora, se nos ha brindado un mayor grado de libertad en la intervención que en las asignaturas prácticas del grado. Hemos dirigido directamente un proyecto, ganando gran poder de análisis y seguridad en la toma de decisiones, gestionando y resolviendo de forma adecuada los problemas e inconvenientes que se nos han podido presentar.

En el aspecto más directamente profesional, este trabajo nos ha servido a modo de refuerzo de los conocimientos que ya habíamos adquirido, y en algunos casos, también como forma de ampliación de habilidades en los que no nos adentramos tanto en el grado. Destacamos la capacidad de investigación y orden en la aplicación de los materiales, técnicas y procedimientos, en la competencia a la hora de sintetizar los resultados obtenidos y, mediante observación y comparación, llegar a unas conclusiones bien argumentadas.

En particular, el aspecto, tanto teórico, como práctico, con el que personalmente más se ha aprendido ha sido la reintegración del oro perdido, siendo este tratamiento un campo que estudiamos durante el grado, pero en el que no profundizamos especialmente. Nos hemos introducido de lleno en la práctica de una serie de técnicas y materiales que no habíamos estudiado, o que, conocíamos, pero no habíamos tenido la oportunidad de poner en práctica, mucho menos sobre una obra real, con las peculiaridades propias de la misma.

Además de todo esto, con la interesante línea de trabajo que tomamos, se nos permite continuarla o comenzar otras paralelas. La más cercana, muy interesante para complementar los resultados y conclusiones obtenidas en nuestro estudio de materiales, técnicas y procedimientos, es el seguimiento y observación de la obra. Dicha observación se centraría en el avance de su estado de conservación y del estado en concreto de los materiales que utilizamos al llevar a cabo nuestra intervención. Estos datos serían muy útiles e interesantes para complementar este estudio y obtener una imagen más integral de la recogida de datos y características de los materiales, técnicas y procedimientos utilizados y así poder ayudar en la elección de cual de ellos es el más adecuado en cada caso de intervención.

Esta podría ser una continuación de estudio particularmente interesante si nos enfocamos en el avance de las reintegraciones del dorado y su coloración, siendo la intervención restauradora la que, por lo general, más a la vista queda y, además, de las que más alteraciones sufre.

Así pues, echando la vista atrás y efectuando una observación del trabajo realizado, podemos concluir que se ha tratado de un proyecto completo, que cumple los objetivos que planteamos en la realización del trabajo de fin de grado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BALDINI, U. *Teoría de la restauración y unidad de metodología, Volúmenes 1 y 2*. Traducción de MOZZILLO, M. Edición: Italia: Nardini editore, 1997. Edición en español: Madrid: Editorial Nerea S.A.
- BERMÚDEZ SÁNCHEZ, C. *La escultura en madera policromada: Degradaciones causadas por la inadecuada ejecución de la técnicas, defectos e incompatibilidad de materiales*. Granada: Edición, maquetación y diseño de la autora, 2001.
- BORGIOLO, L. *Disolventes de baja toxicidad*. CTS, España: 2007.
- BRANDI, C. *Teoría de la restauración*. Madrid: Alianza Editorial, 1988.
- CALVO MANUEL, A. *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Editoriales Serbal, 2002.
- CALVO MANUEL, A. *Conservación y restauración: Materiales, técnicas y procedimientos: de la A la Z*. Barcelona: Editoriales Serbal, 2006.
- Carta del restauro 1972*. Roma, 1972.
- CASAZZA, O. *Il Restauro Pittorico. Nell' unità di metodologia*. Firenze: Nardini Editore, 1981.
- CENNINI, C. *Tratado de la pintura (El libro del arte)*. Barcelona: Editor Sucesor de E. Mesenguer, 1979.
- CORADESCHI, S. *Guía de muebles*. Barcelona: Ed. Grijalbo, 1989.
- CTS. *Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración (Catálogo General 2018)*. Madrid, 2018.
- DOERNER, M. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1982.
- GAÑÁN MEDINA, C. *Técnicas y evolución de la imaginería policroma en Sevilla*. Sevilla: Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2011.
- GÓMEZ, M.L.: *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, Cátedra, Instituto del Patrimonio Histórico Español, 2000.
- GONZÁLEZ-ALONSO MARTÍNEZ, E. *Tratado del dorado, plateado y su policromía: Tecnología, conservación y restauración*. Valencia: Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 2011.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, MJ. *Boletín: Metodología de estudio y criterios de intervención en escultura policromada en el IAPH (II)*.
- GONZÁLEZ VARAS, I. *Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas*. Madrid: Ed. Cátedra, 1999.

- HERRÁEZ MIGUEL, J.A.; RODRIGUEZ LORITE, A.: *Recomendaciones para el control de las condiciones ambientales en exposiciones temporales*. Madrid: Dirección general de bellas artes, Instituto de conservación y restauración de bienes culturales, 1991.
- LIOTTA, G. *Los insectos y sus daños en la madera. Problemas de restauración*. Guipúzcoa: Nerea, 2000.
- MARTINEZ JUSTICIA, M.J. *Historia y Teoría de la Conservación y Restauración artística*. Madrid: Ed. Tecnos, 2000.
- MAYER, R. *Materiales y técnicas de arte*. Barcelona, Editorial: HERMANN BLUME, 1985.
- MAZADIEGO MARTÍNEZ, L.F; PUCHE RIART, O. Boletín Geológico y Minero. Vol. 109-5 y 6 (629-640). *Mitología del oro: El oro y el sol*. España, 1998.
- MORA, P; MORA, L; PHILIPPOT, P. *La conservación de las pinturas murales*. Traducción de VERNAZA, C. Colombia: Universidad externado de Colombia e ICCROM, 2003.
- MUÑOZ VIÑAS, S.; OSCA PONS, J.; GIRONÉS SARRIÓ, I. *Diccionario técnico AKAL de Materiales de restauración*. Madrid: Ediciones AKAL, 2003.
- ORDÓÑEZ GODED, L. *Acabados y dorado del mobiliario. De la teoría a la práctica* (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2016.
- PACHECO, F. *Arte de la pintura*. Madrid: Ed. Cátedra, 1990.
- PALAO, M; PÉREZ, S. Los marcos de la colección Thyssen-Bornemisza. En: *El marco en España: historia, conservación y restauración*, pp. 40-47.
- PERAZA SÁNCHEZ, F. *Protección preventiva de la madera*. Madrid: Ed. AITIM, 2001.
- PINTADO ANTÚNEZ, M. Manipulación, exposición y almacenamiento de documento gráfico: materiales y procedimientos. En: *Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales*.
- PONS, C. *El mueble y su restauración*. Barcelona: Ed. Del Serbal, 1996.
- SÁNCHEZ ORTIZ, A. *Restauración de obras de arte*. Madrid: Editoriales AKAL, 2012.
- STUKENBROCK. C.; TÖPPER. B. El marco es la mitad del cuadro. En: *1000 Obras maestras de la pintura europea*. Potsdam: Ed. Ullmann, 2015.
- TIMÓN TIEMBLO, M. *El marco en España, del mundo romano al inicio del Modernismo*. Madrid: Ed. P.E.A, 2002.
- TIMÓN TIEMBLO, M. *Estuco, Revista de estudios y comunicaciones del Museo Cerralbo* N.º 2. Capítulo: *Los marcos en España en el Siglo XIX. Ejemplos En el Museo Cerralbo*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017.
- VIÑA RODRÍGUEZ, F. *La madera como materia de expresión plástica. Análisis estructural y tratamiento en escultura para interior y exterior* (Tesis doctoral). Tenerife: Universidad de La Laguna, 1996/97.

VIÑAMATA, A. *El Rococó*. Barcelona: Ed. Montesinos, 1987.

VIVANCOS RAMÓN, M. *La conservación y restauración de pintura de caballete, pintura sobre tabla*. Madrid: Ed. Tecnos, 2007.

VVAA. *Actas I Congreso del GEIC Conservación del patrimonio: evolución y nuevas perspectivas*. Valencia: 2002.

VVAA. *Frágil. Curso sobre manipulación de bienes culturales*. Subdirección General de Museos Estatales, Museo Nacional de Antropología. Edita Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid, 2013.

VVAA. *Normas de conservación preventiva para la implantación de sistemas de control de condiciones ambientales en museos, bibliotecas, archivos, monumentos y edificios históricos*. IPCE, Ministerio de Cultura. Madrid, 2009.

WHEELER, W.; HAYWARD, C. *Talla y dorado de la madera*. Barcelona: Editorial Ceac (Enciclopedia Ceac de las Artesanías), 1979.

CONSULTAS WEB:

<http://www.mecd.gob.es/dms/museos/msorolla/investigacion/Piezas-del-mes/Otras-colecciones/Los-marcos-tallados-del-Museo-Sorolla/PIEZA%20DE%20septiembre%20baja12.pdf>

<http://www.ubeda.com/Glosario/index.htm>

<http://www.arteespana.com/arterococo.htm>

<https://www.museodelprado.es/actualidad/multimedia/los-marcos-del-museo-del-prado/44463a16-e4d4-4920-ad18-8a3732592408>

<https://www.museodelprado.es/actualidad/multimedia/relacion-entre-marco-y-pintura-percepcion/2aea21e3-5e3b-429c-b33e-43dab4782259>

<https://www.youtube.com/watch?v=dtX2KiD02fA>

https://www.youtube.com/watch?v=0_SHyIS7hKc

<http://www.revolucionesindustriales.com/industrias-caseras/espejos.html>

<http://es.calameo.com/read/000736930c77b4b3379a6>

<http://infomadera.net>

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12345/TesisMaster_MireiaAlfonso.pdf?sequence=1

<http://www.museosdetenerife.org/assets/downloads/publication-afc4ac6e02.pdf>

http://www.cncr.cl/611/articles-52342_recurso_13.pdf

Índice de imágenes

Figura 1 extraída de la página web del *MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL* a 27-02-2018:
<http://www.man.es/man/coleccion/catalogo-cronologico/hispania-romana/mosaico-gladiadores.html>

Figura 2 extraída de la página web del *NATIONAL GEOGRAPHIC* a 27-02-2018:
<http://www.nationalgeographic.com.es/temas/mosaico-romano/fotos/10>

Figura 3 extraída de la página web del *MUSEO THYSSEN-BORNEMISZA* a 27-02-2018:
<https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/veneziano-lorenzo/triptico-portatil-crucifixion>

Figura 4 extraída de la página web del *MUSEO NACIONAL DE ARTE DE CATALUÑA* a 27-02-2018: <http://www.museunacional.cat/es/colleccio/virgen-y-santos/rossello-di-jacopo-franchi/015932-000>

Figura 5 extraída de *PINTEREST* a: 28-02-2018:
<https://www.pinterest.es/pin/265430971758594651/>

Figura 6 extraída de *El marco en España: historia, conservación y restauración. Op. Cit. p. 42.*

Figuras 7 y 8 extraídas del blog *DIDACTICA DE LAS ARTES* a 28-02-2018: <http://didactica-de-las-artes.blogspot.com.es/2012/07/5-el-trompe-loeil.html>

Figura 9 extraída de página web del *MUSEO DEL LOUVRE* a 28-02-2018:
<https://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/christ-cross-adorer-donors>

Figura 10 extraída de página web del *MUSEO DEL LOUVRE* a 28-02-2018:
<https://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/apollo-and-daphne>

Figura 11 extraída de la página web del *VICTORIA AND ALBERT MUSEUM* a 01-03-2018:
<http://collections.vam.ac.uk/item/O187214/mirror-unknown/>

Figura 12 extraída de la página web del *MUSEO DEL LOUVRE* a 01-03-2018:
<https://www.louvre.fr/oeuvre-notices/mademoiselle-caroline-riviere>

Figura 13 extraída de *El marco en España: historia, conservación y restauración. Op. Cit. p. 47.*

Figura 14 extraída de la página web *RIBAS VELÁZQUEZ* a 18-03-2018:
<https://ribasvelazquez.wordpress.com/tag/la-pintura-impresionista-y-sus-marcos/>

Figura 15 extraída de la página web del *METROPOLITAN MUSEUM OF ART* a 18-03-2018:
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/202996>

Figura 16 extraída del blog *MARTHADICROCE* a 18-03-2018:
<http://marthadicroce.blogspot.com.es/2017/03/estilo-rococo.html>

Figura 17 extraída de la página web del *METROPOLITAN MUSEUM OF ART* a 18-03-2018:
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/205414>

Figura 18 extraída de la página web del *METROPOLITAN MUSEUM OF ART* a 18-03-2018:
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/205431>

Figura 19 extraída de la página web de la *UNIVERSIDAD DE NAVARRA* a 18-03-2018:
<http://www.unav.es/ha/002-ORNA/lam-5-louis-xv.htm>

Figura 20 extraída del Twitter de *PATRIMONIO NACIONAL* a 18-03-2018:
<https://twitter.com/realessitios?lang=es>

Figura 21 extraída de la página web del *MUSEO DEL PRADO*, a 18-03-2018:
<https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/cajita-de-rape/58741390-c19d-487a-b9eb-089cb721bdcc?searchid=ec99a2b3-d79b-728f-35a8-21397eae7691>

Figura 22 extraída de la página web del *MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL* a 18-03-2018:
<http://www.man.es/man/coleccion/catalogo-cronologico/edad-moderna/silla.html>

Figura 23 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/593701163346790520/>

Figura 24 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018:
<https://www.pinterest.com.mx/pin/723390758867207971/>

Figura 25 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/349943833526906537/>

Figura 26 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018:
<https://www.pinterest.com/pin/350858627204320591/>

Figura 27 autoría personal.

Figura 28 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/296956169165242282/>

Figura 29 extraída de *Pinterest* a 21-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/488640628310434046/>

Figura 30 extraída de *Pinterest* a 18-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/542120873878595966/>

Figura 31 extraída de *Pinterest* a 21-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/349943833526893525/>

Figura 32 extraída de *Pinterest* a 21-03-2018: <https://www.pinterest.es/pin/304063412315963565/>

Figura 33 autoría personal.

