

TRABAJO DE FIN DE GRADO

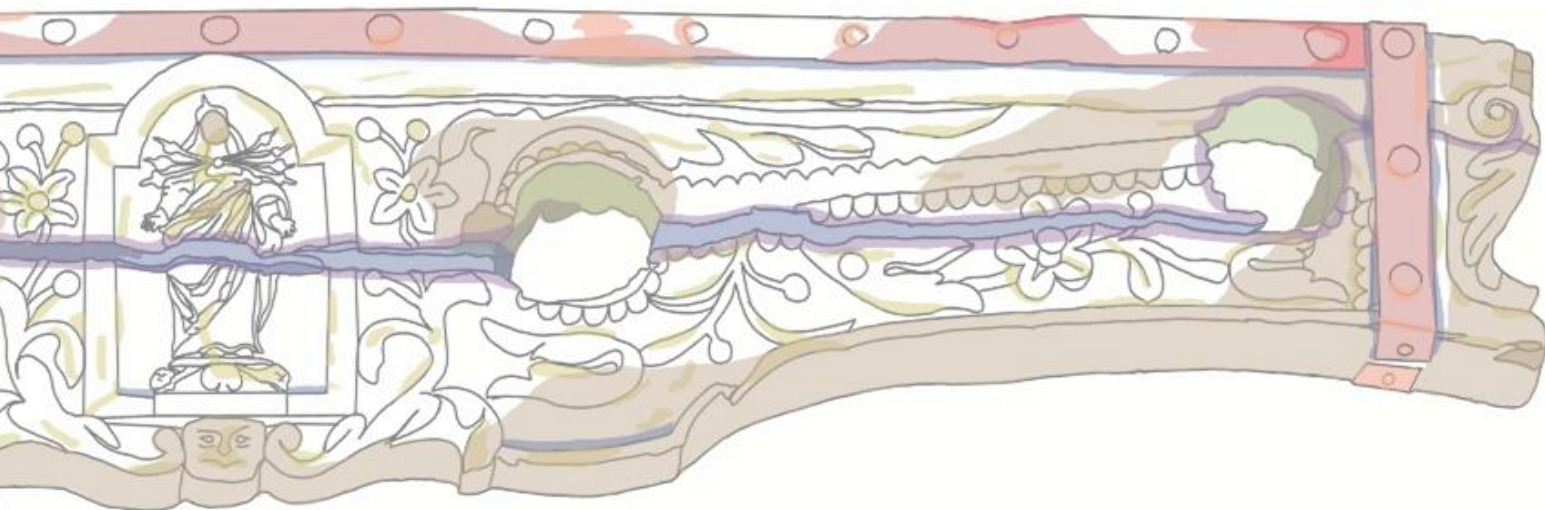
ESTUDIO DE UN FRONTAL DE ANDA PROCESIONAL

MOBILIARIO ITINERANTE

Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales

Facultad de Bellas Artes

Curso académico 2020/2021



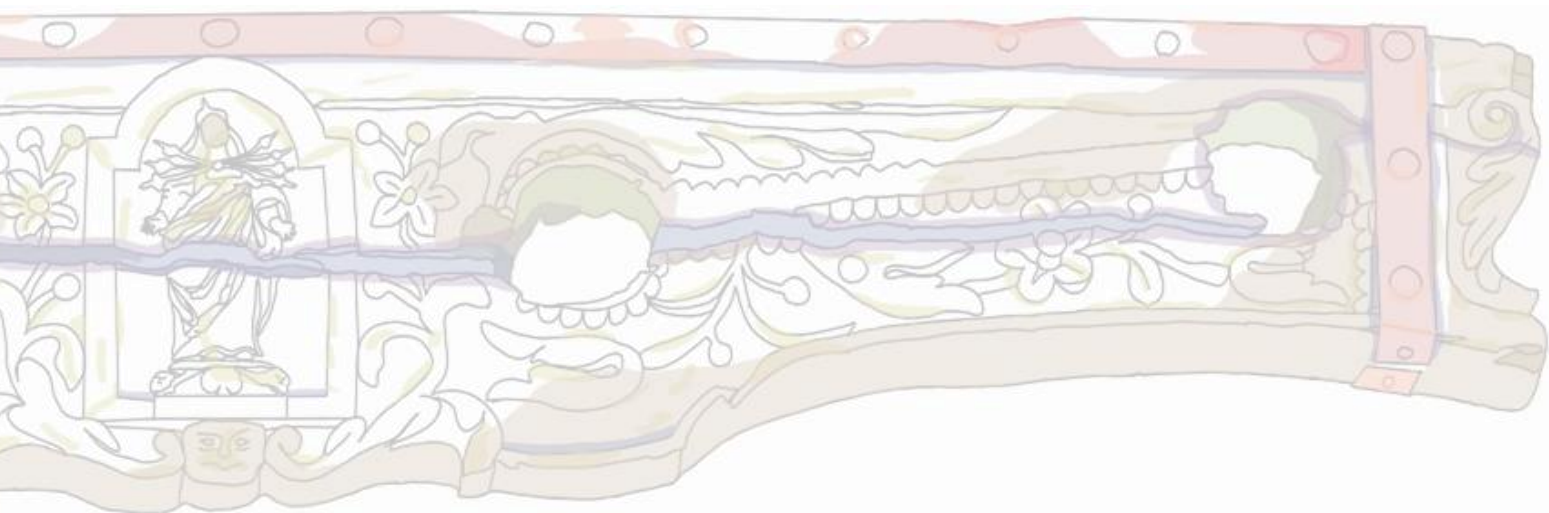
Alumna: Agustina Torino

Tutora académica: Dra. M^o Fernanda Guitián Garre

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ESTUDIO DE UN FRONTAL DE ANDA PROCESIONAL

AGUSTINA TORINO



*A mis padres por su amor incondicional,
impulsarme a volar y permitirme ser...*

Agradecimientos

El presente trabajo no hubiera sido posible sin las enseñanzas que he adquirido a lo largo de los cuatro años en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la Universidad de La Laguna. Por tanto, quiero mostrar agradecimiento a todos los profesores que han aportado su grano de arena a mi crecimiento y desarrollo como profesional.

En especial, quiero agradecer a mi profesora y tutora Dra. M^a Fernanda Guitián Garre, que ha tenido la infinita paciencia y dedicación para guiarme y corregir el presente trabajo. Por ser una maestra que apuesta por enseñar con amor y demostrar su pasión por la labor del Conservador-Restaurador, por introducirme en este mundo lleno de posibilidades, concienciándome de la belleza de nuestro patrimonio y de la importancia de su protección.

Joaquín García, por la confianza depositada para la intervención en su pieza, por su interés en facilitarme ayuda y por sensibilidad con este trabajo.

Profesor Dr. Iñigo Jáudenes, por proporcionarme el acceso y medios para contar con las instalaciones del aula de química de la Facultad de Bellas Artes y equipos de SEGAI, por estar siempre dispuesto a prestar su ayuda y conocimientos.

Dr. Marco Frías García Técnico de SEM, por la infinita paciencia a lo largo de varias semanas para supervisar las muestras, de forma que estuvieran correctas para el análisis SEM.

Manuel Jesús Hernández González y Rubén Sánchez López por prestarme impulso y orientación en los comienzos inciertos de búsqueda bibliográfica.

Quiero mostrar especial agradecimiento a la Dra. Raquel Carreras Rivery, por desde un primer momento brindarme su ayuda y darme esperanzas en la resolución de los análisis. Gracias a su paciencia y a sus explicaciones siempre teniendo en cuenta mis capacidades y limitaciones. Me quedan enormes ganas de ser su alumna.

Por ser los principales impulsores en mis logros, agradecer a las dos personas incondicionales de mi vida, mis padres. Gracias por también permitirme fracasar y siempre ser partícipes de mis momentos más felices.

Josef, por ser mi apoyo y creer en mí. Por enseñarme que mis deseos están al alcance de mis manos y tengo que permitirme soñar.

Gracias a mis amigos que desde la distancia estuvieron tan cerca.

Por último, quiero agradecer a mis compañeras, pero sobre todo amigas de grado, que se han convertido en mis hermanas. No sabemos que nos deparará la vida, ni que caminos tomaremos, pero siempre tendremos todos esos buenos recuerdos que han marcado esta etapa. Eternamente una parte de mi corazón estará con ustedes vayan a donde vayan.

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado gira en torno a una pieza de madera tallada, la investigación de la procedencia, al igual que su estudio histórico-material y los tratamientos de conservación curativa que se han llevado a cabo.

Esta pieza recopila en su superficie ricos ornamentos y elementos vegetales, así como una imagen a modo de cartela de una *Madonna Addolorata* (Virgen Dolorosa).

A lo largo del siguiente documento repasaremos el trabajo realizado desde que la obra llegó al taller de la facultad en un estado realmente precario. Descubriendo su historia y procedencia, adentrándonos en su estado de conservación hasta devolverle la estabilidad perdida debido al paso del tiempo y a las condiciones en las que se ha visto expuesta.

Además de la conservación curativa encontraremos un especial punto de interés en el estudio del origen de la pieza como 'anda' y su uso en las procesiones, todo ello teniendo en cuenta su posible estructura y según sus materiales, técnicas y procedimientos.

PALABRAS CLAVE: Anda, conservación curativa, madera, *Madonna Addolorata*, procesión

ABSTRACT

This Final Degree Project revolves around a piece of carved wood, the investigation of its provenance, as well as its historical-material study and the curative conservation treatments that have been carried out.

This piece has rich ornaments and plant elements on its surface, as well as a cartouche-like image of a *Madonna Addolorata* (Sorrowful Virgin).

In the following document we will review the work carried out since the work arrived at the faculty's workshop in a really precarious state. Discovering its history and provenance, we will look at its state of conservation until it has been restored to its lost stability due to the passage of time and the conditions in which it has been exposed.

In addition to curative conservation, we will find a special point of interest in the study of the origin of the piece as an 'anda' and its use in processions, all of this taking into account its possible structure and according to its materials, techniques and procedures.

KEY WORDS: Anda, curative conservation, wood, *Madonna Addolorata*, procession

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	12
2.PLANTEAMIENTO GENERAL	13
2.1 Justificación.....	13
2.2 Objetivos.....	13
2.3 Referentes.....	14
2.4 Metodología.....	16
2.5 Temporalización.....	18
3.CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA.....	19
3.1 Ficha técnica de la obra	19
3.2 Puerto de la Cruz como lugar de comercio	19
3.3 La familia Benítez de Lugo y La Casa Ábaco	21
3.4 Elemento de estudio como parte de un anda procesional.....	25
4.ELEMENTOS ICONOGRÁFICOS Y SIMBOLOGÍA	27
4.1 Virgen de Los Dolores	27
4.2 Análisis de la escritura.....	29
4.3 Análisis de motivos florales	30
5.ESTUDIO ANALÍTICO	33
5.1 Estudios fotográficos	33
5.2 Equipos, medidas y preparativo de muestras.....	38
5.3 Estudios físico-químicos de identificación de materiales. Resultados.....	42
6.ESTUDIO DE LA TÉCNICA DE EJECUCIÓN	54
6.1 Ejecución de un anda.....	54
6.2 Tipos de ensamblajes y uniones. Funciones.....	54
6.3 Policromía	57
7.ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS.....	59
7.1 Deterioros de los materiales y patologías asociadas	59
7.2 Intervenciones anteriores	71
8.CONSERVACIÓN CURATIVA Y TRATAMIENTOS REALIZADOS.....	72
8.1 Conservación curativa	72
8.2 Criterios de intervención	72
8.3 Intervención	73
8.4 Resultado final de la intervención. Antes y después	85
9.CONSERVACIÓN PREVENTIVA.....	86

9.1 Situación geográfica de destino.....	86
9.2 Conservación preventiva.....	87
10.CONCLUSIONES	89
11.BIBLIOGRAFÍA E ÍNDICE DE IMÁGENES	90
12.GLOSARIO	96
13.ANEXOS	99
13.1 Esquema y medidas de la pieza	99
13.2 Análisis completos del estudio de la composición policromía	99



1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado titulado 'Estudio de un frontal de anda procesional. Mobiliario itinerante', presenta la recopilación del estudio de una pieza de madera tallada, de la cual en un principio se desconocía su utilidad y procedencia.

Se trata de la memoria del trabajo realizado a lo largo de 12 meses, entre junio de 2020 y junio de 2021, aunque la mayor parte de este se concentró entre los meses de noviembre de 2020 y junio de 2021. Se plantea este proyecto 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.

De esta manera, se desarrolla la idea de efectuar un trabajo teórico-práctico, con la actuación directa sobre una obra, de forma que realizamos una restauración curativa de la pieza. Con esta idea se pretende demostrar las habilidades y conocimientos tanto teóricos, como prácticos adquiridos en las asignaturas en el transcurso de estos cuatro años en el Grado.

La obra seleccionada ha sido una pieza de madera tallada desconocida y hallada en un desván. Esta pieza llega a la Facultad con la finalidad de ser estudiada y estabilizada. Se encontraba con daños que se extendían por toda la obra afectando a su estructura, soporte y acabado; por lo que se planteó ejecutar una conservación curativa. De esta manera se procedió a realizar una serie de mínimas intervenciones que le pudieran devolver la estabilidad a la piza sin llegar a realizar una restauración propiamente dicha.

Gracias a los datos facilitados por el propietario de la obra, nos encontramos con que podemos tomar como punto de partida de procedencia, el Puerto de la Cruz.

La obra recopila en su superficie ricos ornamentos y elementos vegetales, así como una imagen a modo de cartela de una *Madonna Addolorata*, la que sería nuestra Virgen de los Dolores. Este dato nos ayudó para catalogar la pieza como un bien destinado al culto religioso. A raíz de esta observación, atendiendo a su morfología y estudiando su estructura se pudo llegar a la conclusión de que podía tratarse de un frontal de un anda procesional.

Con estas ideas iniciales, se pudo indagar en el origen de la pieza como 'anda' y su uso en las procesiones, todo ello teniendo en cuenta su posible estructura sus materiales, técnicas y procedimientos.

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 estudio exhaustivo de la obra. El último de estos bloques concentra las conclusiones y observaciones que hemos obtenido de todo el trabajo realizado anteriormente, junto con la recopilación de la bibliografía utilizada, información adicional de estudios y un glosario específico del vocabulario de interés del trabajo.



2. PLANTEAMIENTO GENERAL

2.1 Justificación

Este Trabajo Final de Grado trata de la búsqueda exhaustiva del origen de esta pieza, el estudio en profundidad del objeto y el proceso que se lleva a cabo en su restauración curativa. Se tiene como objetivo principal la estabilización de la pieza y poner en valor el patrimonio de mobiliario litúrgico, concretamente las andas procesionales, ya que se entiende que la pieza podría tratarse de un frontal de un anda procesional.

Este tipo de patrimonio hace apariciones y se encuentra a lo largo de los siglos en diferentes puntos geográficos. Por esto hallamos este tipo de bien tanto en Canarias como en toda España, entendiendo que podría considerarse un elemento de uso común en el culto religioso.

Siendo Canarias un lugar de paso tanto para los barcos que venían de la península como los que volvían de Latinoamérica se puede llegar a pensar que encontramos estas piezas con diversas posibilidades de origen.

Se trata del estudio de una pieza lúnea hallada en un desván. Atendiendo a su forma, relieves y leyenda, se buscó contextualizarla históricamente.

Se realizó el estudio de manera que pudimos llegar a una hipótesis e identificar de dónde puede proceder y el significado del objeto. Para ello se contactó con el actual propietario para entrevistarle y al que se le pidió información sobre ella.

A continuación, se realizaron los análisis pertinentes para la identificación de los materiales que la conforman, y una vez estudiados sus posibles deterioros se procedió a una intervención basada en la conservación del objeto y una restauración curativa.

2.2 Objetivos

GENERALES:

Se tiene como objetivo general de este trabajo de final de grado la demostración por parte del alumno de las capacidades y conocimientos que ha obtenido a lo largo de su estudio en el grado. Como son:

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, 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, la ciencias biológicas o químicas.

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

ESPECÍFICOS:

Como objetivos específicos se deben aplicar y desarrollar las siguientes competencias:

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, composición etc. Lo cual nos ayudará en gran parte a formular la propuesta de tratamiento y a llevarla a cabo a posteriori.

Desarrollar la capacidad para difundir la información relacionada con el examen, los tratamientos y la investigación realizada a los bienes culturales como queda presente en este estudio.

Aplicar métodos y técnicas que respeten los criterios de reversibilidad, legibilidad, compatibilidad y estabilidad.

Conocimiento de los factores y procesos de alteración y degradación de los bienes culturales.

2.3 Referentes

No fue posible encontrar referentes de otras andas como material de estudio, tanto desde bibliografía como de restauraciones de este tipo de objetos. Tampoco había referencias sobre este objeto que se iba a estudiar ya que en un principio no se conocía el uso de la pieza y no existía documentación ninguna.

Si se pudo, sin embargo, contar con la ayuda del propietario de la pieza. Este permitió que se contactara con él al comienzo de la investigación desde la cual se pudo obtener varios



puntos de partida y posteriormente para que se le realizara una entrevista formal para esclarecer puntos de la investigación y acercarnos a una conclusión.

A continuación, se exponen las preguntas planteadas al propietario y las respuestas recogidas. (J. García, comunicación personal 18 de marzo de 2021).

¿Dónde encontró la pieza?

'La compré, en un lote en el Puerto de la Cruz. Suelo hacer compras en lote y creo recordar que esta salió de una casa antigua en el Puerto de la Cruz llamada Casa Ábaco. Creo recordar que fue un lote grande, donde entraron otras piezas.'

¿Cómo se enteró de la existencia de esta pieza?

'Al ser una zona de paseo, yo solía salir a correr y pasaba mucho por allí. Resulta que había una verja anexa a la casa, como un portón de hierro. Un día pasé, y vi un montón de piezas de madera apiladas de aquella manera y había un señor allí. Le pregunte al señor por qué tenían todas esas piezas allí, y él me pregunto si estaba interesado en comprarlas. En ese momento me pidió 50.000 pesetas, que en aquel entonces era bastante dinero, pero al final me lo quede.'

¿Dentro del mismo lote encontró alguna pieza que pudiera pertenecer al mismo conjunto?

'No. Yo entiendo que ellos en algún momento quisieron rehacer la casa y lo que estaba en malas condiciones lo retiraron y lo pusieron en ese lugar sin tener consideración de lo que podía ser o no.'

¿Sabe quiénes eran los dueños en ese momento de La Casa Abaco?

'Me comentaron que era una gente italiana, esto no te lo puedo garantizar. Aunque después de esto ha habido varios propietarios más.'

¿En qué fecha realiza usted la compra de este lote?

'Esto estamos hablando en 1980 aproximadamente. Recuerdo que cogí las piezas y las lleve a una finca que tengo, que la compré sobre la misma fecha.'

¿Cuándo entrega la pieza a la facultad?

'Más o menos en 2018.'

¿Cuál cree que podría ser el origen de la pieza?

'Yo entiendo que este tipo de piezas no es hecha aquí, a esto asocio la idea de que los expropietarios eran italianos, entonces ya me da que pensar. No creo que sea una pieza originaria de Canarias.'

¿En qué estado de conservación se encontraba la pieza cuando la compró?

'Estaban en un estado deplorable, a la intemperie en un patio en el suelo. Realmente en muy mal estado. Había varias piezas y algunas se han podido ir recuperando.'



¿Tiene alguna idea de que madera se podría tratar la pieza?

'No tengo mucha idea. Lo que si se, es que no es de madera de tea como otras piezas, por la forma en que se encontraba y la degradación. Además, que según la talla que tiene, la tea no es tan fácil de trabajar.'

¿Qué intervenciones se han realizado que usted tenga constancia?

'Se le realizó a todas las piezas un tratamiento de desinsectación, y se forro la pieza para aislar de la humedad del cuarto donde se encontraba.'

Además, le comento a un carpintero si podía limpiar la pieza porque estaba bastante sucia y al final le quitó un poco la pintura con decapante. Aun así, la pieza ya estaba deteriorada, le faltaban zonas de la pintura y la cara de la virgen. A mí me gustaba la pintura que tenía porque resultaban unos colores tenues y degradada y resulto un malentendido cuando la limpió. Esto fue unos 6 años antes de llevarse a la universidad sobre 2012.'

¿Qué cree que es el objeto o qué función tiene?

'Yo no le veía nada, no era un retablo ni me sonaba con nada... pero si es verdad que me gustaba y llamó mucho mi atención.'

¿Qué uso le querría dar usted a la pieza?

'Me gustaría tenerla restaurada para ponerla en mi casa como una pieza de decoración.'

¿Qué valor tiene para usted?

'Ahora mismo ninguno. Me gustó mucho y me alegra que lo estén arreglando y agradecerles lo que están haciendo con la pieza y que llegado el momento me llevaré la pieza y la pondré en un sitio que realmente luzca.'

2.4 Metodología

Al plantear la propuesta y planificación de este trabajo en los meses de marzo y abril se esbozó una metodología que se cumplió, recopilando los contenidos previstos y obteniendo los objetivos deseados. Sin embargo, debido a las circunstancias vividas a causa de la pandemia por SARS-CoV2 (COVID-19) no se pudo llevar a cabo en la temporalización estimada como veremos en el siguiente apartado.

Las líneas de actuación se podrían dividir en dos: una línea teórica y una línea práctica, en las que sean ido alternando según las necesidades y la continuidad del trabajo. Comenzamos con un examen organoléptico que nos permite realizar una propuesta de trabajo y a continuación fijamos así los objetivos, referentes y nos planteamos un cronograma.

Se realizó una búsqueda de información en diferentes plataformas, tanto físicas como digitales adaptándonos a la circunstancias que nos limitaban por confinamiento o por el cierre de bibliotecas y archivos.

Se efectuaron estudios de campo asistiendo a conferencias, como la que organizó el Ayuntamiento de Los Realejos el 20 de julio de 2020, donde se habló de Guillermo Beraud, un artista francés del cual se conocen muchas obras en Los Realejos, entre ellas andas procesionales. Así mismo, se realizaron diversas consultas a profesionales en diferentes campos como la historia del arte, restauración etc.

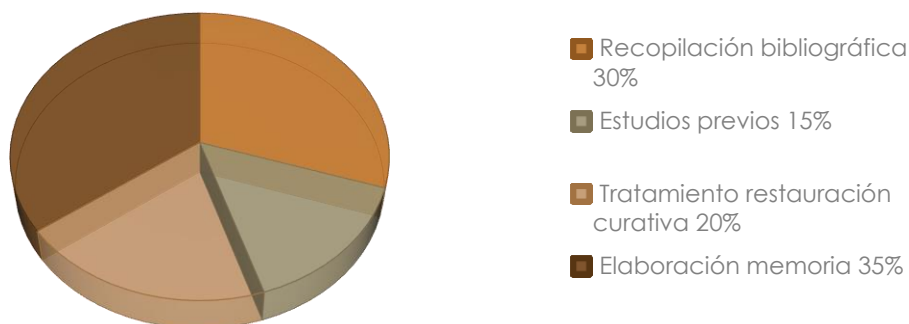
Se comenzó por estudiar a fondo el contexto histórico, junto a las principales características las andas procesionales, su iconografía, sus técnicas de ejecución y los daños que lo afectaban, recogiendo un registro tanto escrito como gráfico. Al tiempo que se realizaban estos estudios en la línea teórica, 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.

Los procesos de conservación curativa aplicados suponen uno de los aspectos más importantes en cuanto a labores realizadas, así como la elaboración de nuestro presente escrito.

Esta intervención se efectúa de forma que en primer lugar se busca 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 desinsectación, refuerzo y consolidación para, a continuación, poder continuar realizando los tratamientos del metal y protección, finalizando así con una reintegración volumétrica y cromática.

A lo largo del trabajo se recogen una serie de imágenes de autoría propia y de recursos online, la relación de su propiedad intelectual se adjunta al final del trabajo, tras la bibliografía general. Las citas del presente trabajo están en Cita APA 6ª edición. <https://ull-es.libguides.com/c.php?g=674761&p=4807941#s-lg-box-wrapper-17913506>

FASES DE TRABAJO



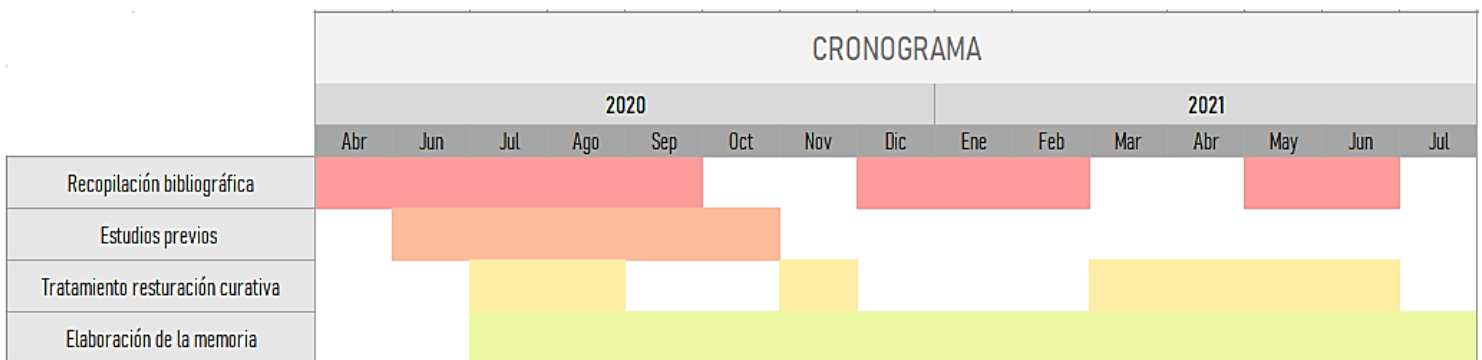


2.5 Temporalización

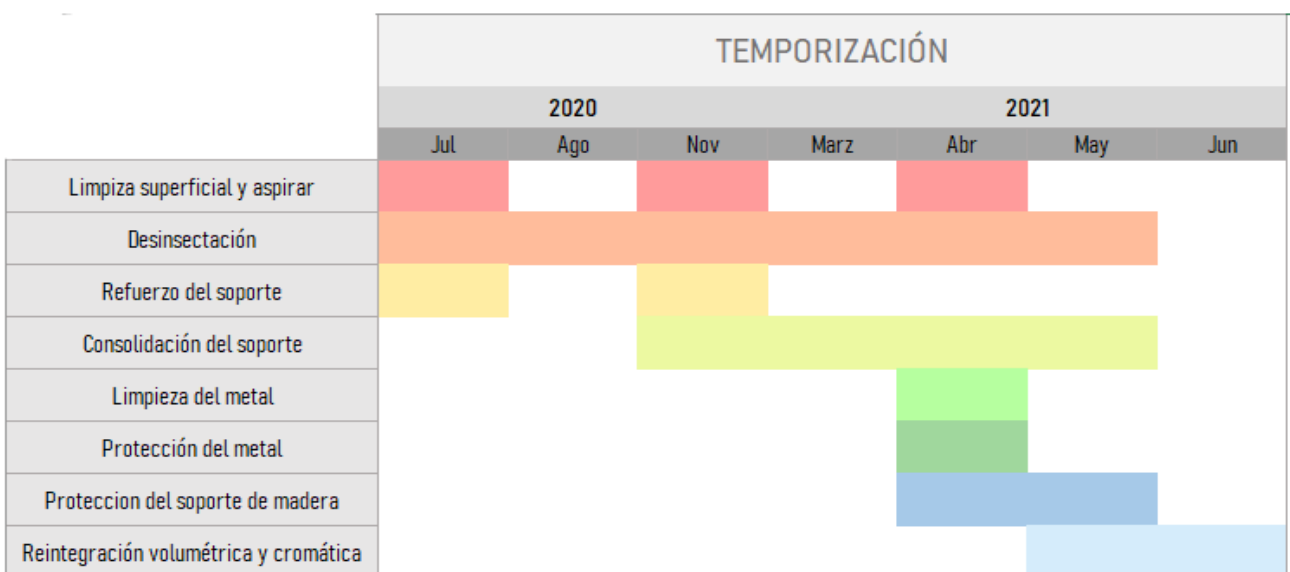
En un primer momento se planteó la organización del trabajo para su finalización en septiembre de 2020. Debido a las circunstancias vividas por el confinamiento a nivel mundial y medidas de restricciones a causa de la pandemia por SARS-CoV2 (COVID-19) se tuvo que reorganizar el proyecto, adaptando así la metodología de trabajo a las difíciles circunstancias que surgieron.