Figura 34 extraída de la página web *ANTROPHISTORIA* a 28-03-2018:
<http://www.antrophistoria.com/2014/06/los-objetos-de-los-toilettes-de-la.html>

Figura 35 extraída de la página web de la *GALERÍA NACIONAL DE LONDRES* a 18-03-2018:
<https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/diego-velazquez-the-toilet-of-venus-the-rokeby-venus>

Figura 36 extraída de la página web de la *GALERÍA NACIONAL DE ARTE DE WASHINGTON* a 18-03-2018: <https://www.nga.gov/collection/art-object-page.41.html>

Figuras 37 y 38 extraídas de la página web de la *GALERÍA NACIONAL DE LONDRES* a 18-03-2018: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/jan-van-eyck-the-arnolfini-portrait>

Figura 39 extraída de la página web de *NATIONAL GEOGRAPHIC* a 28-03-2018:
http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/el-oro-de-los-faraones_7022/4

Figura 40 extraída de la página web *WIKIPEDIA* a 28-03-2018:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Le_roi_soleil_-_panoramio.jpg

Figura 41 a 64 autoría personal.

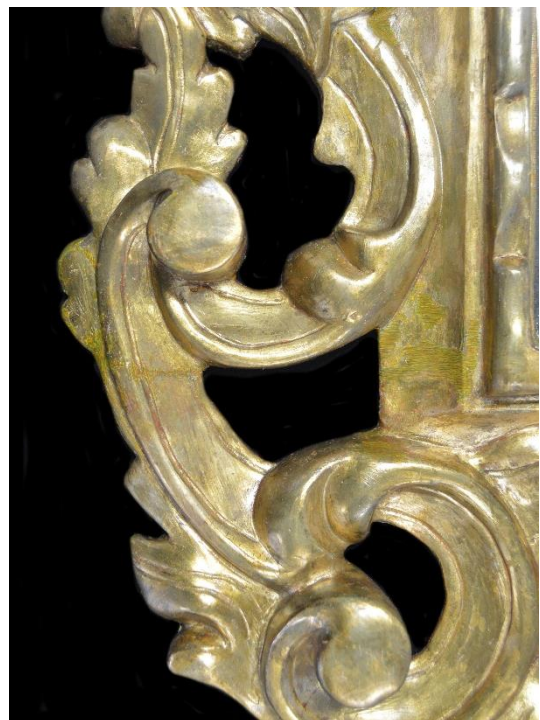
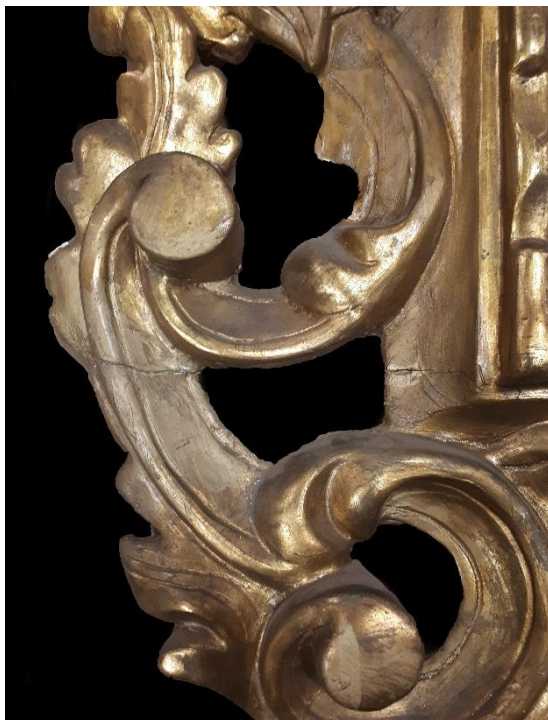
Figura 65 extraída de la página web: <http://hablemosdeinsectos.com/termita/>

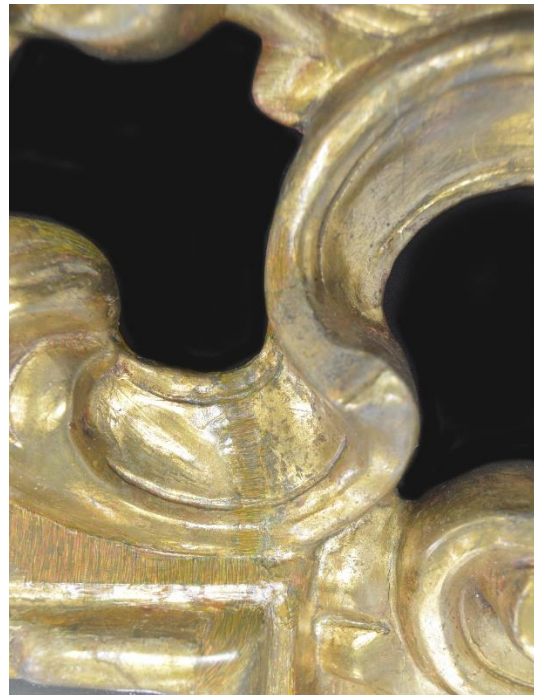
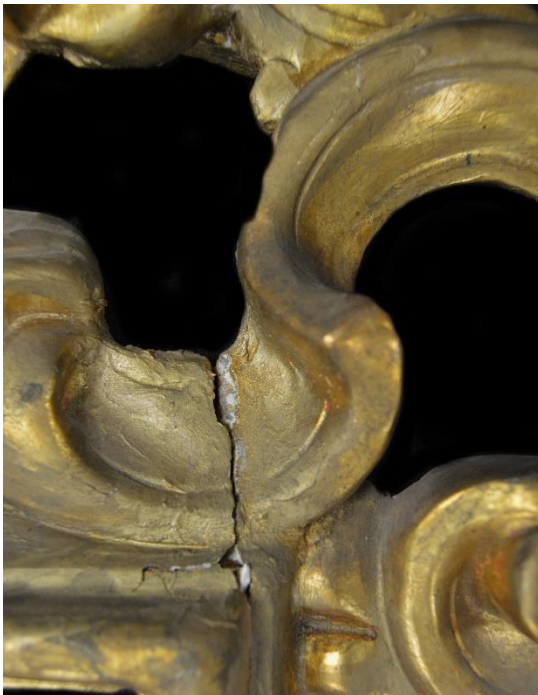
Figura 66 a 291 autoría personal.

6. ANEXOS

6.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

6.1.1. *Comparativa antes y después de todos los tratamientos*

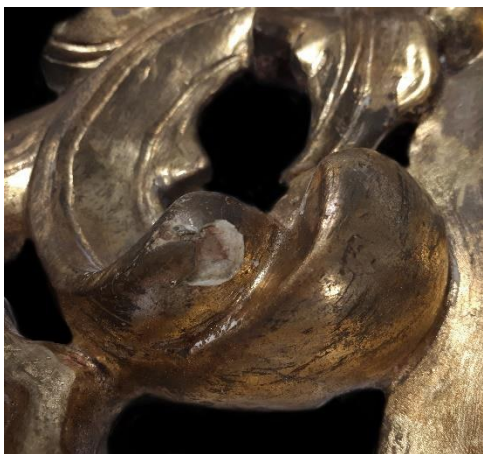










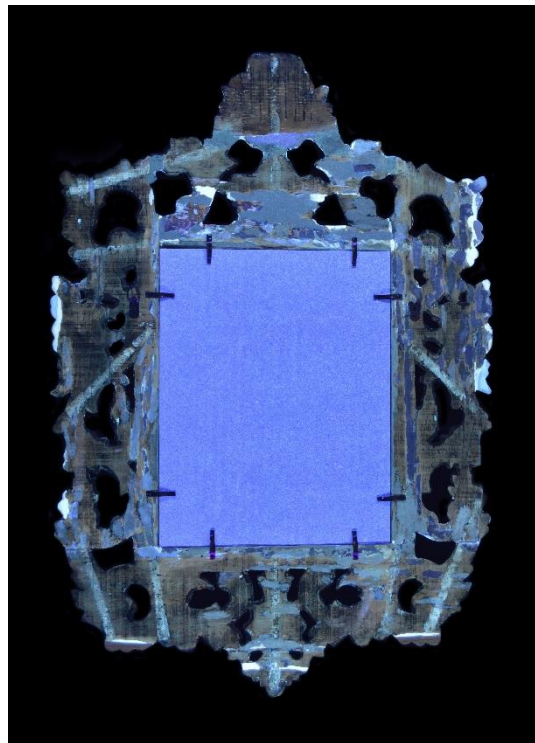
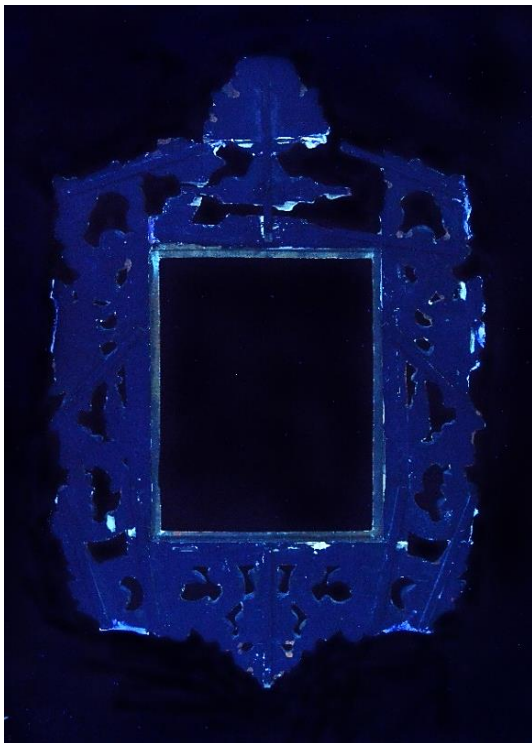


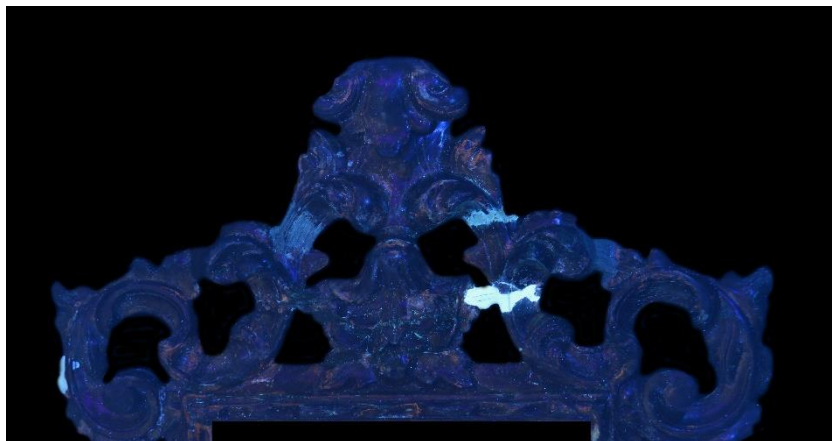


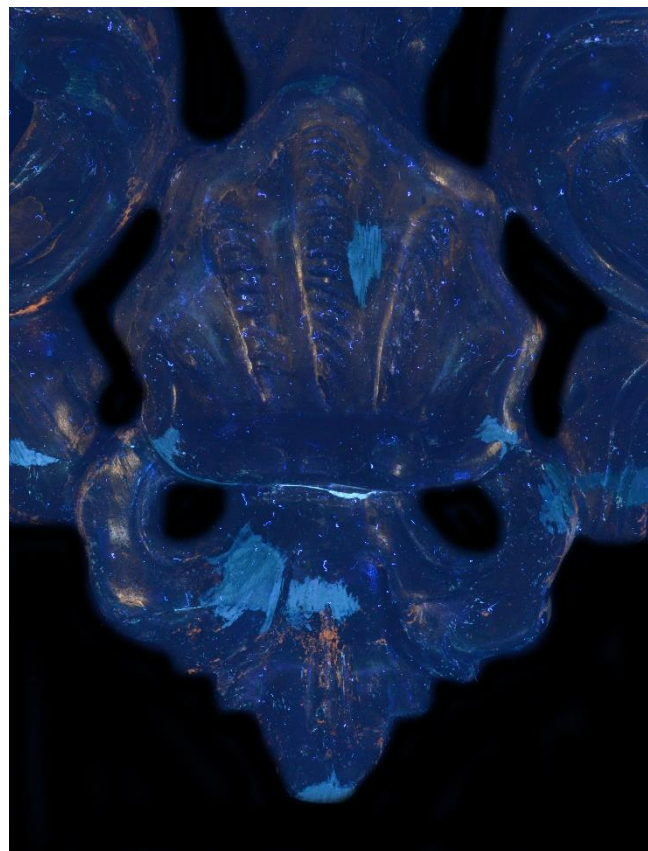




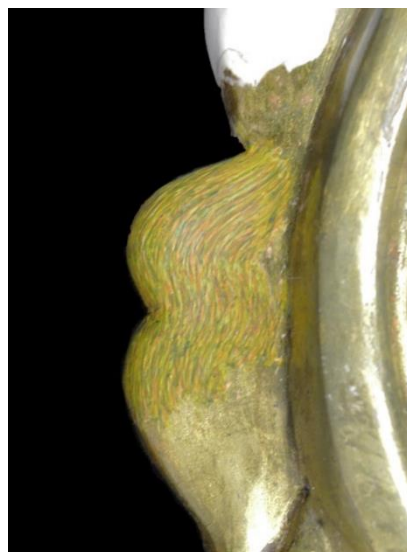
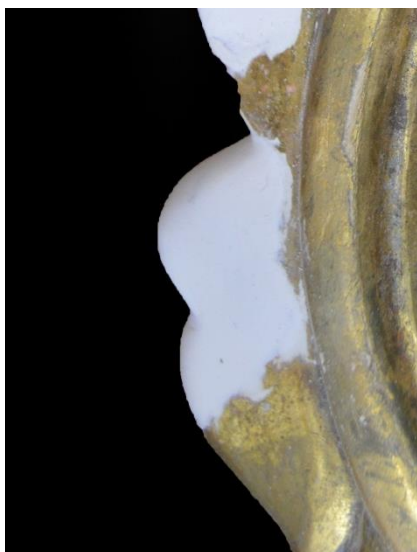
6.1.2. Comparativa antes y después con luz ultravioleta

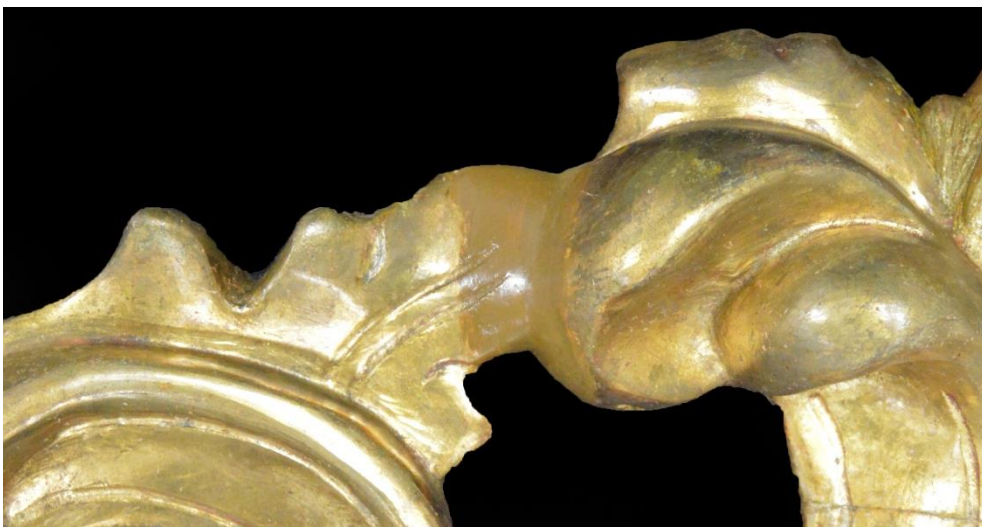
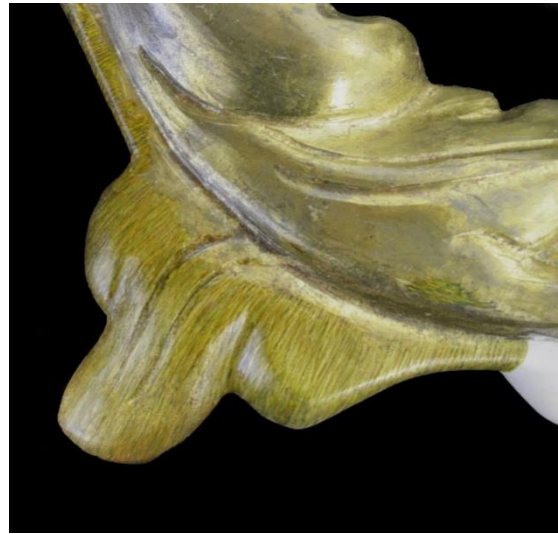
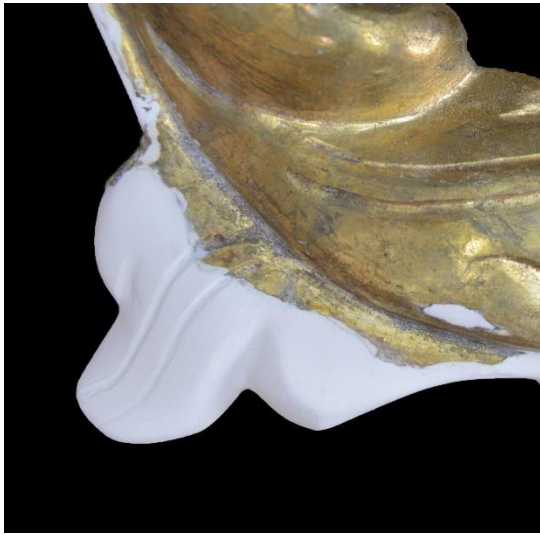


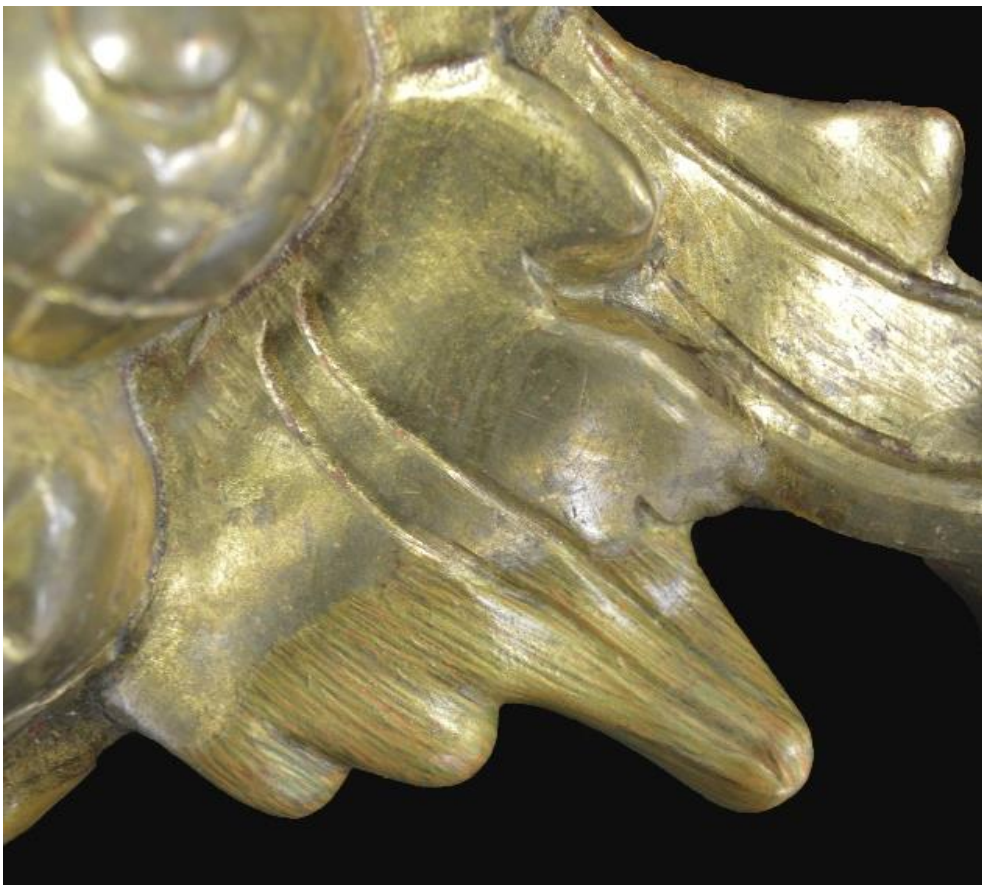


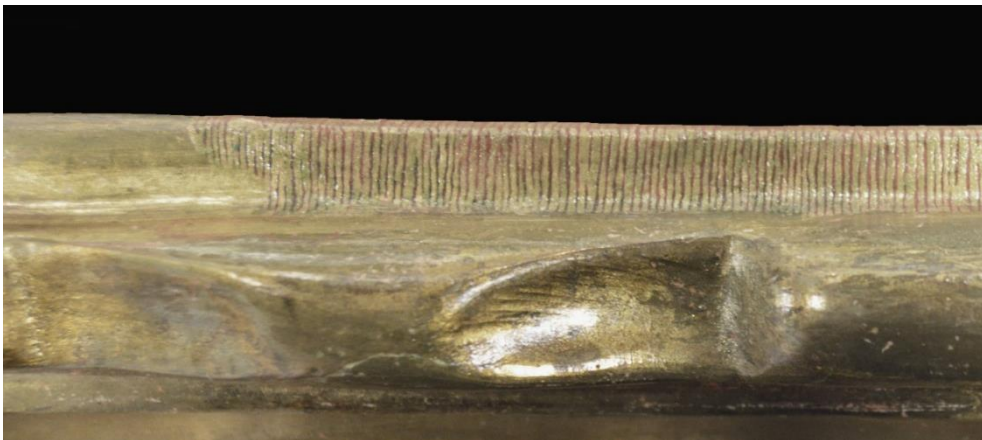
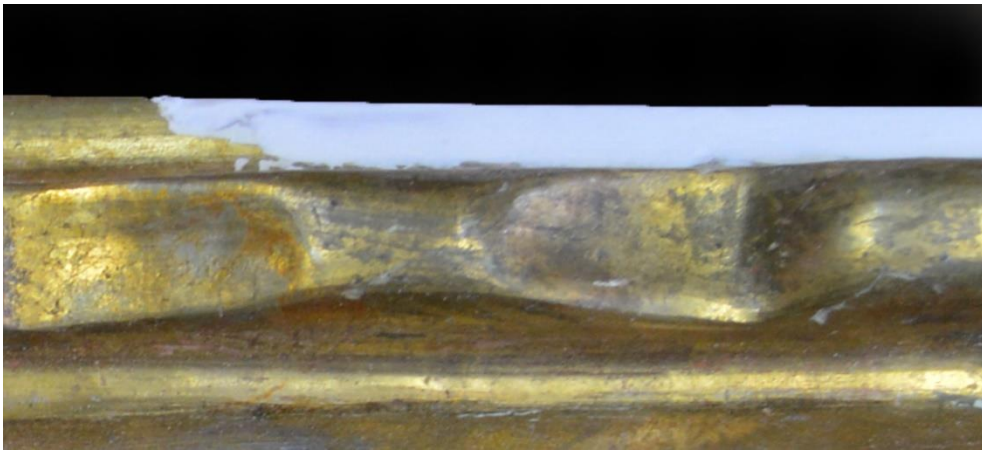
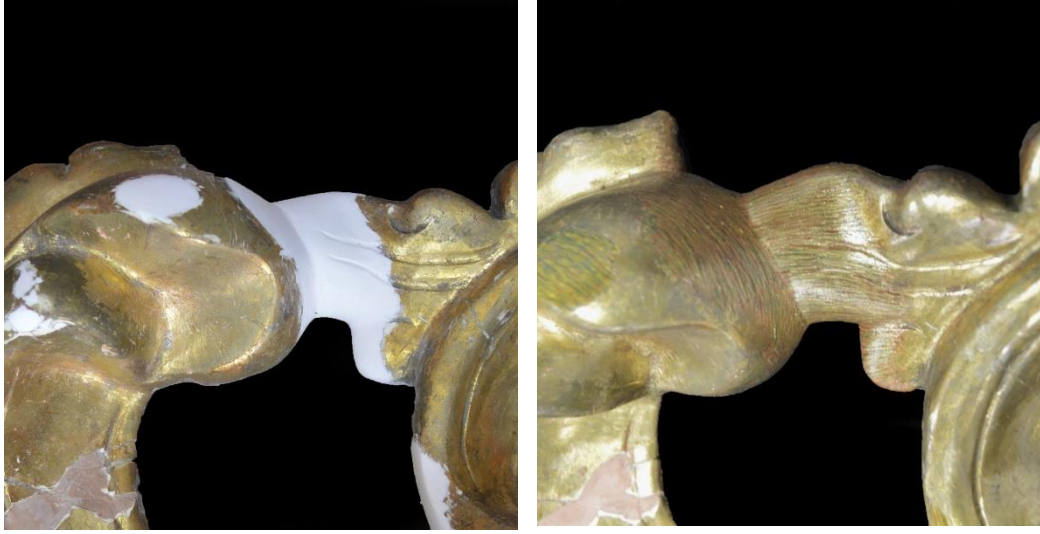


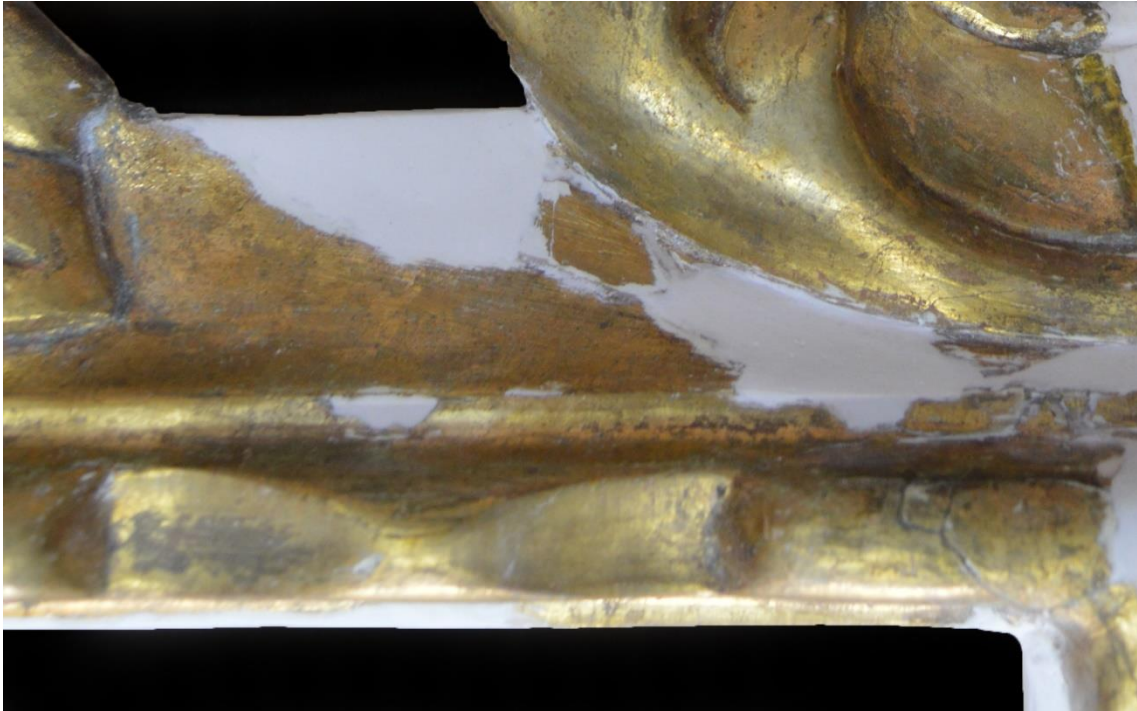
6.1.3. Comparativa antes y después de la reintegración