Finalmente, y gracias a un proceso de desescalada de las restricciones, se pudo redirigir y retomar el trabajo para así concluirlo y presentarlo. De esta forma se realizó la defensa ante un tribunal en la convocatoria de julio de 2021.

A continuación, se expone en forma de esquema el cronograma con los diferentes procesos que se han llevado a cabo a lo largo de los meses que duró el trabajo. Seguidamente un gráfico con la temporalización en porcentajes de la duración de las actividades realizadas.



Se realizó una intervención curativa de forma que se puede dividir el proceso en ocho partes. A continuación, se expone una temporización del lapso que abarcó cada proceso.



3. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA

3.1 Ficha técnica de la obra



Autor	Desconocido
Materiales y técnica	Madera tallada policromada
Cronología	Finales del S. XVIII
Tipología	Mueble
Dimensiones	Largo: 168,6 cm Ancho: 32 cm Profundidad: 14 cm
Propiedad	Particular
Localización	Puerto de la Cruz (Tenerife)
Estado de conservación	Regular
Intervenciones anteriores	Si

3.2 Puerto de la Cruz como lugar de comercio

El origen y desarrollo de Puerto de la Cruz ha estado vinculado de forma casi exclusiva, hasta bien entrado el XIX, a la actividad comercial y portuaria, la cual es incluso anterior a la existencia de la ciudad. A fin de cuentas, la propia toponimia del lugar así lo refleja, y la historia refrenda esta vocación de ciudad, conectada al exterior a través del mar, lo que supuso que, en el pasado, recibiera la consideración de «llave de la isla», que ha quedado plasmada en el propio escudo heráldico de la ciudad.



Si avanzamos en el tiempo y buscamos el origen, los antecedentes, del nacimiento de Puerto de la Cruz, tenemos que llegar a la conclusión de que su conformación es el resultado de un prolongado proceso, que se extiende a lo largo de un siglo y medio. En este sentido, hay que señalar que desde 1502 ya se realiza algún tipo de actividad portuaria en el litoral portuense, comenzando un incipiente movimiento de tráfico marítimo, si bien el núcleo de población depende de La Orotava. En 1603, el Ayuntamiento de la isla decide que se señale un lugar concreto en el Puerto de la Cruz donde levantar una iglesia y su correspondiente plaza. Este es un hecho destacado, ya que las ordenanzas que sirven para regular la ocupación y colonización de nuevos territorios de la Corona española, confieren un papel decisivo a la hora de fundar ciudades a la ubicación de la plaza, siendo a partir de ella desde donde se ha de comenzar el núcleo de población.

Pero el Puerto de la Cruz siguió formando parte de la Orotava hasta mediados del siglo XVII. Los vecinos comienzan a manifestar su voluntad de constituirse en un lugar diferenciado o separado, recibiendo la autorización por parte de la Real Audiencia poco después de 1648, lo que supone, en la práctica, la posibilidad de nombrar alcalde pedáneo. De esta forma, la Real Provisión de Felipe IV, que entra en vigor el 3 de mayo de 1651, se nos presenta como un punto de inflexión muy significativo en el nacimiento del Puerto de la Cruz, siendo esta fecha para muchos como la referencia de la fundación de la ciudad.

La actividad portuaria durante la primera mitad del siglo XVI estuvo vinculada con la exportación de azúcar a los mercados europeos, así como a la importación de manufacturas del continente. Pero durante la segunda mitad del siglo, comienza a adquirir importancia el cultivo y comercio de vinos, en detrimento del sector de la caña de azúcar que entra en crisis por la competencia de Las Antillas. El Puerto de la Cruz adquiere tal relevancia que la comercialización de los vinos se convierte en el eje central de la actividad económica del Puerto de la Cruz, manteniéndose así durante dos siglos. En este periodo se potencia la fortificación de las costas para proteger a las poblaciones y los navíos del ataque de piratas. Se traslada la actividad portuaria desde la zona de la desembocadura del barranco de San Felipe (Puerto Viejo) al Puerto Nuevo (actual muelle pesquero). Este hecho tiene una gran trascendencia en el diseño y evolución de la ciudad, en una época tan marcada por el peso del puerto en la vida del municipio.

Hasta 1666 la dinámica comercial es expansiva, en el marco de una coyuntura económica favorable y donde el comercio del vino permanece en manos de mercaderes extranjeros (portugueses e ingleses principalmente). Esta coyuntura supone un gran apoyo para la consolidación y desarrollo de la ciudad que se convierte en el centro económico de la comarca.

En el siglo XVII el comercio de vinos pasa por una recesión y estancamiento, bajando a la mitad de los niveles que tenía a finales del XVI. Otros factores que influyeron, y que se suman a los ya descritos, son el surgimiento de otros productores que vendían a precios más competitivos. Los altos impuestos y tasas, que sufrían los caldos isleños a lo largo de su comercialización, así como un giro de la demanda hacia productos de menor calidad. Es reseñable, igualmente, que en el Tratado de Methuen de 1703, se acuerda que los caldos portugueses pasan a tener un trato preferencial en el mercado británico. A ello se unen los



múltiples conflictos bélicos que se viven en este siglo y que dificultan el normal desenvolvimiento de las exportaciones.

Pese a todo, el muelle portuense continuó siendo uno de los centros portuarios más dinámicos del archipiélago y, junto con el de Santa Cruz, el más importante de Tenerife. Se tiene constancia que durante los primeros 25 años es el de mayor volumen e importancia.

En el siglo XIX puede decirse que en un lapso de 60 años la ciudad pasa de ser un enclave comercial y portuario, a convertirse en un núcleo eminentemente agrícola.

A partir del inicio de la segunda mitad del siglo comienzan a apreciarse signos de recuperación, debido a la incorporación de nuevos cultivos como el plátano y la cochinilla. La comercialización de esta última se desarrolla desde mediados de siglo hasta 1872, pero, a partir de ese año, desciende notablemente, debido a que los mercados apuestan por el uso de colorantes sintéticos. No obstante, a partir de 1880, el plátano se transforma en un cultivo comercial destacado manteniéndose, de esta forma, hasta fechas recientes.

En las tres primeras décadas del siglo XX, la platanera se convirtió en el cultivo preferente, aunque, a partir de la década de los 30, llega un período de crisis donde la depresión mundial restringe las posibilidades exportadoras.

Italia era uno de los mercados predilectos por los clientes canarios en el siglo XVIII. Se recurrió desde el Quinientos para ciertas adquisiciones. De esta procedencia deben ser según Morera, J. P., & Morales, C. R. varias imágenes marianas que se ajustan al modelo siciliano del santuario de la Annunziata de Trápani, talladas en mármol, en las primeras décadas del Quinientos; en las Islas hay ejemplares en las dos catedrales, en la iglesia de San Juan de La Rambla, en Mozaga, en Icod de los Vinos y en Garachico.

A las Islas llegaron también contadas obras inglesas, algunas tan tempranas como dos pequeños relieves tallados en alabastro de finales del siglo XV, una Cabeza de San Juan Bautista (junto a otras representaciones) en colección particular de Las Palmas, y la Virgen con el Niño de la parroquia de Puntallana. Tres pares de candeleros de Ygalaterra de figuras recogen asimismo las cuentas de fábrica de El Salvador de Santa Cruz de La Palma entre 1591-1602. Excepcional es la presencia en el Archipiélago de una pieza catalana, la imagen de San Pedro titular de la parroquia de Vilaflor, traída por Pedro Soler desde Barcelona, de donde era natural y donde la talló el aragonés Pedro Villar a mediados del XVI. (Morera y Morales, 2008)

3.3 La familia Benítez de Lugo y La Casa Ábaco

Gracias a los datos proporcionados por el dueño de la pieza, hemos sabido que su procedencia se origina en la antigua hacienda del Durazno, anteriormente llamada La Casona y hoy en día conocida como La Casa Ábaco.



Para poder averiguar el origen exacto y lugar de creación de la pieza, nos trasladamos a los comienzos de esta casa y su creación, junto a la historia familiar que la acompaña.

3.3.a Historia de la actual Casa Ábaco. Orígenes

La historia de la antigua hacienda del Durazno, donde hoy día se encuentra la Casa Ábaco, siempre ha estado unida a la rama mayor de Benítez de Lugo. Terminada la conquista en 1496 se inició la colonización de Tenerife. Las tierras que conformaban el antiguo reino de Taoro, al igual que las del resto de la isla, fueron repartidas entre conquistadores y pobladores. El 6 de junio de 1502 fueron concedidos A Bartolomé Benítez de Lugo, cien fanegadas de regadío y 300 de sequero en el Valle de la Orotava. Entre las cien fanegadas de regadío estaba El Durazno y estas tierras pronto fueron roturadas y plantadas de cañamelares, para así cumplir las condiciones establecidas en la donación.

Bartolomé Benítez Pereira de Lugo fue sobrino del capitán general de la conquista Alonso Fernández de Lugo (hermano de su madre) y perteneció a la plana mayor de la expedición; se distinguió en la batalla de Acentejo. Vecindado en La Orotava, fue uno de sus fundadores y el mayor terrateniente de la zona de regadío del Valle. Bartolomé Benítez de Lugo fue teniente de Gobernador de Tenerife de 1505 a 1507 y regidor perpetuo (Gobernador) en 1507, y entre otras cosas fundó una fábrica de azúcar, un molino harinero y el convento franciscano en la Villa.

Su hijo Francisco Benítez de Lugo (en aquella época no se tenía los apellidos del padre y de la madre por dicho orden como ahora) fue su principal heredero, y por lo tanto también heredó la hacienda del Durazno. Este, que entre otras cosas también fue regidor de Tenerife, fundó por su testamento en 1559 el Primer Mayorazgo de su casa, con llamamiento de rigurosa varonía, imposición del apellido de Lugo y uso de sus blasones en primer término, que el poseedor sea católico apostólico romano y fiel a la corona real, que no haya cometido ni cometa traición a dicha real corona ni crimen de herejía.

El tercer dueño de la hacienda y del mayorazgo, Andrés Xuárez de Benítez de Lugo, fracasó con las cañas de azúcar y plantó vid (uvas). Vivió de 1540 a 1573.

El cuarto poseedor del mayorazgo, Francisco Xuárez de Lugo y Ponte construyó en la finca los lagares y unas bodegas, además de unas habitaciones que utilizaba, cuando era necesaria su permanencia en el Puerto o quería seguir de cerca las faenas agrícolas. Unos ingleses llegaron a Tenerife, y al probar el vino de la finca del Durazno, decidieron llevarse vino a Inglaterra, y este vino fue servido en las mesas de los Reyes Jacobo I, Carlos I, Carlos II y Jacobo II durante sus reinados del 1603 al 1689.

Del quinto, sexto y séptimo poseedor no hay gran cosa que contar, aparte de que iban a través de sus matrimonios añadiendo títulos como Señor de Fuerteventura, Señor en parte de La Gomera y Hierro, etc. al nombre de Lugo, y así poco a poco se iba reforzando aún más si cabe, el abolengo de la familia.

El octavo poseedor del mayorazgo y de la hacienda del Durazno, Francisco Bautista Benítez de Lugo y Arias de Saavedra (1697 – 1771) fue también el décimo Señor de la isla de Fuerteventura y consiguió con éxito defender la isla ante los ingleses que la atacaron en



1740, pero lo que para nosotros es más importante; fue el padre de Marina Leonor Benítez de Lugo y Ponte, cuyo marido construyó la Casona del Durazno.

3.3.b La Casona y sus constructores

Domingo José Herrera Ayala y Roxas Ponte y Llarena Xuares Del Castillo (1714 – 1766), era el XI Conde de la Gomera, VI Marqués de Adeje, Señor de esa Villa, y además ostentaba otros títulos.

El XI Conde de la Gomera había estado en la marina, era Capitán de navío de la Real Armada, pero al heredar los títulos y los mayorazgos de su familia, abandonó el servicio activo, y se dedicó a administrar sus dominios, que junto a la fortuna que había acumulado cuando estaba en la marina le convirtió en uno de los hombres con más fortuna de su época.

En 1754 el Conde se casó con la anteriormente mencionada Marina Leonor Benitez de Lugo y Ponte y juntos vivían en La Orotava. Su suegro le cedió unos terrenos en la hacienda del Durazno, y aquí empezó a construir un «palacio», la que hoy conocemos como La Casa Ábaco. Hizo un oratorio en la casa y le dotó con una preciosa imagen de San Antonio. Tenía caballos y en la planta baja hizo unas cuadras para ellos.

El Conde y su esposa no tuvieron descendencia. Él se murió en la que entonces se llamaba La Casona el 24 de diciembre de 1766 por culpa de una enfermedad crónica y por su farmacomanía, y los títulos y demás propiedades pasaron a una sobrina suya. La Condesa le sobrevivió 42 años, pero nunca se volvió a casar, y al morir en 1808, la casona y sus bienes muebles los heredaron los sobrinos de ella, hijos de su hermano mayor.

El hermano mayor de la Condesa, Francisco Bautista Benítez de Lugo Arias de Saavedra Y Ponte, fue el noveno poseedor del mayorazgo de la casa mayor de Benítez de Lugo. Había hecho unos negocios con el vino de la hacienda, que no prosperaron, y que contribuyeron al derrumbamiento económico de la familia.

Donó en 1791 al Rey, un terreno (tres fanegadas) de la hacienda del Durazno para la fundación del Jardín Botánico.

Francisco Bautista Benítez de Lugo tuvo seis hijos, de los cuales el mayor Francisco Bautista Benítez de Lugo Arias de Saavedra y Lugo, heredó el mayorazgo y fue por lo tanto el décimo poseedor de la hacienda del Durazno. Se murió a los 33 años dejando únicamente una hija de pocos días, Elena Sebastiana.



Ilustración 1. Fachada de la actual Casa Ábaco

Una hermana menor de Francisco Bautista Benítez de Lugo, Antonia Benítez de Lugo, se había casado con un hombre sin abolengo, José Domingo González Núñez, y formaban lo que se consideraba un matrimonio inconveniente. Tenían un hijo, Juan Domingo González y Benítez de Lugo, nacido alrededor de 1816, y cuando su hermano mayor se murió, ella – en nombre de su pequeño hijo litigó contra su sobrina Elena Sebastiana, amparándose en el llamamiento de rigurosa varonía. En 1817 la hacienda del Durazno con la Casa Grande incluida, pasó a ser propiedad de Juan Domingo González y Benítez de Lugo. A su debido tiempo este se casó con Carmen Hernández y vivieron tres hijos, Juan, José y Antonia González Hernández.

Cuando se murió Juan González y Benítez de Lugo, compró la hacienda con la Casa Grande incluida, Felipe Machado y Benítez de Lugo (1836 – 1930). Estaba casado con Elena Benítez de Lugo y Benítez de Lugo, hija de Elena Sebastiana, la misma que perdió la hacienda en 1817. Felipe Machado pasó mucho tiempo en la casa. La casa estuvo alquilada a una familia inglesa, la cual trajo a una niñera escocesa.



Ilustración 2. Patio interno de la Casa Ábaco

Al morir Felipe Machado, dejó la hacienda a su hija Margarita Machado y Benítez de Lugo (1873 – 1931), y pasando a continuación a su hijo Fernando del Hoyo y Machado (1890 – 1978), VII Marqués de San Andrés y alcalde de la Orotava.

En 1970 compró la Casona Paul Denham, de origen Checoslovaco. Había estado en la «Royal Air Force» durante La Segunda Guerra Mundial adquiriendo la nacionalidad británica

y adaptó un apellido inglés. Había estado en Italia haciendo negocios con mucho éxito durante dos décadas y ahora buscaba un sitio para retirarse. Vio la Casona del Durazno, se enamoró de ella, y la compró. Después pasó los siguientes 14 años haciendo una renovación muy costosa y extensa.

Paul Denham se murió en 1993, y sus herederos, un hijo y dos hijas, que se habían ido los tres a Inglaterra a vivir, decidieron vender la casa, la cual se vendió en 1995 a Raúl Hernández Alonso. (© Abaco Tenerife)



Ilustración 3. Interior de la Casa Ábaco

3.4 Elemento de estudio como parte de un anda procesional

Se define como anda al "tablero sostenido por varas paralelas y horizontales que sirve para conducir a las imágenes o las custodias procesionales" En el caso que nos ocupa, la describimos como una parihuela o estructura de cuatro o seis patas, también llamadas en el argot cofrade "zancos", trabadas por una zambrana o listón. En la parte superior de dicha estructura van las trabajaderas, que son los travesaños utilizados por personas para portarlas. Esta estructura, que puede ser de madera o metálica, es la base o esqueleto sobre el cual va descansado un paso.

El término procesión, derivado del verbo latino *procedo*, o de la palabra *processio* también latina, quiere decir "marchar o pasar adelante, lo definimos también a partir del Diccionario de la Lengua Española que dice, el "acto de ir ordenadamente de un lugar a otro muchas personas con algún fin público y solemne, por lo común religioso ", por lo que se entiende que todas las andas o bisos serán procesionales desde el momento en el que se ejecutan para formar parte de una procesión.

El "Paso de Palio" es en el que aparece representada María, la mayoría de las veces sin acompañamiento, aunque puede ir una imagen de San Juan o de María Magdalena. Se caracteriza por llevar el palio, que es el dosel o techo decorativo que protege el paso. (Vega Santos, 2010)



Es muy usual la utilización de la expresión 'Virgen bajo palio' para referirse a la procesión de la Dolorosa colocada sobre un armazón de madera entre varales, cubierta con un techo de terciopelo, portado por costaleros. En cuyos laterales, cubierto por módulos artesanales de plata, llamados respiraderos, unido a los candeleros, los faroles entre la amplia gama de orfebrería, le da una prestancia de riqueza cromática. El ambiente festivo e intimista, junto al acompañamiento musical, el olor de las flores, arropado por un gran número de personas que permanecen expectantes al paso de la procesión. Una escena que ha permanecido intacta en el tiempo a pesar de los cambios estéticos. (Borrallo, 2018)

Uno de los grandes espectáculos de la época de Semana Santa, son las procesiones públicas, y las del Corpus Christi e Inmaculada Concepción, concentran ingenio y fastuosidad. Refiriéndonos a Tenerife, el Corpus de la Semana Santa de La Laguna remonta sus orígenes a Sevilla, y se celebra desde los primeros años del siglo XVI, de hecho, ya aparece recogido en las Actas del cabildo de 1507. Las ordenanzas municipales advertían que las calles por donde pasara la procesión debían estar barridas y regadas sus pertenencias y entapizadas y enramadas y con perfumes siendo penados con 300 maravedís los que no lo hicieren. Desde el domingo de Pentecostés se anunciaba la fiesta, mientras los gremios se encargaban de recoger ramas y flores. La vegetación cubría todas las calles, el suelo se alfombraba, se levantaban arcos frutales y se colocaban ramas altas.

En localidades como el Puerto de la Cruz, se organizaban actos parecidos con motivo de las fiestas del Gran Poder de Dios. (Calero, Castro y González, 2009)

La unión y potenciación del concepto retablo en los pasos se produce en el último tercio del XVII, en el que se tipifica por vez primera un modelo de canasto de plenitud barroca, con formas ampulosas y dinámicas, gracias a la intervención de grandes maestros de la talla del momento.

Estos grandes maestros, muchos de ellos habituales creadores de retablos, aplicarán sus ideales artísticos a la composición y el espacio que un paso permite, adaptando los elementos ornamentales y figurativos a estas obras. Poco a poco las corporaciones intentarán que sus pertenencias sean las más suntuosas y de calidad artística, por lo que lo mejor será contratar para sus encargos a artistas reconocidos.

Dos factores fundamentales diferenciarán un retablo de un paso procesional: el condicionante espacial y morfológico, comentado anteriormente, y el carácter itinerante de las andas.

El hecho que las procesiones sean manifestaciones callejeras, unido a la evolución del tamaño de los pasos, ha provocado que estas obras hayan tenido que ser trasladadas aportándole una peculiaridad única: su carácter dinámico. Son actos de promesa de fe con el objetivo habitual de hacer Estación de Penitencia, normalmente a la Catedral de la ciudad. (Vega, 2010)

4. ELEMENTOS ICONOGRÁFICOS Y SIMBOLOGÍA

4.1 Virgen de Los Dolores

La Virgen de los Dolores es una advocación de la Virgen María. También es conocida como Virgen de la Amargura, Virgen de la Piedad, Virgen de las Angustias o Virgen de los Dolores.

Se la invoca en latín como *Maria Virgo Perdolens* o *Mater Dolorosa* y es una de las numerosas advocaciones a través de las cuales la iglesia católica venera a la Virgen María. La advocación destaca el sentimiento de dolor de la madre ante el sufrimiento durante su calvario.

La devoción a la *Mater Dolorosa* se desarrolla a partir de finales del siglo XI. En 1239, en la diócesis de Florencia, la Orden de los Servitas u Orden de frailes Siervos de María, cuya espiritualidad estaba muy ligada a la Santa Virgen, fijó la fiesta de Nuestra Señora de los Dolores el 15 de septiembre.

Su vestidura por lo general es negra o morada. Tiene las manos entrelazadas en actitud de imploración, mirada perdida y ojos bañados en lágrimas

El detalle de la espada va a complicarse, a su vez, creando el nuevo tema iconográfico de la Virgen de los Dolores o de las Angustias. Al principio, esta imagen se calcará sobre la de la Piedad, pero añadiendo a la Virgen unas espadas. De manera que el tema de la Piedad ya no desaparecerá nunca del todo. Propiamente, la Virgen de los Dolores es la Virgen con o sin espadas, pero sin su hijo difunto.



Ilustración 4. Detalle de la cartela con la Virgen de los Dolores

La espada única, que aparece, aunque rara ya, en el siglo XIV, se multiplica hasta siete. Esta multiplicación fue lenta. Desde el siglo XIII, empezaron a venerarse los cinco dolores de la Virgen: la profecía de Simeón, la pérdida de Jesús en el Templo, el prendimiento, la crucifixión y la Piedad, en la forma que hemos descrito. Entre los cinco dolores, algunos colocaron la huida a Egipto, lo que obligaba a suprimir el prendimiento o reunir los episodios

de la Pasión en uno solo. Estos dolores fueron aumentando en número, hasta llegar a la cifra de ciento cincuenta. Existen grabados en los que aparece la Virgen llevando clavadas sobre su corazón trece espadas.

Poco a poco prevaleció el número de siete, sin que hubiera unanimidad acerca de cuáles eran estos dolores. Para algunos, eran exclusivamente dolores de la Pasión, al paso que otros los extendían a toda la vida de María. Probablemente contribuyó a reducir a siete el número de los dolores, con sus siete horas canónicas, según se desprende de un manuscrito del siglo XIV. En Maitines y Laudes se conmemoraba el prendimiento de Jesús; en Prima, el interrogatorio; en Tercia, la flagelación; en sexta. Jesús con la cruz a cuestas, en Nona, la crucifixión, en Vísperas, el descendimiento, y en Completas, el enterramiento.



Ilustración 5. Imagen de la Virgen Dolorosa de San José, Costa Rica

A fines del siglo XV era costumbre casi general la devoción de los siete dolores, que correspondían simétricamente a las siete alegrías de la Virgen. Cuando antiguamente los dolores eran cinco, las alegrías también se limitaron a este número. San Vicente Ferrer (1419), en la fiesta de la Natividad de la Virgen predicó un sermón muy curioso y apretado, acerca de los siete dolores y gozos de la Madre de Dios, en el que el santo valenciano se esfuerza por encontrar un aspecto alegre y otro triste en la Encarnación, en la Resurrección y Ascensión a los cielos, en la Pentecostés y en la Asunción de la Virgen. La liturgia recibió esta devoción particular instituyendo las dos fiestas de los Siete Dolores de la Virgen.

Un hecho vino a confirmar y difundir enormemente esta devoción a los Dolores de María. Juan de Coudenberghe, decano en San Gil de Abbenbroek (Holanda), párroco de varias iglesias y más tarde secretario de Carlos V, creó una cofradía o hermandad en honor de los siete Dolores de María, a fin de ahuyentar los males que acosaban a los Países Bajos desde la muerte de María de Austria. Felipe el Hermoso de Borgoña le ayudó en su piadosa empresa, y en 1495 consiguió que Alejandro VI y Luego León X le dieran su aprobación.

La Hermandad se extendió por toda Holanda, Bélgica y países vecinos. Pedro de Manso compuso un Oficio de los Siete Dolores. Alrededor de esta institución se creó una abundante y entusiasta literatura, en la que incluso se hablaba de los milagros que por mediación de esta cofradía se habían obrado. Estos escritos alcanzaron una extraordinaria difusión.

Como hemos dicho, a pesar de haberse fijado en siete, no hubo unanimidad en cuanto a los pasajes de la vida de Cristo y de la Virgen a que hacían relación los dolores de María. (Trens, 1946)

La imagen de la Virgen Dolorosa a menudo se muestra en presencia de ángeles en sus distintas modalidades, siendo ángeles puttis (niños alados), ángeles atlantes (que aparecen sosteniendo algo, ángeles pasionistas (custodian atributos de la pasión) y ángeles marianos (portan atributos de la Virgen).

Son seres divinos y espirituales que actúan como mensajeros del Evangelio y tienen por fin asistir y servir a Dios. Están muy presentes en los momentos más importantes del cristianismo. (Borrallo, 2018). En nuestro caso podemos apreciar un ángel en forma de querubín en la parte inferior de la imagen de La Dolorosa acompañando su dolor.



Ilustración 6. Detalle del querubín

4.2 Análisis de la escritura

En la pieza que nos encontramos con una leyenda incompleta en la que se puede leer 'ANGELO MUTTI FECE A...', en la cual a causa de anteriores intervenciones sufridas ha perdido su sentido

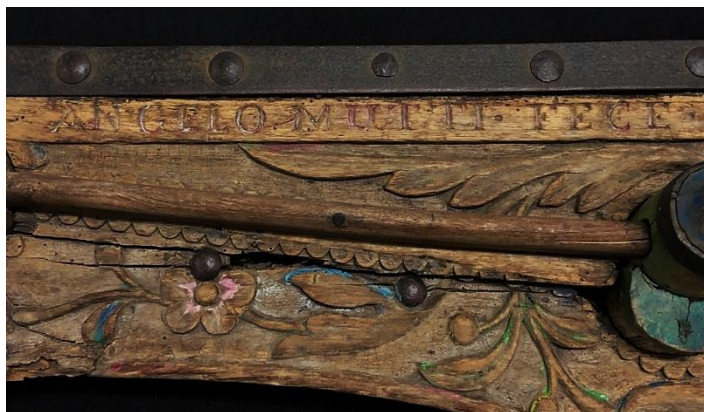


Ilustración 7. Escritura conservada

En un principio se pudo pensar que podía tratarse de latín, pero finalmente ya que no encontramos su sentido, nos inclinamos a pensar que podía tratarse de italiano, que al traducir se podría leer 'Angelo Mutti hizo un...'. Quedaría por contrastar esta opinión.



Ilustración 8. Detalle de la escritura conservada

Aun así, indagando en la morfología de la escritura encontramos un gran parecido con la escritura latina del Renacimiento.

Por esto mismo podría tratarse de una escritura inspirada en el alfabeto del Renacimiento, en escritura latina del año 1547. Muestrario de escrituras pertenecientes a Juan Yciar, de Durango, Vizcaya. (Meyer, 1982)



Ilustración 9. Alfabeto del Renacimiento

4.3 Análisis de motivos florales

Existen distintas taxonomías y herramientas en lo referido a las marcas realizadas en la madera, variando a lo largo de los años. Los diferentes tipos de marcas se diferencian en

función de tres factores: la herramienta con la que se haya ejecutado, la intensidad con la que se ha producido la incisión y el tipo de dibujo dejado.