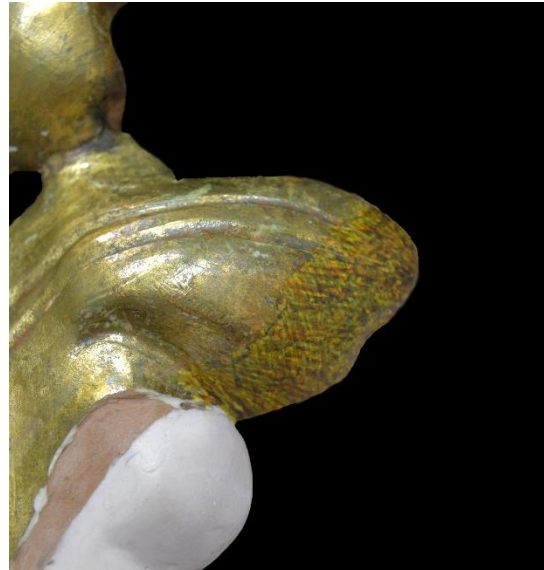
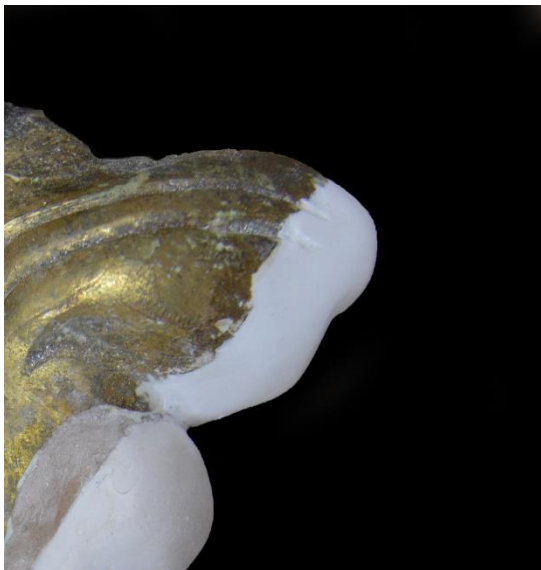
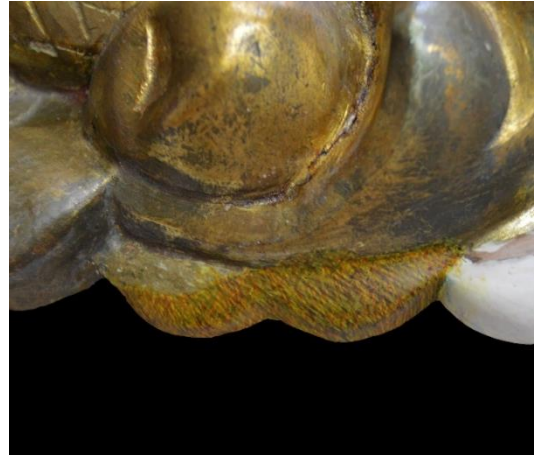




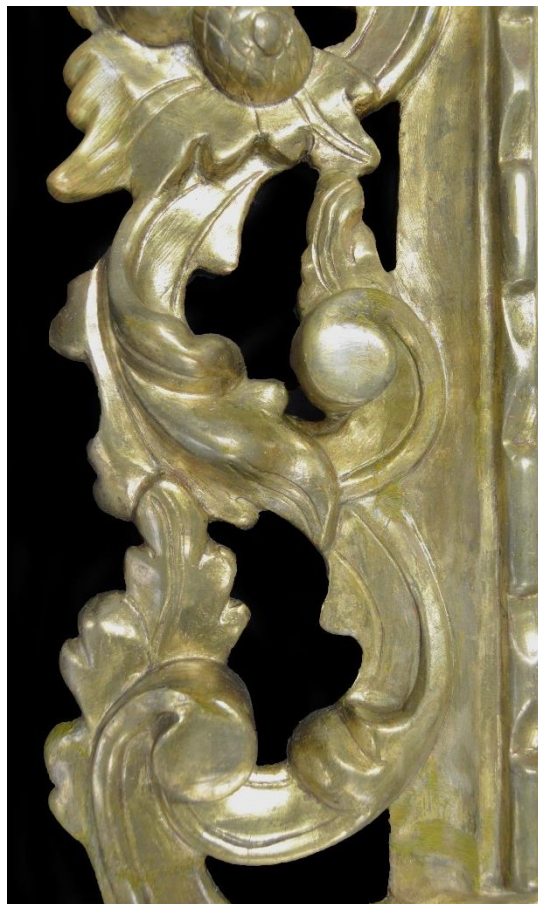
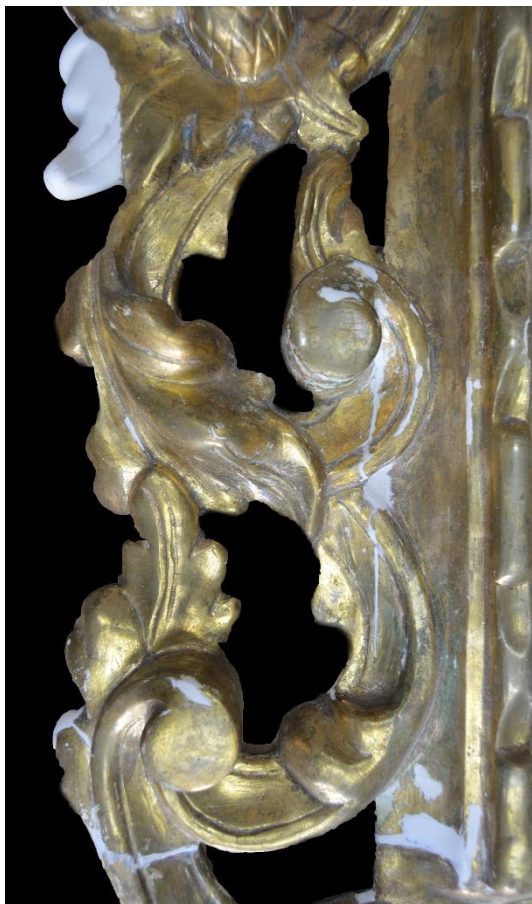


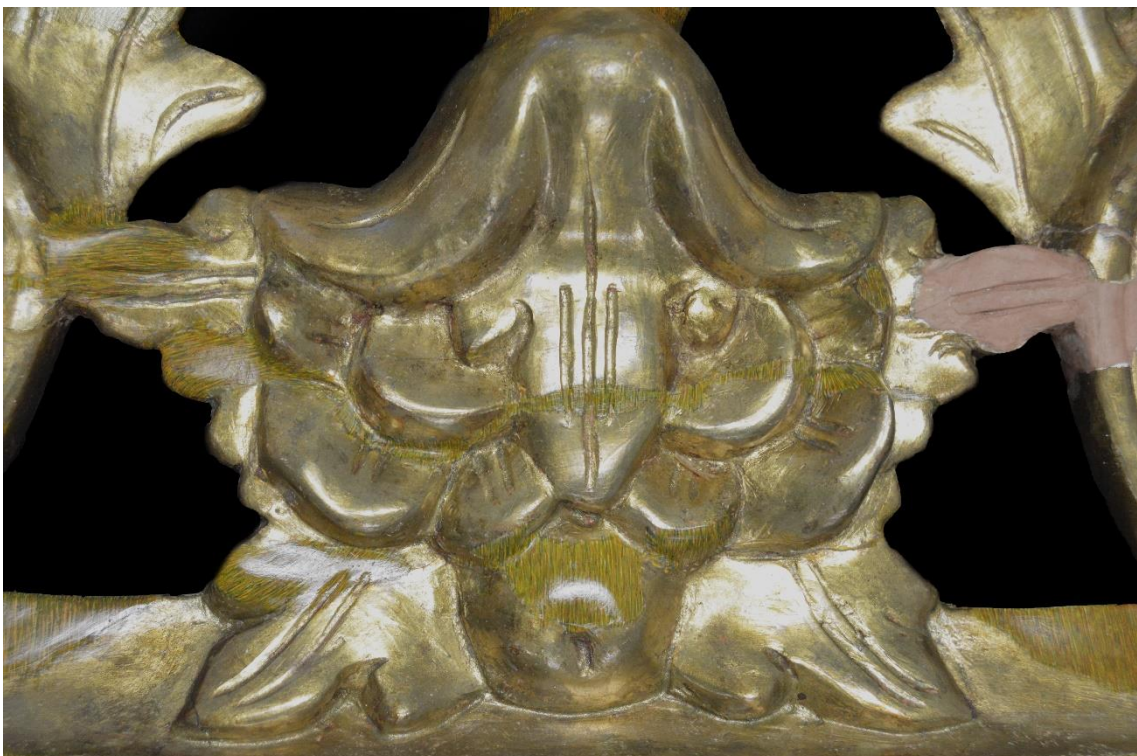


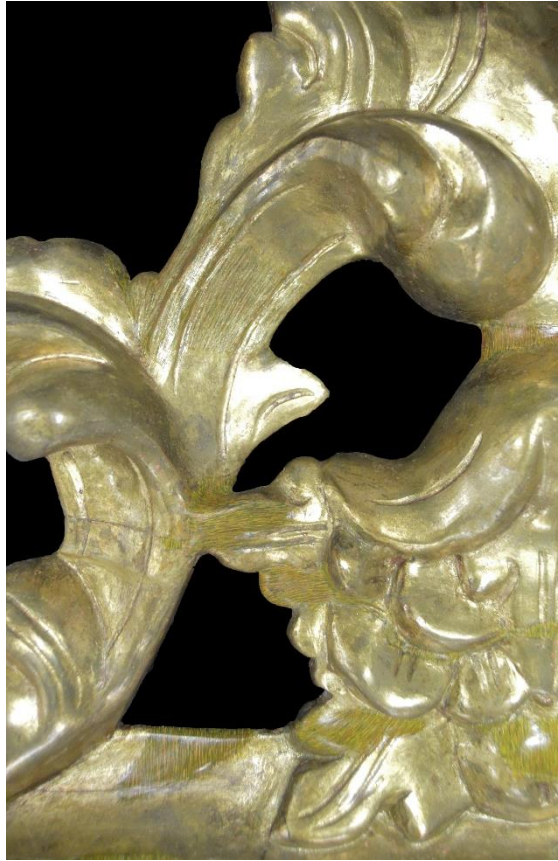










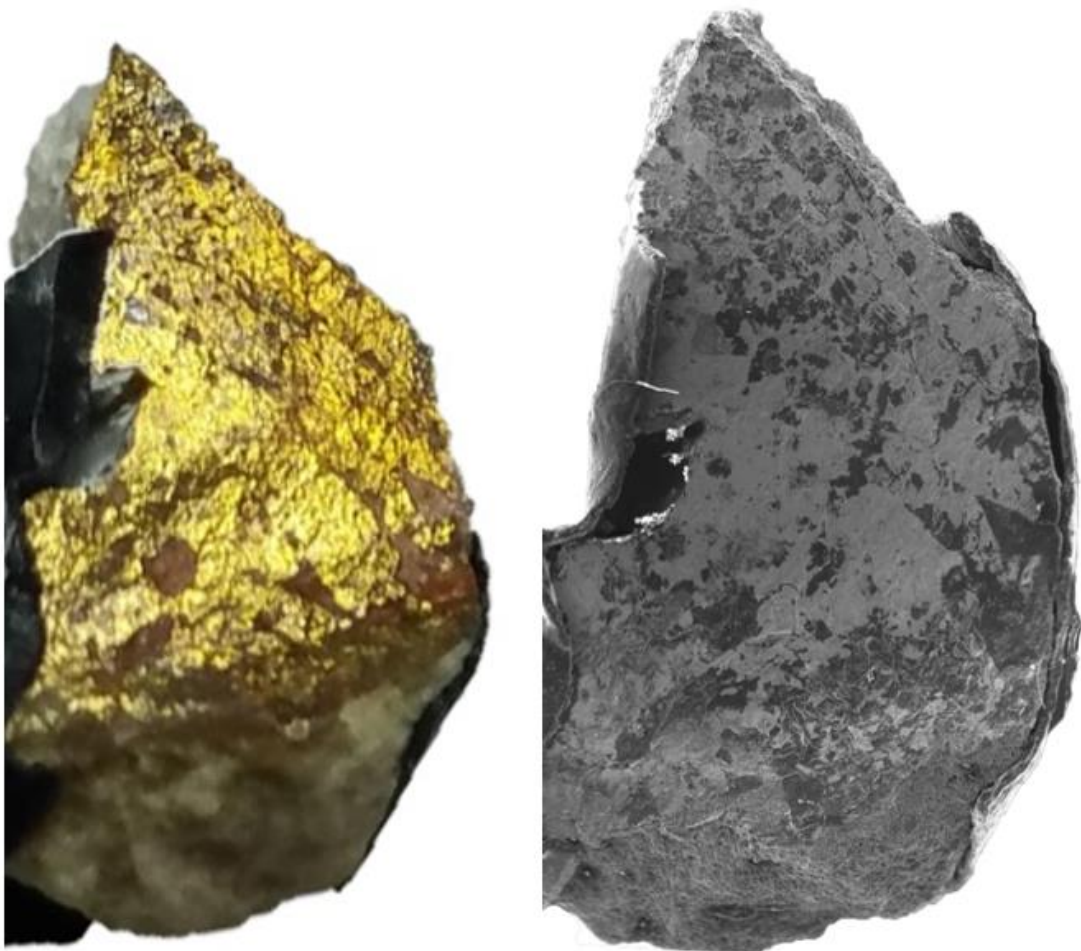


6.2. ANÁLISIS COMPLETOS DE LA COMPOSICIÓN DEL ORO

Para poder determinar los elementos constitutivos del recubrimiento dorado y así poder conocer con exactitud los materiales y procedimientos que se aplicaron en el marco, llevamos a cabo el análisis de una muestra mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía de Energías Dispersadas de Rayos X (EDX).

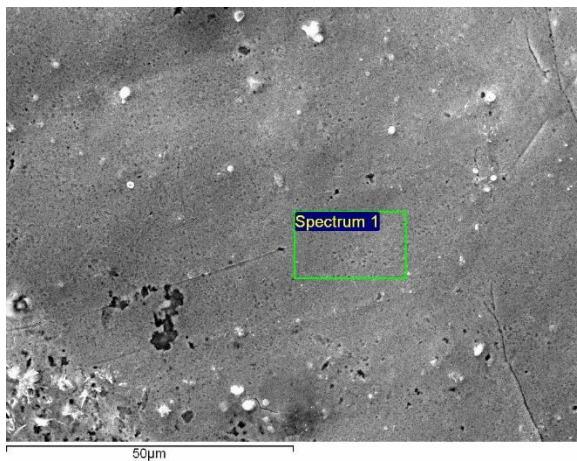
Dichas pruebas se realizaron en las instalaciones del Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAI) de la Universidad de La Laguna, con la ayuda de un equipo de microscopía electrónica JEOL JSM 63000 (SEM) con Micro analizador acoplado de Energías Dispersivas de Rayos X (EDX) Oxford 6699 ATW.

La muestra elegida, que se corresponde con un pequeño fragmento que se desprendió en el traslado de la obra al taller, posee un tamaño de 0.5 cm. En primer lugar, se comprobó que la superficie a analizar fuera metálica (conductora) con ayuda de un polímetro o multímetro (en concreto el multímetro digital Pro'sKit MT-1250) lo cual hace innecesario el proceso de recubrimiento en grafito de la muestra para su posterior análisis.

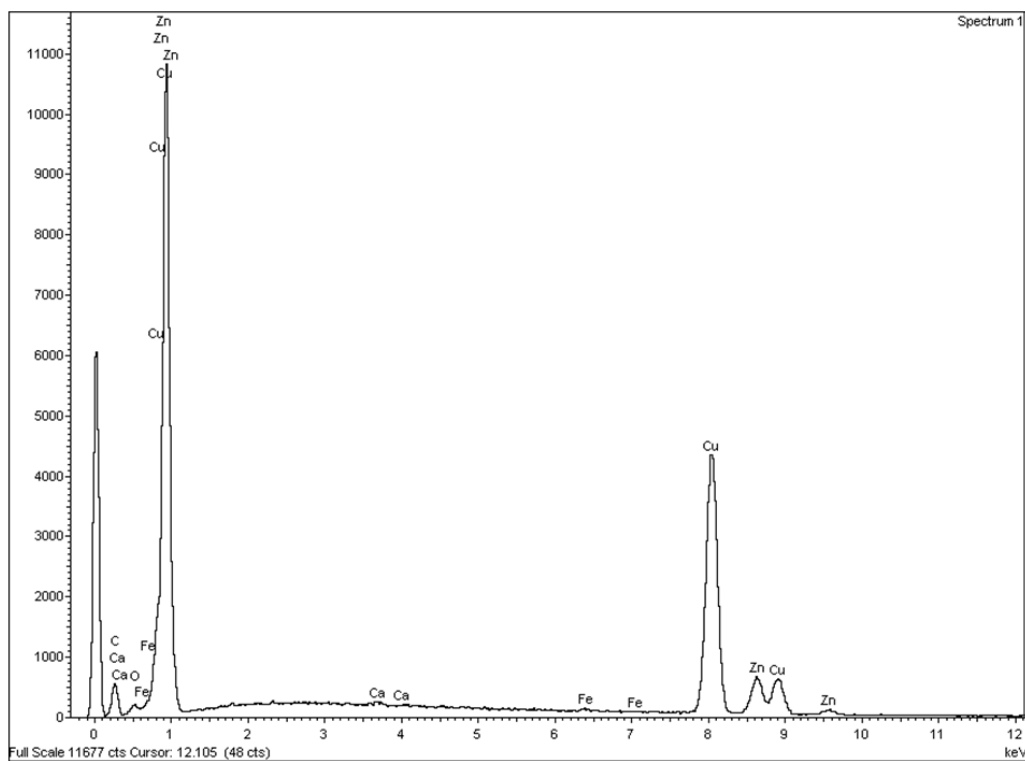


Una vez se ha colocado la pieza en un portamuestras, se introduce en la cámara del microscopio electrónico, donde se genera vacío y la superficie es sometida a la acción de un haz de electrones, estos golpean la superficie y emiten electrones secundarios. La energía de estos es recogida por un detector, que toma los puntos de mayor y menor energía y los convierte en luz visible. Esta luz, a su vez, pasa por un amplificador que la convierte en señal eléctrica, a partir de la cual se forma la imagen de barrido, el sistema detector de RX registra los datos obtenidos y da lugar al espectro EDX. Comparando dichos resultados con la base de datos del software, donde se encuentran los valores específicos de los elementos, podemos llegar a deducir la composición de la muestra que nos ocupa.

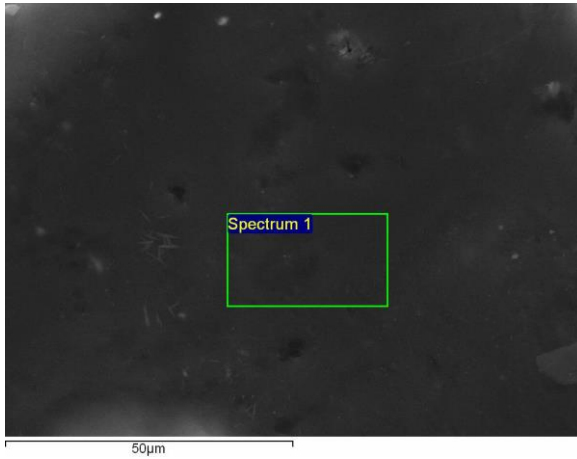
En primer lugar, se analiza el espectro de una de las zonas de coloración más clara de la toma realizada bajo microscopía electrónica de barrido, correspondiente a la zona de la pieza que conserva el dorado. Esta sería la toma que hemos nombrado como “zona A4”, cuya composición se basa principalmente en cobre (80.70%) y aunque en mucha menor medida, zinc (13.50%).



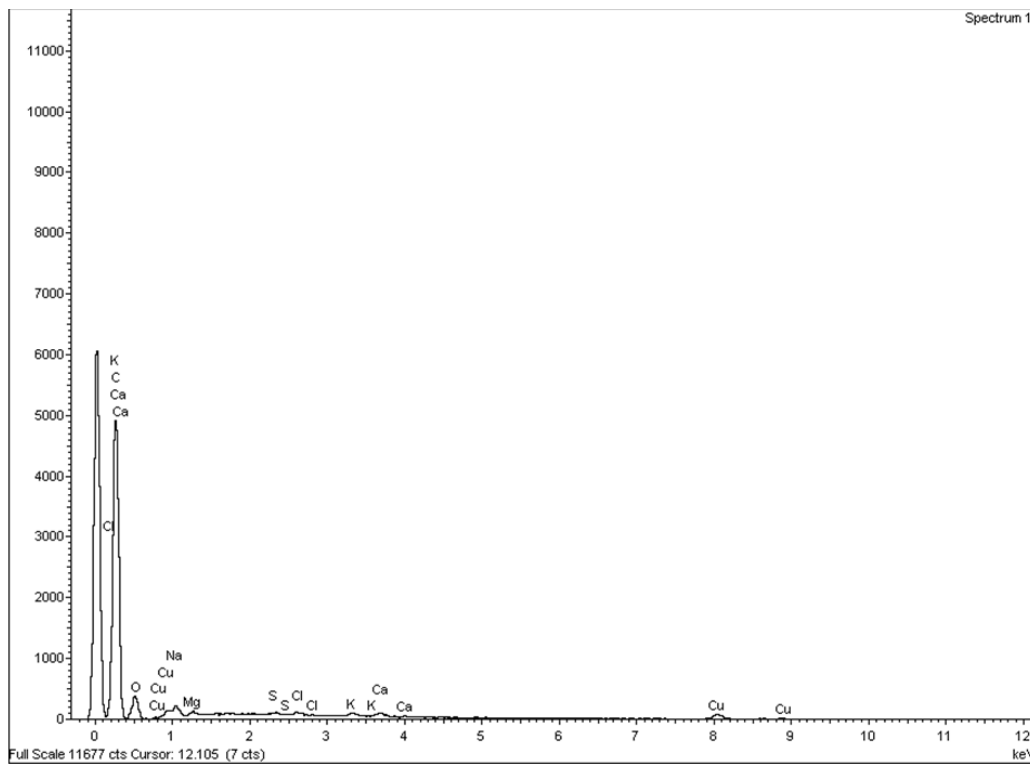
Elementos presentes en la zona A4	
Elementos	Atomic (%)
O K	5.23
Ca K	0.28
Fe K	0.29
Cu K	80.70
Zn K	13.50
Total	100.00



En segundo lugar, hemos analizado una de las zonas de coloración oscura, de tono rojizo a simple vista, que se encuentra en las zonas en las que el oro se ha perdido. En este caso, el A5, el elemento que destaca sobre todos los demás es el oxígeno con un 68.10% del total, seguido por un 15.70% de sodio y en menor medida, aunque destacables: cobre y magnesio.



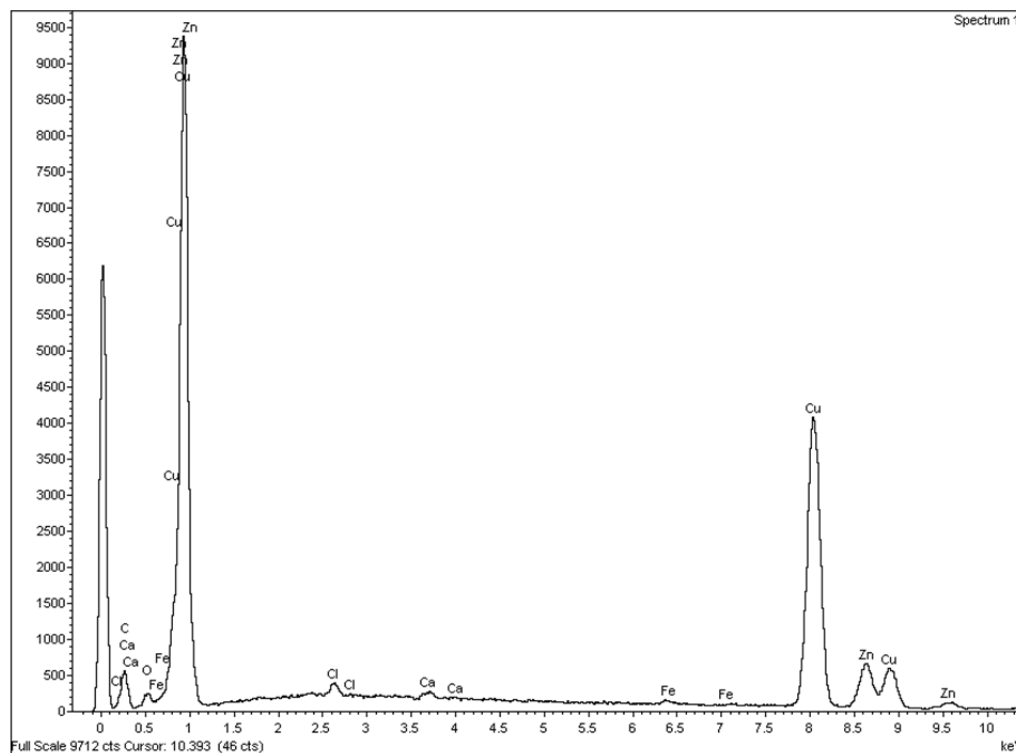
Elementos presentes en la zona A5	
Elementos	Atomic (%)
O K	68.10
Na K	15.70
Mg K	4.22
S K	0.95
Cl K	1.29
K K	1.38
Ca K	1.62
Cu K	6.73
Total	100

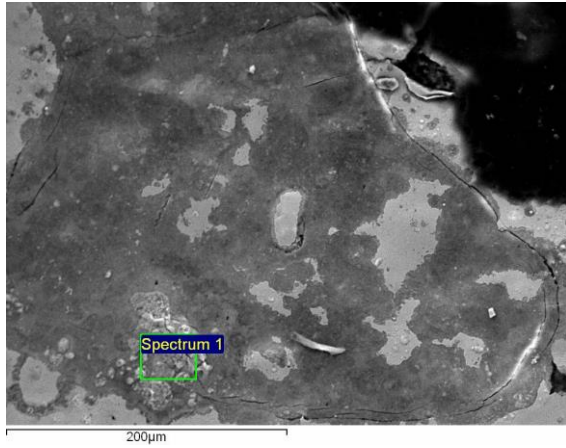


Para la tercera zona a identificar los elementos, elegimos una pequeña zona moteada con diversas tonalidades, de esta manera diferenciaremos los resultados obtenidos de la zona A6 como A6 SP1, A6 SP2 Y A6 SP3. En las tres encontramos presentes el cobre y el zinc (75.18% y 13.72%, con un 8.53% de oxígeno), (14.37% y 14.22% con una mayoría de oxígeno del 55.18% y un 10.21 de cloro) y (22.48% y 9.10%, nuevamente con predominio del oxígeno 47.98% y cloro 17.67%).

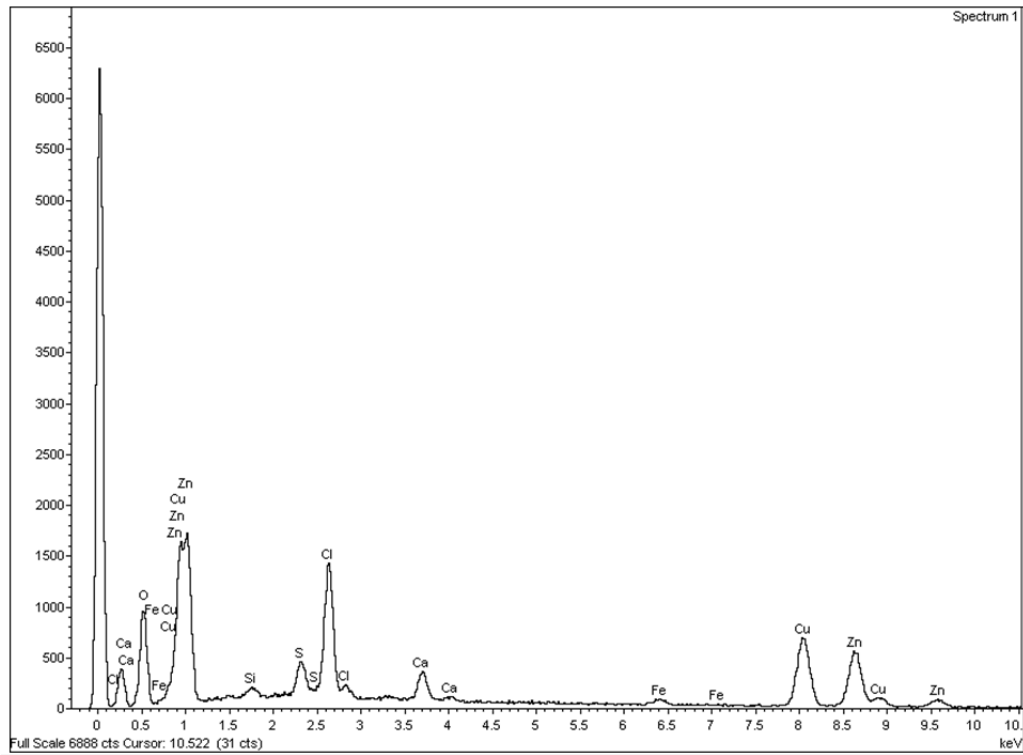


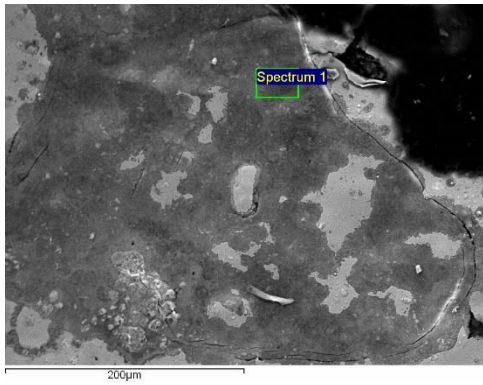
Elementos presentes en la zona A6 SP1	
Elementos	Atomic (%)
O K	8.53
Cl K	1.50
Ca K	0.62
Fe K	0.44
Cu K	75.18
Zn K	13.72
Total	100