Ilustración 10. Detalle con luz rasante de los motivos florales

Las puntas más comunes eran en círculos de varios tamaños, pudiéndose hacer toda clase de combinaciones con estas herramientas.

Composiciones lineales y geométricas de puntos se usaron para enriquecer diferentes superficies. Algunas herramientas tenían dibujos muy decorativos y laboriosos. En nuestro caso está realizado con punzones.

Entre los tipos de marcas utilizadas podemos distinguir como las más utilizadas: el repicado, el graneado, el agamuzado, el gofrado, y el cincelado. (Colina, 2001)

En nuestra pieza podemos encontrar a modo de guirnalda extendiéndose de punta a punta sobre la superficie repetidamente restos de la incisión de repicado en forma de sol o flor.



Ilustración 11. Detalle de repicado

Realizamos un estudio de los motivos florales que componen la ornamentación de esta pieza. Podemos reconocer varios posibles motivos. Entre ellos destacan:

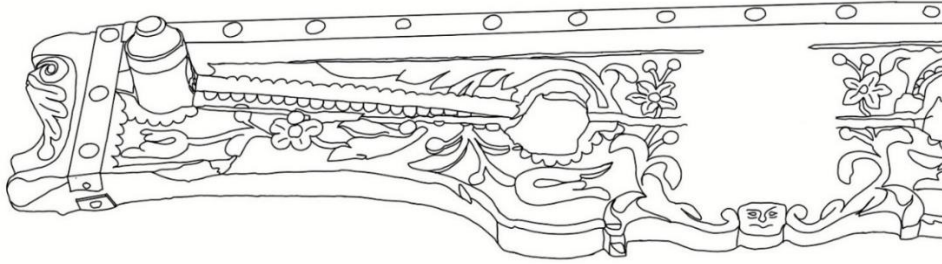


Ilustración 12. Dibujo lineal de los motivos florales

HOJA DE ACANTO	EL LAUREL Y EL OLIVO	CAMPANILLA Y TULIPÁN
<p>Especialmente característica en la ornamentación barroca</p>	<p>Se puede reconocer el laurel al ver una planta de hoja perenne, contando con flores blancas amarillentas, frutos esféricos u ovalados azules negruzcos. En cuanto al olivo podemos reconocerlo al ver una planta de hoja perenne, con flores blancas y pequeñas, frutos ovalados verdosos o negros. (Meyer, F. S. 1982)</p>	<p>Flores de colores llamativos y con una forma particularmente armoniosa. Uso frecuente en el barroco</p>
<div data-bbox="180 1317 497 1597" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="180 1597 497 1877" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="161 1877 517 1906">Ilustración 13. Hoja de acanto</p>	<div data-bbox="547 1458 1066 1760" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="608 1765 1005 1794">Ilustración 14. Flor y fruto de laurel</p>	<div data-bbox="1106 1317 1481 1944" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1118 1951 1469 1980">Ilustración 15. Ilustración flores</p>

Tabla 1. Motivos florales

5. ESTUDIO ANALÍTICO

5.1 Estudios fotográficos

Gracias a que las fotografías nos sirven como objeto de análisis, este apartado es de gran relevancia. Debido al mal estado de la obra y su inestabilidad, resultó bastante complicado la toma de las fotografías y la manipulación de la pieza según las posiciones que se requería para apreciar los detalles necesarios.

Finalmente, nos centramos en la realización de capturas generales con luz natural, luz rasante y ultravioleta, así como de detalles que eran de interés y dónde se reflejaban los deterioros que encontramos. Así también se hicieron fotografías macro y microscópicas

Para la obtención de estas fotografías se ha utilizado una cámara réflex modelo Nikon® D5100 con un objetivo de 18-55 mm. Para una mayor calidad se tomaron las fotos tanto en formato JPG como en RAW. Se utilizó un trípode, para evitar distorsiones en la perspectiva y asegurar plena nitidez en las fotografías; de esta manera se podía también, bajar la velocidad de la toma y tener como resultado una buena resolución. Las fuentes de iluminación tenían una tonalidad neutra que permitía la correcta percepción de los colores.

Para la obtención de fotografías de microscopía se utilizó microscopios digitales Dinolite (Capillaryscope 500) y Leuchtturm (DM1)

Estas fotografías fueron editadas con el programa AdobePhotoshop® para realizar varios dibujos de la pieza y sus partes, que nos han permitido una correcta lectura y una forma de representación muy visual.



Ilustración 16. Foto general del anverso de la pieza



Ilustración 17. Foto general del reverso de la pieza



Ilustración 18. Detalle de la cartela de la Virgen de los Dolores



Ilustración 19. Detalle del pasador



Ilustración 20. Foto general con luz rasante del anverso de la pieza



Ilustración 21. Foto general con luz rasante del reverso de la pieza



Ilustración 22. Detalle con luz rasante de la cartela de la Virgen de los Dolores



Ilustración 23. Detalle con luz rasante del reverso de la pieza



Ilustración 24. Foto con luz ultravioleta (UV) del anverso de la pieza



Ilustración 25. Foto con luz ultravioleta (UV) del anverso de la pieza



Ilustración 26. Detalle con luz ultravioleta (UV) de la cartela de la Virgen de los Dolores



Ilustración 27. Detalle con luz ultravioleta (UV) del reverso de la pieza



5.2 Equipos, medidas y preparativo de muestras

En este punto de estudio hicimos de forma autónoma la preparación de las muestras para los exámenes pertinentes.

Mostrar especial agradecimiento al profesor Iñigo Jáudenes por facilitarnos el acceso a las instalaciones y laboratorio de química de la Facultad de Bellas Artes.

A continuación, se expone detalladamente la explicación de cómo se realizó, la importancia del estudio y los materiales utilizados.

5.2.a Estratigrafías

El análisis de estratos pictóricos es de suma importancia para los estudios científicos de un bien cultural, ya que contribuyen una información que el ojo humano a simple vista no puede reconocer.

La observación a través del microscopio de los estratos de una película pictórica aporta una visión aplicada de la secuencia de diferentes estratos o capas superpuestas que conforman la obra. Esta visión nos muestra con claridad, tanto el color como la textura de los materiales; así como la cantidad de cada uno de ellos que se mide con el espesor de cada capa.

Existen microscopios que permiten analizar químicamente cada una de las capas de la muestra, lo cual es interesante para saber, por ejemplo, qué componentes químicos tienen los pigmentos y la obra en general.

Normalmente, las muestras de un bien cultural son de dimensiones muy reducidas y con frecuencia su consistencia es frágil, por lo tanto, es necesario realizar un soporte de resina o polímero que contenga en su interior la muestra. Este soporte, además de almacenar la muestra de forma adecuada, permitirá manipulaciones mecánicas más seguras.

A continuación, enumeraremos el instrumental necesario para llevar a buen fin estas pruebas.

-Resina de poliéster se emplea Serifix Hit de Struers.

-Catalizador que endurezca la resina. Cuanto más catalizador se ponga más rápido endurece, pero menos transparente queda la resina al final. Suele tardar unos diez minutos en endurecer, aproximadamente.

-Microscopio estereoscópico, ref. Euromex Zoom-ZHT, hasta 45 aumentos con Zoom, luz incidente y reflejada, con potenciómetro.

-Pulidora metalográfica, ref. Struders DAP-6, con lijas de grafito de varios números para una vez cortado en bruto al nivel de la resina, poder llegar limando suavemente hasta llegar a la muestra. Las lijas eran al agua, de carbono siliconado.

-Porta muestras de vidrio.

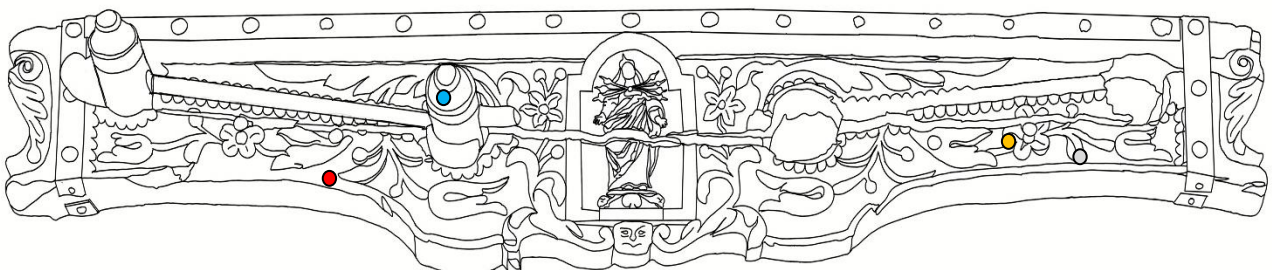


Ilustración 28. Resina de pléster y catalizador

Aspectos a tener en cuenta antes de comenzar el procedimiento

1. A la hora de tomar una muestra de un bien cultural, el primer aspecto que uno se debe plantear es el objetivo de la muestra, es decir, qué información buscamos en la misma. Este aspecto es relevante para poder precisar el lugar de extracción de la esta.
2. Extraer una muestra de una obra, es destructivo para el bien, por tanto, es necesario que la muestra sea lo más pequeña posible y que se extraiga de una zona poco visible.
3. Una vez extraída la muestra, ha de ser almacenada de manera correcta. Para el desplazamiento del taller al laboratorio se emplea una bolsa de plástico hermética.
4. Para comenzar a observar la muestra con microscopio se realizará una inclusión en una resina de poliéster, la cual será explicada de manera cronológica en los siguientes apartados.
5. Es imprescindible tener limpio y ordenado el lugar de trabajo. Se recomienda recopilar todos los materiales nombrados en la página anterior antes de comenzar para tener más agilidad a la hora de trabajar.
6. Cada muestra debe ser señalizada con una enumeración. 'M1'

A continuación, se expone un esquema de las zonas donde se tomaron las muestras de los restos de policromía.



● M1 Azul ● M3 Rojo ● M4 Amarillo ● M5 Blanco

Ilustración 29. Esquema de las zonas donde se tomó las muestras

Procedimiento experimental

-Inclusión de resina en un molde de silicona: Con la ayuda de unas pinzas se saca la muestra de la bolsa hermética y se coloca en el porta muestras.

Se observa la muestra con el microscopio para asegurarnos de que la muestra sea adecuada. Una vez nos de esto, se procede a preparar la inclusión de resina sobre el molde de silicona. Para ello, utilizaremos el producto Technovit 404, que consta de dos productos: un sólido y un líquido que al mezclarlo formarán la resina en la que se incluirá la muestra. En primer lugar, aplicamos el componente sólido y luego el líquido. Dejamos la mezcla en reposo hasta que catalice.

Como hemos dicho anteriormente, la mezcla debe ser identificada con la letra 'M' (de muestra) y un número para que a simple vista pueda ser reconocida. Para ello se introduce en la parte superior derecha una etiqueta con la nomenclatura elegida.

La muestra irá en el vértice inferior izquierdo. Para pasarla del porta muestras al molde de silicona nos podemos ayudar con unas pinzas o arrastrándola con un bisturí.

Tras colocar la muestra y la etiqueta se vuelve a añadir los componentes de la resina en el mismo orden que anteriormente. Es importante que la muestra quede lo más pegada posible al borde. Por último, la dejamos en reposo durante un par de horas hasta que la resina se haya endurecido por completo.

-Proceso de lijado y pulido: Es necesario lijar y pulir la muestra.

Como herramienta de trabajo utilizamos la pulidora. Esta herramienta nos permite lijar y pulir la superficie de resina ya endurecida. Se comienza con un grano de lija más grueso (nº 250), hasta uno más fino (nº 1000) para conseguir un acabado homogéneo y completamente liso (sin ningún tipo de textura que nos impida observar con claridad por el microscopio).

Durante este proceso se debe tener en cuenta el nivelado de la muestra e iremos comprobando en la lupa binocular el acercamiento a la muestra y la porosidad de la superficie pulida. El nivelado del fondo y tapa en paralelo es importante, ya que luego en el microscopio a la hora de enfocar se nota cuando los planos son oblicuos.

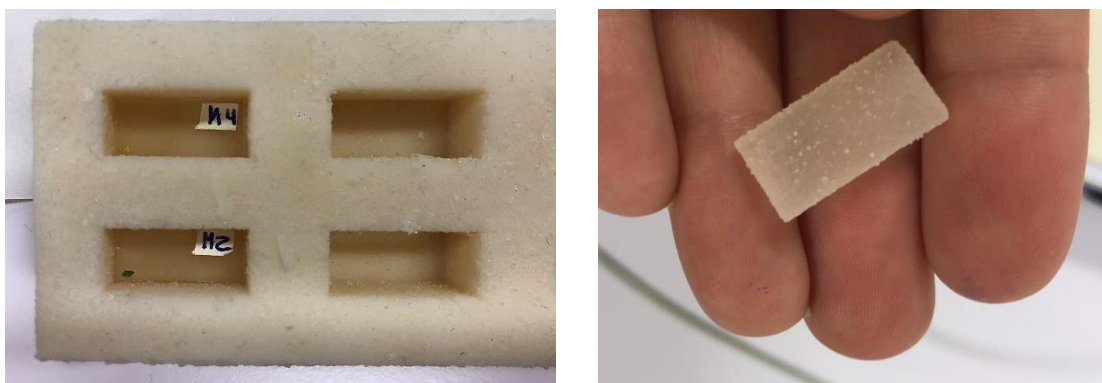


Ilustración 30. Molde de silicona y muestra catalizada

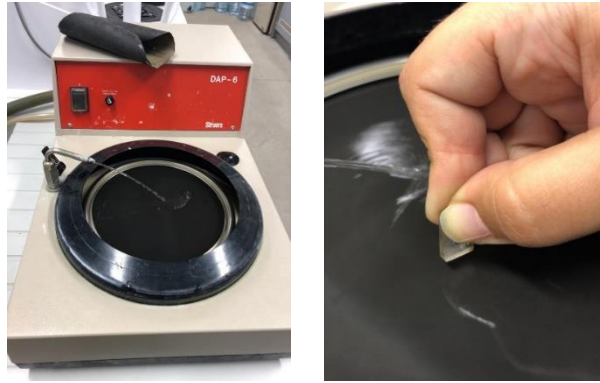


Ilustración 31. Lijadora

Datos experimentales

Observando la muestra a través del microscopio óptico, vemos desde cerca las propiedades de la muestra. En este caso, reconocemos las diferentes capas que componen el estrato:

CAPAS

- Capa pictórica
- Soporte de madera

Resulta extraño que no aparezca en ningún momento restos de aparejo ya que es la capa que prepara la madera. Lo que nos hace pensar que puede que no sea la policromía original, ya que antiguamente siempre se aplicaba un aparejo antes de recibir la pintura.

Para la digitalización que aporta el microscopio óptico, podemos utilizar una cámara fotográfica de alta calidad. Se coloca el objetivo sobre el ocular y se toma la fotografía.

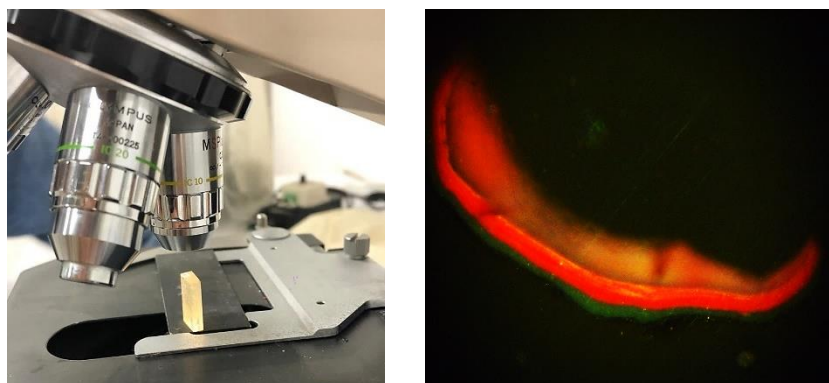


Ilustración 32. Observación de la muestra en microscopio



5.3 Estudios físico-químicos de identificación de materiales. Resultados

Llevamos a cabo el análisis de una muestra mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). 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 Microscopio electrónico de barrido (SEM) ZEISS EVO 15 con resolución de 2 nm con microanalizador de energías dispersivas de rayos X (EDX) Oxford X-MAX de 50 mm².

Este estudio nos permite determinar los elementos constitutivos del recubrimiento de policromía y así poder conocer con exactitud los materiales.

Las muestras elegidas se corresponden con un pequeño fragmento de restos de cada color de la policromía aun existente.

5.3.a Estudio con microscopio electrónico de barrido MEB o SEM

El microscopio electrónico de barrido MEB o SEM es una técnica de microscopía electrónica capaz de producir imágenes de alta resolución de la superficie de una muestra utilizando las interacciones electrón-materia. A diferencia de un microscopio óptico o polarizado, el microscopio electrónico utiliza un haz de electrones en lugar de un haz de luz para formar una imagen. (© Microscopy)

Características y funcionamiento de los MEB

-Poseen una gran profundidad de campo que permite enfocar a la vez gran parte de la muestra.

-Producen imágenes de alta resolución, de forma que las características más ínfimas de la muestra pueden ser examinadas con gran amplificación.

-Las muestras a analizar en el MEB deben ser conductoras. La muestra se recubre con una capa de carbono o una capa delgada de un metal, como el oro, para darle carácter conductor.

-En el microscopio electrónico de barrido, se lleva a cabo un acelerado de electrones en un campo eléctrico producido en la columna del microscopio, para aprovechar su comportamiento ondulatorio.

-Los electrones acelerados salen del cañón, y se enfocan mediante las lentes condensadora y objetiva, cuya función es reducir la imagen del filamento, de manera que incida en la muestra un haz de electrones lo más pequeño posible (para así tener una mejor resolución).

-Con las bobinas deflectoras se barre este fino haz de electrones sobre la muestra, punto por punto y línea por línea.

-Cuando el haz incide sobre la muestra, se producen muchas interacciones entre los electrones de este haz y los átomos de la muestra



-Algunos electrones pueden rebotar cuando llegan a la muestra y estos pueden perder la energía, a su vez, estos pueden provocar que otros electrones salgan despedidos (electrones secundarios), y producir rayos X, electrones Auger, etc.

-Los MEB también pueden adquirir señales de rayos X que se produce cuando se desprenden de la muestra, de tal manera que se pueden hacer un análisis espectrográfico de la composición de la muestra.

Creación de la imagen

Se barre la superficie de la muestra con electrones acelerados que viajan a través del cañón. Un detector formado por lentes basadas en electroimanes mide la cantidad e intensidad de los electrones que devuelve la muestra, siendo capaz de mostrar figuras en tres dimensiones mediante imagen digital.

La información que queramos obtener de una muestra se visualiza en un monitor en función de los detectores que haya disponibles. Existen varios detectores de microscopia electrónica. A continuación, se exponen algunos de ellos de forma breve y resumida.

1. Detector de electrones secundarios (SE): es el que ofrece la típica imagen en blanco y negro de la topografía de la superficie examinada. Es la señal más adecuada para la observación de la muestra por ser la de mayor resolución.

2. Detector de electrones retrodispersados (BSE): también ofrece una imagen de superficie, aunque de menor resolución. Su ventaja consiste en que es sensible a las variaciones en el número atómico de los elementos presentes en la superficie. Si tenemos una superficie totalmente lisa observaremos distintos tonos de gris en función de que existan varias fases con distintos elementos.

3. Detector de rayos X (EDS): es el que recibe los rayos X procedentes de cada uno de los puntos de la superficie sobre los que pasa el haz de electrones. Como la energía de cada rayo X es característica de cada elemento, podemos obtener información analítica cualitativa y cuantitativa de áreas del tamaño que deseamos de la superficie. Por ello se conoce esta técnica como Microanálisis por EDS.

4. Detector de rayos X (WDS): similar al anterior, pero en vez de recibir y procesar la energía de todos los rayos X a la vez, únicamente se mide la señal que genera un solo elemento. Esto hace que esta técnica, aunque más lenta, sea mucho más sensible y precisa que la de EDS. Realmente son complementarias, pues el EDS ofrece una buena información de todos los elementos presentes en la superficie de la muestra y el WDS es capaz de resolver los picos de elementos cuyas energías de emisión estén muy cercanas, así como detectar concentraciones mucho más pequeñas de cualquier elemento y, sobre todo, de los ligeros.

5. Detector de electrones retrodispersados difractados (BSED): en este caso sólo se reciben aquellos electrones difractados por la superficie de la muestra que cumplen la ley de Bragg en el punto que son generados, es decir, se trata de una señal que nos aporta información de la estructura cristalina de la muestra. Si conocemos previamente la o las fases cristalinas presentes en nuestra muestra, el sistema es capaz de procesar la señal que recibe en forma

de "líneas de Kikuchi" y ofrecer una variada información cristalográfica: orientación de granos, orientaciones relativas entre ellos, textura, identificación de fases, evaluación de tensión, fronteras de grano, tamaño de grano etc. (@Microscopy)

Procedimiento experimental

Para analizar la muestra en primer lugar debemos prepararla realizando una inclusión de resina, tal y como se explicó anteriormente. La muestra se colocará en un porta muestras al que previamente se le ha aplicado carbono para mejorar la conductividad de la muestra.

Una vez la muestra esta lista, se prosigue a activar e introducirla en el instrumental necesario.

Cuando la muestra este dentro, podemos analizarlas y manipularla desde un ordenador. Desde el ordenador, podemos seleccionar las zonas de la muestra que nos interesa analizar químicamente.

Una vez vemos la muestra por el monitor, podemos aumentar y seleccionar diferentes zonas las cuales serán analizadas de manera química, aportando información como los elementos químicos que conforman a la muestra.

A continuación, se exponen los datos obtenidos a partir del análisis químico de la muestra.

Con este análisis lo que buscábamos era averiguar los componentes que formaban la capa pictórica buscando signos que nos pudieran orientar y relacionar con la datación histórica de los pigmentos.

Se analizan 4 muestras, del color azul, rojo, amarillo y blanco.

En general en las muestras, nos encontramos con un elevado índice de Potasio, Sílice y Calcio, que atribuimos a la resina en la que se encuentra la muestra y también a restos de lija utilizada en la preparación de la misma.

Teniendo esto en cuenta analizamos el resto de las componentes de las muestras.

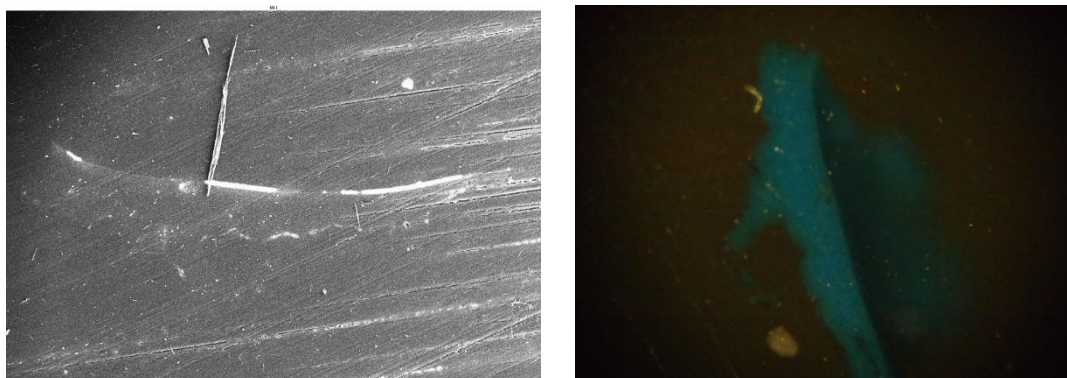


Ilustración 33. Muestra M1 fotografía SEM

En M1, encontramos carbonato de plomo (blanco de Pb, que se utilizó hasta finales de los años 40) y silicato de Al. Así mismo podemos encontrar blanco titanio que se trata de un componente reciente. Esto en un principio podría darnos una pista de en qué momento se

pudo policromar la pieza, pudiendo tratarse de una intervención posterior y cercana al siglo XX.

Encontramos que por sus componentes puede tratarse de un azul ultramar con blanco de Pb y blanco Ti.

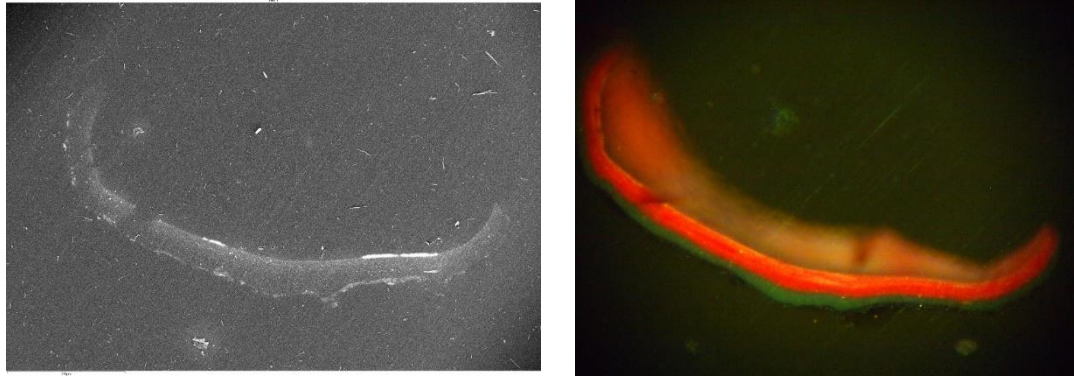


Ilustración 34. Muestra M3 fotografía SEM

En M3, podemos apreciar restos del anteriormente mencionado azul ultramar. Dado sus componentes esta muestra pictórica podría tratarse de un rojo plomo y también llamado rojo minio.

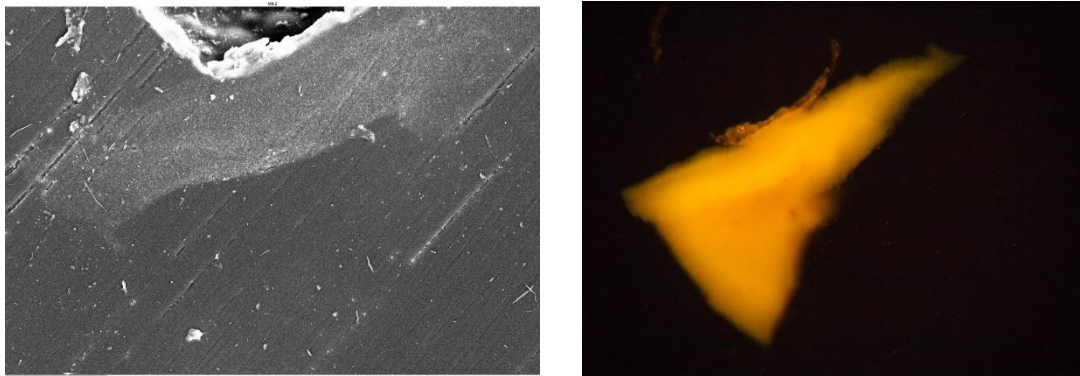


Ilustración 35. Muestra M4 fotografía SEM

En M4, nos encontramos que dada su composición en Cr y Pb se trata de un cromato de plomo, llamado amarillo cromo.