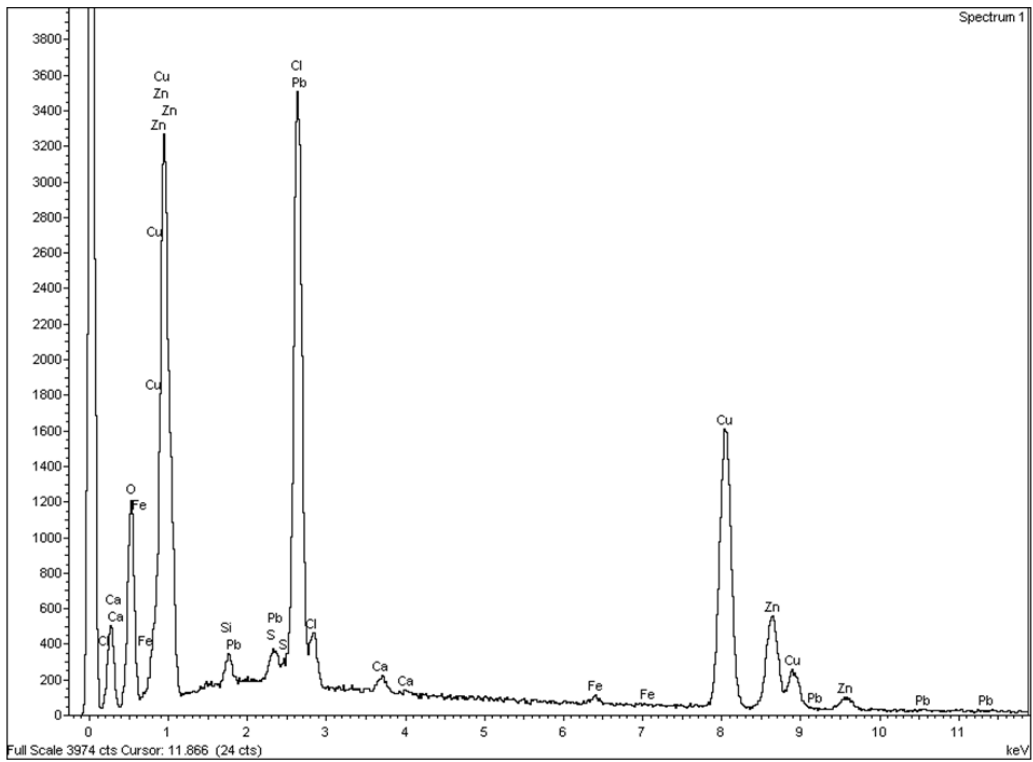


Elementos presentes en la zona A6 SP2	
Elementos	Atomic (%)
O K	55.18
Si K	0.77
S K	2.56
Cl K	10.21
Ca K	2.08
Fe K	0.61
Cu K	14.37
Zn K	14.22
Total	100

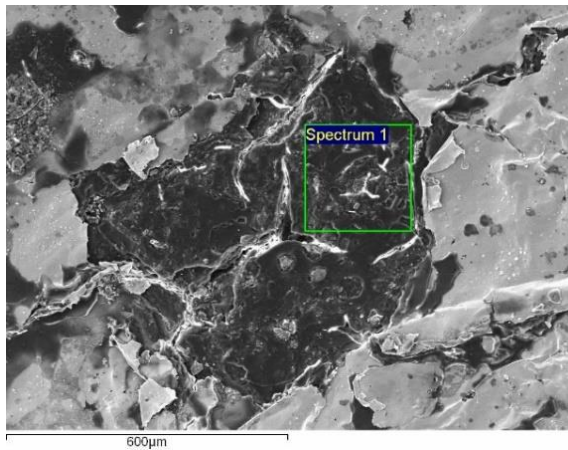




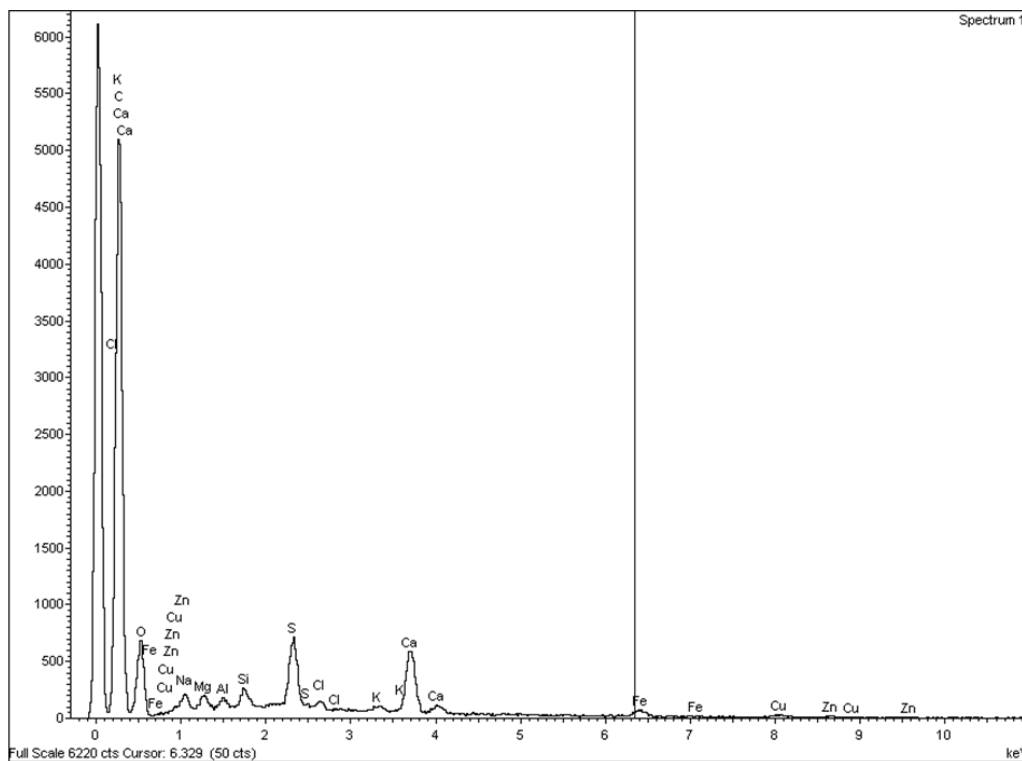
Elementos presentes en la zona A6 SP3	
Elementos	Atomic (%)
O K	47.98
Si K	1.16
S K	0.61
Cl K	17.67
Ca K	0.46
Fe K	0.28
Cu K	22.48
Zn K	9.10
Pb M	0.25
Total	100



La última toma la realizamos en una zona anómala, con textura rugosa claramente diferenciada de las demás bajo el efecto del microscopio electrónico de barrido, la cual se corresponde a una zona en la que el oro y la capa rojiza bajo esta han desaparecido prácticamente por completo, mostrando el soporte de nuestra muestra (imprimación blanca que se aplicó sobre la madera original). En esta zona, la A7 encontramos una amplia variedad de elementos en mínimas cantidades, entre ellas destacamos el azufre y el calcio, y primordialmente el 72.97% de oxígeno.



Elementos presentes en la zona A7	
Elementos	Atomic (%)
O K	72.97
Na K	3.93
Mg K	2.28
Al K	1.15
Si K	1.92
S K	7.03
Cl K	0.98
K K	0.46
Ca M	6.81
Fe K	1.18
Cu K	0.68
Zn K	0.61
Total	100



CONCLUSIONES:

Recopilando y analizando los resultados obtenidos de las diversas tomas de la muestra llegamos a una serie de conclusiones respecto a la composición de los materiales empleados en el recubrimiento dorado del marco. Agrupamos así pues tres conjuntos de resultados bien diferenciados:

En primer lugar, identificamos un elemento metálico en la zona A4 y las zonas correspondientes al A6 (SP1, SP2 y SP3). Como concluimos en cada una de ellas individualmente, los elementos principales son el cobre y el zinc, aunque dentro de este grupo de composición común, podemos diferenciar a su vez otros dos grupos: por una parte, aquellas zonas en las que el mayor porcentaje de la composición total se corresponde a estos dos elementos (A4 y A6 SP1: entorno a un 80% de cobre y un 15% de zinc). Por otra parte, las zonas que poseen estos dos elementos en menor medida y de manera más equilibrada (A6 SP2 y A6 SP3: alrededor del 15-20% en ambos componentes), poseyendo, además, un 50% de oxígeno aproximadamente y un porcentaje destacable de cloro, en torno al 15%.

Gracias a todos estos datos, concluimos que el recubrimiento metálico utilizado para dar el aspecto dorado a la pieza no es oro propiamente dicho, sino una aleación de Cobre y Zinc, comúnmente conocida como latón que posee un tono dorado similar al del oro y suele utilizarse en bisutería y en la realización de hojas de pan de oro falso para recubrimientos, como es este el caso. Respecto a las zonas en las que aparecía un alto porcentaje de oxígeno podemos deducir que proviene del proceso de oxidación propio del metal, cuya reacción química ha dado lugar al cloro que también encontramos al analizar dichas zonas.

En segundo lugar, hablaremos de los resultados obtenidos de la zona A5, como dijimos, concernientes a las zonas rojitas que se encuentran bajo la capa metálica. Se trata principalmente de un óxido de sodio, con trazas de magnesio, cobre y calcio entre otros, por lo que podríamos apuntar a que este material se trata de algún tipo de arcilla, que recordemos, acostumbra a ser utilizadas con base preparatoria y adhesiva de los dorados al agua.

En tercer y último lugar, analizamos la composición de la zona A7, en la cual encontramos un mayor número de elementos que en el resto de las zonas. Sobresale el oxígeno con una mayoría absoluta del 72.97%, acompañado principalmente de un 7.03% de azufre y un 6.81% de calcio. Con estos datos y sabiendo gracias al análisis y comparativa organolépticas, que la toma de esta zona se corresponde con una zona blanca que hay bajo el oro y la arcilla anteriormente estudiados, deducimos que se trata de un sulfato cálcico, comúnmente llamado “yeso” que se utiliza como preparación.

6.3. GLOSARIO

Acanaladura: Dícese de cualquier elemento arquitectónico cuya superficie presenta surcos continuos y regulares.

Acanto: Motivo vegetal utilizado en la decoración de capiteles corintios y compuestos, así como en franjas y molduras.

Alabeo: Comba de cualquier cuerpo o superficie.

Anoxia: Tratamiento que consiste en mantener durante un cierto tiempo la madera atacada por xilófagos en una atmósfera modificada, en una cámara en la que se sustituirá el oxígeno por un gas inerte como el nitrógeno para conseguir acabar con los xilófagos y sus huevos.

Aparejo: Proviene del latín “*apparare*”, en escultura se refiere a la preparación o imprimación que se da a una superficie para pintarla, barnizarla o dorarla posteriormente. Se compone con normalidad a base de yeso y colas.

Arabesco: Del italiano, también conocido como “*ataurique*” es un tipo de adorno que recurre a figuras geométricas y vegetales como tracerías, follajes, cintas, frutos, flores...

Arcilla: Es una roca sedimentaria descompuesta constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados, procedentes de la descomposición de rocas que contienen feldespato, como el granito. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, desde el rojo anaranjado hasta el blanco cuando es pura.

Azogue: Se refiere a las sales de mercurio, que reducidas en estado metálico eran adheridas a los cristales para la fabricación de espejos. Este proceso se conoce como “azogado” y ya no se practica en la actualidad debido a la toxicidad del mercurio, que se ha sustituido por la plata.

Bol: Arcilla muy fina, compuesta por silicato de aluminio y óxido de hierro. Puede ser de color amarillo, rojo, negro o blanco. Se utiliza como base para el dorado al agua, para este proceso, se extiende sobre el yeso, en caliente, mezclado con cola de conejo.

Bruñir: Operación que consiste en frotar y aplastar la hoja de pan de oro o plata mediante una piedra de ágata, para abrillantar su superficie. Se emplea en el método de dorado al agua.

Cabío: Travesaño inferior del marco.

Caja y espiga (ensamble): Ensamble en el que una pieza de madera (caja), presenta una muesca o espacio recortado para recibir otra pieza que sobresale (espiga).

Canto: Borde exterior del marco. Última moldura externa y parte más alejada del objeto enmarcado.

Celulosa: Sustancia sólida, blanca, amorfa, inodora y sin sabor, e insoluble en agua, alcohol y éter, que constituye la membrana celular de muchos hongos y vegetales; se emplea en la fabricación de papel, tejidos, explosivos, barnices, etc.

Cenefa:

Dibujo de ornamentación que se pone a lo largo de los muros, pavimentos y techos y suele consistir en elementos repetidos de un mismo adorno.

Conservar: Hacer que una cosa se mantenga en buen estado, guardándola en determinadas condiciones o haciendo lo necesario para que así sea.

Contrafilo: Parte de la moldura que se encuentra entre el filo y la entrecalle.

Cornisa: Parte superior y más saliente de un entablamento, compuesta de varias molduras. También es una moldura formada por una hilada, o varias escalonadas, dispuesta en voladizo y como remate de un edificio.

Cornucopia: Motivo ornamental que representa el cuerno de la abundancia.

Dentellón: Pequeño bloque usado como ornamento repetitivo, comúnmente se encuentran en los salientes de las cornisas.

Embones: Cada una de las piezas de madera que se utilizan en la talla y construcción de esculturas.

Ensamble: Acción de ensamblar. Unir, juntar, ajustar, insertar, especialmente piezas de madera, de manera que quede firmemente anclada.

Entrecalle: Separación o intervalo hueco entre dos molduras. Porción entre el canto y el filo. Puede ser plana, convexa o cóncava, con o sin decoración de todo tipo de técnica.

Escayola-yeso: La escayola es un producto industrial que se obtiene del aljez, o yeso natural. Es un yeso de alta calidad y grano muy fino, con pureza mayor del 90% en mineral aljez.

El yeso es un producto preparado básicamente a partir de una piedra natural denominada aljez, mediante deshidratación, al que puede añadirse en fábrica determinadas adiciones para modificar sus características de fraguado, resistencia, adherencia, retención de agua y densidad, que una vez amasado con agua, puede ser utilizado directamente. También, puede ser empleado para la elaboración de elementos prefabricados.

Estofado: Resultado de raer con la punta del grafito el color dado sobre el dorado, formando rayas o líneas para que se descubra el oro y haga visos entre los colores con que se pintó.

Estuco: Masa de yeso, cal y agua de cola, fácil de modelar y útil para la decoración de relieves en las paredes.

Filo: Filete, moldura interior del marco o borde más próximo al objeto enmarcado. Moldura opuesta al canto.

Fleje: Pieza alargada y curva de acero que se coloca en el marco y sirve para que la obra enmarcada quede sujeta al mismo.

Friso: Franja horizontal decorativa que forma parte del entablamento, entre el arquitrabe y la cornisa.

Galce: Medida o profundidad de la pestaña interior que forma parte del filo y que se superpone sobre la obra.

Grutesco: Es un motivo decorativo muy utilizado en el arte del Renacimiento que consiste en la combinación de elementos vegetales, vasijas, cornucopias, figuras humanas, animales fantásticos y seres mitológicos, mascarones, etc., que se relacionan de manera caprichosa y rellenan de forma profusa el espacio (horror vacui) en composiciones simétricas.

Higroscopicidad: Propiedad de algunos cuerpos inorgánicos, y de todos los orgánicos, de absorber la humedad.

Inglote: Unión de los trozos de una moldura u otra cosa de modo que formen un ángulo de 90 grados.

Jambas (=largueros): Cada uno de los lados verticales de un marco.

Largueros (=jambas): Cada uno de los lados verticales de un marco.

Lignina: Sustancia natural que forma parte de la pared celular de muchas células vegetales, a las cuales da dureza y resistencia.

Marco: Estructura que tiene como función principal delimitar o diferenciar dos cosas que además tiene función sustentante, protectora y decorativa para cualquier obra u objeto bidimensional.

Mascarón: Máscara de carácter fantástico, de rasgos humanos o animales, usada como motivo decorativo.

Ménsula: Elemento decorativo o de sostén que sobresale de un plano vertical, con igual o más vuelo que altura.

Mixtilíneo: Lo que está formado por líneas rectas y curvas.

Mixtión: Solución acuosa o grasa que se utiliza como mordiente para adherir las hojas de oro o plata sobre una superficie limpia de madera o preparada con una base de pintura.

Moldura: Elemento ornamental corrido y destacado, para decorar una superficie. Puede ser curvilínea o rectilínea, simple o compuesta, lisa o decorada.

Ovas y puntas de flecha/dardos: Labor decorativa, generalmente en molduras, donde alternan estos dos motivos alineados y yuxtapuestos.

Parénquima: Tejido vegetal esponjoso de las células vivas que rellena los intersticios dejados por los vasos y que puede tener funciones diversas según su ubicación, como reservar sustancias, fotosintetizar o rellenar.

Pátina: En la superficie de algunas aleaciones surge de forma natural con el paso del tiempo debido a la corrosión del metal una capa de sales que se conoce como pátina.

Permetrina: La *permetrina* es una sustancia química sintética que se utiliza mundialmente como insecticida y acaricida, así como repelente de insectos y piojos.

pH: Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.

Perrillo: Cepillo redondo de cerdas duras, que se utiliza para pulir y repasar después del embolado.

Piedra de ágata: Ágata pulida, de forma recta o curva, sujeta en un mango de madera, que se utiliza para bruñir el oro o la plata, mediante el método de dorado al agua.

Polonesa: Pincel plano de pelo suave con el que se lleva el pan de oro o plata sobre la superficie de bol, una vez aplicada el agua de dorar.

Populus: El género *Populus* comprende unas cuarenta especies de árboles y arbolillos de las zonas templadas y frías septentrionales, en concreto las que se conocen vulgarmente como álamos o chopos. Aparece en el Cretáceo inferior, si bien es en el Terciario cuando alcanza amplia representación. Pertenece a la familia de las salicáceas.

Prevención: Tomar precauciones o medidas por adelantado para evitar un daño, un riesgo o un peligro.

Punta de diamante: Motivo ornamental en forma de pirámide muy baja que se usa de forma repetitiva.

Puntillismo: Técnica impresionista consistente en la yuxtaposición de los colores sobre el lienzo, de modo que producen un nuevo tono al fundirse en la retina del espectador.

Radios: También nombrados rayos, son los que mueven la savia a las partes centrales del árbol, incluyendo la albura.

Rebaje: Escalón, ángulo interno del marco del borde o filo interior donde se inserta la obra.

Remate: Parte superior, en especial cuando tiene carácter decorativo, de una edificación o un elemento.

Restaurar: Poner una cosa en el estado o estimación que antes tenía.

Rocalla: Motivo decorativo consistente en la imitación de rocas, caracolas, etc., y otros motivos naturales.

Roleo: Motivo decorativo en forma de voluta o espiral, frecuentemente referido a vegetales.

Sisa, dorado a la: Método para dorar, que consiste en utilizar un mordiente sobre la madera o madera con una base de pintura, generalmente roja, para que se adhiera el pan de oro o plata. Este método no permite bruñir.

Talla aplicada: Ornamentación formada por elementos tallados independientemente, y luego aplicados (claveteados, encolados o enclavijados) sobre la madera maciza de la estructura.

Talla calada: Talla que traspasa todo el espesor de una pieza de madera.

Talla directa: Talla realizada sobre macizo.

Tratteggio: Como su nombre indica en italiano, "rayado", se aplican rayas muy finas verticales y paralelas de colores que, a cierta distancia, no se distinguen.

Traqueidas: La traqueida es un tipo de célula conductora del xilema, por donde circula la savia bruta. Es propio de las gimnospermas. Las traqueidas son unicelulares, muy alargadas y con numerosas punteaduras aureoladas y simples, por medio de las cuales se intercomunican.

Voluta: Elemento ornamental en forma de espiral.

Xilófagos: Es un adjetivo que se emplea en el terreno de la zoología para calificar a los insectos que se alimentan con madera.

6.4. PRODUCTOS UTILIZADOS

– **Acetato de polivinilo (PVA)**

Es una dispersión de un Homopolímero plastificado Apeo Free, de secado rápido que forma un film claro y duro, tiene una apariencia de pasta blanca lechosa, con un pH de 3,0-4,0. Aplicaciones: Es especialmente adecuado para la formulación de todo tipo de adhesivos para papel, textil y madera ... Puede usarse como adhesivo listo al uso para madera, papel, fábricas de laminación o papel y otras muchas aplicaciones. Muy fuerte cohesión. Film resistente al agua. Acepta cargas. Amplio rango de aplicaciones.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Estado físico: pasta

Color: Blanco

Punto/intervalo de ebullición: 100°C

Punto de inflamación: No inflamable

Viscosidad: < 80000 cps

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://manuelriesgo.com/moldes-y-reproducciones/1029-polivinilo-acetato-1-k.html>

– **Acril 33®**

Resina acrílica pura al 100% en dispersión acuosa caracterizada por una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y estabilidad química. Por la elevada resistencia a los álcalis, Acril 33 es especialmente indicada para aplicaciones con ligantes hidráulicos (cal hidratada-hidráulica, cemento, yeso). Acril 33 es una resina utilizada en todos los sectores de la restauración, como aditivo para morteros de inyección y de estucado, ligante para pigmentos, veladuras, adhesivo, consolidante y fijativo para estratos pictóricos.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Aspecto: líquido lechoso blanco

Residuo seco: 46 ± 1%

pH: 9,5

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=4>

– **Araldit SV-427 y HV-427®**

Resina Epoxídica tixotrópica con óptima estabilidad y resistencia mecánica. Ampliamente usado en la restauración de madera (tallas, retablos y todo tipo de soportes de madera), ya sea como adhesivo como para el relleno de pérdidas de materia o juntas y la fabricación de reproducciones. De carácter altamente tixotrópico, lo que facilita su aplicación en vertical o en techos. Se mezcla a partes iguales en peso y su tiempo de utilización es de aprox. 30-40 minutos. Una vez endurecido se trabaja como la madera y, contrario a ésta, no sufre contracciones. Puede ser utilizado para el relleno de juntas y reintegración con materiales metálicos.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Endurecedor: HV 427 relación en peso 100%

Aspecto: Pasta marrón

Tiempo de trabajo: 40 min. a 25°C

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://www.productosdeconservacion.com/nueva/es/adhesivos/432-araldit-madera-sv-427-endurecedor-hv-427.html> / <https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=60>

– **Araldite Rápido (Ceys)®**

Adhesivo epoxi de dos componentes, una resina y un endurecedor, que reaccionan al mezclarse. Con un endurecimiento muy corto, por lo que es ideal para uniones rápidas. Además, rellena todo tipo de cavidades que existan entre las dos superficies a ensamblar. Une prácticamente todos los materiales con excepción del polietileno, polipropileno, PTFE y silicona.

Resiste temperaturas desde -30°C a +65°C, resiste hasta 320kg/cm², la mayoría de los disolventes orgánicos e inorgánicos, así como golpes y vibraciones.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Resistencia: hasta 320Kg/cm²

Tiempo de trabajo: 5 min

Tiempo de secado: 20 min

Fortaleza máxima: 2 horas

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.mundoceys.com/producto/43/araldite-rapido>

– **Alginato (Elite® Ortho yeso tipo III blanco, Zhermack)**

Elite Ortho es un yeso específico para modelos de ortodoncia, blanco brillante.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Preparación: 24 ml de agua destilada + 100 gramos de producto

Aspecto: Polvo blanco, acabado blanco brillante

Tiempo de trabajo: 1 minuto para mezclado, 5 para aplicación

Tixotrópico

Baja expansión

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://depodent.es/yeso-elite-ortho-1561/181.html>

– **Axson Madera Resina®**

Pasta epoxi de Modelaje para diseño. Aplicaciones: Utilización manual en capas de 10 a 40 mm sobre preforma. Para maquetas de estilo, modelos de grandes dimensiones y útiles de control ligeros. Mezcla manual o mecánica. Posibilidad de aplicación hasta 40 mm por capa. Endurecimiento rápido en finas capas. Adherencia sobre varios soportes como la madera,

espuma, placas mecanizables, metal, etc. Posibilidad de modificar y recargar con la SC 258 (lijar la superficie previamente).

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Endurecedor: MADERA ENDURECEDOR relación en peso 100%

Aspecto: Color blanco y marrón claro.

Densidad a 23° C del producto polimerizado 0,48 - 0,52 0,48 - 0,52 0,48 - 0,52.

Tiempo de trabajo a 25° C (min) 50 - 60.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://manuelriesgo.com/consolidantes/57-axson-madera-resina-125-gr.html>

– Dimetilformamida

El ácido fórmico dimetilamida (DMF) es un líquido transparente e incoloro. Miscible con agua y la mayoría de los disolventes orgánicos. Usado comúnmente como disolvente para resinas vinílicas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Nombre químico/sinónimo: N-N-Dimetilformamida

Formula: $(\text{CH}_3)_2\text{NOCH}$

Aspecto: líquido incoloro

Título: $\geq 99\%$

Densidad: 0,95 kg/l a 20°C

Punto de ebullición: 153°C

Punto de inflamabilidad: 58°C

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://manuelriesgo.com/disolventes/1126-dimetilformamida-1-l.html>

<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=5557>

– Dimetilsulfóxido

El Dimetilsulfóxido (DMSO) es un líquido orgánico incoloro de fórmula química CH_3SOCH_3 que contiene sulfóxido, usado como disolvente orgánico industrial a partir de 1940. Es un disolvente aprótico y altamente polar. Por ello, es miscible tanto con el agua como con disolventes orgánicos como alcoholes, cetonas, etc.

* Gel de Dimetilsulfóxido de Andrés Sánchez Ledesma:

Fórmula general para la preparación de geles para disolventes polares

- Disolvente, en este caso Dimetilsulfóxido: 100 ml
- Ethomeen C/25: 20 ml
- Carbopol 934: 2 g
- Agua Desionizada: 10-15 ml

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/276855?lang=es®ion=ES>

https://ge-ic.com/files/Cursos/Disolventes_atoxicos.pdf

– **Escayola**

Útil y económico para moldear y reparar materiales decorativos de escayola como molduras, plafones, rosetones, falsos techos, etc. en interiores. Relleno de grietas y agujeros, manualidades, moldeo... Gran facilidad de aplicación y lijado.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Preparación: 0.5 litro de agua por cada kilo de producto

Tiempo de trabajo: 10-20 minutos

Aspecto: Polvo fino blanco, acabado de color muy blanco y mate

Resistencia a la flexotracción: 35 kg/cm²

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

http://www.beissier.es/es/productos/producto_2471.html

– **Glicerina**

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Aspecto: Líquido viscoso

Olor: Inodoro

pH: 5

Densidad: 1.262

Punto de ebullición: 290°C

Punto de fusión: 17.8°C

Solubilidad: Miscible en agua

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

http://ieb-srv1.upc.es/gieb/Riscos_laborals/FDS/Glicerina%20pura/Glicerina%20pura.htm

– **Goma arábica**

Se trata de una cola pura y transparente, a base de goma natural. Sus prestaciones y su inocuidad hacen de la goma arábica un pegamento ideal para colegios, oficina y hogar. Es soluble en agua, insoluble en alcohol y en la mayor parte de disolventes orgánicos. La goma arábica tiene un elevado poder de adhesión por lo que se utiliza como cola y también como estabilizando de emulsiones y dispersiones y como ligante para acuarelas y témpera.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Color: café ámbar

Se pueden preparar soluciones de hasta el 50%

Tiene sabor neutro y es inodora

Forma delgadas películas protectoras

Tiene sabor neutro y es inodora

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://shop-espana.ctseurope.com/125-goma-arabiga>

– **Goma laca**

La goma laca es la única resina de origen animal y no vegetal; la producen insectos del grupo de las “Cochinillas” comunes en India y en Indonesia. Se presenta en forma de escamas o laminillas irregulares con coloraciones que van desde el amarillento al ámbar, y desde el anaranjado hasta el pardo. La goma laca contiene cera (5% aprox.), es insoluble en agua y soluble en alcohol. La película que forma es elástica, brillante y adhesiva, pero con el envejecimiento tiende a convertirse en insoluble y a oscurecer. Se usa como barniz final para muebles y objetos de madera y como protector para el oro en hojas. Está disponible también en la versión desecada de donde toma el nombre.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Aspecto: Polvo

Color: Amarronado transparente

Punto de Fusión: 70-80 °C

Punto/intervalo de ebullición: >300 °C

Punto de inflamación: >300 °C

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=171>

– **Paraloid B-72®**

Resina acrílica a base de Etil-metacrilato con óptimas características de dureza, brillo y adhesión sobre los más variados soportes. El Paraloid B 72 se emplea para la consolidación y la protección de objetos y obras de arte en madera, piedra, mármol, metal, etc. Paraloid B 72 es soluble en cetonas, ésteres, hidrocarburos aromáticos y clorurados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Aspecto: granos transparentes

Dureza: 10-11

Temperatura transición vítrea (tg): 40°C

Uso: Se utiliza en la conservación de obras de arte como adhesivo para la consolidación y como barniz

Resistente al envejecimiento y a la luz, evita la reticulación.