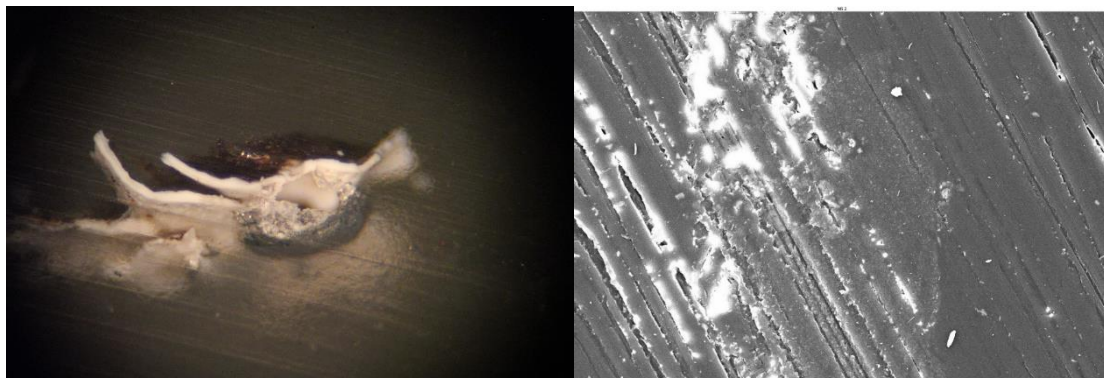


Ilustración 36. Muestra M5 fotografía SEM



En cuanto a M5, nos encontramos con que esta muestra de policromía presenta índices tanto en Ti como en Pb, pudiendo tratarse tanto de un blanco Ti como de un blanco Pb. El blanco Ti se suele utilizar para la saturación del color, por esto no extrañaría que en mayor o menor medida se pudiera encontrar en todas las muestras de policromía.

5.3.b Estudio de la morfología de las maderas existentes

Todo restaurador debe tener unos conocimientos básicos sobre la madera si realmente quiere llegar a entender muchas de las alteraciones que se producen sobre una pintura sobre tabla. Es decir, si se quiere comprender el comportamiento de un trabajo en madera, hay que comenzar por comprender la misma estructura del árbol, porque sigue siendo un material 'vivo', que muchos años después de ser cortado mantiene una cierta capacidad física de reacción al ambiente. Los árboles son seres vivos que nacen y crecen adaptándose al medio natural en el que se encuentran y cuya principal tendencia es la búsqueda de la luz, por eso crecen en dirección vertical, a no ser que los agentes atmosféricos les obliguen a deformarse; como sucede a veces a causa del viento o de la orientación solar.

La madera puede considerarse como el soporte de la copa hacia arriba, y la raíz sirve para la alimentación y el anclaje, por lo que sus proporciones están normalmente en consonancia con las de la copa. Durante el proceso de crecimiento del árbol, el tronco se lignifica y se comprime cada vez más estructurándose para servir de sostén a la copa. Cuando el árbol ha terminado el proceso de crecimiento hacia arriba, es decir cuando ha alcanzado su madurez, entonces aumenta el espesor de la corteza, que se va regenerando periódicamente.

Se considera que la mejor madera es la que ha terminado el crecimiento y se ha estructurado definitivamente. El tronco es la parte más utilizada y su desarrollo depende del clima, la riqueza del suelo y del número de árboles que lo rodean. Su estructura una vez terminado el ciclo es perfecta y si se corta en el momento adecuado, el duramen o madera muerta, proporciona la máxima resistencia. Por lo tanto, antes de ser abatidos, los árboles tienen que alcanzar una determinada edad y dimensiones las cuales variarán de unas especies a otras. (Vivancos, 2007)

Se toma en consideración, los caracteres estéticos de la madera como son el color y si existe diferencias entre el color de la albura y el del duramen. La presencia o no de anillos de crecimiento, el tipo de textura que posee la madera, si el "hilo" (o sea, la dirección de las fibras respecto al eje axial del tronco) es recto o no. (Soto, 2010)

Observando la superficie de una sección, las células de la madera no pueden ser distinguidas individualmente sin la ayuda de una magnificación. En determinadas especies de latifoliadas algunas células muy amplias, como tráqueas o radios, pueden ser identificadas como poros incluso sin magnificación. Normalmente, las células tienen una forma alargada, de diferentes proporciones: a partir de cortas y anchas, similares a barriles, hasta largas y delgadas como agujas. La mayoría de las células son longitudinales, las únicas que se encuentran en dirección transversal pertenecen a los radios medulares. La forma



tradicional de estudiar la madera es a través del análisis de las tres diferentes direcciones presentes en una porción de madera.

Las tres direcciones fundamentales de la madera (transversal, radial y longitudinal), nos permite, con el auxilio de ampliación, de distinguir con mayor precisión entre las diferentes especies leñosas.

Para conseguir una muestra que nos permita el estudio con microscopio biológico, se necesita primeramente individualizar las tres secciones anatómicas.

El corte transversal se obtiene cortando la madera perpendicularmente al eje longitudinal del tronco. El corte radial se obtiene realizando el corte en paralelo al eje longitudinal del tronco, y en un plan que pasa a través de la médula hacia la corteza siguiendo los radios.

El corte tangencial se obtiene cuando el corte es paralelo al eje longitudinal del tronco, en un plano perpendicular al radio del tronco, sin pasar por el centro (médula). Para el corte se utilizan láminas idóneas: como hojas para afeitar, para alcanzar un grosor adecuado.

La estructura microscópica de las células de la madera es sustancialmente diferente entre coníferas y latifolias. Detalles en la estructura microscópica y en la disposición de las células son específicos de cada especie y se utilizan para identificar los diferentes tipos de árboles.

La sección transversal muestra el crecimiento secundario, reconocible por los anillos de crecimiento anual en albura y duramen.

Permite distinguir:

- Coníferas y latifoliadas
- Anillos porosos o difusos
- Madera temprana y tardía.

Los anillos de crecimiento suelen ser más fácilmente identificables en las coníferas que en las latifoliadas.

La microestructura de la sección transversal de un tronco muestra, principalmente, la sección transversal de las células que crecen en dirección longitudinal y la sección longitudinal de algunas células que crecen en dirección horizontal desde el cambium hacia la médula (radios).

La sección radial (longitudinal) muestra también el crecimiento secundario, reconocible por la alternancia de madera temprana y tardía.

Permite distinguir:

- Tipología de células
- Tipología de perforaciones
- Tipología de poros

Ésta muestra la sección longitudinal de las células que crecen en ese sentido, interrumpido por la sección longitudinal de las células que crecen horizontalmente en dirección radial (radios).

La sección tangencial (longitudinal) puede pertenecer a madera temprana (células con lumen más amplio) o madera tardía (lumen más pequeños y paredes celulares más gruesas). (Scarello, 2010)

Permite distinguir:

- Tipología de células
- Tipología de perforaciones
- Tipología de poros
- Tipología de radios (mono seriados, pluriseriados)
- Amplitud de radios
- Presencia de canales resiníferos en los radios (coníferas)

Por esto mismo, realizamos un estudio organoléptico en el que atendiendo a la descripción antes señalada podemos decir que los cortes de las piezas por individual son:



Tabla 2. Cortes de cada madera

Esta muestra la sección longitudinal de las células que crecen en ese sentido, interrumpidas por la sección transversal de algunas células que crecen en dirección radial (radios). En nuestro caso nos encontramos con una clara anatomía y características de madera Latifolia en ambas muestras. Siendo las que se describen a continuación.

Tráqueas: Aproximadamente abarcan entre el 30% y el 50% del volumen y se alojan longitudinalmente en el tronco. Normalmente son cortas (0,2-1,3 mm), pero tienen un diámetro bastante grande (0,5 mm.). Por su capacidad para transportar agua, se encuentran más en la albura y en la madera temprana; se pueden distinguir a simple vista. La comunicación entre las distintas células se consigue a través de las perforaciones. Entre las maderas duras el tamaño de los poros se utiliza para identificar la estructura, el roble

tiene grandes poros y una estructura muy gruesa, el peral tiene una estructura de poros finos. En algunas especies los poros más grandes se concentran en la madera temprana, estas maderas se identifican como de anillos porosos, tienen una estructura dishomogenea y evidentes anillos de crecimiento. En otras especies (álamo, abedul, tilo) los poros son de tamaño uniforme y se distribuyen de manera pareja dentro del anillo de crecimiento, son maderas de poros difusos. Existe también una tercera categoría de poros semi-difusos, donde en la madera temprana se forman poros más grandes, pero estos se reducen gradualmente, sin una clara división entre madera temprana y tardía.

Fibras: En algunas latifoliadas pueden alcanzar hasta el 50% del volumen. Son células largas (1-2 mm) con diámetro entre 0,01mm y 0,05 mm., con función de soporte en el tronco y paredes relativamente gruesas, son típicas de maderas de alta densidad como el roble y el fresno. Maderas de baja densidad, como el álamo, tienen fibras con paredes más delgadas. Los haces de fibras en sección transversal aparecen como manchas más oscuras. Se encuentran entre las demás células en sentido longitudinal, alrededor del 50%, sobre todo en el duramen.

Traqueidas: A diferencia de las coníferas, en las latifoliadas no tienen función de transporte, si no proporcionan resistencia. Tienen paredes celulares más delgadas que las de las fibras. Zonas con alta presencia de traqueidas parecen más claras.

Células parenquimatosas: Tienen forma prismática. Llevan agua y nutrimentos en dirección radial o longitudinal, se encuentran dispersas o concentradas en áreas específicas. En total, las células parenquimatosas llegan hasta el 10%- 20%. Las células radiales pueden ser de cantidad variable en función de las especies. Pueden ser formadas por una sola célula de espesor como el castaño y el sauce, o componerse de muchas células, hasta 40, como el roble. La muerte de las células parenquimatosas representa la base de la transformación de la madera de albura a duramen. (Scarello, 2010)

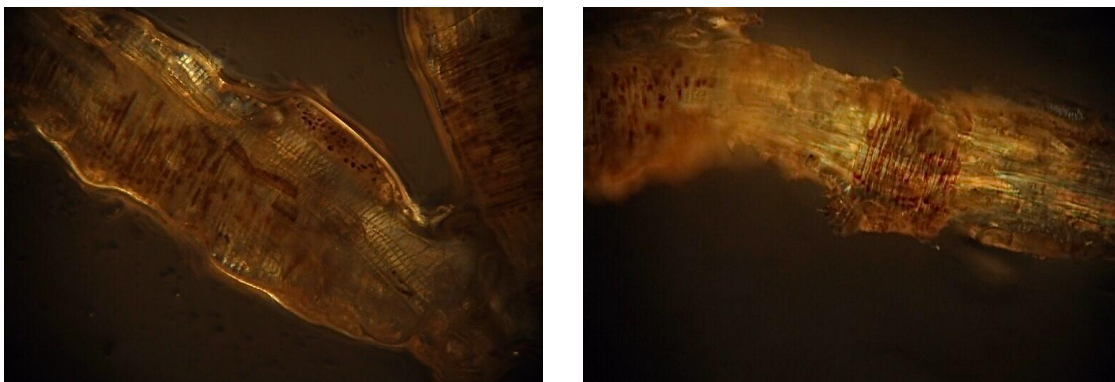


Ilustración 37. Fibra de madera latifolia

Como apoyo al estudio de los materiales que conciertan nuestra pieza, hemos realizado análisis identificativos de las maderas que la componen.

Realizamos un estudio en el que bajo la gran ayuda y orientación via *online* de la Doctora especialista en identificación de maderas Raquel Carreras Rivery, se tomaron muestras de

dos partes de la pieza. Siendo M1 la muestra procedente a la madera principal que conforma el frontal (anverso) y siendo M2 la muestra procedente de la parte trasera de la pieza a modo de refuerzo (reverso), donde se puede ver otro corte de madera.

Una vez tomadas las muestras realizamos los tres cortes a cada una, buscando la orientación radial, tangencial y transversal en cada muestra de madera. Para esto en primer lugar es necesario 'limpiar' adecuadamente la superficie de la muestra a punta de bisturí, de forma que cuando se observe microscópicamente se puedan ver claramente las características de la madera.

Procedemos a extraer láminas delgadas de los tres tipos de corte que presenta la madera. Estas láminas se colocan en un portaobjetos y se observan en un microscopio con luz transmitida. Se realizan fotografías tanto en cámara réflex como con microscopios portátiles obteniendo así, diferentes aumentos.

En un primer momento se sospechó que se podía tratar de dos maderas, por la forma tan diferente en la que habían envejecido, sumando el color y textura de la madera y teniendo en cuenta que la pieza había sido intervenida con refuerzos en ocasiones anteriores. Realizamos varias fotografías con microscopio digital y se procede a la comparación con los patrones de las especies de maderas recogidos en el 'Manual de consulta para conservadores y restauradores del patrimonio cultural 2013. Identificación microscópica de las 25 maderas europeas más frecuentes en bienes culturales.' de Raquel Carreras Rivery y la base de datos 'Biologie.uni-hamburg'.

Finalmente se llega a la conclusión de que efectivamente se trata de dos maderas diferentes, siendo M1 madera de nogal y M2 madera de olmo.



Tabla 3. Fotografías de las muestras de madera



A continuación, hemos confeccionado una tabla recogiendo datos de varias fuentes bibliográficas con las propiedades y características que se le atribuyen a las maderas analizadas.

	NOGAL	OLMO
Nombre científico	Juglans regi, L	Ulmusminar, Miller
Procedencia	Europa	Europa, Asia, Africa
Densidad	630-670-680kg/m	630-650-680kg/m
Contracción	Poco nerviosa	Medianamente nerviosa
Dureza	Semidura	Semidura
Secado	Lento	Rápido
Durabilidad natural e impregnabilidad	Media	Baja
Resistencia a hongos	Media	Baja
Resistencia a xilófagos	Media	Baja
Resistencia a termitas	Media	Baja
Porosidad	Difusa a semianular	Poros solitarios
Familia botánica	Juglandaceae Latifolia	Ulmaceae, Latifolia

Tabla 4. Propiedades y características de las maderas

Nogal

La madera del nogal europeo es pardo grisácea con vetas negras y variable respecto al europeo que es más uniforme y rojizo. Es bastante estable, fácil de trabajar y excelente acabado. Es una de las más decorativas del mundo utilizada ampliamente para muebles, tornería, chapas, artículos varios.

Caracteres remarcables de su estructura microscópica:

- Porosidad difusa a semianular
- Vasos solitarios y en cortas filas radiales
- Placa perforada simple
- Presencia eventual de fílides, mayormente gomas.
- Parénquima apotraqueal en cortas bandas tangenciales y paratraqueal escaso
- Radios de 1-2-4-y hasta 5 células de ancho, homogéneos y heterogéneos



- Radios de 15 a 30 células de alto
- Fibras libriformes
- Cristales escasos en células del parénquima axial

Fue la más usada en muebles finos en Europa por ser ligera, fácil de trabajar y fuerte. Su grano varía mucho y es muy atractiva en tableros, aunque poco resistente a los insectos. Se piensa que se introdujo en Inglaterra por los romanos y que la utilizada en el XVI era importada de Francia.

Olmo

Madera de color marrón claro, en algunas especies con tintes rojizos y en otras gris, con textura gruesa, anillos de crecimiento muy marcados, con dibujos de acuerdo al corte que se realice debido a la distribución de los poros en la madera tardía. Muy resistente bajo el agua por lo que se usa en elementos estructurales que estén bajo esa condición. Muy resistente al impacto, usada para muebles, tornería.

Caracteres remarcables de su estructura microscópica:

- Madera de anillos porosos con poros solitarios en 1 a 3 hileras
- Poros de madera tardía agrupados en bandas tangenciales onduladas con parénquima y fibrotraqueidas rodeándolos
- Tilosis en los de madera temprana
- Engrosamientos en espirales en los vasos puede estar presente.
- Placa perforada simple, punteaduras alternas
- Parénquima paratraqueal escaso a vasicéntrico
- Fibras libriformes gruesas
- Presencia de Traqueidas vasculares
- Radios de (1-4-5 y +) células de ancho, extendidos en el anillo y de 10-50 de alto

Por lo general es una madera de grano cruzado y fibrosa que presenta dificultades tecnológicas para ser trabajada finamente por lo que quedó relegada a muebles provincianos ingleses. Fue la madera preferida por Moore para sus grandes tallas por el dibujo y veta que presenta (Carreras, 2013).

5.3.c Medición de humedad relativa

El elemento para calcular la humedad relativa es conocido como higrómetro de clavos o de electrodos. Estos electrodos, o clavos aislados, se introducen dentro de la madera, de forma que dependiendo la profundidad a la que ingresen los clavos, averiguaremos la humedad relativa de una capa interna o más externa de la madera. Es importante tener en cuenta a la hora de introducir los clavos, que estos tienen que ir perpendicular a la veta de la madera.

En el caso de nuestra pieza, como ya hemos mencionado anteriormente, se compone de dos maderas. Por esto hemos realizado la medición de ambas maderas en diferentes puntos

de la misma. Estas medidas se han realizado con un higrómetro de la marca Trotec® modelo T510.

Nos encontramos con que la madera de nogal rondaba valores de entre 12,6% y 13,2%. Por otra parte, la madera de olmo nos daba valores de entre 12,9% y 13,6%. Según esta medición ambas maderas se encuentran entre los parámetros de las maderas secas.

Cabe destacar que lo ideal sería realizar estas mediciones en el lugar donde se encontraba la pieza, para poder relacionar los datos obtenidos con los parámetros ambientales; debido a las circunstancias esto no pudo llevarse a cabo, por lo que la medición se llevó a cabo en el taller.

Así mismo, se recomendaría volver a realizar esta medición dentro de un tiempo cuando la pieza esté ya adaptada a la nueva ubicación.



Ilustración 38. Medición con higrómetro

6. ESTUDIO DE LA TÉCNICA DE EJECUCIÓN

6.1 Ejecución de un anda

La ejecución de un anda o un paso, corre a cargo de diversas personas dedicadas a diferentes oficios.

Los carpinteros o herreros, imagineros y los profesionales de la talla artística en madera serían los principales responsables de la ejecución de estas obras, además de doradores y orfebres, que contribuirán a su enriquecimiento ornamental.

El material principal para la ejecución de las andas o pasos es la madera, siendo posteriormente embolada y dorada, si finalmente se dorase.

El hecho de que la madera sea la base de las andas lo relaciona especialmente con el retablo en sus diferentes estilos, ya que su evolución técnica y morfológica será parecida. También se utilizan otros materiales para su enriquecimiento, como la plata, el carey, marfil o el bronce. En ocasiones se complementan dos o más técnicas. Los pasos poseen un fuerte contenido arquitectónico por su concepción técnica y morfológica.

Sin duda, estas ejecuciones son verdaderas adaptaciones, en un aspecto tan particular como es un paso procesional, de diversos conceptos arquitectónicos y ornamentales de su época.

A lo largo de la historia la evolución de las andas ha ido de la mano los retablos, tanto a nivel estilístico como morfológico. Ya desde el Manierismo finisecular del siglo XVI, para seguir con su consolidación posterior y difusión del modelo Barroco, así como la eclosión neoclásica y movimientos artísticos decimonónicos hasta el siglo XX, en el que predomina de nuevo el neobarroco. (Vega, 2010)

6.2 Tipos de ensamblajes y uniones. Funciones

6.2.a Ensamblajes

De una manera general se le da el nombre de ensambladura a cada uno de los diferentes medios empleados para unir entre sí las piezas que componen una obra.

Los ensamblajes de las maderas son numerosos y difieren según la dirección de los esfuerzos que soportan y según la naturaleza de estos esfuerzos, que pueden ser compresión, tensión, flexión o rozamiento y aun a veces varios esfuerzos simultáneos.

En este caso nos limitaremos en mencionar el ensamblaje del que está compuesto nuestra pieza. Se trata de un ensambladura por superposición de las piezas, de forma que no existe una ensambladura propiamente dicha, sino que una pieza simplemente reposa sobre la

otra. Aun así, como es de temer un movimiento lateral o longitudinal, estas piezas están enclavijadas o atornilladas entre sí. (Barberot, 1926)

No es posible ver el tipo de ensamble que el paso debió de tener en su origen ya que por falta de información, desconocemos como era la pieza en su totalidad.



Ilustración 39. Antiguos varales recortados

6.2.b Materiales complementarios. Refuerzos

A lo largo de la historia se han utilizado los diferentes metales como materiales complementario a la madera, ya sea como forma de decoración, de complemento de sujeción, etc.

En nuestra pieza nos encontramos con un refuerzo en la parte superior sellado con clavos de hierro con cabeza redonda. Esto garantiza y apoya la sujeción de los dos fragmentos de la pieza que en su momento se separaron por contracciones de la madera.

Por otra parte, hallamos otros elementos de metal puntuales a lo largo de la pieza, en forma de clavos en el anverso y en forma de tornillos en el canto superior de esta. Hay que añadir que en el reverso de la obra se pueden apreciar dos tiradores de metal a cada extremo de la pieza que podrían utilizarse como medio de sujeción para su exposición.

Por último, localizamos que los extremos de los que anteriormente funcionarían como varales, tienen una argolla de hierro en el extremo y una protección de la testa en bronce.



Ilustración 40. Abrazaderas de metal como material de refuerzo

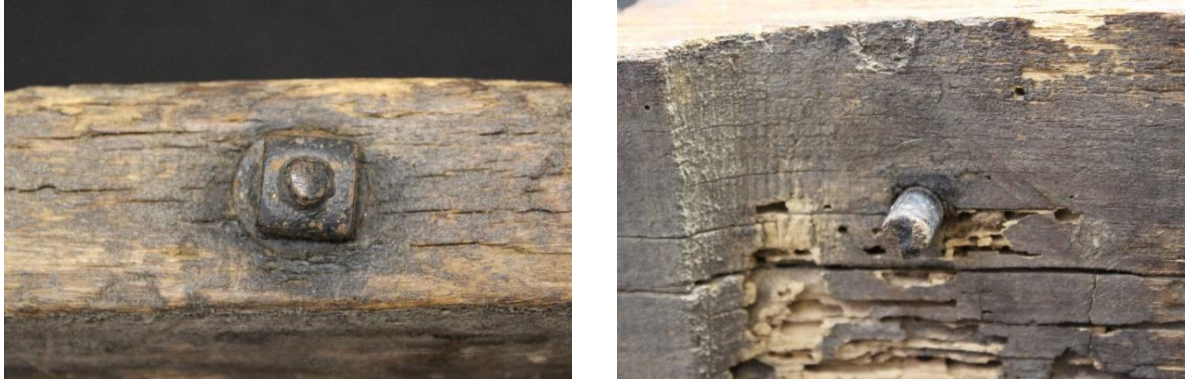


Ilustración 41. Tornillo central: anverso y reverso



Ilustración 42. Metal como material de unión

6.2.c Varales

Si nos posicionamos de forma que imaginamos la pieza con su forma original y su funcionalidad, encontramos varios largueros (llamados varales) que suponemos atraviesan la pieza desde la parte delantera a la parte trasera; estos largueros servirán para que los cofrades lleven a hombros el anda en la procesión. Los cuatro agujeros que se observan son para atravesar cada uno. Actualmente se conserva la cabeza de dos de ellos, como hemos dicho anteriormente, con una abrazadera de hierro y un embellecedor de bronce en la sección transversal de la madera.

Estos varales que en su momento tendrían un largo más pronunciado para adaptarse al conjunto de la obra, cada uno de ellos estaban unidos a su vez por unos pasadores en la parte frontal de la pieza, de esta manera funcionaría a modo de seguro, para que la pieza no pudiera caerse.



Ilustración 43. Pasadores del frontal



Ilustración 44. Pasador completo

6.3 Policromía

A lo largo de toda la superficie de la pieza podemos encontrar restos de policromía en varias tonalidades de color. Esto nos indica que en su origen estuvo policromada y posteriormente se perdió. Esta policromía trata según los análisis de pigmentos efectuados, de una intervención durante el siglo XX.

A continuación, haremos una recreación de cómo pudo ser el revestimiento polícromo de esta intervención, partiendo de los restos de policromía existente..



Ilustración 45. Esquema recreación de última policromía



Ilustración 46. Restos de la última policromía existente

7. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS

7.1 Deterioros de los materiales y patologías asociadas

A continuación, estudiaremos las patologías asociadas a cada uno de los materiales constituyentes, siendo la madera, el metal y la policromía.

Hemos creído oportuno enumerar todos los deterioros a los que puede verse sometido el material, de esta forma se busca facilitar al lector la comprensión de los deterioros producidos en nuestra pieza.

A continuación, se expone un gráfico con todas los deterioros de nuestra pieza.



- | | | |
|------------------------|---------------------|-------------|
| ● Pérdida volumétrica | ● Hinchazón | ● Residuos |
| ● Contracción | ● Ataque xilófagos | ● Pudrición |
| ● Deformación metal | ● Pérdida de pátina | ● Corrosión |
| ● Restos de policromía | | |

Ilustración 47. Esquema con todos los deterioros de la pieza

7.1.a FACTORES DE DETERIORO DE LA MADERA

-Factores intrínsecos y envejecimiento natural

El envejecimiento de los objetos culturales viene ligado a procesos de transformación irreversibles y a la manifestación de determinados signos de deterioro. En muchas ocasiones, estas patologías se deben a causas endógenas, es decir, a factores internos que se vinculan esencialmente con la composición natural de los materiales, su estructura y su proceso de fabricación.

Los materiales orgánicos son muy propensos a verse afectados por transformaciones que responden a sus vicios inherentes y a la inevitable presencia de oxígeno en el entorno.

En los soportes de celulosa, creados con madera, tela de origen vegetal o papel la naturaleza y calidad de las fibras marca su comportamiento con el paso del tiempo. En el caso particular de la madera, es importante remarcar sus propiedades higroscópicas y



anisótropas, que condicionarán su conducta, así como sus peculiaridades específicas en cuanto a la presencia de nudos.

También la acidez que poseen en origen los materiales y se incrementa con el envejecimiento, o por la contaminación atmosférica condiciona su conservación. La acidez de las estructuras, muchas veces junto con otros agentes como el oxígeno y la humedad, es la responsable de que pierdan elasticidad y se vuelvan quebradizas, amarilleen y oscurezcan o activen diferentes procesos degradativos.

-Causas ambientales

Uno de los grandes problemas de conservación que presentan las piezas de interés cultural en soporte orgánico viene dado por su elevada sensibilidad frente a los factores ambientales de deterioro. Esto provoca una actividad muy acusada frente a parámetros inapropiados o cambios bruscos en el entorno.

La acción de la humedad relativa, la temperatura, la radiación lumínica y los contaminantes atmosféricos pueden considerarse como las causas más peligrosas de alteración.

-Humedad relativa

Muchos soportes escultóricos de tipo orgánico, como la madera, el marfil o el papel, son altamente higroscópicos, de manera que el vapor de agua presente en el aire y que se verifica por medio de la humedad relativa determinará su comportamiento. Esta variable indica el porcentaje de agua en forma de vapor que contiene el aire a una determinada temperatura, considerando que la cantidad máxima que puede incluirse corresponde con una humedad relativa del 100%.

Los materiales higroscópicos tienden a compensarse con el medio ambiente, absorbiendo y expulsando este vapor de agua hasta alcanzar su humedad de equilibrio. Cuando este valor es cambiante debido a continuas fluctuaciones o alcanza unos niveles extremos, el soporte sufre movimientos y variaciones dimensionales. Estas transformaciones acaban generando graves daños, no solo a nivel estructural, sino también afectando a los estratos pictóricos o decorativos que se superponen en la obra.

De manera particular en la madera estos procesos generan separaciones entre las diferentes piezas que componen, además de fisuras y fendas. Todas estas hendiduras pueden originar importantes daños, al tiempo que se convierten en resquicios donde pueden sedimentarse cúmulos de suciedad o servir de alojamiento a los insectos xilófagos u otros animales en el momento de anidar y depositar sus huevos.



-Temperatura

Aunque se trate de dos variables ambientales distintas, en algunos casos la temperatura y la humedad relativa deben considerarse conjuntamente para entender los efectos de deterioro que producen sobre determinados materiales. Puesto que la temperatura hace variar la humedad relativa, de manera indirecta puede convertirse en un factor muy perjudicial. En este sentido, la cantidad de vapor de agua que puede contener el aire será tanto mayor cuanto más caliente se encuentre el ambiente.

De manera particular y en términos generales, unos niveles altos de temperatura pueden acelerar los procesos de deterioro de los materiales orgánicos, como la degradación de la celulosa, a la vez que favorecen la proliferación de microorganismos e insectos y reducen la resistencia de los soportes.

Hay que considerar que la temperatura elevada, además de relacionarse con las condiciones que marca la climatología, también puede provenir de radiadores o de fuentes de iluminación que transmitan un gran porcentaje de radiación infrarroja. A una distancia prudencial, este flujo calorífico queda amortiguado, pero no ocurre lo mismo cuando la fuente lumínica debe aproximarse irremediablemente al objeto, tal y como puede ocurrir en espacios reducidos o con el uso de vitrinas expositivas. De ahí que la incursión de la iluminación con sistema LED elimine totalmente este deterioro que tanto ha afectado a los materiales orgánicos.

-Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica supone la inclusión en el aire de partículas y gases impropios, en gran parte, debido a circunstancias como el desarrollo fabril de las grandes ciudades o la polución provocada por el tráfico rodado.

-Radiación lumínica

La luz es un potente factor de deterioro que, al incidir sobre los materiales orgánicos, es capaz de favorecer importantes fenómenos degradativos. Sus daños quedan reducidos a sus planos más superficiales. El soporte de una obra policromada quedará protegido, precisamente, por la función de reserva que desempeñan los estratos decorativos que lo cubren.

La luz, además de estar compuesta por la radiación de ondas electromagnéticas del espectro visible, incluye otro tipo de radiaciones que no son detectadas por el ojo humano, como las ultravioletas y los infrarrojos. El mayor o menor porcentaje de este tipo de ondas invisibles depende de la fuente luminosa.

Hay que aludir a los efectos acumulativos de la luz, lo que significa que la degradación de los materiales sobre los que incide no solo dependerá de la intensidad y características de la radiación, sino también del tiempo que la obra permanezca expuesta al flujo luminoso.

Considerando esta relación, será importante en la conservación preventiva establecer un equilibrio entre la iluminancia y el tiempo de exposición.

-Agentes bióticos

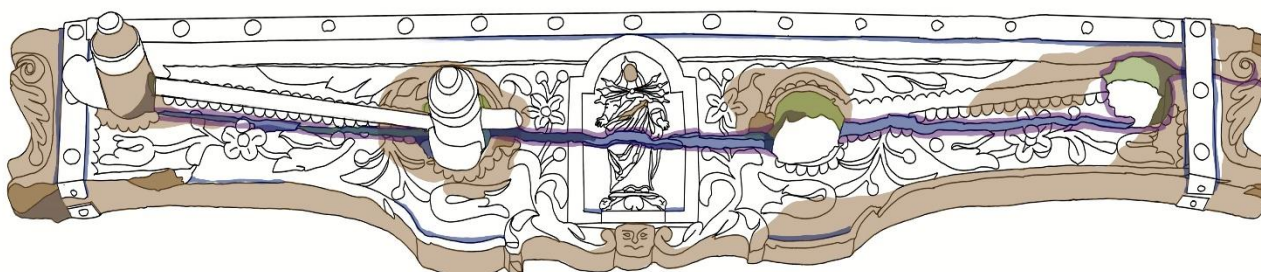
Se conoce como biodeterioro al conjunto de alteraciones que sobre el patrimonio cultural ejercen los organismos vivos.

De manera particular, los materiales orgánicos que conforman los soportes y recubrimientos muestran una especial sensibilidad frente al biodeterioro. La celulosa de la madera, los textiles vegetales o el papel; las proteínas de las colas de origen animal; los lípidos de la cera y los aceites secativos, entre otras muchas sustancias orgánicas, proporcionan nutrientes para microorganismos, insectos y otros animales.

Bajo unas determinadas condiciones ambientales, las maderas pueden convertirse en lugares idóneos para su desarrollo biológico, donde se albergan para llevar a cabo sus funciones vitales. Como norma general, su aparición está condicionada por elevados niveles de temperatura y humedad relativa en el ambiente.

-Causas antrópicas

Las intervenciones inadecuadas, en especial las ejecutadas de manera intrusista por personal no calificado, ofrecen un amplio repertorio de patologías.



- | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------|
| ● Pérdida volumétrica | ● Hinchazón | ● Residuos |
| ● Contracción | ● Ataque xilófagos | ● Pudrición |

Ilustración 48. Esquema de los deterioros de la madera

● **Pérdida volumétrica:** En varias zonas de nuestra pieza nos encontramos con pérdidas volumétricas. Por una parte, algunas debido al paso del tiempo y la manipulación de la pieza, otra pérdidas debidas a los fuertes ataques biológicos y por otra parte nos encontramos pérdidas volumétricas en zonas puntuales donde se puede apreciar el registro de una herramienta.

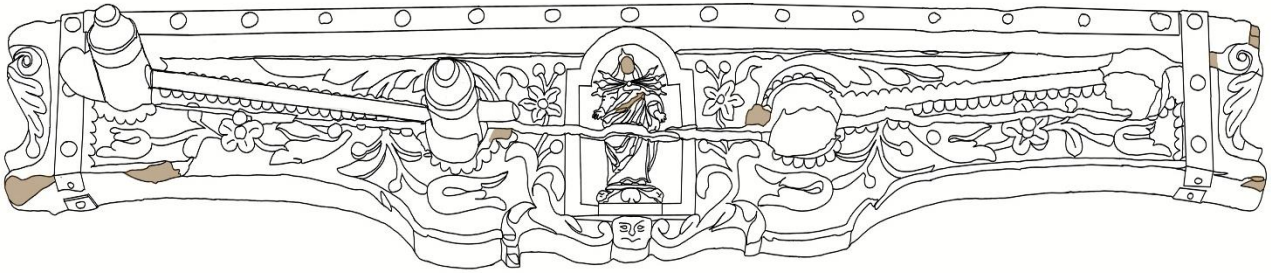


Ilustración 49. Esquema de pérdida volumétrica



Ilustración 50. Pérdidas volumétricas

● **Hinchazón:** Se puede conocer la variación de volumen que experimenta la madera con los cambios de humedad, pero lo que no es tan sabido es la diferente incidencia que tiene este fenómeno en función de la dirección respecto del eje de la pieza. (Nuere, 2000). Se puede apreciar hinchazón en la uniones de las dos piezas de madera, pudiendo deberse al exceso de humedad que ha recibido la pieza a lo largo del tiempo.

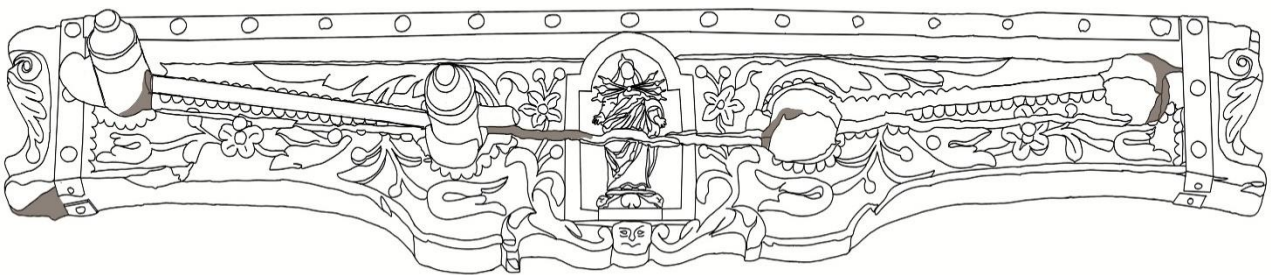


Ilustración 51. Hinchazón

● **Residuos:** La contaminación atmosférica supone la inclusión en el aire de partículas y gases impropios, en gran parte, debido a circunstancias como el desarrollo fabril de las grandes ciudades o la polución provocada por el tráfico rodado. En nuestra pieza nos encontramos con suciedad superficial en la totalidad del soporte. A esto debemos sumarle restos de residuos de adhesivos y desechos por el paso del tiempo.

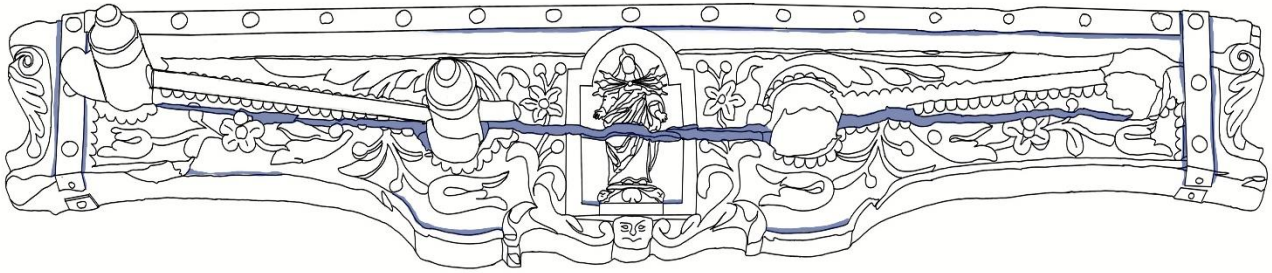


Ilustración 52. Residuos



Ilustración 53. Depósitos de residuos

● **Pudrición:** En soportes de fibras vegetales, en concreto, las bacterias provocan la oxidación e hidrólisis de la celulosa y la lignina. Esto conlleva la aparición de manchas, la debilitación del material o, incluso, su total destrucción.

Los hongos de pudrición se nutren de los fundamentales de las paredes de la célula vegetal, como son la celulosa y la lignina, de modo que su irrupción representa un importante daño estructural para los soportes leñosos. La pudrición parda o cúbica es producida por hongos basidiomicetos que atacan principalmente la celulosa de la madera de conífera. Después de su acción xilófaga, los soportes se fragmentan en forma de cubos o prismas de tonalidad amarronada.

También los hongos basidiomicetos son los responsables de la pudrición blanca o fibrosa. En este caso, se alimentan principalmente de la lignina de madera de frondosa hasta convertirla en un soporte liviano, blanquecino y con unas fibras muy marcadas.

Determinados hongos ascomicetos son los encargados de provocar sobre la madera la pudrición blanda, tanto en coníferas como en frondosas. Para ello precisan de un entorno constante con altas cotas de humedad. Reblandecen la madera por medio de un ataque progresivo en capas para conferirle un aspecto resquebrajado, blanco y con una consistencia flácida. (Colomina, 2019)

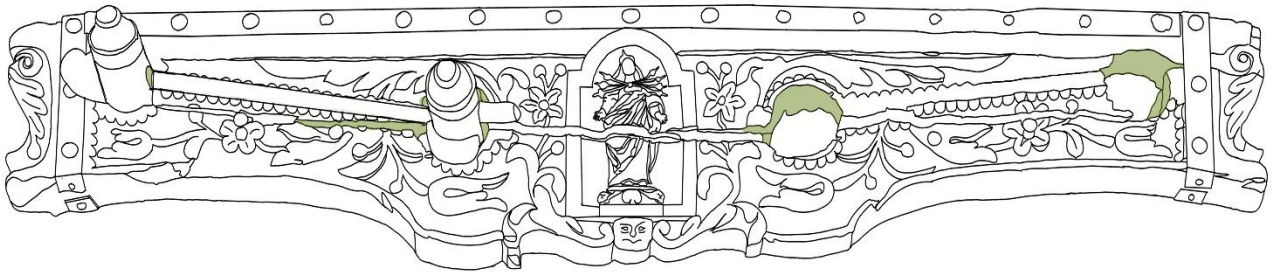


Ilustración 54. Pudrición



Ilustración 55. Pudrición de la madera

● **Ataque xilófagos:** La muestra más significativa de biodeterioro provocada por la infestación de insectos es debida a la acción de los xilófagos. Los insectos más importantes que utilizan los soportes de madera para llevar a cabo su función de alimentación son los Coleoptera e Isoptera.

La carcoma común, conocida con el nombre científico de *Anobium Punctatum*, es el coleóptero xilófago más representativo. Puede atacar tanto a madera de conífera como de frondosa, especialmente su zona de albura. Su ciclo biológico puede comprender entre 1 y 4 años, y su ataque es fácilmente reconocible por los orificios circulares que practica el insecto adulto.

El *Lyctus brunneus*, conocido como polilla de la madera o escarabajo del polvo, suele atacar a las partes blandas de las frondosas con un alto contenido en almidón. Su ciclo vital es relativamente corto. El deterioro producido por sus larvas es leve desde el punto de vista estructural y, aunque es posible que ocasionen daños internos, lo habitual es que sus galerías generen simplemente un efecto estético molesto. El serrín que genera como producto de su ataque tiene el aspecto de polvo muy fino y volátil. Las larvas son de color blanco, con escasa pilosidad, y poseen una forma arqueada, con un tamaño que oscila entre los 6 y 8 mm de longitud. El insecto adulto es de color marrón rojizo y tiene un aspecto plano y alargado, con la cabeza visible y con un tamaño de unos 5 mm. (Liotta, 2000)

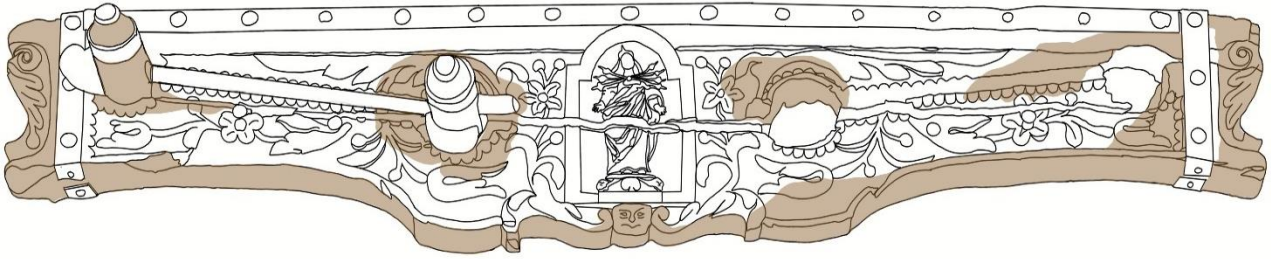


Ilustración 56. Ataque xilófago



Ilustración 57. Resultado de ataque xilófago

● **Contracción:** El método de despiece es primordial para el ulterior comportamiento de retracción de la madera y para la formación de grietas y fisuras en los soportes escuadrados y en las vigas. Los anillos anuales visibles en la madera dentro de una sección han de ser cortos y longitud uniforme. Esto se consigue cortando un tronco, a ser posible, cuatro maderas escuadradas y además una tabla de núcleo. (Graubner, 1991)

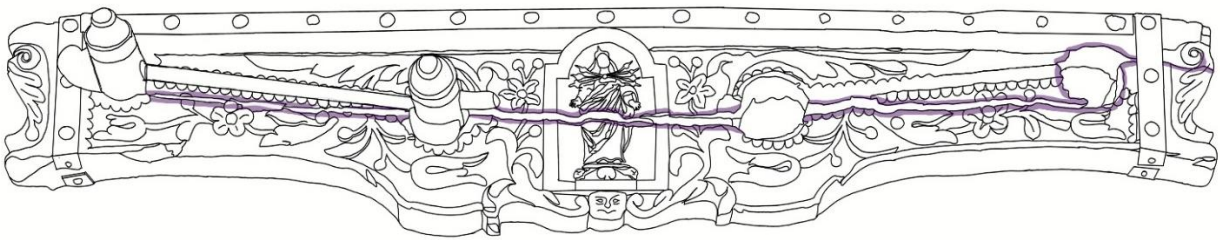


Ilustración 58. Contracción



Ilustración 59. Grieta horizontalmente en el soporte



7.1.b FACTORES DE DETERIORO DEL METAL

-Factores extrínsecos: La influencia del ambiente externo tiene una influencia fundamental en el desarrollo de los fenómenos corrosivos.

Humedad. Es el factor atmosférico de mayor influencia en la corrosión. En presencia de humedad se generan todos los casos de corrosión electroquímica y, por tanto, cuanto más alta sea la humedad, más afectados estarán los objetos metálicos expuestos. Si hay una pequeña carga salada en la humedad (aerosol), los fenómenos de corrosión son aún más peligrosos.

Impurezas de la atmósfera. Particularmente el anhídrido sulfuroso y el ácido sulfúrico tienen un importante papel en la aparición y desarrollo de la corrosión. σ Lluvia. Este fenómeno con mucha humedad favorece la corrosión electroquímica.

Productos de corrosión. Los productos de corrosión pueden acelerar dicho proceso aumentando la condensación de humedad o bien retardarla, si se presenta en forma de estrato compacto.

Temperatura. La velocidad de corrosión aumenta al subir la temperatura

-Factores diversos. Uno de los aspectos que puede influir sensiblemente en el proceso de corrosión es la presencia de microorganismos.

Presencia de agua. Son los fenómenos de corrosión que tienen como factores predominantes en el subsuelo la cantidad de humedad y el agua presente. Sin electrolitos no se generarían procesos de corrosión.

Presencia de oxígeno. El oxígeno controla la velocidad de corrosión. Depende de la cantidad que haya de este gas en el terreno o la velocidad con la que el oxígeno llega a la superficie del metal.

Conductividad del terreno. Tiene un papel importante en el campo de los fenómenos corrosivos.

Componentes del terreno (composición química). Cuantas más sustancias disueltas en el terreno haya, más activa será la corrosión, generando ataques generalizados o localizados, según la naturaleza de los iones presente.

-Factores intrínsecos: Todas las piezas de hierro expuestas o enterradas en zonas húmedas se verán recubiertas por una costra de óxido. Éste es una pátina formada por óxidos de hierro con diferentes grados de oxidación e hidratación. Es compacta y espesa en función de su composición química, estructura y condiciones de exposición. Óxidos de hierro

Hematita (Fe_2O_3). De color rojo oscuro.

Magnetita (Fe_3O_4). Protección.

Goetita ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Óxido de hierro hidratado, ocre oscuro y muy compacto y resistente.

Limonita ($\text{Fe}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$). Óxido de hierro hidratado que se presenta en forma de polvo fino y amarillo. Se puede generar a través de otros compuestos como la goetita. (Fortes y Travieso, 2008)



- Deformación metal
- Pérdida de pátina
- Corrosión

Ilustración 60. Esquema de los deterioros del metal

● Deformación del metal: A causa de la manipulación de la pieza se han visto zonas del metal que han perdido su forma original, de modo que se han deformado. A esto debemos añadir que varios de los tornillos que remachan el refuerzo de metal, están totalmente deformados, pudiendo tratarse de una aplicación mediante forja.

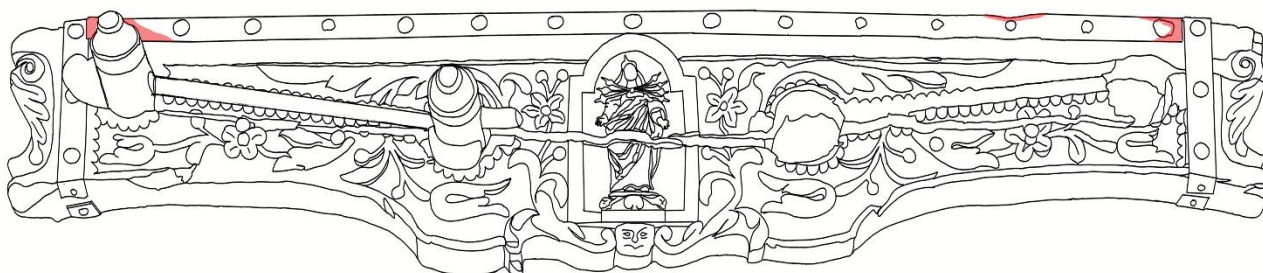


Ilustración 61. Deformación del metal



Ilustración 62. Tornillos de remache

● Corrosión: Se trata de un proceso lento y persistente, que puede estar determinado por una gran variedad de factores. Se produce cuando se originan reacciones directas con el metal de forma que este toma en nuestro caso, al tratarse de hierro, un color anaranjado o rojo, formándose una película muchas veces pulverulenta.



Ilustración 63. Corrosión



Ilustración 64. Piezas en estado de corrosión

● Pérdida de pátina: Se trata del estrato heterogéneo que se forma espontáneamente sobre una pieza metálica expuesta durante un período a agentes externos. Es el resultado de un conjunto de productos de alteración externos que puede ejercer como capa protectora. Esta pátina se forma de manera natural, pero se puede hacer artificialmente.

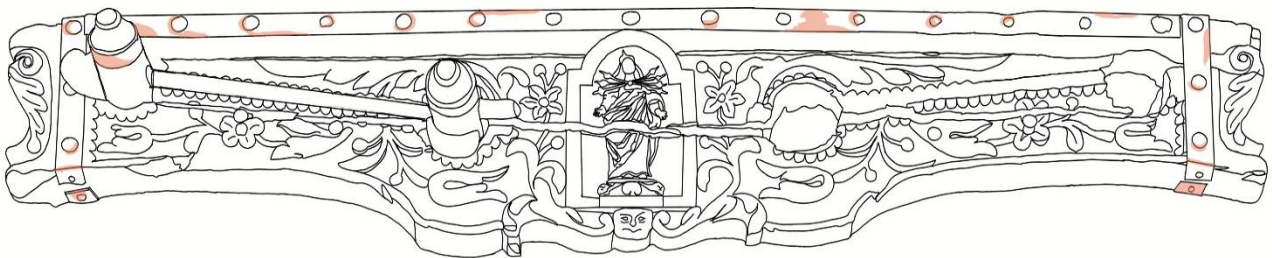


Ilustración 65. Pérdida de pátina



Ilustración 66. Pérdida de pátina

7.1.c FACTORES DE DETERIORO DE LA POLICROMIA

Pérdida de policromía. Restos

La inadecuada intervención del hombre es determinante en este tipo de alteraciones, por utilización de productos incompatibles, irreversibles, así como la utilización de métodos poco apropiados.

Como hemos podido apreciar los posibles repintes y los excesos de limpieza son los principales factores que afectan a nuestra pieza. Pocos son los restos que se pueden apreciar de la última policromía, puesto que fueron retirados en una intervención inadecuada.



● Restos de la última policromía

Ilustración 67. Esquema de los restos de la última policromía



Ilustración 68. Restos de policromía



Ilustración 69. Restos de policromía

7.2 Intervenciones anteriores

Hay evidencias de intervenciones, pero no de restauraciones propiamente dichas, probablemente fueran llevadas a cabo por anteriores propietarios de la pieza.

Cabe señalar que esta hipótesis se basa en la entrevista realizada al propietario y las posibles evidencias que se pueden observar.

Como mínimo la pieza se ha visto sometida a cuatro intervenciones con anterioridad, aunque pudieron ser más. Para verificar esto, se deberían de hacer otro tipo de análisis, como por ejemplo el tipo de aglutinante; pero no hemos tenido opción para ello.

Cronológicamente podemos situar que la primera intervención consistió en la separación de las piezas que formaban su conjunto. De esta forma se cortaron los varales del anda para así simplificar la estructura.

La segunda intervención que se llevó a cabo fue la colocación de una serie de refuerzos por la parte trasera en forma de una estructura de forja metálica, que pudo ser o no simultánea con el anterior proceso que se mencionó. A esta intervención debemos añadir la policromía, que, gracias a su estudio, se pudo deducir que cronológicamente no correspondía a la creación de la pieza.

La tercera y cuarta intervención se realiza una vez la pieza ya está en posesión del dueño actual. Se le hace una desinsectación y se le retira la policromía.

-Simplificación de la estructura

-Refuerzo de metal

-Desinsectación

-Retirada de policromía



Ilustración 70. Piezas por separado

8. CONSERVACIÓN CURATIVA Y TRATAMIENTOS REALIZADOS

8.1 Conservación curativa

En ocasiones nos encontramos con casos en los que no basta con actuar de forma preventiva y sólo en el entorno de la pieza, si no que hablamos de conservación curativa o conservación terapéutica como la domina la Guía profesional de Ecco, donde se explica de una forma ambigua como la acción directa sobre los bienes culturales que tiene como objetivo retrasar su deterioro. (Macarrón, 2015)

La conservación curativa consiste principalmente en intervenir directamente sobre el bien cultural con la finalidad de retardar su alteración. Así mismo, el ICOM define la conservación curativa (anteriormente denominada directa) como "todas aquellas acciones aplicadas de manera directa sobre un bien o un grupo de bienes culturales que tengan como objetivo detener los procesos dañinos presentes o reforzar su estructura. Estas acciones solo se realizan cuando los bienes se encuentran en un estado de fragilidad notable o se están deteriorando a un ritmo elevado, por lo que podrían perderse en un tiempo relativamente breve" (ICOM, 2008).

El objetivo principal de la conservación curativa es mantener, reforzar y reparar la estructura material de los bienes culturales. Esto implica un tratamiento multidisciplinar que requiere de unos conocimientos histórico-artísticos, científicos, capacidad técnica y analítica, conocimiento exhaustivo de las técnicas y materiales artísticos, de los factores de deterioro y de las técnicas de conservación y restauración. Al contrario de lo que ocurre con la conservación preventiva o indirecta, de la que hablaremos en un capítulo aparte, la conservación curativa solamente debe intervenir cuando, superadas las medidas previsoras, ha habido un deterioro de la obra de forma natural o accidental. Son, pues, dos posibilidades condicionadas complementarias. Según lo expuesto anteriormente, cada objeto artístico o bien cultural requerirá de intervenciones específicas determinadas por su naturaleza o constitución material. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013).

8.2 Criterios de intervención

En cuanto a los criterios de intervención se debe conocer los posibles tratamientos y la correcta forma de llevarlos a cabo. Es imprescindible tener profesionales a cargo de las obras.

Se realiza un estudio exhaustivo de la obra, desde un análisis histórico-artístico hasta un estudio sobre la historia material. Tenemos que respetar la finalidad original de la obra y los materiales originales, hay que trabajar con materiales que sean reversibles y siempre lo más estables posible. Debemos llevar un seguimiento en todos los procesos, y documentar el estado de conservación antes y después de ser intervenido. Es muy importante divulgar la información, para que la sociedad pueda ser participe y entienda la importancia del trabajo del restaurador-conservador.



Según el Decálogo de la restauración en 'Criterios de intervención en Bienes Muebles' del Ministerio de Cultura y según proyecto COREMANS en 'Criterios de intervención en retablos y escultura policromada' del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte:

1. Los esfuerzos e iniciativas de intervención deben concentrarse prioritariamente en la planificación, investigación, aplicación y divulgación de intervenciones de conservación preventiva.
2. Serán necesarias intervenciones más drásticas de conservación curativa y restauración, aplicadas en los casos más graves de deterioro que impliquen un riesgo de pérdida irremediable del bien cultural.
3. Previamente a cualquier intervención, se realizará una investigación interdisciplinaria cuyos resultados se reflejarán en un informe. El equipo de trabajo estará integrado por profesionales.
4. El principio de mínima intervención es de importancia trascendental.
5. La consolidación se realizará con productos y métodos que no alteren las propiedades fisicoquímicas de los materiales, ni la estética de la obra y se localizará solo donde se precise.
6. La limpieza, ya se haga a través de medios mecánicos o químicos, nunca debe alterar los materiales que componen la obra, ni su estructura, ni el aspecto primitivo de la misma.
7. Sólo se recurrirá a la reintegración cuando sea necesaria para la estabilidad de la obra, o de algunos de sus materiales. En lo que se refiere a la pintura y a la policromía, las reintegraciones deben justificarse.
8. Finalizada la intervención se reunirá toda la documentación generada en el correspondiente informe.
9. La obra tratada será reintegrada a su ubicación original siempre que ésta reúna las condiciones adecuadas.
10. La conservación del Bien Cultural no acaba con la intervención. Es fundamental programas rutinas de control y seguimiento de las obras restauradas, así como planes de mantenimiento que aseguren su óptima conservación. Para evitar en lo posible los factores de riesgo será necesario dotar a quienes tienen la responsabilidad de velar por la obra, de las nociones fundamentales. (Proyecto COREMANS, 2017)

8.3 Intervención

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, se realiza una intervención curativa de forma que podemos dividir el proceso en ocho partes. Siendo por orden cronológico las siguientes: a) limpieza superficial y aspirar, b) desinsectación, c) refuerzo del soporte, d) consolidación del soporte, e) limpieza del metal, f) inhibición y protección del

metal, g) protección del soporte de madera y h) reintegración volumétrica y cromática puntual.

Toda intervención en la obra se realizó en un espacio adecuado y preparado, tanto instrumental y material como climáticamente; limpio y ordenado que no pudiera perjudicar la obra ni convertirse en factor de deterioro de sus componentes.

a) Aspiración controlada y limpieza superficial

En primer lugar, procedemos a la aspiración de la superficie y recovecos de la pieza con potencia controlada. Una vez hemos eliminado la mayor parte de la suciedad superficial limpiamos con mayor precisión mediante brocha, retirando el posible polvo adherido.