Punto de fusión: + 150 °C.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=24>

<http://manuelriesgo.com/consolidantes/903-paraloid-b-72-100-100-gr.html>

<https://www.barna-art.com/lascaux-productos-de-conservacion/resina-acrilica-paraloid-b-72>

– **Pasta de madera (Bustin/Ziur 2®)**

Masilla en medio solvente desarrollada para la reparación y reconstrucción de pequeños defectos, grietas, nudos y roturas en madera y sus derivados. Se caracteriza por su secado extra rápido, de tan solo media hora. El Bustin/Ziur 2 es una masilla conseguida a partir de una solución Nitro celulósica en disolventes Cetónicos, combinada de forma conveniente con harina

de madera, cargas minerales y pigmentos. Cabe destacar su buen anclaje y un excelente comportamiento frente a lijados o pulidos y posterior recubrimiento con barnices, lacas y pinturas, todos ellos en medio solvente.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Aspecto: Gran variedad de tonos (utilizado el natural)

Viscosidad: superior a 600.000 Cps.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://www.gonzalezparadelo.com/masillas-y-ceras/31-masilla-bustinziur-para-madera.html>

– Plastoflex®

La silicona reutilizable es un termoplástico vinílico, no tóxico, de aspecto gomoso, que funde a una temperatura de 80°C. Se utiliza para fabricar moldes flexibles para resina acrílica, escayola, yeso, piedra artificial, hormigón, etc. Los moldes pueden ser refundidos varias veces sin perder sus propiedades, lo que hace que sea un producto muy económico, pero se aconseja añadir un 20% de silicona nueva en cada recuperación. Es conveniente fundir por encima de los 150° C. La fusión puede realizarse a fuego directo, en baño maría de aceite o en horno. Los vapores que desprende son de los plastificantes, que no son tóxicos, pero se aconseja fundir en lugares ventilados. Se debe fundir en recipientes de aluminio y si se hace a fuego directo, colocar entre el fuego y el recipiente una plancha para que los restos de producto no prendan con el fuego. No precisa desmoldeante. Es imprescindible antes de desmoldear que esté totalmente frío.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Temperatura de inflamación: 230°C

Punto de fusión: 45-90°C

Temperatura de inflamabilidad: 300°C

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://www.siliconaparamoldes.com/silicona%20para%20moldes%20reutilizable%20recusil%200404..html>

– Resina acrílica (Jesmonite AC100 polvo+AC300 líquido®)

Jesmonite AC100 es una resina compuesta a base de agua que se utiliza para crear objetos moldeados decorativos. Debido a su formulación libre de disolventes, AC300 puede ser colada sin dañar la silicona de los moldes y sin restricción de volumen. Es estable dimensionalmente gracias a su baja reacción exotérmica y presenta una expansión muy reducida. (1mm/metro lineal). Se puede combinar con variedad cargas minerales y pigmentos y puede replicar prácticamente cualquier superficie, color o textura.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS:

Proporción: 2,5 partes de AC100 polvo a 1 parte de AC300 líquido en peso.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<http://jesmonite.com/es/products/product-range/>

— **Resina EPO 150 + K 151 (ex K-INJ) ®**

Resina Epoxídica líquida transparente de muy baja viscosidad para operaciones de restauración de estructuras dañadas en hormigón, piedra, ladrillo y madera, mediante inyecciones o anclado con espigas de barras de fibra de vidrio. Epo 150 es una resina pura muy versátil con óptimas características de resistencia y estabilidad; se puede cargar con inertes hasta obtener una mezcla para utilizar en estucos y reintegraciones.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Endurecedor: K 151 relación en peso 25%

Aspecto: Líquido transparente

Viscosidad del sistema: 500 - 800 mPas

Tiempo de trabajo: 30 - 50 min. a 25°C

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

<https://www.ctseurope.com/es/scheda-prodotto.php?id=72>

— **Xylamon T ®**

Tratamiento incoloro de la madera en disolvente orgánico con acción preventiva y curativa frente a insectos xilófagos (carcomas, termitas y polillas). Penetra profundamente en la madera para una acción preventiva y completa, es muy fácil de aplicar y asegura una rápida absorción del producto por la madera. Una vez seco, admite cualquier acabado o color. Comportamiento a la corrosión: No ataca metales ni cristales. No provoca oxidación alguna.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS:

Aspecto: Líquido incoloro, invisible una vez seco.

Densidad a 20°C: 0,811 g/cm³

Viscosidad: Muy fluido.

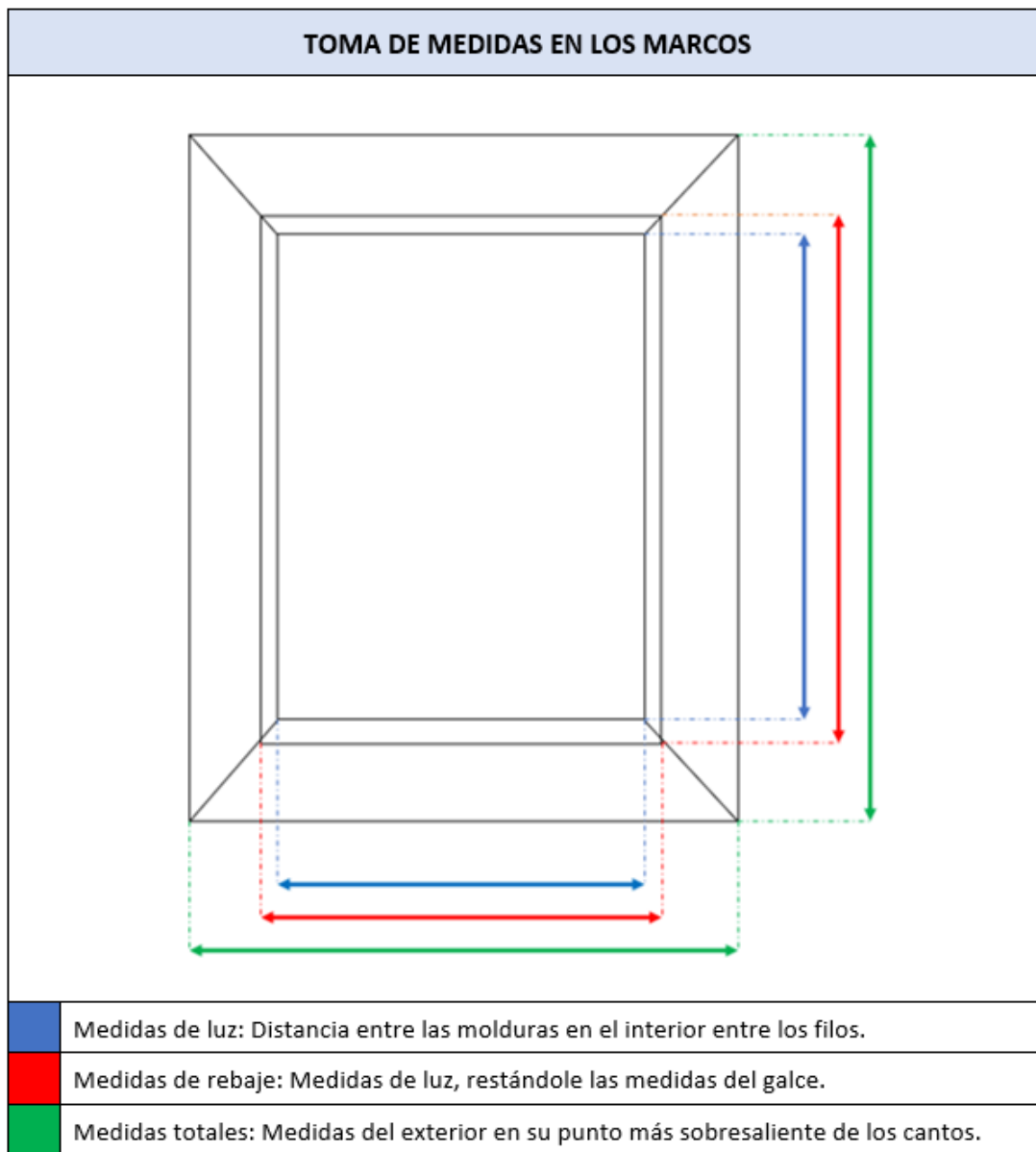
Punto de Inflamación: >60°C.

Ficha técnica y de seguridad disponibles en:

http://www.xyladecor.es/products/xylamon/xylamon_antitermitas.html

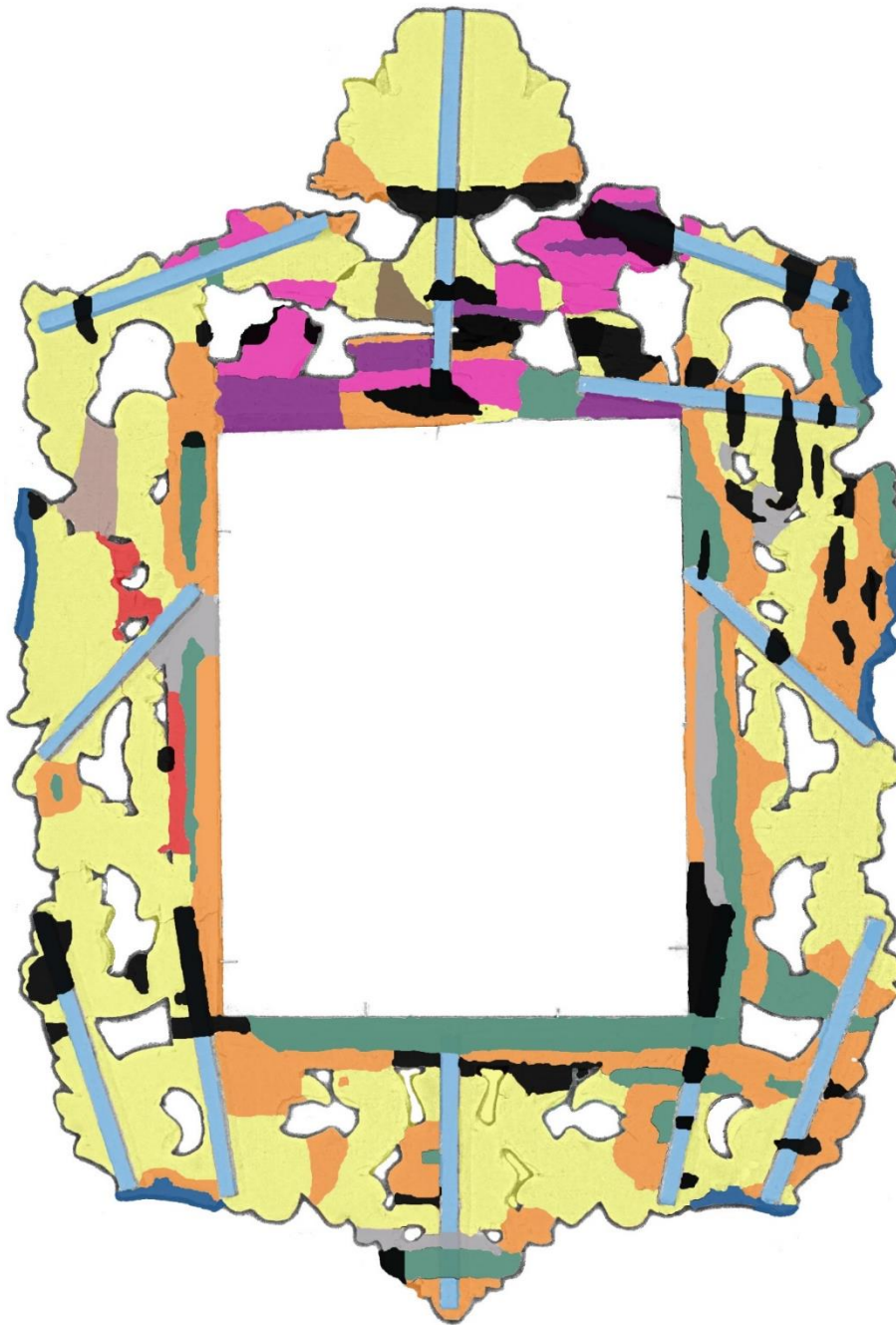
6.5. ESQUEMA TOMA DE MEDIDAS DE LOS MARCOS

Esquema de la manera en que se toman las medidas de los marcos por lo general:



6.6. MAPAS DE SUCESIÓN DE CAPAS

Sucesión de capas de la trasera	ZONAS											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Soporte	Soporte	Estuco relleno blanco	Estuco relleno blanco	Masilla relleno violeta	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Pérdidas de soporte
2		Purpurina 1	Purpurina 1	Purpurina 2	Estuco blanco	Masilla violeta	Estuco blanco	Masilla relleno violeta	Estuco pardo claro	Estuco pardo claro	Estuco pardo claro	
3							Purpurina 1	Estuco blanco	Purpurina 1	Estuco blanco	Estuco	
4								Purpurina 1		Purpurina 1	Masilla violeta	
5											Purpurina 1	



Sucesión de capas de la delantera	ZONAS									
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Soporte	Masilla violeta
2		Estuco (O)	Estuco (O)	Estuco (O)	Estuco (O)	Estuco (N.O)	Estuco blanco relleno	Purpurina 1	Masilla marrón	Purpurina 2
3		Dorado	Purpurina 1	Dorado	Dorado	Purpurina 2	Purpurina 1		Purpurina 2	
4		Barniz		Barniz	Barniz					
5				Purpurina 1	Purpurina 1					
6					Estuco (N.O)					
7					Purpurina 2					



Trabajo de fin de grado
finalizado en San Cristóbal de La Laguna,
a 15 de julio de 2019.