A esto, añadimos una pequeña limpieza controlada en húmedo, mediante hisopo levemente humedecido en agua destilada.

Finalmente, a punta de bisturí eliminamos elementos adhesivos adheridos en varias zonas de la pieza.



Ilustración 71. Eliminación de residuos a punta de bisturí



Ilustración 72. Aspiración



Ilustración 73. Limpieza mediante brocha



Ilustración 74. Limpieza en húmedo puntual

b) Desinsectación

El segundo tratamiento realizado fue la eliminación de xilófagos, ataque que como dijimos, afectaba gravemente a la madera del soporte. Antes de comenzar, aspiramos nuevamente los restos que la pieza había desprendido y así podemos comenzar con la desinsectación.

Para este proceso utilizamos un tratamiento químico que es, al mismo tiempo, preventivo y curativo y está compuesto principalmente por permetrina, 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 realizó por impregnación mediante brocha. Debimos prestar especial atención al aplicar el producto en las zonas con restos de policromía, asegurándonos de que esta no se removiera ni se viera alterada.

Para completar el proceso y asegurar la efectividad del tratamiento, una vez estaba totalmente aplicado el producto, envolvimos la pieza en polietileno para crear un efecto de encapsulado. De forma que cubrimos la pieza en su totalidad y sellamos con cinta adhesiva de refuerzo de tela en todo el perímetro.

Una vez hecho esto, dejamos actuar durante aproximadamente un mes para asegurar la actuación del producto.

Pasado este mes se retiró la pieza de su envoltorio, y se confirmó que no existiera presencia de ataque de insectos xilófagos aun activo. Aun así, de forma preventiva se siguió guardando en el encapsulado la pieza hasta que se dio por finalizado el tratamiento de consolidación. De forma que la pieza se retiraba y se volvía a envolver cada vez que se intervenía en otros procesos.



Ilustración 75. Desinsectación mediante brocha



Ilustración 76. Mitad del proceso de desinsectado anverso



Ilustración 77. Desinsectado reverso de la pieza



Ilustración 78. Encapsulado de la pieza después de aplicar el producto

c) Refuerzo del soporte

Con anterioridad, a la pieza se le había añadido en varias ocasiones una serie de adhesivos con el fin de reforzar la estructura debilitada y separada, aunque a día de hoy no representaban ninguna sujeción ni refuerzo. Estos restos de adhesivos fueron eliminados a punta de bisturí y aspirados, ya que dificultaban la unión de las dos partes.

Nos encontramos que probablemente a raíz de contracciones de la madera esta pieza se había separado por la mitad horizontalmente. Se consideró que para estos fragmentos de gran tamaño no resistiría una unión simplemente con adhesivo. Por lo que, en su lugar realizamos con ayuda de un taladro, cuatro agujeros (1,3 cm de ancho y unos 30 cm de profundidad) en el canto inferior de la pieza, de forma que estuvieran repartidos a lo largo de esta.

Para ello, primeramente, se presentaron los fragmentos como iban a ir unidos, asegurándonos de que encajaran a la perfección. Una vez dispuesto, se aplicó cola blanca

en las caras de los dos fragmentos que se iban a unir. Una vez colocadas nos ayudamos con varios sargentos para apretar las piezas.

A continuación, se introdujo las espigas de madera del mismo diámetro y largo que las perforaciones con el taladro, para que sirviera como unión de los dos fragmentos. Además, también aplicamos cola blanca tanto en el interior de los agujeros como en las mismas espigas.

Insertamos las espigas que ya estaban cortadas a la medida necesaria y restándoles 0,5 cm de largo, de forma que el acabado no sea a ras de la pieza. Nos ayudamos de un martillo para ir golpeando la punta y asegurarnos de que se introdujeran adecuadamente.

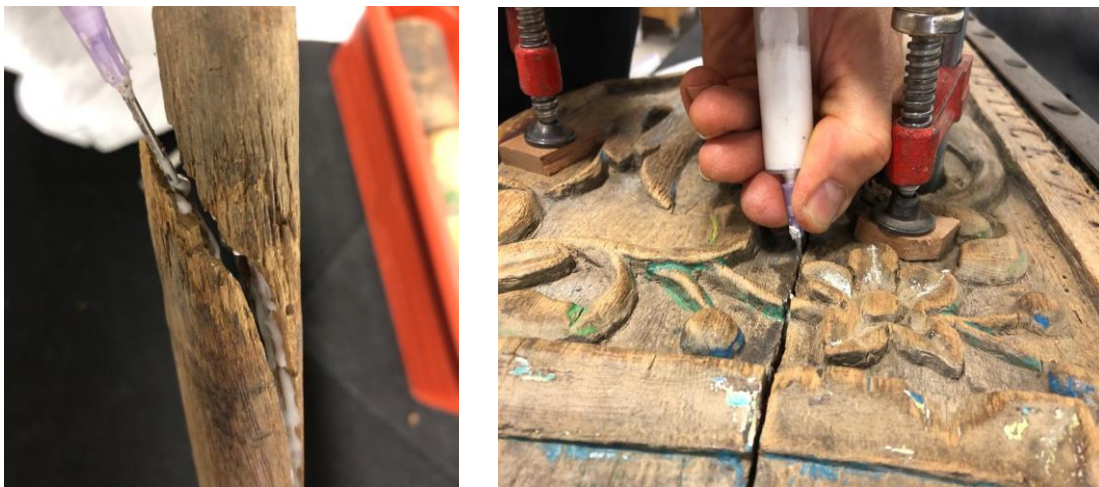


Ilustración 79. Encolado de grietas

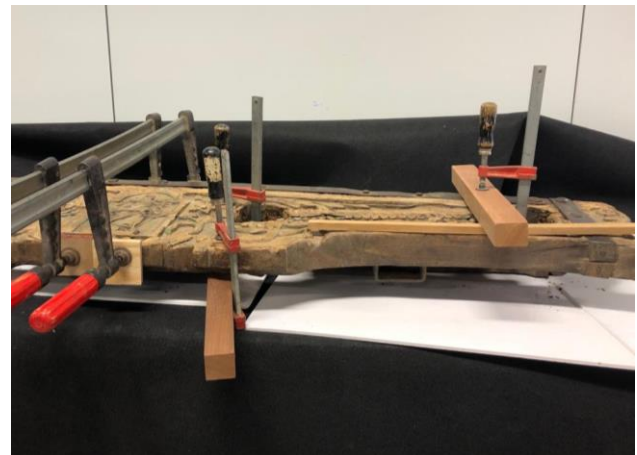


Ilustración 80. Fijación mediante sargentos



Ilustración 81. Incisión con taladro y aplicación de espiga de madera



Ilustración 82. Refuerzo de sujeción mediante sargentos



Ilustración 83. Introducción de espigas con un martillo

d) Consolidación del soporte de madera

A continuación, rellenamos las lagunas creadas en la madera por los xilófagos. Con este procedimiento se buscaba devolver la cohesión y resistencia a la estructura de la pieza.

Se utilizó para esto un producto en forma de resina acrílica (Paraloid B72®) diluida en disolvente nitrocelulósico a una proporción que se iba reforzando entre 5% y 20% para mejor penetración del consolidante. Entre sus muchos usos, este producto está destinado a la consolidación y relleno de lagunas en soporte de madera. La proporción de resina-disolvente se vio modificada de forma que se ajustase a las exigencias de cada laguna.

Se aplicó el producto mediante inyección con jeringuilla, y se eliminaron los posibles restos sobrantes con un hisopo humedecido en acetona.



Ilustración 84. Consolidación mediante jeringuilla



Ilustración 85. Consolidación mediante jeringuilla



Ilustración 86. Consolidación mediante jeringuilla

e) Limpieza del metal

En este procedimiento, se realizó una limpieza en zonas puntuales del metal respetando la pátina original.

El tratamiento de limpieza implica la eliminación de productos de corrosión externos intentado, si fuera posible, alcanzar la superficie del objeto. Se trata pues de un proceso irreversible y delicado. (Fortes y Travieso, 2008)

Esta limpieza se llevó a cabo mediante lápiz de fibra de vidrio, en las zonas donde se apreciaba corrosión. Este medio resultó ser muy práctico ya que al ser tan preciso facilita la limpieza puntal en zonas pequeñas sin invadir lo que le rodea y asegura un mejor acabado.

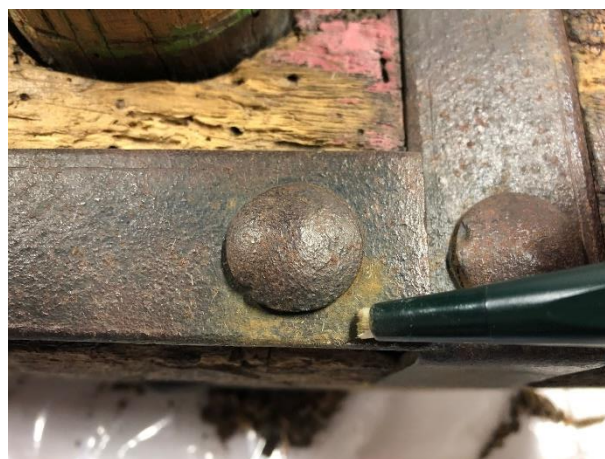


Ilustración 87. Limpieza puntual con lápiz de fibra de vidrio

f) Inhibición y protección del metal

Finalizada la limpieza, se procedió a la protección del metal. La protección de un objeto metálico se basa en la protección del medio ambiente. Se puede aplicar sobre la superficie del metal una protección artificial o crear una película a partir de la reacción del metal con un determinado compuesto químico inhibidor. (Fortes y Travieso, 2008)

En primer lugar, se empleó como inhibidor de la corrosión el tanino en el caso del hierro y benzotriazol en el caso del bronce, de forma que este producto frenará el proceso químico de oxidación del metal. Se aplicó mediante brocha, y se superpusieron varias capas.

Una vez terminado este proceso, se aplicaron varias capas de protección al metal de resina acrílica (Paraloid B44®) diluida en disolvente nitrocelulósico al 3%. De esta manera nos aseguramos una mayor protección del superficie metálica.



Ilustración 88. Aplicación de inhibidor y posteriormente de protección

g) Protección soporte de madera

Para devolver la vivacidad y dotarle de cierta elasticidad al soporte, se le aplicó una capa de barniz. De este modo asegura un mejor acabado, además de ofrecer protección a la misma.

Este barniz se compuso por resina acrílica (Paraloid B72®) diluida en disolvente nitrocelulósico al 3% y se aplicó mediante brocha. Para eliminar posibles brillos indeseados, se pasó con un algodón humedecido en acetona por estas zonas.



Ilustración 89. Proceso de protección



Ilustración 90. Detalle proceso de protección



Ilustración 91. Detalle proceso de protección



Ilustración 92. Detalle de la cabeza de uno de los varales, en proceso de protección

h) Reintegración volumétrica y cromática puntual

Para finalizar, se procedió a la reintegración volumétrica de la pieza, pero únicamente en las zonas donde anteriormente en una intervención se habían tomado dos muestras de madera en zonas bastante visibles. Con la reintegración pretendimos devolver la unidad visual a la obra que se había perdido. Esta reintegración se realiza con pasta de modelado de resina epoxídica mezclada con pigmento negro marfil y siena natural.

Se colocó una fina lámina de polietileno y encima se aplicó la resina ya mezclada con el pigmento para igualar el color de la madera dándole la forma deseada. Una vez endurecida la resina se reintegró con pigmentos al barniz.

Como ya indicamos, dado que se utilizaron parte de las muestras ya cortadas anteriormente a nuestra intervención, se decidió reintegrar esta zona de forma que fuera fácilmente reversible, pudiéndose retirar en cualquier momento.



Ilustración 93. Colocación de resina y modelado



Ilustración 94. Falta volumétrica, resina aplicada y reintegración cromática



Ilustración 95. Falta volumétrica, resina aplicada y reintegración cromática



Ilustración 96. Zonas señaladas de la reintegración volumétrica y cromática



8.4 Resultado final de la intervención. Antes y después



9. CONSERVACIÓN PREVENTIVA

9.1 Situación geográfica de destino

Para hablar de las condiciones de la pieza a causa de los factores externos que pueden afectar a la pieza, tenemos que comentar en qué condiciones se encuentra y su localización. Esta pieza se encontró en La Casa Ábaco en el municipio de Puerto de La Cruz, Tenerife, en la calle Camino Casa Grande.

La temperatura en este municipio en invierno es frío y húmedo ya que se sitúa entre bastante vegetación, pero en verano los días son muy calurosos, aunque igualmente húmedo. Al tener un clima cambiante puede afectar a la estructura de la pieza, dilatando y contrayendo la madera.

Puerto de la Cruz se encuentra a 119 metros sobre el nivel del mar. El clima aquí se considera un clima de estepa local. Durante el año hay poca lluvia, salvo los meses de invierno. Este clima es considerado BSh según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 19.9 °C en Puerto de la Cruz. Hay alrededor de precipitaciones de 327 mm.

El mes más seco es julio, con 0 mm de lluvia. La mayor parte de la precipitación cae en diciembre, promediando 68 mm. Siendo agosto es el mes más cálido del año. La temperatura en agosto promedios 24.1 °C. febrero es el mes más frío, con temperaturas promediando 16.5 °C.

Hay una diferencia de 68 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. A lo largo del año, las temperaturas varían en 7.6 °C. (@Climate data)

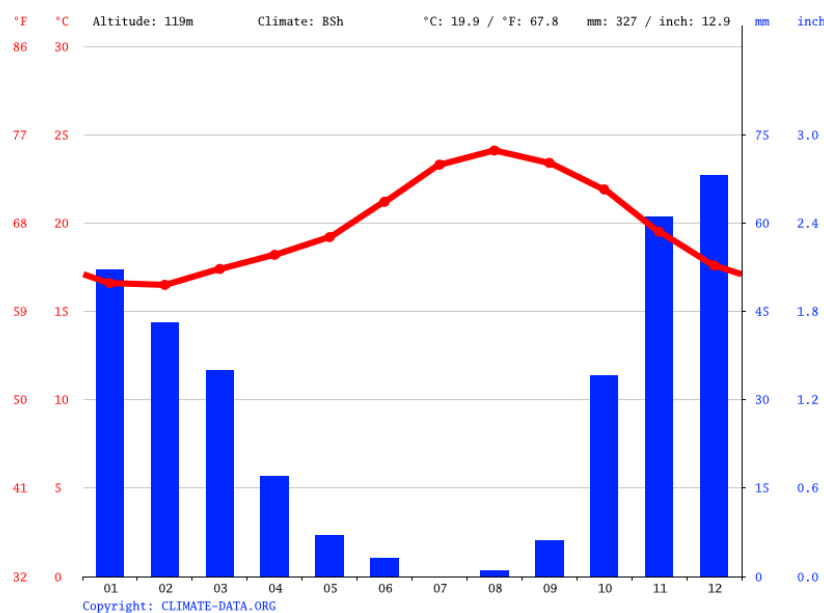


Ilustración 97. Gráfica del clima del Puerto de la Cruz



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	16.6	16.5	17.4	18.2	19.2	21.2	23.3	24.1	23.4	21.9	19.5	17.6
Temperatura mín. (°C)	13.5	13.5	14.1	14.6	15.6	17.6	19.4	19.9	20	18.5	16.5	14.6
Temperatura máx. (°C)	19.7	19.6	20.8	21.8	22.8	24.8	27.2	28.4	26.9	25.3	22.5	20.7
Temperatura media (°F)	61.9	61.7	63.3	64.8	66.6	70.2	73.9	75.4	74.1	71.4	67.1	63.7
Temperatura mín. (°F)	56.3	56.3	57.4	58.3	60.1	63.7	66.9	67.8	68.0	65.3	61.7	58.3
Temperatura máx. (°F)	67.5	67.3	69.4	71.2	73.0	76.6	81.0	83.1	80.4	77.5	72.5	69.3
Precipitación (mm)	52	43	35	17	7	3	0	1	6	34	61	68

Ilustración 98. Gráfica de temperatura del Puerto de la Cruz

Los cambios de temperatura que se producen entorno al edificio contenedor de la obra pueden ser las principales causas de deterioro de esta. Al situarse en una zona con precipitaciones y humedades en los días de invierno pueden provocar filtraciones en las paredes que llegan al interior del edificio.

La humedad también puede afectar a las puertas de madera, las cuales se contraen provocando que se desnivelen y provoquen ranuras por donde pasa el ambiente del exterior en las diferentes temporadas del año y la contaminación atmosférica.

9.2 Conservación preventiva

La conservación preventiva consiste en la realización de intervenciones indirectas orientadas a retrasar el deterioro o prevenir los riesgos de alteraciones, creando las condiciones óptimas para la conservación de los bienes culturales, en la medida que sean compatibles con su uso social. La conservación preventiva comprende igualmente el correcto tratamiento, el transporte, la manipulación, el embalaje, el almacenaje, la exposición de los bienes culturales y el mantenimiento. Asimismo, puede incluirse como actividad de conservación preventiva la producción de réplicas con el fin de preservar los originales.

Nos encontramos con que nuestra pieza está formada principalmente por dos materiales, la madera y el metal. Por esto mismo para su conservación preventiva debemos tener en cuenta el correcto mantenimiento de los dos materiales en su conjunto. Aun así, hemos querido reflejar como sería la correcta conservación de los dos materiales por individual para facilitar la lectura y entendimiento de las condiciones apropiadas en conjunto.

9.2.a Madera

-Luz. Se recomienda no exceder los 80ux. Puede provocar pérdida del color. Nunca debe ser expuesta a luz natural ni a fuentes de luz artificial que desprendan calor.

-Humedad relativa. Se recomienda el 50% de HR. Las fluctuaciones pueden provocar variaciones en las dimensiones, deformaciones graves e incluso fracturas.



-Temperatura. Las mejores condiciones son entre 18-20°. Las oscilaciones de temperatura y humedad provocan estrés en las fibras por una continua dilatación y contracción, dando como resultado un debilitamiento y posibles fisuras.

-Ventilación. Se recomienda que siempre haya circulación de aire cuando el ambiente este bien controlado, de forma que no aparezcan hongos o moho.

-Manipulación. Se trata de un material un poco delicado que debe manipularse con cuidado y con las manos limpias e incluso con guantes. (Pugés y Fernández, 2012)

9.2.b Metal

-Luz. Máximo de 300 lx y los metales policromados 50 lx. Si son objetos combinados, el índice de luminosidad debe ser del material más sensible.

-Humedad relativa. Lo recomendable es un 35% de HR, aunque se puede aceptar entre el 15-55% siendo muy estable posible. Cuanto más bajo sea el índice de HR menos posibilidades hay de una reacción química de corrosión.

-Temperatura. Adecuada entre 18-20°C. La temperatura no es una condición determinante para la conservación del metal, excepto el plomo que se reblandece a partir de 40°C

-Contaminación. Conveniente filtrar el aire para eliminar elementos nocivos. El hierro es atacado a menudo por cloruros y ácidos carboxílicos.

-Polvo. Se debe evitar acumular polvo. Puede absorber humedad, ser abrasivo y contener sales que favorezcan el proceso de corrosión

-Manipulación. Utilizar siempre guantes de látex o de algodón para manipular los objetos metálicos, pues el pH de la grasa de la piel es altamente corrosivo con los metales. (Fortes y Travieso, 2008)

9.2.c Condiciones de conservación de la pieza en su conjunto

-Luz. Se recomienda no exceder los 50lux.

-Humedad relativa. Se recomienda el 40% de HR.

-Temperatura. Las mejores condiciones son entre 18-20°.

-Ventilación. Se recomienda que siempre haya circulación de forma que no aparezcan hongos o moho.

-Contaminación. Conveniente filtrar el aire para eliminar elementos nocivos.

-Polvo. Se debe evitar acumular polvo.

-Mobiliario expositivo. A poder ser, vitrina con ambiente controlado. Se debe evitar el contacto con otros metales para evitar el efecto pila de corrosión galvánica

-Manipulación. Utilizar siempre guantes de látex o de algodón para manipular el objeto.



10. CONCLUSIONES

Llegamos a la finalización de este estudio, que, tras 12 meses de esfuerzo y superación, tanto personal como profesional, culmina con la recogida de varias conclusiones.

Hemos cumplido con el objetivo principal que se planteó en un inicio, devolviendo la estabilidad y legibilidad a la pieza.

Hemos dirigido directamente un proyecto, ganando gran poder de análisis y seguridad en la toma de decisiones, gestionando y resolviendo los problemas e inconvenientes que se nos han podido presentar.

Este trabajo nos ha servido a modo de refuerzo de los conocimientos que ya habíamos adquirido en el grado, y en algunos casos, también como forma de ampliación de habilidades en las que no nos habíamos adentrado tanto.

Resultaría interesante la observación y estudio en el avance del estado de conservación una vez la pieza esté adaptada a su nuevo medio. Estos datos serían muy útiles y sugestivos para complementar el estudio.

Con este trabajo, además de la curiosidad por aprender más sobre el concepto del anda procesional, se ha querido recordar la importancia de este tipo de mobiliario itinerante. Esto se debe a que juegan un papel importante en la comprensión, el conocimiento de nuestra historia y legado artístico, que por desgracia pasa más desapercibido.

Nos encontramos con que este ámbito de la restauración está ciertamente inexplorado, esta podría ser una oportunidad para plantear una continuación de este estudio, en la búsqueda de datos, composición estructurales, sus componentes y las diferencias entre ellas.

De esta forma, efectuando una observación crítica del trabajo realizado, podemos concluir que se ha tratado de un proyecto completo, que ha abarcado numerosos puntos de interés y que cumple los objetivos que planteamos en la realización del Trabajo de Fin de Grado.

11. BIBLIOGRAFÍA E ÍNDICE DE IMÁGENES

-Referencias bibliográficas

Barberot, E. (1926) Tratado práctico de carpintería. Barcelona. Editor G. Gili.

Borrallo, P. (2018) Simbolismo en la Semana Santa de Sevilla. Sevilla. Editorial Alfar S. A.

Calero, R. C. & Castro, B. C. J. & González, C. C. M. (2009) Luces y sombras en el siglo ilustrado: la cultura canaria del setecientos. Viceconsejería de Cultura y Deportes.

Carreras, R. R. (2013) Identificación microscópica de las 25 maderas europeas más frecuentes en bienes culturales. Manual de consulta para conservadores y restauradores del patrimonio cultural.

Colina Tejeda, L. (2001) El oro en hoja: aplicación y tratamiento sobre soportes móviles tradicionales, muro y resinas. (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid)

Colomina, S.A (2019) Guía de conservación y restauración de escultura en soporte orgánico. Madrid. Editorial Síntesis, S. A.

Fernández, B. F. (1952) Nobiliario de Canarias. La Laguna. Editor J. Régulo.

Fortes, S. G., & Travieso, N. F. (2008) *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Síntesis.

Guindeo, C. A., Garcia, E. L., Peraza, F. S., Arriaga, M. F., Kasner, C. C., Medina, G. G, Palacios, P. p. & Touza, V. M. (1997) Especies de maderas. Madrid. Iniciativa de Apoyo a la Tecnología Industrial.

Graubner, W. (1991) Ensamblés en madera. Soluciones japonesas y europeas. Barcelona. Editorial Ceac, S. A.

Liotta, G. (2000) Los insectos y sus daños en la madera. Hondarribia. Editorial Nerea, S. A.

Macarrón, A. (2015) Conservación del Patrimonio Cultural. Criterios y normativas. Madrid. Editorial Síntesis. S.A.

Meyer, F. S. (1982) Manual de ornamentación. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S. A.

Morera, J. P., & Morales, C. R. (2008) *Arte en canarias: del gótico al manierismo II*. Santa Cruz de Tenerife; Las Palmas de Gran Canaria] : Viceconsejería de Cultura y Deportes

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2013). Frágil. *Curso sobre manipulación de bienes culturales*.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017) Proyecto COREMANS. *Criterios de intervención en retablos y escultura policromada*.



Ministerio de Cultura. Decálogo de la restauración. *Criterios de intervención en Bienes Muebles*.

Nuere, M. E. (2000) *La carpintería de armar española*. Madrid. Editorial Munilla-Lería.

Ovidia Soto M. O. (2010) *Técnicas de análisis para el estudio de soportes lígneos en retablos de la Isla de Tenerife*.

Pugés, D.M & Fernández, B. L. (2012) *La conservación preventiva durante la exposición de materiales arqueológicos*. Asturias. Editorial Trea, S. L.

Scarello, M. V. (2010) *La madera. Desde su conocimiento hasta su conservación*. Bolivia. Editorial Gente Común.

Trens, M. (1946) *Maria. iconografía de La Virgen en el arte español*. Barcelona. Editorial Plus Ultra.

Vega Santos, J. M. (2010) *Los pasos de Cristo y misterio de la Semana Santa de Sevilla elaborados en madera. Importancia artística, evolución y catalogación*. (Tesis doctoral, Universidad de Sevilla)

Vivancos, R. V. (2007) *La conservación y restauración de pintura de caballete. Pintura sobre tabla*. Madrid. Editorial Tecnos.

-Bibliografía consultada

Calero, R. C. (1987) *Escultura barroca en Canarias (1600-1750)*. Tenerife. Publicaciones científicas del Exmo. Cabildo Insular de Tenerife.

Cirlot, J. E. (1992) *Diccionario de símbolos*. Barcelona. Editorial Labor, S. A.

Denning, A. (1994) *Enciclopedia de técnicas de talla en madera. Un curso completo, con doce proyectos originales*. Barcelona. Editorial Acanto, S. A.

Díaz, M. S. y García, A. E. (2019) *Técnicas metodológicas aplicadas a la conservación-restauración del patrimonio metálico*. Ministerio de Cultura.

Gañán, M. C. (1999) *Técnicas y evolución de la imaginería policroma en Sevilla*. Universidad de Sevilla.

González, M. E. (2002) *Tratado del dorado, plateado y su policromía: tecnología, conservación y restauración*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia.

González, U. M. R. (2007)

Gutián Garre, M. F. (2017) *Un modelo de carrocería francesa en canarias: La Berlina del marqués de Villanueva del Prado. Estudio de los materiales constitutivos, restauración y conservación*. (Tesis doctoral, Universidad de La Laguna)



- Hernández, L. A. (2018) El paso de palio: La búsqueda. El Santo Grial que Sevilla encontró. Editorial Almuzara.
- Martínez, M. J. & Santos, P. L. (2015) El conservador-restaurador de patrimonio cultural: La conservación preventiva de la obra de arte. Universidad de León.
- Monge Sanz, J. (2015) Convento de Nuestra Señora del Carmen y San José de Gea de Albarracín. Localización, estudio y catalogación del patrimonio disperso de su iglesia. (Trabajo fin de máster, Universidad Politécnica de Valencia)
- Morera, P. J & Morales, R. C. (2008) Arte en Canarias del gótico al manierismo II. Viceconsejería de Cultura y Deportes.
- Muñoz, V. S. & Osca, P. J. & Gironés, S. I. (2014) Diccionario Técnico Akal de Materiales de restauración. Madrid. Editorial Akal, S.A.
- Muñoz, V. S. (2003) Teoría contemporánea de la Restauración. Madrid. Editorial Síntesis, S. A.
- Lanzafame, G. (2005) La mater dolorosa en La Semana Santa de Sicilia, Andalucía, Malta e Hispanoamérica. Córdoba. Editorial Almuzara.
- Perusini, G. (2007) La scultura lignea tecniche e restauro. Manuale per allievi restauratori. Università degli studi di urbano carlo bo.
- Pla, R. D. E. (2003) Manual del madero. Madrid. Editorial Maxtor.
- Réau, L. (2000) Iconografía del arte cristiano. Iconografía de la biblia. Nuevo testamento. Barcelona. Editorial Serbal.
- Roda, P. J. (2016) Retablos itinerantes. El paso de Cristo en la Semana Santa de Sevilla. Editorial Diputación de Sevilla.
- San Andrés, M. M. y Viña, F. S. (2009) Fundamentos de química y física para la conservación y restauración. Madrid. Editorial Síntesis, S. A.
- Soto Martín, O. (2010) Técnicas de análisis para el estudio de soportes lígneos en retablos de la Isla de Tenerife (Trabajo fin de máster, Universidad Politécnica de Valencia)
- Teruel Luque, A. (2016) Celebración y arte en la semana santa de Sevilla hasta mediados del siglo xix. Universidad de Sevilla.
- Tudela Noguera, M. A. (2005) El retablo barroco en Canarias-Tenerife siglos XVII y XVIII. Estudio tipológico materiales y técnicas. (Tesis doctoral, Universidad de La Laguna)
- Ugarte, O. J. y Heinz, S. K. (2017) Manual operadores de secadores convencionales para madera. Ministerio de la producción de Perú.
- Viña Rodríguez, F. J. (1997) La madera como materia de expresión plástica. Análisis estructural y tratamiento en escultura para interior y exterior. (Tesis doctoral, Universidad de La Laguna)



-Consultas web

Abaco Tenerife. <https://abacotenerife.com/historia-de-la-casa-abaco/> Fecha de recuperación 16/04/2021

Biologie hamburg. <http://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/wood/spanish/index.htm> Fecha de recuperación 10/06/2021

Chems Msu. <http://www.chems.msu.edu/resources/tutorials/SEM> Fecha de recuperación 16/01/2021

Climate data. <https://es.climate-data.org/europe/espana/canarias/puerto-de-la-cruz-9068/> Fecha de recuperación 16/01/2021

Colourlex. <https://colourlex.com/project/ultramarine-natural/> 29/04/2021

Microscopy. <http://www.microscopy.org/> 16/04/2021

Microscopy. <http://www.microscopy.org/resources/societies.cfm> Fecha de recuperación 26/01/2021

Puerto de la Cruz. <http://www.puertodelacruz.es/un-mar-de-encantos/historia/> Fecha de recuperación 12/03/2021

Wings Buffalo. <http://wings.buffalo.edu/faculty/research/scic/sem-eds.html> Fecha de recuperación 16/04/2021

-Índice de imágenes

Ilustración 1 Fachada de la actual Casa Ábaco. *Extraída de la página Abaco Tenerife.*
<https://abacotenerife.com/historia-de-la-casa-abaco/> Fecha de recuperación 16/04/2021

Ilustración 2 Patio interno Casa Ábaco. *Extraída de la página Abaco Tenerife.*
<https://abacotenerife.com/historia-de-la-casa-abaco/> Fecha de recuperación 16/04/2021

Ilustración 3 Interior Casa Ábaco. *Extraída de la página Abaco Tenerife.*
<https://abacotenerife.com/historia-de-la-casa-abaco/> Fecha de recuperación 16/04/2021

Ilustración 4 Detalle cartela Virgen Dolorosa. Autoría personal

Ilustración 5 Imagen de la Virgen Dolorosa de San José, Costa Rica

Ilustración 6 Detalle querubín. Autoría persona

Ilustración 7 Escritura conservada. Autoría persona

Ilustración 8 Detalle escritura conservada. Autoría personal

Ilustración 9 Alfabeto del Renacimiento. *Autoría Meyer, F. S. (1982) Manual de ornamentación.* Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S. A.

Ilustración 10 Detalle con luz rasante motivos florales. Autoría personal

Ilustración 11 Detalle repicado. Autoría personal

Ilustración 12 Dibujo lineal de los motivos florales. Autoría personal

Ilustración 13 Hoja de acanto. *Extraída de la página Botanicmonserrat*
<http://botanicmontserrat.blogspot.com/2013/01/hojas-de-acanto-en-las-columnas-griegas.html>
Fecha de recuperación 10/03/2021



Ilustración 14 Flor y fruto de laurel. *Extraída de la página Free3d* <https://free3d.com/es/modelo-3d/acanthus-leaf-5801.html> Fecha de recuperación 10/03/2021

Ilustración 15 Ilustración flores. *Extraída de la página Aceitunasguerra* <https://www.aceitunasguerra.com/como-se-llama-la-flor-del-olivo/> Fecha de recuperación 10/03/2021

Ilustración 16 Foto general anverso de la pieza. Autoría personal

Ilustración 17 Foto general reverso de la pieza. Autoría personal

Ilustración 18 Foto detalle cartela Virgen de Los Dolores. Autoría personal

Ilustración 19 Foto detalle del pasador. Autoría personal

Ilustración 20 Foto general luz rasante anverso de la pieza. Autoría personal

Ilustración 21 Foto general luz rasante reverso de la pieza. Autoría personal

Ilustración 22 Foto detalle luz rasante cartela Videgen de Los Dolores. Autoría personal

Ilustración 23 Foto detalle luz rasante reverso de la pieza Autoría personal

Ilustración 24 Foto luz UV anverso de la pieza Autoría personal

Ilustración 25 Foto luz UV anverso de la pieza Autoría personal

Ilustración 26 Foto detalle luz UV cartela Virgen de Los Dolores. Autoría personal

Ilustración 27 Foto detalle luz UV reverso de la pieza. Autoría personal

Ilustración 28 Resina de pléster y catalizador. Autoría personal

Ilustración 29 Molde de silicona y muestra catalizada. Autoría personal

Ilustración 30 Lijadora. Autoría persona

Ilustración 31 Observación muestra en microscópio Autoría personal

Ilustración 32 Muestra M1 fotografía SEM

Ilustración 33 Muestra M3 fotografía SEM

Ilustración 34 Muestra M4 fotografía SEM

Ilustración 35 Muestra M5 fotografía SEM

Ilustración 36 Cortes de cada madera Autoría personal

Ilustración 37 Fibras de madera latifolia Autoría personal

Ilustración 38 Medición con higrómetro Autoría personal

Ilustración 39 Antiguos varales recortados Autoría personal

Ilustración 40 Metal como material de refuerzo Autoría personal

Ilustración 41 Tornillo central anverso y reverso Autoría personal

Ilustración 42 Metal como material de unión Autoría personal

Ilustración 43 Pasadores del frontal Autoría personal

Ilustración 44 Pasador completo Autoría personal

Ilustración 45 Restos de la última policromía existente Autoría personal

Ilustración 46 Pérdidas volumétricas Autoría personal

Ilustración 47 Depósitos de residuos Autoría personal

Ilustración 48 Pudrición de la madera Autoría personal

Ilustración 49 Resultado de ataque xilófago Autoría personal

Ilustración 50 Grieta horizontalmente en el soporte Autoría personal

Ilustración 51 Tornillos de remache Autoría personal

Ilustración 52 Piezas en estado de corrosión Autoría personal

Ilustración 53 Pérdida de pátina Autoría personal

Ilustración 54 Restos de policromía Autoría personal

Ilustración 55 Restos de policromía Autoría personal

Ilustración 56 Piezas por separado Autoría personal

Ilustración 57 Eliminación de residuos a punta de bisturí Autoría personal

Ilustración 58 Aspiración Autoría personal

Ilustración 59 Limpieza mediante brocha Autoría personal

Ilustración 60 Limpieza en húmedo puntual Autoría personal



- Ilustración 61 Barnizado mediante brocha Autoría personal*
- Ilustración 62 Mitad del proceso de desinsectado anverso Autoría personal*
- Ilustración 63 Desinsectado reverso de la pieza Autoría personal*
- Ilustración 64 Encapsulado de la pieza después de aplicar el producto Autoría personal*
- Ilustración 65 Encolado de girtas Autoría personal*
- Ilustración 66 Fijación mediante sargentos Autoría personal*
- Ilustración 67 Incisión con taladro y aplicación de espiga de madera Autoría personal*
- Ilustración 68 Refuerzo de sujeción mediante sargentos Autoría personal*
- Ilustración 69 Introducción de espigas con un martillo Autoría personal*
- Ilustración 70 Consolidación mediante jeringuilla Autoría personal*
- Ilustración 71 Consolidación mediante jeringuilla Autoría personal*
- Ilustración 72 Consolidación mediante jeringuilla Autoría personal*
- Ilustración 73 Limpieza puntual con lápiz de fibra de vidrio Autoría personal*
- Ilustración 74 Aplicación de inhibidor y posteriormente de protección Autoría personal*
- Ilustración 75 Proceso de barnizado Autoría personal*
- Ilustración 76 Detalle proceso de barnizado Autoría personal*
- Ilustración 77 Detalle proceso de barnizado Autoría personal*
- Ilustración 78 Detalle antiguo varal en proceso de barnizado Autoría personal*
- Ilustración 79 Colocación de resina y modelado Autoría personal*
- Ilustración 80 Falta volumétrica, resina aplicada y reintegración cromática Autoría personal*
- Ilustración 81 Falta volumétrica, resina aplicada y reintegración cromática Autoría personal*
- Ilustración 82 Reintegración cromática, zonas señaladas Autoría personal*
- Ilustración 83 Gráfica clima Puerto de La Cruz. Extraída de la página Climate data.
<https://es.climate-data.org/europe/espana/canarias/puerto-de-la-cruz-9068/> Fecha de recuperación 16/01/2021*
- Ilustración 84 Gráfica temperatura Puerto de La Cruz. Extraída de la página Climate data.
<https://es.climate-data.org/europe/espana/canarias/puerto-de-la-cruz-9068/> Fecha de recuperación 16/01/2021*

12. GLOSARIO

Abrasión: rozadura o desgaste por fricción en el soporte, aglutinante o imagen final.

Acetona: compuesto químico de fórmula $\text{CH}_3(\text{CO})\text{CH}_3$ del grupo de las cetonas que se encuentra naturalmente en el medio ambiente. A temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro de olor característico. Se evapora fácilmente, es inflamable y es soluble en agua. La acetona sintetizada se usa en la fabricación de plásticos, fibras, medicamentos y otros productos químicos, así como disolvente de otras sustancias químicas.

Acetato de polivinilo: conocido como adhesivo vinílico o cola, es un polímero obtenido mediante la polimerización del acetato de vinilo, se presenta comercialmente en forma de emulsión, como adhesivo para materiales porosos, en especial la madera.

Acero: aleaciones que contienen mayores proporciones de carbón y que deben ser calentadas.

Adhesivo: sustancia capaz de mantener las superficies de dos sólidos en contacto.

Aleación: producto resultante de la mezcla de dos o más metales o de un metal y otro componente no metálico.

Andas: base o peana sobre la que se posará la escena representada en un paso de palio.

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.

Ataque biológico: alteraciones producidas por hongos, bacterias, insectos y/o pequeños mamíferos al alimentarse de nutrientes presentes en la obra, o al segregar durante su ciclo vital, sustancias que la afectan. Producen alteraciones físicas (pérdidas materiales, debilitamiento y manchas) cuando los nutrientes son parte de la obra y químicas (manchas o inicio de reacciones químicas) cuando segregan sustancias que quedan en ella. Los hongos y bacterias no son distinguibles si no es mediante un cultivo de muestras. Si no es posible realizarlo, conviene referirse a ellos con el nombre genérico de microorganismos. Insectos: lepismas y cucarachas son los que más frecuentemente se alimentan de las obras sobre papel. Roedores: ratas y ratones son capaces de metabolizar la celulosa. Su presencia en depósitos es relativamente frecuente y fácil de detectar, por los excrementos y por el tipo de deterioro que producen (es muy característico su mordido en forma de ondas que hacen sobre los materiales).

Barniz: sustancia transparente compuesta por resina disuelta en alcohol que se emplea para dar un cierto acabado en la madera y aportar protección.

Cartela: también denominada cartilla, ménsula a modo de relieve que suele decorar un anda, representando un símbolo iconográfico y escena de temática religiosa. Antiguamente también denominada tarjeta.



Cola fuerte: cola resultante de la cocción de cartílagos de diferentes animales.

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

Corrosión: pérdida de las propiedades originales de los metales que tienden a volverse óxidos o sales minerales.

Cianoacrilato: resina acrílica, que polimeriza rápidamente en presencia de agua formando cadenas largas y fuertes. Son líquidos incoloros y de baja viscosidad. La fuerza adhesiva de este compuesto depende de la polimerización de monómeros de cianoacrilato formándose uniones muy fuertes.

EDTA: ácido etilendiamintetracético. Sustancias que forman complejos metálicos solubles, secuestrantes o quelantes de iones por lo que son utilizados en limpieza de los bienes culturales.

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

Hierro forjado: no ha sido endurecido mediante un tratamiento en caliente.

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

Inhibición: tratamiento anticorrosivo el cual supone una combinación química entre el inhibidor escogido con el metal al cual se aplica. De esta manera, si la pieza presenta grietas, fisuras o poros, el inhibidor penetra por ellos, creando una capa monoatómica alrededor de todo el objeto, muy fina pero que presenta una gran resistencia ante los álcalis, los ácidos y que también actúa a modo de defensa sobre las radiaciones UV

Mascarilla de gases: producto de protección respiratoria.

Médium acrílico: productos formulados especialmente con los mismos componentes que se utilizan en los colores acrílicos.

Mobiliario litúrgico: comprende aquellos elementos necesarios para la celebración del rito cristiano: retablos, altares, frontales de altar y púlpitos, entre otros.

Nitrocelulósico: es un líquido incoloro transparente con un olor característico. Es un buen solvente. Se usa en la fabricación de pinturas, diluyentes de pinturas, barniz para las uñas, lacas, adhesivos y caucho y en la imprenta y el curtido de cueros.

Paraloid B-44®: resina acrílica soluble en disolventes no acuosos (tolueno, xileno, acetona). Dependiendo de su viscosidad, puede utilizarse como consolidante, adhesivo o barniz. Es resistente a la luz y tiene un buen envejecimiento. Suele utilizarse para la protección de superficies metálicas.

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. Es soluble en cetonas, ésteres, hidrocarburos aromáticos y clorurados.

Papel vegetal: papel transparente y duro que emplean los dibujantes y delineantes para hacer planos

Pátina: capa coloreada que se forma en la superficie de las superficies metálicas debido a los cambios químicos producidos por los elementos naturales.

Paso de palio: conjunto del tablero sostenido por varas paralelas y horizontales que sirve para conducir a las Imágenes o las Custodias procesionales.

Peana: anda o base también usada como pedestal sobre la que se posará la escena representada en un paso de palio.

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

Pigmentación del relleno: aplicación de una tinta plana del mismo color que el del faltante, pero, a diferencia de los anteriores procedimientos, éste no juega con la vibración óptica conseguida por la yuxtaposición o superposición de rayas o puntos realizados con el rayado o el punteado, sino que emplea una tinta de color cubriente, generalmente de témpera.

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

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

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

Rotulador indeleble: instrumento semejante a un bolígrafo o a una estilográfica, que escribe o dibuja con un trazo generalmente más grueso que el habitual, mediante una escobilla o pincel de fieltro y, que no se puede borrar o quitar.

Virgen de Las Lágrimas: es una de las advocaciones atribuidas a la Virgen María, en representación de los dolores de María.

Xylamon®: marca comercial popularmente utilizada como 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.

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

13. ANEXOS

13.1 Esquema y medidas de la pieza



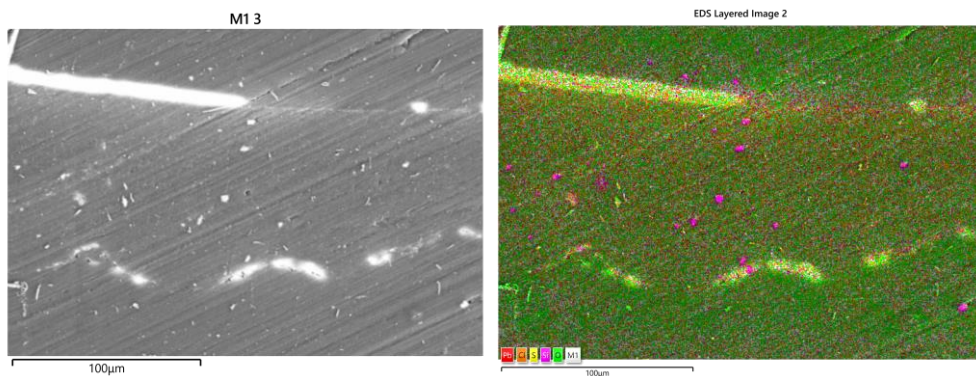
Ilustración 99

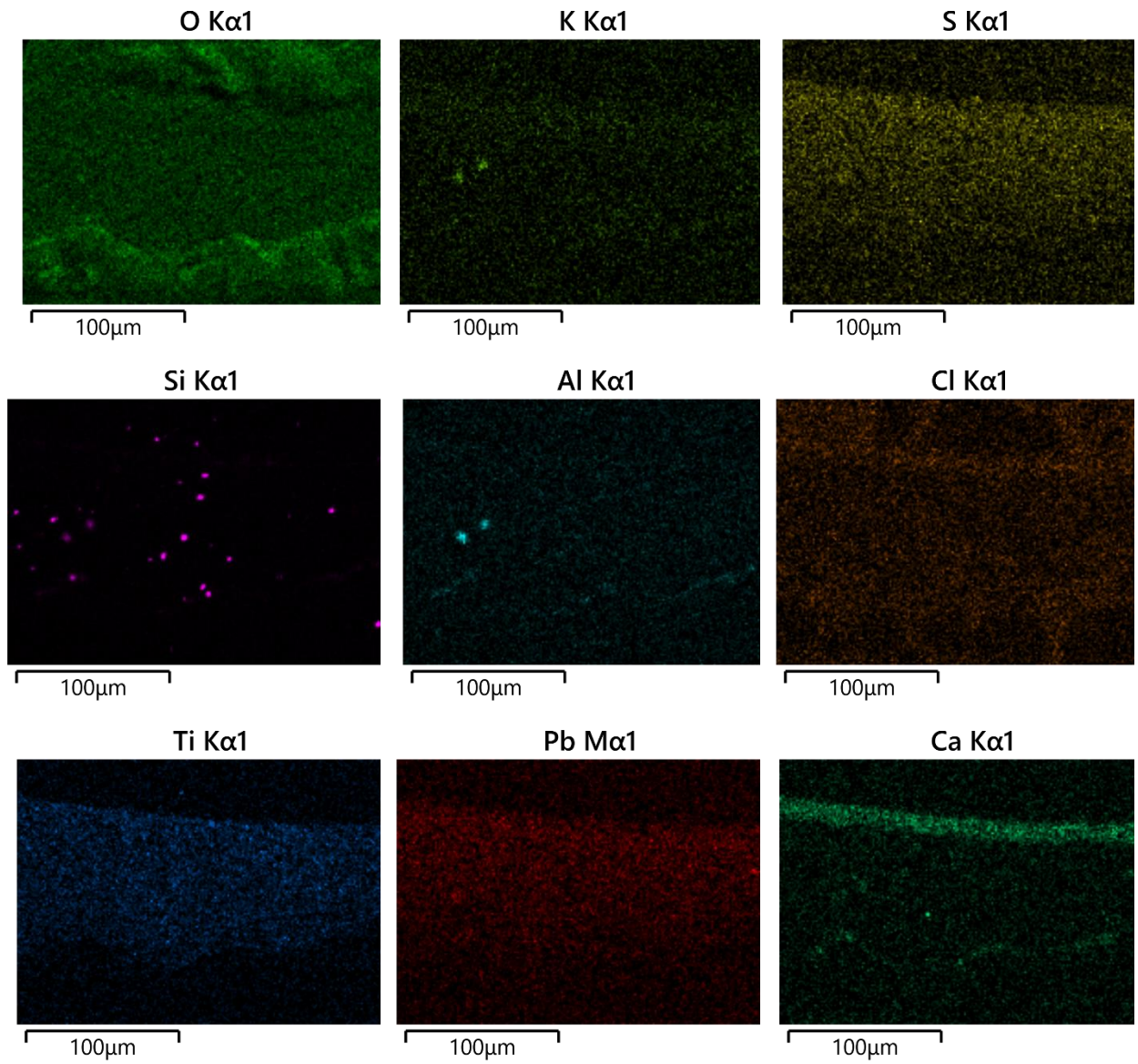


Ilustración 100

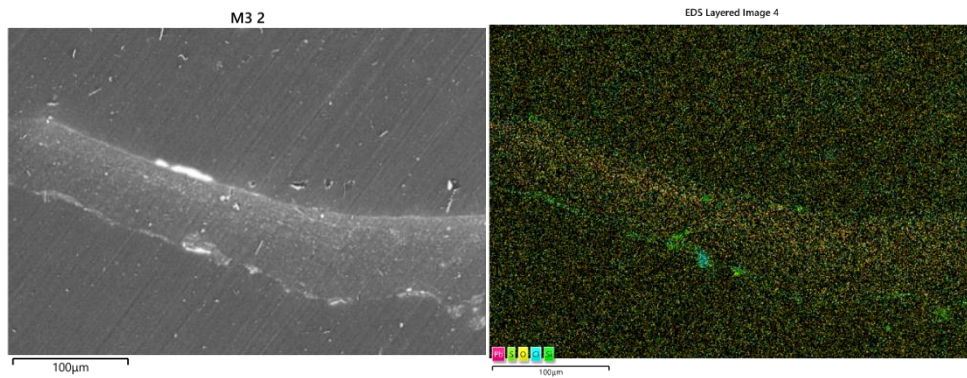
13.2 Análisis completos del estudio de la composición policromía

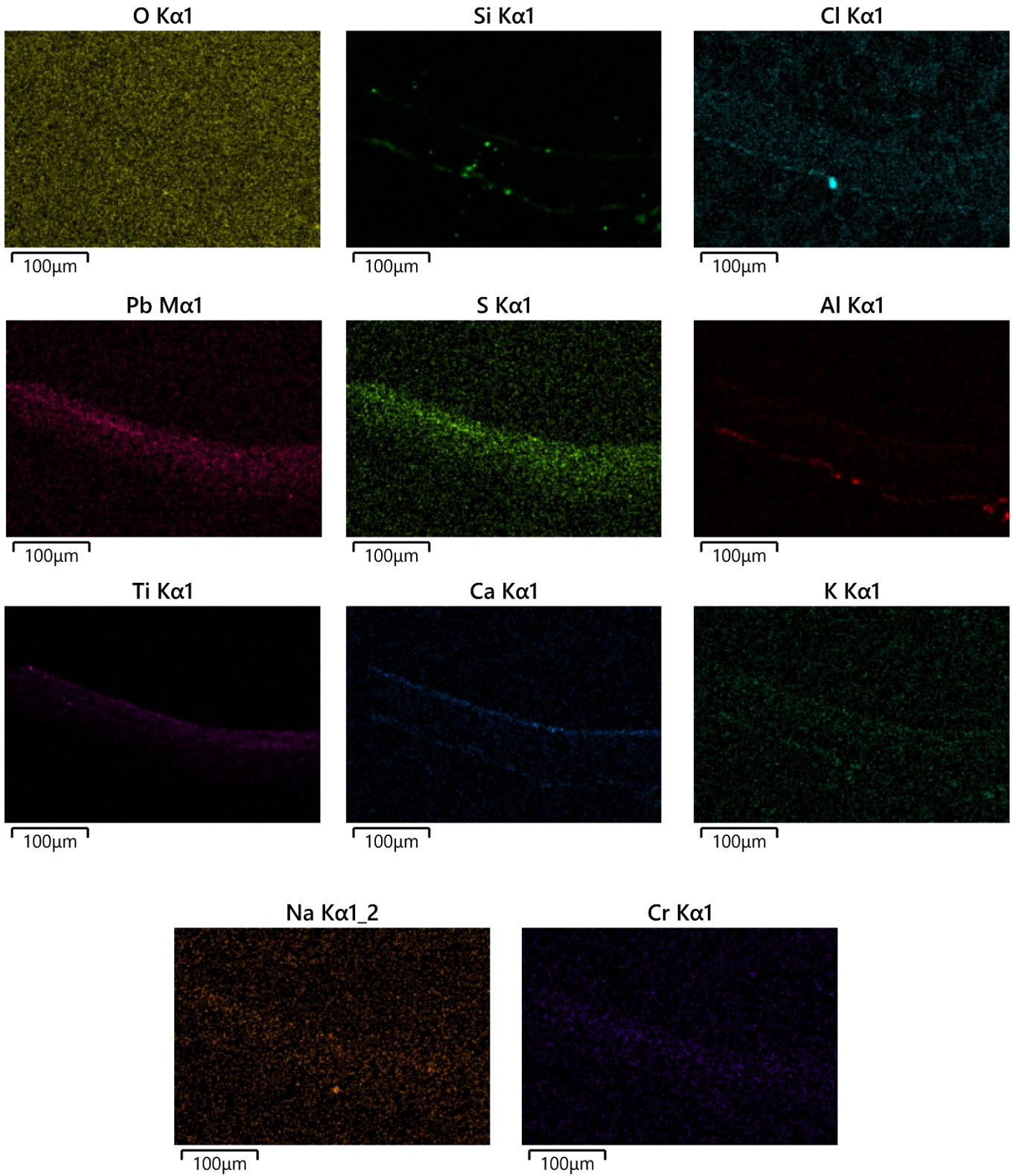
Muestra 1

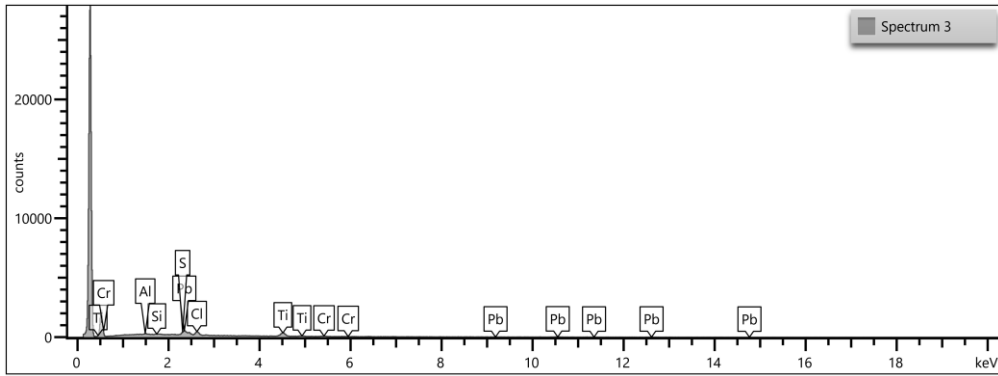




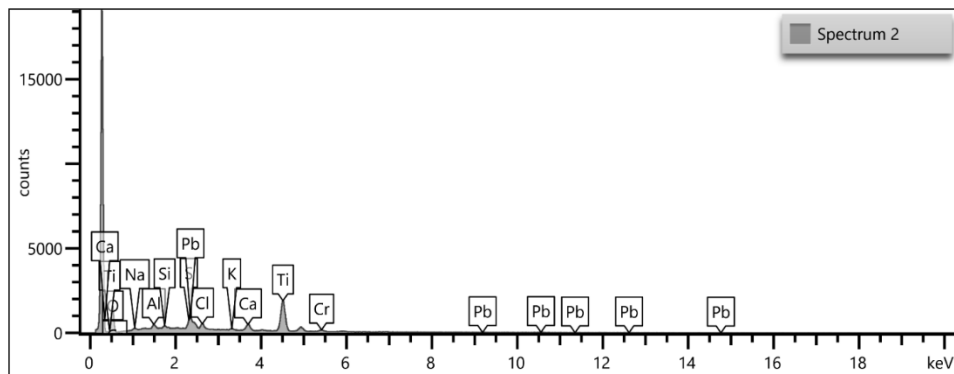
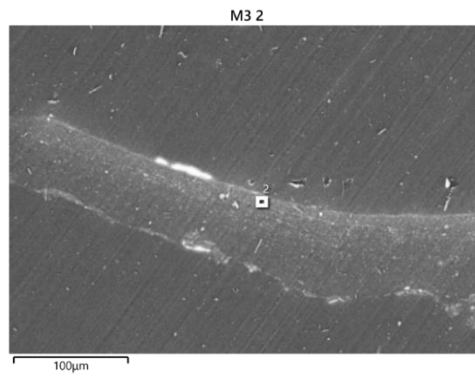
Muestra 3







Muestra 3/2



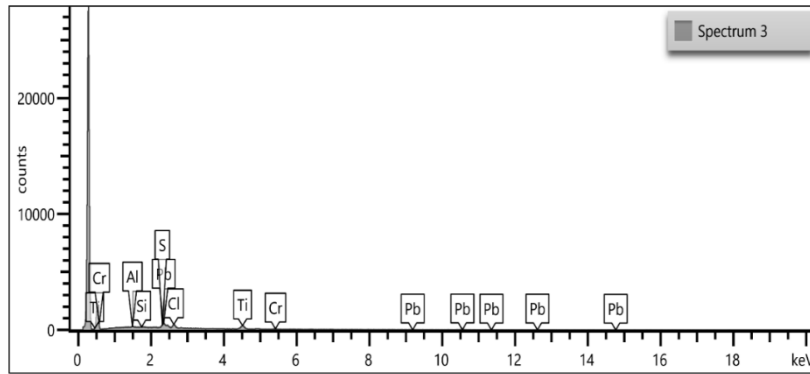
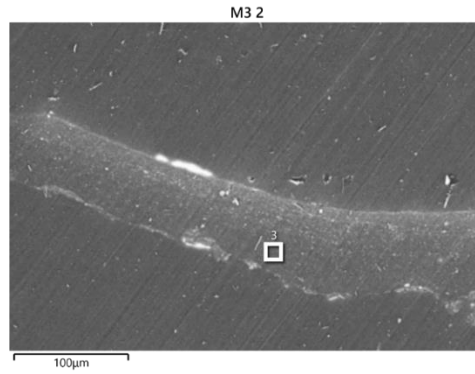
Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	77.48	51.69	0.60
Na	1.21	1.16	0.16
Al	1.32	1.49	0.11
Si	0.66	0.77	0.10
S	0.82	1.09	0.13
Cl	1.39	2.05	0.12
K	0.38	0.61	0.10
Ca	2.00	3.34	0.13
Ti	12.67	25.31	0.37



Cr	0.85	1.85	0.16
Pb	1.23	10.64	0.53
Total:	100.00	100.00	

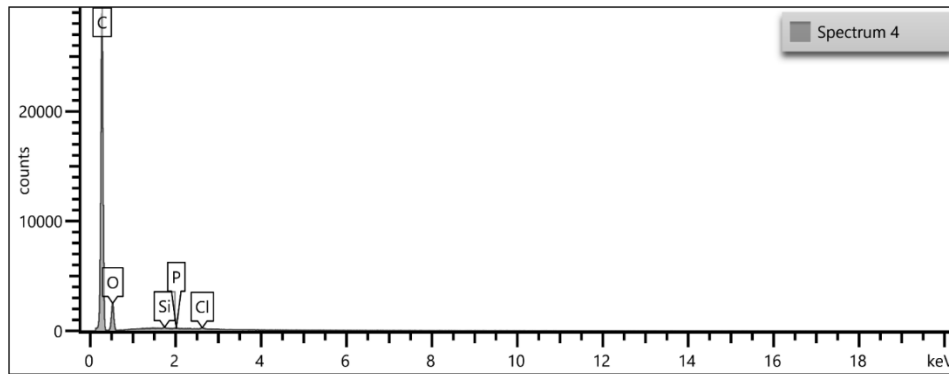
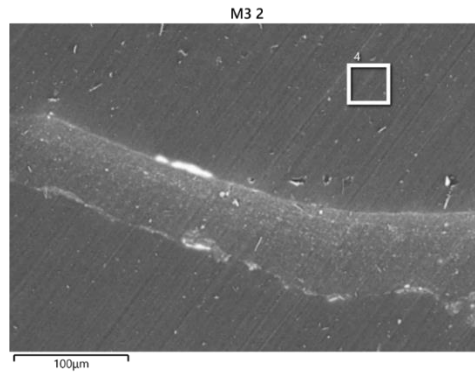
Muestra 3/3



Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
Al	5.68	2.47	0.64
Si	2.25	1.02	0.54
S	5.74	2.96	0.68
Cl	31.25	17.82	1.01
Ti	37.23	28.69	1.29
Cr	4.98	4.17	0.88
Pb	12.87	42.88	1.99
Total:	100.00	100.00	

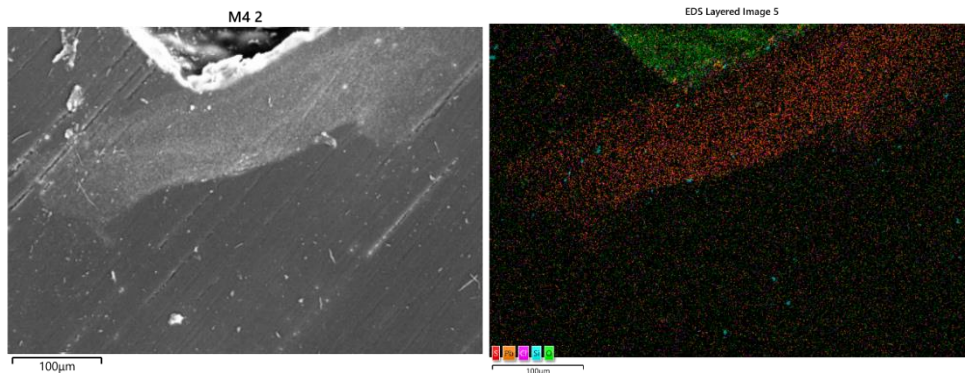
Muestra 3/4

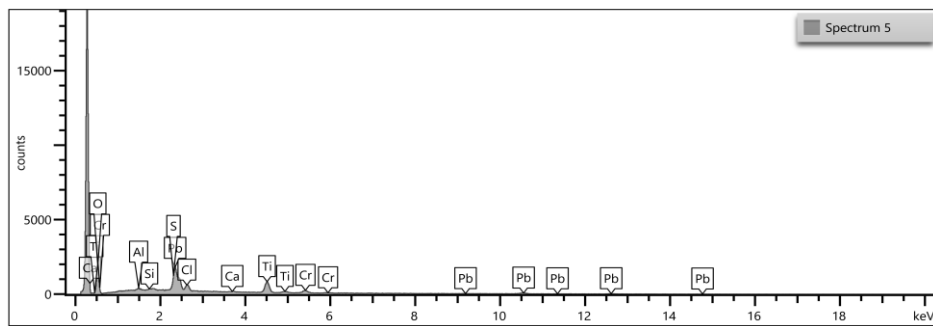
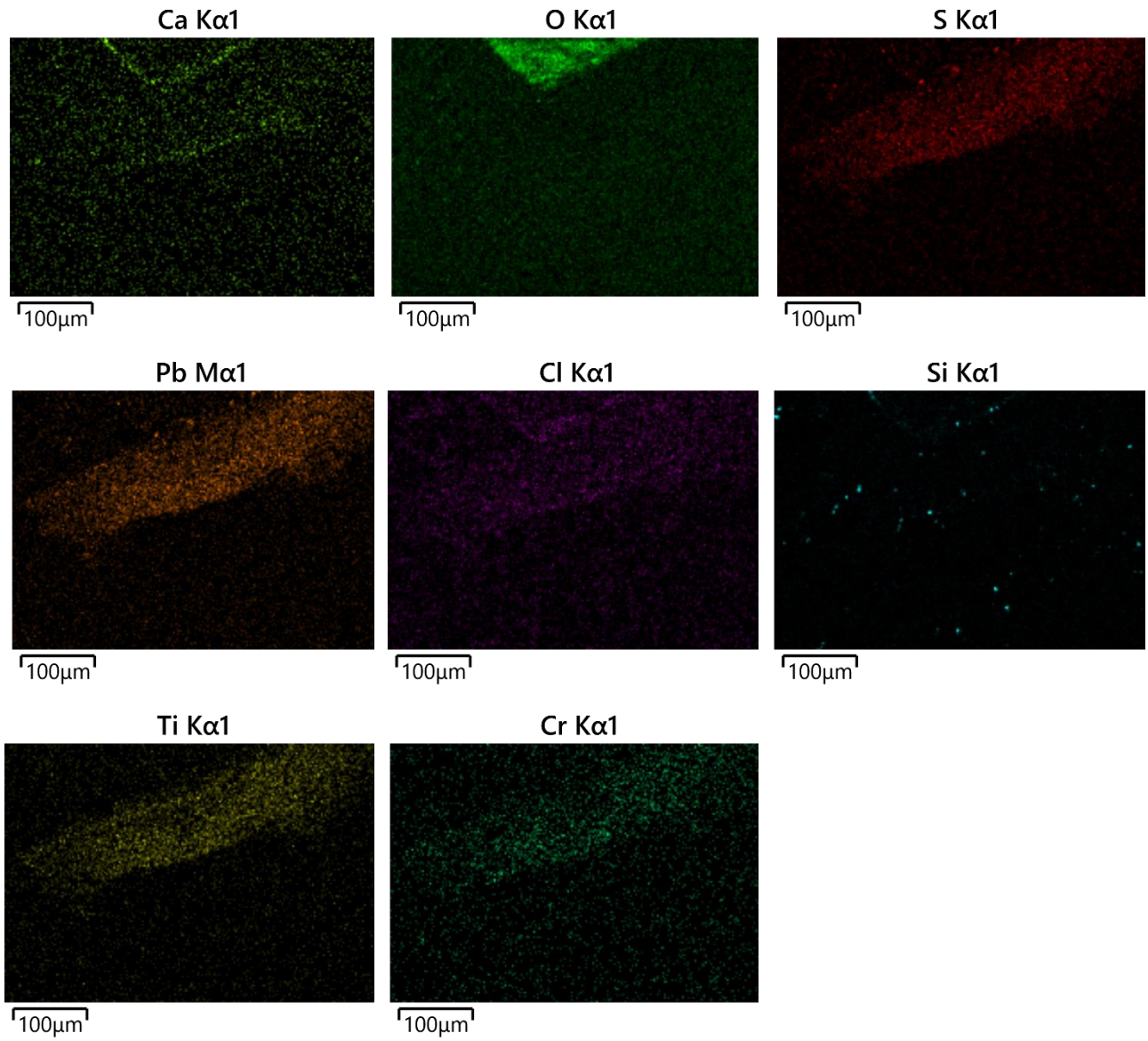


Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
C	83.74	79.33	0.22
O	16.15	20.38	0.22
Si	0.04	0.08	0.02
P	0.03	0.06	0.02
Cl	0.05	0.15	0.02
Total:	100.00	100.00	

Muestra 4



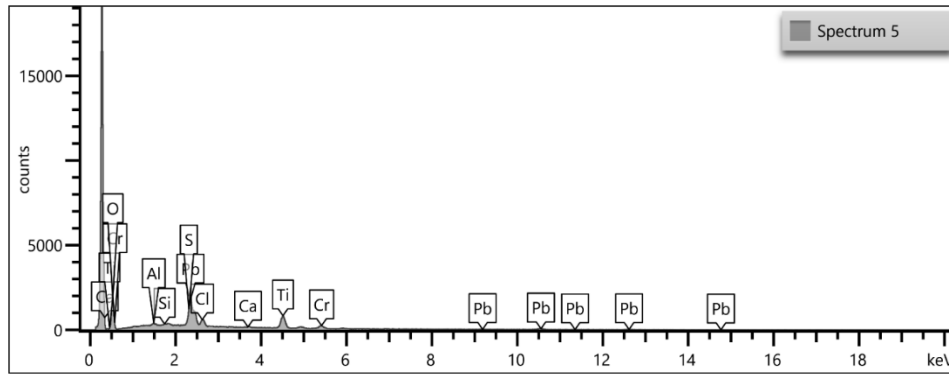
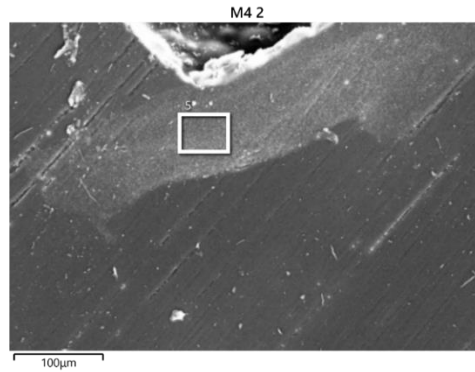




Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	73.11	34.98	0.87
Al	1.10	0.89	0.15
Si	0.55	0.46	0.13
S	1.71	1.64	0.22
Cl	4.04	4.28	0.22
Ca	0.43	0.52	0.15
Ti	10.14	14.53	0.35
Cr	2.70	4.20	0.25
Pb	6.21	38.50	0.80
Total:	100.00	100.00	

Muestra 4/2



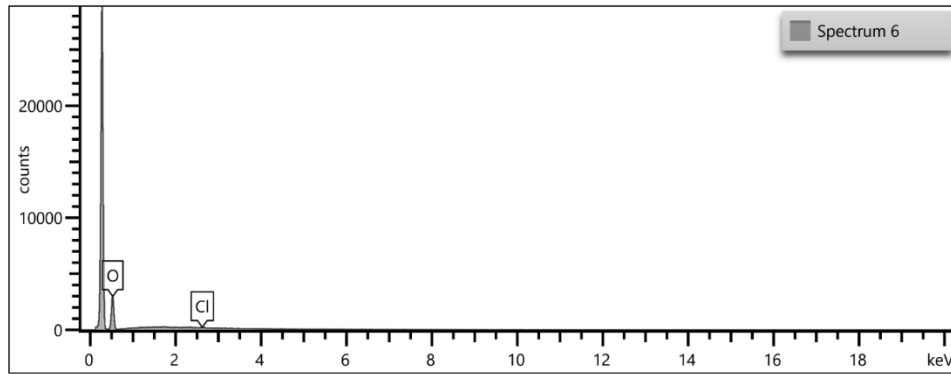
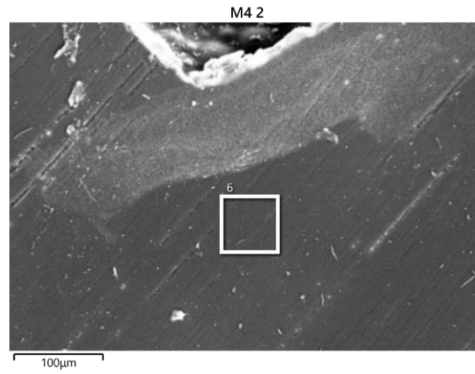
Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	73.11	34.98	0.87
Al	1.10	0.89	0.15
Si	0.55	0.46	0.13
S	1.71	1.64	0.22
Cl	4.04	4.28	0.22
Ca	0.43	0.52	0.15
Ti	10.14	14.53	0.35



Cr	2.70	4.20	0.25
Pb	6.21	38.50	0.80
Total:	100.00	100.00	

Muestra 4/3

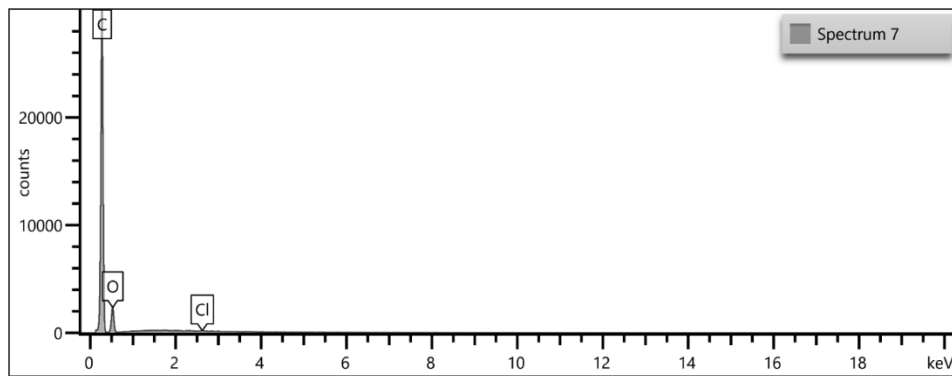
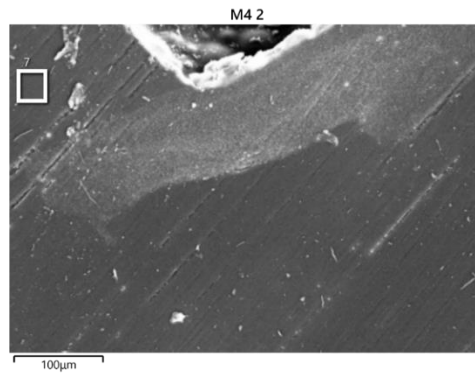


Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	99.07	97.97	0.47
Cl	0.93	2.03	0.47
Total:	100.00	100.00	



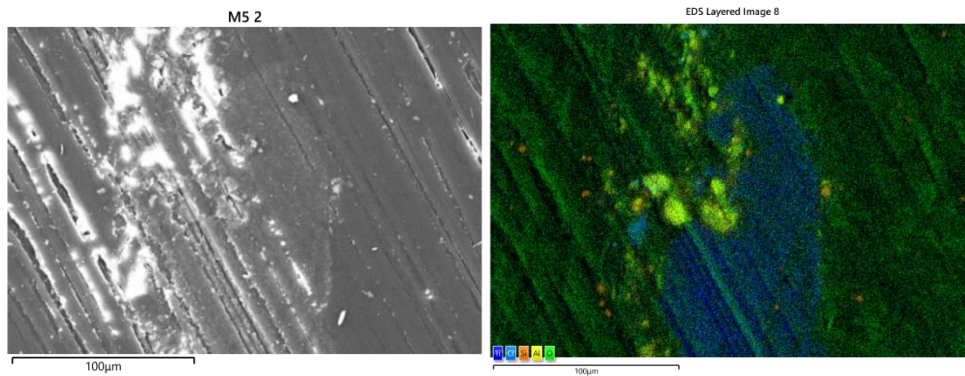
Muestra 4/4



Elementos presentes

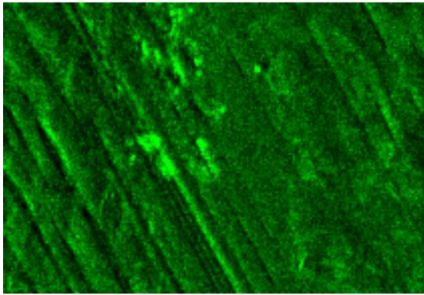
Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	98.82	97.41	0.56
Cl	1.18	2.59	0.56
Total:	100.00	100.00	

Muestra 5

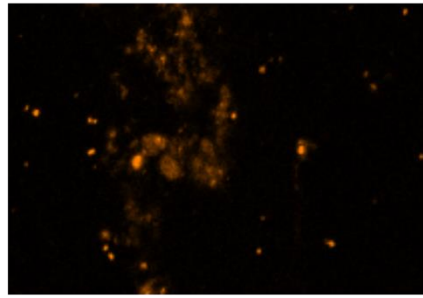




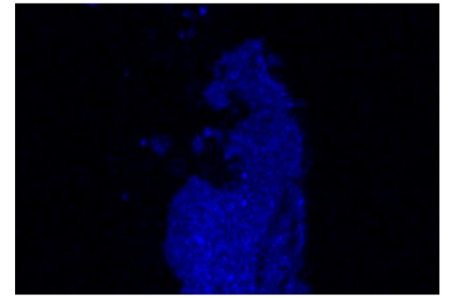
O K α 1



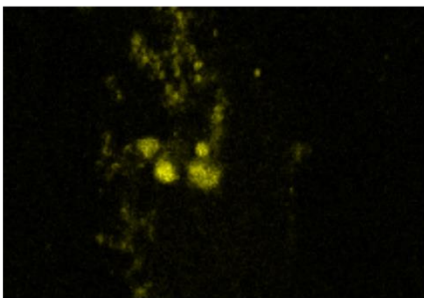
Si K α 1



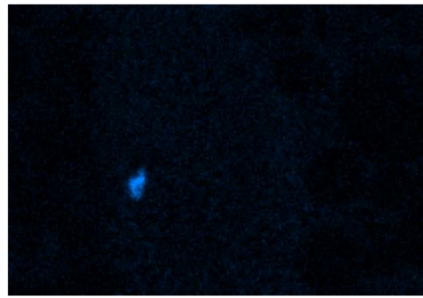
Ti K α 1



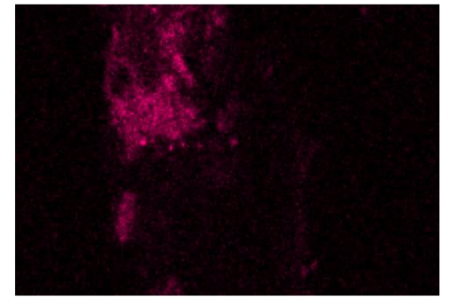
Al K α 1



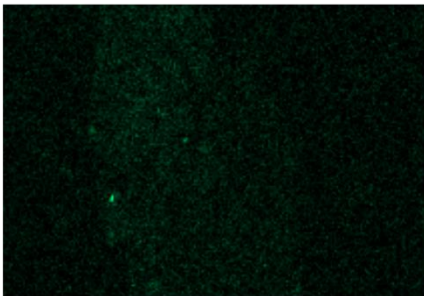
Cl K α 1



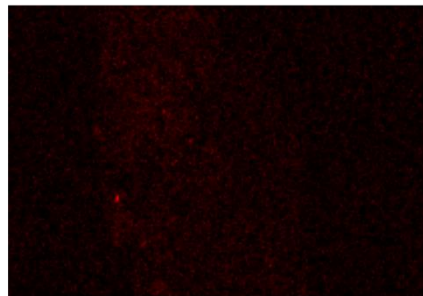
Ca K α 1



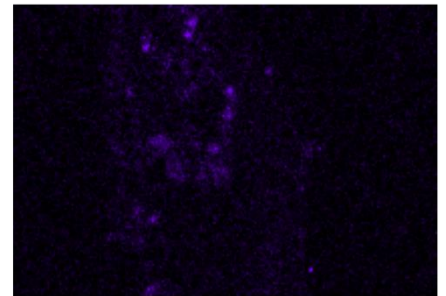
S K α 1



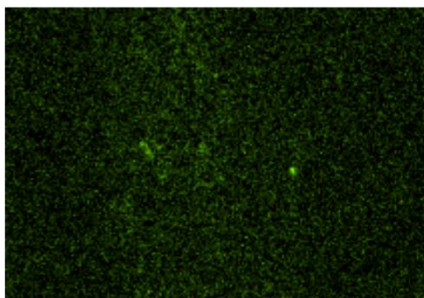
Pb M α 1

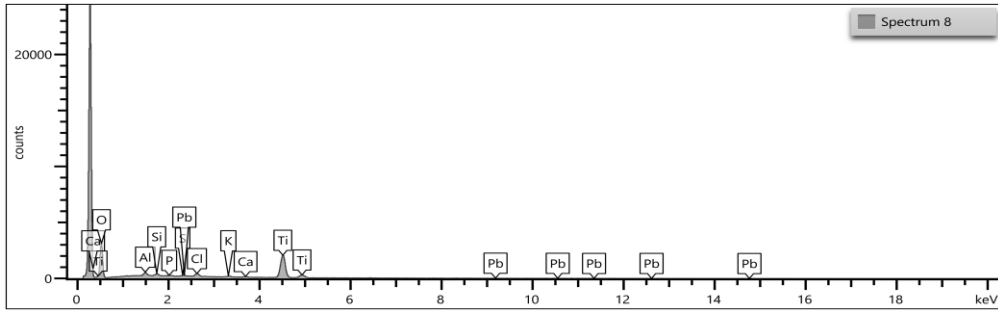


K K α 1



P K α 1

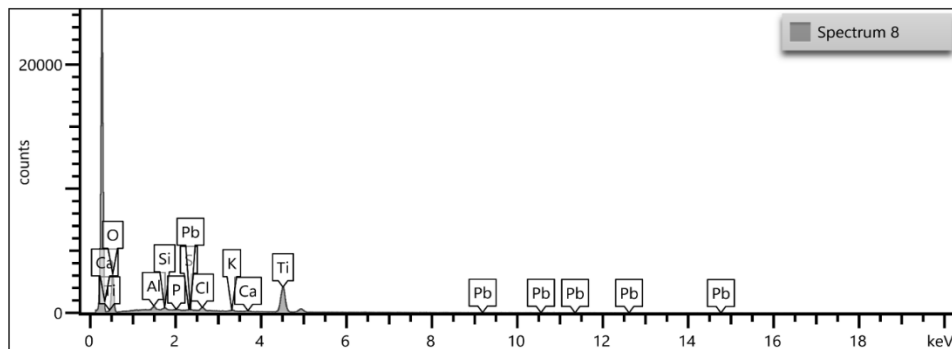
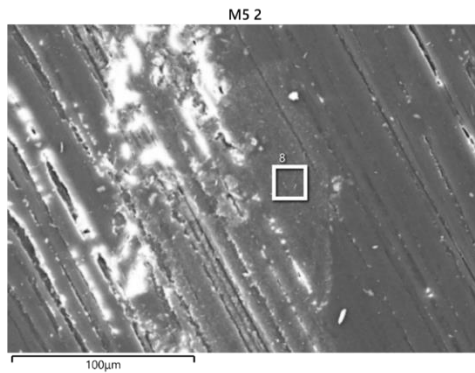




Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	85.96	68.61	0.47
Al	1.15	1.55	0.11
Si	0.60	0.84	0.09
P	0.17	0.27	0.08
S	0.16	0.25	0.08
Cl	0.86	1.53	0.09
K	0.30	0.59	0.08
Ca	0.25	0.50	0.07
Ti	10.46	24.99	0.34
Pb	0.08	0.87	0.35
Total:	100.00	100.00	

Muestra 5/2

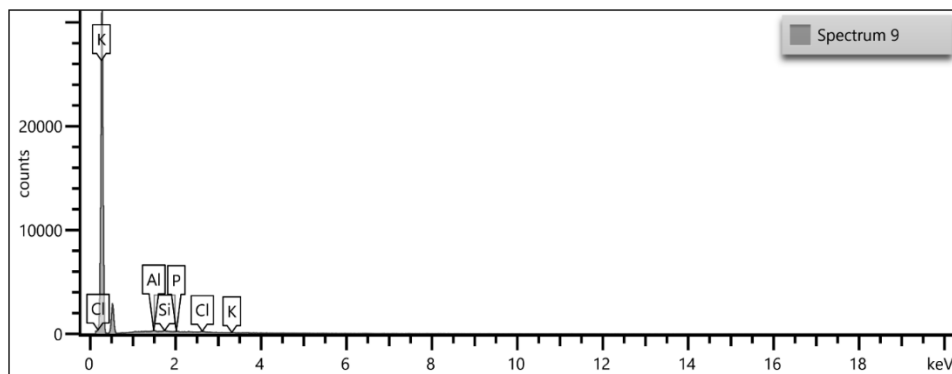
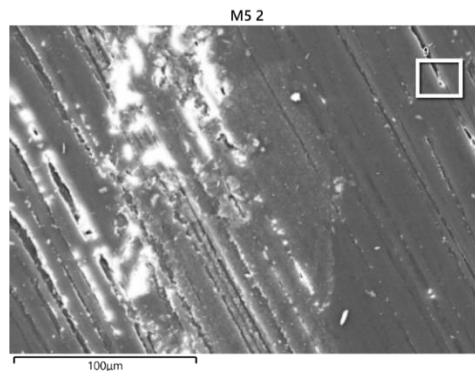




Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
O	85.96	68.61	0.47
Al	1.15	1.55	0.11
Si	0.60	0.84	0.09
P	0.17	0.27	0.08
S	0.16	0.25	0.08
Cl	0.86	1.53	0.09
K	0.30	0.59	0.08
Ca	0.25	0.50	0.07
Ti	10.46	24.99	0.34
Pb	0.08	0.87	0.35
Total:	100.00	100.00	

Muestra 5/3



Elementos presentes

Element	Atomic %	Wt%	Wt% Sigma
Al	18.34	15.51	3.01
Si	20.73	18.26	3.55
P	20.26	19.67	4.11
Cl	28.86	32.08	4.17
K	11.81	14.48	4.23
Total:	100.00	100.00	

